

环北部湾广西水资源配置工程

环境影响报告书

建设单位：广西水利发展集团有限公司

评价单位：珠江水资源保护科学研究所

2023 年 5 月



编制单位和编制人员情况表

项目编号	90j448		
建设项目名称	环北部湾广西水资源配置工程		
建设项目类别	51--126引水工程		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	广西水利发展集团有限公司		
统一社会信用代码	91450000MAA7UUMG8T		
法定代表人 (签章)	闫九球		
主要负责人 (签字)	闫九球、唐咸秋		
直接负责的主管人员 (签字)	王洋		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	珠江水资源保护科学研究所		
统一社会信用代码	12100000G18465398Q		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
王申芳	2015035440350000003510440415	BH027179	王申芳
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
葛晓霞	环境保护对策措施、环境风险评价	BH026614	葛晓霞
张亚娟	环境保护投资及经济损益分析	BH042724	张亚娟
黄晓宇	水源及水源下游区环境影响预测	BH042666	黄晓宇
范利平	环境监测与管理	BH027177	范利平

杨晓灵	工程概况、环境现状调查与评价	BH 026616	杨晓灵
王申芳	总则、评价结论	BH 027179	王申芳
邵伟	工程分析、输水线路区环境影响预测	BH 058560	邵伟
周雪欣	报告图件	BH 042665	周雪欣
张宛宛	受退水区环境影响预测	BH 042659	张宛宛

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位珠江水资源保护科学研究所（统一社会信用代码12100000G18465398Q）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的环北部湾广西水资源配置工程项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为王申芳（环境影响评价工程师职业资格证书管理号2015035440350000003510440415，信用编号BH027179），主要编制人员包括王申芳（信用编号BH027179）、杨晓灵（信用编号BH026616）、葛晓霞（信用编号BH026614）、邵伟（信用编号BH058560）、黄晓宇（信用编号BH042666）、张宛宛（信用编号BH042659）、张亚娟（信用编号BH042724）、范利平（信用编号BH027177）、周雪欣（信用编号BH042665）（依次全部列出）等9人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。



承诺单位(公章): 珠江水资源保护科学研究所

2023年 2 月 15 日

目 录

概述.....	- 1 -
一、项目概况及特点	- 1 -
二、评价工作过程	- 3 -
三、分析判定相关情况	- 4 -
四、关注的主要环境问题	- 4 -
五、评价结论	- 7 -
六、致谢	- 7 -
1 总则	- 8 -
1.1 任务由来	- 8 -
1.2 评价目的	- 8 -
1.3 编制依据	- 9 -
1.3.1 国家法律法规	- 9 -
1.3.2 地方性法规	- 11 -
1.3.3 相关规划	- 13 -
1.3.4 导则与技术规范	- 14 -
1.3.5 相关技术文件	- 14 -
1.4 环境功能区划	- 15 -
1.4.1 水功能区划	- 15 -
1.4.2 生态功能区划	- 26 -
1.5 评价标准	- 27 -
1.5.1 环境质量标准	- 27 -
1.5.2 污染物排放标准	- 32 -
1.6 评价等级	- 35 -
1.6.1 地表水环境	- 35 -
1.6.2 地下水环境	- 35 -
1.6.3 生态环境	- 36 -
1.6.4 大气环境	- 36 -
1.6.5 声环境	- 37 -
1.6.6 土壤环境	- 37 -
1.6.7 环境风险评价	- 37 -
1.7 评价范围	- 38 -
1.7.1 地表水环境	- 38 -
1.7.2 地下水环境	- 38 -

1.7.3 生态环境.....	- 39 -
1.7.4 大气、声环境.....	- 39 -
1.7.5 土壤环境.....	- 40 -
1.7.6 环境风险评价.....	- 40 -
1.8 评价时段和评价重点.....	- 40 -
1.8.1 评价时段及水平年.....	- 40 -
1.8.2 评价重点.....	- 41 -
1.9 环境敏感目标与保护目标.....	- 41 -
1.9.1 环境敏感目标.....	- 41 -
1.9.2 环境保护目标.....	- 58 -
1.10 评价方法与工作程序.....	- 63 -
1.10.1 评价方法.....	- 63 -
1.10.2 评价工作程序.....	- 63 -
2 工程概况.....	- 65 -
2.1 相关规划及规划环评情况.....	- 65 -
2.1.1 流域概况.....	- 65 -
2.1.2 相关规划.....	- 66 -
2.1.3 规划环评及响应情况.....	- 67 -
2.2 工程建设必要性、迫切性及先期实施方案.....	- 77 -
2.2.1 工程建设的必要性.....	- 77 -
2.2.2 工程建设的迫切性.....	- 78 -
2.2.3 先期实施工程选择.....	- 79 -
2.3 工程特性及项目组成.....	- 81 -
2.3.1 工程特性.....	- 81 -
2.3.2 工程组成.....	- 82 -
2.4 工程水资源配置.....	- 83 -
2.4.1 设计水平年及设计保证率.....	- 83 -
2.4.2 分析范围及分区.....	- 84 -
2.4.3 水资源平衡分析.....	- 84 -
2.4.4 水资源配置方案.....	- 98 -
2.5 工程任务和总体布局.....	- 106 -
2.5.1 工程任务.....	- 106 -
2.5.2 总体布局.....	- 106 -
2.6 工程建设内容与规模.....	- 110 -
2.7 调度运行方式.....	- 115 -

2.7.1 水量调度原则.....	- 115 -
2.7.2 正常工况下工程运行调度方式.....	- 115 -
2.7.3 非正常工况下工程运行调度方式.....	- 119 -
2.8 工程布置及建筑物.....	- 120 -
2.8.1 郁江南钦供水片工程布置及建筑物设计.....	- 121 -
2.8.2 郁江玉北供水片工程布置及建筑物设计.....	- 124 -
2.8.3 郁江宾阳供水片工程布置及建筑物设计.....	- 136 -
2.9 施工组织设计.....	- 140 -
2.9.1 施工条件.....	- 140 -
2.9.2 渣料场规划及土石方平衡.....	- 141 -
2.9.3 施工导流.....	- 143 -
2.9.4 主体工程施工.....	- 146 -
2.9.5 施工交通及施工总布置.....	- 147 -
2.9.6 施工总进度.....	- 153 -
2.10 建设征地与移民安置.....	- 154 -
2.10.1 实物成果.....	- 154 -
2.10.2 移民安置规划.....	- 155 -
2.11 工程优化调整概况.....	- 156 -
2.12 工程前期工作进展.....	- 159 -
3 工程分析.....	- 160 -
3.1 工程建设符合性分析.....	- 160 -
3.1.1 与相关政策的符合性.....	- 160 -
3.1.2 与相关法律法规的符合性.....	- 162 -
3.1.3 主体功能区划的符合性.....	- 170 -
3.1.4 相关规划的符合性.....	- 171 -
3.1.5 与“三先三后”的符合性.....	- 175 -
3.1.6 与“三线一单”生态环境分区管控的符合性.....	- 188 -
3.1.7 与《西江流域水量分配方案》的符合性.....	- 192 -
3.1.8 与生态流量保障实施方案的协调性.....	- 193 -
3.2 工程方案环境合理性分析.....	- 197 -
3.2.1 工程规模环境合理性.....	- 197 -
3.2.2 工程调度运行方式环境合理性分析.....	- 227 -
3.2.3 总体布局及选址选线环境合理性分析.....	- 239 -
3.2.4 施工布置的合理性分析.....	- 287 -
3.2.5 对《总体方案》的优化调整的合理性分析.....	- 290 -

3.3 环境影响因素及污染源强分析	- 294 -
3.3.1 施工期环境影响源强分析.....	- 294 -
3.3.2 运行期环境影响因素分析.....	- 308 -
3.3.3 建设征地和移民安置分析.....	- 310 -
4 环境现状调查与评价	- 311 -
4.1 区域概况	- 311 -
4.1.1 地理位置.....	- 311 -
4.1.2 河流水系.....	- 311 -
4.1.3 水文气象.....	- 322 -
4.1.4 地形地貌和地质.....	- 327 -
4.1.5 水文地质条件.....	- 330 -
4.1.6 自然资源.....	- 336 -
4.1.7 社会经济.....	- 336 -
4.1.8 环境敏感区.....	- 339 -
4.2 水源与水源下游区环境现状	- 345 -
4.2.1 河流水系.....	- 346 -
4.2.2 水资源开发利用现状.....	- 352 -
4.2.3 相关引调水工程概况.....	- 364 -
4.2.4 污染源现状调查.....	- 365 -
4.2.5 地表水环境现状调查.....	- 375 -
4.2.6 水生生态现状调查.....	- 392 -
4.2.7 流域开发环境回顾性评价.....	- 427 -
4.2.8 主要环境问题.....	- 463 -
4.3 输水线路及受水区环境现状	- 464 -
4.3.1 河流水系.....	- 464 -
4.3.2 水资源开发利用现状.....	- 474 -
4.3.3 污染源现状调查.....	- 481 -
4.3.4 地表水环境.....	- 485 -
4.3.5 地下水环境.....	- 516 -
4.3.6 水生生态.....	- 528 -
4.3.7 陆生生态.....	- 534 -
4.3.8 环境空气质量现状.....	- 667 -
4.3.9 声环境质量现状.....	- 670 -
4.3.10 土壤环境现状.....	- 676 -
4.3.11 底泥质量现状.....	- 687 -

4.3.12 调蓄水库现状及回顾性评价.....	- 690 -
4.3.13 主要环境问题.....	- 725 -
5 水源与水源下游区环境影响预测.....	- 727 -
5.1 工程取水原则及预测工况.....	- 727 -
5.1.1 取水河段径流调节分析.....	- 727 -
5.1.2 水源区工程引水原则.....	- 728 -
5.1.3 影响预测工况条件.....	- 729 -
5.2 工程对水资源量的影响分析.....	- 731 -
5.2.1 郁江引水工程引水量对各重要断面影响.....	- 731 -
5.2.2 工程取水量及取水过程分析.....	- 731 -
5.2.3 工程取水对取水断面及下游水资源量影响.....	- 738 -
5.2.4 工程对其他引水工程的影响.....	- 748 -
5.3 工程对下游水文情势影响分析.....	- 749 -
5.3.1 工程取水对下游河道流量的影响.....	- 749 -
5.3.2 对郁江及八尺江河段水文情势的影响.....	- 757 -
5.3.3 对那板坝下明江段水文情势的影响.....	- 779 -
5.4 对重要断面生态流量影响分析.....	- 785 -
5.5 工程对水环境影响分析.....	- 788 -
5.5.1 对郁江及八尺江河段水质影响.....	- 789 -
5.5.2 对那板坝下明江段水质影响.....	- 791 -
5.5.3 对水域纳污能力的影响.....	- 792 -
5.5.4 取水水源水环境影响分析.....	- 794 -
5.5.5 水源区水库水温影响分析.....	- 795 -
5.5.6 施工期水环境影响分析.....	- 805 -
5.6 工程对水环境敏感区影响.....	- 812 -
5.7 水生生态影响.....	- 817 -
5.7.1 对水生生境的影响.....	- 817 -
5.7.2 对饵料生物的影响.....	- 817 -
5.7.3 对鱼类资源的影响.....	- 818 -
5.7.4 对鱼类早期资源的影响.....	- 818 -
5.7.5 对重要物种的影响.....	- 819 -
5.7.6 对水源水库的影响.....	- 820 -
6 输水线路区环境影响预测.....	- 821 -
6.1 对地表水环境的影响.....	- 821 -

6.1.1 施工期.....	- 821 -
6.1.2 运营期.....	- 822 -
6.2 对地下水环境的影响.....	- 846 -
6.2.1 影响预测评价方法.....	- 846 -
6.2.2 施工期隧道涌水预测评价.....	- 847 -
6.2.3 施工期地下水水位影响预测评价.....	- 866 -
6.2.4 施工期地下水水质影响预测评价.....	- 868 -
6.2.5 对地下水敏感点影响预测评价.....	- 868 -
6.3 对水生生态的影响.....	- 883 -
6.3.1 对水生生境的影响.....	- 883 -
6.3.2 对水生生物的影响.....	- 883 -
6.3.3 对鱼类的影响.....	- 883 -
6.3.4 淡水壳菜对输水线路的影响.....	- 884 -
6.3.5 跨流域调水生物迁移和外来物种入侵影响.....	- 885 -
6.4 对陆生生态的影响.....	- 885 -
6.4.1 土地利用变化.....	- 885 -
6.4.2 对生态系统的影响.....	- 886 -
6.4.3 对植物及植被的影响.....	- 889 -
6.4.4 对陆生动物资源的影响.....	- 897 -
6.4.5 对重要物种及生境的影响.....	- 902 -
6.4.6 对景观生态系统完整性的影响分析.....	- 908 -
6.5 对环境空气的影响.....	- 912 -
6.5.1 施工爆破与燃油产生的废气.....	- 912 -
6.5.2 砂石料加工、混凝土生产粉尘.....	- 913 -
6.5.3 交通运输扬尘.....	- 913 -
6.6 对声环境的影响.....	- 914 -
6.6.1 运输车辆交通噪声影响.....	- 914 -
6.6.2 施工期爆破噪声.....	- 917 -
6.6.3 施工机械及企业噪声.....	- 918 -
6.6.4 运行期泵站噪声影响分析.....	- 920 -
6.7 土壤环境的影响.....	- 920 -
6.7.1 施工期土壤环境影响分析.....	- 920 -
6.7.2 运行期土壤环境影响分析.....	- 921 -
6.8 固体废物影响.....	- 923 -
6.8.1 施工期固体废物影响分析.....	- 923 -
6.8.2 运行期固体废物影响分析.....	- 924 -

6.9 移民安置环境影响	- 925 -
6.9.1 移民安置环境容量分析.....	- 925 -
6.9.2 分散安置环境影响分析.....	- 926 -
6.10 对调蓄水库的影响	- 927 -
6.10.1 水文情势影响.....	- 927 -
6.10.2 水环境影响.....	- 986 -
6.10.3 生态流量.....	- 1002 -
6.10.4 水生生态影响.....	- 1008 -
6.11 对环境敏感区的影响	- 1009 -
6.11.1 对地表水饮用水源保护区的影响.....	- 1009 -
6.11.2 对湿地公园的影响.....	- 1037 -
6.11.3 对重要湿地的影响.....	- 1039 -
6.11.4 对自然保护区的影响.....	- 1040 -
6.11.5 对风景名胜区的影響.....	- 1041 -
6.11.6 对生态公益林的影响.....	- 1041 -
6.11.7 对生态保护红线的影响.....	- 1042 -
7 受退水区环境影响预测	- 1043 -
7.1 工程受退水区水量平衡	- 1043 -
7.2 工程受水区退水去向	- 1045 -
7.3 对水文水资源的影响	- 1047 -
7.3.1 对水文水资源的影响.....	- 1047 -
7.3.2 对河道生态用水的影响.....	- 1049 -
7.3.3 对地下水资源的影响.....	- 1050 -
7.4 地表水环境的影响	- 1052 -
7.4.1 污染源预测分析.....	- 1052 -
7.4.2 运行期水环境影响预测.....	- 1068 -
7.5 地下水环境的影响	- 1092 -
7.5.1 地下水水文地质概况.....	- 1092 -
7.5.2 地下水开发利用现状.....	- 1092 -
7.5.3 地下水环境现状.....	- 1093 -
7.5.4 地下水敏感点.....	- 1094 -
7.5.5 对地下水环境的影响.....	- 1095 -
7.6 对生态环境的影响	- 1096 -
7.6.1 入侵鱼类的主要潜在影响.....	- 1096 -
7.6.2 受水区退水对水生生物的影响.....	- 1097 -

7.6.3 对陆生生态的影响.....	- 1097 -
8 环境保护对策措施.....	- 1098 -
8.1 水资源保护措施.....	- 1098 -
8.1.1 水源与水源下游区水资源保护措施.....	- 1098 -
8.1.2 受水区水资源保护措施.....	- 1100 -
8.2 地表水环境保护措施.....	- 1108 -
8.2.1 水源区水环境保护措施.....	- 1108 -
8.2.2 输水线路水环境保护措施.....	- 1130 -
8.2.3 调蓄水库水源保护方案.....	- 1148 -
8.2.4 生态流量保障措施.....	- 1159 -
8.2.5 受水区水环境保护措施.....	- 1189 -
8.3 地下水环境保护措施.....	- 1203 -
8.4 陆生生态保护措施.....	- 1206 -
8.4.1 生态系统保护措施.....	- 1206 -
8.4.2 陆生植物保护措施.....	- 1207 -
8.4.3 陆生动物保护措施.....	- 1214 -
8.4.4 重点保护野生植物及古树名木保护措施.....	- 1216 -
8.4.5 重点保护野生动物保护措施.....	- 1223 -
8.5 水生生态保护措施.....	- 1223 -
8.5.1 保护措施体系.....	- 1223 -
8.5.2 施工期水生态保护措施.....	- 1225 -
8.5.3 水源与水源下游区水生生态保护措施.....	- 1226 -
8.5.4 输水线路及受退水区水生生态保护措施.....	- 1252 -
8.6 施工期污染防治措施.....	- 1253 -
8.6.1 施工期地表水环境保护措施.....	- 1253 -
8.6.2 施工期地下水环境保护措施.....	- 1262 -
8.6.3 施工期声环境保护措施.....	- 1265 -
8.6.4 施工期固体废物处理措施.....	- 1268 -
8.6.5 施工期环境空气保护措施.....	- 1269 -
8.7 管理站、泵站污染防治措施.....	- 1272 -
8.8 移民安置环境保护措施.....	- 1274 -
8.9 人群健康保护措施.....	- 1274 -
8.10 环境敏感区保护措施.....	- 1275 -
8.10.1 地表水饮用水水源保护区.....	- 1275 -
8.10.2 地下水饮用水水源保护区.....	- 1290 -

8.10.3 生态敏感区保护措施.....	- 1290 -
8.10.4 对生态公益林的保护措施.....	- 1293 -
8.11 环保措施“三同时”要求.....	- 1294 -
8.11.1 环保措施实施保障措施.....	- 1294 -
8.11.2 环保措施实施条件.....	- 1295 -
8.11.3 环保措施实施方法.....	- 1295 -
8.11.4 “三同时”制度.....	- 1295 -
8.12 环境影响后评价要求.....	- 1304 -
9 环境风险分析.....	- 1305 -
9.1 评价内容和目的.....	- 1305 -
9.2 风险源调查.....	- 1305 -
9.3 风险识别.....	- 1312 -
9.3.1 施工期环境风险识别.....	- 1312 -
9.3.2 运行期环境风险识别.....	- 1313 -
9.4 风险事故模型及后果分析.....	- 1315 -
9.4.1 风险事故模型分析.....	- 1315 -
9.4.2 事故后果分析.....	- 1321 -
9.5 环境风险防范措施.....	- 1324 -
9.5.1 取水口污染风险防范措施.....	- 1324 -
9.5.2 取水口上下游码头风险防范措施及要求.....	- 1325 -
9.5.3 输水河道水质风险防范措施.....	- 1327 -
9.5.4 环境风险监测措施.....	- 1329 -
9.5.5 区域环境风险防控措施.....	- 1331 -
9.5.6 生态风险防范措施.....	- 1334 -
9.5.7 施工期风险防范措施.....	- 1334 -
9.6 应急预案.....	- 1336 -
9.6.1 组织指挥体系.....	- 1337 -
9.6.2 预防和预警.....	- 1338 -
9.6.3 预案分级响应.....	- 1338 -
9.6.4 应急处置.....	- 1340 -
9.6.5 应急解除.....	- 1345 -
9.6.6 后期处置.....	- 1345 -
9.6.7 应急保障.....	- 1345 -
9.6.8 应急培训.....	- 1346 -
10 环境监测与管理.....	- 1347 -

10.1 供水水质监控计划	- 1347 -
10.2 环境管理	- 1347 -
10.2.1 环境管理体系	- 1347 -
10.2.2 环境管理机构	- 1347 -
10.2.3 环境管理制度	- 1351 -
10.2.4 环境保护培训计划	- 1351 -
10.3 环境监理	- 1352 -
10.3.1 环境监理的确定和职责	- 1352 -
10.3.2 环境监理的工作内容和方法	- 1355 -
10.4 环境监测计划	- 1357 -
10.4.1 环境监测目的	- 1357 -
10.4.2 施工期环境监测计划	- 1357 -
10.4.3 运行期环境监测计划	- 1369 -
11 环境保护投资及经济损益分析	- 1374 -
11.1 环境保护投资概算	- 1374 -
11.1.1 编制原则	- 1374 -
11.1.2 编制依据	- 1374 -
11.1.3 项目组成	- 1375 -
11.1.4 环保投资估算	- 1375 -
11.2 环境经济损益分析	- 1403 -
11.2.1 目的与遵循原则	- 1403 -
11.2.2 环境影响经济损益分析方法	- 1403 -
11.2.3 环境损益分析	- 1404 -
12 评价结论	- 1406 -
12.1 工程概况	- 1406 -
12.2 工程分析	- 1408 -
12.3 环境影响及保护措施	- 1410 -
12.3.1 水源及下游区	- 1410 -
12.3.2 输水线路	- 1418 -
12.3.3 受水区	- 1427 -
12.3.4 生态敏感区	- 1431 -
12.3.5 环境风险	- 1432 -
12.4 公众参与	- 1432 -
12.5 评价结论	- 1433 -

概述

一、项目概况及特点

环北部湾广西水资源配置工程项目区涉及珠江流域西江水系及粤西桂南沿海诸河水系。从郁江、那板水库群取水向南宁市、钦州市、玉林市及北海市等受水区供水。工程开发任务以城乡生活和工业供水为主，为改善水生态环境创造条件，工程实施后，与当地水源工程联合调度，可长远解决环北部湾广西区域水资源承载能力与经济发展布局不匹配问题，有效缓解缺水情势，完善多水源供水保障格局，构建区域水网，提供可靠的供水水源，可退还区域主要河流被城区生活、工业用水挤占的生态环境用水量、灌溉用水量，退减地下水开采量，大幅度提高城市群供水安全保障能力。工程规模为大（1）型，引水规模合计 $75.5\text{m}^3/\text{s}$ ，供水范围涉及南宁市、钦州市、玉林市、北海市 4 个市城区，8 个县城区，9 个工业园区，31 个乡镇（其中工程输水沿线乡镇 2 个），共涉及 21 个县级行政区。工程建成后 2035 年多年平均城乡生活、工业供水量为 8.05 亿 m^3 ，退还区域主要河流被城区生活、工业用水挤占的生态环境用水量 1.54 亿 m^3 ，退减地下水供水量 1.99 亿 m^3 。

工程分为郁江南钦供水片、郁江玉北供水片、郁江宾阳供水片 3 个供水片区，由 3 条输水干线（郁江那凤干线、郁江宾阳干线、郁江玉北干线）、3 条输水分干线（钦州分干线、北海分干线、玉林分干线）和 12 条支线（钦州城区支线、灵山县支线、浦北县支线、龙港新区支线、铁山港支线、北海城区支线、玉林城区支线、博白县支线、兴业县支线、陆川县支线、大庄支线、黎塘支线）组成，新建输水工程总输水线路长 491.944km，其中隧洞总长 167.361km；新建水源泵站 2 座、输水系统内部提水泵站 7 座，总装机容量 79.565MW。

工程以郁江为主脉，郁江那凤干线从那板水库引水经凤亭河水库、大王滩水库、八尺江向郁江补水，设南宁分干线（在建，已单独立项，不纳入本工程）和钦州分干线解决两市第二水源问题，其中那板水库设计引水流量为 $30\text{m}^3/\text{s}$ ，钦州分干线屯六水库至大马鞍水库段设计引水流量 $5\text{m}^3/\text{s}$ ；郁江玉北干线从郁江西津水库引提水至灵东水库后经玉林分干线和北海分干线分别给玉林和北海市供水，设

计引水流量为 $35\text{m}^3/\text{s}$ ；郁江宾阳干线从郁江引提水往桃源水库、清平水库后向南宁市宾阳区域供水，设计流量 $5.5\text{m}^3/\text{s}$ 。输水干线工程总长 96.439km ，包括郁江那凤干线 9.316km 、郁江玉北干线 33.78km 、郁江宾阳干线 53.343km 。输水分干线工程总长 126.791km ，包括钦州输水分干线长 50.445km 、北海输水分干线长 21.8km 、玉林分干线长 54.546km 。支线工程总长 268.705km ，包括钦州城区支线 1.87km 、灵山县支线 14.135km 、浦北县支线 2.925km 、龙港新区支线 57.81km 、铁山港支线 26.986km 、北海城区支线 8.26km 、玉林城区支线 16.32km 、博白县支线 61.163km 、兴业县支线 22.61km 、陆川县支线 30.345km 、大庄支线 4.77km 、黎塘支线 21.52km 。本工程总工期为 72 个月。

本项目为大型的跨流域调水工程，拟从西江水系郁江向粤西桂南沿海诸河水系调水。工程由取水建筑物、输水建筑物、控制建筑物、交叉建筑物、调蓄水库组成，分为水源区、输水线路区和受水区。项目主要特点如下：

1、工程输水线路长，涉及饮用水源区等敏感区多。本工程输水线路总长 491.944km ，由输水干线、分干线、支线组成，输水建筑物型式包括隧洞、管道、倒虹吸等。工程穿越涉及 18 个饮用水源保护区、1 处自治区级重要湿地、6 处生态保护红线。

2、区域水资源配置系统复杂，影响分析内容多。本工程从那板水库、郁江干流取水，供水至南宁、北海、玉林、钦州等地，涉及不同流域及水资源分区、不同行业及地区、地下水地表水再生水等不同水源，区域水资源配置系统复杂。影响分析既需要考虑郁江已建水利工程的调度影响，又要考虑工程取水对下游水文情势影响，既要考虑对地表水资源的影响，又要考虑对地下水资源影响。

3、工程涉及的水库及河道较多，水源保护压力大。本工程涉及的水源水库包括那板水库群（含那板水库、凤亭河水库、屯六水库、大王滩水库）、西津水库，调蓄水库包括灵东水库、小江水库、旺盛江水库、牛尾岭水库、江口水库、陆透水库、大马鞍水库、桃源水库、清平水库等 9 座水库，另外利用马江、湖海运河、八尺江等 3 条河道进行输水，水源保护压力大。

4、受退水区涉及范围广，水环境治理任务重。工程受水区范围包括了南宁、钦州、北海、玉林 4 个市城区，8 个县城区，9 个工业园区，31 个乡镇（其中工程输水沿线乡镇 2 个）。受退水区个别河流水质污染问题突出，需开展受水区的水污染防治工作，确保工程建设满足引调水工程“三先三后”、“增水不增污”或“增水减污”

原则。

二、评价工作过程

自 2016 年起，水利部珠江水利委员会联合广西壮族自治区、广东省水利厅共同推进环北部湾水资源配置工程前期工作，组织编制了《环北部湾水资源配置工程总体方案》，经水利部水利水电规划设计总院技术审查和征求广西壮族自治区、广东省人民政府意见后，2020 年 12 月，由水利部办公厅以办规计[2020]269 号文印发了总体方案审查意见。环北部湾水资源配置工程在总体方案阶段编制了《环北部湾水资源配置工程环境影响分析专题报告》，对集中调水方案和分散调水方案进行了环境比选，对工程任务、工程规模和总体布局等提出了优化调整建议，并经总体方案编制单位采纳。受广东省、广西区水利厅委托，珠江水资源保护科学研究所编制完成了《环北部湾水资源配置工程规划（工程总体方案）环境影响报告书》。2022 年 4 月，生态环境部以“环审（2022）48 号文”出具关于《环北部湾水资源配置工程规划（工程总体方案）环境影响报告书》的审查意见。

2022 年 12 月 20 日广西壮族自治区水利厅委托珠江水资源保护科学研究所进行工程的环境影响评价工作。接受委托后，在原有相关成果的基础上，根据环北部湾广西水资源配置工程的建设内容、输水线路、调蓄水库、取水下游影响区、受水区的情况，按照环评导则的要求，在建设单位广西水利发展集团有限公司的积极配合下，我所组织技术人员对工程所在区域的自然环境、社会环境进行了全面、详细的调查。为充分借助专业单位的专业技术优势，提高项目环评质量，我所联合广西壮族自治区水利电力勘测设计研究院有限责任公司、武汉市伊美净科技发展有限公司、广西有色勘察设计院等单位，相继开展了环境现状监测与污染源调查、陆生生态影响、水生生态影响、地下水环境影响、水源区水文情势影响、输水线路区环境影响、调蓄水库影响、受退水区水环境影响等多个专题或专项的调查、研究或评价工作，为环北部湾广西水资源配置工程环境影响报告书提供技术支撑。

工程输水线路布置经方案优化比选后，本工程不直接涉及区域内的国家级、自治区级自然保护区、风景名胜区和森林公园等生态敏感区。工程占地、穿越涉及 1 处自治区级重要湿地、18 处饮用水水源保护区及 6 处生态保护红线。2023 年 1 月，南宁、钦州、北海、玉林、防城港市、县、区人民政府出具同意工程穿越、

占用 18 处饮用水水源保护区的函（见附件 10~16）。2023 年 2 月，广西区林业局出具《关于反馈工程建设涉及广西凤亭河-屯六水库自治区重要湿地意见的函》（见附件 8）。2023 年 1 月，珠江水资源保护科学研究所、广西壮族自治区水利电力勘测设计研究院有限责任公司编制完成南宁、钦州、北海、玉林 4 地市工程受水区水污染防治规划，经地方政府同意后分别以南环字[2023]1 号文、钦环发[2023]2 号文、北环字[2023]19 号文、玉市环[2023]1 号文印发实施（见附件 17~20）。在以上所有工作的基础上，编制完成《环北部湾广西水资源配置工程环境影响报告书》（送审稿）。

三、分析判定相关情况

本工程为《全国水资源综合规划》和《珠江流域综合规划（2012-2030 年）》等规划提出的有效解决南宁、玉林、北海、钦州等市缺水问题的水资源配置工程，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目，符合国家产业政策。工程已列入国家 2020 年及后续 150 项重大水利工程项目清单。通过分析，工程选址选线、调度运行方式等符合广西“三线一单”生态环境分区管控方案的要求。本工程实施后，2035 年项目区 4 市南宁、钦州、北海、玉林配置水量 94.45 亿 m^3 ，均未超过 2030 年已批复的用水总量指标，符合最严格水资源管理制度目标要求。

四、关注的主要环境问题

在整个项目的环境评价过程中，根据项目的特点及评价重点内容，主要关注的环境问题包括工程建设对生态敏感区的影响、对区域（水源区及受水区）水资源配置的影响、对取水口下游河道水文情势的影响、工程取水对下游水生生态的影响、受水区环境承载能力分析、调蓄水库水质影响及生态流量保障等。

1、工程输水线路涉及生态敏感区情况

工程输水线路布置经方案优化比选后，本工程不直接涉及区域内的国家级、自治区级自然保护区、风景名胜区和森林公园等生态敏感区。部分已建水库范围涉及了广西十万大山国家级自然保护区、广西横县西津国家湿地公园、广西南宁大王滩国家湿地公园、广西花山风景名胜区、广西凤亭河—屯六水库自治区重要湿地等 5 处生态敏感区。工程是与供水直接相关项目，输水线路占用、穿越 18 个

地表水饮用水水源保护区，运行期不对饮用水源保护区水质产生不利影响，在施工期应当合理施工布置、做好防护措施，防止施工废水进入饮用水源保护区。凤亭河水库至大王滩水库段的放水系统、进水塔等工程涉及广西凤亭河—屯六水库自治区重要湿地，占用湿地面积约 2.16hm²。工程输水线路穿越 6 处生态保护红线，永久及临时占地共占用生态红线保护面积总计 33.4717hm²，穿越长度 6.712km。

2、工程建设与“三先三后”调水原则的符合性

（1）先节水后调水

工程受水区全面推进节水型社会建设，落实最严格水资源管理制度，强化用水定额管理，以水定需、量水而行，抑制不合理用水需求，建立健全节水制度。2035 年受水区城镇供水管网漏损率由现状水平年 12%下降到 8.0%；万元工业增加值用水量由现状水平年 63.8m³/万元降至 29.8m³/万元；城镇污水处理率达到 95%，再生水利用率由现状水平年 0.3%提高到 27%。本工程实施后，2035 年项目区 4 市南宁、钦州、北海、玉林配置水量 94.45 亿 m³，均未超过 2030 年已批复的用水总量指标，符合最严格水资源管理制度目标要求。

（2）先治污后通水

工程水源为那板水库、郁江干流，根据常规监测及补充监测结果，那板水库及郁江取水口河段水质稳定在Ⅱ~Ⅲ类，取水河段上游未分布油品码头、污水集中排放口等污染源。工程涉及了 12 座调蓄水库，涉及的调蓄水库均划定了饮用水源保护区。根据工程项目区水源地保护方案，各地方政府通过加强制定所在地区的水污染防治工作方案或污染防治攻坚战行动计划，强化饮用水水源保护区的环境管理，开展水源地规范化建设，在水源保护区内禁止新建排污口，禁止排放各类生活垃圾和固体废弃物，限制各类建筑行为，完成饮用水水源保护区内环境违法问题清理整治工作等，开展水库水质达标建设，确保工程运行前水库水质达标。

工程受水区分别编制完成《环北部湾广西水资源配置工程南宁市受退水区水污染防治规划》《环北部湾广西水资源配置工程玉林市辖区受水区水污染防治规划》《环北部湾广西水资源配置工程北海市受水区水污染防治规划》《环北部湾广西水资源配置工程钦州市受水区水污染防治规划》，2023 年 1 月，南宁市、玉林市、北海市、钦州市等政府陆续印发实施了各受水区的水污染防治规划。根据受水区水污染防治规划成果，基于引水工程须遵循“增水不增污”的原则，受水区水

污染防治规划以“改善质量-削减总量-防范风险”为主线，重点规划城镇污水处理设施及管网建设、工业污染防治、农村污水处理系统及管网建设、农业面源污染防治工程、饮用水源地保护、入河排污口整治、水环境保护与生态修复、地下水资源保护、监管和风险防范等九大类 200 项措施，规划投资总额为 271.81 亿元，其中地方原规划措施 171 项，原规划投资 257.35 亿元，本次水污染防治规划措施新增补充措施 29 项，新增补充措施投资额为 14.46 亿元。

（3）先环保后用水

根据工程的调度运行规则，本工程运行调度情况：本工程取水后应保障贵港断面流量不小于 $400\text{m}^3/\text{s}$ 。在遭遇特枯水年时，贵港断面流量小于 $400\text{m}^3/\text{s}$ ，工程如需取水，应服从流域统一调度。在实施郁江流域水资源统一调度的条件下，工程建成引水后，取水口下游河道生态流量可得到保障，贵港断面 $400\text{m}^3/\text{s}$ 的保障程度可达到 90.3%。

本工程实施后，可置换供水区地下水供水量 1.99 亿 m^3 ，保障人饮供水安全；退还挤占河道的生态用水，并保障 12 座水库的生态流量泄放，较大程度地还原天然河道的水生态环境，有助于修复改善河流生态健康。

3、工程产生的环境影响及采取的环境保护措施可行性

本次评价通过工程产生的主要环境影响进行论证与评价，同时结合最严格水资源管理制度、《关于切实做好引调水工程前期工作的指导意见》、调水工程建设环境保护“三先三后”原则等对工程设计的各类用水指标和水资源配置方案进行了资源利用的环境合理性分析，对项目建成后受水区新增退水处置与排污控制方案进行了分析评价；预测分析了工程对涉及的饮用水源保护区、重要湿地等各类生态敏感区的环境影响；根据工程下游生态环境用水及下游区域生活生产用水要求，提出了下游各地市取水保障建议；根据取水口处的环境风险源现状，提出划分及调整饮用水源保护区、输水河道水源保护措施等措施；根据水生生态影响程度与范围，提出设置拦鱼措施、人工增殖放流、在西津水库建设过鱼设施等水生生态保护措施；根据工程建设后水源水库及调蓄水库保护要求，提出水库水质保障、“以新带老”泄放生态流量等环境保护对策措施；提出采取对策措施降低工程施工期产生的水环境、大气、噪声和固体废物等不利影响等。本工程环境保护投资估算 8.84 亿元，占工程静态总投资的比例为 2.96%。

五、评价结论

环北部湾广西水资源配置工程为《全国水资源综合规划》和《珠江流域综合规划（2012-2030年）》等规划提出的有效解决南宁、钦州、玉林、北海等市缺水问题的水资源配置工程。是落实“十六字”治水思路，特别是贯彻节水优先、空间均衡的要求，从发展和保护两方面，按“确有需要、生态安全、可以持续”的大原则，提高区域水资源保障能力和生态环境健康，确保供水安全、粮食安全、能源安全、生态安全的高度，工程以郁江为主脉，与本地河库实现连通，建立环北部湾地区水资源配置的空间均衡新格局，实现水资源与人口经济均衡发展，为国家北部湾城市群重大战略实施及周边地区经济社会高质量发展、生态文明建设提供水安全保障。工程的建设符合相关产业政策，是《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励类项目。工程产生的不利环境影响可通过植被恢复、增殖放流、生境修复、合理调度等环保措施有效减缓；施工期产生的不利影响可采取相应治理措施达标排放。工程建设在严格遵循环境保护“三先三后”原则基础上，在有效落实本报告提出的各项环境保护措施基础上，工程建设是环境可行的。

六、致谢

本工程环评工作得到了广西壮族自治区水利厅、生态环境厅、自然资源厅，建设单位广西水利发展集团有限公司，可研编制单位广西壮族自治区水利电力勘测设计研究院有限责任公司，协作单位武汉市伊美净科技发展有限公司、广西有色勘察设计院等单位，以及工程供水区南宁、玉林、北海、钦州和供水影响区防城港、贵港、梧州等各级政府及相关部门的大力支持，在此一并表示衷心的感谢！

1 总则

1.1 任务由来

环北部湾广西水资源配置工程是环北部湾水资源配置工程总体方案中近期实施的重点工程，也是广西壮族自治区人民政府重点推进的重大水利基础设施项目之一，工程以城乡生活和工业供水为主，为改善水生态环境创造条件，工程分为郁江南钦供水片、郁江玉北供水片、郁江宾阳供水片 3 个供水片区，由 3 条输水干线（郁江那风干线、郁江宾阳干线、郁江玉北干线）、3 条输水分干线（钦州输水分干线、北海输水分干线、玉林输水分干线）和 12 条支线（钦州城区支线、灵山县支线、浦北县支线、龙港新区支线、铁山港支线、北海城区支线、玉林城区支线、博白县支线、兴业县支线、陆川县支线、大庄支线、黎塘支线）组成。2022 年 12 月，广西壮族自治区水利电力勘测设计研究院有限责任公司完成了《环北部湾广西水资源配置工程可行性研究报告》及相关专题成果。根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的规定，珠江水资源保护科学研究所接受委托承担环北部湾广西水资源配置工程环境影响评价工作（委托书见附件 1）。

接受委托后，我所随即组织技术人员进行了现场查勘，调查、收集有关资料，依据环评技术导则和标准，通过对项目所在区域环境质量现状的详细调查，以及对工程建设运行方案的深入分析、论证，完成了《环北部湾广西水资源配置工程环境影响报告书》。

1.2 评价目的

根据国家有关法律法规要求，结合环北部湾广西水资源配置工程环境影响特点，确定本次评价主要目的如下：

（1）分析工程与法律法规、政策及规划、工程总体方案及审查意见、工程总体方案环境影响报告书及审查意见的相符性，以及工程设计方案的环境合理性，优化工程选址选线和取水过程。

（2）明确工程所在区域的生态环境功能，确定环境敏感保护目标，在对区域水文水资源、地表水及地下水环境、水生生态、陆生生态现状进行调查评价的基

础上，识别存在的主要环境问题。

(3) 根据工程线路布局、运行特点及施工工艺，采用科学的评价方法，预测、评价工程建设、运行期间的主要环境影响及环境风险。

(4) 针对工程建设、运行期间可能造成的不利环境影响，提出有针对性的减缓和补偿对策措施，确保工程建设、运行期间所在区域环境质量不下降，生态系统及生物多样性得到有效保护；针对可能发生的环境风险事件，提出有效的环境风险防范对策措施。充分发挥工程的经济效益、社会效益和环境效益，促进所在区域和流域生态环境的良性发展。

(5) 拟定环境监测和环境管理方案，动态掌握工程建设、运行期间的实际生态环境状况并及时做出反馈，对生态环境保护措施进行补充、调整和优化，增强措施的针对性和可行性，保证实施效果满足有关保护要求。

(6) 进行环境保护投资估算和经济损益分析，将环保投资纳入工程总投资，落实工程环境保护工作费用，为环保措施的顺利实施提供资金保证。

(7) 从环境保护的角度综合论证环北部湾广西水资源配置工程建设实施的可行性，明确环境影响评价结论，为工程的方案论证、环境管理和项目决策提供科学依据。

1.3 编制依据

1.3.1 国家法律法规

1.3.1.1 相关法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (3) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修订）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修正）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2021年12月24日修正）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日修订）；

- (9) 《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日修订）；
- (10) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月28日修正）；
- (11) 《中华人民共和国农业法》（2012年12月28日修正）；
- (12) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日修正）；
- (13) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订）；
- (14) 《中华人民共和国航道法》（2016年7月2日修正）；
- (15) 《中华人民共和国文物保护法》（2017年11月4日修正）；
- (16) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修正）；
- (17) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019年4月23日修正）；
- (18) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022年12月30日修订）；
- (19) 《中华人民共和国湿地保护法》（2021年12月24日）。

1.3.1.2 法规和部门规章

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日修订）；
- (2) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年10月7日修正）；
- (3) 《风景名胜区条例》（2016年2月6日修订）；
- (4) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修正）；
- (5) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月6日修订）；
- (6) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月7日修订）；
- (7) 《中华人民共和国水产资源繁殖保护条例》（1979年2月10日）；
- (8) 《地下水管理条例》（2021年9月15日修正）；
- (9) 《基本农田保护条例》（2011年1月8日修订）；
- (10) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018年3月19日修正）；
- (11) 《中华人民共和国航道管理条例》（2008年12月27日修订）；
- (12) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011年1月8日修正）；
- (13) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年4月21日修订）；
- (14) 《中华人民共和国水生动植物自然保护区管理办法》（2014年4月25日修订）；
- (15) 《国家级森林公园管理办法》（2016年9月22日修正）；

- (16) 《国家湿地公园管理办法》（2022年12月30日修订）；
- (17) 《湿地保护管理规定》（2017年12月5日修订）；
- (18) 《水产种质资源保护区管理暂行办法》（2016年5月30日修正）；
- (19) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2013年12月4日修订）；
- (20) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日修正）；
- (21) 《中共中央、国务院关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（2019年11月）；
- (22) 《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发[2012]3号）；
- (23) 《关于进一步加强饮用水水源安全保障工作的通知》（环办[2009]30号）；
- (24) 《中共中央、国务院关于加快水利改革发展的决定》（2010年12月31日）；
- (25) 《关于进一步加强生态保护工作的意见》（环发[2007]37号）；
- (26) 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发[2013]86号）；
- (27) 《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》（环发[2015]57号）；
- (28) 《关于切实做好引调水工程前期工作的指导意见》（发改农经[2015]3183号）；
- (29) 《水利部关于深入贯彻落实中央加强生态文明建设的决策部署 进一步严格落实生态环境保护要求的通知》（水规计[2017]237号）；
- (30) 《水利部 环境保护部关于加强水利工程建设生态环境保护工作的通知》（水规计[2017]315号）；
- (31) 《环境影响评价公众参与办法》（2018年7月）。

1.3.2 地方性法规

- (1) 《广西壮族自治区环境保护条例》（2016年5月25日修订）；
- (2) 《广西壮族自治区红树林资源保护条例》（2018年9月30日）；

-
-
- (3) 《广西壮族自治区湿地保护条例》（2014年11月28日）；
- (4) 《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》（2017年1月18日）；
- (5) 《广西壮族自治区水污染防治条例》（2020年1月17日）；
- (6) 《广西壮族自治区实施<中华人民共和国森林法>办法》（2014年5月30日修正）；
- (7) 《广西壮族自治区固体废物污染环境防治条例》（2022年5月13日）；
- (8) 《广西壮族自治区土壤污染防治条例》（2021年7月28日）；
- (9) 《广西壮族自治区大气污染防治条例》（2018年11月28日）；
- (10) 《广西壮族自治区水生野生动物保护管理规定》（2012年3月23日修正）；
- (11) 《广西壮族自治区渔业管理实施办法》（2010年5月10日）；
- (12) 《广西壮族自治区河道管理规定》（2016年11月30日修正）；
- (13) 《广西壮族自治区水功能区监督管理办法》（2018年1月9日）；
- (14) 《广西壮族自治区森林和野生动物类型自然保护区管理条例》（2018年9月30日修正）；
- (15) 《广西壮族自治区森林管理办法》（2004年6月3日修正）；
- (16) 《广西壮族自治区风景名胜区管理条例》（2010年9月29日修正）；
- (17) 《广西壮族自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（桂政发[2020]39号）；
- (18) 《广西壮族自治区生态环境厅关于印发实施广西壮族自治区“三线一单”环境管控单元及生态环境准入清单（试行）的通知》（桂环规范[2021]6号）；
- (19) 《南宁市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（南府发[2021]8号）；
- (20) 《钦州市人民政府关于印发钦州市“三线一单”生态环境分区管控实施意见的通知》（钦政发[2021]13号）；
- (21) 《防城港市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（防政规[2021]4号）；
- (22) 《玉林市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（玉政发[2021]4号）；

(23) 《北海市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（北政发[2021]8号）。

1.3.3 相关规划

- (1) 《全国重要江河湖泊水功能区划》（国函[2011]167号）；
- (2) 《全国生态环境建设规划》（国务院国发[1998]6号）；
- (3) 《全国生态环境保护纲要》（国务院国发[2000]38号）；
- (4) 《全国生态功能区划（修编版）》（2015年）（环境保护部、中国科学院公告 2015年第61号）；
- (5) 《全国主体功能区规划》（2010年12月21日）；
- (6) 《国家重点生态功能保护区规划纲要》（环发[2007]165号）；
- (7) 《全国生态脆弱区保护规划纲要》（环发[2008]92号）；
- (8) 《全国水资源综合规划》（2010年11月）；
- (9) 《珠江流域综合规划（2012-2030年）》（2013年1月）；
- (10) 《生态广西建设规划纲要（2006-2025年）》（桂政发[2007]34号）；
- (11) 《广西壮族自治区主体功能区规划》（桂政发[2012]89号）；
- (12) 《广西壮族自治区水功能区划》（2016年修订）；
- (13) 《广西壮族自治区生态功能区划》（桂政办发[2008]8号）；
- (15) 《广西壮族自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》（2021年4月）；
- (16) 《广西生态环境保护“十四五”规划》（2021年）；
- (17) 《广西水资源综合规划（2010-2030年）》；
- (18) 《广西北部湾经济区水资源综合开发利用规划》（2007年）；
- (19) 《广西区水安全保障“十四五”规划》（2021年）；
- (20) 《南宁市生态环境保护“十四五”规划》（2022年）；
- (21) 《钦州市生态环境保护“十四五”规划》（2022年）；
- (22) 《北海市生态环境保护“十四五”规划》（2022年）；
- (23) 《玉林市生态环境保护“十四五”规划》（2022年）；
- (24) 《平陆运河航道规划》（2022年）。

1.3.4 导则与技术规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T88-2003）；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (10) 《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》（环评函[2006]4号）；
- (11) 《水利建设项目（引调水工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办环评[2016]114号）；
- (12) 《水利水电工程环境保护设计规范》（SL492-2011）；
- (13) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；
- (14) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）；
- (15) 《水域纳污能力计算规程》（GB/T25173-2010）；
- (16) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL359-2006）；
- (17) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (18) 《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）；
- (19) 《河湖生态环境需水计算规范》（SL/T712-2021）。

1.3.5 相关技术文件

- (1) 《环北部湾水资源配置工程总体方案》（水利部珠江水利委员会，2020年11月）；
- (2) 《环北部湾水资源配置工程总体方案环境影响分析专题报告》（珠江水资源保护科学研究所，2020年10月）；
- (3) 《环北部湾水资源配置工程规划（工程总体方案）环境影响报告书》

（珠江水资源保护科学研究所，2022 年 4 月）及审查意见；

（4） 《环北部湾广西水资源配置工程可行性研究报告》（广西壮族自治区水利电力勘测设计研究院有限责任公司，2022 年 12 月）；

（5） 《环北部湾广西水资源配置工程南宁市受退水区水污染防治规划》（广西壮族自治区水利电力勘测设计研究院有限责任公司，2023 年 1 月）；

（6） 《环北部湾广西水资源配置工程钦州市辖区受退水区水污染防治规划》（广西壮族自治区水利电力勘测设计研究院有限责任公司，2023 年 1 月）；

（7） 《环北部湾广西水资源配置工程北海市受退水区水污染防治规划》（珠江水资源保护科学研究所，2023 年 1 月）；

（8） 《环北部湾广西水资源配置工程玉林市受退水区水污染防治规划》（珠江水资源保护科学研究所，2023 年 1 月）；

（9） 《西部陆海新通道（平陆）运河航道规划环境影响报告书》（交通运输部规划研究院，2022 年 1 月）及审查意见；

（10） 《广西钦州市沿海工业园供水水源项目郁江调水工程建设项目竣工环境保护验收调查报告，广西交通设计集团有限公司，2022 年》；

（11） 环北部湾广西水资源配置工程其他相关研究及专题报告。

1.4 环境功能区划

1.4.1 水功能区划

根据《全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030 年）》（国函[2011]167 号）、《广西水功能区划（修订）》（桂政函[2016]258 号）、《南宁市水功能区划》（2012 年）、《钦州市水功能区划》（2012 年）、《玉林市水功能区划》（2012 年~2030 年）、《北海市水功能区划》（2012 年）及《防城港市水功能区划》（2012 年），环北部湾广西水资源配置工程郁江伶俐取水口所在的邕江段功能现状为饮用工业，水质目标为Ⅲ类；西津水库取水口所在的郁江干流段功能现状为渔业饮用，水质目标为Ⅲ类；那板水库取水口所在的明江河段功能现状为饮用农业工业，水质目标为Ⅱ~Ⅲ类；输水线路及受水区涉及的河流水质目标为Ⅱ~Ⅴ类，调蓄水库水质目标为Ⅱ~Ⅲ类。工程所在区域涉及的水功能区划见表 1.4-1~表 1.4-2 及附图 5。

表 1.4-1 工程所在区域水功能区划表（一级区）

序号	一级水功能区名称	水系	河流、湖库	范 围		长度 (km)	面积 (km ²)	水质目标
				起始断面	终止断面			
1	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	西江	邕江、郁江	左右江汇合口	黔郁江汇合口	425.8		按二级区划执行
2	浔江、西江贵港、梧州开发利用区	西江	黔江	郁江口	桂、粤省界上游 10km	181.2		按二级区划执行
3	西江桂粤缓冲区	西江	西江	桂、粤省界上游 10km	桂、粤省界下游 10km	20		III
4	九洲江陆川保留区	粤西沿海诸河	九州江	源头	陆川县碰塘村	8		III
5	九洲江陆川开发利用区	粤西沿海诸河	九州江	陆川县碰塘村	桂、粤省界上游 10km	67.5		按二级区划执行
6	九洲江桂粤缓冲区	粤西沿海诸河	九洲江	桂、粤省界上游 10km	桂、粤省界下游 10km	20		III
7	明江上思保留区	西江	明江	上思县平江农场	上思县思阳镇那板村(婆利)	29.0		III
8	明江上思开发利用区	西江	明江	上思县思阳镇那板村(婆利)	上思县平福乡百隆村	54.0	34	按二级区划
9	八尺江上思源头水保护区	西江	八尺江	源头(上思县那琴乡那俩村委会)	上思县那琴乡枯民村(凤亭河水库回水末端)	14.0		II
10	八尺江上思—邕宁开发利用区	西江	八尺江	上思县那琴乡枯民村(凤亭河水库回水末端)	入郁江口(南宁邕宁区蒲庙镇红星社区居委会)	129.0	61.94	按二级区划
11	滑石江上思保留区	西江	滑石江	源头(上思县公正乡边念村委会)	上思县与良庆区交界	8		III
12	滑石江良庆开发利用区	西江	滑石江	上思县与良庆区交界	入八尺江口(南宁良庆区大塘镇那农村委会公安屯)	38	19.140	按二级区划
13	南流江北流源头水保护区	桂南沿海诸河	南流江	源头(北流市新圩镇大容山林场)	北流市西垠镇西岸村	6.0		II
14	南流江玉林开发利用区	桂南沿海诸河	南流江	北流市西垠镇西岸村	博白县菱角镇横塘村	164.7		按二级区划
15	南流江博白—浦北—合浦开发利用区	桂南沿海诸河	南流江	博白县菱角镇横塘村	南流江入海口(合浦县党江镇七星村)	135.4		按二级区划
16	小江浦北源头水保护区	桂南沿海诸河	小江	源头(浦北县福旺镇长昆村)	浦北县福旺镇	17.0		II

序号	一级水功能区名称	水系	河流、湖库	范 围		长度 (km)	面积 (km²)	水质目标
				起始断面	终止断面			
17	小江浦北保留区	桂南沿海诸河	小江	浦北县福旺镇	浦北县小江镇新南村委屋背坡屯	14.0		III
18	小江浦北—博白开发利用区	桂南沿海诸河	小江	浦北县小江镇新南村委屋背坡屯	入南流江口(浦北县安石镇南江村委会铜古村)	52.0	67.9	按二级区划
19	武利江浦北—合浦保留区	桂南沿海诸河	武利江	浦北县福旺镇长塘村	入南流江口(合浦县石康镇豹狸村委)	114.0		III
20	大风江灵山—钦州保留区	桂南沿海诸河	大风江	源头(灵山县伯劳镇淡屋村委)	钦州市钦南区芥菜湾人渡上游 840 米处	74.0		III
21	大风江钦州开发利用区	桂南沿海诸河	大风江	钦州市钦南区芥菜湾人渡上游 840 米处	钦州市钦南区东场镇窖墩村	43.0		按二级区划
22	大风江钦南区—合浦红树林保护区	桂南沿海诸河	大风江	钦州市钦南区东场镇窖墩村	钦州市钦南区东场镇碰港村	13.5		III
23	大风江河口钦南区—合浦保留区	桂南沿海诸河	大风江	钦州市钦南区东场镇碰港村	入海口(钦州钦南区犀牛脚镇沙角村)	8.5		III
24	钦江灵山—钦南开发利用区	桂南沿海诸河	钦江	灵山县平山镇	钦州市钦南区久隆镇定蒙渡口	133.0	10.73	按二级区划
25	钦江钦州开发利用区	桂南沿海诸河	钦江	钦州市钦南区久隆镇定蒙渡口	入海口(钦州钦南区尖山镇排榜村委)	50.0		按二级区划
26	茅岭江钦州开发利用区	桂南沿海诸河	茅岭江	钦州市钦北区那蒙镇	入海口(防城港防城区茅岭乡小陶村委)	56.0		按二级区划
27	白沙河博白保留区	桂南沿海诸河	白沙河(那交河、龙潭河)	源头(博白县大垌镇广射林场)	博白县那卜镇双竹村	16.0		III
28	白沙河博白开发利用区	桂南沿海诸河	白沙河(那交河、龙潭河)	博白县那卜镇双竹村	合浦、博白交界(博白县龙潭镇白路岭)	40.0		按二级区划
29	白沙河玉林-北海缓冲区	桂南沿海诸河	白沙河(那交河、龙潭河)	博白、合浦交界(博白县龙潭镇白路岭)	博白、合浦交界(左岸博白县龙潭镇西井村; 右岸合浦县白沙镇虎塘村)	7.6		III
30	白沙河合浦开发利用区	桂南沿海诸河	白沙河(那交河、龙潭河)	博白、合浦交界(左岸博白县龙潭镇西井村; 右岸合浦县白沙镇虎塘村)	入海口(合浦县白沙镇那郊村)	13.8		按二级区划

序号	一级水功能区名称	水系	河流、湖库	范 围		长度 (km)	面积 (km ²)	水质目标
				起始断面	终止断面			
31	旺盛江—六湖水库博白—合浦开发利用区	桂南沿海诸河	旺盛江-六湖水库-湖海运河	小江电站尾水	湖海运河渠首	41.5		按二级区划
32	湖海运河北海开发利用区	桂南沿海诸河	旺盛江-六湖水库-湖海运河	湖海运河渠首	高德街道办事处人工湖	48.0		按二级区划

表 1.4-2 工程所在区域水功能区划表（二级区）

序号	所在一级水功能区名称	二级水功能区名称	水系	河流、湖库	范 围		长度 (km)	面积 (km ²)	水质目标
					起始断面	终止断面			
1	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	邕江南宁市饮用水源区	西江	邕江	左右江汇合口	南宁市城区二坑口	37.8		II~III
2	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	邕江南宁工业、景观用水区	西江	邕江	南宁市城区二坑口	南宁市青秀山码头	15.5		IV
3	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	邕江南宁景观、工业用水区	西江	邕江	南宁市青秀山码头	青龙江口	45.3		III
4	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	邕江伶俐饮用、工业用水区	西江	邕江	青龙江口	青秀区伶俐镇伶俐河口(沱江口)	16		III
5	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	邕江伶俐工业、农业用水区	西江	邕江	青秀区伶俐镇伶俐河口(沱江口)	横县六景镇道庄村	5.6		III
6	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	郁江六景饮用水源区	西江	郁江	横县六景镇道庄村	横县六景镇北墨河口	5.8		III

序号	所在一级水功能区名称	二级水功能区名称	水系	河流、湖库	范 围		长度 (km)	面积 (km ²)	水质目标
					起始断面	终止断面			
7	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	郁江六景工业用水区	西江	郁江	横县六景镇北墨河口	横县峦城镇高沙村	23.2		IV
8	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	郁江横县峦城、飞龙过渡区	西江	郁江	横县峦城镇高沙村	横县飞龙乡郁江铁路大桥	20.5		出口断面 III类
9	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	郁江西津库区南乡渔业、饮用用水区	西江	郁江	横县飞龙乡郁江铁路大桥	西津水库坝址	39.1		III
10	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	郁江横县饮用水源区	西江	郁江	西津水库坝址	横县海棠桥	2.5		II~III
11	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	郁江横县工业、景观用水区	西江	郁江	横县海棠桥	南宁、贵港市界(贵港覃塘区大岭乡刘公圩)	53		III
12	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	郁江贵港覃塘、港南工业用水区	西江	郁江	南宁、贵港市界(贵港覃塘区大岭乡刘公圩)	覃塘区石卡镇江南村	23		III
13	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	郁江港南、玉林调水饮用水源区	西江	郁江	覃塘区石卡镇江南村	覃塘区石卡镇坭湾村	8.5		III
14	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	郁江贵港工业用水区	西江	郁江	覃塘区石卡镇坭湾村	覃塘区石卡镇白沙村	13		III
15	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	郁江贵港饮用水源区	西江	郁江	覃塘区石卡镇白沙村	贵港枢纽	7		II~III

序号	所在一级水功能区名称	二级水功能区名称	水系	河流、湖库	范 围		长度(km)	面积(km ²)	水质目标
					起始断面	终止断面			
16	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	郁江贵港城区工业用水区	西江	郁江	贵港枢纽	港城镇猫儿山港	15		IV
17	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	郁江贵港猫儿山港口过渡区	西江	郁江	港城镇猫儿山港	港南区东津镇	18		出口断面 III类
18	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	郁江港南、桂平农业、工业用水区	西江	郁江	港南区东津镇	桂平市西山镇起村	64		III
19	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	郁江桂平饮用、工业用水区	西江	郁江	桂平市西山镇起村	马骝滩坝址	8		III
20	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	郁江桂平工业用水区	西江	郁江	马骝滩坝址	黔郁江汇合口	5		III
21	浔江、西江贵港、梧州开发利用区	浔江桂平渔业、工业用水区	西江	浔江	郁江口	平南县思界乡	36.5		III
22	浔江、西江贵港、梧州开发利用区	浔江平南饮用水源区	西江	浔江	平南县思界乡	平南县浔江大桥	15.5		II~III
23	浔江、西江贵港、梧州开发利用区	浔江平南工业用水区	西江	浔江	平南县浔江大桥	平南、藤县交界(平南县丹竹镇白马村)	27.5		III
24	浔江、西江贵港、梧州开发利用区	浔江藤县渔业、农业用水区	西江	浔江	平南、藤县交界(平南县丹竹镇白马村)	藤县藤州镇杏江村	36.8		III
25	浔江、西江贵港、梧州开发利用区	浔江藤县饮用水源区	西江	浔江	藤县藤州镇杏江村	北流河汇入口	6.2		II~III

序号	所在一级水功能区名称	二级水功能区名称	水系	河流、湖库	范 围		长度(km)	面积(km ²)	水质目标
					起始断面	终止断面			
26	浔江、西江贵港、梧州开发利用区	浔江藤县渔业、工业用水区	西江	浔江	北流河汇入口	藤县塘步镇大元村	28		III
27	浔江、西江贵港、梧州开发利用区	浔江梧州市饮用、工业、渔业用水区	西江	浔江	藤县塘步镇大元村	长洲水利枢纽坝址	8		II~III
28	浔江、西江贵港、梧州开发利用区	浔江(长洲岛内江)梧州市饮用、工业渔业用水区	西江	浔江	长洲水利枢纽坝址(内江)	蝶山区松脂厂(丽港华府)断面	10.4		II~III
29	浔江、西江贵港、梧州开发利用区	浔江(长洲岛外江)梧州市工业、渔业用水区	西江	浔江	长洲水利枢纽坝址(外江)	蝶山区松脂厂(丽港华府)断面	10.4		III
30	浔江、西江贵港、梧州开发利用区	浔江、西江梧州市渔业、工业用水区	西江	浔江、西江	蝶山区松脂厂(丽港华府)断面	桂、粤省界上游10km	1.9		III
31	九洲江陆川开发利用区	九洲江陆川工业、农业用水区	粤西沿海诸河	九洲江	陆川县碰塘村	大桥镇茶园村	9		IV
32	九洲江陆川开发利用区	九洲江陆川大桥过渡区	粤西沿海诸河	九洲江	大桥镇茶园村	大桥镇大桥坝	5.8		出口断面III类
33	九洲江陆川开发利用区	九洲江陆川大塘工业用水区	粤西沿海诸河	九洲江	大桥镇大桥坝	大塘坝	7.7		III
34	九洲江陆川开发利用区	九洲江陆川乌石农业、工业用水区	粤西沿海诸河	九洲江	大塘坝	广西良田坝	22.3		IV
35	九洲江陆川开发利用区	九洲江陆川文地工业、农业用水区	粤西沿海诸河	九洲江	广西良田坝	桂、粤省界上游10km	22.7		III
36	明江上思开发利用区	明江上思饮用、农业用水区	西江	明江	上思县思阳镇那板村(婆利)	那板水库坝址	14.0	34	II~III
37	明江上思开发利用区	明江上思工、农业用水区	西江	明江	那板水库坝址	上思县平福乡百隆村	40.0		III

序号	所在一级水功能区名称	二级水功能区名称	水系	河流、湖库	范 围		长度(km)	面积(km ²)	水质目标
					起始断面	终止断面			
38	八尺江上思—邕宁开发利用区	八尺江风亭河水库饮用、农业用水区	西江	八尺江	上思县那琴乡枯民村（风亭河水库回水末端）	风亭河水库坝址	23.0	23.23	III
39	八尺江上思—邕宁开发利用区	八尺江大王滩水库饮用、农业用水区	西江	八尺江	风亭河水库坝址	大王滩水库坝址	64.0	38.71	II~III
40	八尺江上思—邕宁开发利用区	八尺江良庆那马饮用、农业用水区	西江	八尺江	大王滩水库坝址	良庆区那岳河口	17.0		III
41	八尺江上思—邕宁开发利用区	八尺江良庆—邕宁景观娱乐、工业用水区	西江	八尺江	良庆区那岳河口	入郁江口(南宁邕宁区蒲庙镇红星社区居委会)	25.0		IV
42	滑石江良庆开发利用区	滑石江屯六水库饮用、农业用水区	西江	滑石江	上思县与良庆区交界	屯六水库坝址	8.0	19.14 0	III
43	滑石江良庆开发利用区	滑石江良庆农业、景观娱乐用水	西江	滑石江	屯六水库坝址	入八尺江口(南宁良庆区大塘镇那农村委会公安屯)	30.0		III
44	南流江玉林开发利用区	南流江玉林市区景观、农业用水区	桂南沿海诸河	南流江	北流市西垠镇西岸村	玉州区名山镇沙牛江坝	22.0		III
45	南流江玉林开发利用区	南流江玉林城区农业、景观娱乐用水区	桂南沿海诸河	南流江	玉州区名山镇沙牛江坝	南流江排洪闸	10.0		V
46	南流江玉林开发利用区	南流江玉州-福绵农业用水区	桂南沿海诸河	南流江	南流江排洪闸	玉林市横江水文站	22.0		V
47	南流江玉林开发利用区	南流江福绵—博白过渡区	桂南沿海诸河	南流江	玉林市横江水文站	博白县城厢抽水站上游 4.7km	33.0		出口断面 III类
48	南流江玉林开发利用区	南流江博白饮用、工业用水区	桂南沿海诸河	南流江	博白县城厢抽水站上游 4.7km	博白县城厢新码头	7.7		III
49	南流江玉林开发利用区	南流江博白工业、农业用水区	桂南沿海诸河	南流江	博白县城厢新码头	博白县菱角镇横塘村	70.0		IV
50	南流江博白-浦北-合浦开发利用区	南流江博白-浦北过渡区	桂南沿海诸河	南流江	博白县菱角镇横塘村	浦北县石埇镇长山村	22.0		出口断面 III类

序号	所在一级水功能区名称	二级水功能区名称	水系	河流、湖库	范 围		长度(km)	面积(km ²)	水质目标
					起始断面	终止断面			
51	南流江博白-浦北-合浦开发利用区	南流江浦北泉水饮用、农业用水区	桂南沿海诸河	南流江	浦北县石埭镇长山村	浦北县泉水镇钟屋村(江口村)	17.3		III
52	南流江博白-浦北-合浦开发利用区	南流江常乐农业、渔业用水区	桂南沿海诸河	南流江	浦北县泉水镇钟屋村(江口村)	合浦县常乐镇多蕉村	16.0		III
53	南流江博白-浦北-合浦开发利用区	南流江石康渔业、农业用水区	桂南沿海诸河	南流江	合浦县常乐镇多蕉村	合浦县石湾镇南北高速公路南流江大桥上游 300m	23.7		III
54	南流江博白-浦北-合浦开发利用区	南流江合浦饮用、渔业用水区	桂南沿海诸河	南流江	合浦县石湾镇南北高速公路南流江大桥上游 300m	合浦县总江桥闸	18.3		II~III
55	南流江博白-浦北-合浦开发利用区	南流江党江渔业、农业用水区	桂南沿海诸河	南流江	合浦县总江桥闸	南流江入海口(合浦县党江镇七星村)	38.1		III
56	小江浦北-博白开发利用区	小江浦北饮用、工业用水区	桂南沿海诸河	小江	浦北县小江镇新南村委屋背坡屯	浦北县小江镇东风桥坝	7.0		II~III
57	小江浦北-博白开发利用区	小江浦北城区景观娱乐用水区	桂南沿海诸河	小江	浦北县小江镇东风桥坝	浦北县白坟麓	3.0		IV
58	小江浦北-博白开发利用区	小江浦北城区排污控制区	桂南沿海诸河	小江	浦北县白坟麓	浦北县小江镇合群村	5.0		IV
59	小江浦北-博白开发利用区	小江浦北城区下游过渡区	桂南沿海诸河	小江	浦北县小江镇合群村	小江水库库尾(长田村)	4.0		出口断面 III类
60	小江浦北-博白开发利用区	小江水库饮用、农业用水区	桂南沿海诸河	小江	小江水库库尾(长田村)	入南流江口(浦北县安石镇南江村委会铜古村)	33.0	67.9	III
61	大风江钦州开发利用区	大风江钦州港饮用、工业用水区	桂南沿海诸河	大风江	钦州市钦南区芥菜湾人渡上游 840m	钦州市东场镇大风江挡潮闸	30.0		II~III
62	大风江钦州开发利用区	大风江东场渔业用水区	桂南沿海诸河	大风江	钦州市东场镇大风江挡潮闸	钦州市钦南区东场镇窖墩村	13		III
63	钦江灵山-钦南开发利用区	钦江灵东水库饮用、农业用水区	桂南沿海诸河	钦江	灵山县平山镇	灵东水库坝址	7.0	10.73	II~III

序号	所在一级水功能区名称	二级水功能区名称	水系	河流、湖库	范 围		长度(km)	面积(km ²)	水质目标
					起始断面	终止断面			
64	钦江灵山-钦南开发利用区	钦江灵山饮用水源区	桂南沿海诸河	钦江	灵东水库坝址	灵山县大步江桥上 上游 300m	12.3		II~III
65	钦江灵山-钦南开发利用区	钦江灵山县景观用水区	桂南沿海诸河	钦江	灵山县大步江桥上 游 300m	灵山县 309 国道大桥（即工农兵坝下游约 3.5km 处）	6.2		IV
66	钦江灵山-钦南开发利用区	钦江三海农业用水区	桂南沿海诸河	钦江	灵山县 309 国道大桥（即工农兵坝下游约 3.5km 处）	灵山县那隆镇那隆坝	18.5		III
67	钦江灵山-钦南开发利用区	钦江陆屋饮用、工业用水区	桂南沿海诸河	钦江	灵山县那隆镇那隆坝	灵山县陆屋东胜坝	33.5		III
68	钦江灵山-钦南开发利用区	钦江灵山陆屋--钦北平吉工业、农业用水区	桂南沿海诸河	钦江	灵山县陆屋东胜坝	钦北区平吉镇三冬桥	34.5		III
69	钦江灵山-钦南开发利用区	钦江钦北平吉农业用水区	桂南沿海诸河	钦江	钦北区平吉镇三冬桥	钦州市钦南区久隆镇定蒙渡口	21.0		III
70	钦江钦州开发利用区	钦江钦州饮用、农业用水区	桂南沿海诸河	钦江	钦州市钦南区久隆镇定蒙渡口	钦州市青年水闸	18.0		II~III
71	钦江钦州开发利用区	钦江钦州景观娱乐用水区	桂南沿海诸河	钦江	钦州市青年水闸	尖山拦水坝(大榄江拦水坝)	10		IV
72	钦江钦州开发利用区	钦江钦州尖山入海口渔业用水区（左支）	桂南沿海诸河	钦江	尖山拦水坝	入海口(钦州钦南区尖山镇排榜村委)	8		III
73	钦江钦州开发利用区	钦江大榄江入海口渔业用水区（右支）	桂南沿海诸河	钦江	大榄江拦水坝	入海口（钦南区康熙岭镇横山村）	14		III
74	茅岭江钦州开发利用区	茅岭江钦州饮用、工业用水区	桂南沿海诸河	茅岭江	钦州市钦北区那蒙镇	钦州市钦南区黄屋屯镇平寮村	27.5		II~III
75	茅岭江钦州开发利用区	茅岭江入海口渔业用水区	桂南沿海诸河	茅岭江	钦州市钦南区黄屋屯镇平寮村	入海口(防城港防城区茅岭乡小陶村委)	28.5		III

序号	所在一级水功能区名称	二级水功能区名称	水系	河流、湖库	范 围		长度(km)	面积(km ²)	水质目标
					起始断面	终止断面			
76	白沙河博白开发利用区	白沙河龙潭饮用、农业用水区	桂南沿海诸河	白沙河（那交河、龙潭河）	博白县那卜镇双竹村	博白县双龙电站闸坝	22.0		III
77	白沙河博白开发利用区	白沙河龙潭工业、农业用水区	桂南沿海诸河	白沙河（那交河、龙潭河）	博白县双龙电站闸坝	博白县龙潭镇南坡村	14.5		IV
78	白沙河博白开发利用区	白沙河博白龙潭过渡区	桂南沿海诸河	白沙河（那交河、龙潭河）	博白县龙潭镇南坡村	合浦、博白交界（博白县龙潭镇白路岭）	3.5		出口断面III类
79	白沙河合浦开发利用区	白沙河白沙农业、渔业用水区	桂南沿海诸河	白沙河（那交河、龙潭河）	合浦县白沙镇虎塘村	入海口(合浦县白沙镇那郊村)	13.8		III
80	旺盛江-六湖水库博白-合浦开发利用区	旺盛江-六湖水库博白-合浦农业、饮用用水区	桂南沿海诸河	旺盛江-六湖水库-湖海运河	小江电站尾水	湖海运河渠首	41.5		III
81	湖海运河北海开发利用区	湖海运河北海饮用、农业用水区	桂南沿海诸河	旺盛江-六湖水库-湖海运河	湖海运河渠首	银海区孙东村	33.0		III
82	湖海运河北海开发利用区	湖海运河北海入海段景观娱乐、农业用水区	桂南沿海诸河	旺盛江-六湖水库-湖海运河	银海区孙东村（孙东电站）	高德街道办事处人工湖	15.0		III

1.4.2 生态功能区划

根据《全国主体功能区规划》《广西壮族自治区主体功能区规划》，工程所在区域主要位于国家级重点开发区域、省级农产品主产区、省级重点开发区域、省级重点生态功能区，见附图 6。

根据《全国生态功能区划（修编）》（2015 年），工程所在区域涉及全国生态功能区生态区 3 个，生态亚区 3 个，生态功能区 4 个。根据《广西壮族自治区生态功能区划》（2008 年），工程所在区域涉及广西区生态功能区生态区 3 个，生态亚区 4 个，生态功能区 13 个。基本情况见表 1.4-3、表 1.4-4。

表 1.4-3 工程所在区域涉及的全国生态功能区划基本情况

生态功能分区单元			主导服务功能	主要生态问题	涉及工程
生态区	生态亚区	生态功能区			
生态调节功能区	水源涵养功能区	桂东南丘陵水源涵养功能区	水源涵养	人类活动干扰强度大；生态系统结构单一，生态系统质量低，水源涵养功能衰退；森林资源过度开发、天然草原过度放牧等导致植被破坏、水土流失与土地沙化严重；湿地萎缩、面积减少。	玉林分干线、北海分干线、浦北县支线、博白县支线、陆川县支线
		西江上游水源涵养与土壤保持功能区	水源涵养与土壤保持		郁江那风干线、钦州分干线
产品提供功能区	农产品提供功能区	广西中部丘陵平原农产品提供功能区	农产品提供	农田侵占、土壤肥力下降、农业面源污染严重；在草地畜牧业区，过度放牧，草地退化沙化，抵御灾害能力低。	郁江玉北干线、玉林分干线、灵山县支线、兴业县支线、玉林城区支线、博白县支线、郁江宾阳干线、大庄支线、黎塘支线
人居保障功能区	重点城镇群人居保障功能区	北部湾城镇群（广西部分）	人居保障	城镇无序扩张，城镇环境污染严重，环保设施严重滞后，城镇生态功能低下，人居环境恶化。	钦州城区支线、北海城区支线、龙港新区支线、铁山港支线

表 1.4-4 工程所在区域涉及的广西区生态功能区划基本情况

生态区	生态亚区	功能区名称	主要生态环境问题
生态调节功能区	水源涵养与生物多样性保护功能区	十万大山水源涵养与生物多样性保护功能区	天然阔叶林面积减少，森林质量降低，水源涵养功能减弱，特别是旱季江河水量锐减；雨季局部区域山洪、泥石流、滑坡等灾害多发；坡耕地面积大，水土流失较严重。
	水源涵养功能区	高峰岭水源涵养与林产品提供功能区	人类活动干扰强度大；人工纯林面积比重较大，森林结构单一，涵养水源、保持水土等生态服务功能下降，生物物种减少；部分库区坡耕地面积大，水土流失严重；城镇生活污染物、工业污染物排放及规模水产养殖影响了部分水库水质。
		四方岭-大王滩水库库区水源涵养与林产品提供功能区	
		六万大山-罗阳山水源涵养与林产品提供功能区	
产品提供功能区	农林产品提供功能区	郁江平原-浔江平原农林产品提供功能区	耕地面积减少，土壤肥力下降；农业面源污染及城镇生活污水污染比较突出；部分农业区干旱；林种结构单一，森林质量下降；矿产开采造成的植被破坏、水土流失问题比较突出。
		兴业丘陵盆地农林产品提供功能区	
		玉林盆地农林产品提供功能区	
		桂南丘陵农林产品提供功能区	
		博白-陆川-北流丘陵农林产品提供功能区	
		防城港-钦州-北海沿海台地农林产品提供功能区	
人居保障功能区	中心城市功能区	北海中心城市功能区	城市环保设施滞后，部分城市水环境、空气环境污染问题较为突出，城市生态功能不完善。
		玉林中心城市功能区	
		钦州中心城市功能区	

1.5 评价标准

1.5.1 环境质量标准

1、地表水环境质量标准

根据工程所在区域的地表水功能区划及标准确认函，郁江伶俐取水口所在的邕江和西津水库取水口所在的郁江河段执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类水质标准；那板水库取水口所在的明江河段执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅱ~Ⅲ类；输水线路和受水区涉及的河流和调蓄水库根据其水质目标执行相应的水质标准，涉及Ⅱ~Ⅴ类水质标准。未划分地表水功能区划的河流依据《广西壮族自治区生态环境厅关于确认环北部湾广西水资源配置工程环

境影响评价环境质量执行标准的函》执行，其中宾阳县新桥河支流执行V类标准，工程范围内马栾江等小河流执行III类标准。部分指标标准值见表 1.5-1。此外，SS 参考执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）蔬菜灌溉用水水质要求，标准值为 60mg/L。

表 1.5-1 地表水环境质量标准基本项目标准限值 单位：mg/L

序号	项目	I类	II类	III类	IV类	V类
1	水温（℃）	人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤1，周平均最大温降≤2				
2	PH 值（无量纲）	6~9				
3	溶解氧≥	饱和率 90%(或 7.5)	6	5	3	2
4	高锰酸盐指数≤	2	4	6	10	15
5	化学需氧量（COD）≤	15	15	20	30	40
6	五日生化需氧量（BOD ₅ ）≤	3	3	4	6	10
7	氨氮（NH ₃ -N）≤	0.15	0.5	1.0	1.5	2.0
8	总磷（以 P 计）≤	0.02(湖、 库 0.01)	0.1(湖、 库 0.025)	0.2(湖、 库 0.05)	0.3(湖、 库 0.1)	0.4(湖、 库 0.2)
9	总氮（湖、库，以 N 计）≤	0.2	0.5	1.0	1.5	2.0
10	铜≤	0.01	1.0	1.0	1.0	1.0
11	锌≤	0.05	1.0	1.0	2.0	2.0
12	氟化物（以 F ⁻ 计）≤	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5
13	硒≤	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
14	砷≤	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1
15	汞≤	0.00005	0.00005	0.0001	0.001	0.001
16	镉≤	0.001	0.005	0.005	0.005	0.01
17	铬（六价）≤	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
18	铅≤	0.01	0.01	0.05	0.05	0.1
19	氰化物≤	0.005	0.05	0.2	0.2	0.2
20	挥发酚≤	0.002	0.002	0.005	0.01	0.1
21	石油类≤	0.05	0.05	0.05	0.5	1.0
22	阴离子表面活性剂≤	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
23	硫化物≤	0.05	0.1	0.2	0.5	1.0
24	粪大肠菌群（个/L）≤	200	2000	10000	20000	40000

2、渔业水质标准

渔业水质执行《渔业水质标准》（GB11607-89），标准限值见表 1.5-2。

3、地下水质量标准

根据《广西壮族自治区生态环境厅关于确认环北部湾广西水资源配置工程环境影响评价环境质量执行标准的函》，本次评价范围内地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，具体标准限值见表 1.5-3。

表 1.5-2 渔业水质标准（摘录） 单位：mg/L

序号	项目	标准限值
1	色、臭、味	不得使鱼、虾、贝、藻类带有异色、异臭、异味
2	漂浮物质	水面不得出现明显油膜或浮沫
3	悬浮物质	人为增加的量不得超过 10，而且悬浮物质沉积于底部后，不得对鱼、虾、贝类产生有害的影响
4	pH 值（无量纲）	淡水 6.5~8.5，海水 7.0~8.5
5	溶解氧	连续 24h 中，16h 以上必须大于 5，其余任何时候不得低于 3，对于鲑科鱼类栖息水域冰封期其余任何时候不得低于 4
6	生化需氧量（五天、20℃）	不超过 5，冰封期不超过 3
7	总大肠菌群	不超过 5000 个/L（贝类养殖水质不超过 500 个/L）
8	汞	≤0.0005
9	镉	≤0.005
10	铅	≤0.05
11	铬	≤0.1
12	铜	≤0.01
13	锌	≤0.1
14	镍	≤0.05
15	砷	≤0.05
16	氰化物	≤0.005
17	硫化物	≤0.2
18	氟化物（以 F ⁻ 计）	≤1
19	非离子氨	≤0.02
20	凯氏氮	≤0.05
21	挥发性酚	≤0.005
22	石油类	≤0.05

表 1.5-3 地下水环境质量标准常规指标及限值 单位：mg/L

序号	指标	I类	II类	III类	IV类	V类
1	色（铂钴色度单位）	≤5	≤5	≤15	≤25	>25
2	嗅和味	无	无	无	无	有
3	浑浊度/NTU	≤3	≤3	≤3	≤10	>10
4	肉眼可见物	无	无	无	无	有
5	pH	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9.0
6	总硬度（以 CaCO ₃ 计）/(mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
7	溶解性总固体/(mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
8	硫酸盐/(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
9	氯化物/(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
10	铁/(mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
11	锰/(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50

序号	指标	I类	II类	III类	IV类	V类
12	铜/(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
13	锌/(mg/L)	≤0.05	≤0.50	≤1.00	≤5.00	>5.00
14	挥发性酚类（以苯酚计）/(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
15	阴离子表面活性剂/(mg/L)	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3
16	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）/(mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
17	氨氮（以 N 计）/(mg/L)	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
18	硫化物/(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.10	>0.10
19	钠/(mg/L)	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
20	总大肠菌群/(MPN/100mL 或 CFU/100mL)	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100
21	菌落总数/(CFU/mL)	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000
22	亚硝酸盐（以 N 计）/(mg/L)	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
23	硝酸盐（以 N 计）/(mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
24	氰化物/(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
25	氟化物/(mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
26	碘化物/(mg/L)	≤0.04	≤0.04	≤0.08	≤0.50	>0.50
27	汞/(mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
28	砷/(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
29	硒/(mg/L)	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.1	>0.1
30	镉/(mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
31	铬（六价）/(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
32	铅/(mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
33	三氯甲烷/(μg/L)	≤0.5	≤6	≤60	≤300	>300
34	四氯化碳/(μg/L)	≤0.5	≤0.5	≤2.0	≤50.0	>50.0
35	苯/(μg/L)	≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤120	>120
36	甲苯/(μg/L)	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400
37	总α放射性/(Bq/L)	≤0.1	≤0.1	≤0.5	>0.5	>0.5
38	总β放射性/(Bq/L)	≤0.1	≤1.0	≤1.0	>1.0	>1.0

4、环境空气质量标准

工程所在区域位于环境空气质量功能二类区，结合《广西壮族自治区生态环境厅关于确认环北部湾广西水资源配置工程环境影响评价环境质量执行标准的函》，本次评价标准对应执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二

级标准，具体标准限值见表 1.5-4。

表 1.5-4 环境空气污染物浓度限值 单位：mg/m³

级别及平均时间		基本项目						其它项目
		SO ₂	NO ₂	CO	O ₃	PM ₁₀	PM _{2.5}	TSP
二 级	年平均	0.06	0.04			0.07	0.035	0.20
	24 小时平均	0.15	0.08	4	0.16*	0.15	0.075	0.30
	1 小时平均	0.50	0.20	10	0.20			

*备注：O₃为日最大 8 小时平均值。

5、声环境质量标准

根据《广西壮族自治区生态环境厅关于确认环北部湾广西水资源配置工程环境影响评价环境质量执行标准的函》，工程周边居民住宅、文化教育、行政办公等需要保持安静区域和农村地区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准；居住、商业、工业混杂的城镇、村庄执行 2 类标准；以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域执行 3 类标准；交通干线（城市次干路、二级公路及以上）两侧区域执行 4a 类标准；铁路干线两侧区域执行 4b 类标准。各类声环境功能区环境噪声限值见表 1.5-5。

表 1.5-5 各类声环境功能区环境噪声限值 单位：dB(A)

声环境功能区类别		环境噪声等效声级限值	
		昼间	夜间
1 类		55	45
2 类		60	50
3 类		65	55
4 类	4a 类	70	55
	4b 类	70	60

6、土壤环境质量标准

根据《广西壮族自治区生态环境厅关于确认环北部湾广西水资源配置工程环境影响评价环境质量执行标准的函》，工程建设用地范围内土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目），共 45 项，具体标准见 4.3.10。占地范围外土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）见表 1.5-6。

表 1.5-6 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计；②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

7、底泥环境质量标准

河道及水库底泥现状参照执行《农用污泥污染物控制标准》（GB4284-2018）中 A 级污泥产物标准，标准限值见表 1.5-7。

表 1.5-7 污泥产物的污染物浓度限值 单位：mg/kg

序号	控制项目	污染物限值	
		A 级污泥产物	B 级污泥产物
1	总镉（以干基计）	<3	<15
2	总汞（以干基计）	<3	<15
3	总铅（以干基计）	<300	<1000
4	总铬（以干基计）	<500	<1000
5	总砷（以干基计）	<30	<75
6	总镍（以干基计）	<100	<200
7	总锌（以干基计）	<1200	<3000
8	总铜（以干基计）	<500	<1500

1.5.2 污染物排放标准

1、水污染物

施工期生产废水经处理后大部分回用于生产，回用标准参照《混凝土用水标准》（JGJ63-2006），其余生产废水、生活污水经处理后回用于施工区及道路抑

尘、绿化等，回用标准执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020），见表 1.5-8 和表 1.5-9。

表 1.5-8 混凝土用水标准（JGJ63-2006）

项目		pH	不可溶物	可溶物
预应力混凝土	标准值(mg/L)	≥5.0	≤2000	≤2000
钢筋混凝土		≥4.5	≤2000	≤5000
素混凝土		≥4.5	≤5000	≤10000

表 1.5-9 城市杂用水水质标准（GB/T18920-2020）

序号	项目	冲刷、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6.0~9.0	6.0~9.0
2	色度，铂钴色度单位≤	15	30
3	嗅	无不快感	无不快感
4	浊度/NTU≤	5	10
5	五日生化需氧量（BOD ₅ ）（mg/L）≤	10	10
6	氨氮（mg/L）≤	5	8
7	阴离子表面活性剂（mg/L）≤	0.5	0.5
8	铁（mg/L）≤	0.3	-
9	锰（mg/L）≤	0.1	-
10	溶解氧（mg/L）≥	2.0	2.0
11	溶解性总固体（mg/L）≤	1000（2000） ^a	1000（2000） ^a
12	总氯（mg/L）≥	1.0（出厂），0.2（管网末端）	1.0（出厂），0.2 ^b （管网末端）
13	大肠埃希氏菌（MPN/100mL 或 CFU/100mL）	无 ^c	无 ^c

注（1）“-”表示对此项无要求；（2）^a 括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标；^b 用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L；^c 大肠埃希氏菌不应检出。

隧洞排水经处理达标后排放，严禁排入Ⅱ类水域，排入Ⅲ类水域的执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）第二时段一级标准，排入Ⅳ~Ⅴ类水域的执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）第二时段二级标准，见表 1.5-10。

运行期工程基本不产生生产废水，管理人员产生的少量生活污水经预处理后纳入市政污水管网收集处理。

2、废气

废气排放标准执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值。主要污染物排放标准值见表 1.5-11。

表 1.5-10 污水综合排放标准限值（摘录） 单位：mg/L

序号	基本控制项目	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）	
		第二时段一级标准	第二时段二级标准
1	pH	6~9	6~9
2	化学需氧量（COD）	100	150
3	生化需氧量（BOD ₅ ）	20	30
4	悬浮物（SS）	70	150
5	动植物油	10	15
6	石油类	5	10
7	氨氮	15	25

表 1.5-11 废气排放标准限值

项目	无组织排放监控浓度限值（mg/m ³ ）
TSP	1
二氧化硫	0.4
氮氧化物	0.12

3、噪声

施工期噪声排放标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间排放限值为 70 dB(A)，夜间为 55 dB(A)。

运行期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 1 类、2 类、3 类、4 类排放限值，详见表 1.5-12。

表 1.5-12 噪声评价标准限值单位 dB（A）

项目	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)				《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)
	1 类	2 类	3 类	4a 类	
昼间	55	60	65	70	70
夜间	45	50	55	55	55

4、固体废物

工程弃渣、建筑垃圾等参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中标准要求。

各类施工机械、运输车辆维修及运行期泵站维修等产生的危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及原环境保护部 2013 年 36 号污染物控制标准修改单。

1.6 评价等级

根据各要素专项环境影响评价技术导则，结合环北部湾广西水资源配置工程所在区域环境特征及工程环境影响特点，确定本项目地表水环境评价工作等级为一级，水生生态环境影响评价工作等级为一级；地下水环境评价等级总体为三级，涉及水源保护区、生态保护区等环境敏感区的隧洞段时，评级等级提升为二级；陆生生态环境影响评价等级总体为二级，在郁江那风干线工程那板水库库尾评价时提升为一级；土壤环境、声环境影响评价工作等级为二级；大气环境、环境风险评价工作等级为三级。

1.6.1 地表水环境

环北部湾广西水资源配置工程是跨流域调水工程，属于水文要素影响型建设项目，评价等级划分根据径流、受影响地表水域和影响范围保护目标综合确定。依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）分级判据指标，综合考虑工程施工期和运行期对地表水环境和水文情势的影响，本工程地表水环境影响评价等级按照一级评价要求进行。判定指标见表 1.6-1。

表 1.6-1 地表水环境影响评价工作等级判定指标

项目	特征	评价结果
径流	取水量占多年平均径流量的百分比 $\gamma < 10\%$ （2035 年郁江取水量占比 $\gamma \leq 1.12\%$ ）	三级
受影响地表水域	工程垂直投影面积及外扩范围 $A_1 > 0.3\text{km}^2$ （ $A_1 = 395.73\text{km}^2$ ）	一级
保护目标	工程占地影响范围涉及 1 个重要湿地、18 个饮用水水源保护区	不低于二级
综合判定	依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），取各水文要素中最高等级综合判定	一级

1.6.2 地下水环境

环北部湾广西水资源配置工程是跨流域调水工程，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，“A 水利 3、引水工程”跨流域调水工程地下水环境影响评价项目类别为Ⅲ类。本工程为线性工程，结合工程所在区域涉及水源保护区、重要湿地、生态保护红线等环境敏感区，项目地下水敏感程度为敏感，地下水环境影响评价等级为二级。

1.6.3 生态环境

环北部湾广西水资源配置工程郁江南钦供水片水源那板水库南部库尾分布有广西十万大山国家级自然保护区，水库取水口距离保护区边界最近为 13km；郁江南钦供水片的施工工区位于南宁大王滩国家湿地公园南面约 15.9km；郁江玉北供水片西津水库取水口位于广西横县西津国家湿地公园下游 1.1km 对岸；郁江那凤干线、钦州分干线的取水口工程和引水明渠占用凤亭河-屯六水库自治区重要源地面积 2.16hm²，以隧洞形式穿越湿地 0.23km；那板水库大坝下游 176.9km 处的明江段分布有广西花山风景名胜区。此外，工程征地范围涉及左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线、西津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、北部湾水源涵养生态保护红线、十万大山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、云开大山水源涵养生态保护红线 6 处生态保护红线，共穿越红线 7.78km，占用 38.47hm²。

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；涉及自然公园时，评价等级为二级；涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水环境评价等级不低于二级的建设项目，或根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目。据此确定本工程生态评价等级如下：

陆生生态评价等级：根据线性工程可分段确定评价等级，郁江那凤干线工程环境影响评价范围涉及广西十万大山国家级自然保护区，据此确定郁江那凤干线工程段陆生生态等级按一级评价，其他区域均按二级进行评价。

水生生态评价等级：工程跨流域调水可能明显改变下游水文情势，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求评价等级应上调一级，据此确定本工程水生生态评价等级为一级。

1.6.4 大气环境

工程对大气环境的影响主要为施工期的施工粉尘、机械废气及运输扬尘造成的影响，以无组织排放和面源污染为主，其随施工活动结束而消失。运行期不产生废气，无大气污染源。依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-

2018），确定本项目大气环境影响评价工作等级为三级。

1.6.5 声环境

工程施工期噪声来源于机械施工、车辆运输等，其随施工活动结束而消失；运行期噪声主要来源于泵站，但通过各种隔声、消声设施和设备的削减后基本不会对周边环境产生影响，工程建设后敏感目标噪声级增值很小（增值为0.02~0.5dB（A）），受噪声影响人口数量变化不大。工程所在区域主要涉及1类、2类、3类和4类声环境功能区，依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），确定本项目声环境影响评价工作等级为二级。

1.6.6 土壤环境

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目为跨流域调水工程，输水线路总长约491.944km。依据“附录A表A.1土壤环境影响评价项目类别”，本项目行业类别为水利，对应的项目类别为Ⅱ类（跨流域调水的引水工程）。工程属于生态影响型，项目所涉及的南宁、钦州、北海、玉林四地的干燥度在0.5~1.0之间，土壤pH值在3.77~8.71之间，土壤含盐量<2g/kg。根据生态影响型评价工作等级划分，确定土壤环境影响评价工作等级为二级。

土壤环境影响评价工作等级划分判据见表1.6-2。

表 1.6-2 土壤环境影响评价工作等级划分表

敏感程度	评价工作等级		
	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	-

1.6.7 环境风险评价

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目涉及的危险性物质主要为施工机械、车辆燃油，其储存用量低于临界量，即 $Q < 1$ ，由此判定本项目环境风险潜势为Ⅱ，仅需进行简单分析。由于郁江伶俐取水口、西津水库取水口和那板水库取水口上下游河段及各调蓄水库均为地表水环境敏感区，故参照三级要求确定本项目环境风险评价工作等级为三级。

1.7 评价范围

1.7.1 地表水环境

根据径流要素变化情况，确定水文情势、水环境影响评价范围主要为水源及水源下游区、输水沿线区和受水区涉及的河流、水库等水体，具体见附图 8。

1、水源及水源下游区

本工程以郁江干流和那板水库群（包含那板水库、凤亭河水库、屯六水库、大王滩水库）为供水水源，共设郁江伶俐镇、西津水库和那板水库 3 处取水口，同时为保障郁江下游贵港、梧州断面压咸流量和生态流量，据此确定工程水源及水源下游区水文情势重点评价范围为邕宁梯级至梧州水文站 396km 的郁江及浔江江段，那板水库群和八尺江，以及那板水库坝下至左江汇合口的 220km 明江段；水环境重点评价范围为邕宁梯级至贵港水文站 232km 的郁江江段，那板水库群和八尺江，以及那板水库坝下至左江汇合口的 220km 明江段。

2、输水沿线区

输水沿线区评价范围主要包括灵东水库、小江水库、旺盛江水库、牛尾岭水库、江口水库、陆透水库、大马鞍水库、桃源水库、清平水库等 9 座调蓄水库，马江、湖海运河 2 条主要输水河道，灵东水库坝下 68km 至平陆运河汇合口的钦江河段，以及伶俐江、武思江、南流江等输水管线穿越河段上游 500m 至下游 1000m 范围。

3、受水区

受水区评价范围为南宁、钦州、北海、玉林等 4 市受水区范围内的主要退水河流，主要包括南宁市的邕江、八尺江、滑石江、新桥河、大桥河、良凤江、伶俐河；钦州市的钦江、茅岭江、大风江、武利江、张黄江、小江、武思江；北海市的南流江、武利江、洪潮江、车板江、垌心河、鸭麻江、七里江、桥头江、白沙江；玉林市的九洲江、北流河、南流江、小江、白沙河、丽江、马坡河等。

1.7.2 地下水环境

综合工程所在区域的水文地质条件以及工程特征，确定在供水区以输水管线边界两侧向外延伸 200m 作为地下水环境调查评价范围。在深埋且涌水量较大隧洞段，根据涌水影响半径预测结果，适当扩大地下水影响评价范围，在输水线路途

径生态保护区、水源保护区时调查评价范围外扩至保护区范围。本次地下水水文地质勘察评价范围详见附图 9，总调查评价面积为 1392.78km²。

1.7.3 生态环境

1、陆生生态

水源与水源下游区为水源水库西津水库、那板水库群（那板水库、凤亭河水库、屯六水库、大王滩水库）及八尺江水域外扩第一道山脊以内区域；输水沿线区为输水总干线、输水分干线、输水支线河流（马江、湖海运河）、调蓄水库（灵东水库及坝下至平陆运河汇合口的钦江段、小江水库、旺盛江水库、牛尾岭水库、江口水库、陆透水库、大马鞍水库、桃源水库、清平水库）涉及山体的山谷线至山脊线间范围及沿岸临时占地工程外扩 500m 范围，包括输水隧洞、管道、取水口建筑物、出水口建筑物、检修交通洞兼调压井（施工支洞改建）、施工支洞、弃渣场等地，涉及生态敏感区时，评价范围外扩至生态敏感区边界。

2、水生生态

水源与水源下游区为郁江干流邕宁梯级至下游郁江浔江汇入口约 326km 江段，那板水库群和八尺江，以及那板水库坝下至左江汇合口的 220km 明江段。

输水沿线区为主要输水河流马江、湖海运河、钦江灵东水库坝下至平陆运河汇合口段和灵东水库、小江水库、旺盛江水库、牛尾岭水库、江口水库、陆透水库、大马鞍水库、桃源水库、清平水库等调蓄水库；

受水区为南宁、钦州、北海、玉林等 4 市受水区范围内的主要退水河流。

其中，重点评价范围为郁江干流邕宁梯级至下游郁江浔江汇入口江段，以及那板水库至下游左江汇合口的明江江段。

1.7.4 大气、声环境

1、大气环境影响评价范围

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的有关规定，本项目为三级评价，不需设置大气环境影响评价范围，重点关注施工期扬尘、运输车辆汽车尾气等对沿线居民的影响。

2、声环境影响评价范围

声环境影响主要来源于施工期机械噪声、交通噪声及运行期泵站运行噪声。

施工期声环境的评价范围为各施工区、料场、弃渣场边界外 200m 范围及运输道路中心线两侧 200m 范围；运行期评价范围为泵站等主要建筑物周边 200m 范围。

1.7.5 土壤环境

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤调查评价范围为工程占地的全部范围及占地范围向外延伸 2000m 的范围，重点关注施工区、料场、渣场等区域。

1.7.6 环境风险评价

风险源调查范围确定为上至郁江伶俐镇取水口上游 50km，下至西津水库取水口下游 30km 及其河道两岸纵深 200m 陆域范围；以及那板水库、凤亭河水库、屯六水库、大王滩水库等调蓄水库及其沿岸纵深 200m 陆域范围，八尺江、马江、湖海运河河道及两岸纵深 200m 陆域范围，风险源调查范围涉及南宁、防城港两市。

1.8 评价时段和评价重点

1.8.1 评价时段及水平年

1、评价时段

根据工程特点，评价时段主要分施工期和运行期。

2、评价水平年

（1）现状评价水平年

现状评价水平年为 2022 年，根据收集的工程所在区域环境现状资料，结合现场调查与监测成果，部分评价因子现状调查评价以近 3 年（2020-2022 年）监测成果为主。

（2）预测评价水平年

按照相关导则要求，结合工程实施进度计划，确定施工期预测评价水平年为施工高峰年，运行期预测水平年为 2035 年。2050 年远景展望年本次不开展评价，后续视工程情况再按相关规定另行开展环境影响评价工作。

1.8.2 评价重点

根据工程影响特征和所在区域的环境特点，结合环境敏感对象及环境保护目标，拟定环北部湾广西水资源配置工程环境影响评价重点内容见表 1.8-1。

表 1.8-1 环境影响评价重点内容一览表

环境要素	评价时段	评价重点
地表水环境	运行期	工程取水对郁江伶俐镇取水口以下河段、西津水库和那板水库及下游影响区水资源量、水文情势、纳污能力、生态流量保证率和重要取水口取水的影响。
		工程调水对调蓄水库水文情势、水质、水温和营养程度的影响。
		工程退水对受水区主要退水河流水文情势、纳污能力和水质的影响。
地下水环境	施工期	工程输水管线施工与隧洞涌水对地下水径排过程的影响。
	运行期	工程退水对受水区地下水水位和水质的影响
水生生态	施工期	工程施工对取水口附近水域饵料生物、鱼类资源的影响。
	运行期	工程取水对郁江伶俐镇取水口以下河段、西津水库和那板水库及下游影响区鱼类早期资源、鱼类资源的影响，对产卵场等重要生境的影响。
		工程调水对调蓄水库水生生态和生物多样性的影响。
		工程退水对受水区主要退水河流水生生态的影响。
陆生生态	施工期	工程占地、施工对输水沿线陆生植被、生态敏感区、重点保护野生动植物及其重要生境和区域生态系统完整性的影响。
	运行期	工程调水对区域生态系统稳定性和湿地的影响。
大气和声环境	施工期	工程施工活动对周围居民区、学校及局部大气环境和声环境的影响。
	运行期	泵站等运行对周围居民区、学校和局部声环境的影响。
土壤环境	施工期	工程施工引起地下水位变化对土壤酸碱度、盐化度的影响，施工中跑冒滴漏对土壤的影响。

1.9 环境敏感目标与保护目标

1.9.1 环境敏感目标

1、地表水环境敏感目标

地表水环境敏感目标主要是工程影响涉及的饮用水水源保护区和水厂取水口，经统计，工程建设占用、穿越涉及的地表水饮用水水源保护区共 18 个。地表水环境敏感目标基本情况及与工程位置关系见表 1.9-1 和附图 12。

2、地下水环境敏感目标

工程线路途经水源涵养与生物多样性维护生态保护区，输水线路区的地下水

环境敏感目标主要是地下水集中供水饮用水源地及分散式地下水饮用水源。经统计，工程地下水影响评价范围内共涉及 9 处地下水集中供水饮用水源地、29 处分散式地下水饮用水源点（表 1.9-2 及附图 12）。

表 1.9-1 工程穿越、占用涉及的地表水环境敏感目标基本情况表

序号	名称	位置	级别	分级	保护区范围		批复	工程涉及情况		施工布置涉及情况	
					水域	陆域		工程	工程涉及/占用情况	施工涉及情况	占用面积
1	凤亭河水库饮用水水源保护区	南宁	市县级	二级	南宁市界内水库正常水位线以下的全部水域。	水库正常水位线以外径向距离为 2000 米的陆域	桂政函[2014]65号	郁江那凤干线	凤亭河水库至大王滩水库段河道防护段穿越二级保护区 1.49km；凤亭河水库至大王滩水库段进水口穿越二级保护区 0.45km；凤亭河水库至大王滩水库段隧洞穿越二级保护区 0.96km	郁江那凤干线凤亭河水库至大王滩水库段 2#交通桥，3#交通桥，1#交通桥	
2	清平水库饮用水水源保护区	南宁	市县级	一级	(1) 六盘水库。水库正常水位线以下的水域。 (2) 清平水库。水库取水口为中心、半径 2000 米范围内正常水位线以下的水域。	(1) 六盘水库。水库正常水位线以上 200 米范围内的陆域。 (2) 清平水库。一级保护区水域正常水位线以上 200 米范围内的陆域。	桂政函[2012]227号	郁江宾阳干线	桃源水库至清平水库段隧洞穿越二级保护区 1.37km，穿越准保护区 0.27km	不涉及	不涉及

序号	名称	位置	级别	分级	保护区范围		批复	工程涉及情况		施工布置涉及情况	
					水域	陆域		工程	工程涉及/占用情况	施工涉及情况	占用面积
				二级	<p>（1）六盘水库。水库南面入库支流全长 2100 米的水域（水域宽度为该支流两岸 10 年一遇洪水淹没线间的距离）。</p> <p>（2）清平水库。水库正常水位线以下一级保护区水域除外的水域，南面入库支流从汇入口上溯 3000 米的水域（水域宽度为支流两岸 10 年一遇洪水淹没线间的距离），清平水库至六盘水库引水渠（沙江）及其两侧 1000 米范围内汇入支流的水域（水域宽度为引水渠及其支流两岸 10 年一遇洪水淹没线间的距离）。</p>	<p>（1）六盘水库。水库正常水位线外径向距离不小于 1000 米的汇水区陆域（一级保护区陆域除），以及上述支流两岸不小于 1000 米的汇水区陆域。</p> <p>（2）清平水库。水库正常水位线外径向距离不小于 1000 米的汇水区陆域（一级保护区陆域除外），以及上述支流和引水渠两侧不小于 1000 米的汇水区陆域</p>					

序号	名称	位置	级别	分级	保护区范围		批复	工程涉及情况		施工布置涉及情况	
					水域	陆域		工程	工程涉及/占用情况	施工涉及情况	占用面积
3	宾阳县桃源水库水源饮用水水源保护区	南宁	乡镇级	一级	以取水口为中心 300 米为半径的水域。	水库取水口侧正常水位线以上 200 米范围内的陆域。	桂政函[2017]57号	郁江宾阳干线	郁江至桃源水库段隧洞穿越二级保护区 1.48km；桃源水库至清平水库段隧洞穿越二级保护区 3.27km	郁江宾阳干线桃源水库至清平水库段 8#施工支洞施工区，8#施工支洞临时道路，8#施工支洞检修道路，8#施工支洞，8#施工支洞洞脸永久用地	郁江宾阳干线桃源水库至清平水库段 8#施工支洞施工区占用二级保护区 4000m ²
				二级	水库一级保护区边界外正常水位线以下的全部水域；以及入库河流上溯 3000 米的水域。宽度为 10 年一遇洪水所能淹没的区域。	水库周边山脊线以内（一级保护区外）和入库河流上溯 3000 米（至六周村）汇水区陆域。一级保护区陆域除外。		黎塘支线	桃源水库至黎塘水厂管道穿越二级保护区 0.12km	郁江宾阳干线郁江至桃源水库段 7#施工支洞施工区，新兴弃渣场道路	郁江至桃源水库段 7#施工支洞施工区占用二级保护区 4000m ²
4	湖海运河东岭段饮用水水源保护区	北海	市县级	一级	湖海运河东岭控制闸以上 750 米范围内的水域。	一级保护区水域正常水位线以上 200 米的陆域。	桂政函[2011]255号	铁山港支线	铁山港支线管道穿越一级保护区 0.19km，穿越二级保护区 0.57km	铁山港支线 1#施工区，铁山港支线进水口弃渣场道路	铁山港支线 1#施工区占用一级保护区 6000m ²
				二级	水域长度为一级保护区上游边界向上游延伸 4100 米（蚂蟥塘电站分支处），水域宽度为 10 年一遇洪水所能淹没的区域。	一级保护区水域周边不小于 500 米的汇水区（不含一级保护区陆域），湖海运河二级保护区水域河段沿河两岸不小于 500 米的汇水区。					

序号	名称	位置	级别	分级	保护区范围		批复	工程涉及情况		施工布置涉及情况	
					水域	陆域		工程	工程涉及/占用情况	施工涉及情况	占用面积
5	牛尾岭水库饮用水水源保护区	北海	市县级	一级	牛尾岭水库取水口周围半径 1000 米范围内的水域。	一级保护区水域两侧正常水位线以上纵深 200 米的陆域。	桂政函[2011]255号	北海城区支线	北海城区支线管道穿越一级保护区 0.03km, 穿越二级保护区 1.06km	北海城区支线 2#施工道路, 1#施工道路, 4#施工道路, 3#施工道路	
				二级	牛尾岭水库一级保护区外的全部水域一级湖海运河佛子电站水闸至孙东电站大坝段的水域。	牛尾岭水库东面与库岸距离不小于 500 米的汇水区, 水库南面一级保护区外 500 米, 水库西面孙东电站大坝以南库岸至南北高速公路边区域 (不含一级保护区陆域), 孙东电站以北库岸至湖海运河西面 500 米, 水库背面库岸至湖海运河间水库及湖海运河汇水区以及湖海运河以北不小于 1000 米汇水区范围内的陆域。					
6	灵东水库饮用水水	钦州	市县级	一级	灵东水库坝首至沙尤塘-平塘水域, 支流水域长度为入库口向上游延伸 3km。	正常水位线以上 200 米范围内的陆域。	钦政报[2011]210号	郁江玉北干线	郁江至灵东水库段七木塘隧洞~陈塘隧洞穿越一级保护区 0.18km, 穿越二级保护区 1.31km	郁江玉北干线郁江至灵东水库段施工 11 区, 施工 11 区施工道路	

序号	名称	位置	级别	分级	保护区范围		批复	工程涉及情况		施工布置涉及情况	
					水域	陆域		工程	工程涉及/占用情况	施工涉及情况	占用面积
	源保护区			二级	水库一级保护区外延伸至平山镇区域；支流水域长度为该支流一级保护区上游边界或二级保护区水域中该支流入库口向上游延伸 3km。	一级保护区陆域及二级保护区水域范围外向延伸 3km 的陆域范围（含库中小岛）。		北海分干线	灵东水库进水北海进水泵站占用一级保护区 1000m ² ；灵东水库~新田水引水隧洞穿越一级保护区 0.37km，穿越二级保护区 6.30km	北海分干线灵东水库~新田水引水隧洞施工 1 区，1#支洞施工区，1#施工道路，灵东水库~新田水引水隧洞 1#施工支洞，灵东水库~新田水引水隧洞 2#施工支洞	1#支洞施工区占用二级保护区 1000m ²
				准	二级保护区外延伸至平山林场区域；支流水域长度为该支流二级保护区水域中该支流入库口向上游延伸 3km。	准保护区水域范围外向延伸 3km 的陆域范围（含库中小岛）。		玉林分干线	灵东泵站占用二级保护区 2000m ² ；灵东泵站输水干管穿越二级保护区 1.75m，穿越准保护区 5.35km	玉林分干线灵东水库至江口水库段 1#施工支洞施工区，1#施工区，1#施工支洞道路，插茶塘弃渣场道路，1#施工支洞	玉林分干线灵东水库至江口水库段 1#施工支洞施工区占用准保护区 5500m ²
7	大马鞍水库—	钦州	市县级	一级	大马鞍水库正常水位线以下的全部水域。	大马鞍水库正常水位线以上 200 米范围内的陆域（含库中岛屿）。	桂政函[2012]116号	钦州分干线	屯思至大马鞍水库段输水管道穿越一级保护区 0.22km，	不涉及	不涉及

序号	名称	位置	级别	分级	保护区范围		批复	工程涉及情况		施工布置涉及情况	
					水域	陆域		工程	工程涉及/占用情况	施工涉及情况	占用面积
	南蛇水库饮用水水源保护区			二级	南蛇水库以及羊肠水库正常水位线以下的水域。	大马鞍水库正常水位线外径向距离 2000 米范围内的陆域（含南蛇水库、羊肠水库的岛屿，一级保护区陆域除外）。其中大马鞍水库东面边界线至钦江饮用水水源二级保护区陆域西面边界线，南面至钦防铁路北侧边界线，东北面至钦北区新城八路、新城十八路附近山脊线。			穿越二级保护区 3.35km；钦州城区支线输水管道穿越一级保护区 0.32km，穿越二级保护区 0.57km		
8	茅岭江饮用水水源保护区	钦州	市县级	一级	长度为茅岭江规划取水口上游 5000 米至取水口下游 100 米（家宁村人渡附近）的河段以及该河段各入河支流从其汇入口向其上游延伸 2000 米的河段，宽度上述河段两岸 5 年一遇洪水淹没线之间的距离。	一级保护区水域河段两岸各纵深 50 米的陆域。	桂政函[2012]116 号	钦州分干线	岳马至牛连段输水管道穿越穿越二级保护区 3.67km	钦州分干线屯六水库至大马鞍水库段 8#施工区，18#施工道路，13#施工道路，	钦州分干线屯六水库至大马鞍水库段 8#施工区占用二级保护区 5000m ²

序号	名称	位置	级别	分级	保护区范围		批复	工程涉及情况		施工布置涉及情况	
					水域	陆域		工程	工程涉及/占用情况	施工涉及情况	占用面积
				二级	长度为茅岭江规划取水口上游 14800 米（官滩与鲤鱼坪之间的渡口处）至取水口下游 300 米的河段以及该河段各入河支流从其汇入口向其上游延伸 2000 米的河段，宽度为上述河段两岸 10 年一遇洪水淹没线之间的距离。一级保护区水域除外。	一、二级保护区水域河段两岸各纵深 1000 米陆域（一级保护区陆域除外）					
9	江口水库饮用水水源保护区	玉林	市县级	一级	江口水库、青年水库正常水位线以下的全部水域。	江口水库、青年水库正常水位线以上 200 米范围内的陆域。	桂政函[2011]348 号	玉林分干线	灵东水库至江口水库 5#隧洞穿越一级保护区 0.12km，穿越二级保护区 4.44km；5#隧洞出口水闸穿越一级保护区 0.32km；安田隧洞穿越穿越一级保护区 0.56km，穿越二级保护区 0.43km	玉林分干线 7#施工区，10#施工支洞施工 1 区	玉林分干线 7#施工区占用一级保护区 4000m ² ，10#施工支洞施工 1 区占用二级保护区 5500m ²
				二级	江口水库西面入库支流上溯 3900 米的水域。	入库支流二级保护区河段和青年水库坝址下游 1000 米的汇水区域（一级保护区陆域除外）。					
10	上思县县	防城港	市县级	一级	那板水库取水口半径 2000 米范围内的水域。	一级保护区水域正常水位线以上 200 米范围内的陆域。	桂政函[2011]341 号	郁江那凤干线	那板水库至凤亭河水库段隧洞穿越二	不涉及	不涉及

序号	名称	位置	级别	分级	保护区范围		批复	工程涉及情况		施工布置涉及情况	
					水域	陆域		工程	工程涉及/占用情况	施工涉及情况	占用面积
	城饮用水水源保护区			二级	一级保护区水域上游边界向上游主水道上溯 8000 米的水域及该水域的所有入库支流。	一、二级保护区水域的汇水区域（一级保护区陆域除外）。			级保护区 1.57km；那板水库隧洞引水渠穿越二级保护区 0.52km		
11	青秀区伶俐水厂邕江饮用水水源保护区	南宁	乡镇级	一级	长度为取水口上游 1000 米处至下游 100 米处的邕江河段；宽度为除航道宽度外，河段多年平均水位对应的高程线下的整个水域。	一级保护区水域边界沿岸纵深 50 米的陆域，但不超过湘桂铁路边界。	南府复[2020]37号	郁江宾阳干线	郁江至桃源水库段管道穿越二级保护区 1.21km	郁江至桃源水库段沿线用地	
				二级	长度为从一级保护区的上游边界向上游延伸 2000 米，下游侧的外边界距一级保护区下游边界 200 米；宽度为除航道外，河段多年平均水位对应的高程线下的整个水域。	一级、二级保护区水域沿岸纵深 1000 米范围的陆域，一级保护区陆域除外。					
12	陆透水库饮用	玉林	乡镇级	一级	水库正常水位线以下的全部水域。	水库正常水位线以上 200 米范围内的陆域，不包括坝下陆域范围。	桂政函[2016]256号	陆川县支线	沙垌隧洞穿越一级保护区 0.30km，穿越二级保护区 0.56km	陆川县支线 8# 施工道路	

序号	名称	位置	级别	分级	保护区范围		批复	工程涉及情况		施工布置涉及情况	
					水域	陆域		工程	工程涉及/占用情况	施工涉及情况	占用面积
	水水源保护区			二级	长度为各入库支流全长的水域，宽度为各入库支流两岸10年一遇洪水淹没线之间的距离。	水库上游集雨范围内的陆域。一级保护区陆域除外。					
13	闸口水库饮用水水源保护区	北海	乡镇级	一级	以水库取水口为中心，半径300米范围内的水域。	取水口一侧正常水位16.3米以上沿岸纵深200米范围内的陆域。	桂政函[2016]217号	龙港新区支线	旺盛江水库至龙白分水口段隧洞穿越二级保护区2.24km	旺盛江水库至龙白分水口段隧洞施工区，龙港新区支线旺盛江水库至龙白分水口段隧洞施工道路，龙港新区支线龙头平弃渣场道路；铁山港支线进水口弃渣场道路	旺盛江水库至龙白分水口段隧洞施工区占用二级保护区5000m ²
				二级	一级保护区边界外正常水位线以下的水域。	一、二级保护区水域的汇水区陆域。一级保护区陆域除外。					
14	钦北区贵台镇屯六水库饮用水水源保护区	钦州	乡镇级	一级	屯六水库取水口、半径1500米范围内的水域。	一级保护区水域正常水位线以上200米范围内的陆域	桂水函[2021]168号	钦州分干线	钦州分干线输水管道穿越二级保护区2.67km；钦州分干线进水口输水隧洞穿越二级保护区0.78km；钦州分干线进水口穿越二级保护区1.13km	钦州分干线屯六水库至大马鞍山水库段1#施工道路	
				二级	一级保护区水域外、径向距离3000米范围内的水库水域	一、二级保护区水域正常水位线外径向距离3000米范围内的陆域(含库中小岛)，不超过流域分水岭。一级保护区陆域除外。					

序号	名称	位置	级别	分级	保护区范围		批复	工程涉及情况		施工布置涉及情况	
					水域	陆域		工程	工程涉及/占用情况	施工涉及情况	占用面积
				准	水库二级保护区水域上游边界向库区上游延伸 3000 米、正常水位线以下的水域	水库准保护区水域正常水位线外径向距离 3000 米范围内的陆域(含库中小岛), 不超过流域分水岭。二级保护区陆域除外					
15	宾阳县中华镇大庄(地下水)饮用水水源保护区	南宁	乡镇级	一级	以取水口为中心, 50 米为半径的圆形区域	以取水口为中心, 50 米为半径的圆形区域	桂政函[2017]57号	黎塘支线	桃源水库至黎塘水厂管道穿越一级保护区 0.07km, 穿越二级保护区 1.05km	不涉及	不涉及
				二级	以取水口为中心, 500 米为半径的圆形区域。一级保护区除外	以取水口为中心, 500 米为半径的圆形区域。一级保护区除外					
16	青秀区伶俐镇沱江水源饮用水水源保护区	南宁	乡镇级	一级	长度为取水口上游 1050 米至下游 100 米的水域, 宽度为 5 年一遇洪水所能淹没的区域。	一级保护区水域两岸各纵深 50 米的陆域。	桂政函[2017]57号	郁江宾阳干线	郁江至桃源水库段隧洞穿越二级保护区 2.34km		
				二级	长度为取水口上游 6050 米至下游 300 米, 以及入河支流全长的水域, 宽度为 10 年一遇洪水所能淹没的区域。一级保护区水域除外。	一、二级保护区水域沿岸纵深 1000 米的陆域。一级保护区陆域除外					

序号	名称	位置	级别	分级	保护区范围		批复	工程涉及情况		施工布置涉及情况	
					水域	陆域		工程	工程涉及/占用情况	施工涉及情况	占用面积
17	白沙镇白沙河 流程型水源 地饮用水水 源保护区	北海	乡镇级	一级	一级保护区水域长度为取水口至上游 1000 米及取水口下游 100 米的河道，水域宽度为多年平均水位对应的高程线下的水域。	一级水域保护区两侧延伸 100 米的陆域。	北政函 [2020]504 号	龙港 新区 支线	龙百分水口至龙潭段管道穿越一级保护区 0.13km	龙港新区支线龙百分水口至龙潭段 4#施工道路	
18	钦北区大垌镇茅岭江段 饮用水水 源保护区	钦州	乡镇级	一级	取水口上游 1000 米至下游 100 米范围内（包括该河段各入河支流从其汇入口向上游延伸 2000 米的河段）茅岭江多年平均水位对应高程线以下的水域。	一级保护区水域沿岸纵深 50 米范围内的陆域。	钦政函 [2020]151 号	钦州分干 线	岳马至牛连段输水管道穿越一级保护区 1.19km	钦州分干线屯六水库至大马鞍水库段 14#施工道路，15#施工道路	钦州分干线屯六水库至大马鞍水库段 20#临时堆料场占用一级保护区 5418m ²

表 1.9-2 工程评价范围内地下水环境敏感目标基本情况表

类型	名称	与工程的位置关系	与项目区地下水联系关系	敏感程度
地下水集中供水饮用水源地	宾阳县地下水饮用水源地	位于桃源水库至清平水库隧洞出口处下游约 6325m 处	位于隧道口地下水流向下游	较敏感
	陈平镇何村地下水饮用水源地	位于周村至桃源水库隧洞 5#支洞施工区南侧侧向下游约 3500m 处	地下水流向下游侧向，隧道开挖区非水源地补给区	较敏感
	大桥镇鹰寨杏地下水饮用水源地	位于桃源水库至清平水库隧洞进口处下游约 10000m 处	地下水流向下游	较敏感
	中华镇大庄地下水饮用水源地	位于桃源水库至清平水库隧洞进口处下游约 10000m 处	与项目区分处于不同次级水文地质单元，地下水流向上游	不敏感
	石和镇石和水厂水源地	位于兴业陆川博白县输水支线东侧约 4500m 处	与项目区分处于不同次级水文地质单元，地下水流向上游	不敏感
	南康镇南康圩镇地下水型水源地	位于铁山港工业区输水支线西侧约 3800m 处	与项目区分处于不同次级水文地质单元，地下水流向上游	不敏感
	龙潭村地下水	位于北海市第三水厂输水支线南侧约 4650m 处	与项目区分处于不同次级水文地质单元，地下水流向上游	不敏感
	廉州镇插龙地下水型水源地	位于北海市第三水厂输水支线西侧约 4800m 处	与项目区分处于不同次级水文地质单元，地下水流向上游	不敏感
	浦北县寨圩镇子厄村凉水口地下水型水源地	位于玉林输水分干线 2#隧洞出口北侧侧向下游约 2200m 处	与项目区分处于不同次级水文地质单元，地下水流向上游	不敏感
分散式地下水饮用水点	枯逢屯分散式饮用民井点	位于那板水库至凤亭河水库输水隧洞出口下游 350m 处	位于项目区施工隧道出口下游	敏感
	替浮村分散式饮用民井点	位于钦州输水分干线管线北侧 100m 处	位于项目区施工管线上游	不敏感
	南间村分散式饮用民井点	位于钦州输水分干线管线南侧 100m 处	位于项目区施工管线下游，管道施工对地下水环境影响小	不敏感
	平福村分散式饮用民井点	位于钦州输水分干线管线北侧 50m 处	位于项目区施工管线上游	不敏感
	牛练村分散式饮用民井点	位于大垌水厂支线南侧 700m 处	位于项目区施工管线下游，管道施工对地下水环境影响小	不敏感
	小邓分散式饮用民井点	位于上黎隧洞进口北侧约 500m 处	与项目区施工隧道出口分处不同次级水文单元	不敏感

类型	名称	与工程的位置关系	与项目区地下水联系关系	敏感程度
	高山新村分散式饮用民井点	位于高山村隧洞进口东侧 450m 处	位于项目区施工隧道出口上游	不敏感
	上下塘分散式饮用民井点	位于上下塘~绕沙隧洞进口下游 800m 处	位于项目施工隧道出口下游	敏感
	大门岭分散式饮用民井点	位于郁江至灵东水库段输水管线西南侧 1500m 处	位于项目区施工隧道出口下游	敏感
	大梓垌分散式饮用民井点	位于水库~新田水引水隧洞进口西侧 800m 处	位于项目区施工隧道出口下游	敏感
	湾肚村分散式饮用民井点	位于湾肚~杨梅引水隧洞进口南侧 250m 处	位于项目区施工隧道出口下游，且位于隧洞降水影响半径内	敏感
	杨梅村分散式饮用民井点	位于湾肚~杨梅引水隧洞出口东侧 160m 处	位于项目施工隧道出口上游	不敏感
	山村分散式饮用民井点	位于玉林输水分干线 1#隧洞进口西侧 1700m 处	位于项目区施工隧道出口下游	敏感
	旺姜垌分散式饮用民井点	位于玉林输水分干线 5#隧洞进口南侧 350m 处	位于项目施工隧道出口上游	不敏感
	成均二中分散式饮用民井点	位于玉林输水分干线成均泵站输水干管南侧 200m 处	位于项目区施工管线上游	不敏感
	子园村分散式饮用民井点	位于灵山输水支线管线西南侧 50m 处	位于项目区施工管线下游，管道施工对地下水环境影响小	不敏感
	浦北县城分散式饮用民井点	位于浦北输水支线管线南侧 50m 处	位于项目区施工管线下游，管道施工对地下水环境影响小	不敏感
	龚箕窝村分散式饮用民井点	位于铁山东港、龙潭、白平工业园区输水支线输水隧洞进口东北侧 380m 处	位于项目施工隧道出口上游	不敏感
	核桃坑村分散式饮用民井点	位于铁山东港、龙潭、白平工业园区输水支线输水隧洞出口南侧 250m 处	位于项目区施工隧道出口下游	敏感
	新阳小学分散式饮用民井点	位于铁山港工业区输水支线 1#隧洞出口 200m 处	位于项目区施工隧道出口下游	敏感
	三合口村分散式饮用民井点	位于北海市第三水厂输水支线北侧 50m 处	位于项目区施工管线下游，管道施工对地下水环境影响小	不敏感
	田寮村分散式饮用民井点	位于兴业县输水分支线管线东侧 50m 处	位于项目区施工管线下游，管道施工对地下水环境影响小	不敏感
	贵六坡村分散式饮用民井点	位于玉林市城区输水支线南侧 50m 处	位于项目区施工管线下游，管道施工对地下水环境影响小	不敏感
	铜鼓坡村分散式饮用民井点	位于陆川县输水分支线管线北侧 50m 处	位于项目区施工管线下游，管道施工对地下水环境影响小	不敏感
	田里细坡分散式饮用民井点	位于宾阳输水干线输水管线东侧 200m 处	位于项目区施工管线下游，管道施工对地下水环境影响小	不敏感

类型	名称	与工程的位置关系	与项目区地下水联系关系	敏感程度
	那兰分散式饮用民井点	位于宾阳输水干线输水管线北侧 50m 处	位于项目施工管线上游	不敏感
	乐村分散式饮用民井点	位于大庄水厂支线管线南侧 50m 处	位于项目施工管线上游	不敏感
	老先田分散式饮用民井点	位于周村至桃源水库隧洞出口 150m 处	位于项目施工隧道出口上游	不敏感
	白沙村分散式饮用民井点	位于桃源水厂、黎塘水厂支线管线南侧 50m 处	位于项目施工管线上游	不敏感

3、生态敏感目标

(1) 生态敏感区

生态敏感区主要包括水域的水生生物重要生境和陆域的自然保护区、森林公园、湿地公园、生态保护红线等。本工程水源及水源下游区评价范围内分布有沙岗滩、鸡儿滩 2 处鱼类产卵场；输水线路穿越或跨越或临近十万大山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线、西津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、北部湾水源涵养生态保护红线、云开大山水源涵养生态保护红线等 6 处生态保护红线。工程评价范围涉及广西十万大山国家级自然保护区、广西横县西津国家湿地公园、广西南宁大王滩国家湿地公园、广西凤亭河—屯六水库自治区重要湿地、广西花山风景名胜區等 5 处生态敏感区。生态敏感目标基本情况以及受工程影响的因素及方式见表 1.9-3。

(2) 重点保护物种

重点保护野生植物：根据《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部 2021 年第 15 号，2021 年 9 月 7 日修正）、《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号，2021 年 2 月 1 日公布施行）、《广西重点保护野生动物名录》（2022 年 9 月 16 日发布实施）、《广西壮族自治区野生植物保护办法》（2008 年 12 月 18 日发布，2009 年 2 月 1 日起施行）、《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》（中华人民共和国环境保护部、中国科学院，2013 年 9 月 2 日）、《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》（中华人民共和国环境保护部、中国科学院，2015 年 5 月 20 日），评价范围内可能存在的重要野生植物 11 种，包括国家一级保护植物水松 1 种；国家二级保护植物 9 种，分别是狭叶坡垒、苏铁蕨、桫欏、水松、金毛狗蕨、水蕨、土沉香、福建柏、格木、紫荆木；1 种《中国生物多样性红色名录--高等植物卷》收录的我国特有种且易危物种，为油杉。

古树名木：输水线路和沿线工程布置区、调蓄水库外扩 100m 范围内共有古树名木 230 株，包括南宁市 56 株、玉林市 35 株、钦州市 139 株；距离工程 30m 范围内的受工程间接影响古树有 83 株；直接受工程占地影响的有 11 株。

国家重点保护动物：评价区分布有国家一级重点保护动物 2 种青头潜鸭、黄胸鹀，有国家二级重点保护动物 46 种，分别为版纳鱼鰕、虎纹蛙等；广西重点保

护动物 78 种，其中两栖类 6 种，爬行类 9 种，鸟类 54 种，兽类 9 种，分别为黑眶蟾蜍、沼蛙等；分布有《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》评为极危(CR)的物种 1 种，为青头潜鸭，评为濒危(EN)的物种 13 种，分别为虎纹蛙、乌龟、眼斑水龟、眼镜王蛇、三索蛇、银环蛇、金环蛇、黑眉晨蛇、滑鼠蛇、灰鼠蛇、中华鳖、黄胸鹀、灰头鹀，评为易危(VU)的物种 13 种，分别为棘胸蛙、舟山眼镜蛇、乌梢蛇、玉斑锦蛇、中国沼蛇、赤链华游蛇、栗树鸭、小白额雁、白腿小隼、白喉斑秧鸡、豹猫、小鹿、喜马拉雅水麝鼯，特有种 6 种，分别为大树蛙、镇海林蛙、广西棱皮树蛙、中国壁虎、蹼趾壁虎、灰胸竹鸡。

评价区记录分布的珍稀保护物种及特有鱼类包括：花鳗鲡、鲸、单纹似鳢、乌原鲤、斑鳢等 5 种国家二级保护物种，赤魮、唇鲮等 2 种自治区级保护物种。

4、大气、声环境敏感目标

大气、声环境敏感目标主要为输水管线施工涉及的居民区和学校等，包括 4016 处居民点，影响人口共 11943 人。大气、声环境敏感目标见附表 1。

1.9.2 环境保护目标

1、地表水环境保护目标

维持工程取水影响河段现状水环境功能；保证取水口下游郁江、明江河段的水体纳污能力、水环境质量满足所在功能区水质目标要求；下游各取水口取水不受工程的影响；各调蓄水库水环境质量满足饮用水水源保护区水质目标要求；受水区退水河流水环境质量不降低。

2、地下水环境保护目标

保证输水线路工程影响区域的地下水水位、水质不因工程建设发生显著变化。

3、生态环境保护目标

保护工程取水影响河段鱼类产卵场等水生生物重要生境；保护工程直接或间接影响的重点保护野生动植物及其生境；保证输水线路涉及的自然保护区、湿地公园、重要湿地等生态敏感区结构与功能完整；保护工程建设、运行期间影响区域生态系统的完整性、稳定性和生物多样性。

4、大气、声环境保护目标

保证工程建设、运行期间影响区域的环境空气、声环境质量满足所在区域环

境空气、声环境功能区目标要求，保证工程施工场界噪声满足有关标准限值要求。

表 1.9-3 评价范围内生态环境敏感目标基本情况以及受工程影响的因素及方式一览表

环境因子	类别	敏感目标	级别	面积/数量	保护类别/对象	影响因素及方式
生态敏感区	自然保护区	广西十万大山国家级自然保护区	国家级	58277.1hm ²	森林资源	施工期无影响，运行期那板水库水位变化对保护区有一定影响
	湿地公园	广西横县西津国家湿地公园	国家级	1853.29hm ²	湿地资源	运行期从西津水库取水，水文情势改变，对湿地公园面积、结构产生一定影响
		广西南宁大王滩国家湿地公园	国家级	5520 hm ²	湿地资源	运行期大王滩库区水位下降，湿地面积减少，对湿地公园结构和功能产生一定的影响
	重要湿地	广西凤亭河—屯六水库自治区重要湿地	自治区级	4535.2hm ²	湿地资源	占地影响，工程施工废水、噪音等湿地生物资源产生一定影响。
	风景名胜区	广西花山风景名胜区	国家级	3001km ²	风景资源	施工期无影响，运行期明江水文情势变化对风景名胜区内河流产生一定影响
	生态保护红线	十万大山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	/	工程占用2.0064hm ² 、穿越1.964km	水源涵养、生物多样性维护	工程占地致使生态红线面积较小，破坏生态系统的完整性和稳定性，影响生态系统的生物多样性和生态功能；施工活动产生的扬尘、废气、废水、弃渣、震动等会对生态保护红线内生物多样性有一定影响，对周围环境产生负面影响；施工过程中，人为活动及机械作业等也可能对红线内生境造成破坏。
		左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线	/	工程占用0.2171hm ² 、穿越0.018km	水源涵养	
		西津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	/	工程占用13.3745hm ² 、穿越0.561km	水源涵养、生物多样性维护	
		北部湾水源涵养生态保护红线	/	工程占用17.7361hm ² 、穿越3.589km	水源涵养	

环境因子	类别	敏感目标	级别	面积/数量	保护类别/对象	影响因素及方式
		云开大山水源涵养生态保护红线	/	工程穿越 0.572km	水源涵养	
		柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线	/	工程占用 15.58hm ² 、 工程穿越 0.008km	水源涵养	
	鱼类重要生境	沙岗滩产卵场	/	/	斑鳢	运行期，工程取水导致下游水文情势发生一定变化，对鱼类产卵造成一定影响
		鸡儿滩产卵场	/	/	鲤、鲮等	
重要物种	陆生植物	重点保护野生植物	国家一级	1 种	水松	占地、施工活动等直接或间接影响
			国家二级	9 种	狭叶坡垒、苏铁蕨、桫欏、金毛狗蕨、水蕨、土沉香、福建柏、格木、紫荆木	施工活动等直接或间接影响
		珍稀濒危特有种	中国物种红色名录	Vu: 1 种	油杉	占地、施工活动等直接或间接影响
		古树名木	一级、二级、三级保护区	100m 范围内共有古树名木 230 株，占地范围内 11 株	龙眼、朴树、枫香树、黄葛树、高山榕、樟、杨桃、锥栗、马尾松、斜叶榕、乌榄、橄榄、荔枝等	占地、施工活动等直接或间接影响
	陆生动物	重点保护野生动物	国家一级	2 种	青头潜鸭、黄胸鹀	占地、施工活动等直接或间接影响
			国家二级	46 种	虎纹蛙、乌龟、眼斑水龟、眼镜王蛇、三索蛇、红原鸡、白鹇、栗树鸭、小白额雁、鸳鸯、花脸鸭、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、灰鹤、水雉、白腰杓鹬、白琵鹭、黑冠鸛、鸮、黑翅鸢等	占地、施工活动等直接或间接影响

环境因子	类别	敏感目标	级别	面积/数量	保护类别/对象	影响因素及方式
			自治区级	78 种	黑眶蟾蜍、沼蛙、泽陆蛙、灰胸竹鸡、环颈雉、八声杜鹃、乌鸫、长尾缝叶莺、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎	占地、施工活动等直接或间接影响
			中国物种红色名录	CR:1 种， EN : 13 种， VU : 13 种，特有 种 6 种	极危(CR)的物种 1 种，为青头潜鸭，评为濒危(EN)的物种 13 种，分别为虎纹蛙、乌龟、眼斑水龟、眼镜王蛇、三索蛇、银环蛇、金环蛇、黑眉晨蛇、滑鼠蛇、灰鼠蛇、中华鳖、黄胸鹀、灰头鹀，评为易危(VU)的物种 13 种，分别为棘胸蛙、舟山眼镜蛇、乌梢蛇、玉斑锦蛇、中国沼蛇、赤链华游蛇、栗树鸭、小白额雁、白腿小隼、白喉斑秧鸡、豹猫、小鹿、喜马拉雅水麝鼩，特有种 6 种，分别为大树蛙、镇海林蛙、广西棱皮树蛙、中国壁虎、蹼趾壁虎、灰胸竹鸡。	占地、施工活动等直接或间接影响
	水生生物	保护鱼类	国家二级	5 种	花鳗鲡、鮰、单纹似鲃、乌原鲤、斑鳊	工程取水、施工活动等直接或间接影响
			自治区级	2 种	赤魮、唇鲮	
			中国物种红色名录	极危鱼类 2 种，濒危鱼类 4 种	极危鱼类 2 种：鳊、卷口鱼；濒危鱼类 4 种：日本鳗鲡、唇鲮、乌原鲤、长臀鮠	工程取水、施工活动等直接或间接影响

1.10 评价方法与工作程序

1.10.1 评价方法

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），本报告采用以下评价技术方法：

- （1）环境现状调查：采用资料收集、现场勘察与现场监测等技术方法。
- （2）工程分析：采用类比分析、查询有关资料和全过程分析等技术方法。
- （3）环境影响预测和评价：采用类比定性分析和必要的数学模型进行预测和评价。
- （4）环境影响经济损益分析：采用环境经济学及类比调查等方法进行分析。

1.10.2 评价工作程序

按照《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）要求，本项目环境影响评价工作过程划分为准备、正式工作、报告书编制 3 个阶段，评价程序见图 1.10-1。

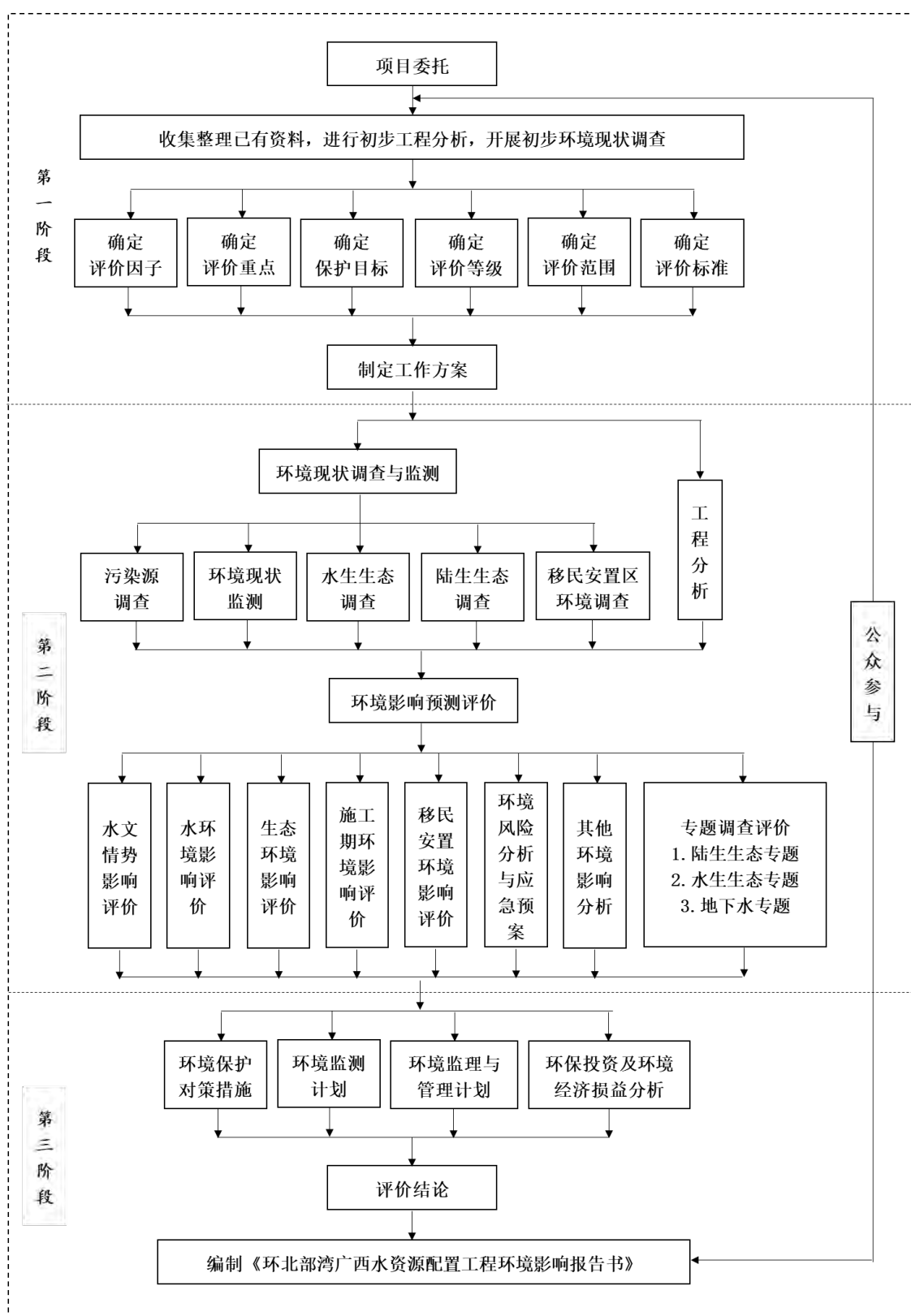


图 1.10-1 环北部湾广西水资源配置工程环境影响评价程序图

2 工程概况

2.1 相关规划及规划环评情况

2.1.1 流域概况

环北部湾广西水资源配置工程项目区涉及珠江流域西江水系及粤西桂南沿海诸河水系。从郁江、那板水库群取水向南宁市、钦州市、玉林市及北海市等受水区供水。

(1) 西江水系

西江是珠江流域最大的河流，自西向东流经云南、贵州、广西、广东四省区，流域面积 35.24 万 km^2 ，其中，在广西境内的流域面积为 20.21 万 km^2 ，占广西陆地总面积的 85.4%，有河流 1006 条，总长 38072km，河网密度 0.1881km/ km^2 ，主要支流以郁江、柳江、桂江、北流河、蒙江为主。西江干流上游主源南盘江发源于云南省沾益县马雄山，自西向东流至清水江口后进入广西境内，经广西西林、隆林、田林与贵州的兴义、安隆、册亨，至蔗香（双江口）与北盘江汇合后称红水河，流经乐业、天峨、南丹、东兰、巴马、都安、马山、忻城、合山、来宾至象州县境的三江口与柳江汇合后称黔江，流经武宣，在桂平市区与郁江汇合后称浔江，流经平南、藤县、苍梧、梧州，在梧州市与桂江汇合后始称西江，在梧州市昔冲流入广东省境内，于广东思贤滘与北江相会，然后转向南流进入珠江三角洲网河区，在珠海市磨刀门入南海。

郁江是工程主要调水水源，郁江干流发源于云南省广南县境内的杨梅山，至桂平汇入浔江。郁江干流长 1152km，流域面积 89692 km^2 ，其中在我国境内 78145 km^2 （广西 68414 km^2 、云南 9731 km^2 ），其余在越南境内。郁江主要支流有：左江、那劳河、那门河、西洋江、乐里河、澄碧河、龙须河、古榕江、濑江、武鸣河、八尺江、镇龙江、武思江、瓦塘江、鲤鱼江等。

(2) 粤西桂南沿海诸河水系

本工程受水区主要涉及南流江、钦江、大风江、茅岭江、九州江和白沙河等粤西桂南沿海诸河。

南流江是广西沿海诸河中最大的独流入海河流，发源于玉林市北流市大容山南

麓，在合浦县党江镇分 3 支入海汇入北部湾（主河道、南东水道、南西水道）。全流域面积 9232km²，主河道全长 285km，集水面积大于 100km² 的支流有清湾江、车陂江、新桥江、沙田江、绿珠江、亚山江、合江、小江、张黄江、武利江、洪潮江等 11 条。

钦江发源于灵山县平山镇白牛岭，于尖山镇注入茅尾海。钦江流域面积 2391km²，干流长 195km，平均坡降 0.32‰，流域多年平均径流量 22.11 亿 m³。钦江集水面积 50km² 以上的支流共有 12 条，其中集水面积 100km² 以上的为那隆水、旧州江、太平水、新坪水。

大风江发源于灵山县伯劳镇万利村，于犀牛脚镇沙角村注入北部湾，入海河段呈喇叭状，海潮一般可上溯至平银村附近。大风江干流全长 144km，河道平均坡降 0.29‰，流域集水面积为 1927km²，多年平均径流量 18.6 亿 m³。

茅岭江发源于钦州市钦北区那香乡红华村，至防城港市的茅岭镇注入茅尾海。流域集水面积 2909km²，干流全长 123km，河道平均坡降 0.49‰，多年平均径流量 25.9 亿 m³。流域面积大于 100km² 的支流有小董江、板城江、那蒙江、大寺江、贵台江、大直江、那湾河等 7 条。

九洲江发源于陆川县沙坡镇秦镜村文龙径分水坳，于盘龙出境注入广东省的鹤地水库，经广东廉江安铺流入北部湾，干流总长 167km，流域面积 3396km²，多年平均径流量 28 亿 m³。

白沙河发源于博白县南部，白沙河全流域面积 654km²，河长 71.7km，河流比降 1.4‰，多年平均径流量 5.954 亿 m³。

2.1.2 相关规划

《全国水资源综合规划（2010-2030 年）》（国函[2010]118 号）规划提出建设“西水南调工程”，《珠江流域综合规划（2012-2030 年）》（国函[2013]37 号）提出加快建设“西水南调工程”（西江调水入粤西、桂南诸河）。环北部湾水资源配置工程正是上述规划提出的“西水南调工程”。作为国家北部湾城市群重要水资源优化配置工程，该工程已列入《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》及全国 150 项重大水利工程清单，是全国水利“十四五”期间重点推进项目。

同时，环北部湾水资源配置工程也《广西水安全保障“十四五”规划》中提出以

加强节水、增加供水、优化区域水资源配置为重点，构建以环北部湾广西水资源配置工程为核心的供水网络体系，加强主要城市应急和第二水源工程建设，提高城市供水安全保障水平。

广西、广东、海南三省（自治区）人民政府联合印发的《广西壮族自治区人民政府、广东省人民政府、海南省人民政府关于印发 2018-2019 年推进〈北部湾城市群发展规划〉实施合作重点工作的通知》（桂政函[2018]105 号），将共同推进环北部湾水资源配置工程前期工作作为《北部湾城市群发展规划》基础设施建设的重点任务。广西、广东人民政府联合印发的《全面对接粤港澳大湾区粤桂联动加快珠江-西江经济带建设三年行动计划（2019-2021）》将共同推进环北部湾水资源配置工程前期工作作为基础设施建设的重点任务。2022 年 7 月，《广西壮族自治区水网建设规划》（桂政函[2022]64 号），提出加快构建“两横八纵、六河连通、引补相济、调蓄结合”的广西水网主骨架，并与国家骨干网、市县网互联互通，形成广西水网总体格局，为建设新时代中国特色社会主义壮美广西提供坚实水安全保障。环北部湾广西水资源配置工程作为国家级水网主骨架，连通西江~郁江、郁江~南流江，是广西水网先导区建设的重点项目，对于构建“两横八纵、六河连通”的广西水网具有重要引领作用。

2020 年 12 月，水利部办公厅印发《环北部湾水资源配置工程总体方案》，方案中同意环北部湾水资源配置工程由环北部湾广西水资源配置工程和环北部湾广东水资源配置工程组成，环北部湾广西水资源配置工程主要建设内容包括沿海城市群水资源配置工程和广西凭祥重点开发开放试验区水资源配置工程，其中沿海城市群水资源配置工程包括南盘江调水工程，郁江向北海、玉林调水工程，南钦防城市安全供水工程；广西凭祥重点开发开放试验区水资源配置工程包括崇左市第二水源工程、派连水库扩容工程及凭祥水库工程。

2.1.3 规划环评及响应情况

2.1.3.1 《珠江流域综合规划（2012-2030 年）》及其环评

1、《珠江流域综合规划（2012-2030 年）》及其环评篇章主要内容

规划提出，粤西桂南地区的钦州、北海、玉林、湛江市境内河流源短流急，缺乏控制性水源工程，枯水期水资源短缺，多数河流水污染严重，供水安全保障程度低。在全面分析合理需求以及充分挖掘当地水源供水潜力的前提下，规划水平年依

然缺水，需从水量丰沛的西江流域调水予以解决，即“西水南调工程”。工程自西江长洲水利枢纽库区取水，供水玉林、北海和湛江市，工程供水规模 $61.1\text{m}^3/\text{s}$ ，供水能力 11.05 亿 m^3 ，多年平均供水量 6.8 亿 m^3 。

规划编制了环评篇章并通过原环境保护部审查，环评篇章中提到：西水南调工程向广东湛江、广西北海等地调水水源为西江长洲水利枢纽库区，多年平均调水量约为 6.8 亿 m^3 ，占长洲枢纽多年平均流量的 0.31%，占 95%保证率流量的 1.64%，不会对水文情势造成明显影响。西水南调工程调出水量只占调出区水域流量的很少一部分，不会对其水生态环境造成很大影响，不影响其它用水户与河道生态用水需求。调水方案有利于河流生态环境与经济社会环境的协调发展。

2、工程方案符合性

《珠江流域综合规划（2012-2030 年）》提出的西水南调工程供水范围包括广西北海市、玉林市及广东省湛江市。受工作深度影响，工程未对受水区范围当地水资源供需平衡进行细致的分析，也未考虑地下水退减及生态环境挤占量退还，故受水区当地的水资源量缺口较小，规划拟定的调水规模、多年平均供水量也较小。

在水源区方面，广西水资源配置工程以郁江干流西津水库替代了原来西水南调工程的西江干流长洲枢纽库区的水源方案。工程对受水区水资源供需进行了系统、深入的分析，充分考虑了受水区水资源需求的大幅增长，同时也考虑了退还不合理利用的地下水及被挤占的生态环境量用水，导致环北部湾广西水资源配置工程受水区当地的水资源量缺口较大，调水规模和多年平均供水量比西水南调工程有较大幅度增加，详见表 2.1-1。

现阶段本工程以强化节水、充分挖潜当地水源、适度引调水为重点，基于《珠江流域综合规划（2012-2030 年）》提出的西水南调工程总体思路，根据环北部湾地区现状水资源禀赋条件和水资源供需新形势，在引调水工程的水源区、受水区及调水规模上做出的适度调整。总的来说，现阶段本工程思路总体遵循了原规划从西江水系调水改善粤西桂南沿海地区缺水状况的思路，与《珠江流域综合规划（2012-2030 年）》基本协调，工程引调水规模有所增加。

表 2.1-1 本工程与《珠江流域综合规划（2012-2030 年）》“西水南调”内容对比

规划内容		环北部湾广西水资源配置工程/ 环北部湾广东水资源配置工程	《珠江流域综合规划（2012-2030 年）》
水源区	广西水资源配置工程	郁江西津水库段	西江长洲水利枢纽库区
	广东水资源配置工程	西江干流广东云浮地心段	
引调水规模	广西水资源配置工程	广西玉林：12.0m ³ /s 广西北海：21.6m ³ /s	61.1m ³ /s，6.8 亿 m ³
	广东水资源配置工程	110m ³ /s，西江取水量 16.32 亿 m ³	
受水区	广西水资源配置工程	玉林、北海	广西玉林、北海及广东湛江
	广东水资源配置工程	湛江、茂名、阳江、云浮	

3、对规划环评篇章的响应情况

本工程对《珠江流域综合规划》环评篇章的响应情况见表 2.1-2。

表 2.1-2 《珠江流域综合规划》及其环评落实情况

序号	《珠江流域综合规划》及其环评要求	响应情况
1	强化水资源统一管理，合理配置水资源，推进流域水量分配工作，协调好水资源开发利用与经济社会发展布局的关系，维护河流健康	环北部湾广西水资源配置工程建成后，工程 2035 年多年平均配置水量为 8.05 亿 m ³ ，结合已有水源基本能满足受水区的供水要求及供水设计保证率要求。本工程可构建城市多水源保障体系，提高供水安全保障能力，长远解决区域水资源承载能力与经济发展布局不匹配问题。工程实施后，可有效退还河道生态用水，有助于修复改善河流生态健康。
2	加强流域水资源保护管理，全面实施水资源保护规划，完善点源、面源和内源等污染源治理措施，整治入河排污口，严格控制入河排污总量，不超过入河排污控制总量，使各水功能区达到水质目标要求。	工程严格落实“先节水后调水，先治污后通水，先环保后用水”的“三先三后”原则及最严格水资源管理制度的要求。受水区 4 市均已按照相关要求编制完成环北部湾广西水资源配置工程受水区水污染防治规划，严格控制入河排污总量，不超过入河排污控制总量。
3	重点保护供水水源地水质。规划建设项目应先进行环评论证，并避开饮用水水源保护区，保障饮水安全；加强饮用水源保护区的划定和管理工作，控制区内污染源，实施综合整治。	针对屯六水库、大马鞍水库等受周边的污染源影响，水质达标情况存在波动的水源地，工程提出相应污染源治理及水质保护措施。工程提出在西津水库取水断面开展饮用水水源保护区划分，对现状为乡镇级饮用水源保护区的郁江伶俐取水口和现状为上思县县城饮用水源保护区的那板水库进行重新划定或调整。针对湖海运河等利用现状河道的输水通道，提出按饮用水水源地达标建设的要求补建隔离防护措施、水源保护措施。
4	优化枢纽布置和调度运行方式，避免脱水河段产生，保证下泄生态流量。	工程针对现状无专门生态流量放水措施的风亭河水库、屯六水库、灵东水库等水库，提出相应生态流量目标和泄放措施，并设置生态流量监控设施，保证下泄生态流量。

序号	《珠江流域综合规划》及其环评要求	响应情况
5	采取严格的地下水保护措施	本工程建成后，将退减地下水供水。同时要求施工期间做好地下水源地应急保障，加强地下水源地水质监测。
6	实行最严格的水资源管理制度，强化流域水环境综合管理，加强对流域水环境污染的治理力度，改善水环境，同时提高节水效率，建设节水型社会，以有效解决珠江流域水质性缺水问题	环北部湾广西水资源配置工程，需水量计算过程中遵循《城市节水评价标准》《节水型社会建设规划编制导则》以及地方用水定额标准等相关规范要求，反映了需水预测的强化节水要求，充分响应节水型社会建设。

2.1.3.2 《环北部湾水资源配置工程总体方案》

1、与《环北部湾水资源配置工程总体方案》的符合性

2020年12月18日，水利部办公厅印发《环北部湾水资源配置工程总体方案》审查意见（办规计[2020]269号）。根据《环北部湾水资源配置工程总体方案》，环北部湾水资源配置工程供水范围为环北部湾地区的广西南宁、钦州、北海、玉林、防城港、崇左及广东湛江、茂名、阳江9市，以及输水线路涉及的广东云浮市，共计10个市。设计水平年为2035年，远景展望2050年。2035年多年平均供水量24.08亿 m^3 ，其中生活12.78亿 m^3 ，工业10.57亿 m^3 ，农业0.73亿 m^3 ；按省划分，广西供水量11.05亿 m^3 ，广东供水量13.03亿 m^3 。

《环北部湾水资源配置工程总体方案》提出“东调、中联、西蓄”工程总体布局，其中广西部分包括“东部”引郁入北（一、二期）工程、引郁入玉（二期）工程，“中部”南宁市第二水源工程、钦州市第二水源工程、防城港市第二水源工程、南盘江调水工程、宾阳县水资源配置工程。本次环北部湾广西水资源配置工程项目均已列入《环北部湾水资源配置工程总体方案》。

《环北部湾水资源配置工程总体方案》中玉林、北海引调水方案：北海取水口在西津航电枢纽工程右岸库区，引水流量25 m^3/s ，经灵东、合浦水库调蓄后向北海供水；引郁入北一期工程利用管道输水方式将洪潮江水库、合浦水库群水量输送至北海市城区、合浦县城、铁山港工业区、龙港新区，总设计引水流量11.22 m^3/s ，输水管道总长168.79km；引郁入北二期工程输水方案线路总长68.70km。玉林取水口在瓦塘断面，引水流量27 m^3/s ，经武思江、江口水库调蓄后向玉林供水。输水工程全线总长110.64km，其中输水干线总长37.3km（郁江瓦塘取水口～鹿峰水口段），输水分干线总长73.34km。

《环北部湾水资源配置工程总体方案》中南宁市第二水源工程：新建那板水库向凤亭河水库引水工程，输水管道长 8.1km，那板水库自流引水至凤亭河水库，经凤亭河、屯六水库调蓄后，通过恢复下游河道输水至大王滩水库向南宁城区供水，设计流量 13.1m³/s。

《环北部湾水资源配置工程总体方案》中钦州市第二水源工程：新建屯六水库至大马鞍水库输水管道，加高加固大马鞍水库大坝，改建溢洪道。设计引水流量 3.06m³/s，输水管线 48km。

《环北部湾水资源配置工程总体方案》中宾阳县水资源配置工程：拟在南宁市六景镇石洲村的郁江河边新建 1 座抽水泵站，采用管道输水至桃源水库。输管道总长 54km。设计取水规模 2.9m³/s。

可研阶段通过水资源配置优化及输水线路优化调整，将引郁入玉工程取水口由推荐的瓦塘断面调整至引郁入北工程西津取水口，目标和供水对象与原总体方案基本一致。本工程可研阶段成果与总体方案阶段成果对比情况见表 2.1-3。

表 2.1-3 工程可研阶段成果与总体方案阶段成果对比表

项目		总体方案	可研方案	变化情况
工程任务		以生活和工业供水为主，可为改善农业灌溉和水生态环境创造条件。	为北部湾重要城市南宁、钦州、北海、玉林等城乡生活和工业供水，并为改善农业灌溉和水生态环境创造条件。	无变化
建设时序		引郁入北工程、引郁入玉工程、南宁市第二水源工程、钦州市第二水源工程、防城港市第二水源工程、南盘江调水工程、宾阳县水资源配置工程、凭祥重点开发开放试验区水资源配置工程同期实施	南宁、钦州第二水源和北海玉林郁江调水工程、宾阳县水资源配置工程先期实施；南盘江调水工程、防城港市第二水源工程、凭祥重点开发开放试验区水资源配置工程等拟纳入环北部湾广西水资源配置工程能力提升项目	分期实施
工程范围	取水口	郁江瓦塘、郁江六景镇石州村、郁江西津水库、那板水库群	郁江伶俐镇田里坡、郁江西津水库、那板水库群	引郁入玉工程取水口由推荐的瓦塘断面调整至西津取水口，郁江六景镇石州村取水口上移至伶俐镇田里坡（上移约 15km）

项目		总体方案	可研方案	变化情况
	调蓄水库	灵东水库、小江水库、旺盛江水库、武思江水库、马坡水库、鸡冠水库、石铲水库、牛尾岭水库、江口水库、凤亭河水库、屯六水库、大王滩水库、大马鞍水库、桃源水库	灵东水库、小江水库、旺盛江水库、牛尾岭水库、江口水库、陆透水库、凤亭河水库、屯六水库、大王滩水库、大马鞍水库、桃源水库、清平水库	武思江水库、马坡水库、鸡冠水库、石铲水库不再作为调蓄水库，新增陆透水库、清平水库
	受水区	南宁、钦州、北海、玉林	南宁、钦州、北海、玉林	无变化
工程规模	取水流量	71.06m ³ /s	75.5m ³ /s	各工程取水流量有所变化，取水总量基本未变
	供水量	2035 年 8.26 亿 m ³ （不含防城港、崇左市）	2035 年 8.05 亿 m ³	
工程布局及内容	玉林、北海引调水方案	引郁入玉工程取水口在郁江瓦塘断面，引水流量 27m ³ /s，经武思江、江口水库调蓄后向玉林供水。输水工程全线总长 110.64km。 引郁入北工程取水口在郁江西津水库右岸库区，引水流量 25m ³ /s，引郁入北一期工程利用管道输水至北海市城区、合浦县城、铁山港工业区、龙港新区，输水管道总长 168.79km；引郁入北二期工程输水方案线路总长 68.70km。	郁江玉北干线使用西津水库取水口，取水规模合计为 35 m ³ /s，玉林分干线涉及干线、分干线、支线线路总长为 218.764km，北海分干线涉及干线、分干线、支线线路总长为 148.636km。	郁江玉北干线取水口调整，输水线路位置、长度等均有较大变化。可研方案进一步明确了郁江调水边界，同时增加了上游那板水库群枯水期补水，取水条件优化，规模降低。
	南宁市第二水源工程	新建那板水库向凤亭河水库引水工程，设计引水流量 13.1m ³ /s，输水管道长 8.1km。	新建那板水库至凤亭河水库段输水线路，设计引水流量 30m ³ /s，输水管线长 8.825km。	考虑应急供水需求 30m ³ /s，设计引水流量大幅增加，线路长度略有增加。
	钦州市第二水源工程	新建屯六水库至大马鞍水库输水管道，设计引水流量 3.06m ³ /s，输水管线 48km。	新建屯六水库至大马鞍水库段输水线路，设计引水流量 5m ³ /s，输水管线长 50.445km。	考虑为钦州预留平陆运河施工期间供水规模 5m ³ /s，设计引水流量增加，线路长度略有增加。
	宾阳县水资源配置工程	在南宁市六景镇石洲村的郁江河段取水，采用管道输水至桃源水库，设计取水流量 6.02m ³ /s，输水管道总长 54km。	在伶俐镇田里坡的郁江河段取水，新建郁江至桃源水库段输水管线，设计取水流量 5.5m ³ /s，输水管线长 42.48km。	取水水源位置改变，对应线路长度变短，设计引水流量略有减少。
	主要建筑物	泵站、隧洞、箱涵、渡槽、管道	泵站、隧洞、箱涵、渡槽、管道	基本一致

2、与《环北部湾水资源配置工程规划（工程总体方案）环境影响报告书》及其审查意见的符合性

为落实《环境保护法》《环境影响评价法》和《规划环境影响评价条例》有关规定，加强规划环境影响评价对建设项目环境影响评价工作的指导和约束，从决策源头预防环境污染和生态破坏，促进环北部湾地区经济、社会和生态环境的全面协调可持续发展，为总体方案决策和实施过程提供依据，根据珠江委统一安排，由珠江水资源保护科学研究所承担了《环北部湾水资源配置工程规划（工程总体方案）环境影响报告书》编制工作。2022年4月，生态环境部以“环审〔2022〕48号文”出具关于《环北部湾水资源配置工程规划（工程总体方案）环境影响报告书》的审查意见。

根据《环北部湾水资源配置工程规划（工程总体方案）环境影响报告书》及其批复意见，提出了如下响应措施：

表 2.1-4 对工程规划（工程总体方案）环境影响报告书的落实情况

序号	《环北部湾水资源配置工程规划（工程总体方案）环境影响报告书》措施要求	工程落实情况
水源区及水源下游区		
1	水文水资源：优化水源区引水过程，根据丰、枯水期上游来水以及下游生态需水要求及咸潮上溯规律，实施不同的引水调度过程。	环评提出本地水源与环北广西工程联合调度时，优先使用本地水源，再使用外调水。在郁江实施水资源统一调度的基础上，工程取水后规划水平年不降低贵港断面最小下泄流量 400m ³ /s 保证程度仍为 90.3%。
2	水环境：对取水河段划定饮用水水源保护区，按照饮用水水源保护区管理要求进行管理。	本工程取水水源除西津水库取水断面外，其余均已划定饮用水水源保护区进行保护。工程提出在西津水库取水断面开展饮用水水源保护区划分，对现状为乡镇级饮用水水源保护区的郁江伶俐取水口和现状为上思县县城饮用水水源保护区的那板水库进行重新划定或调整，以及其他饮用水水源保护措施和要求。。
3	水生态：主要水生生态保护措施包括在引水闸设置拦鱼电栅，其外围设置驱鱼设施；开展人工增殖放流	工程在西津水库取水口、郁江伶俐田里取水口设置拦鱼电栅驱赶鱼类，防止鱼类进入取水泵站。工程拟采取人工增殖放流措施进行渔业资源修复，郁江主要放流种类为鳊、鲮、四大家鱼、斑鳊、斑鳢、大眼鳊等。那板水库主要放流种类为四大家鱼、黄颡鱼等经济鱼类。针对西津水库提出补建过鱼设施，恢复河流连通性的要求。

4	严格落实保障生态流量的基础上取水，确保不会对下游鱼类省级自然保护区及国家级水产种质资源保护区机构功能及主要保护对象造成不良影响，不会对下游产卵场产卵环境造成破坏。	工程按照调度规则，西津水库通过电站下放流量，从历年实际运行情况来看，电站常年发电最小下泄流量不低于 263m ³ /s，均能满足大坝下游河道生态流量要求，不会对调出区生态流量产生不利影响。
输水沿线与受水区		
5	水资源：加强受水区水资源的统一管理，严格遵循“三先三后”和实行最严格水资源管理制度的原则。应根据丰、枯水期来水以及下游生态需水要求实施不同的引水调度过程，保证各时段引水量在水资源承载力范围之内。	工程严格落实“先节水后调水，先治污后通水，先环保后用水”的“三先三后”原则及最严格水资源管理制度的要求受，在满足“三先三后”的基础上，进行水资源供需两侧刚性约束和配置。 环评分类提出各调蓄水库生态流量下放设施建设与改造措施，要求按期完成投入使用，新建工程独立运行，不受主体工程运行限制。适时优化调整工程取水调度规则，确保各时段引水量在水资源承载力范围之内。
6	水环境：加强调蓄（交水）水库（河流）水环境保护。组织受水区开展《环北部湾水资源配置工程受水区水污染防治规划》编制工作并报地方人民政府批准后实施，制定区域污染物总量控制方案与减排计划，提出针对性强的水污染防治措施。	工程各调蓄水库中：凤亭河水库库区及周边范围内仍存在农业面源及农村生活污染源，而屯六水库、大马鞍水库、灵东水库、江口水库、牛尾岭水库则受库区及周边的污染源影响，水质达标情况存在波动，工程针对上述水库提出相应污染源治理及水质保护措施。 项目按照“三先三后”原则、最严格生态环境保护和水资源管理制度要求，进一步梳理了项目涉及区域水资源利用状况，结合环北广西工程受水区用水情况优化了工程取水规模。受水区 4 市已编制完成了受水区水污染防治规划，并取得当地人民政府的批复。 针对湖海运河等利用现状河道的输水通道，提出按饮用水水源地达标建设的要求补建隔离防护措施、水源保护措施
7	地下水：做好工程施工过程中地下水水质保护措施、地下水水量保护及地面沉降减缓措施	本工程建成后，将退减地下水量 1.99 亿 m ³ ，主要退减宾阳城区、黎塘工业园区水质不达标的地下水及其他乡镇分散的地下水供水。施工期间做好地下水源地应急保障，加强地下水源地水质监测。
8	开展输水线路涉及环境敏感区的影响专题论证，履行相关部门审查程序；优化重点方案输水沿线施工区、渣场、料场布置，尽量避让自然保护区、风景名胜等环境敏感区。	本次工程布置尽量避让环境敏感区以及生态保护红线，工程涉及 18 处乡镇级以上饮用水水源保护区，12 处工程线路涉及 5 片生态保护红线，郁江那风干线（那板水库至凤亭河水库段、凤亭河水库至大王滩水库段）、钦州分干线（屯六水库至大马鞍水库段）进出口段，位于凤亭河-屯六自治区级重要湿地（第一批），不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园、水产种质资源保护区等环境敏感区。对于供水线路确实无法避让的饮用水水源保护区、生态保护红线、自治区重要湿地，现状涉及重要湿地可研阶段已编制工程选址无法避让重要湿地专题论证报告、开工前拟完成工程项目占用重要湿地保护与恢复方案编制；工程涉及饮用水水源保护区完成了涉及地级市政府的意见征求；涉及生态保护红线完成符合性分析并通过用地预审。同时，本项目针对工程涉及环境敏感区提出了相应生态影响减缓措施。

表 2.1-5 对工程规划（工程总体方案）环境影响报告书审查意见的落实情况

序号	环境影响报告书审查意见	工程落实情况
1	严格按照《报告书》结论要求，控制开发强度压减调水规模。《规划》引调水规模显著突破了《珠江流域综合规划(2012-2030年)》提出的西水南调规模，叠加流域内珠江三角洲水资源配置工程等其他引调水工程，将进一步提高水源区河流水资源开发利用强度，可能对取水水源及下游河段产生不利影响。应按照“节水优先”和“三先三后”（先节水后调水，先治污后通水，先环保后用水）原则、最严格生态环境保护和水资源管理制度的要求，进一步提高区域水资源集约节约利用水平，按照《报告书》要求，降低区域新增用水规模和取用水总量，切实发挥《规划》缓解北部湾区域缺水情势、优化单一水源供水格局的作用。	<p>1. 环北广西水资源配置工程严格落实“先节水后调水，先治污后通水，先环保后用水”的“三先三后”原则及最严格水资源管理制度的要求，在满足“三先三后”的基础上，进行水资源供需两侧刚性约束和配置。2035年工程配置水量较总体方案阶段的 8.26 亿 m^3 下调为 8.05 亿 m^3。</p> <p>2. 本工程供水范围内南宁、北海、玉林、钦州等受水区全面推进节水型社会建设，落实最严格水资源管理制度，强化用水定额管理，以水定需、量水而行，抑制不合理用水需求，建立健全节水制度。2035年受水区城镇供水管网漏损率由现状水平年 12%下降到 8.0%；万元工业增加值用水量由现状水平年 63.8m^3/万元降至 29.8m^3/万元；城镇污水处理率达到 95%，再生水利用率由现状水平年 0.3%提高到 27%。</p> <p>3. 本工程实施后，2035年项目区 4 市配置水量 94.45 亿 m^3，均未超过 2030 年已批复的用水总量指标，符合最严格水资源管理制度目标要求。</p>
2	提高输用水调蓄能力，进一步优化引调水过程。《规划》实施后，枯水期及生态敏感期河流水量进一步降低，对特殊时期的水生生态环境造成不利影响，尤其是广东地心引水工程影响更加突出，与流域其他引调水工程同时引水叠加天文大潮可能加剧河口咸潮入侵影响。应进一步提高输水沿线及受水区调蓄能力，提高雨洪资源利用水平和供水安全保障程度，切实优化引调水过程，做到枯水期及生态敏感期尽量少引或不引水，最大程度维护相关河段生态系统结构和功能。同时，深化工程所在流域生态需水及生态流量过程研究，研究制定并落实流域水利水电工程联合调度，统筹好《规划》各引调水工程与大藤峡、长洲水利枢纽等已建水利水电工程在开发任务、调度方式等方面的关系，充分发挥已建骨干水利水电工程生态保护修复功能及任务。	<p>1. 环北广西水资源配置工程以郁江为主脉，南钦供水片将那板、凤亭河、屯六、大王滩水库连通起来，以那板水库为龙头水库，通过 4 库联调，充分利用水库群的调蓄能力，为南宁、钦州供水，并在郁江玉北供水片和宾阳供水片有补水需求时，水库群联合向其补水。</p> <p>2. 根据环北广西水资源配置工程的调度运行原则，当贵港断面下泄流量大于 400m^3/s 时，玉北干线及宾阳干线正常引水，工程取水后应保障贵港断面流量不小于 400m^3/s；当贵港断面下泄流量小于等于 400m^3/s 时，玉北干线及宾阳干线引水服从郁江流域水资源统一调度要求。</p> <p>3. 珠江委正在研究通过郁江流域主要骨干调蓄工程联合调度满足贵港断面流量 400m^3/s 保证率的保障方案，主要调度工程包括郁江的瓦村、百色、澄碧河、左江、老口、西津等 6 座已建骨干水利水电工程。</p>
3	严格保护生态空间，进一步优化工程布局。南盘江调水工程规模大，生态环境影响较显著，需优化调整工程方案，深化规划层面生态环境影响论证。主动对接国土空间规划，加强与“三线一单”生态环境分区管控方案及有关要求的衔接，进一步协	1. 按照“科学配置、统筹建网、总体安排、分期实施”的建设思路，南盘江调水工程需结合平陆运河通航需水要求的增加、以及郁江流域沿岸农业灌溉和供水需求等，进一步明确工程开发任务、调水工程布局方案和建设规模；凭祥重点开发开放试验区水资

序号	环境影响报告书审查意见	工程落实情况
	<p>调好输水线路、工程布局与生态环境敏感区的关系。规划西江地心引调水工程、引郁入玉二期工程、引郁入北二期工程、南盘江调水工程等输水线路穿越生态保护红线，新建凭祥水库工程、扩建派连水库工程等水库淹没涉及生态保护红线。因此，《规划》实施应妥善处理好与相关生态环境敏感区的关系，优先调整避让生态保护红线，确保符合相关生态环境敏感区管控要求，最大限度减缓不良生态影响。下阶段，应重点就涉及生态保护红线的输水线路方案进行深入论证，提出优化方案，工程建设前应依法履行生态保护红线等生态环境敏感区相关手续。</p>	<p>源配置工程骨干水源工程派连水库扩容后可能属大型水库需单独立项，且需结合流域防洪规划修编左江流域防洪体系论证，明确水库防洪任务后进一步论证工程任务和规模。因此，南盘江调水工程、凭祥重点开发开放试验区水资源配置工程拟纳入环北部湾广西水资源配置工程能力提升项目，后续将根据项目事权划分、立项审批条件、地方建设需求紧迫性等进一步研究实施。</p> <p>2. 本工程可研阶段线路优化调整，避让了横县六景泥盆系地层标准剖面自治区级自然保护区、广西六万大山自治区级森林公园、广西龙泉岩自治区级风景名胜等自然保护区；同时，也尽量避让了饮用水水源保护区、一级林地、生态保护红线、湿地公园、重要湿地等敏感区域。</p> <p>3. 目前工程线路主要涉及饮用水水源保护区、生态保护红线，另个别线路进出水口涉及凤亭河—屯六水库自治区重要湿地，已编制工程选址无法避让重要湿地专题论证报告、开工前拟完成工程项目占用重要湿地保护与恢复方案编制；工程涉及饮用水水源保护区完成了涉及地级市政府的意见征求；涉及生态保护红线完成符合性分析并通过用地预审。同时，本项目针对工程涉及环境敏感区提出了相应生态影响减缓措施。</p>
4	<p>加强污染防治，切实保障水质。组织编制水源地保护方案，严格饮用水水源保护区建设，确保供水水质满足供水任务目标要求；针对武思江水库、鹤地水库、合流水库等水质超标的交水（调蓄）水库，开展针对性的水质改善和水源区治理工作。针对《规划》实施带来的受水区新增退水，组织编制并实施受水区水污染防治规划，同步落实水环境保护、生态修复、环境风险防范等生态环境保护要求，防范生态环境风险，保障水质安全。</p>	<p>1. 武思江水库不作为本工程的调蓄水库。工程各调蓄水库中凤亭河水库库区及周边范围内仍存在农业面源及农村生活污染源，而屯六水库、大马鞍水库、灵东水库、江口水库、牛尾岭水库则受库区及周边的污染源影响，水质达标情况存在波动，工程针对上述水库提出相应污染源治理及水质保护措施。</p> <p>2. 受水区4市均已按照相关要求编制完成受水区水污染防治规划，并经市政府同意后由生态环境局印发实施。</p> <p>3. 工程提出了取水口污染防范措施及各种区域环境风险防范措施，有效防范生态环境风险，保障水质安全。针对湖海运河等利用现状河道的输水通道，提出按饮用水水源地达标建设的要求补建隔离防护措施、水源保护措施</p>

序号	环境影响报告书审查意见	工程落实情况
5	加强水生和陆生生态保护。广东地心引水工程可能对西江干流重要的鱼类洄游通道和集中产卵繁殖河段产生影响，南盘江调水工程可能对八渡鱼类集中产卵场产生较大影响，下阶段应进一步深化取水水源布局比选，尽可能避让重要水生敏感生境。强化水生生物栖息地保护和修复，尽可能保留自然生境。开展水生生态保护研究，提出有效的水生动物生态入侵风险防范措施；优化取水工程设计和取水过程调度，提出减缓取水工程对鱼类卷吸影响的措施。进一步优化输水线路、拟建水库、施工区等选址选线，尽可能减少工程对陆生生态的占压和扰动，深入开展珍稀保护动植物调查评价，采取严格的避让、减缓和补偿措施。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 南盘江调水工程纳入了环北部湾广西水资源配置工程能力提升项目，将进一步深入论证工程的规模及总体布局。 2. 本工程新建的伶俐取水口、西津取水口、那板水库取水口等取水口位于库区河段，不涉及重要水生敏感生境。 3. 组织开展了陆生生态影响、水生生态影响等专题评价，提出了伶俐取水口、西津取水口设置拦鱼电栅驱赶鱼类，防止鱼类进入取水泵站；拟采取人工增殖放流措施进行渔业资源修复，郁江主要放流种类为鳊、鲮、四大家鱼、斑鳢、斑鳉、大眼鳊等，那板水库主要放流种类为四大家鱼、黄颡鱼等经济鱼类；提出了有效的水生动物生态入侵风险防范措施。 4. 开展了珍稀保护动植物调查评价，并采取了严格的避让、减缓和补偿措施。
6	《规划》实施中，应建立并同步落实协调联动的环境管理体系、应急响应机制，建立健全涵盖重要生态环境敏感区、水生生态、陆生生态、地下水和地表水水质等要素的监测监控体系，加强对水文情势、地表水环境、水生生态的跟踪监测。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工程根据各地市现有突发环境应急预案，结合项目特征，拟定了本项目应急预案。 2. 工程制定了涵盖地表水、地下水、环境空气、声环境、水生生态、陆生生态等要素的监测计划，形成了完整的监测体系。

2.2 工程建设必要性、迫切性及先期实施方案

2.2.1 工程建设的必要性

(1) 是强化国家赋予广西的战略定位，谱写中国式现代化壮美广西新篇章的现实之需。

随着国家“一带一路”建设不断推进，粤港澳大湾区建设、西部陆海新通道等国家战略的深入实施，广西抢抓发展机遇，全面对接粤港澳大湾区建设，加快北部湾经济区向海发展，规划建设南宁都市圈，统筹推进北（海）钦（州）防（城港）一体化，北部湾国际门户港建设如火如荼，全区经济社会发展进入加快转型升级步伐、奋力推进高质量发展、扎实推动共同富裕的新阶段。项目实施后，可连通红水河、郁江和桂南沿海诸河，是构建国家水网之“纲”的重大工程之一，受益人口近1400万人，可全面提升环北部湾地区供水安全保障水平，并可为提高西江下游枯水期来水量创造条件，切实落实党中央和习近平总书记对广西的定位和要求，为国家“一带一路”、粤港澳大湾区建设、西部陆海新通道等国家战略实施提供水安全保

障，进一步夯实区域高质量发展的坚实基础，推动边疆民族地区高质量发展，筑牢我国西南中南安全屏障。

（2）是构建广西水网新格局、提高区域供水保障能力的迫切要求。

随着北部湾城市群、西部陆海新通道等国家战略的实施，环北部湾区域经济社会快速发展，城镇化和工业化进程不断推进，当地水资源供水潜力有限，仅靠强化节水难以解决水资源供需矛盾，已不能支撑区域经济社会发展对水资源的需求。环北广西工程 2035 年多年平均供水量 8.05 亿 m^3 ，实施环北广西工程，与当地水源工程联合调度，可长远解决环北部湾广西区域水资源承载能力与经济发展布局不匹配问题，有效缓解缺水情势，完善多水源供水保障格局，构建区域水网，可为区域近 1400 万人口提供可靠的供水水源，提高城市群供水安全保障能力，实现水资源与经济社会的均衡发展，是广西各族人民凝心聚力推进新时代中国特色社会主义壮美广西建设的迫切要求，对构建广西北部湾经济区水网新格局、促进经济社会高质量发展具有重要意义。

（3）是保障粮食生产安全，全面推进乡村振兴的现实之需。

项目区涉及 14 个重点产粮县和 13 个糖料蔗重点生产县，项目实施后，预计可退还当地已建蓄水工程城镇供水占用灌溉水量 1.32 亿立方米，可恢复灌溉面积 43 万亩，改善灌溉面积 87 万亩，灌区配套实施后可新增粮食产量超 20 万吨；同时有望改善和提高沿线 31 个乡镇 142.9 万人民群众生产生活用水条件，实现“城乡供水一体化”，有效巩固拓展项目区沿线脱贫攻坚成果，全面推进乡村振兴，加快农业农村现代化。

（4）是持续擦亮广西山清水秀生态美金字招牌，筑牢南方重要生态安全屏障的重要抓手。

项目实施后，可退还区域主要河流被城区生活、工业用水挤占的生态环境用水量 1.54 亿立方米，退减地下水开采量 1.99 亿立方米（其中水质不达标部分 1.11 亿立方米），将有效改善区域水生态环境，巩固提升水环境治理成效，筑牢南方重要生态安全屏障。

2.2.2 工程建设的迫切性

广西背靠大西南，毗邻粤港澳，通达东南亚，位于西南经济圈、华南经济圈和东盟经济圈的结合部，在与东盟、泛北部湾、泛珠三角等国际国内区域合作战略中

区位优势明显，“一湾相挽十一国、良性互动东中西”，是我国面向东盟开放合作的前沿和窗口，是我国西南中南地区重要的安全屏障，为北部湾“一湾双轴、一核两极”城市群框架的核心城市和重要节点城市，是西部陆海新通道的重要一环，且拥有中国（广西）自由贸易试验区，对确保我国毗邻中南半岛和南海地区边海防巩固、社会长治久安、人民安居乐业具有极重要的战略地位。

党的二十大期间，习近平总书记参加广西代表团时深刻阐述了学习贯彻党的二十大精神“五个牢牢把握”，并对做好广西工作提出了“五个更大”重要要求，要求广西在推动边疆民族地区高质量发展上展现更大作为，在服务 and 融入新发展格局上取得更大突破，在推动绿色发展上实现更大进展，在维护国家安全上做出更大贡献，在推进全面从严治党上取得更大成效；“五个更大”重要要求，充分彰显了广西在全面建设社会主义现代化国家新征程中的地位和作用，是习近平总书记立足广西区位特点、着眼新的历史方位，对广西赋予的更具政治性、时代性、战略性、指导性、系统性的使命任务。但广西环北部湾地区水资源时空分配不均，供水格局与城区发展布局不协调，城市供水水源单一、应急备用能力不足，城市工业生活用水挤占灌溉及生态用水，局部地区地下水供水水质不达标等问题突出，随着国家“一带一路”建设及西部陆海新通道等国家战略的实施，广西环北部湾地区经济社会高速发展，水资源供需矛盾将更加突出，迫切需要尽快开工建设环北部湾广西水资源配置工程，保障区域供水安全、粮食安全、生态安全等问题。

2.2.3 先期实施工程选择

（1）玉林北海宾阳工程型、资源型缺水并重，迫切需要实施水资源配置工程。据近年降雨量观测，环北部湾区域 2007 年、2009 年、2011 年、2021 年降水量、水资源总量明显小于多年平均值，尤其 2022 年 10 月以来，区域降雨量同期偏少六成，江河来水总量偏少五成。特别是玉林市地处河流源头，开发利用条件差，缺乏水资源调节能力的骨干水源工程，枯水期缺水问题较为突出，已无法满足当前经济社会发展用水需求，更无法适应未来新增用水的需求。北海市城区地下水水质超标，且东、南部的城区及工业园区新增需水，近年地下水逐步减退后，供水缺口较大，未来在现有供水水源挖潜后可缩小新增需水缺口，但仍然无法满足经济社会发展用水需求。

（2）南宁、钦州城市供水水源单一，供水安全保障问题相对突出，亟需建设

第二水源工程。南宁市作为广西壮族自治区首府，现状 90%以上的用水来自邕江，水源单一；随着五象新区、空港经济区的快速建设，城区东部及南部今后一段时间内用水量将显著增加；项目实施后，既满足城市应急备用水源建设要求，又能就近满足城区向东、向南拓展的用水增长需求。钦州市目前以钦江为主水源，应急备用保障能力不足；平陆运河已于 2022 年 8 月开工建设，工程施工和运行将进一步增加钦江供水安全风险，项目实施后，承担钦江不能取水时期的钦州市应急备用供水。

(3) 环北部湾经济区发展已进入快车道，发展潜力巨大，迫切需求解决水资源承载能力与经济发展布局不匹配的突出矛盾。南宁市作为北部湾经济区中心城市，随着广西—东盟自由贸易区、强首府等战略决策的实施，正全力建成面向东盟的国际门户；北海市作为“一带一路”在大西南重要的出海口，是中国西部唯一同时拥有深水海港、全天候机场、铁路和高速公路的城市，正迎来“新北海、新丝路、新高地”重要发展历史机遇；钦州市是西部陆海新通道的重要城市之一，世纪大工程平陆运河已开工建设，将建成大型临海工业、港口物流和港口服务的港口工业城市；玉林市是东融粤港澳大湾区的新兴工业城市，珠江—西江经济带延伸区，正全面实施“玉北福”一体化建设，开创“两湾”融合新篇章。

综上，结合项目的轻重缓急及前期工作深度，按照“科学配置、统筹建网、总体安排、分期实施”的建设思路，将用水需求最为迫切、供水效益最为明显、水力联系最紧密的以郁江为主脉、布局集中的南宁、钦州、玉林、北海市的水资源配置工程作为环北部湾广西水资源配置工程先行实施，即原《总体方案》中的南宁、钦州第二水源和北海、玉林郁江调水工程和宾阳县水资源配置工程。

这些工程经论证经济合理，单位指标投资明确优于本地在建和规划工程。这充分贯彻了习近平总书记对广西发展提出了“五个更大”重要要求和围绕推进南水北调后续工程高质量发展的系列重要讲话精神，以总书记对南水北调等跨流域重大引调水工程总结的“坚持全国一盘棋、集中力量办大事、尊重客观规律、规划统筹引领、重视节水治污、精确精准调水”六条宝贵经验作为根本遵循，工程规划设计坚持系统观念、坚持遵循规律、坚持节水优先、坚持经济合理、加强生态环境保护、可加快构建区域水网。

环北部湾广西水资源配置工程先期建设范围涉南宁、北海、钦州、玉林市，按供水区域共划分为三个供水片，分别为郁江南钦供水片、郁江玉北供水片、郁江宾阳供水片，先期实施的建设内容布局见图 2.2-1。



图 2.2-1 工程总体布局示意图

2.3 工程特性及项目组成

2.3.1 工程特性

- (1) 项目名称：环北部湾广西水资源配置工程
- (2) 建设地点：工程位于广西中南部，受水区包括南宁、北海、钦州、玉林 4 个地级市。
- (3) 工程主要河流：郁江干流、钦江等
- (4) 建设性质：新建
- (5) 工程等别：工程等别为 I 等，工程规模为大（1）型。
- (6) 工程任务：为北部湾重要城市南宁、北海、钦州、玉林等城乡生活和工业供水，提高供水安全保障能力，并为改善农业灌溉和水生态环境创造条件。
- (7) 工程规模：工程设计流量合计 $75.5\text{m}^3/\text{s}$ ，2035 年设计供水量 8.05 亿 m^3 。新建输水工程总输水线路长 491.944km，其中隧洞总长 167.361km；建设提水工程 9 座，总装机容量 79.565MW。
- (8) 项目总投资 2982451 万元，其中静态总投资为 2824280 万元，环境保护工程投资为 88423.32 万元。

环北部湾广西水资源配置工程特性表详见附表 2-1。

2.3.2 工程组成

环北部湾广西水资源配置工程主要由水源工程、干线工程及分干线工程组成。工程组成详见表 2.3-1。

表 2.3-1 环北广西工程组成一览表

工程类型			建设内容及规模
主体工程	干线工程	郁江那风干线	①输水干线总长 9.316km，其中： 那板水库至凤亭河水库段长 8.825km，设计流量 30m ³ /s；凤亭河水库至大王滩水库段长 0.491km，设计流量 34m ³ /s；大王滩水库至郁江段利用八尺江河道输水，设计流量 27m ³ /s。 ②引水工程：那板水库取水口、凤亭河水库取水口。
		郁江宾阳干线	①输水工程：输水干线总长 53.343km，其中： 郁江至桃源水库段长 42.48km，设计流量 5.5m ³ /s；桃源水库至清平水库段长 10.863km，设计流量 2.5m ³ /s。 ②提水工程：田里泵站，设计抽水流量 5.5m ³ /s，总装机容量 12.5MW，设计扬程 134.05m。
		郁江玉北干线	①输水工程：输水干线总长 33.78km，设计流量 35m ³ /s。 ②提水工程：西津泵站，设计抽水流量 35m ³ /s，总装机容量 39.9MW，设计扬程 67.79m。
	分干线工程	钦州分干线	①输水工程：屯六水库至大马鞍水库段，长 50.445km，设计流量 5m ³ /s。 ②引水工程：屯六水库取水口。
		北海分干线	①输水工程：灵东水库至小江水库段，长 21.8km，设计流量 21.6m ³ /s。 ②引水工程：灵东水库取水口。
		玉林分干线	①输水工程：长 54.546km。其中： 灵东水库至江口水库段长 53.498km，设计流量 12m ³ /s；江口水库至成均泵站段长 1.048km，设计流量 12m ³ /s。 ②提水工程：灵东泵站，设计扬程 75.9m，设计流量为 12.0m ³ /s，总装机容量 16MW。 ③引水工程：江口水库取水口。
	支线工程	钦州城区支线	①输水工程：大马鞍水库至钦州市第一水厂长，长 1.87km，设计流量 4.2m ³ /s。 ②引水工程：大马鞍水库取水口。
		灵山县支线	①输水工程：灵山分水口至灵山第三水厂，长 14.135km，设计流量 1.9m ³ /s。
		浦北县支线	①输水工程：浦北分水口至浦北规划水厂，长 2.925km，设计流量 1.6m ³ /s。 ②提水工程：浦北泵站，设计扬程 14.93m，设计流量为 1.60m ³ /s，总装机容量 0.555MW。
		龙港新区支线	①输水工程：旺盛江水库至龙潭、白平、东港，长 57.81km，设计流量 5m ³ /s。 ②提水工程：白平泵站设计扬程 58.0m，设计流量为 1.5m ³ /s，总装机容量 1.8MW；东港泵站，设计扬程 20.77m，设计流量为 3m ³ /s，总装机容量 1.12MW。 ③引水工程：旺盛江水库取水口。

工程类型		建设内容及规模
	铁山港支线	①输水工程：东岭闸至铁山港水厂，长 26.986km，设计流量 3.5m ³ /s。 ②引水工程：东岭闸取水口。
	北海城区支线	①输水工程：牛尾岭水库至北海第三水厂，长 8.26km，设计流量 3.5m ³ /s。 ②提水工程：牛尾岭泵站设计扬程 22.72m，设计流量为 3.5m ³ /s，总装机容量 1.42MW。
	玉林城区支线	①输水工程：成均泵站分水口至玉林市围龙水厂，长 16.32km，设计流量 6.1m ³ /s。
	博白县支线	①输水工程：长 61.163km，其中： 成均泵站至兴业分水口段长 1.04km，设计流量 6.2m ³ /s；兴业分水口至陆川分水口段长 27.38km，设计流量 5.5m ³ /s；陆川分水口至预留博白分水口段长 6.703km，设计流量 3.5m ³ /s；预留博白分水口至城南产业园段长 26.04km，设计流量 1.5m ³ /s。 ②提水工程：成均泵站设计扬程 53.11m，设计流量为 6.1m ³ /s，总装机容量 5.6MW。
	兴业县支线	①输水工程：兴业分水口至兴业城南水厂，长 22.61km，设计流量 1m ³ /s。
	陆川县支线	①输水工程：长 30.345km，其中： 陆川分水口至陆透水库段长 22.865km，设计流量 2.3m ³ /s；兴业分水口至陆川分水口段长 7.48km，设计流量 2.5m ³ /s。 ②引水工程：陆透水库取水口。
	大庄支线	①输水工程：清平水库至大庄水厂，长 4.77km，设计流量 2.1m ³ /s。 ②提水工程：清平泵站设计扬程 12.46m，设计流量为 2.5m ³ /s，总装机容量 0.64MW。
	黎塘支线	①输水工程：桃源水库至黎塘水厂，长 21.52km，设计流量 2.6m ³ /s。 ②引水工程：桃源水库取水口。
施工辅助工程	渣场	弃渣场 59 个，1451.00 万 m ³ （松方）。
	料场	工程不需新增土料场、石料场。
	施工布置	施工工区 136 个。
	施工道路	新建场内施工道路 417.57km，新建和拓宽对外进场道路 76.37km，修复混凝土路面 141.70km。
环保工程		水环境保护措施：废污水处理措施、水源地保护措施、水污染整治、生态放流设施改造及生态流量监控。 水生态保护措施：湿地保护与修复、鱼类增殖放流、取水口拦鱼设施、生物污染及生物入侵防范。

2.4 工程水资源配置

2.4.1 设计水平年及设计保证率

（1）设计水平年

现状基准年采用 2019 年，设计水平年取 2035 年。

（2）设计保证率

生活、工业供水历时保证率为 95%，农业灌溉保证率为 85%。

2.4.2 分析范围及分区

(1) 分析范围

环北广西工程分析范围包括水源区、供水区和影响区三部分。

水源区主要指郁江干流、那板水库群，涉及南宁市、防城港市。

供水区包括南宁、北海、钦州、玉林 4 个地级市。

调水影响区包括：郁江取水口以下的郁江、西江干流涉及的区域，那板水库群下游的区域，涉及贵港市、梧州市、南宁市、防城港市、崇左市等；输水线路及交水点（分水点）相关的受水点区域和调蓄水库，其中调蓄（节点）水库主要有灵东水库、小江水库、旺盛江水库、牛尾岭水库、江口水库、陆透水库、凤亭河水库、屯六水库、大王滩水库、大马鞍水库、桃源水库及清平水库等水库。

(2) 计算分区

环北广西工程供水区涉及南宁、北海、钦州、玉林 4 市，全域包括 4 个市辖区、14 个县级行政区，本次以水资源四级区套县级行政区为基本计算单元，其中 4 个市辖区分别按 1 个行政区考虑，基本计算单元共 36 个。对每一个计算单元进行需水预测、可供水量计算以及水资源供需平衡分析，最后汇总至县级行政区区划，根据缺水情况分析提出工程受水区。

2.4.3 水资源平衡分析

2.4.3.1 供水区需水预测结果

基准年 2019 年供水区 4 市多年平均总需水量 88.04 亿 m^3 ，生活、工业、农业、生态需水比例为 17.8：12.5：68.6：1.2；2035 年多年平均总需水量达到 95.14 亿 m^3 ，生活、工业、农业、生态需水比例调整为 23.5：18.1：57.2：1.2。供水区 4 市以农业用水为主，但随着经济社会的发展和节水型社会的推进，种植结构的调整，灌区续建配套和高效节水灌溉技术的运用，农业用水比重将不断降低，生活和工业用水比重将逐渐提高。

2.4.3.2 供水区供需平衡分析

1、基准年供需平衡分析

基准年供需分析的目的是摸清现状条件下工程区的缺水情况，包括缺水地区及

分布、缺水程度、缺水性质及影响等，进一步分析现状水资源开发利用存在的主要问题，为设计水平年水资源配置方案生成、供需分析成果验证提供支撑。

在现状工程调查的基础上，考虑退还生活工业挤占农业、生态用水，优先保障河道内生态用水，退减不合理、水质不达标及城乡一体化分散供水的地下水量，根据基准年需水预测成果，采用 1956 年 5 月~2016 年 4 月共 60 年逐月长系列径流进行基准年供需平衡。项目 4 市基准年供需平衡成果如下：

（1）南宁市

基准年南宁市多年平均需水量为 37.66 亿 m^3 ，供水量为 34.43 亿 m^3 ，缺水量 3.24 亿 m^3 ，其中生活工业、农业灌溉缺水量分别为 2.73 亿 m^3 和 0.51 亿 m^3 。由于退还生活工业挤占农业、生态用水，并退减不合理、水质不达标及城乡一体化分散供水的地下水量，生活工业缺水量较大；除南宁市部分县（区）农业用水无法完全满足保证率要求，农业缺水主要原因是水资源时空分布不均、水资源配置不合理，缺乏调节性能较强的水源工程。基准年南宁市多年平均供水量占全市境内多年平均水资源量 140 亿 m^3 的 26%，现状水资源开发利用程度较低。

南宁市城区多年平均需水量 7.25 亿 m^3 ，现状常规供水水源多年平均总供水量为 7.25 亿 m^3 ，其中邕江供水量 5.69 亿 m^3 ，大王滩水库供水量 0.50 亿 m^3 ，周边中型水库及地下水供水量 1.06 亿 m^3 ，供水保证率达到 97%。

（2）钦州市

基准年钦州市多年平均总需水量 15.10 亿 m^3 ，多年平均供水量为 13.55 亿 m^3 ，缺水量 1.55 亿 m^3 ，其中生活工业、农业灌溉缺水量分别为 0.59 亿 m^3 和 0.97 亿 m^3 。生活工业未达到设计保证率要求，灌溉基本满足设计保证率要求。缺水主要由于钦江退减挤占的生态环境用水量后供水能力不足，尤其是市中心城区，钦江水资源时空分布不均、水资源配置不合理，已建水利工程较少，对水资源调控能力不足，供水能力有限。基准年钦州市多年平均供水量占全市境内多年平均水资源量 107.42 亿 m^3 的 13%，现状水资源开发利用程度较低。

钦州市城区多年平均需水量为 1.90 亿 m^3 ，现状常规供水水源包括钦江青年水闸、金窝水库+大风江调水工程，根据平衡分析成果，在满足其他用水户用水要求情况下，多年平均总供水量为 1.70 亿 m^3 （水源断面），其他自备水厂供水量 0.20 亿 m^3 （水源断面）。

（3）北海市

基准年北海市多年平均需水量 10.59 亿 m^3 ，供水量为 9.06 亿 m^3 ，缺水量 1.53 亿 m^3 ，其中生活工业、农业灌溉缺水量分别为 0.97 亿 m^3 和 0.56 亿 m^3 ，生活工业、农业灌溉均未达到设计保证率要求。农业灌溉缺水主要原因是部分中小型灌区现有渠道老化失修、配套不完善。由于退减地下水，北海市生活、工业用水无法满足。基准年北海市多年平均供水量占全市境内多年平均水资源量 32.52 亿 m^3 的 28%。

北海市城区多年平均需水量 1.16 亿 m^3 （水源断面），现状供水水源为龙潭村地下水、牛尾岭水库以及部分企业自备水。由于部分地下水水质不达标，退减地下水后，供水水源工程向北海市城区总供水量为 0.46 亿 m^3 （水源断面），缺水量 0.70 亿 m^3 ，城区供水无法满足。

（4）玉林市

基准年玉林市多年平均需水量 24.68 亿 m^3 ，供水量为 23.41 亿 m^3 ，缺水量 1.27 亿 m^3 ，其中生活工业、农业灌溉缺水量分别为 0.45 亿 m^3 和 0.82 亿 m^3 ，城镇生活工业、灌溉均未达到设计保证率要求。基准年玉林市由于城镇生活及工业供水挤占灌溉、河道内生态用水，退还挤占水量后，城镇生活及工业出现缺水；由于灌溉设施续建配套及节水改造滞后，农业用水的利用率较低，导致灌溉供水未达到保证率要求。

玉林市城区多年平均需水量 0.95 亿 m^3 ，现状供水水源为苏烟、罗田、江口水库以及南流江和引郁入玉一期工程，根据《广西壮族自治区人民政府关于同意撤销玉林市南流江饮用水水源保护区的批复》（桂政函[2016]46 号），同意撤销玉林市南流江饮用水水源保护区，因此退减南流江供水量，总供水量为 0.86 亿 m^3 （水源断面），城区多年平均供水保证率 91%。

（5）基准年供需平衡分析结论

综上所述，基准年供水区 4 市多年平均总需水量为 88.04 亿 m^3 ，多年平均总供水量 80.45 亿 m^3 ，多年平均总缺水量 7.59 亿 m^3 ，其中生活工业缺水量 4.73 亿 m^3 ，农业缺水量 2.86 亿 m^3 。

城镇生活及工业缺水原因：供水区 4 市存在城镇生活及工业缺水，其中玉林南流江沿线城镇生活及工业用水挤占了河道内生态环境用水，南宁兴宁区、宾阳县、北海市区存在地下水水质不达标，并退减城乡一体化分散供水的地下水量，退减上述不合理用水后基准年供水水源工程无法满足城镇生活及工业用水需求。

农业灌溉缺水原因：基准年平衡已考虑退还城镇生活及工业挤占农业灌溉用水，但由于缺乏水资源调节能力较强的水源工程及灌溉配套输水工程，因此无法满足农业用水要求。

基准年供水区 4 市水资源供需平衡分析成果见表 2.4-2。

表 2.4-1 供水区 4 市河道外需水汇总预测表

单位: 亿 m³

水平年	设区市	县级行政区	生活					生产				河道外生态环境	河道外需水合计				
			城镇生活			农村居民生活	合计	工业	农业								
			居民生活	公共生活	小计				P=50%	P=85%	P=95%		多年平均				
基准年 (2019年)	南宁市	市辖区	0.18	0.17	0.35	0.16	0.52	0.48	4.06	5.15	5.85	4.24	0.03	5.09	6.18	6.88	5.27
		武鸣区	0.26	0.22	0.48	0.28	0.76	0.42	4.04	5.17	5.74	4.20	0.04	5.26	6.39	6.97	5.42
		横州市	0.25	0.19	0.44	0.24	0.68	0.23	4.33	5.54	6.34	4.55	0.04	5.29	6.50	7.30	5.51
		宾阳县	0.08	0.03	0.11	0.12	0.24	0.03	2.26	2.87	3.28	2.37	0.01	2.54	3.15	3.57	2.66
		上林县	0.08	0.03	0.11	0.16	0.26	0.02	1.23	1.56	1.71	1.27	0.01	1.53	1.86	2.01	1.57
		马山县	0.07	0.02	0.09	0.11	0.20	0.06	1.61	2.03	2.32	1.69	0.01	1.88	2.30	2.59	1.96
		隆安县	3.28	2.74	6.02	1.41	7.43	4.28	23.99	30.50	34.86	25.17	0.78	36.48	43.00	47.35	37.66
		合计	0.46	0.36	0.82	0.30	1.12	1.36	4.91	6.15	6.54	4.94	0.03	7.42	8.66	9.05	7.46
	钦州市	市辖区	0.22	0.10	0.32	0.28	0.61	0.30	4.68	5.87	6.23	4.71	0.01	5.59	6.78	7.14	5.62
		灵山县	0.14	0.10	0.24	0.18	0.42	0.23	1.34	1.74	1.96	1.37	0.01	1.99	2.40	2.62	2.03
		浦北县	0.83	0.56	1.39	0.76	2.15	1.89	10.92	13.76	14.73	11.02	0.05	15.00	17.84	18.82	15.10
		合计	0.48	0.41	0.89	0.07	0.96	1.60	1.61	1.90	2.07	1.64	0.07	4.24	4.53	4.70	4.27
	北海市	市辖区	0.28	0.19	0.47	0.24	0.71	0.19	5.29	5.97	6.36	5.32	0.09	6.29	6.98	7.36	6.32
		合浦县	0.76	0.60	1.36	0.31	1.67	1.79	6.90	7.88	8.43	6.96	0.17	10.53	11.51	12.05	10.59
		合计	0.46	0.38	0.85	0.21	1.06	0.69	2.75	3.35	3.58	2.75	0.01	4.51	5.10	5.33	4.50
	玉林市	市辖区	0.19	0.12	0.30	0.18	0.49	0.49	1.96	2.37	2.55	1.96	0.00	2.94	3.35	3.53	2.94
		容县	0.24	0.15	0.39	0.22	0.61	0.55	2.56	3.09	3.30	2.56	0.00	3.72	4.25	4.47	3.72
		陆川县	0.38	0.14	0.52	0.41	0.93	0.37	5.04	6.07	6.45	5.04	0.01	6.35	7.38	7.76	6.35
		博白县	0.20	0.10	0.30	0.14	0.44	0.22	1.74	2.11	2.28	1.74	0.00	2.40	2.77	2.94	2.40
		兴业县	0.44	0.19	0.63	0.26	0.89	0.68	3.19	3.86	4.13	3.19	0.01	4.77	5.44	5.71	4.77
		北流市	1.90	1.09	2.99	1.42	4.41	3.00	17.25	20.85	22.29	17.23	0.03	24.69	28.30	29.74	24.68
		合计	0.18	0.17	0.35	0.16	0.52	0.48	4.06	5.15	5.85	4.24	0.03	5.09	6.18	6.88	5.27
	供水区合计			6.77	5.00	11.77	3.90	15.67	10.96	59.05	72.99	80.31	60.38	1.02	86.71	100.64	107.97
2035	南宁市	市辖区	4.36	3.57	7.93	0.30	8.22	3.72	3.89	4.81	5.93	4.26	0.63	16.47	17.38	18.51	16.84

水平年	设区市	县级行政区	生活					生产					河道外生态环境	河道外需水合计			
			城镇生活			农村居民生活	合计	工业	农业					P=50%	P=85%	P=95%	多年平均
			居民生活	公共生活	小计				P=50%	P=85%	P=95%	多年平均					
年		武鸣区	0.43	0.22	0.65	0.12	0.77	0.62	3.89	4.86	5.87	4.25	0.03	5.32	6.28	7.30	5.67
		横州市	0.40	0.21	0.61	0.17	0.78	0.95	3.97	4.95	5.48	4.02	0.04	5.75	6.73	7.26	5.80
		宾阳县	0.37	0.13	0.50	0.16	0.66	0.64	4.12	5.14	5.69	4.17	0.04	5.47	6.48	7.03	5.51
		上林县	0.13	0.05	0.17	0.07	0.24	0.03	2.19	2.71	3.02	2.22	0.02	2.49	3.01	3.32	2.52
		马山县	0.11	0.05	0.16	0.07	0.23	0.03	1.08	1.34	1.46	1.09	0.01	1.35	1.61	1.73	1.36
		隆安县	0.13	0.04	0.17	0.07	0.24	0.06	1.68	2.07	2.46	1.79	0.01	2.00	2.39	2.78	2.11
		合计	5.92	4.27	10.19	0.96	11.15	6.07	20.84	25.88	29.91	21.80	0.79	38.85	43.89	47.92	39.81
	钦州市	市辖区	0.89	0.96	1.85	0.18	2.03	2.57	3.96	4.93	5.24	3.99	0.06	8.62	9.60	9.90	8.65
		灵山县	0.33	0.25	0.59	0.34	0.93	0.54	3.66	4.57	4.86	3.68	0.01	5.14	6.05	6.34	5.16
		浦北县	0.19	0.19	0.38	0.18	0.56	0.26	0.99	1.27	1.43	1.01	0.01	1.82	2.10	2.25	1.84
		合计	1.41	1.40	2.81	0.70	3.52	3.37	8.60	10.78	11.53	8.68	0.08	15.57	17.75	18.49	15.65
	北海市	市辖区	0.79	1.00	1.79	0.07	1.86	2.59	1.67	1.92	2.07	1.69	0.11	6.23	6.49	6.63	6.25
		合浦县	0.33	0.25	0.58	0.20	0.78	0.71	5.05	5.74	6.12	5.08	0.11	6.65	7.34	7.73	6.68
		合计	1.12	1.25	2.37	0.27	2.64	3.31	6.72	7.66	8.20	6.78	0.21	12.89	13.83	14.36	12.94
	玉林市	市辖区	0.71	0.67	1.38	0.15	1.53	1.13	3.03	3.68	3.92	3.03	0.01	5.71	6.35	6.59	5.71
		容县	0.27	0.12	0.40	0.14	0.53	0.57	1.63	1.97	2.12	1.63	0.01	2.74	3.08	3.22	2.74
		陆川县	0.35	0.18	0.53	0.17	0.70	0.69	2.75	3.31	3.52	2.75	0.01	4.14	4.71	4.92	4.14
		博白县	0.61	0.11	0.71	0.29	1.01	1.33	4.23	5.06	5.35	4.23	0.01	6.58	7.41	7.70	6.58
		兴业县	0.20	0.13	0.33	0.12	0.45	0.25	1.78	2.16	2.32	1.78	0.01	2.49	2.86	3.02	2.49
		北流市	0.57	0.34	0.91	0.24	1.14	0.80	3.13	3.77	4.01	3.13	0.01	5.08	5.73	5.97	5.08
		合计	2.71	1.55	4.26	1.11	5.37	4.76	16.55	19.95	21.23	16.55	0.06	26.74	30.14	31.42	26.74
	供水区合计			11.16	8.48	19.64	3.05	22.68	17.51	52.72	64.28	70.87	53.81	1.14	94.04	105.61	112.20

表 2.4-2 基准年供水区 4 市水资源供需平衡分析成果（多年平均） 单位：亿 m³

市	县区	需水量			供水量								缺水量			缺水率 (%)
					按工程					按用户						
		供水	灌溉	合计	蓄水	引提调	地下水	其他水源	小计	供水	灌溉	合计	供水	灌溉	合计	
南宁市	市辖区	8.43	6.85	15.28	7.32	5.96	0.39	0.19	13.87	7.11	6.75	13.87	1.31	0.10	1.41	9.2
	武鸣区	1.03	4.24	5.27	3.17	1.50	0.17	0.00	4.84	0.71	4.13	4.84	0.32	0.11	0.42	8.0
	横州市	1.23	4.20	5.42	1.17	3.69	0.11	0.00	4.97	0.91	4.06	4.97	0.31	0.14	0.45	8.4
	宾阳县	0.96	4.55	5.51	1.66	3.22	0.08	0.00	4.96	0.48	4.48	4.96	0.48	0.07	0.55	10.0
	上林县	0.28	2.37	2.66	2.06	0.44	0.07	0.00	2.58	0.22	2.36	2.58	0.06	0.01	0.07	2.8
	马山县	0.30	1.27	1.57	0.90	0.47	0.07	0.00	1.45	0.21	1.24	1.45	0.09	0.03	0.12	7.8
	隆安县	0.27	1.69	1.96	0.58	1.04	0.15	0.00	1.76	0.12	1.64	1.76	0.16	0.05	0.20	10.2
	合计	12.49	25.17	37.66	16.86	16.33	1.05	0.19	34.43	9.77	24.66	34.43	2.73	0.51	3.24	8.6
钦州市	市辖区	2.51	4.94	7.46	2.93	3.71	0.14	0.07	6.84	2.35	4.50	6.84	0.17	0.44	0.61	8.2
	灵山县	0.91	4.71	5.62	1.93	2.95	0.09	0.00	4.97	0.64	4.33	4.97	0.28	0.37	0.65	11.6
	浦北县	0.66	1.37	2.03	0.83	0.85	0.06	0.00	1.74	0.51	1.22	1.74	0.14	0.15	0.29	14.3
	合计	4.08	11.02	15.10	5.69	7.50	0.30	0.07	13.55	3.50	10.05	13.55	0.59	0.97	1.55	10.3
北海市	市辖区	2.63	1.64	4.27	2.91	0.20	0.13	0.00	3.24	1.81	1.43	3.24	0.82	0.20	1.02	24.0
	合浦县	1.00	5.32	6.32	5.22	0.43	0.17	0.00	5.82	0.85	4.97	5.82	0.15	0.35	0.50	8.0
	合计	3.63	6.96	10.59	8.13	0.62	0.31	0.00	9.06	2.66	6.40	9.06	0.97	0.56	1.53	14.4
玉林市	市辖区	1.75	2.75	4.50	1.88	1.91	0.13	0.00	3.92	1.37	2.55	3.92	0.38	0.20	0.58	13.0
	容县	0.98	1.96	2.94	1.92	0.75	0.03	0.00	2.71	0.98	1.73	2.71	0.00	0.23	0.23	7.8
	陆川县	1.16	2.56	3.72	1.22	2.29	0.10	0.00	3.61	1.14	2.46	3.61	0.02	0.10	0.12	3.1
	博白县	1.31	5.04	6.35	3.64	2.45	0.14	0.00	6.24	1.30	4.94	6.24	0.01	0.10	0.11	1.8
	兴业县	0.66	1.74	2.40	1.17	1.06	0.07	0.00	2.31	0.65	1.66	2.31	0.01	0.08	0.09	3.8
	北流市	1.58	3.19	4.77	2.05	2.42	0.16	0.00	4.63	1.55	3.08	4.63	0.03	0.11	0.14	2.9
	合计	7.45	17.23	24.68	11.88	10.89	0.64	0.00	23.41	7.00	16.41	23.41	0.45	0.82	1.27	5.2
总计		27.66	60.38	88.04	42.56	35.34	2.29	0.26	80.45	22.92	57.53	80.45	4.73	2.86	7.59	8.6

注：供水包括生活、工业、河道外生态。

2、设计水平年供需平衡

(1) 工程前供需平衡分析

设计水平年供需分析在基准年供需平衡的基础上进行，供水侧考虑对现状水利工程节水改造，强化中水回用，因灌溉节水退减机电井地下水，增加在建及规划水利工程，考虑城乡供水一体化将分散小型引提水转为备用水源；需水侧在基准年基础上考虑各用水户合理发展和强化节水，包括生活用水水平提高、调整种植结构、严格定额管理、加大节水力度等，以控制合理的需水规模，进行环北广西工程建成前供需平衡分析，平衡成果如下：

在现状工程的基础上，2035年南宁市建成南宁市城区邕江二期引水工程、隆安县屏山水库、马山县六朝水库扩容工程，钦州市新建王岗山水库，北海市新建北海市洪潮江水库供水工程，玉林市新建玉林市龙云灌区工程及陆川县秦镜水库、兴业县黄章水库、博白县蕉林水库等中型水库和博白县充粟水库引水工程、老虎头水库引水工程。供需平衡分析成果见表 2.4-3。

2035 年，供水区 4 市多年平均总需水量为 95.14 亿 m^3 ，其中生活工业、农业需水量分别为 41.33 亿 m^3 、53.81 亿 m^3 。环北广西工程建成前，供水区 4 市多年平均总供水量为 86.39 亿 m^3 ，总缺水量达 8.10 亿 m^3 ，缺水率为 9.2%，其中生活工业、农业缺水量分别为 8.10 亿 m^3 、0.64 亿 m^3 。

城镇生活和工业缺水主要市县包括南宁的市辖区、宾阳县，钦州的市辖区、灵山县、浦北县，北海的市辖区、合浦县，玉林的市辖区、陆川县、博白县、兴业县、北流市，2035 年总缺水量分别为 8.07 亿 m^3 ；供水区 4 市其他灌区灌溉保证率达到 85%，灌溉缺水主要为超保证率的缺水。

(2) 工程后供需平衡分析

本地已建及规划工程供水后供水区 4 市生活工业用水缺口考虑由环北广西工程解决。在当地水源与外调水源的联合调度下，环北广西工程供水区 4 市水资源供需平衡见表 2.4-4。

2035 年供水区 4 市总需水量为 95.14 亿 m^3 ，总供水量为 94.45 亿 m^3 ，较 2035 年工程前增加了 8.05 亿 m^3 ，为环北广西工程新增供水量，总缺水量为 0.69 亿 m^3 ，缺水率为 0.7%，主要为农业灌溉缺水（超保证率），生活工业供水保证率为 95%。

表 2.4-3 2035 年环北广西工程建成前供水区 4 市供需平衡分析成果表（多年平均） 单位：亿 m³

市	县区	需水量			供水量								缺水量			缺水率 (%)
					按工程					按用户						
		供水	灌溉	合计	蓄水	引提调	地下水	其他水源	小计	供水	灌溉	合计	供水	灌溉	合计	
南宁市	市辖区	12.58	4.26	16.84	5.28	7.79	0.24	0.57	13.89	9.67	4.22	13.89	2.91	0.04	2.95	17.5
	武鸣区	1.43	4.25	5.67	2.93	2.45	0.14	0.11	5.63	1.43	4.20	5.63	0.00	0.04	0.04	0.7
	横州市	1.78	4.02	5.80	3.02	2.62	0.07	0.05	5.76	1.78	3.98	5.76	0.00	0.04	0.04	0.7
	宾阳县	1.34	4.17	5.51	2.54	2.10	0.06	0.05	4.75	0.62	4.12	4.75	0.72	0.04	0.76	13.8
	上林县	0.29	2.22	2.52	1.93	0.49	0.06	0.01	2.50	0.29	2.20	2.50	0.00	0.02	0.02	0.9
	马山县	0.27	1.09	1.36	0.92	0.35	0.06	0.01	1.35	0.27	1.08	1.35	0.00	0.01	0.01	0.8
	隆安县	0.32	1.79	2.11	1.09	0.87	0.12	0.01	2.09	0.32	1.77	2.09	0.00	0.02	0.02	0.8
	合计	18.01	21.80	39.81	17.72	16.67	0.76	0.82	35.96	14.38	21.58	35.96	3.63	0.22	3.84	9.7
钦州市	市辖区	4.66	3.99	8.65	2.68	5.07	0.07	0.27	8.08	4.13	3.95	8.08	0.53	0.04	0.57	6.6
	灵山县	1.48	3.68	5.16	2.04	2.66	0.08	0.02	4.81	1.20	3.62	4.81	0.28	0.06	0.35	6.7
	浦北县	0.83	1.01	1.84	0.79	0.68	0.06	0.01	1.54	0.53	1.00	1.54	0.29	0.01	0.30	16.4
	合计	6.97	8.68	15.65	5.51	8.41	0.22	0.30	14.43	5.86	8.57	14.43	1.10	0.11	1.22	7.8
北海市	市辖区	4.56	1.69	6.25	4.53	0.20	0.13	0.15	5.00	3.34	1.66	5.00	1.22	0.03	1.25	20.0
	合浦县	1.60	5.08	6.68	5.41	0.43	0.15	0.11	6.10	1.15	4.96	6.10	0.45	0.13	0.58	8.7
	合计	6.16	6.78	12.94	9.94	0.62	0.28	0.26	11.11	4.49	6.61	11.11	1.67	0.16	1.83	14.2
玉林市	市辖区	2.67	3.03	5.71	2.04	2.50	0.09	0.25	4.88	1.87	3.00	4.88	0.80	0.03	0.83	14.5
	容县	1.11	1.63	2.74	1.84	0.81	0.03	0.04	2.73	1.11	1.62	2.73	0.00	0.01	0.01	0.4
	陆川县	1.40	2.75	4.14	1.33	2.32	0.09	0.04	3.78	1.07	2.71	3.78	0.32	0.04	0.36	8.8
	博白县	2.35	4.23	6.58	3.61	2.32	0.11	0.04	6.07	1.86	4.21	6.07	0.49	0.02	0.51	7.8
	兴业县	0.71	1.78	2.49	1.23	1.06	0.06	0.02	2.38	0.62	1.76	2.38	0.09	0.02	0.11	4.3
	北流市	1.96	3.13	5.08	2.51	2.34	0.11	0.09	5.05	1.96	3.10	5.05	0.00	0.03	0.03	0.6
	合计	10.19	16.55	26.74	12.57	11.35	0.49	0.49	24.89	8.49	16.40	24.89	1.70	0.15	1.85	6.9
总计		41.33	53.81	95.14	45.74	37.05	1.74	1.87	86.39	33.22	53.17	86.39	8.10	0.64	8.74	9.2

表 2.4-4 2035 年环北广西工程建成后供水区 4 市供需平衡分析成果表（多年平均） 单位：亿 m³

市	县区	需水量			供水量									缺水量			缺水率 (%)
					按工程						按用户						
		供水	灌溉	合计	蓄水	引提调	地下水	其他水源	小计	其中： 本工程	供水	灌溉	合计	供水	灌溉	合计	
南宁市	市辖区	12.58	4.26	16.84	8.19	7.79	0.24	0.57	16.79	2.91	12.58	4.22	16.79	0.00	0.04	0.04	0.3
	武鸣区	1.43	4.25	5.67	2.93	2.45	0.14	0.11	5.63	0.00	1.43	4.20	5.63	0.00	0.04	0.04	0.7
	横州市	1.78	4.02	5.80	3.02	2.62	0.07	0.05	5.76	0.00	1.78	3.98	5.76	0.00	0.04	0.04	0.7
	宾阳县	1.34	4.17	5.51	2.54	2.82	0.06	0.05	5.47	0.72	1.34	4.12	5.47	0.00	0.04	0.04	0.8
	上林县	0.29	2.22	2.52	1.93	0.49	0.06	0.01	2.50	0.00	0.29	2.20	2.50	0.00	0.02	0.02	0.9
	马山县	0.27	1.09	1.36	0.92	0.35	0.06	0.01	1.35	0.00	0.27	1.08	1.35	0.00	0.01	0.01	0.8
	隆安县	0.32	1.79	2.11	1.09	0.87	0.12	0.01	2.09	0.00	0.32	1.77	2.09	0.00	0.02	0.02	0.8
	合计	18.01	21.80	39.81	20.62	17.39	0.76	0.82	39.59	3.63	18.01	21.58	39.59	0.00	0.22	0.22	0.5
钦州市	市辖区	4.66	3.99	8.65	2.68	5.59	0.07	0.27	8.61	0.53	4.66	3.95	8.61	0.00	0.04	0.04	0.5
	灵山县	1.48	3.68	5.16	2.04	2.95	0.08	0.02	5.10	0.28	1.48	3.62	5.10	0.00	0.06	0.06	1.2
	浦北县	0.83	1.01	1.84	0.79	0.97	0.06	0.01	1.83	0.29	0.83	1.00	1.83	0.00	0.01	0.01	0.6
	合计	6.97	8.68	15.65	5.51	9.51	0.22	0.30	15.54	1.10	6.97	8.57	15.54	0.00	0.11	0.11	0.7
北海市	市辖区	4.56	1.69	6.25	4.57	1.37	0.13	0.15	6.22	1.22	4.56	1.66	6.22	0.00	0.03	0.03	0.5
	合浦县	1.60	5.08	6.68	5.41	0.88	0.15	0.11	6.56	0.46	1.60	4.96	6.56	0.00	0.13	0.13	1.9
	合计	6.16	6.78	12.94	9.98	2.26	0.28	0.26	12.78	1.67	6.16	6.61	12.78	0.00	0.16	0.16	1.2
玉林市	市辖区	2.67	3.03	5.71	2.04	3.28	0.09	0.25	5.66	0.79	2.65	3.00	5.66	0.02	0.03	0.05	0.9
	容县	1.11	1.63	2.74	1.84	0.81	0.03	0.04	2.73	0.00	1.11	1.62	2.73	0.00	0.01	0.01	0.4
	陆川县	1.40	2.75	4.14	1.33	2.64	0.09	0.04	4.09	0.31	1.39	2.71	4.09	0.01	0.04	0.05	1.2
	博白县	2.35	4.23	6.58	3.61	2.79	0.11	0.04	6.54	0.47	2.33	4.21	6.54	0.02	0.02	0.04	0.6
	兴业县	0.71	1.78	2.49	1.23	1.15	0.06	0.02	2.47	0.09	0.71	1.76	2.47	0.00	0.02	0.02	0.8
	北流市	1.96	3.13	5.08	2.51	2.34	0.11	0.09	5.05	0.00	1.96	3.10	5.05	0.00	0.03	0.03	0.6
	合计	10.19	16.55	26.74	12.57	13.00	0.49	0.49	26.54	1.65	10.14	16.40	26.54	0.05	0.15	0.20	0.7
总计		41.33	53.81	95.14	48.69	42.15	1.74	1.87	94.45	8.05	41.28	53.17	94.45	0.05	0.64	0.69	0.7

2.4.3.3 受水区确定

工程受水区以供水区 4 市工程前供需平衡分析成果进行分析，2035 年供水区 4 市总需水量为 95.14 亿 m^3 ，总缺水量为 8.74 亿 m^3 ，其中生活工业缺水量为 8.10 亿 m^3 ，农业灌溉缺水量为 0.64 亿 m^3 ，成果见表 2.4-5。

环北广西工程供水片区共分 3 片，包括郁江南钦供水片区、郁江玉北供水片区、郁江宾阳供水片区，22 个供水单元（其中北流市城区考虑供水联网，纳入玉林市城区），涉及南宁市、钦州市、玉林市、北海市 4 个市城区，8 个县城区，9 个工业园区，31 个乡镇（其中工程输水沿线乡镇 2 个），共涉及 21 个县级行政区，详见表 2.4-6。

表 2.4-5 环北广西工程受水区

序号	供水片	输水线路	供水单元	涉及县级行政区
1	郁江南钦供水片	那凤干线	南宁市城区	青秀区、兴宁区、江南区、西乡塘区、良庆区、邕宁区 6 个
2		钦州分干线	钦州市城区	钦南区、钦北区 2 个
3			智慧谷工业园	
4			皇马工业园	
5			那蒙镇	
6			大垌镇	
7	郁江玉北供水片	沿线	灵山县城区 (含供水一体化 5 个乡镇)	灵山县
8			浦北县城区 (含供水一体化 3 个乡镇)	浦北县
9		北海分干线	北海市城区 (含供水一体化 1 个乡镇)	银海区、海城区 2 个
10			合浦县城区	合浦县
11			铁山港工业园区 (含供水一体化 2 个乡镇)	铁山港区
12			铁山东港产业园 (粤桂合作区, 含供水一体化 1 个乡镇)	合浦县
13			龙潭产业园区 (含供水一体化 1 个乡镇)	博白县
14			白平产业园区 (含供水一体化 2 个乡镇)	博白县
15		玉林分干线	玉林市城区 (含供水一体化北流市城区)	玉州区、福绵区、北流市 3 个
16			陆川县城区	陆川县
17			博白县城区	博白县
18			兴业县城区	兴业县
19			博白城南产业园	博白县
20	郁江宾阳供水片	宾阳干线	宾阳县城区 (含供水一体化 4 个乡镇)	宾阳县

序号	供水片	输水线路	供水单元	涉及县级行政区
21			黎塘工业园区 (含供水一体化 8 个乡镇)	宾阳县
22			五塘工业集中区 (含供水一体化 2 个乡镇)	兴宁区
合计			南宁市、钦州市、玉林市、北海市 4 个市城区，8 个县城区，9 个工业园区，31 个乡镇	21 个县级行政区

表 2.4-6 环北广西工程受水区分析选择成果表

市	县区	需水量 (亿 m ³)			供水量 (亿 m ³)			缺水量 (亿 m ³)			缺水率 (%)			是否属于受水区/不纳入理由	
		供水	灌溉	小计	供水	灌溉	小计	供水	灌溉	小计	供水	灌溉	小计	城乡供水	灌溉
南宁市	市辖区	12.58	4.26	16.84	9.67	4.22	13.89	2.91	0.04	2.95	23.1	1.0	17.5	南宁市区缺水，纳入工程受水区范围	满足灌溉保证率要求，不纳入工程受水区
	武鸣区	1.43	4.25	5.67	1.43	4.20	5.63	0.00	0.04	0.04	0.0	1.0	0.7	不纳入，由西江河、仙湖水库、陆楚水库以及邕北灌区等工程解决	
	横州市	1.78	4.02	5.80	1.78	3.98	5.76	0.00	0.04	0.04	0.0	1.0	0.7	不纳入，由郁江、六蓝水库、娘山水库等本地工程解决	
	宾阳县	1.34	4.17	5.51	0.62	4.12	4.75	0.72	0.04	0.76	53.6	1.0	13.8	宾阳城区、黎塘工业园区缺水，纳入工程受水区范围，并考虑周边城乡一体化覆盖乡镇	
	上林县	0.29	2.22	2.52	0.29	2.20	2.50	0.00	0.02	0.02	0.0	1.0	0.9	不纳入，由北仓河、塘栖河等本地工程解决	
	马山县	0.27	1.09	1.36	0.27	1.08	1.35	0.00	0.01	0.01	0.0	1.0	0.8	不纳入，由红水河、六朝水库等本地工程解决	
	隆安县	0.32	1.79	2.11	0.32	1.77	2.09	0.00	0.02	0.02	0.0	1.0	0.8	不纳入，由那降水库、右江等本地工程解决	
	小计	18.01	21.80	39.81	14.38	21.58	35.96	3.63	0.22	3.84	20.1	1.0	9.7		
钦州市	市辖区	4.66	3.99	8.65	4.13	3.95	8.08	0.53	0.04	0.57	11.3	1.0	6.6	钦州市区缺水，纳入供水范围，并考虑输水线路沿线的乡镇、皇马工业园区	
	灵山县	1.48	3.68	5.16	1.20	3.62	4.81	0.28	0.06	0.35	19.2	1.7	6.7	灵山县城区缺水，纳入工程受水区范围，并考虑周边城乡一体化覆盖乡镇	
	浦北县	0.83	1.01	1.84	0.53	1.00	1.54	0.29	0.01	0.30	35.3	1.0	16.4	浦北县城区缺水，纳入工程受水区范围，并考虑周边城乡一体化覆盖乡镇	
	小计	6.97	8.68	15.65	5.86	8.57	14.43	1.10	0.11	1.22	15.8	1.3	7.8		
北海市	市辖区	4.56	1.69	6.25	3.34	1.66	5.00	1.22	0.03	1.25	26.7	2.0	20.0	北海市区及铁山港工业园区缺水，纳入工程受水区范围，并考虑周边城乡一体化覆盖乡镇	
	合浦县	1.60	5.08	6.68	1.15	4.96	6.10	0.45	0.13	0.58	28.4	2.5	8.7	合浦县城区及铁山东港产业园、粤桂合作区缺水，纳入工程受水区范围，并考虑周	

市	县区	需水量 (亿 m ³)			供水量 (亿 m ³)			缺水量 (亿 m ³)			缺水率 (%)			是否属于受水区/不纳入理由	
		供水	灌溉	小计	供水	灌溉	小计	供水	灌溉	小计	供水	灌溉	小计	城乡供水	灌溉
玉林市														边城乡一体化覆盖乡镇	
	小计	6.16	6.78	12.94	4.49	6.61	11.11	1.67	0.16	1.83	27.1	2.4	14.2		
	市辖区	2.67	3.03	5.71	1.87	3.00	4.88	0.80	0.03	0.83	29.9	1.0	14.5	玉林市城区缺水，纳入工程受水区范围	
	容县	1.11	1.63	2.74	1.11	1.62	2.73	0.00	0.01	0.01	0.0	0.6	0.4	不纳入，由宁冲水库（扩容）、绣江河等本地工程解决	
	陆川县	1.40	2.75	4.14	1.07	2.71	3.78	0.32	0.04	0.36	23.1	1.5	8.8	陆川县城区缺水，纳入工程受水区范围	
	博白县	2.35	4.23	6.58	1.86	4.21	6.07	0.49	0.02	0.51	20.8	0.5	7.8	博白县城区、城南产业园、龙潭产业园、白平产业园缺水，纳入工程受水区范围	
	兴业县	0.71	1.78	2.49	0.62	1.76	2.38	0.09	0.02	0.11	12.3	1.1	4.3	兴业县城区缺水，纳入工程受水区范围	
	北流市	1.96	3.13	5.08	1.96	3.10	5.05	0.00	0.03	0.03	0.0	1.0	0.6	北流市城区 2035 年拟由龙云灌区工程蟠龙水库供水解决，远期供水缺口考虑玉北福一体化，由环北工程解决，故北流市城区纳入工程受水区范围	
	小计	10.19	16.55	26.74	8.49	16.40	24.89	1.70	0.15	1.85	16.7	0.9	6.9		
	合计	41.33	53.81	95.14	33.22	53.17	86.39	8.10	0.64	8.74	19.6	1.2	9.2		

2.4.4 水资源配置方案

2.4.4.1 水资源配置原则

(1) 强化节水，落实最严格水资源管理制度，实行用水总量和用水效率“双控”。

(2) 供水区由当地水源和本工程水源联合供水，优先使用当地水源，其次再调水。本工程优先向城镇生活及工业供水。

(3) 供水区由高程不同的水源联合供水，若当地水源位置较高，本工程水源位置较低，应遵循“高水高用、低水低用”的原则，联合当地水源合理划分受水区供水范围。

(4) 供水区当地水库调度规则：首先满足防洪、生态等基本要求，再考虑供水需求。

2.4.4.2 供水区 4 市配置成果

(1) 区域水资源配置方案

根据供水区 4 市水资源供需平衡分析成果，2035 年 4 市总配置水量为 94.45 亿 m^3 ，其中南宁市配置水量最大，占供水区总配置水量的 41.9%；北海市配置水量最小，占供水区总配置水量的 13.5%。供水区各市水资源配置成果见表 2.4-7。

表 2.4-7 供水区各市多年平均水资源配置成果表

行政区	基准年		2035 年	
	供水总量 (亿 m^3)	供水量所占比例 (%)	供水总量 (亿 m^3)	供水量所占比例 (%)
南宁	34.43	42.8	39.59	41.9
钦州	13.55	16.8	15.54	16.4
北海	9.06	11.3	12.78	13.5
玉林	23.41	29.1	26.54	28.1
合计	80.45	100.0	94.45	100.0

(2) 不同水源水资源配置

考虑到未来供水区经济社会将呈高质量发展，现有工程即使全部达到设计规模，其总可供水量仍无法满足供水区未来的用水需求，需新建和扩建一批大中型水利工程满足区域经济社会发展用水要求。

供水水源配置是在遵循“三条红线”最严格水资源管理制度的前提下，根据各市水资源条件和开发利用水平，合理调配地表水、地下水与其他水源，并考虑跨区域

调水工程供水，以保障各地区经济社会的可持续发展。为满足供水区 4 市规划水平年经济社会发展用水要求，需新建环北部湾广西水资源配置工程等一批重大水资源配置工程。

到 2035 年，供水区各水源总配置水量为 94.45 亿 m^3 ，其中地表水配置水量 90.84 亿 m^3 （蓄引提水工程 80.94 亿 m^3 ，调水工程 9.90 亿 m^3 ），占 96.2%；地下水配置水量 1.74 亿 m^3 ，占 1.8%；其他水源（含再生水）配置水量 1.87 亿 m^3 ，占 2.0%。供水区 4 市不同水源多年平均水资源配置成果见表 2.4-8。

表 2.4-8 供水区 4 市不同水源多年平均水资源配置成果表 单位：亿 m^3

行政区	水平年	地表水					地下水	其他水源	合计
		蓄水工程	引水工程	提水工程	调水工程	小计			
南宁市	基准年	16.86	6.22	10.11	0.00	33.19	1.05	0.19	34.43
	2035 年	20.62	4.87	10.04	2.48	38.01	0.76	0.82	39.59
钦州市	基准年	5.69	3.60	3.90	0.00	13.19	0.30	0.07	13.55
	2035 年	5.51	2.89	3.47	3.15	15.02	0.22	0.30	15.54
北海市	基准年	8.13	0.29	0.33	0.00	8.75	0.31	0.00	9.06
	2035 年	9.98	0.29	0.33	1.63	12.24	0.28	0.26	12.78
玉林市	基准年	11.88	2.94	7.51	0.43	22.77	0.64	0.00	23.41
	2035 年	12.57	3.11	7.25	2.64	25.57	0.49	0.49	26.54
合计	基准年	42.56	13.06	21.85	0.43	77.90	2.29	0.26	80.45
	2035 年	48.69	11.16	21.10	9.90	90.84	1.74	1.87	94.45

（3）不同行业水资源配置

在水资源的配置中，既要考虑水资源的有效供给保障经济社会的发展，同时经济社会的发展也要适应水资源条件，根据水资源承载能力确定产业结构与经济布局，通过水资源的高效利用促进经济增长方式，合理配置生活、生产、生态用水，保障居民生活水平提高、经济发展和环境改善的用水要求。

自 2019 年至 2035 年，供水区 4 市生活、工业用水量呈上升趋势，农业用水量呈下降趋势，生活及工业用水量占比逐年增加，农业水量占比逐年降低。2035 年，供水区 4 市总配置水量 94.45 亿 m^3 ，其中生活、工业、农业和河道外生态配置水量分别为 22.66 亿 m^3 、17.48 亿 m^3 、53.17 亿 m^3 和 1.14 亿 m^3 ，占总配置水量的比例分别为 24.0%、18.5%、56.3% 和 1.2%。供水区 4 市不同行业水资源配置成果见表 2.4-9。

表 2.4-9 供水区 4 市不同行业水资源配置成果表 单位: 亿 m³

行政区	水平年	生活	工业	农业	河道外生态	合计
南宁市	基准年	5.52	3.47	24.66	0.78	34.43
	2035 年	11.15	6.07	21.58	0.79	39.59
钦州市	基准年	1.87	1.58	10.05	0.05	13.55
	2035 年	3.52	3.37	8.57	0.08	15.54
北海市	基准年	1.00	1.50	6.40	0.17	9.06
	2035 年	2.64	3.31	6.61	0.21	12.78
玉林市	基准年	4.33	2.63	16.41	0.03	23.41
	2035 年	5.35	4.73	16.40	0.06	26.54
合计	基准年	12.72	9.18	57.53	1.02	80.45
	2035 年	22.66	17.48	53.17	1.14	94.45

2.4.4.3 受水区配置成果

(1) 不同水源配置水量

项目受水区配置方案结合各区域已有水源、相关规划水源以及本工程,按照优先本地水资源优化配置,保生态,少调水的基本原则,构建以郁江为主脉,沟通郁江与北部湾诸河,内连外调、区域互济、纵横交错,保障供水安全的大水网,为广西北部湾经济区高质量发展提供水资源保障,助力向海经济。

根据工程总体布局,经供需平衡分析计算,得到项目受水区水资源正常供水配置方案,详见表 2.4-10。

(2) 不同行业配置水量

2035 年受水区 4 市不同行业多年平均总供水量 29.00 亿 m³,其中生活供水水量 14.77 亿 m³,工业供水量 13.32 亿 m³,河道外生态供水量 0.92 亿 m³。受水区行业水资源配置成果见表 2.4-11。

表 2.4-11 项目受水区行业水资源配置成果表(水源断面) 单位: 亿 m³

行政区	2035 年			
	生活	工业	河道外生态	小计
南宁市	8.81	3.82	0.63	13.27
钦州市	1.85	2.96	0.08	4.89
北海市	1.84	3.30	0.16	5.30
玉林市	2.26	3.24	0.05	5.55
合计	14.77	13.32	0.92	29.00

表 2.4-10 项目受水区水资源配置方案成果表 单位：需/供水量（万 m³，本地水源断面水量）

供水片	县级行政区	受水区	现状年		2035 年				备注
			供水水源	供水量	需水量	供水水源	供水工程	供水量	
郁江南钦供水片	南宁市辖区	南宁市城区	邕江	56879	118670	邕江		78511	现状大王滩水库向南宁市城区年均供水量 5019 万 m³
			大王滩水库	5019		那板、凤亭河、屯六、大王滩水库群	郁江那凤干线	33458	
			老虎岭水库+天雹水库+峙村河水库	1673		再生水		6692	
			地下水（那马泉）	1004					
			其他企业自备水	7909					
			小计	72483		小计		118661	
	钦州市辖区	钦州市城区	钦江	7700	37727	钦江（含郁江调水）		12532	含沿线村镇
			金窝水库+大风江调水	9300		金窝水库+大风江调水+郁江调水		17168	
			其他自备水	2020		屯六水库	郁江那凤干线	5087	
			钦江（其他乡镇）	840		大马鞍水库		186	
						再生水		2475	
						茅岭江		269	
	合计			92343	156397			156378	
	郁江玉北供水片	灵山县	灵山县城区	灵东水库	2400	6315	灵东水库	/	2473
其他村镇水源				658	郁江		郁江那凤干线	2965	
					本地村镇水源			760	
					再生水			108	
小计				3058	小计			6305	
浦北县		浦北县城区	马江	1547	4857	马江		1236	含沿线村镇
			其他村镇水源	988		郁江	郁江那凤干线	2921	
						本地村镇水源		600	
						再生水		90	
			小计	2535		小计		4847	
北海市辖区		北海市城区	合浦水库群	3748	20317	合浦水库群		4595	含沿线村镇
			地下水	3088		郁江	郁江玉北干线	4686	
			企业自备水	3807		洪潮江水库		9265	
			其他村镇地下水及其他河流水源	2800		再生水及海水淡化		1183	

供水片	县级行政区	受水区	现状年		2035 年				备注
			供水水源	供水量	需水量	供水水源	供水工程	供水量	
						本地村镇水源		580	
			小计	13443		小计		20309	
			合浦水库群	10430		合浦水库群		13426	
		铁山港工业园区	地下水	1112	21193	郁江	郁江玉北干线	7463	含沿线村镇
			其他村镇地下水及其他河流水源	1796		再生水及海水淡化		296	
			小计	13338		小计		21185	
	合浦县	合浦县城区	南流江总江闸	3088	6656	南流江总江闸		3088	
			地下水	1098		洪潮江水库		2827	
						再生水		741	
						郁江	郁江玉北干线	0	
			小计	4186		小计		6656	
		铁山东港产业园级粤桂合作区			4883	郁江	郁江玉北干线	4637	含沿线村镇
						再生水		238	
			小计			小计		4875	
	博白县	龙潭产业园区	双龙水闸	318	2816	双龙水闸		353	
			茅坡水闸	526		茅坡水闸		526	
			西牛水厂地下水源	247		郁江	郁江玉北干线	1785	
			企业自备水	593		再生水		140	
			小计	1684		小计		2804	
		白平产业园区			5881	老虎头水库		2520	
						蕉林水库		2972	
						郁江	郁江玉北干线	270	
						再生水		107	
			小计			小计		5869	
	玉林市辖区	玉林市城区	苏烟、大容山水库	2162	17766	苏烟、大容山水库		2013	
			引郁入玉一期工程	4200		引郁入玉一期工程		5244	
			罗田水库	927		罗田水库		1024	
			南流江	900		江口水库		1127	
			江口水库	927		再生水		588	
			自备水厂	422		郁江	郁江玉北干线	7760	
			小计	9537		小计		17756	
	陆川县	陆川县城区	西山供水工程：凤凰田水库、三合水水库	470	6851	西山供水工程：凤凰田水库、三合水水库		522	丰水期
			东山供水工程：东山、暗	379		东山供水工程：东山、暗		421	

供水片	县级行政区	受水区	现状年		2035 年				备注
			供水水源	供水量	需水量	供水水源	供水工程	供水量	
			地、麻兰和黑水水库	379		地、麻兰和黑水水库		421	枯水期
			石铲供水工程：石铲水库	126		石铲供水工程：石铲水库		140	
			城南供水工程：陆透水库	132		城南供水工程：陆透水库、石硐水库		147	
			地下水	403		秦镜水库		1505	丰水期
			企业自备水	2143				272	枯水期
						郁江	郁江玉北干线	906	丰水期
								2138	枯水期
						再生水		365	
			小计	4032		小计		6837	
			博白县	博白县城区		绿珠江	1544	7646	充粟水库
	企业自备水	3806			再生水		155		
	小计	5350			小计		7632		
	城南产业园	温罗水库		418	3450	温罗水库		752	
						郁江	郁江玉北干线	2553	
						再生水		129	
		小计		418		小计		3434	
	兴业县	兴业县城	马坡水库	247	3973	马坡水库		274	
			引郁入玉一期工程	758		引郁入玉一期		828	
			企业自备水	2145		黄章水库		1819	
						郁江	郁江玉北干线	948	
						再生水		90	
			小计	3149	小计		3959		
	北流市	北流市城区	北流河	1404	7110	龙门水库		297	
			龙门水库	295		六洋水库		1427	
			六洋水库	1038		利迪塘水库		202	
			地下水	562		佛子湾水库		303	
			佛子湾水库	281		蟠龙水库		4554	
			自备水厂	1360		再生水		321	
			小计	4939		小计		7110	
	合计			65669	119714			119578	
郁江宾阳供水片	宾阳县	宾阳县城区	地下水	2010	6588	清平水库		1402	含沿线村镇
			清平水库	1402		清水河提水		1965	

环北部湾广西水资源配置工程环境影响报告书

供水片	县级行政区	受水区	现状年		2035 年				备注	
			供水水源	供水量	需水量	供水水源	供水工程	供水量		
						郁江	郁江宾阳干线	3078		
						再生水		125		
			小计	3412		小计		6570		
		黎塘工业园区	新埠河	927	5996	郁江	郁江宾阳干线	4058	含沿线村镇	
			地下水	1915		再生水		628		
			桃源水库	461		清水河		1294		
			小计	3303		小计		5980		
		兴宁区	沿线村镇及五塘镇工业集中区	西云江水库	382	1522	西云江水库		802	
				地下水	113		郁江	郁江宾阳干线	655	
							再生水		50	
	小计			495	小计			1507		
合计				7210	14106			14058		
总计			165222	290217			290014			

2.4.4.4 环北工程配置水量

(1) 不同水源配置水量

2035 年工程从郁江及那板水库群多年平均引水量为 7.91 亿 m^3 （其中通过那板水库群的统一联合调度，多年平均可向郁江补水 0.04 亿 m^3 ，最大年补水量 0.78 亿 m^3 ），结合当地调蓄水库，工程多年平均总供水量 8.05 亿 m^3 ，考虑输水损失后，骨干工程末端断面水量为 7.68 亿 m^3 。环北广西工程配置水量成果见表 2.4-12。

表 2.4-12 环北广西工程多年平均配置水量成果表 单位：亿 m^3

序号	供水片	线路名称		工程配置水量（亿 m ³ ，骨干末端）			水源断面水量
				分水口、交水点位置	供水对象	水量	
1	郁江南钦供水片	郁江那凤干线		南宁各水厂	南宁市城区	2.71	2.84
		钦州分干线	智慧谷分水口	智慧谷工业园	0.02	0.53	
			那蒙分水口	那蒙镇	0.02		
			大垌分水口	大垌镇	0.01		
			皇马分水口	皇马工业园	0.06		
			钦州第一水厂	钦州市城区	0.40		
		合计		——		3.21	3.37
2	郁江玉北供水片	灵山县支线		灵山分水口	灵山县城	0.27	0.29
		北海分干线	浦北县支线	浦北分水口	浦北县城区	0.27	0.29
			东港支线	东港分水口	铁山东港产业园（含粤桂合作区）	0.45	0.47
			龙潭支线	龙白分水口	龙潭产业园区	0.17	0.18
			白平支线	龙白分水口	白平产业园区	0.03	0.03
			铁山港支线	铁山港水厂	铁山港工业园区	0.71	0.75
			北海城区支线	北海第三水厂	北海市城区	0.45	0.47
			合浦预留分水	合浦廉州水厂	合浦县城	0.00	0.00
		玉林分干线	玉林城区支线	成均分水口	玉林市城区	0.74	0.77
			兴业县支线	兴业分水口	兴业县城区	0.09	0.09
			陆川县支线	陆川分水口	陆川县城区	0.29	0.30
			博白县支线	博白分水口	博白城南产业园	0.25	0.26
			博白县城预留分水口	博白分水口	博白县城区	0.00	0.00
		合计		——		3.72	3.89
3	郁江宾阳供水片	兴宁预留分水口		兴宁分水口	兴宁五塘	0.07	0.07
		黎塘支线		黎塘水厂	黎塘工业园	0.39	0.41
		大庄支线		大庄水厂	宾阳县城区	0.30	0.31
		合计		宾阳合计		0.76	0.79
总计				——		7.68	8.05

(2) 不同行业配置水量

本工程 2035 年在受水区 4 市不同行业多年平均配置水量为 8.05 亿 m^3 ，其中生活多年年均配置水量 4.23 亿 m^3 、工业多年年均配置水量 3.82 亿 m^3 。环北广西工程受水区 4 市多年平均配置水量成果见表 2.4-13。水资源配置图见 2.4-1。

表 2.4-13 环北广西工程受水区 4 市多年平均配置水量成果表（水源断面）

行政区	2035 年（亿 m ³ ）		
	生活	工业	小计
南宁市	2.53	1.10	3.63
钦州市	0.42	0.68	1.10
北海市	0.60	1.08	1.68
玉林市	0.67	0.97	1.64
合计	4.23	3.82	8.05

2.5 工程任务和总体布局

2.5.1 工程任务

本项目的开发任务为：向北部湾重要城市南宁、钦州、北海、玉林等城乡生活和工业供水，提高供水安全保障能力，并为改善农业灌溉和水生态环境创造条件。

2.5.2 总体布局

环北部湾广西水资源配置工程东中线工程总体布局为：郁江那风干线从那板水库引水经凤亭河水库、大王滩水库、八尺江向郁江补水，郁江那风干线设南宁分干线（在建）和钦州分干线解决两市第二水源问题；郁江玉北干线从郁江西津水库引提水至灵东水库后经玉林分干线和北海分干线分别给玉林和北海市供水。郁江宾阳干线从郁江引提水往桃源水库、清平水库后向南宁市宾阳区域供水。工程总体布局及引水量等详见附图 2.4-1。

2.5.2.1 郁江南钦供水片

郁江南钦供水片利用郁江那风干线从那板水库引水经凤亭河水库、大王滩水库、八尺江向郁江补水，其中凤亭河水库至大王滩水库段、大王滩水库至郁江段利用原八尺江河道输水，郁江那风干线设南宁分干线（在建）和钦州分干线解决两市第二水源问题。郁江南钦供水片建设内容包括 3 条输水线路，为郁江那风干线、钦州分干线、钦州城区支线。郁江南钦供水片工程总布局见图 2.5-1。

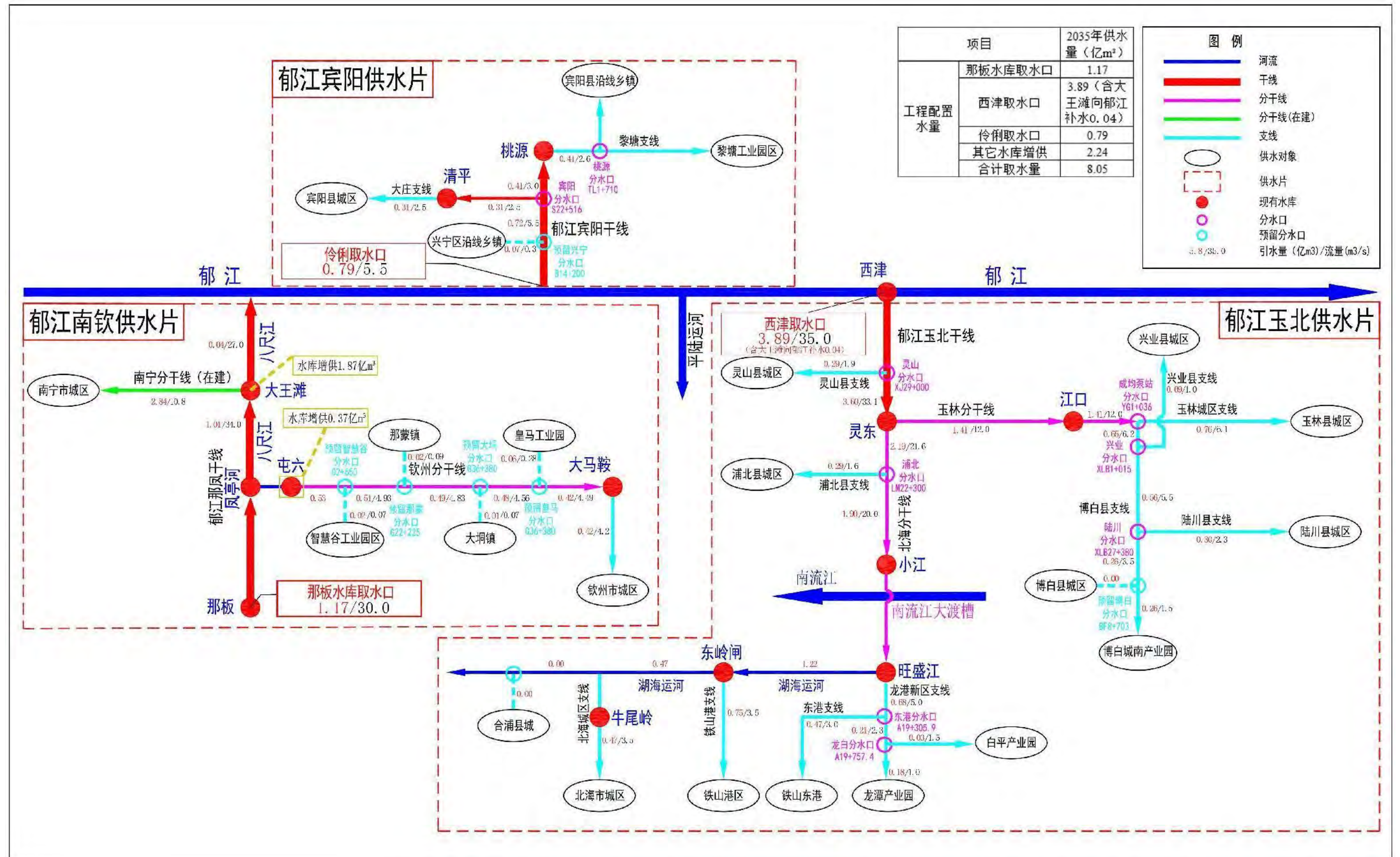


图2.4-1 2035年环北部湾广西水资源配置工程分水口门水资源配置图



图 2.5-1 郁江南钦供水片工程总布局

2.5.2.2 郁江玉北供水片

郁江玉北供水片利用郁江玉北干线从郁江西津水库引提水至灵东水库后经玉林分干线和北海分干线分别给玉林和北海市供水。郁江玉北供水片建设内容包括 12 条输水线路，为郁江玉北干线、北海分干线、玉林分干线、灵山县支线、浦北县支线、龙港新区支线、铁山港支线、北海城区支线、玉林城区支线、兴业县支线、陆川县支线、博白县支线，其中北海分干线小江水库至牛尾岭水库段利用马江、湖海运河河道输水。郁江玉北供水片工程总布局见图 2.5-2。

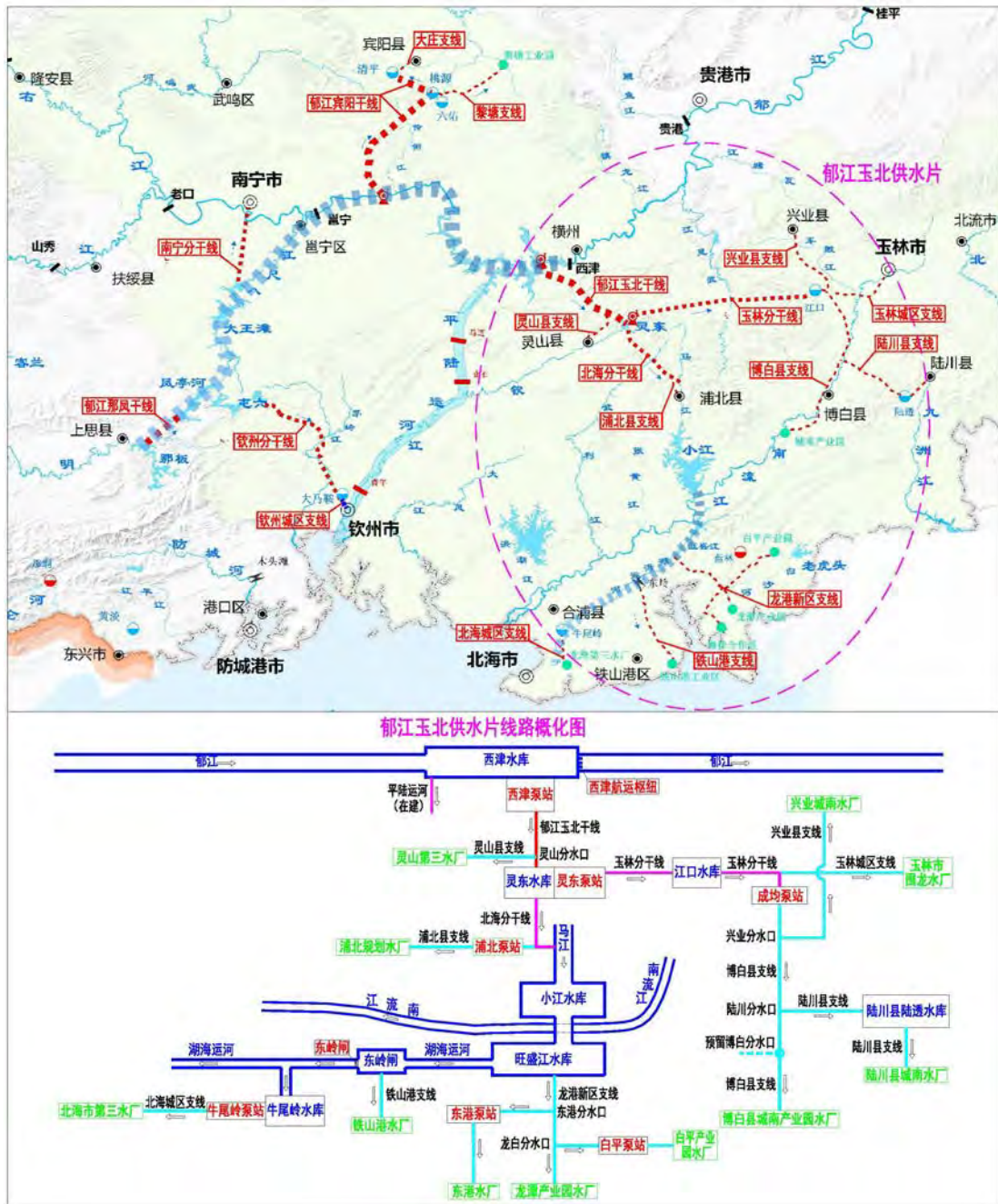


图 2.5-2 郁江玉北供水片工程总布局

2.5.2.3 郁江宾阳供水片

根据工程布置，郁江宾阳供水片利用郁江宾阳干线从郁江引提水往北供给南宁市宾阳区域。郁江宾阳供水片建设内容包括 3 条输水线路，为郁江宾阳干线、大庄支线、黎塘支线。郁江宾阳供水片工程总布局见图 2.5-3。



图 2.5-3 郁江宾阳供水片工程总布局

2.6 工程建设内容与规模

工程设计流量合计 75.5m³/s，2035 年设计供水量 8.05 亿 m³。新建输水工程总输水线路长 491.944m，其中隧洞总长 167.361km；新建水源泵站 2 座，输水系统内部提水泵站 7 座，总装机容量 79.565MW。工程主要建设内容详见表 2.6-1。

(1) 水源工程

本项目水源工程为郁江西津泵站和田里泵站，其中西津泵站为郁江玉北供水片的水源工程，设计取水流量为 $35\text{m}^3/\text{s}$ ，设计提水扬程 67.79m ，总装机容量 39.93MW ；田里泵站为郁江宾阳供水片水源工程，设计取水流量为 $5.5\text{m}^3/\text{s}$ ，设计提水扬程 133.74m ，总装机容量 12.5MW 。

(2) 输水工程

①干线

干线工程总长 96.439km，包括郁江那凤干线（长 9.316km）、郁江玉北干线（长 33.78km）、郁江宾阳干线（长 53.343km）。

②分干线

分干线工程总长 126.791km, 包括钦州输水分干线 (长 50.445km)、北海输水

分干线（长 21.8km）、玉林分干线（长 54.546km）。

③支线

支线工程总长 268.714km，包括钦州城区支线（长 1.87km）、灵山县支线（长 14.135km）、浦北县支线（长 2.925km）、龙港新区支线（长 57.81km）、铁山港支线（长 26.986km）、北海城区支线（长 8.26km）、玉林城区支线（长 16.32km）、博白县支线（长 61.163km）、兴业县支线（长 22.61km）、陆川县支线（长 30.345km）、大庄支线（长 4.77km）、黎塘支线（长 21.25km）。

④提水泵站

工程新建输水系统内部提水工程包括灵东泵站、成均泵站、牛尾岭泵站、白平泵站、浦北泵站、东港泵站、清平泵站等 7 座输水线路上的提水加压泵站。

表 2.6-1 环北广西工程主要建设内容与规模成果表

供水片	线路名称			引水规模 (m ³ /s)	总长 (km)	隧洞 (km)	管道 (km)	倒虹吸 (km)	箱涵 (km)	明渠 (km)	渡槽 (km)	泵站 (座)	泵站装机 (kw)	泵站设计扬程	原河道输水 长度 (km)
郁江南 钦供水 片	1	郁江那凤干 线	那板水库至凤亭河水库 段	30	8.825	8.500				0.325					
			凤亭河水库至大王滩水 库段	34	0.491	0.491									八尺江/24
			大王滩水库至郁江段	27											八尺江/45
	2	钦州分干线	凤亭河水库至屯六水库 段	/											
			屯六水库至大马鞍水库 段	5	50.445	1.495	48.95								
	3	钦州城区支 线	大马鞍水库至钦州市第 一水厂	4.2	1.87	0.19	1.68								
		合计		35	61.631	10.676	50.63			0.325					
郁江玉 北供水 片	1	郁江玉北干 线	郁江至灵东水库	35	33.78	22.52	6.57	3.07	1.62			1	39930	67.79	
	2	北海分干线	灵东水库至小江水库段	21.6	21.8	20.05		0.32	1.43						马江/50
			小江水库至牛尾岭水库 段	/											旺盛江（旺 盛江水库、 湖海运河） /67
	3	玉林分干线	灵东水库至江口水库段	12	53.498	50.18	2.74	0.35	0.228			1	16000	75.9	
			江口水库至成均泵站段	12	1.048	1.048									
	4	灵山县支线	灵山分水口至灵山第三 水厂	1.9	14.135	1.5	12.635								

供水片	线路名称			引水规模 (m ³ /s)	总长 (km)	隧洞 (km)	管道 (km)	倒虹吸 (km)	箱涵 (km)	明渠 (km)	渡槽 (km)	泵站 (座)	泵站装机 (kw)	泵站设计扬程	原河道输水 长度 (km)
	5	浦北县支线	浦北分水口至浦北规划水厂	1.6	2.925		2.925					1	555	14.93	
	6	龙港新区支线	旺盛江水库至龙潭、白平、东港	5	57.81	4.46	53.35					2	2920	20.77/58.0	
	7	铁山港支线	东岭闸至铁山港水厂	3.5	26.986	1.522	25.464								
	8	北海城区支线	牛尾岭水库至北海第三水厂	3.5	8.26		8.26					1	1420	22.72	
	9	玉林城区支线	成均泵站分水口至玉林市围龙水厂	6.1	16.32		16.32								
	10	博白县支线	成均泵站至兴业分水口段	6.2	1.04		1.04					1	5600	53.11	
			兴业分水口至陆川分水口段	5.5	27.38		27.38								
			陆川分水口至预留博白分水口段	3.5	6.703		6.703								
			预留博白分水口至段城南产业园段	1.5	26.04		26.04								
	11	兴业县支线	兴业分水口至兴业城南水厂	1	22.61		22.61								
	12	陆川县支线	陆川分水口至陆透水库段	2.3	22.865	13.965	7.39	0.98	0.53						
			陆透水库至陆川县城南水厂	2.5	7.48		7.48								
		合计		35	350.68	115.245	226.907	4.72	3.808			7	66425		
郁江宾阳供水	1	郁江宾阳干线	郁江至桃源水库段	5.5	42.48	31.86	3.04	6.62			0.96	1	12500	134.05	
			桃源水库至清平水库段	2.5	10.863	9.58		0.36	0.113	0.81					

供水片	线路名称			引水规模 (m³/s)	总长 (km)	隧洞 (km)	管道 (km)	倒虹吸 (km)	箱涵 (km)	明渠 (km)	渡槽 (km)	泵站 (座)	泵站装 机 (kw)	泵站设计扬程	原河道输水 长度 (km)
片	2	大庄支线	清平水库至大庄水厂	2.1	4.77		4.77					1	640	12.46	
	3	黎塘支线	桃源水库至黎塘水厂	2.6	21.52		21.52								
		合计			5.5	79.633	41.44	29.33	6.98	0.113	0.81	0.96	2	13140	
	总计			75.5	491.944	167.361	306.867	11.7	3.921	1.135	0.96	9	79565		

2.7 调度运行方式

2.7.1 水量调度原则

- (1) 受水区优先利用本地的蓄、引、提、调水工程供水。
- (2) 统筹兼顾流域生态、航运、压咸等要求。
- (3) 郁江取水以不影响郁江生态流量要求和下游珠江河口压咸流量要求作为本工程郁江调水的边界条件。

(4) 郁江南钦供水片本地水源供水后的缺口由那板水库群优先调水解决，郁江玉北片及宾阳片本地水源供水后的缺口优先从郁江西津断面补水，如仍有缺口则由那板水库群补水解决，郁江有富余能力时根据各调蓄水库充蓄规则进行充水。

(5) 受水区调蓄水库本地来水充足，当库水位高于充蓄控制水位时优先利用本地水资源供水，当本地水资源不足时，利用本工程引水，经水库调蓄后供水。

2.7.2 正常工况下工程运行调度方式

2.7.2.1 郁江引水水量调度原则

南宁、钦州供水片在优先使用当地现有水利设施供水后，将通过那板水库群进行供水，满足受水区保证率要求；玉林北海片及宾阳片优先使用当地现有水利设施供水后仍有缺口的情况下，自郁江引水补水解决，仍未满足时，由那板水库群向其补水。

- (1) 郁江优先满足平陆运河取水水量要求；
- (2) 以贵港断面下泄流量 $400\text{m}^3/\text{s}$ 作为控制条件；
- (3) 当贵港断面下泄流量大于 $400\text{m}^3/\text{s}$ 时，玉北干线及宾阳干线正常引水，工程取水后应保障贵港断面流量不小于 $400\text{m}^3/\text{s}$ ；当贵港断面下泄流量小于等于 $400\text{m}^3/\text{s}$ 时玉北干线及宾阳干线引水服从郁江流域水资源统一调度要求；

(4) 那板水库群在满足原承担的供水、灌溉任务的基础上，屯六水库主要向钦州片区供水，大王滩水库主要向南宁片区供水，那板、凤亭河水库在有富余能力时向南宁、钦州供水片补水，并根据屯六、大王滩水库充蓄控制水位充库蓄水，使各水库尽量维持高水位；在玉林北海片及宾阳片有补水需求时，那板水库群联合向其补水。

2.7.2.2 郁江南钦供水片

南钦供水片本地水源供水后的缺口由那板水库群解决，将那板、凤亭河、屯六、大王滩水库连通起来，以那板水库为龙头水库，通过那凤干线向凤亭河水库补水，经屯六水库向钦州片区供水，经大王滩水库向南宁片区供水，有富余能力时充库蓄水，使各水库尽量维持高水位，在郁江玉北供水片和宾阳供水片有补水需求时，水库群联合向其补水。

(1) 那板水库

那板水库在满足原承担的供水、灌溉任务的基础上，利用水库来水为南宁、钦州受水区供水；当水库来水高于停充线 216.57m 时，通过那凤干线向凤亭河水库充库，当凤亭河水库水位高于其充蓄控制水位时停止充库。

(2) 凤亭河水库

凤亭河水库在满足原承担的供水、灌溉任务的基础上，利用水库来水为南宁、钦州受水区供水。当水库来水高于停充线 174.12m 时，通过那凤干线及凤亭至屯六的输水通道向大王滩水库及屯六水库充库，当大王滩水库及屯六水库水位高于其充蓄控制水位时停止充库，凤亭河水库充蓄控制水位 5-8 月为 172.12m，9-4 月为 174.12m。

(3) 屯六水库

屯六水库在满足原承担的供水、灌溉任务的基础上，向钦州市及沿线乡镇供水。在屯六水库设置充蓄控制水位，经论证 5-8 月为 143.62m，9-4 月为 145.62m。

(4) 大王滩水库

大王滩水库在满足原承担的供水、灌溉任务的基础上，向南宁市城区、周边村镇及工业区供水，当玉林、北海、宾阳供水有缺口时，水库尽量补水。在大王滩水库设置充蓄控制水位，5-8 月为 102.12m，9-4 月为 104.12m。

2.7.2.3 郁江玉北供水片

北海本地水源供水后缺口优先由小江、旺盛江等水库调蓄，玉林本地供水后缺口优先由灵东、江口水库供水，不足部分由郁江调水解决，郁江水量充足时尽量向片区各水库充库，使各水库尽量维持高水位，郁江调水后如仍有缺口则由那板水库群补水解决。

郁江玉北供水片工程涉及调节水库有灵东、江口、小江、旺盛江等水库，调度

运行方式如下：

（1）灵东水库

在满足水库设计供水灌溉任务的基础上，当水库来水较丰时，利用水库来水为玉林、北海受水区供水，供水量不足时再利用玉北干线从郁江调水补缺及充库，枯水期利用多余的郁江水量将水库水位蓄高，为减少弃水量设置充蓄控制水位，汛期5月~10月充蓄控制水位为97.0m，非汛期11月~次年4月停充线为98.0m。

（2）江口水库

在满足水库原有供水、灌溉任务的基础上，新增向玉林市、兴业县、兴业县和博白县供水任务。枯水期利用多余的郁江水量将水库蓄满，为减少弃水量设置充蓄控制水位，汛期5月~10月充蓄控制水位为109m，非汛期11月~次年4月为110m。

（3）小江水库

在满足水库原有供水、灌溉任务的基础上，当水库来水较丰时，向北海市和博白龙潭、白平产业园供水，供水量不足时再利用北海分干线从郁江及灵东水库调水补缺及充库。为减少弃水量设置充蓄控制水位，汛期5月~10月充蓄控制水位为58m，非汛期11月~次年4月为59m。

（4）旺盛江水库

在满足水库原有供水、灌溉任务的基础上，向北海市和博白龙潭、白平产业园供水，供水量不足时再利用北海分干线从郁江及灵东水库调水补缺及充库。枯水期利用多余的郁江水量将水库蓄满，为减少弃水量设置充蓄控制水位，汛期5月~10月充蓄控制水位为46.5m，非汛期11月~次年4月为47m。

郁江玉北供水片主要提水工程西津泵站、灵东泵站、成均泵站等，调度运行方式如下：

（1）西津泵站

西津泵站自西津水库提水至灵东水库，设计流量 $35.0\text{m}^3/\text{s}$ ，按需求流量取水，泵站运行水位在58.0m~62.8m之间，当灵东水库汛期5月~10月达到充蓄控制水位97m、非汛期11月~次年4月达到充蓄控制水位98m时，泵站停止运行。

（2）灵东泵站

灵东泵站自灵东水库提水至江口水库，设计流量 $12.0\text{m}^3/\text{s}$ ，按需求流量取水，泵站运行水位在87.25m~99.46m之间，当江口水库汛期5月~10月达到充蓄控制水

位 109m、非汛期 11 月~次年 4 月达到充蓄控制水位 110m 时，泵站停止运行。

（3）成均泵站

成均泵站自江口水库提水至江口水库，设计流量 $6.2\text{m}^3/\text{s}$ ，按需求流量取水，泵站运行水位在 98.15m~113.95m 之间，当玉林输水线路停止供水时，江口进水塔关闸停止取水，同时成均泵站停止运行。

（4）浦北泵站

浦北泵站自浦北分水口提水至浦北县城水厂，设计流量 $1.6\text{m}^3/\text{s}$ ，按需求流量取水，泵站运行水位在 75.4m~77.9m 之间，当浦北支线停止供水时，泵站停止运行。

（5）东港泵站

东港泵站自东港分水口提水至东港水厂，设计流量 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ ，按需求流量取水，泵站运行水位在 44.41m~47.22m 之间，当东港支线停止供水时，泵站停止运行。

（6）白平泵站

白平泵站自龙门分水口提水至白平水厂，设计流量 $1.5\text{m}^3/\text{s}$ ，按需求流量取水，泵站运行水位在 44.41m~47.22m 之间，当白平支线停止供水时，泵站停止运行。

（7）牛尾岭泵站

牛尾岭泵站自牛尾岭水库提水至北海第三水厂，设计流量 $3.5\text{m}^3/\text{s}$ ，按需求流量取水，泵站运行水位在 21.77m~30.25m 之间，当北海城区支线停止供水时，泵站停止运行。

2.7.2.4 郁江宾阳供水片

宾阳供水片本地水源供水后缺口由郁江优先调水解决，如仍有缺口则考虑由那板水库群补水解决；郁江及那板水库群补水通过郁江宾阳干线取水后，一支进入桃源水库向黎塘工业园供水，一支进入清平水库向宾阳县城供水，有富余能力时充库蓄水，使桃源水库和清平水库尽量维持高水位。

（1）桃源水库

在满足水库设计供水灌溉任务的基础上，当水库来水较丰时，利用水库来水为黎塘工业园等供水，供水量不足时再利用郁江宾阳干线从郁江调水补缺及充库丰水期为减少弃水量设置停充线，为减少弃水量设置充蓄控制水位，丰水期 5 月~10 月充蓄控制水位为 157m，枯水期 159m。

（2）清平水库

在满足水库设计供水灌溉任务的基础上，当水库来水较丰时，利用水库来水为

宾阳县城等供水，供水量不足时再利用郁江宾阳干线桃源至清平段从郁江调水补缺及充库。枯水期利用多余的郁江水量将水库蓄满，丰水期为减少弃水量设置充蓄控制水位，丰水期 5 月~10 月充蓄控制水位为 142m，枯水期 144m。

郁江宾阳供水片主要引提水工程为田里泵站、清平泵站，调度运行方式如下：

（1）田里泵站

田里泵站自西津水库提水至宾阳片桃源水库和清平水库，设计流量 $5.5\text{m}^3/\text{s}$ ，按需求流量取水，泵站运行水位在 58.3m~71.0m 之间，当桃源、清平水库汛期 5 月~10 年分别达到充蓄控制水位 157m 和 142m、非汛期 11 月~次年 4 月达到充蓄控制水位 159m 和 144m 时，泵站停止运行。

（2）清平泵站

清平泵站自清平水库提水至大庄水厂，设计流量 $2.5\text{m}^3/\text{s}$ ，按需求流量取水。当清平水库水位高于 135.5m 时，采用有压自流的方式输水至大庄水厂；当水库水位为 135.5m~128.8m（设计运行水位）时，通过右侧放水系统放水至五化干渠，新建泵站抽水至高位水池后，水池后设管道连接已新建的自流管道，采用有压流方式输水至大庄水厂，泵站提水流量为 $2.5\text{m}^3/\text{s}$ （本次设计流量 2.1+现有管道设计流量 0.4）；当水库水位为 128.8（设计运行水位）~125.15m（最低运行水位）时，与水库水位为 135.5~128.8m（设计运行水位）时调水方式的相同，但流量达不到设计流量的要求（0~ $2.5\text{m}^3/\text{s}$ ）。当宾阳大庄支线停止供水时，清平泵站停止运行。

2.7.3 非正常工况下工程运行调度方式

2.7.3.1 检修期运行方式

本工程郁江玉北干线和宾阳干线检修时间设置为 1 个月，通过分析工程各月取水量，拟定取水量最小的月份进行检修，郁江玉北干线、郁江宾阳分干线均拟定 8 月份进行检修。

玉北干线检修期前利用多余的郁江水量将灵东、江口、小江等水库水位蓄高，检修期内西津泵站不取水，西津泵站~灵东水库段不输水，此时，利用灵东水库富余水量经玉林、北海分干线向江口、小江水库输水，再由江口、小江水库向玉林、北海供水。玉林分干和北海分干检修期内不再输水，玉北供水片利用本地水源供水。

宾阳干线检修期前利用多余的郁江水量将桃源、清平水库蓄高，检修期内田里

泵站不取水，田里泵站~宾阳分水口段不输水，此时宾阳供水片利用本地水源供水。

那凤干线检修期前利用那板水库多余水量将凤亭河、屯六、大王滩水库蓄高，8月检修期内那凤干线不输水，此时，利用大王滩水库向南宁市城区供水，利用凤亭河水库、屯六水库向钦州市城区输水。

2.7.3.2 事故期运行方式

当环北广西工程发生事故，工程无法向受水区供水时，受水区需利用本地水源解决事故发生期间的供水问题，受水区需形成双水源供水格局。工程输水线路事故或检修期备用水源情况见表 2.7-1。

表 2.7-1 工程输水线路事故或检修期备用水源情况

序号	输水线路	事故或检修段	供水范围	备用水源
1	那凤干线	那板~凤亭河	南宁市城区	凤亭河水库、大王滩水库、邕江
2		凤亭河~大王滩		大王滩水库、邕江
3	钦州分干	屯六~大马鞍	钦州市城区	大马鞍水库、钦江
4	玉林分干	灵东~江口	玉林城区	引郁入玉一期工程、苏烟水库、罗田水库、江口水库
5			兴业县城区	马坡水库、引郁入玉一期工程、黄章水库
6			陆川县城	东山水库群、西山水库群、陆透水库、秦镜水库
7			博白县城	充粟水库
8			博白城南产业园	温罗水库
9	北海分干	灵东~小江	浦北县城	马江
10			铁山东港产业园	地下水
11			铁山港工业园	合浦水库
12			北海城区	合浦水库
13			龙潭产业园	白沙河
14			白平产业园	老虎头水库、焦林水库
15	宾阳干线	郁江~宾阳分水口	兴宁五塘	西云江水库
16			黎塘工业园区	桃源水库和清水河
17			宾阳县城	清平水库和清水河

2.8 工程布置及建筑物

本工程分为三个供水片，分别为郁江南钦供水片、郁江玉北供水片、郁江宾阳供水片。线路布置共包括 18 条输水线路，其中郁江南钦供水片 3 条，郁江玉北供水片 12 条，郁江宾阳供水片 3 条。输水线路总长 491.94km（线路长度不含利用现

有设施通水的长度），其中 3 条干线总长 96.44km，3 条分干线总长 126.79km，12 条支线总长 268.71km；提水泵站 9 座，总装机容量 79.57MW；隧洞总长 167.36km；管道总长 306.87km；箱涵总长 3.92km；明渠总长 1.14km；倒虹吸总长 11.70km；渡槽总长 0.96km。线路组成详见表 2.8-1。

表 2.8-1 本次工程建设线路总体特性表 单位：km

项目	线路总长	隧洞	管道	箱涵	明渠	倒虹吸	渡槽
郁江南钦供水片	61.63	10.68	50.63	0	0.33	0	0
郁江玉北供水片	350.68	115.25	226.91	3.81	0	4.72	0
郁江宾阳供水片	79.63	41.44	29.33	0.11	0.81	6.98	0.96
合计	491.94	167.36	306.87	3.92	1.14	11.70	0.96

2.8.1 郁江南钦供水片工程布置及建筑物设计

郁江南钦供水片线路总长 61.63km，包括 1 条干线、1 条分干线、1 条支线共 3 条输水线路：郁江那风干线、钦州分干线、钦州城区支线。

2.8.1.1 郁江那风干线

郁江那风干线输水线路为：那板水库→凤亭河水库→八尺江→大王滩水库→八尺江→郁江。

本段工程线路总长 9.32km，其中输水隧洞 8.99km、明渠 0.33km；那板水库和凤亭河水库需新建放水系统，大王滩水库利用已有放水系统。利用现有八尺江河道输水两段长度 69km。

本段工程总布置见图 2.8-1。

2.8.1.2 钦州分干线

钦州分干线输水线路为：凤亭河水库→屯六水库→大马鞍水库。

本段工程线路总长 50.45km，其中输水隧洞 1.50km、输水管道 48.95km（其中 0.15km 为箱涵包管段）。凤亭河水库利用已有放水系统，屯六水库需新建放水系统。在屯六水库至大马鞍水库段预留分水阀，供智慧谷、那蒙水厂、大垌水厂和皇马工业园后期使用。

本段工程总布置见图 2.8-2。



图 2.8-1 郁江那凤干线工程总布置

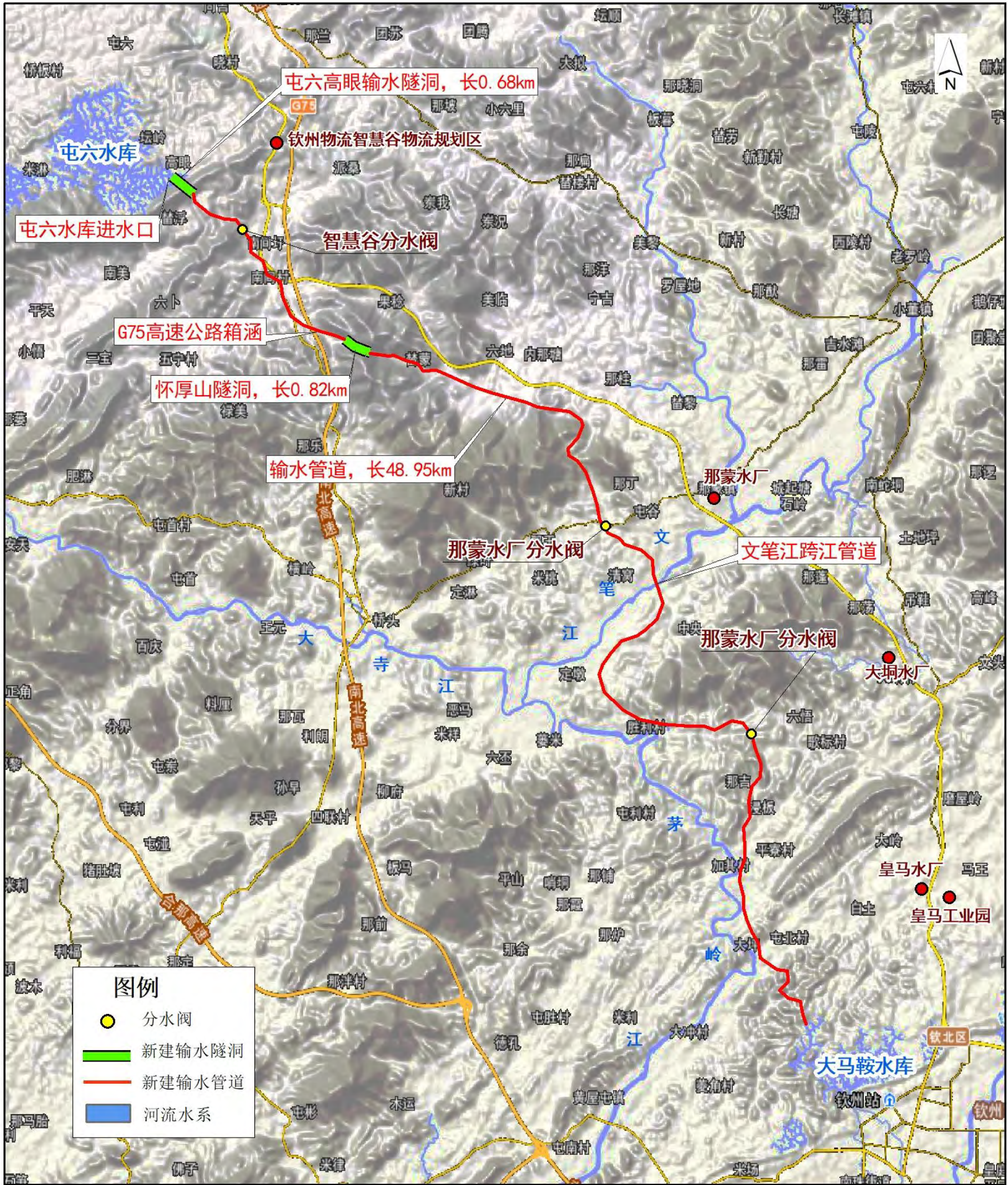


图2.8-2 钦州分干线屯六水库至大马鞍水库段工程总布置

2.8.1.3 钦州城区支线

钦州城区支线输水线路为：大马鞍水库→钦州市第一水厂。

本段工程线路总长 1.87km，其中输水隧洞 0.19km、输水管道 1.68km（其中 0.21km 为箱涵包管段）。大马鞍水库需新建放水系统。

本段工程总布置见图 2.8-3。



图 2.8-3 钦州城区支线工程总布置

2.8.2 郁江玉北供水片工程布置及建筑物设计

郁江玉北供水片线路总长 350.68km，包括 1 条干线、2 条分干线、9 条支线共 12 条输水线路：郁江玉北干线、北海分干线、玉林分干线、灵山县支线、浦北县支线、龙港新区支线、铁山港支线、北海城区支线、玉林城区支线、兴业县支线、陆川县支线、博白县支线。

2.8.2.1 郁江玉北干线

郁江玉北干线输水线路为：郁江西津库区→灵东水库。

本段工程线路总长 33.78km，其中输水隧洞 22.52km，输水管道 6.57km，输水暗涵 1.62km，倒虹吸 3.07km，泵站 1 座（西津泵站）。

本段工程总布置见图 2.8-4，西津泵站平面布置见图 2.8-5。



图 2.8-4 郁江玉北干线工程总布置

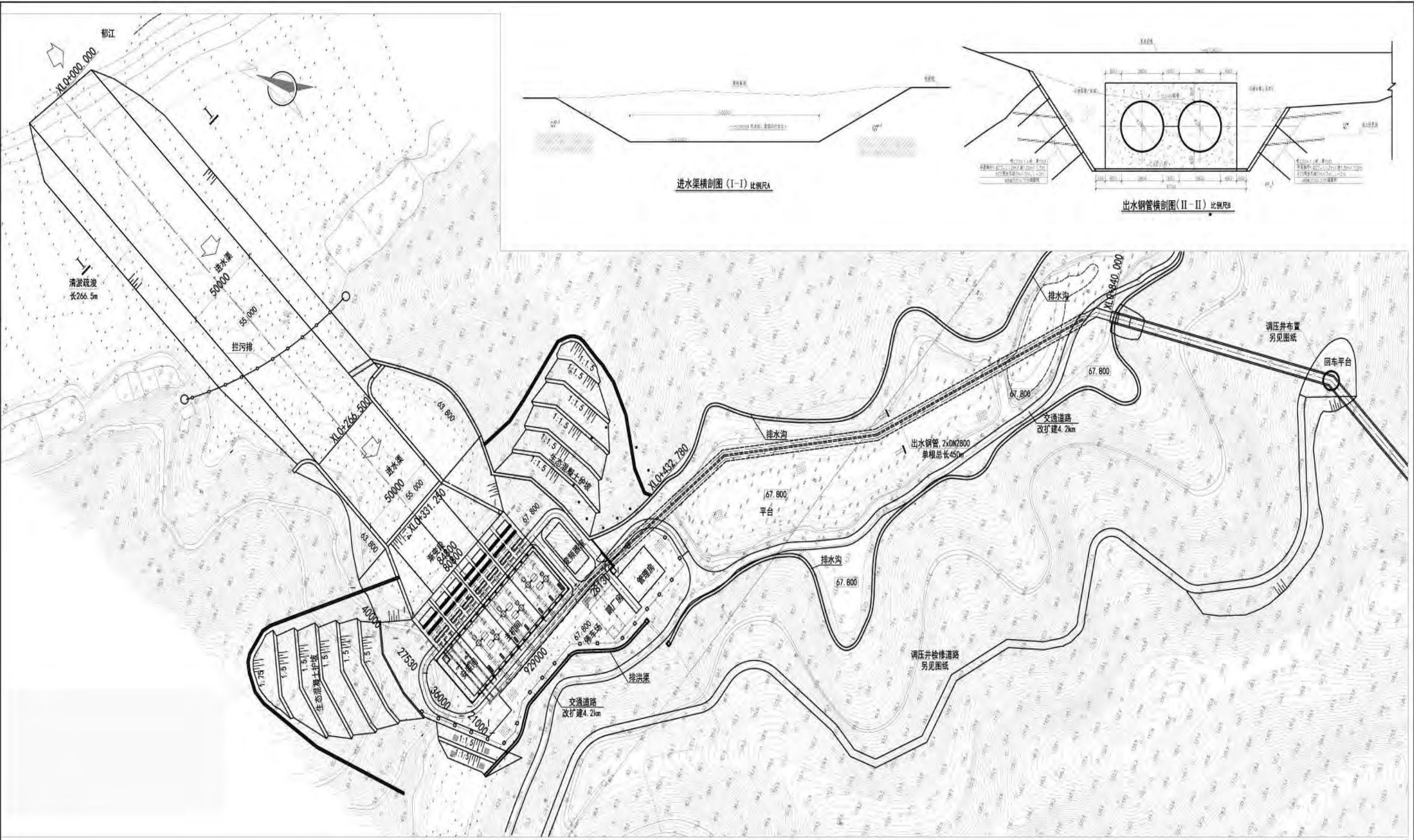


图 2.8-5 西津泵站平面布置图

2.8.2.2 北海分干线

北海分干线输水线路为：灵东水库→马江→小江水库→旺盛江水库→湖海运河→牛尾岭水库。

本段工程线路总长 21.80km，其中输水隧洞 20.05km，输水暗涵 1.43km，倒虹吸 0.32km。灵东水库需新建放水系统，小江水库利用旺盛江水库和湖海运河输水至牛尾岭水库。

本段工程总布置见图 2.8-6。



(a) 灵东水库~小江水库段



(b) 小江水库~牛尾岭水库段（利用原河道输水）

图2.8-6 北海分干线工程总布置

2.8.2.3 玉林分干线

玉林分干线输水线路为：灵东水库→江口水库→成均泵站。

本段工程线路总长 54.55km，其中输水隧洞 51.23km，输水管道 2.74km，输水箱涵（进出水池）0.23km，倒虹吸 0.35km，泵站 1 座（灵东泵站）。灵东水库和江口水库均需新建放水系统。

本段工程总布置见图 2.8-7。



图 2.8-7 玉林分干线工程总布置

2.8.2.4 灵山县支线

灵山县支线输水线路为：郁江玉北干线灵山分水口→灵山第三水厂。

本段工程线路总长 14.14km，其中输水隧洞 1.50km，输水管道 12.64km。

本段工程总布置见图 2.8-8。



图 2.8-8 灵山县支线工程总布置

2.8.2.5 浦北县支线

浦北县支线输水线路为：北海分干线浦北分水口→浦北规划水厂。

本段工程线路总长 2.93km，均为输水管道，泵站 1 座（浦北泵站）。

本段工程总布置见图 2.8-9。



图 2.8-9 浦北县支线工程总布置

2.8.2.6 龙港新区支线

龙港新区支线输水线路为：旺盛江水库→东港产业园+粤桂合作区（东港水厂）、龙潭产业园区（龙潭水厂）、白平产业园区（白平水厂）。

本段工程线路总长 57.81km，其中输水隧洞 4.46km，输水管道 53.35km，泵站 2 座（东港泵站、白平泵站）。旺盛江水库需新建放水系统。

本段工程总布置见图 2.8-10。



图 2.8-10 龙港新区支线工程总布置

2.8.2.7 铁山港支线

铁山港支线输水线路为：湖海运河东岭闸→铁山港水厂。

本段工程线路总长 26.99km，其中输水隧洞 1.52km，输水管道 25.46km。

本段工程总布置见图 2.8-11。



图 2.8-11 铁山港支线工程总布置

2.8.2.8 北海城区支线

北海城区支线输水线路为：牛尾岭水库→北海第三水厂。

本段工程线路总长 8.26km，均为输水管道，泵站 1 座（牛尾岭泵站）。

本段工程总布置见图 2.8-12。



图 2.8-12 北海城区支线工程总布置

2.8.2.9 玉林城区支线

玉林城区支线输水线路为：成均泵站分水口→玉林市围龙水厂。

本段工程线路总长 16.32km，均为输水管道。

本段工程总布置见图 2.8-13。

2.8.2.10 博白县支线

博白县支线输水线路为：成均泵站→兴业分水口→陆川分水口→预留博白分水口→博白城南水厂。

本段工程线路总长 61.16km，均为输水管道，其中 0.21km 为无压隧洞+洞内明管结合段，泵站 1 座（成均泵站）。

本段工程总布置见图 2.8-13。

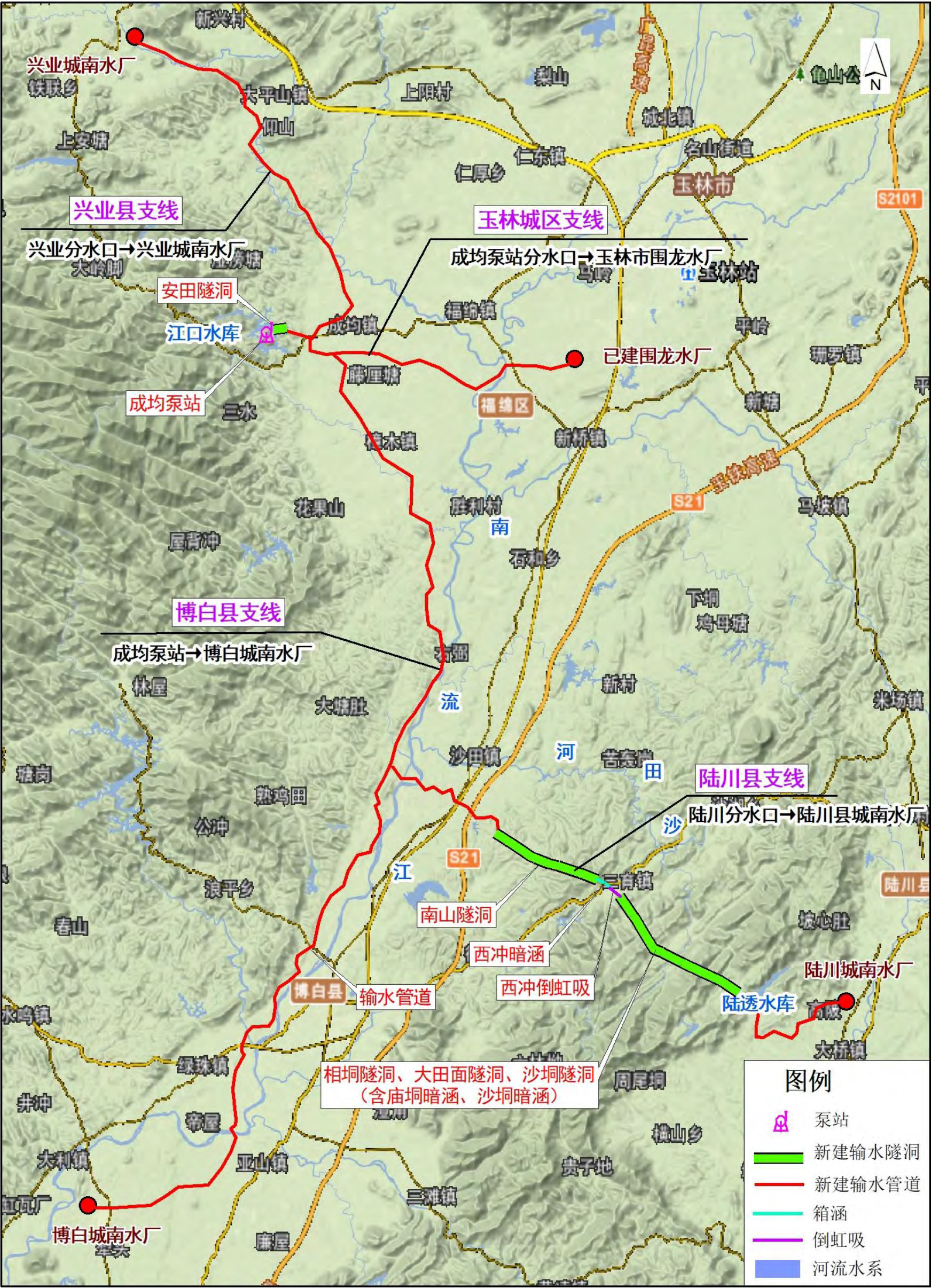


图 2.8-13 玉林城区支线、博白县支线工程、兴业县支线、陆川县支线总布置

2.8.2.11 兴业县支线

兴业县支线输水线路为：兴业分水口→兴业城南水厂。

本段工程线路总长 22.61km，均为输水管道。

本段工程总布置见图 2.8-13。

2.8.2.12 陆川县支线

陆川县支线输水线路为：陆川分水口→陆透水库→陆川县城南水厂。

本段工程线路总长 30.35km，其中输水隧洞 13.97km，输水管道 14.87km，输水箱涵 0.53km，倒虹吸 0.98km。陆透水库至陆川县城南水厂段需新建进水口。

本段工程总布置见图 2.8-13。

2.8.3 郁江宾阳供水片工程布置及建筑物设计

郁江宾阳供水片线路总长 79.63km，包括 1 条干线、2 条支线共 3 条输水线路：郁江宾阳干线、大庄支线、黎塘支线。

2.8.3.1 郁江宾阳干线

郁江宾阳干线输水线路为：郁江→桃源水库→清平水库。

本段工程线路总长 53.34km，其中输水隧洞 41.44km、输水管道 3.04km、输水箱涵 0.11km、输水明渠 0.81km、倒虹吸 6.98km、渡槽 0.96km，泵站 1 座（田里泵站）。

本段工程总布置见图 2.8-14，田里泵站平面布置见图 2.8-15。

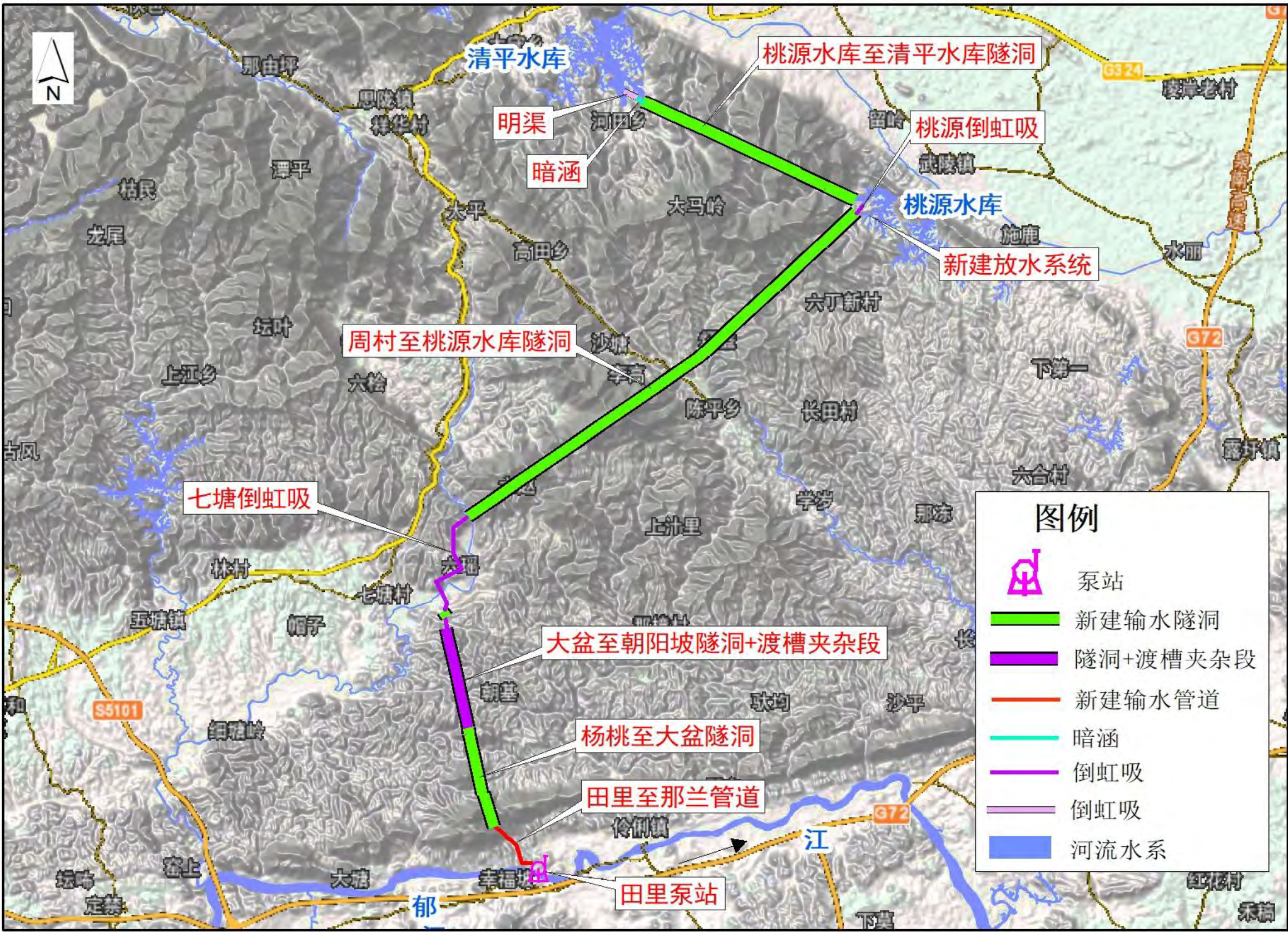


图2.8-14 郁江宾阳干线工程总布置

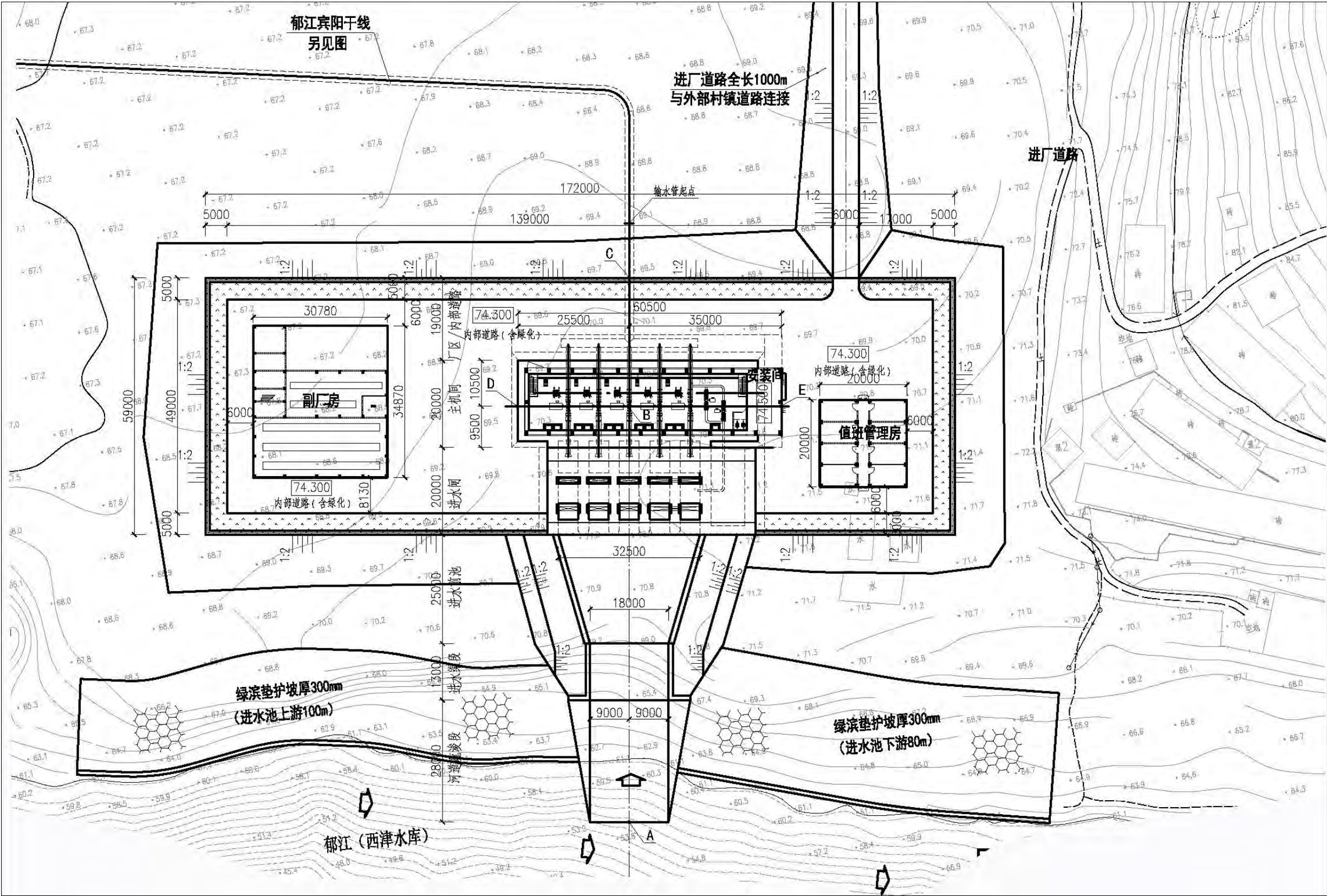


图 2.8-15 田里泵站平面布置图

2.8.3.2 大庄支线

大庄支线输水线路为：清平水库→大庄水厂。

本段工程线路总长 4.77km，均为输水管道，泵站 1 座（清平泵站）。清平水库在库水位在 135.5m 以上时，利用现有放水系统放水；当库水位在 135.5m 以下时，使用本次新增的清平泵站提水。清平泵站位于清平水库左侧，与水库左侧现有放水隧洞连接输水。本段工程总布置见图 2.8-16。



图 2.8-16 大庄支线工程总布置

2.8.3.3 黎塘支线

黎塘支线输水线路为：桃源水库→黎塘水厂。

本段工程线路总长 21.52km，均为输水管道。工程总布置见图 2.8-17。



图 2.8-17 黎塘支线工程总布置

2.9 施工组织设计

2.9.1 施工条件

2.9.1.1 主要建筑材料

天然建筑材料主要需用到土料、块石、碎石和砂（包括混凝土粗、细骨料），均沿输水线路根据就近原则勘察和开采，部分线路石料缺乏的地区采用外购石料。隧洞开挖石料可就地适当堆存后加工成碎石，用于主体建筑物混凝土浇筑或输水管道下部碎石垫层等填筑。临时工程所需土石料优先利用开挖料，不足部分就近开采或从附近石料场外购。

水泥、钢筋钢材：从所在市或县建材市场购买，用汽车运至工地。

木材：从所在市或县木材市场购买，用汽车运至工地。

油料：从所在市或县石油公司购买，用油罐车运至工地。

炸药：从所在市或县公安局购买。

2.9.1.2 施工供水、供电及机械修配条件

1、供水

施工生活用水由靠近的库、塘、河、渠、沟等抽取，经处理后供水，亦可就近接市政自来水。

施工生产用水取水口抽取水库水；管线工程抽取沿线河、沟、渠道水，或打井

抽取地下水。

2、供电

本工程施工用电主要以采用系统电网供电为主，局部以自发电供电为辅。每个施工工区配备一定数量的柴油发电机组作备用电源。

3、机械修配

工程沿线均分布有市县或乡镇，因此工程建设所用施工设备均可就近利用市镇现有机械修配厂检修。

2.9.2 渣料场规划及土石方平衡

2.9.2.1 料场规划

本工程土料均利用开挖料，**不另设土料场**；块石料从开挖石料中捡集或就近外购，碎石料利用石渣开挖料破碎加工或就近外购，骨料均就近外购，**不另设石料场**。工程料源情况详见表 2.9-1。

表 2.9-1 工程料源情况表

线路名称		料源			
		土料	块石料	碎石料	骨料
郁江南 钦供水 片	郁江那风干线、钦州分干线、钦州城区支线	利用开挖料	从开挖石料中捡集	就近外购	就近外购
郁江玉 北供水 片	郁江玉北干线	利用开挖料	从开挖石料中捡集	①利用石渣开挖料破碎加工②就近外购	就近外购
	北海分干线	利用开挖料	从开挖石料中捡集	利用石渣开挖料破碎加工	就近外购
	浦北县支线	利用开挖料	从开挖石料中捡集	利用石渣开挖料破碎加工	就近外购
	北海片支线（龙港新区支线、铁山港支线、北海城区支线）	利用开挖料	就近外购	就近外购	就近外购
	玉林分干线	利用开挖料	从开挖石料中捡集	①利用石渣开挖料破碎加工②就近外购	就近外购
	玉林片支线（玉林城区支线、兴业县支线、陆川县支线、博白县支线）	利用开挖料	从开挖石料中捡集	①利用石渣开挖料破碎加工②就近外购	就近外购
	灵山县支线	利用开挖料	从开挖石料中捡集	①利用石渣开挖料破碎加工②就近外购	就近外购
郁江宾 阳供水 片	郁江宾阳干线	利用开挖料	从开挖石料中捡集	①利用石渣开挖料破碎加工②就近外购	就近外购
	宾阳片支线（大庄支线、黎塘支线）	利用开挖料	从开挖石料中捡集	就近外购	就近外购

2.9.2.2 渣场规划

本工程共布设弃渣场 59 个，其中郁江南钦供水片 14 个，郁江玉北供水片 33，郁江宾阳供水片 12 个。弃渣场分布及弃渣场情况详见表 2.9-2。

表 2.9-2 工程弃渣场分布及弃渣量情况表

线路名称		弃渣场布置		
		个数 (个)	占地面积 (万 m ²)	弃渣场名称
郁江 南钦 供水 片	郁江那风干线	4	10.45	汤妈 1#弃渣场、汤妈 2#弃渣场、龙楼弃渣场、乔板弃渣场
	钦州分干线	10	23.90	南间弃渣场、六内弃渣场、东眼弃渣场、那眼弃渣场、那勒弃渣场、屯谷弃渣场、岳马弃渣场、牛练弃渣场、浸板弃渣场、琴棋弃渣场
	钦州城区支线	0	0	弃渣运至钦州分干线的浸板弃渣场

线路名称		弃渣场布置		
		个数 (个)	占地面积 (万 m ²)	弃渣场名称
郁江 玉北 供水 片	郁江玉北干线	7	27.40	石柱坪弃渣场、南乡弃渣场、良度坪弃渣场、替朴弃渣场、绕沙弃渣场、黄腾头弃渣场、贾村弃渣场
	北海分干线	5	15.10	榕木塘弃渣场、新田水弃渣场、白头村 1#弃渣场、白头村 2#弃渣场、杨梅弃渣场
	浦北县支线	0	0	弃渣运至北海分干线的杨梅弃渣场
	龙港新区支线	4	36.60	龙头平弃渣场、石井垌弃渣场、水路江弃渣场、北江田弃渣场
	铁山港支线	2	10.80	进水口弃渣场、乌榄山弃渣场
	北海城区支线	1	3.80	下垌弃渣场
	玉林分干线	10	42.70	插茶塘弃渣场、白花弃渣场、珠儿巷弃渣场、下笔弃渣场、芋蒙塘弃渣场、良村弃渣场、塘肚弃渣场、松木田弃渣场、下睦威弃渣场、江口弃渣场
	玉林城区支线	0	0	无弃渣
	兴业县支线	0	0	无弃渣
	陆川县支线	3	3.80	盘古坡村弃渣场、中间村弃渣场、大田面村弃渣场
	博白县支线	0	0	弃渣运至玉林分干线江口弃渣场
	灵山县支线	1	7.80	灵山弃渣场
郁江 宾阳 供水 片	郁江宾阳干线	11	31.00	石塘弃渣场、葛岭弃渣场、朝阳坡弃渣场、七塘弃渣场、周村弃渣场、夫瑶弃渣场、上苏弃渣场、细陆弃渣场、横水弃渣场、新兴弃渣场、福龙弃渣场
	大庄支线	0	0	福龙弃渣场（与郁江宾阳干线共用）
	黎塘支线	1	4.40	同古弃渣场
合计		59	217.75	

2.9.2.3 土石方平衡

经土石方平衡，工程土方开挖 2666.09 万 m³，石方开挖 1060.34m³，土石方填筑 2542.42 万 m³，尚需弃渣约 1184.01 万 m³，换算成松方为 1451.00 万 m³。

2.9.3 施工导流

工程导流建筑物及导流情况见表 2.9-3。

表 2.9-3 郁江南钦供水片施工导流情况表

线路名称		导流建筑物	导流标准	导流时段	导流方式
郁江南钦供水片	郁江那凤干线	那板水库进水口	50 年一遇洪水标准	全年	现有塘堤加固后作为围堰施工
		凤亭河水库进水口	20 年一遇洪水标准	11 月至次年 3 月	降低库水位、围堰一次拦挡施工
		2 座改建交通桥	10 年一遇洪水标准	11 月至次年 3 月	填筑粘土麻袋围堰临时挡水施工
	钦州分干线	屯六水库进水口	50 年一遇洪水标准	全年	围堰一次拦挡施工
		跨文笔江倒虹吸	5 年一遇洪水标准	11 月~次年 3 月	一期施工左岸，利用右岸明渠导流；二期施工右岸，利用左岸河床导流
		管道沿线跨沟建筑物	5 年一遇洪水标准	11 月~次年 3 月	填筑粘土麻袋围堰临时挡水施工
郁江玉北供水片	钦州城区支线	大马鞍水库取水口	10 年一遇洪水标准	11 月~次年 3 月	填筑进口施工围堰挡水施工，采用已有隧洞导流
	郁江玉北干线	西津取水泵站	50 年一遇洪水标准	全年	泵站北面及西面分别布置围堰一次性围挡施工
		灵东水库交水口	20 年一遇洪水标准	全年	围堰一次围挡施工
		沿线跨河沟（库区）管道	10 年一遇洪水标准	10 月~次年 3 月	分期导流或一次拦断河床，明渠或混凝土管导流
	北海分干线	灵东水库取水口	50 年一遇洪水标准	全年	围堰一次围挡施工
		马江交水口	10 年一遇洪水标准	12 月~次年 3 月	围堰一次围挡施工
		跨武利江箱涵	10 年一遇洪水标准	12 月~次年 3 月	围堰一次围挡施工，明渠导流
	浦北县支线	沿线跨河沟处管道	5 年一遇洪水标准	12 月~次年 2 月	一次拦断原河沟，明渠或混凝土管导流
	龙港新区支线	旺盛江水库亚公屋取水口	50 年一遇洪水标准	全年	围堰一次围挡施工
		沿线跨河沟处管道	5 年一遇洪水标准	10 月~次年 3 月	分期导流或一次拦断河床，明渠或混凝土管导流
	铁山港支线	东岭水库进水口	10 年一遇洪水标准	全年	围堰一次围挡施工
		沿线跨河沟处管道	5 年一遇洪水标准	12 月~次年 3 月	一次拦断河床，明渠或混凝土管导流
	北海城区支线	牛尾岭取水泵站	10 年一遇洪水标准	全年	围堰一次围挡施工
		沿线跨河沟处管道	5 年一遇洪水标准	10 月~次年 3 月	分期导流或一次拦断河床，明渠或混凝土管导流
	玉林分干线	灵东取水泵站	20 年一遇洪水标准	全年	围堰一次围挡施工

线路名称		导流建筑物	导流标准	导流时段	导流方式
		江口水库交水口	20 年一遇洪水标准	全年	围堰一次围挡施工
		江口水库进水口	20 年一遇洪水标准	12 月~次年 4 月	降低库水位、围堰一次拦挡施工
		桩号 LJ21+580 处跨河处	20 年一遇洪水标准	12 月~次年 3 月	一次拦断河床，明渠或原河沟导流
		跨武思江管道	10 年一遇洪水标准	11 月~次年 2 月	一次拦断原河沟，明渠导流
		施工临时支洞洞口	20 年一遇洪水标准	全年	若进口高程不足则采用外围围挡的方式挡水施工
	玉林城区支线	沿线跨河沟处管道	5 年一遇洪水标准	12 月~次年 3 月	一次拦断河床，明渠或混凝土管导流
	兴业县支线	沿线跨河沟处管道	5 年一遇洪水标准	12 月~次年 3 月	一次拦断河床，明渠或混凝土管导流
	陆川县支线	陆透水库交水口	10 年一遇洪水标准	全年	围堰一次围挡施工
		陆透水库进水口	20 年一遇洪水标准	11 月~次年 3 月	围堰一次围挡施工
		沿线跨河沟处管道	5 年一遇洪水标准	12 月~次年 3 月	一次拦断河床，明渠或混凝土管导流
	博白县支线	沿线跨河沟处管道	5 年一遇洪水标准	10 月~次年 3 月	分期导流或一次拦断河床，明渠或混凝土管导流
	灵山县支线	沿线跨河沟处管道	5 年一遇洪水标准	12 月~次年 2 月	一次拦断河床，明渠或混凝土管导流
郁江宾阳供水片	郁江宾阳干线	田里取水泵站	10 或 5 年一遇洪水标准	一期 10 月~次年 4 月，二期 12 月~2 月	分期导流，利用预留岩坎+粘土麻袋子堰挡水施工
		沿线跨河沟管道、箱涵等建筑物	5 年一遇洪水标准	1 月~3 月	一次拦断河床，明渠导流
		施工临时支洞洞口	20 年一遇洪水标准	全年	若进口高程不足则采用外围围挡的方式挡水施工
	大庄支线	沿线跨河沟处管道	5 年一遇洪水标准	12 月~次年 2 月	一次拦断河床，明渠或混凝土管导流
	黎塘支线	桃源水库进水口	20 年一遇洪水标准	11 月~次年 3 月	围堰一次拦挡施工
		沿线跨河沟处管道	5 年一遇洪水标准	12 月~次年 2 月	一次拦断河床，明渠或混凝土管导流

2.9.4 主体工程施工

2.9.4.1 郁江南钦供水片

1、郁江那风干线

本段线路主要建设内容包括进水塔、隧洞和明渠等。隧洞采用钻爆法施工；进水塔石方开挖采用钻机钻孔爆破，水下部分采用船上施工，岩石采用水下炸礁，然后采砂设备将渣料捞至船上，转运至岸边码头，再由汽车运至弃渣场；进水塔其余部分和明渠等均采用常规施工方法。

2、钦州分干线

本段线路主要建设内容包括取水口、隧洞、管道、倒虹吸、穿路箱涵等。隧洞采用钻爆法施工；其余部分内容施工均采用常规施工方法。

3、钦州城区支线

本段线路主要建设内容包括取水口、隧洞、管道、穿路箱涵等。隧洞采用钻爆法施工；取水口石方开挖采用钻机钻孔爆破，对交通、村庄、高压线等有影响的部分考虑采用机械爆破或静态爆破；其余部分内容施工均采用常规施工方法。

2.9.4.2 郁江玉北供水片

1、郁江玉北干线

本段线路主要建设内容包括泵站、隧洞、管道、调压井等。隧洞采用钻爆法施工；泵站石方开挖采用钻机钻孔爆破，对交通、村庄、高压线等有影响的部分考虑采用机械爆破或静态爆破；调压井开挖采用钻机开挖、钻爆法扩挖方式；其余部分内容施工均采用常规施工方法。

2、北海分干线

本段线路主要建设内容包括取水口、隧洞、箱涵等。隧洞采用钻爆法施工；取水口、箱涵石方开挖采用钻机钻孔爆破，对交通、村庄、高压线等有影响的部分考虑采用机械爆破或静态爆破；其余部分内容施工均采用常规施工方法。

3、浦北县支线

本段线路主要建设内容包括泵站、管道等。施工方法同郁江玉北干线。

4、北海片支线（龙港新区支线、铁山港支线、北海城区支线）

本片线路主要建设内容包括隧洞、暗涵、泵站、管道等。施工方法同郁江玉北干线。

5、玉林分干线

本段线路主要建设内容包括泵站、隧洞、管道、进水闸等。隧洞采用钻爆法施工；泵站、出水闸石方开挖采用钻机钻孔爆破，对交通、村庄、高压线等有影响的部分考虑采用机械爆破或静态爆破；其余部分内容施工均采用常规施工方法。

6、玉林片支线（玉林城区支线、兴业县支线、陆川县支线、博白县支线）

本片线路主要建设内容包括隧洞、暗涵、泵站、管道等。陆川县支线南山隧洞（5680m）、大田面隧洞（3020m）、沙垌隧洞（4285m）选用泥水盾构法施工，陆川县支线相垌隧洞（980m）、陆透水库进水口隧洞（140m）、博白县支线石堆坡穿管隧洞（210m）采用钻爆法施工；其余部分内容施工方法同郁江玉北干线。其中博白县支线石堆坡穿管隧洞（210m）为无压隧洞+明管段，隧洞施工完成后，需在洞内铺设明管，因隧洞为无压隧洞，明管铺设采用常规方法。

7、灵山县支线

本段线路主要建设内容包括隧洞、管道等。施工方法同郁江玉北干线。

2.9.4.3 郁江宾阳供水片

1、郁江宾阳干线

本段线路主要建设内容包括泵站、隧洞、管道、箱涵、渡槽、水闸、明渠等。隧洞采用钻爆法施工；泵站石方开挖采用钻机钻孔爆破，对交通、村庄、高压线等有影响的部分考虑采用机械爆破或静态爆破；其余部分内容施工均采用常规施工方法。

2、宾阳片支线（大庄支线、黎塘支线）

本片线路主要建设内容包括放水塔、隧洞、管道等。施工方法同郁江宾阳干线。

2.9.5 施工交通及施工总布置

2.9.5.1 施工交通

工程供水区涉及南宁、钦州、北海、玉林共4市，位于广西西南部，濒临南海北部的北部湾，区域东连广东湛江、茂名市，南濒临北部湾，与海南省隔海相望，西与越南毗邻，北与河池、来宾相连。区域海路兼备，地理位置优越。工程呈线性分布，沿线各施工区均可通过国道或省、县道直接或间接与外界相连，对外交通便利。局部区域没有修通公路或仅有乡村小路，需修建部分进场道路，总计修建对外

交通 245.76km，场内交通 417.57km。工程对外交通道路规划详见表 2.9-4，场内交通规划详见表 2.9-5。

表 2.9-4 工程对外交通汇总表

序号	线路名称	进场道路			修复混凝土路面 (km)	公路临时改道 (km)	对外交通合计 (km)	临时加固桥涵 (处)
		新建 (km)	拓宽 (km)	合计 (km)				
一	郁江南钦供水片	1.10	1.10	2.20	9.90	0	12.10	18
1	郁江那风干线	1.10	1.10	2.20	9.90		12.10	8
2	钦州分干线							10
3	钦州城区支线							
二	郁江玉北供水片	5.05	58.51	63.56	76.76	28.70	169.02	46
1	郁江玉北干线	2.67	45.16	47.83	7.32	0.80	55.95	12
2	北海分干线	1.76	1.10	2.86	16.90	0.50	20.26	12
3	浦北县支线		0.20	0.20		0.20	0.40	
4	龙港新区支线		2.30	2.30	9.90	2.00	14.20	8
5	铁山港支线				4.40	1.80	6.20	3
6	北海城区支线					0.30	0.30	
7	玉林分干线	0.62	0.75	1.37	26.84	0.90	29.11	11
8	玉林城区支线		3.00	3.00	1.00	4.00	8.00	
9	兴业县支线				2.00	6.00	8.00	
10	陆川县支线				1.00	4.00	5.00	
11	博白县支线		6.00	6.00	4.00	8.00	18.00	
12	灵山县支线				3.40	0.20	3.60	
三	郁江宾阳供水片	3.30	7.31	10.61	49.04	5.00	64.64	32
1	郁江宾阳干线	3.30	6.95	10.26	37.26	0.80	48.32	20
2	大庄支线		0.35	0.35	2.51	0.90	3.76	4
3	黎塘支线				9.27	3.30	12.57	8
四	合计	9.45	66.92	76.37	135.70	39.70	245.76	96

表 2.9-5 工程场内交通汇总表 单位: km

序号	线路名称	弃渣道路			管线施工道路			其他场内 施工道路	场内交 通合计
		新建	拓宽	合计	新建	拓宽	合计		
一	郁江南钦供水片	3.30	1.80	5.10	31.00	20.00	51.00	5.00	61.10
1	郁江那凤干线	0.30	1.80	2.10					2.10
2	钦州分干线	3.00		3.00	30.00	20.00	50.00	5.00	58.00
3	钦州城区支线				1.00		1.00		1.00
二	郁江玉北供水片	26.49	13.50	39.99	214.20	15.00	229.20	33.98	303.17
1	郁江玉北干线	4.20		4.20	9.00		9.00	3.13	16.33
2	北海分干线	3.50	2.50	6.00	1.10		1.10	0.20	7.30
3	浦北县支线				2.30		2.30	0.30	2.60
4	龙港新区支线	5.40	5.50	10.90	51.80		51.80	3.80	66.50
5	铁山港支线	3.00	3.50	6.50	24.50		24.50	2.50	33.50
6	北海城区支线	0.90	0.90	1.80	6.30		6.30		8.10
7	玉林分干线	5.40		5.40	2.70		2.70	1.45	9.55
8	玉林城区支线				15.00	2.00	17.00	3.00	20.00
9	兴业县支线				19.00	4.00	23.00	6.00	29.00
10	陆川县支线	3.00		3.00	14.00	2.00	16.00	5.00	24.00
11	博白县支线				55.00	7.00	62.00	8.00	70.00
12	灵山县支线	1.10	1.10	2.20	13.50		13.50	0.60	16.30
三	郁江宾阳供水片	7.37	0.96	8.33	34.70	0.00	34.70	10.26	53.30
1	郁江宾阳干线	6.75	0.96	7.71	8.46		8.46	10.26	26.44
2	大庄支线				4.77		4.77		4.77
3	黎塘支线	0.62		0.62	21.48		21.48		22.10
四	合计	37.17	16.26	53.43	279.90	35.00	314.90	49.24	417.57

2.9.5.2 施工辅企

1、砂石料加工系统

本工程结合施工区共布置 5 处砂石料加工厂，其中北海分干线 1 处，玉林分干线 2 处，灵山县支线 1 处，郁江宾阳干线 1 处。工程砂石料加工系统布置情况详见表 2.9-6。

表 2.9-6 工程砂石料加工系统布置

线路名称		砂石料加工系统布置情况	
		布置个数 (个)	布置说明
郁江南钦供水片	郁江那风干线、钦州分干线、钦州城区支线	0	不设砂石料加工系统
郁江玉北供水片	郁江玉北干线	0	不设砂石料加工系统
	北海分干线	1	湾肚~杨梅引水隧洞出口施工区设 1 个砂石料加工系统
	浦北县支线	0	不设砂石料加工系统
	北海片支线（龙港新区支线、铁山港支线、北海城区支线）	0	不设砂石料加工系统
	玉林分干线	2	1#施工支洞施工区及 8#施工支洞施工区分别布置 1 处砂石料加工厂
	玉林片支线（玉林城区支线、兴业县支线、陆川县支线、博白县支线）	0	不设砂石料加工系统
郁江宾阳供水片	灵山县支线	1	在隧洞出口布置一个砂石料加工系统
	郁江宾阳干线	1	8#施工支洞施工区布置 1 处砂石料加工厂
	宾阳片支线（大庄支线、黎塘支线）	0	不设砂石料加工系统
合计		5	

2、混凝土生产系统

工程混凝土均采用现场拌制，混凝土生产系统布置情况详见表 2.9-7。

表 2.9-7 工程混凝土生产系统布置表

线路名称		混凝土生产系统设置情况
郁江南钦供水片	郁江那风干线	施工区各布置一套 HZS25（25m³/h）~HZS35（35m³/h）的混凝土搅拌系统。
	钦州分干线	（1）在屯六进水口、怀厚山隧洞、穿越高速路顶管箱涵、跨江倒虹吸处分别布置 1 台 0.8m³移动式搅拌机； （2）其余管线拟沿管线道路沿途配置0.8m³移动式搅拌机； （3）局部混凝土用量较小管线可布置0.4m³拌和机配合施工。
	钦州城区支线	（1）在大马鞍进水口、穿越铁路以及市政路顶管箱涵处分别布置 1 台 0.8m³ 移动式搅拌机； （2）其余管线拟沿管线道路沿途配置0.8m³移动式搅拌机。
郁江玉北供水片	郁江玉北干线	（1）西津泵站处设 HZS50（50m³/h）小型搅拌站； （2）在各洞口处分别配置1台HZS25（25m³/h）小型搅拌站； （3）在箱涵、管线工作面附近布置0.4~0.8m³移动式搅拌机。

线路名称		混凝土生产系统设置情况
	北海分干线	施工区各布置一套 HZS25 (25m ³ /h) ~HZS35 (35m ³ /h) 的混凝土搅拌系统。
	浦北县支线	在管线施工区分别配置 0.4~0.8m ³ 拌和机。
	北海片支线（龙港新区支线、铁山港支线、北海城区支线）	(1) 北海城区支线牛尾岭施工区、铁山港支线 1#施工区、龙港新区支线隧洞进口施工区及隧洞出口施工区分别布置一套 HZS25 (25m ³ /h) 的混凝土拌和系统； (2) 其余施工区分别配置 0.4~0.8m ³ 拌和机。
	玉林分干线	(1) 在灵东泵站及江口水库放水塔设 HZS50 (50m ³ /h) 小型搅拌站； (2) 在各洞口处分别配置 1 台 HZS25 (25m ³ /h) 小型搅拌站； (3) 在管线工作面附近布置 0.4~0.8m ³ 移动式搅拌机。
	玉林片支线（玉林城区支线、兴业县支线、陆川县支线、博白县支线）	(1) 在石均泵站设 1.0m ³ 小型搅拌站； (2) 在各洞口处分别灵活配置 1 台 0.8m ³ 移动式拌和机； (3) 在管线工作面附近布置 0.4m ³ 移动式搅拌机。
	灵山县支线	在隧洞出口洞口以及管线施工区分别配置 0.4~0.8m ³ 拌和机。
郁江宾阳供水片	郁江宾阳干线	(1) 在田里泵站设 HZS50 (50m ³ /h) 小型搅拌站； (2) 在渡槽及各洞口处分别配置 1 台 HZS25 (25m ³ /h) 小型搅拌站； (3) 在管线工作面附近布置 0.4m ³ ~0.8m ³ 移动式搅拌机。
	宾阳片支线（大庄支线、黎塘支线）	(1) 在桃源水库放水塔设 HZS35 (35m ³ /h) 小型搅拌站； (2) 在各洞口处分别配置 1 台 HZS25 (25m ³ /h) 小型搅拌站； (3) 在管线工作面附近布置 0.4m ³ ~0.8m ³ 移动式搅拌机。

2.9.5.3 施工总布置

(1) 施工区布置

工程共布置 136 个施工区，主要布置有混凝土系统、钢筋加工厂、材料堆放场、施工机械停放场以及生活福利设施等，施工区总占地面积约 76.44 万 m²。工程施工区汇总见表 2.9-8。

表 2.9-8 工程施工区汇总表

序号	线路名称	施工区		
		施工区 (个)	占地 (万 m ²)	施工区名称
一	郁江南钦供水片	14	5.50	
1	郁江那凤干线	3	1.70	汤妈施工区、龙楼施工区、乔板施工区
2	钦州分干线	10	3.60	钦州分干线 1#~10#施工区
3	钦州城区支线	1	0.20	钦州城区支线管线施工区
二	郁江玉北供水片	93	54.94	
1	郁江玉北干线	11	8.06	郁江玉北干线施工 1~11 区

序号	线路名称	施工区		
		施工区 (个)	占地 (万 m ²)	施工区名称
2	北海分干线	9	3.40	灵东水库~新田水引水隧洞进口施工 1~2 区、 灵东水库~新田水引水隧洞 1#~3#施工支洞施 工区、武利江施工区、湾肚~杨梅引水隧洞 1# 施工支洞施工区、湾肚~杨梅引水隧洞出口施 工区、马江出水口施工区
3	浦北县支线	1	0.40	浦北施工区
4	龙港新区支线	9	3.80	龙港新区支线隧洞进口施工区、龙港新区支线 隧洞出口施工区、子头施工区、五里牌施工 区、大窝施工区、南蛇冲施工区、白路岭施 工区、蕉林坡施工区、大坡垌施工区
5	铁山港支线	7	3.50	铁山港支线 1#~7#施工区
6	北海城区支线	2	0.90	牛尾岭施工区、三合口施工区
7	玉林分干线	20	13.90	灵东水库至江口水库段施工 1~8 区、灵东水库 至江口水库段 1#~9#施工支洞施工区、灵东水 库至江口水库段 10#施工支洞施工 1~2 区、江 口水库至成均泵站段施工区
8	玉林城区支线	4	1.60	玉林城区支线 1#~4#施工区
9	兴业县支线	5	2.00	兴业县支线 1#~5#施工区
10	陆川县支线	10	10.78	陆川县支线 1#~10#施工区
11	博白县支线	11	5.30	博白县支线 1#~11#施工区
12	灵山县支线	4	1.30	灵山县支线隧洞出口施工区、灵山县支线管线 1#~3#施工区
三	郁江宾阳供水片	29	16.00	
1	郁江宾阳干线	23	13.60	郁江至桃源水库段施工 1~10 区、郁江至桃源 水库段 1#~7#施工支洞施工区、桃源水库至清 平水库段施工 1~4 区、桃源水库至清平水库段 8#~9#施工支洞施工区
2	大庄支线	1	0.80	大庄支线施工 1 区
3	黎塘支线	5	1.60	黎塘支线施工 1~5 区
四	合计	136	76.44	

(2) 临时堆土场布置

本工程主要为线性工程，临时堆土场主要随线路沿线布设，布设面积总计 296.81 万 m²。临时堆土场布置情况详见表 2.9-9。

表 2.9-9 工程临时堆土场汇总表

线路名称		临时堆土场布置情况	
		占地面积 (万 m ²)	布置说明
郁江南钦供水片	郁江那风干线、钦州城区支线	/	未布设
	钦州分干线	42.08	沿线临时堆土场
郁江玉北供水片	郁江玉北干线	10.07	1#~7#临时堆料场
	北海分干线	0.81	沿线临时堆土场

线路名称		临时堆土场布置情况	
		占地面积（万m ² ）	布置说明
	浦北县支线	2.35	沿线临时堆土场
	龙港新区支线	55.74	沿线临时堆土场
	铁山港支线	32.16	沿线临时堆土场
	北海城区支线	5.61	沿线临时堆土场
	玉林分干线	/	未布设
	玉林城区支线	25.53	沿线临时堆土场
	兴业县支线	24.35	沿线临时堆土场
	陆川县支线	14.32	沿线临时堆土场
	博白县支线	68.79	沿线临时堆土场
	灵山县支线	11.93	沿线临时堆土场
郁江宾阳供水片	郁江宾阳干线	3.06	1#~4#临时堆料场
	宾阳片支线（大庄支线、黎塘支线）	/	未布设
合计		296.81	

2.9.6 施工总进度

本工程施工总工期为 72 个月，其中施工准备期 2 个月，主体工程施工期 69 个月，工程完建期 1 个月。各线路工程详细工期安排见表 2.9-10。

表 2.9-10 工程工期安排汇总表

分片名称	线路名称		工期（月）			
			总工期	施工准备期	主体施工期	工程完建期
郁江南钦供水片	郁江那凤干线	那板水库至凤亭河水库段	69	3	66	
		凤亭河水库至大王滩水库段				
		大王滩水库至郁江段	无工程措施			
	钦州分干线	屯六水库至大马鞍水库段	24	3	21	
	钦州城区支线		12	2	10	
郁江宾阳供水片	郁江宾阳干线	郁江至桃源水库段	63	4	58	1
		桃源水库至清平水库段	62	3	58	1
	宾阳支线	大庄支线	45	2	42	1
		黎塘支线				
郁江玉北供水片	郁江玉北干线	郁江至灵东水库段	72	3	68	1
	北海分干线	灵东水库至小江水库段	72	3	69	
		小江水库至牛尾岭水库段	无工程措施			
	玉林分干线	灵东水库至江口水库段	72	2	70	
		江口水库至成均泵站段				
	灵山支线		59	3	56	
	浦北支线		21	3	18	

分片名称	线路名称		工期（月）			
			总工期	施工准备期	主体施工期	工程完建期
	郁江玉北供水片北海片支线	龙港新区支线	58	3	55	
		铁山港支线				
		北海城区支线				
	郁江玉北供水片玉林片支线	玉林城区支线	67	3	64	
		兴业县支线				
		陆川县支线				
		博白县支线				

2.10 建设征地与移民安置

工程占地涉及南宁市的良庆区、宾阳县、青秀区、兴宁区、横州市，钦州市的钦北区、钦南区、灵山县、浦北县，北海市的合浦县、银海区、铁山港区，玉林市的福绵区、兴业县、博白县、陆川县，防城港的上思县等 5 个地级市 17 个县（市、区）。

2.10.1 实物成果

1、人口、房屋及附属建筑物

工程建设征地涉及搬迁人口 37 户 166 人、房屋 23331.51m²（其中农村部分 21561.74m²、企（事）业单位 1769.77m²）；农村小型水利水电设施包括低压配电线路 82.80km、农村人饮管道 22.29km、抽水房 2 座；零星果（树）木 26103 株（丛）、坟墓 302 座；企（事）业单位 8 家、国有农（林）场 9 家。

2、土地

工程总用地面积 29131.13 亩。包括如下：

永久用地面积 2227.76 亩，包括耕地 395.17 亩（水田 230.14 亩、旱地 165.03 亩）、园地 178.10 亩、林地 1237.11 亩、草地 32.23 亩、商服用地 1.94 亩、工矿仓储用地 5.44 亩、住宅用地 9.88 亩、交通运输用地 110.37 亩、水域及水利设施用地 247.99 亩、其他土地 9.53 亩。

临时用地面积 26903.37 亩，包括耕地 12378.11 亩（水田 8120.97 亩、旱地 4257.14 亩）、园地 2703.09 亩、林地 9464.60 亩、草地 245.87 亩、商服用地 8.96 亩、工矿仓储用地 29.43 亩、住宅用地 62.57 亩、交通运输用地 712.44 亩、水域及水利设施用地 1246.89 亩、其他土地 51.41 亩。

工程建设征地涉及永久基本农田 12437.09 亩，其中永久用地涉及 395.31 亩，临时用地涉及 12041.78 亩。

3、专业项目

工程建设征地涉及交通设施包括铁路 5 处、高速公路 8 处、等级公路 28 处、交通服务场站 1 处、村屯道路 86.88km、机耕路 66.17km；涉及输变电设施包括 10kV 输电线路 32.10km、台变 1800kVA、直埋电缆 1.80km；涉及通信设施包括架空光缆 297.53km、直埋光缆 19.25km；涉及广电设施包括架空光缆 205.70km、直埋光缆 6.50km；涉及水利设施包括沟渠 60.28km；涉及管道设施包括输油管道 4 处、原油管道 4 处、输气管道 12 处、输水管道 12 处、天然气管道 1 处、供水管道 1.28km、市政管道 3.46km。

2.10.2 移民安置规划

1、搬迁安置规划

规划水平年搬迁人口为 37 户 185 人，采取分散后靠的安置方式，由移民自行选择后靠安置地点，以方便继续在本村生产生活。

2、生产安置规划

规划水平年生产安置人口为 823 人；征收耕地共涉及 148 个行政村（社区），各行政村（社区）征收的耕地比例在 0.001~1.20%之间；采取一次性货币补偿安置方案。

3、建设征地补偿投资估算

工程占地补偿总投资为 166962.76 万元。其中农村部分补偿费 84847.19 万元，企事业单位补偿费 1765.67 万元，专业项目迁改建补偿费 27303.61 万元，其他费用 16380.37 万元，基本预备费 18521.92 万元，工程管理中心用地费 1098.59 万元，有关税费 17045.41 万元。

分段投资估算，郁江南钦供水片 29283.45 万元，郁江玉北供水片 114722.71 万元，郁江宾阳供水片 22956.60 万元。分区投资估算，南宁市 41056.23 万元，钦州市 48109.48 万元，北海市 26519.72 万元，玉林市 48386.99 万元，防城港市 2890.34 万元。

2.11 工程优化调整概况

1、输水型式的优化调整

总体方案阶段提出的线路方案，工程内容主要由隧洞、管道、箱涵、明渠、渡槽等组成。本阶段线路总长约 491.94km，其中隧洞 167.36km，管道 306.87km，占线路总长的比例分别为 34.02%、62.38%。通过采取隧洞和管道为主的线路形式（总占比 96.40%），减少了地表国土空间开发资源的占用，减少了对森林生态系统的影响。

2、输水线路的优化调整

选址选线的优化落实：环评早期介入工程选址选线，线路比选过程主要涉及了区域内自治区级及以上自然保护地有横县六景泥盆系地层标准剖面自治区级自然保护区、广西六万大山自治区级森林公园、广西龙泉岩自治区级风景名胜区等，本阶段在输水线路选择时尽可能避开了上述自然保护地；同时，也尽量避让了饮用水水源保护区、一级林地、生态保护红线、湿地公园、重要湿地等敏感区域。经优化调整，目前工程线路主要涉及饮用水水源保护区、生态保护红线，另个别线路进出水口涉及凤亭河—屯六水库自治区重要湿地，有效减小了工程选址选线涉及敏感目标规模。输水线路部分优化调整情况详见图 2.11-1~2。



图 2.11-1 郁江宾阳干线线路比选涉及横县六景泥盆系地层标准剖面自治区级自然保护区情况图

图2.11-2 玉林分干线线路避让广西六万大山自治区级森林公园和广西龙泉岩自治区级风景名胜区情况图

3、料场、弃渣场的优化调整

由于环评前期介入对弃渣场、土料场和临时堆土场等临时布置的选址提出了优化调整的建议，经调整后大部分弃渣场区、土料场区等临时布置的设置遵循了避让生态敏感区、水源保护区、人口集中区域，占地范围内未发现珍稀濒危野生动植物物种分布。

2.12 工程前期工作进展

2021年4月，广西壮族自治区水利厅经公开招投标确定《环北部湾广西水资源配置工程（一期）可行性研究报告》承担单位为广西壮族自治区水利电力勘测设计研究院有限责任公司和中水珠江规划勘测设计有限公司。2022年12月28日，广西水利发展集团有限公司正式揭牌成立后接替广西壮族自治区水利厅成为环北部湾广西水资源配置工程建设单位。

2022年12月，编制完成《环北部湾广西水资源配置工程（一期）可行性研究报告》（送审稿）；并于2023年1月4日~7日由水利部水利水电规划设计总院组织可研审查会，经讨论，项目名称由环北部湾广西水资源配置工程（一期）变更为环北部湾广西水资源配置工程。2023年3月1日，水利部以水规计[2023]76号《水利部关于报送环北部湾广西水资源配置工程可行性研究报告审查意见的函》上报国家发展改革委。

3 工程分析

3.1 工程建设符合性分析

3.1.1 与相关政策的符合性

3.1.1.1 与产业政策的符合性

根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本工程属于鼓励类中水利项目第 2 项“2、跨流域调水工程”。

3.1.1.2 与最严格的水资源管理政策的相符性

1、与用水总量的协调性

根据《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发<广西壮族自治区实行最严格水资源管理制度考核办法的通知>》（桂政办发[2013]100 号）等文件，对 2030 年 14 设区市用水总量控制指标进行了分解。

2030 年项目区 4 市南宁、钦州、北海、玉林用水总量控制指标分别为 39.70 亿 m^3 、16.95 亿 m^3 、12.79 亿 m^3 、26.95 亿 m^3 ，项目区用水总量控制指标总计为 96.39 亿 m^3 。本工程实施后，2035 年项目区 4 市南宁、钦州、北海、玉林配置水量分别为 39.59 亿 m^3 、15.54 亿 m^3 、12.78 亿 m^3 、26.54 亿 m^3 ，项目区配置水量总计 94.45 亿 m^3 。本工程实施后，2035 年项目区 4 市配置水量均未突破用水总量控制指标，工程与用水总量控制指标要求是符合的。

表 3.1-1 设计水平年配置水量与总量控制指标对比表 单位：亿 m^3

地级市	2035 年配置水量	2030 用水总量控制指标	2035 年控制指标剩余量
南宁市	39.59	39.70	0.11
钦州市	15.54	16.95	1.41
北海市	12.78	12.79	0.01
玉林市	26.54	26.95	0.41
项目区	94.45	96.39	1.94

2、与用水效率控制指标的符合性

根据《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见（国发[2012]3号）》，“确立用水效率控制红线，到2030年用水效率达到或接近世界先进水平，万元工业增加值用水量（以2000年不变价计，下同）降低到40 m^3 以下，农田灌溉水有效利用系数提高到0.60以上”。根据《广西壮族自治区人民政府关于实行最严格水资源

管理制度推动产业转型升级的实施意见)》(桂政发[2012]36号),“到2030年全区万元工业增加值用水量降低到60 m³以下,农田灌溉水有效利用系数提高到0.60以上”。

根据《广西壮族自治区水利厅 广西壮族自治区发展和改革委员会关于印发广西“十四五”用水总量和强度双控目标的通知》(桂水资源[2022]32号)提出2025年南宁、钦州、北海、玉林万元工业增加值用水量比2020年分别下降11%、22%、14%、19%,灌溉水利用系数分别达到0.521、0.518、0.520、0.518。

现状2019水平年项目区各市万元工业增加值需水量34.1 m³/万元~101.0m³/万元,项目区平均64.5m³/万元;规划2035年供水区各市现有工业万元工业值需水量17.7m³/万元~52.3m³/万元,供水区平均29.8m³/万元,比2019年下降53.9%。工业用水效率与《广西壮族自治区人民政府关于实行最严格水资源管理制度推动产业转型升级的实施意见》(桂政发[2012]36号)是协调的,满足用水效率要求。

表3.1-2 2025年项目区各市用水效率控制目标

行政区	万元地区生产总值用水量比2020年下降	万元工业增加值用水量比2020年下降	农田灌溉水有效利用系数
南宁市	15%	11%	≥0.521
钦州市	18%	22%	≥0.518
北海市	16%	14%	≥0.520
玉林市	17%	19%	≥0.518
广西	16%	16%	≥0.524

表3.1-3 供水区各市现有工业万元增加值用水定额

行政区	2019年	2035年	
	工业用水定额(m ³ /万元)	工业用水定额(m ³ /万元)	比2019年下降
南宁市	73.2	31.1	57.5%
钦州市	60.4	26.6	56.0%
北海市	34.1	17.7	50.5%
玉林市	101.0	52.3	48.2%
供水区平均	64.0	29.8	53.9%

供水区是广西农业重点地区,涉及广西已建的合浦、洪潮江、钦灵、五化等4个大型灌区,以及规划的邕北、伶俐、屏山3个大型灌区。广西经济欠发达,对灌区渠系配套投资相对不足,已建灌区一般是长藤结瓜型灌溉,渠道长,级数多,输水距离长,故灌溉水利用系数相对较低。现状年供水区灌溉水利用系数平均

0.499，到设计水平年可达 0.61。灌溉用水效率满足《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》和《广西壮族自治区人民政府关于实行最严格水资源管理制度推动产业转型升级的实施意见》目标要求（0.60）。

3.1.1.3 与《国家发展改革委水利部关于切实做好引调水工程前期工作的指导意见》相符性

为推动科学做好引调水工程前期工作，严格控制一些地方无序调水、“跑马圈水”现象，国家发展改革委、水利部联合印发了《关于切实做好引调水工程前期工作的指导意见》（发改农经[2015]3183 号），指导意见对调水工程前期工作提出了“强化规划约束，严守红线控制；加强科学论证，深化方案比选；严格建设程序，提高审批效率”等要求。

环北部湾广西水资源配置工程建设任务与《珠江流域综合规划（2012-2030 年）》一致，其调水规模的确定充分考虑了调入区的用水总量、用水效率和水功能区纳污总量等控制指标；充分考虑了在优先利用现有水源工程、优化种植结构、挖掘当地水资源潜力并采取节水措施的前提下论证供水规模，避免了工程调水规模偏大导致的水资源的过度开发和浪费。环北部湾广西水资源配置工程在工程可研和环评阶段，本着“科学规划、合理布局；节约优先、提高效率；深入论证、加强保护；强化管理、注重效益”的原则合理确定工程建设的布局、规模和方案比选，并组织开展了环北部湾广西水资源配置工程受水区各地市水污染防治规划编制工作，详细规划了工程受水区的水环境治理措施及要求，把强化节水、提效、治污、环保、控需作为引调水工程实施的重要前提。因此，本项目符合国家发展改革委、水利部《关于切实做好引调水工程前期工作的指导意见》（发改农经[2015]3183 号）的各项要求。

3.1.2 与相关法律法规的符合性

3.1.2.1 与《中华人民共和国环境保护法》的符合性

《中华人民共和国环境保护法》第十七条规定：“各级人民政府对具有代表性的各种类型的自然生态系统区域，珍稀、濒危的野生动植物自然分布区域，重要的水源涵养区域，具有重大科学文化价值的地质构造、著名溶洞和化石分布区、冰川、火山、温泉等自然遗迹，以及人文遗迹、古树名木，应当采取措施加以保护，严禁破坏”。第十八条规定：“在国务院、国务院有关主管部门和省、自治区、

直辖市人民政府划定的风景名胜区、自然保护区和其他需要特别保护的区域内，不得建设污染环境的工业生产设施；建设其他设施，其污染物排放不得超过规定的排放标准。已经建成的设施，其污染物排放超过规定的排放标准的，限期治理”。第十九条规定：“开发利用自然资源，必须采取措施保护生态环境”。

针对环北部湾广西水资源配置工程实施对输水线路区、受水区产生或可能产生的生态与环境问题，开展了生态环境现状调查，在工程布局上已考虑了环境敏感区与工程的区位关系，在确定工程规模时也遵循了从源头避免或降低规划工程实施带来的不利生态环境影响的原则，比如限定输水线路尽量以隧洞方式穿越山体等，并针对规划实施产生的环境影响，提出了保护的要求，拟定了相应的保护措施。可见，本工程与《中华人民共和国环境保护法》的有关规定是协调的。

3.1.2.2 与《中华人民共和国水法》的符合性

根据《中华人民共和国水法》，“第二十一条 开发、利用水资源，应当首先满足城乡居民生活用水，并兼顾农业、工业、生态环境用水以及航运等需要；第五十条 各级人民政府应当推行节水灌溉方式和节水技术，对农业蓄水、输水工程采取必要的防渗漏措施，提高农业用水效率；第五十四条 各级人民政府应当积极采取措施，改善城乡居民的饮用水条件。”

环北部湾广西水资源配置工程的开发任务为：以城乡生活和工业供水为主，为改善水生态环境创造条件。工程根据项目区未来经济社会发展定位和相关规划，按水资源供需平衡分析成果，南宁市、钦州市、北海市、玉林市设计水平年生活、工业用水仍存在较大缺口，且北海市、玉林市两个区域不仅本地水资源量有限，亦缺乏建设大型水源工程的条件，需在空间大范围内进行水资源战略配置解决设计水平年缺水问题。工程建成后可退减水质不达标地下水，退还挤占的河道内生态用水，可为改善水生态环境创造条件。因此，本工程符合《中华人民共和国水法》对水资源开发、利用的相关要求。

3.1.2.3 与《中华人民共和国自然保护区条例》的符合性

工程输水线路尽可能避让各类生态敏感区，线路经优化后不涉及占用自然保护区，但水源区那板水库评价范围内涉及部分广西十万大山国家级自然保护区，保护区边界与取水口最近距离 13km。工程不在广西十万大山国家级自然保护区核心区、缓冲区及实验区内建设任何设施，不会破坏自然保护区资源或者景观的生

产设施，不向自然保护区内排污。

广西壮族自治区林业局以《广西壮族自治区林业局关于反馈环北部湾广西水资源配置工程涉及广西十万大山国家级自然保护区进行建设意见的函》（桂林函[2023]238）表示，支持本工程相关工作，工程涉及广西十万大山国家级自然保护区的范围仅利用那板水库原有相关设施而没有新增淹没区或新建设施等建设内容，且工程建设不对自然保护区内水环境造成明显影响的，不需要按照《在国家级自然保护区修筑设施审批管理暂行办法》（国家林业局令第50号）办理涉及国家级自然保护区的有关审批手续。同时提出工程建设和运行期需组织开展涉及自然保护区等敏感区域水生态影响调查和监测，有效落实生态保护措施，接受有关市县林业主管部门以及自然保护区管理机构的监督管理，有效保护自然保护区内生态环境和野生动植物资源。本次环评针对广西十万大山国家级自然保护区，提出了建设期及运营的陆生生态调查及水生生态调查和监测计划，详细制定了相关监测项目、监测频率及监测断面布设等相关内容。综上，本工程符合《中华人民共和国自然保护区条例》的要求。

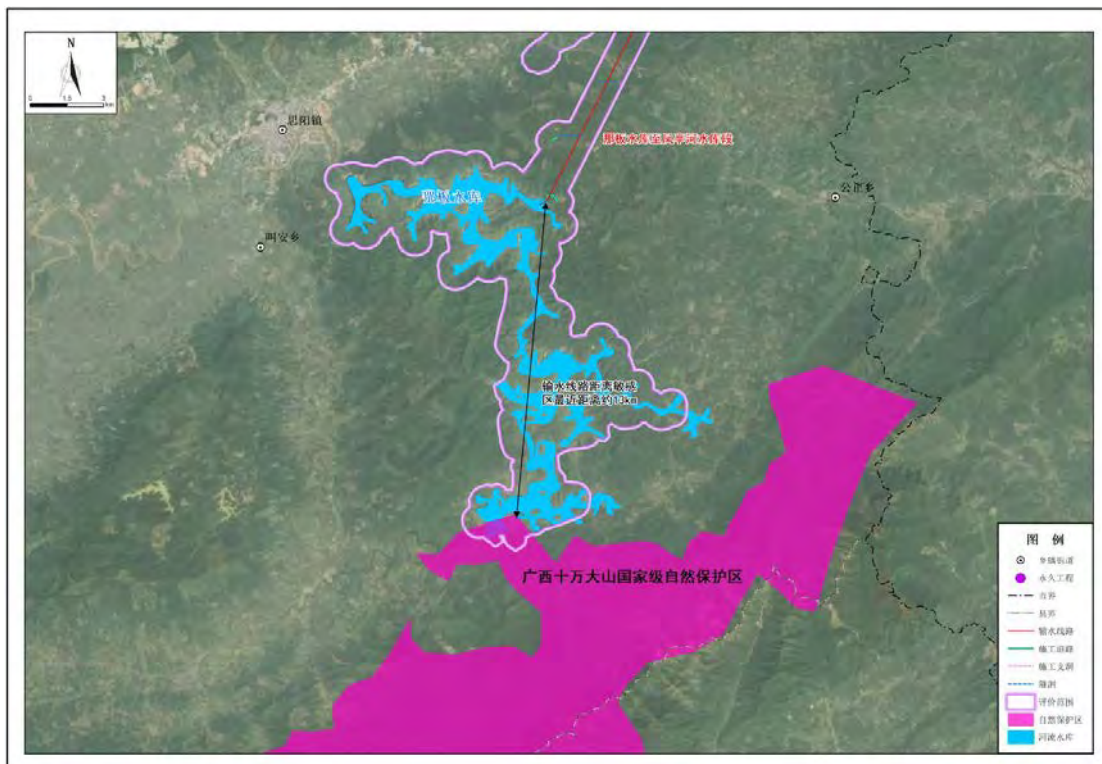


图3.1-1 工程与广西十万大山国家级自然保护区位置关系图

3.1.2.4 与《中华人民共和国湿地保护法》《国家湿地公园管理办法》 《广西壮族自治区湿地保护条例》的符合性

1、工程涉及湿地公园情况及影响

工程布置尽可能避让各类生态敏感区，经优化设计后，工程已建水库涉及2个国家级湿地公园，分别为广西横县西津国家湿地公园、广西南宁大王滩国家湿地公园。

(1) 广西横县西津国家湿地公园

本项目西津水库水源区的评价范围内涉及到广西横县西津国家湿地公园，工程取水口布置在西津国家湿地公园对岸，与最近工程取水口支线距离1.8km，工程布置不涉及湿地公园。工程施工期基本没有影响；运行期，湿地公园水位变化幅度较小，湿地面积变化不大，对湿地公园生物资源的影响不甚显著，对湿地公园的栖息地、湿地文化资源影响较小。

(2) 广西南宁大王滩国家湿地公园

本工程不直接涉及大王滩湿地公园，但大王滩属于工程调蓄水库，评价范围包含大王滩湿地，最近工程引水渠距离湿地公园18km。施工期对大王滩湿地公园无影响。运行期，大王滩库区水位有所下降，水位下降造成湿地面积减少，对湿地公园结构和功能产生一定的影响，但从总体上来看湿地面积减少有限，工程运行期间是一个动态的调节过程，在丰水年、枯水年及平水年水位变化有一定的升降幅度，因此，虽然在一个时间段内水位有所下降，但不同的调蓄时期水位在一个动态的变化过程中。整体来看，工程运行期间虽然对湿地公园湿地资源及生物产生一定的影响，通过一段时间的环境自我调节，很快建立新的动态平衡。

广西壮族自治区林业局以《广西壮族自治区林业局关于反馈环北部湾广西水资源配置工程涉及广西南宁大王滩和横县西津国家湿地公园进行建设意见的函》

（桂林函[2023]232）表示，大力支持环北部湾广西水资源配置工程建设工作，并提出工程需高度重视湿地的生态保护，在水资源配置工程设计、建设、运营期间，做好生态风险预判，适时对南宁大王滩、横县西津国家湿地公园（自治区重要湿地）湿地生态功能开展调查监测评估，以评判南宁大王滩、横县西津国家湿地公园（自治区重要湿地）湿地面积增减情况及对湿地公园和重要湿地的影响程度，密切关注工程项目周边区域生态情况，发现影响重要湿地问题要及时报告、

及时处置，最大程度减轻对湿地生态功能的不利影响，维持湿地生态系统稳定。为密切关注工程项目周边区域生态情况，发现影响重要湿地问题，本次环评提出针对工程可能产生的影响，在施工期、运行期开展陆生生态及水生生态调查监测评估，以评判工程对广西横县西津国家湿地公园、广西南宁大王滩国家湿地公园的影响，以便及时发现问题、报告及处置，减轻对湿地的不利影响。

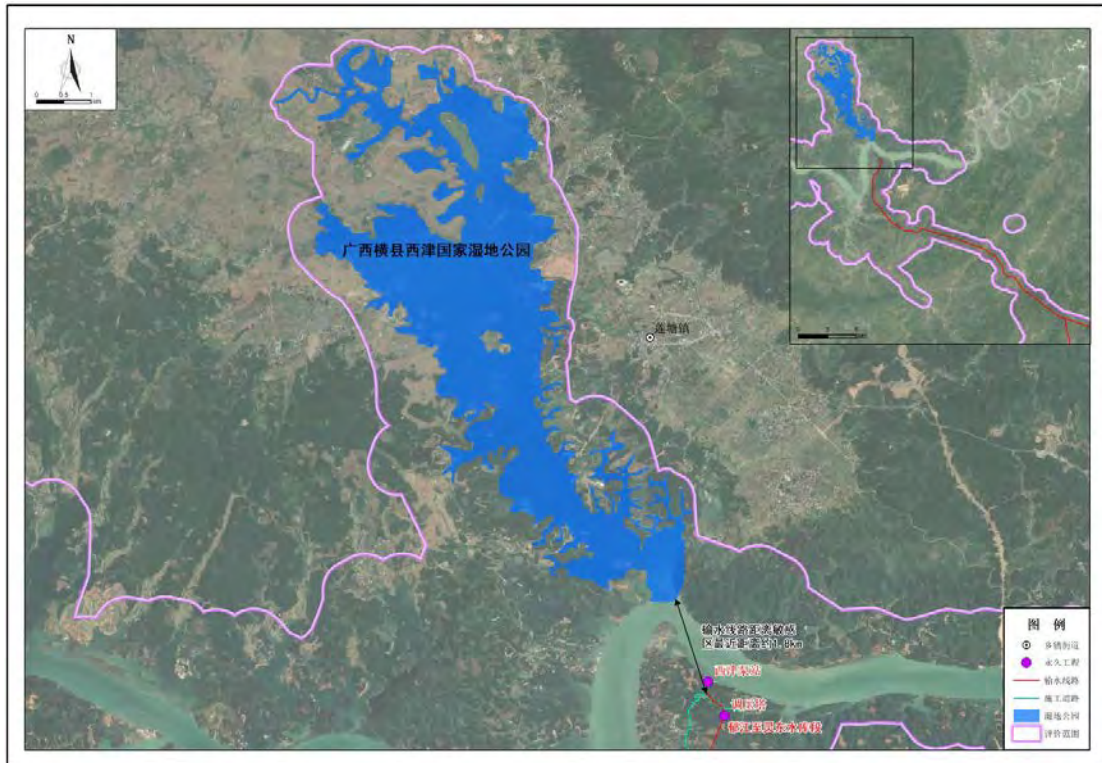


图3.1-2 工程与广西横县西津国家湿地公园位置关系图

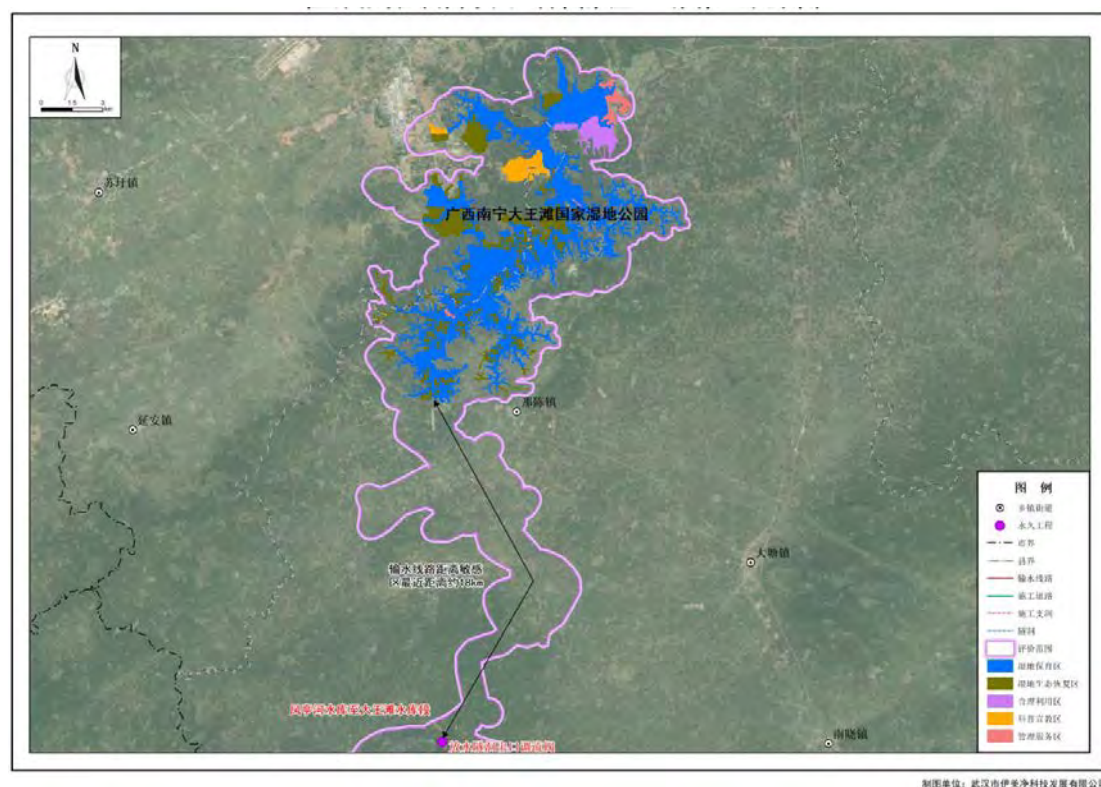


图3.1-3 工程与广西南宁大王滩国家湿地公园位置关系图

2、工程涉及重要湿地情况及影响

经线路优化后,本工程凤亭河水库至大王滩水库段的放水系统、进水塔等工程无法避免占用广西凤亭河—屯六水库自治区重要湿地,占用湿地面积约 2.16hm^2 。施工期,对重要湿地的影响主要表现为新建凤亭河水库放水系统的施工占地对重要湿地周边动植物的影响,施工活动过程中产生的污染物,但施工占地较小,施工时间短,施工过程中采取有效的保护措施将有效减缓对湿地的影响。运行期,重要湿地内的凤亭河水库、屯六水库水位均有轻微下降。水位下降后,湿地面积减少,但减小幅度不大,对重要湿地的影响不明显。综上所述,工程建设及运行对重要湿地的影响较小。

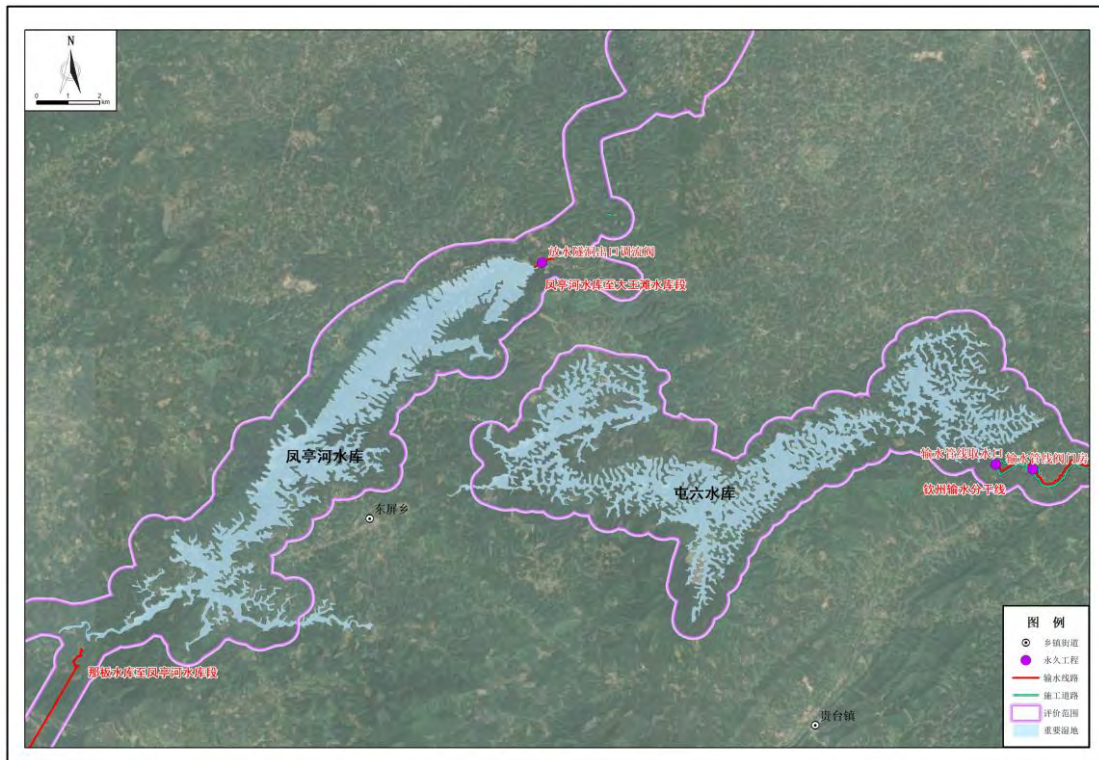


图 3.1-4 工程与广西凤亭河—屯六水库自治区重要湿地的位置关系图

根据《广西壮族自治区林业局关于反馈环北部湾广西水资源配置工程涉及广西凤亭河—屯六水库自治区重要湿地进行建设意见的函》（桂林函[2023]104号）要求，本工程已开展《环北部湾广西水资源配置工程项目占用广西凤亭河—屯六水库自治区重要湿地唯一性论证报告》《环北部湾广西水资源配置工程项目占用广西凤亭河—屯六水库自治区重要湿地保护与恢复方案》相关工作，制定湿地保护与恢复方案。

综上，本工程符合《中华人民共和国湿地保护法》《国家湿地公园管理办法》《广西自治区湿地保护条例》的要求。

3.1.2.5 与《风景名胜区条例》的符合性

本工程不涉及占用风景名胜区，但水源区评价范围内涉及广西花山国家级风景名胜区。广西花山国家级风景名胜区位于本工程明江段那板水库大坝下游176.9km，工程不在风景名胜区内建设任何设施，不涉及风景名胜区内禁止活动。广西壮族自治区林业局以《广西壮族自治区林业局关于反馈环北部湾广西水资源配置工程程建设对广西花山国家级风景名胜区意见的函》，表示支持本工程的建设，并提出在工程建设和运行期组织开展涉及风景名胜区等敏感区域的景观和水生生态影响调查和监测，有效落实生态保护措施。本次环评针对广西花山国家级

风景名胜区，提出了相应的生态保护措施，并建立了涉及风景名胜区等敏感区域的景观和水生生态影响调查和监测体系。



图 3.1-5 工程与广西花山风景名胜区的位置关系图

3.1.2.6 与《中华人民共和国水污染防治法》及《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的符合性

本项目共涉及 18 个饮用水水源保护区，其中，17 个涉及一级保护区，16 个涉及二级保护区，2 个涉及准保护区。涉及的工程内容主要为输水线路、水源区、调蓄水库及施工布置等，工程运行期不产生污水，施工期产生污水的量虽较多，但施工废水经处理后均进行综合利用，不外排。在严格执行相关环保水保措施基础上，对饮用水水源保护区内水质影响较小。2023 年 1 月，南宁、北海、钦州、玉林及防城港 5 市分别以《南宁市生态环境局关于同意环北部湾广西水资源配置工程穿越凤亭河水库等五个饮用水水源保护区意见的报告》（南环报[2023]23 号）、

《北海市人民政府关于同意环北部湾广西水资源配置工程穿越湖海运河东岭段等 3 个饮用水水源保护区的函》（北政函[2023]19 号）、《钦州市人民政府关于同意环北部湾广西水资源配置工程穿越及占用灵东水库等 5 个饮用水水源保护区的函》（钦政函[2023]5 号）、《玉林市人民政府关于同意环北部湾广西水资源配置工程穿越江口水库等 2 个饮用水水源保护区的函》（玉政函[2023]12 号）、《防城港市人民

政府关于同意环北部湾广西水资源配置工程穿越及占用上思县县城饮用水水源保护区的函》同意工程穿越及占用上述 18 个饮用水水源保护区。

综上，本工程属供水项目，符合《中华人民共和国水污染防治法》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》相关规定。

3.1.3 主体功能区划的符合性

3.1.3.1 与主体功能区划的符合性

《全国主体功能区规划》提出了国家层面的优化开发、重点开发、限制开发、禁止开发四类主体功能区。本工程涉及的南宁、北海、钦州、玉林 4 市主要位于《全国主体功能区规划》划定的重点开发区域—“北部湾地区”，其功能定位是：我国面向东盟国家对外开放的重要门户，中国—东盟自由贸易区的前沿地带和桥头堡，区域性的物流基地、商贸基地、加工制造基地和信息交流中心。上述规划还提到北部湾地区雨量充沛，水资源较丰富但分布不均，利用率不高，南部沿海河流源短流急，调蓄能力较低。本项目实施可以极大缓解环北部湾地区“南部沿海河流源短流急，调蓄能力较低”等原因引起的水资源供需矛盾，为区域的城镇生活、工业、农业灌溉等用水提供重要保障，构建环北部湾地区多水源战略格局，保障该地区的供水安全。同时，通过优化水资源配置等措施，可退还受水区部分被挤占的河道用水和水质超标地下水，进一步改善区域水环境质量和水生态环境质量。本工程的实施对支撑环北部湾地区水资源的可持续开发利用及社会经济的可持续发展具有重要作用，与《全国主体功能区规划》对该地区的定位和发展要求相符合。

3.1.3.2 与生态功能区划的符合性

根据《全国生态功能区划（修编）》（2015 年），工程所在区域涉及全国生态功能区生态区 3 个，生态亚区 3 个，生态功能区 4 个。根据《广西壮族自治区生态功能区划》（2008 年），工程所在区域涉及广西区生态功能区生态区 3 个，生态亚区 4 个，生态功能区 13 个。涉及区域的生态功能主要为：水源涵养、生物多样性保护、农林产品提供功能区、城市功能区。工程以线性输水线路为主，其涉及范围较大，工程建设对区内相关生态功能区的影响不可避免。工程输水管线采用隧洞、管道及使用现有河道，尽可能占用工程地表扰动面积，最大限度的减少对生态系统功能和结构的影响。通过采取线路避让环境敏感生态功能区、优化环

境敏感生态功能区及周边范围内工程型式及采取有针对性的生态功能区环境保护对策措施，工程实施对区内水源涵养、生物多样性保护、林产品提供、城市功能区等生态功能的不利影响可控。同时，本工程主要通过引调水及相关工程满足区内的城镇生活、工业、农业灌溉用水需求，为改善水生态环境创造条件，这对区域农产品提供、城镇人居保障等生态功能的发挥起到支撑作用。综上，工程实施与各级生态功能区划对区域的生态功能定位和保护要求不冲突。

3.1.4 相关规划的符合性

3.1.4.1 与《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》的协调性

2021年3月十三届全国人大四次会议表决通过了关于国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要的决议。“十四五”时期是我国全面建成小康社会、实现第一个百年奋斗目标之后，乘势而上开启全面建设社会主义现代化国家新征程、向第二个百年奋斗目标进军的第一个五年。规划指出要加强水利基础设施建设，立足流域整体和水资源空间均衡目标，加强跨行政区河流水系治理保护和骨干工程建设，强化大中小微水利设施协调配套，提升水资源优化配置和水旱灾害防御能力。所提出国家水网骨干工程包括重大引调水、供水灌溉、防洪减灾工程，其中环北部湾水资源配置工程列入到国家的重大引调水工程，规划强调加快环北部湾水资源配置工程前期论证。

3.1.4.2 与《郁江流域综合规划》的协调性

《郁江流域综合规划》提出郁江流域治理、保护与开发任务为防洪、航运、灌溉与供水、发电和城市水景观等综合利用以及水资源保护任务。规划通过完善流域防洪减灾、水资源综合利用、水资源保护与生态修复和流域综合管理四大体系，保障防洪安全、供水安全、粮食安全和生态安全。

目前，环北部湾地区南宁、钦州、玉林等城市由于经济社会发展的需要，城市用水量不断增长，当地水资源条件难以支撑地区经济社会发展的需要，《郁江流域综合规划》确定在郁江中下游实施引郁入钦、引郁入玉等跨流域调水工程。在供水规划中提出，积极开拓备用水源，提高供水安全保障程度。其中，引郁入玉（一期）工程于2017年3月通水，引郁入钦工程于2020年10月通水，本工程结合玉林供水需求，规划新建北海玉林调水工程。

郁江流域综合规划提出，规划改扩建大王滩、凤亭河、屯六三座大（2）型水库，三座水库联合调度具有向南宁市城市供水 42 万 m^3/d 的能力（年供水能力约 1.50 亿 m^3/a ）。同时，建议研究那板水库引水工程的可行性及工程规模，进一步完善南宁市供水水源结构。本工程提出，以那板水库群，即大王滩、凤亭河、屯六以及那板 4 座已建大型水库为南宁市城区第二水源，通过建设那凤输水干线从那板水库引水向凤亭河水库、大王滩水库及郁江补水。从布局上来说，郁江流域综合规划、本工程关于“那板水库群”工程，均提出以大王滩、凤亭河、屯六、那板水库等 4 座水库作为为南宁市第二水源，并新建那板水库引水工程。从规模来看，郁江流域综合规划提出大王滩、凤亭河、屯六等 3 座水库向南宁市供水能力为 42 万 m^3/d ，1.5 亿 m^3/a ；本工程，那板水库群（大王滩、凤亭河、屯六、那板 4 座水库）向南宁供水设计流量为 10.8 m^3/s ，多年平均供水规模 3.35 亿 m^3 ，其中新增（即本工程）年均供水规模为 2.84 亿 m^3 ；那凤输水干线设计引水流量 30.0 m^3/s ，多年平均引水规模 1.28 亿 m^3 ，供水规模有一定程度的提高。

表3.1-4 本工程与郁江流域综合规划那板水库群工程内容对比分析

内容	郁江流域综合规划	本工程	变化情况
布局	<ul style="list-style-type: none"> 规划改扩建大王滩、凤亭河、屯六三座水库，三座水库联合调度具有向南宁市城市供水的能力。 研究那板水库引水工程的可行性及工程规模。 	<ul style="list-style-type: none"> 以那板水库群，即大王滩、凤亭河、屯六以及那板4座已建大型水库为南宁市城区第二水源。 通过建设那凤输水干线从那板水库引水向凤亭河水库、大王滩水库及郁江补水。 	基本一致
供水规模	<ul style="list-style-type: none"> 向南宁市供水能力42万 m^3/d，年供水能力约1.5 亿m^3/a。 	<ul style="list-style-type: none"> 向南宁供水：设计流量 10.8 m^3/s。多年平均供水规模3.35 亿 m^3，其中新增（即本工程）年均供水规模为2.84亿m^3。 那凤输水干线设计引水流量：30.0 m^3/s，多年平均引水规模 1.28 亿 m^3。 	根据南宁市供水规模提高

本项目是对《郁江流域综合规划》提出解决环北部湾地区南宁、钦州、玉林等城市水资源短缺问题的进一步深入，与《郁江流域综合规划》提出的开发任务及规划内容基本相符，对于郁江流域未来长远发展、解决流域水资源供需矛盾、优化区域水资源配置具有积极意义。

3.1.4.3 与水资源综合规划的协调性

1、与《全国水资源综合规划（2010-2030 年）》的协调性

《全国水资源综合规划（2010-2030 年）》（国函[2010]118 号批复）提出对粤

东、粤西、桂南沿海以及海南岛等华南沿海诸河，重点加大中小型蓄水工程建设力度，提高独流入海河流的调控能力，规划建设郁江调水、西水南调、万泉河调水等必要的跨水系调水工程，形成沿海经济带的供水网络，保障湛江、钦州、汕尾、潮阳以及海口等的用水要求。环北部湾广西水资源配置工程是环北部湾水资源配置工程（西水南调工程）的重要组成部分。

2、与《珠江流域水资源综合规划》的协调性

《珠江流域水资源综合规划》在重点区域水资源保障措施方面提出：为了保障北部湾经济区快速发展的需水要求，规划在充分调配本地水资源的基础上，研究建设西水南调工程，形成合理的供水工程布局和水资源配置格局。《规划》认为西水南调是解决粤西桂南缺水问题的有效途径。

根据项目区未来经济社会发展定位和相关规划，按水资源供需平衡分析成果，南宁市、钦州市、北海市、玉林市设计水平年生活、工业用水仍存在较大缺口，且北海市、玉林市两个区域不仅本地水资源量有限，亦缺乏建设大型水源工程的条件，需在空间大范围内进行水资源战略配置解决设计水平年缺水问题。工程建成后可退减水质不达标地下水，退还挤占的河道内生态用水，可为改善水生态环境创造条件。这是“解决粤西桂南缺水问题的有效途径”，符合《珠江流域水资源综合规划》西水南调工程的思路。

3.1.4.4 与“十四五”国家水安全保障规划、广西水安全保障“十四五”规划的协调性

从解决国家水安全的根本性、全局性、长远性问题出发，“十四五”国家水安全保障将把水安全放在新时代中国特色社会主义现代化建设的全局中统筹谋划。2021年1月25日，在2021年全国水利工作会议上提出“十四五”时期，我国将以建设水灾害防控、水资源调配、水生态保护功能一体化的国家水网为核心，加快完善水利基础设施体系，解决水资源时空分布不均问题，提升国家水安全保障能力。2021年将高标准推进重大水利工程建设，加快150项重大水利工程建设，争取早开工、多开工。环北部湾水资源配置工程列入150项重大水利工程，是国家水网的组成部分，也是全国水利“十四五”期间重点推进项目。

《广西水安全保障“十四五”规划》针对广西水安全保障体系的薄弱环节，实施广西水网工程，在区域重大战略水安全保障布局方面提出，构建以环北部湾广西

水资源配置工程为核心，以重点水源工程、城市应急和第二水源工程为补充的供水网络体系，支撑城市及工业区发展用水需求，保障区域供水安全。以加强节水、增加供水、优化区域水资源配置为重点，构建以环北部湾广西水资源配置工程为核心的供水网络体系，加强主要城市应急和第二水源工程建设，提高城市供水安全保障水平。规划明确了环北部湾广西水资源配置工程在供水安全保障的骨干地位。

3.1.4.5 与《国家水网建设规划纲要》《广西壮族自治区水网建设规划》的协调性

环北部湾水资源配置工程列入了《国家水网建设规划纲要》，属于国家水网“一主四域”之东南珠三角及北部湾区域网的重大引调水工程，提出“东南珠三角及北部湾区域网，以珠江水系及独流入海河流水系为基础，以珠三角水资源配置、环北部湾水资源配置、……等工程为输配水通道，以大藤峡、龙滩等水库为重要调蓄节点，……，加快构建以各沿海重要经济区为核心的区域水网格局，重点解决粤港澳大湾区、海南自由贸易港、粤闽浙沿海、北部湾等地区水资源保障和防洪安全保障问题”。

《广西壮族自治区水网建设规划》（桂政函[2022]64号），提出加快构建“两横八纵、六河连通、引补相济、调蓄结合”的广西水网主骨架，并与国家骨干网、市县网互联互通，形成广西水网格局，为建设新时代中国特色社会主义壮美广西提供坚实水安全保障。规划提出“基于江河湖泊自然水系结构，以“两横八纵”的自然河流水系为基础，以引调水工程为通道，以区域河湖连通和供水管渠为脉络，以控制性调蓄工程为结点，综合防洪减灾、水资源配置、水生态保护修复等功能，有效衔接国家骨干网和市县水网，强化水网智慧化建设，构建“两横八纵、六河连通，引补相济，调蓄结合”的现代水网，形成广西水网主骨架，并与国家骨干网、市县网互联互通，逐步形成广西水网“一张网”。以重大水资源配置及引调水工程为“纲”，以大中型灌区、城乡供水管网及河湖沟渠为“目”，以本地水库为“结”，按照“北护、南补、中（东）优、西扩”总体思路，依托“两横八纵，六河连通”，形成河库互济、多源保障的城乡供水安全保障体系。”其中，桂南北部湾向海区：建设环北部湾广西水资源配置工程，实施那垌、屏山等大型水库水源，新建龙云、邕北、平陆运河、屏山等大型灌区，对五化、洪潮江、合浦、钦灵等已建大中型

灌区进行续建配套及现代化改造，开发第二水源互为备用，并预留远期战略水源供水能力，助力向海经济。

《水利部关于做好第一批省级水网先导区建设工作的通知》（水规计[2022]325号）提出将广西等7个省（自治区）作为第一批省级水网先导区，按照省级水网先导区建设实施方案，加强省级层面组织领导和协调推动，完善工作机制，压实目标责任，制定年度工作计划，细化任务措施，做好跟踪落实和总结评估，确保先导区建设任务落地实施。力争用3到5年时间，先导区建设取得明显成效，创造一批可借鉴、可推广的典型经验，切实发挥先导区示范引领作用。环北部湾广西水资源配置工程作为国家级水网主骨架，是广西水网主骨架的重点工程，是构建“两横八纵、六河连通”广西水网大动脉重要建设内容，对于构建“两横八纵、六河连通”的广西水网具有重要引领作用。

3.1.5 与“三先三后”的符合性

3.1.5.1 “先节水后调水”符合性分析

环北部湾广西水资源配置工程在前期规划设计工作中，全面贯彻落实跨流域调水工程“先节水后调水，先治污后通水，先环保后用水”的原则和最严格水资源管理制度，统筹考虑工程引水与节水、治污、生态环境保护的关系。

1、现状节水水平及节水潜力

人均综合用水量：2019年评价范围人均综合用水量为 478m^3 ，低于广西平均水平（ 571m^3 ），最高为北海市 $612\text{m}^3/\text{人}$ ，最低为玉林市 $412\text{m}^3/\text{人}$ 。

万元GDP用水量：2019年评价范围万元GDP用水量为 99m^3 ，低于广西平均水平（ 133m^3 ），最高为玉林市 $144\text{m}^3/\text{万元}$ ，最低为北海市 $80\text{m}^3/\text{万元}$ 。

万元工业增加值用水量：2019年评价范围万元工业增加值用水量为 64m^3 ，低于广西平均水平（ 93m^3 ），最高为玉林市 $101\text{m}^3/\text{万元}$ ，最低为北海市 $35.9\text{m}^3/\text{万元}$ 。

城镇人均生活用水量：2019年评价范围城镇人均生活用水量为 $322\text{L}/\text{d}$ ，与广西平均水平（ $325\text{L}/\text{d}$ ）相当，最高为北海市 $369\text{L}/\text{d}$ ，最低为钦州市、玉林市 $279\text{L}/\text{d}$ 。

农田灌溉亩均用水量：2019年评价范围农田灌溉亩均用水量为 652m^3 ，低于广西平均水平（ 787m^3 ），最高为钦州市 752m^3 ，最低为南宁市 621m^3 。

农田灌溉水利用系数：2019 年评价范围农田灌溉水利用系数为 0.499，低于广西平均水平（0.501）。

根据《水利部办公厅关于印发规划和建设项目节水评价技术要求的通知》（办节约[2019]206 号）发布的全国六类评价分区，评价范围属于西南区。通过对比（见表 3.1-5），评价范围万元 GDP 用水量低于西南区的平均值、高于先进值，万元工业增加值用水量低于西南区的平均值、高于先进值，工业用水重复利用率高于西南区的平均值、低于先进值，城市公共供水管网漏损率高于西南区的平均值和先进值，整体的用水水平在同类的西南地区中处于一般水平。

表 3.1-4 2019 年评价范围各市主要用水指标情况表

地级行政区	人均综合用水量 (m ³ /人)	万元 GDP 用水量 (m ³ /万元)	万元工业增加值用水量 (m ³ /万元)	农田灌溉亩均用水量 (m ³ /亩)	灌溉水利用系数	城镇生活人均用水量 (L/(p·d))	居民生活人均用水量 (L/(p·d))	
							城镇	农村
南宁市	511	83	73.4	621	0.500	353	192	145
钦州市	452	111	59.0	752	0.497	279	166	106
北海市	612	80	35.9	675	0.501	369	205	123
玉林市	412	144	101	634	0.496	279	177	133
项目区	478	99	64	652	0.499	322	185	130
广西	571	133	93	787	0.501	325	192	126
北部湾城市群	630	103	41	804	0.500	323	183	127

表 3.1-5 评价范围与西南区用水水平对比情况表

项目	平均水平	先进值及其所在城市（地区）		评价范围
万元 GDP 用水量 (m ³)	85	40	贵阳市、重庆市、成都市、昆明市、自贡市	99
万元工业增加值用水量 (m ³)	51.6	44.6	自贡市、成都市、资阳市、遂宁市、南充市	64
工业用水重复利用率 (%)	90.8	94.6	柳州市、北海市、玉溪市、昆明市、成都市	76
城市公共供水管网漏损率 (%)	13.8	8.3	北海市、保山市、百色市、河池市、崇左市	12.0

用户端节水指标：

评价范围现状灌溉面积 836.8 万亩，其中节水灌溉面积 634.71 万亩、高效节水灌溉面积 110 万亩，分别占灌溉面积的 46.6%、13.2%，生活节水器具普及率 71%，工业用水重复利用率 76%。

经与《节水评价技术要求》发布的全国六类节水评价分区平均水平、先进水

平指标值对比，评价范围节水器具普及率、节水灌溉面积占比、高效节水灌溉面积占比均超过西南区平均节水水平，工业用水重复利用率低于西南区平均节水水平。

工程评价范围现状用户端节水指标对比分析统计情况见表 3.1-6。

表 3.1-6 工程评价范围现状用户端节水指标对比分析统计表

设区市	节水器具普及率 (%)	工业用水重复利用率 (%)	灌溉面积 (万亩)	节水灌溉		高效节水灌溉	
				灌溉面积 (万亩)	面积占比 (%)	灌溉面积 (万亩)	面积占比 (%)
南宁市	80	79	375.48	271.41	72.3	82.1	21.9
钦州市	65	80	139.7	114.77	82.2	6.5	4.6
北海市	88	95	82.8	58.17	70.3	13.5	16.3
玉林市	70	40	238.9	169.37	70.9	8.1	3.4
评价范围	71	76	836.8	631.71	75.5	110.1	13.2
《节水评价技术要求》 评价区域 (西南区)	52.5 (62.4)	90.8 (94.3)	/	/	46.6 (54.7)	/	10.5 (16.4)

工程评价范围通过实施节水方案，设计水平年2035年存量节水潜力总计为21.07亿m³，占现状用水量87.16亿m³的24.2%，其中农业节水量14.65亿m³，占存量总节水潜力的69.5%。

2、规划水平年节水水平及分析

(1) 工程需水预测采用的节水指标

本次在水资源配置及需水预测时，对节水予以了充分考虑。需水预测根据广西壮族自治区人民政府关于实行最严格水资源管理制度和节水型社会建设要求，设计水平年2035年评价范围城镇供水管网漏损率控制在8.0%，万元工业增加值用水量相比现状下降53%，再生水回用率达到25%~30%，工业用水重复利用率达到90%。现有灌区续建配套与节水改造后灌溉水利用系数达到0.60，新发展灌溉面积采用高效节水灌溉方式，其灌溉水利用系数达到0.70，节水型社会建设取得显著成效。工程评价范围节水指标汇总见表3.1-7。

表 3.1-7 工程评价范围节水指标汇总表

指标		单位	现状	2035 年	属性
用水总量		亿 m ³	94.18	98.69	约束性
城镇居民人均净用水量		L/ (p·d)	152	156	预期性
城镇公共	万元建筑业增加值用水量	m ³ /万元	5.9	3.8	预期性
	万元第三产业增加值用水量	m ³ /万元	9.0	6.3	预期性
农村居民人均用水量 (不含原水损失)		L/ (p·d)	118	124	预期性
城镇供水管网漏损率		%	12.0	8.0	约束性
现有工业万元增加值用水量		m ³ /万元	64.5	29.8	预期性
工业用水重复利用率		%	76	90	预期性
农田灌溉多年平均亩均净用水量	原有灌面	m ³ /亩	344	315	预期性
	新发展灌面	m ³ /亩	/	181	预期性
	平均	m ³ /亩	344	297	预期性
农田灌溉水利用系数	原有灌区	/	0.499	0.60	约束性
	新发展灌区	/	/	0.65	约束性
	平均	/	0.499	0.61	约束性
节水灌溉面积占比		%	75.5	88.5	预期性
高效节水灌溉面积占比		%	13.2	27.5	预期性
城镇污水处理率		%	77.0	95	约束性
再生水回用率		%	0.3	27	约束性
节水器具普及率		%	71	95	预期性

*注：为2030年批复的用水总量指标

表 3.1-8 工程评价范围城镇生活节水指标

地级行政区	万元增加值用水量 (m ³ /万元)				城镇供水管网漏损率 (%)		节水器具普及率 (%)	
	2019 年		2035 年		2019 年	2035 年	2019 年	2035 年
	建筑业	第三产业	建筑业	第三产业				
南宁市	3.0	2.8	8.8	6.1	12	8	80	95
钦州市	6.6	5.7	7.6	6.4	12	8	65	95
北海市	30.8	5.5	8.0	6.1	12	8	88	95
玉林市	4.8	3.7	11.4	7.2	12	8	70	95
合计	5.9	3.8	9.0	6.3	12	8	71	95

表 3.1-9 工程评价范围工业节水指标 (现有一般工业)

地级行政区	万元工业增加值用水量 (m ³ /万元)		2035 年比 2019 年万元工业增加值用水量比降幅 (%)	工业用水重复利用率 (%)	
	2019 年	2035 年		2019 年	2035 年
南宁市	73.1	31.1	57.5	79	90
钦州市	60.4	26.6	55.9	80	90
北海市	34.1	17.7	48.2	95	97
玉林市	101	52.3	48.2	40	85
合计	63.8	29.8	53.4	76	90

注：万元工业增加值用水量不包括新增重点产业园区及重点企业。

表3.1-10 工程评价范围农业节水指标表

设区市	灌溉水利用系数		节水灌溉面积占比 (%)		高效节水灌溉面积占比 (%)	
	现状	2035 年	现状	2035 年	现状	2035 年
南宁市	0.500	0.62	72.3	85.2	21.9	36.7
钦州市	0.497	0.61	82.2	95.3	4.6	26.2
北海市	0.501	0.59	70.3	84.4	16.3	29.9
玉林市	0.496	0.61	70.9	83.2	3.4	27.0
合计	0.501	0.61	75.5	88.5	13.2	32.6

表 3.1-11 工程评价范围污水处理和再生水节水指标表

设区市	城镇污水处理率 (%)		再生水回用率 (%)		非常规水利用量 (亿 m ³)			
	现状	2035 年	现状	2035 年	现状		2035 年	
					合计	其中：河道外利用量	合计	其中：河道外利用量
南宁市	88	95	0.5	26	0.19	0.19	2.79	0.82
钦州市	75	95	0.4	27	0.07	0.07	1.16	0.27
北海市	75	95	0	27	0	0.00	0.99	0.22
玉林市	70	95	0	30	0	0.00	1.86	0.49
合计	77	95	0.3	27	0.26	0.26	6.80	1.80

(2) 节水水平评价

对标国家、水利部最新颁布的节水标准以及广西最新节水要求，设计水平年 2035 年评价范围主要用水指标均符合上述标准要求。

表 3.1-12 工程评价范围节水指标对比分析表

指标	现状	2035 年	累积变化幅度 (%)	国家、水利部、广西最新节水标准与要求	节水符合性
城镇居民人均净用水量 (L/(p.d))	152	156	2.6	广西地方标准《城镇生活用水定额》(DB45T_679-2017) 150~210	符合
农村居民人均用水量 (不含原水损失) (L/(p.d))	118	124	5.1	广西地方标准《农林牧渔业及农村居民生活用水定额》(DB45T_804-2019) 130~140	符合
万元工业增加值用水量 (m ³ /万元)	63.8	29.8	-5.4	国务院最严格水资源管理：2030 年 40 以下	符合
农田灌溉多年平均净亩均用水量 (m ³ /亩)	344	297	-13.7	《节水评价技术要求》西南区：现状平均 477	符合

指标	现状	2035年	累积变化幅度(%)	国家、水利部、广西最新节水标准与要求	节水符合性
节水器具普及率(%)	71	95	/	《建设项目节水评价编制规程(征求意见稿)》: 缺水地区要求达到 100%	符合
工业用水重复水利用率(%)	76	90	/	《建设项目节水评价编制规程(征求意见稿)》: 一般应 ≥80% (不含电厂)	符合
节水灌溉面积占比(%)	75.5	88.5	/	《节水评价技术要求》西南区: 现状平均 46.6、先进 54.7	符合
高效节水灌溉面积占比(%)	13.2	32.6	/	《节水评价技术要求》东南区: 现状平均 10.5、先进 16.5	符合
管网漏损率(%)	12	8	/	《“十四五”节水型社会建设规划》: 2025 年 9%以内	符合
城镇污水处理率(%)	77	95	/	《水污染防治行动计划》: 2020 年县城、城市分别 85、95%左右	符合
再生水回用率(%)	0.3	27	/	《关于推进污水资源化利用的指导意见》: 2025 年全国地级及以上缺水城市再生水利用率达到 25%以上	符合
灌溉水利用系数	0.499	0.61	/	国务院最严格水资源管理: 2030 年 0.60 以上	符合

3.1.5.2 “先治污后通水”符合性分析

1、工程涉及的水库、输水河段水污染治理举措

本工程水源区及调蓄供涉及的水库共计14个, 包括西津水库、那板水库、大王滩水库、凤亭河水库、屯六水库、灵东水库、小江水库、旺盛江水库、牛尾岭水库、江口水库、陆透水库、大马鞍水库、桃源水库、清平水库, 均已设置了饮用水源保护区。根据2020~2022年常规水质监测数据, 本工程涉及的12座调蓄水库水质整体较好, 除小江水库、牛尾岭水库、桃源水库个别月份氨氮、总磷指标超标外, 其他基本均能达到Ⅱ~Ⅲ类标准。其中, 小江水库主要超标因子为氨氮, 主要是因为上游浦北县城乡生活污水排放及农业面源污染影响; 牛尾岭水库仅2022年个别月份超标, 主要是牛尾岭水库清淤疏浚及控藻工程施工导致; 桃源水库仅2020年第一季度总磷超标, 主要受上游农业面源影响, 其他月份均达标。根据丰水期(2022年9月)补充监测结果, 大马鞍水库、牛尾岭水库(坝首)、陆透水库、清平水库、桃源水库等5座水库水质有超标现象; 根据枯水期(2023年1月)补充监测结果, 屯六水库、大马鞍水库、江口水库等3座水库有超标现象。

工程共利用3个输水河段, 分别为八尺江输水河段、马江输水河段、湖海运河

输水河段。常规水质监测及补充监测数据显示，八尺江输水河段（莲山断面）、湖海运河输水河段（湖海运河东岭段断面）水质基本均能达到Ⅱ~Ⅲ类标准。马江输水线路交水点断面、马江干流浦北县城下游大岭麓断面，现状水质为Ⅲ类，可以满足目标水质要求；马江长田村断面（小江水库库尾处），不能达到目标水质Ⅲ类要求。

针对水质不达标的调蓄水库/输水河段，项目受水区采取了以下水污染治理措施：

（1）屯六水库：根据调查分析屯六水库水质不达标的主要原因为非法网箱养殖及生活污水直排。针对非法养殖问题，《关于印发南宁市水产养殖禁养区划定方案的通知》（南府办函[2017]106号）将包括屯六水库的八尺江干流（南宁段）河段为水产养殖禁养区，预计到2023年末，八尺江干流（南宁段）非法水上养殖、废弃网箱养殖设施等侵占水域岸线清除率为100%。2022年，良庆区人民政府有序推进屯六水库非法网箱养殖清理整治工作，至2022年底，屯六水库非法网箱养殖基本清理完毕。针对生活污水直排问题，屯六水库集雨范围内涉及的南宁市良庆区4个乡镇，南宁市规划建设生活污水设计生活污水处理设施，减少库区集雨范围内生活污水直排现象。集雨范围内农村生活污水治理措施规划建设情况详见表3.1-13。

表3.1-13 屯六水库集雨范围内农村生活污水治理措施一览表

项目	涉及村屯	处置类型	建设规模	日处理污水量
良庆区屯六水库生活污染源整治	38个行政村 133自然屯 136居民点	集中（200人以上居民点）	136套污水处理设施	总规模 6515m ³ /d
	31个行政村 74个自然屯 88个居民点	分散式（50人以上 200人以下居民点）	88座污水处理站	设计污水处理总规模 1125 m ³ /d

下一步，屯六水库将重点开展水库水源地规范化建设，根据本工程的取水位置和水源保护要求，对屯六水库饮用水水源保护区的范围进行重新划定。持续推进屯六水库集雨范围内各村屯污水处理站建设，进一步完善污水管网，解决污水直排入河问题。重点加强水源保护区内农村生活污水收集处理设施的查漏补缺和升级，确保水源保护区内的农村生活污水全收集、全处理，保障工程实施前水质达标。

（2）牛尾岭水库：牛尾岭水库是北海市区重要水源地，现状主要污染源为，农村生活污水污染、散养畜禽养殖污染及农林业面源污染。《北海市市级集中式

饮用水水源地环境保护规划（2018-2030）》规划实施牛尾岭水库生活源污染治理工程项目，项目通过完善牛尾岭水库周边12个自然村及3个农场分场环境综合整治，确保生活污水达标排放；《北海市市级集中式饮用水水源地环境保护规划（2018-2030）》规划实施牛尾岭水库水质修复工程，工程内容主要包括建设库前生态系统工程、库内生态系统工程、鱼类投放调控等工程；《北海市市级集中式饮用水水源地环境保护规划（2018-2030）》规划实施农业面源治理和节水工程，工程主要建设内容包括对汇水范围内耕地进行测土配方施肥覆盖达100%，推广微灌滴灌等农业节水净化工程；《北海市市级集中式饮用水水源地环境保护规划（2018-2030）》规划实施牛尾岭水库水源涵养林建设工程，工程建设内容包括在牛尾岭水库饮用水水源一级保护区内308亩速生桉全部改造为水源涵养林；二级保护区内2092亩速生桉采取生态补偿方式引导农民进行树种结构调整改造；《北海市市级集中式饮用水水源地环境保护规划（2018-2030）》规划牛尾岭水库应急能力建设工程，工程主要建设内容包括在老丫渠穿越段、湖海运河穿越段两侧各加装防撞栏，并设置导流槽及收集池，牛尾岭水库高速路穿越区域建设1处应急物资储备库并配备应急物资，切实提高牛尾岭水库风险防范能力。

（3）大马鞍水库：大马鞍水库目前主要污染源为零星的生活面源污染和桉树林地面源污染。大马鞍水库是钦州市重要饮用水源地之一，钦州市高度重视大马鞍水库的水环境保护工作，并制定了《大马鞍水库（钦北辖区）集中式饮用水水源地环境保护专项行动实施方案》，全面清查和取缔生活饮用水水源地保护区范围内工业、畜禽养殖、水产养殖、违法建设项目及排污口等污染源，规范设置饮用水源警示界碑，消除饮用水水源保护区污染隐患，确保饮用水水源地水质安全。下一步，大马鞍水库重点水质保护措施为，根据本工程的取水位置和水源保护要求，对大马鞍水库饮用水水源保护区的范围进行重新划定。逐步清退水源保护区范围内的桉树林，并改造为水源涵养林，加强抚育管理。全面实施清洁小流域建设，推动生态种植，指导化肥、农膜等的使用，推广农作物病虫害绿色防控等先进农业生产技术，推广建设生态沟渠、污水净化塘、地表径流集蓄池等设施，引导农民施用有机肥料，大幅削减面源污染，确保入库河流水质满足水源保护区的要求。

（4）桃源水库、清平水库、陆透水库：桃源水库、清平水库、陆透水库主要超标因子为总磷，总磷超标的原因主要是水库汇水区域范围内分布有大量的桉树

经济林、耕地、农田等，耕地、林地和农田施肥不当，出现降雨时，可溶性和不可溶性的农药、化肥均可通过地表或地下径流进入水库，对水质造成影响。《南宁市十四五生态环境保护规划》提出，深入实施农药化肥减量行动，提高农民科学施肥用药意识和技能，深入推进测土配方施肥和农作物病虫害统防统治与全程绿色防控，推广测土配方施肥、有机肥替代化肥、水肥一体化等技术，提高化肥利用率；推广使用低毒、低残留农药，建设一批病虫害统防统治与绿色防控融合示范基地、稻田综合种养示范基地，提高主要农作物病虫害绿色防控覆盖率，争取实现化肥、农药使用量负增长。加强农膜、秸秆等农业废弃物无害化处理和资源化利用。下一步，桃源水库、陆透水库将全面实施清洁小流域建设，推动生态种植，指导化肥、农膜等的使用，推广农作物病虫害绿色防控等先进农业生产技术，推广建设生态沟渠、污水净化塘、地表径流集蓄池等设施，引导农民施用有机肥料，大幅削减面源污染，确保入库河流水质满足水源保护区的要求。

（5）江口水库：江口水库为玉林市饮用水源地，目前主要污染源包括畜禽养殖污染、农村生活污染等。目前，江口水库已依据《福绵区江口、罗田水库水源地安全保障规划项目》（2019年11月）的建设要求，开展水源地安全保障达标建设工作。江口水库隔离防护措施在水库周边村庄段沿水库岸线设置隔离措施，隔离防护网总长3300m，其中浸塑隔离网面积为8250m²，混凝土桩1100根。水库隔离带至库水之间的岸边陆域岸坡种植树木，植树945株。以防止人类及禽畜活动等对水库的干扰影响，拦截污染物直接进入水库。玉林市正在开展的江口水库污染防治措施包括，逐步推进江口水库集雨区农户污水处理，主要采用小型及中型联户厌氧+跌水氧化-农灌、人工湿地系统等污水处理系统处理农户生活污水；对江口水库集雨范围内涉及的乡镇，落实“村收集、镇转运、城区处理”的垃圾处理方式；江口水库饮用水水源地的集雨区内均为限养区，并已逐步退出规模养殖。在目前尚未完全取缔的情况下，规模养殖场基本上采取环保措施对所排放污染物予以治理。下一步，江口水库将持续推进集雨面积内各行政村污水处理设施建设；加强监督检查防止已关停养殖场死灰复燃，并严禁在水源保护区内新建各类畜禽养殖场，暂未关停的规模化养殖场有序关停退出；完善散养农户畜禽储粪房、沼气池或储液池配套设施，加强粪污处理力度和资源化利用，在农户屋外建设独立畜圈，基本实现人畜分离。

（6）小江水库：小江水库及马江输水河段下游现状污染源包括农业、林业面

源污染治理、水产养殖污染治理及沿线生活污染源等。针对小江水库，环评提出根据本工程的取水位置和水源保护要求，对小江水库饮用水水源保护区的范围进行重新划定并开展饮用水水源地达标建设，完善水源地保护区界碑、界桩、标志牌、宣传栏/警示牌及隔离防护措施、应急预案等安全保障达标和规范化建设，加强饮用水水源保护区的监管。针对小江水库周边的农业、林业面源污染，环评提出，逐步调整优化小江水库流域内林业树种结构调整，引导科学环保的林业发展模式和森林培育方式，着力构建树种丰富、结构优化、生态功能强、质效显著的森林生态系统；另一方面推广合理有效的施肥方式，通过多宣传教育，引导种植户合理施肥。

(7) 马江输水河道：马江输水浦北县城及以下河道现状水质不能达到目标水质要求，这是由于马江输水河段下游沿线经过浦北县城小江街道、江城街道，沿岸均有大量自然村未建设村级污水处理设施，还有大量农村生活污水得不到处理而直排，且浦北县城管网雨污分流改造仍未完成。此外，浦北县小江街道、江城街道规模养殖场存栏生猪、散户养殖生猪存量较多。由于散户主要采用传统水冲粪养殖方式，猪粪含水率高难以利用，雨季是容易随降雨径流进入河道，污染水体。目前，马江干流两岸的畜禽养殖污染主要为沿岸村屯居民散养，养殖规模较小，污染物多以面源的形式进入马江及其支流。

针对马江输水河段存在的污染问题，《环北部湾广西水资源配置工程钦州市受退水区水污染防治规划》提出，在小江街道、江城街道沿马江干流自然村建设农村生活污水集中处理设施及配套管网。为防止畜禽养殖污染马江水质，《钦州市现代生态养殖业发展规划（2016-2025年）》提出，将马江干流沿岸两侧为禁养区。浦北县制定了《浦北县武思江、南流江流域禁养区畜禽养殖场清理整治工作方案》，对辖区内包括马江在内的南流江流域等禁养区养殖场依法进行清理拆除，规范畜禽养殖产业发展，减少COD、总磷等污染物排放量，改善水环境质量。

2、受水区相关水环境保护规划

《南宁市生态环境保护“十四五”规划》提出，加强重点流域系统综合治理。建立健全信息通报、环境准入、结构调整、企业监管、截流治污、河道整治等一体化的流域综合防治体系，以源头截污为根本，点源、面源相结合，建管养并重，构建流域“治、用、保”系统治理体系。持续深化包括郁江流域水环境综合治理，推

进八尺江等重点河湖全流域系统治理，到2025年，全市主要流域监测断面水质优良比例达到100%。加快推进新旧污水管网建设改造，全力补齐城镇污水管网短板，提高镇级污水处理设施运行负荷率，保障城镇污水处理设施全面稳定达标排放。有序推进工业污染防治，完善各工业集聚区污水治理设施配套管网，规范雨污分流系统设置，提升污水收集效能。加快推进农村生活污水治理，加强农业源污染防治，控制农业种植污染。

《钦州市生态环境保护“十四五”规划》提出，重点开展钦江、茅岭江、大风江、南流江及其支流等重点流域水环境综合整治。推进落实钦州市重点流域水生态环境保护“十四五”规划及其要点的相关任务和项目实施，重点加强流域内畜禽养殖、水产养殖和农村面源等农业农村污染源防治，强化涉水企业排放监管，加强工业污染源整治，确保达标排放；推进城镇生活污水处理设施和配套管网建设及提标改造工程，提高城镇污水收集率和进水浓度，确保出水水质达标排放。严格审批新增排污口设置，优化排污口设置布局；开展重点流域入河排污口全面排查，建立入河排污口名录，实施入河排污口整治和规范化建设。优化水资源配置，积极推进钦江、大风江等流域生态流量、治污工程、枯水期水质达标等措施保障，提升各监测断面水质预警能力。全面推进工业集聚区污水治理设施及配套管网建设，结合工业集聚区未来发展、入驻企业数量、类型等情况，同步规划、建设污水集中处理设施，扩建皇马工业园、北部湾林木产业园等工业园区污水处理厂处理能力和完善污水收集管网。依托城镇污水处理厂的工业集聚区，工业园区内企业废水须进行预处理达到纳管标准后再排入。严格控制水产养殖面积，对高速公路西桥断面、钦江东断面等附近鱼虾塘推广生态养殖技术，减少养殖废水的产生；养殖尾水通过生态沟渠或人工湿地进行净化，减少养殖尾水的排放。调整种植业结构与布局，大力发展生态农业，实施化肥农药减量增效，开展农田生态沟渠湿地建设，进一步降低农业面源污染；组织农业技术人员开展测土配方施肥技术培训、宣传，建立技术示范，继续推广测土配方施肥技术，降低化肥、农药的农业面源污染。

《北海市生态环境保护“十四五”规划》提出，开展市级、县级饮用水水源地保护工程如北海市牛尾岭水库水源地流域综合治理工程、洪潮江饮用水水源地保护工程和铁山港区饮用水源保护和整治项目，保障饮用水安全。以牛尾岭水库、合浦县南流江总江口以及洪潮江水库等水源地为重点，排查其汇水范围内工业企

业、居民集聚区、养殖种植等污染源，明确水源地水环境质量达标治理任务。狠抓工业污染长效监管，建立完善印染、造纸、化工重点行业废水长效监管机制，加强龙港新区等工业集聚区污水集中处理设施运行维护管理。持续改进乡镇和农村污水处理能力，加快农村污水处理设施建设改造和标准化运维。在铁山港区和合浦县试点开展黑臭水体调查和治理。加强南流江等重点河流沿岸人口密集在农村生活污水和徐琴养殖污染治理，推进畜禽养殖业排泄物生态消纳和工业化处理达标排放，加强农田尾水生态化循环利用、农田氮磷生态拦截沟渠系统建设，补齐农业面源污染治理设施短板。

《玉林市生态环境保护“十四五”规划》提出，强化重点流域环境综合治理。进一步深入推进九洲江、南流江、北流河、白沙河等干支流和小型湖库环境治理，采用控源截污、生态调水、生态清淤、生态修复等工程技术控制水体富营养化，降低水体蓝藻爆发频次，提高重点流域水环境自净能力。提升城镇生活污水收集治理水平。持续推进全市城镇污水处理提质增效，全面提升城镇生活污水收集处理效能。对辖区内市政排水管网开展全面排查溯源，统筹污水管网建设和改造，加快城乡污水处理厂及配套管网工程建设进度，到2025年，基本完成城市建成区范围内生活污水管网错接混接漏接改造、老旧管网更新、破损修复、清淤疏浚等工程，基本消除城市建成区生活污水直排口和收集处理设施空白区。深化工业水污染综合治理。加强工业废水末端排放管理，深入推进各类工业污染源稳定达标排放。以农副食品加工业、纺织服装业等重点行业，龙潭产业园、福绵节能环保生态产业园等重点园区为重点加强重点行业、工业园区污水处理设施运行管理和排放口出水浓度监控，确保设施正常运行并达标排放；依托城镇污水处理厂的工业集聚区，园内企业废水须进行预处理，确保达到污水处理厂入水标准要求；规范工业集聚区雨污分流系统设置，禁止雨污混排。

3、受水区水污染防治规划

为确保工程受退水区水环境质量，受退水区4市于2023年1月相继印发了《环北部湾广西水资源配置工程南宁市受退水区水污染防治规划》《环北部湾广西水资源配置工程钦州市受退水区水污染防治规划》《环北部湾广西水资源配置工程玉林市受退水区水污染防治规划》《环北部湾广西水资源配置工程北海市受退水区水污染防治规划》（以下统称《水污染防治规划》）。

《水污染防治规划》根据工程南宁市、钦州市、玉林市和北海市受退水区水

质保护总体目标、重点任务及污染物总量控制目标，在充分掌握受退水区已建污水处理措施、已有水污染防治规划措施的基础上，结合环北部湾广西水资源配置工程建成后，受退水区废污水及主要污染物COD、氨氮、总磷的入河量预测成果，重点规划城镇污水处理设施及管网建设、工业污染防治、农村污水处理系统及管网建设、农业面源污染防治工程、饮用水源地保护、入河排污口整治、水环境保护与生态修复、地下水资源保护、监管和风险防范等九大类203项措施。根据核算结果，考虑受水区实施相应阶段的水污染防治措施后，受水区4市污染物入河量均不超过现状水环境容量，受水区主要河流水质达标率可达到100%，水环境质量得到总体改善。

3.1.5.3 “先环保后用水”符合性分析

本工程进行水资源配置和需水预测时，首先充分考虑节水相关要求，通过本工程建设，联合调配受水区当地水资源，在优先满足水源区下泄水量满足其下游生态流量及生产、生活用水的前提下，水资源得到了合理利用。

在水源区，根据工程取水口设置情况，划定西津水库饮用水源保护区，调整伶俐水厂邕江饮用水水源保护区、那板水库所在的上思县县城饮用水源保护区，在西津水库取水口、那板水库、伶俐泵站取水口前端设置道拦污浮排，确保取水水源水质安全。在水生态方面，对郁江取水口设置拦鱼电栅，依托郁江流域现有鱼类增殖站及良种场定向委培方案开展鱼类增殖放流；在伶俐和西津取水口附近设置早期资源监测点，为工程取水口布置及取水过程优化提供依据，以尽可能降低取水对鱼类早期资源的影响。

在输水线路区，通过线路优化调整尽量避让环境敏感区，对于无法避让的环境敏感区，尽量采取无害化穿越的方式，尽可能降低对各类生态敏感区的影响。对于作为输水路线的现有河道包括马江、湖海运河，按照水源地达标建设的要求增加物理隔离措施，减少对河道水质的影响和水质风险。

本工程建成运行后，项目受水区供水量增加，本次提出应落实项目区“十四五”生态环境保护规划、水污染防治规划、涉及各河流“一河一策”等相关水污染治理、水环境保护要求和治理措施，对各类入河点源、面源进行治理，实现各水污染防治规划、各河流“一河一策”提出的水污染治理和水环境保护目标以及《水污染防治规划》等提出的水污染治理和水环境保护相关要求和治理措施，工程通水前，实现污水处理设施、水平满足污水处理要求，确保受水区4市污染物入河量均不超过

现状水环境容量，受水区主要河流水质达标率可达到100%，实现增水不增污，满足“先环保后用水”原则。

3.1.6 与“三线一单”生态环境分区管控的符合性

目前广西区人民政府印发了《广西壮族自治区“三线一单”环境管控单元及生态环境准入清单（试行）》，南宁、北海、钦州和玉林市分别印发了《南宁市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单（试行）》《北海市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单（试行）》《钦州市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单（试行）》《玉林市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单（试行）》。

3.1.6.1 生态保护红线

1、与生态保护红线的位置关系

工程用地范围涉及左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线、西津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、北部湾水源涵养生态保护红线、十万大山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、云开大山水源涵养生态保护红线等5处。根据项目工程线路及施工布置占用情况梳理出涉及生态保护红线的占地面积及穿越距离，工程永久及临时占地共占用生态红线保护面积总计33.4717hm²，工程输水线路穿越6片生态保护红线，穿越长度6.712km。

表3.1-14 工程布置占用生态保护红线情况

序号	生态红线名称	工程穿越生态保护红线长度（km）	工程占地涉及生态保护红线面积（hm ² ）
1	左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线	0.018	0.2171
2	西津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	0.561	13.3745
3	北部湾水源涵养生态保护红线	3.589	17.7361
4	十万大山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	1.964	2.0064
5	云开大山水源涵养生态保护红线	0.572	0
6	柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线	0.008	0.1376
合计		6.712	33.4717

2、工程与生态保护红线的符合性分析

根据2017年2月7日中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于划定并严守

生态保护红线的若干意见》中的要求：（九）实行严格管控。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。因国家重大基础设施、重大民生保障项目建设等需要调整的，由省级政府组织论证，提出调整方案，经环境保护部、国家发展改革委会同有关部门提出审核意见后，报国务院批准。

《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅，厅字[2019]48号）中要求，生态保护红线内，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。

《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局，自然资发[2022]142号）中要求，生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑；……必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造等八类活动。

环北部湾广西水资源配置工程作为国家北部湾城市群重要水资源优化配置工程，已列入国家发展改革委、水利部2020年及后续150项重大水利工程名录，是国家水网的组成部分，也是全国水利“十四五”期间重点推进项目。本工程为供水设施工程，为线性基础设施工程，属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动；工程不涉及自然保护区核心区，符合生态保护红线准入管理要求。

此外，环北部湾广西水资源配置工程主要建设内容包括提水工程、引水工程、输水工程，纳入国土空间规划后，根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》确定规划用途性质为公用设施用地。根据正在编制的南宁、钦州、玉林、北海、防城港市国土空间规划，工程符合城市防洪排涝规划、地质灾害风险区、水源保护地等城镇安全底线和重要保护区域的管控要求；未阻碍通航，未侵

占湖面、滩地、湿地和重要生态空间等，项目用地选址与“三区三线”划定成果和正在编制的国土空间规划进行了充分衔接，不突破国土空间规划的强制性内容要求。项目用地所在市人民政府承诺将用地布局及规模（含空间矢量信息）统筹纳入正在编制的国土空间规划及国土空间规划“一张图”实施监督信息系统（附件 22）。

项目建设严格落实生态环境保护要求，经多方案比选后采用了对生态环境影响最小的方案，并严格落实生态环境保护各项措施，最大程度降低工程建设对生态环境的影响。但因项目为引调水工程，现有水源地多已划入水源涵养生态保护区，因此难以避免占用部分“三区三线”划定成果中的生态保护红线。项目已纳入正在编制的县级以上国土空间总体规划及《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，属于《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》（自然资发[2022]142 号）中确需占用生态保护红线的国家重大项目，即“国家级规划（指国务院及其有关部门正式颁布）明确的水利项目”情形。目前，已编制完成《环北部湾广西水资源配置工程项目用地踏勘论证报告（含永久基本农田补划方案）》，并由广西壮族自治区自然资源厅办公室印发（桂自然资办[2023]28 号）（附件 23）。

综上，工程用地符合生态保护红线准入管理要求，满足“三区三线”划定成果和正在编制的国土空间规划的要求。

3.1.6.2 资源利用上线

参考《广西区“三线一单”文本》，根据《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发<广西壮族自治区实行最严格水资源管理制度考核办法的通知>》（桂政办发[2013]100 号）等文件，2030 年项目区 4 市南宁、钦州、北海、玉林用水总量控制指标分别为 39.70 亿 m^3 、16.95 亿 m^3 、12.79 亿 m^3 、26.95 亿 m^3 ，项目区用水总量控制指标总计为 96.39 亿 m^3 。本工程实施后，2035 年项目区 4 市南宁、钦州、北海、玉林配置水量分别为 39.59 亿 m^3 、15.54 亿 m^3 、12.78 亿 m^3 、26.54 亿 m^3 ，项目区配置水量总计 94.45 亿 m^3 。本工程实施后，2035 年项目区 4 市配置水量均未突破用水总量控制指标，工程与用水总量控制指标要求是相符的。

规划 2035 年供水区各市现有工业万元工业值需水量 17.7 m^3 /万元~52.3 m^3 /万元，供水区平均 29.8 m^3 /万元，比 2019 年下降 53.9%。工业用水效率与《广西壮族自治区人民政府关于实行最严格水资源管理制度推动产业转型升级的实施意见》

（桂政发[2012]36号）是协调的，满足用水效率要求。

综上，工程满足《广西区“三线一单”文本》《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发<广西壮族自治区实行最严格水资源管理制度考核办法的通知>》所确定的资源利用上线要求。

3.1.6.3 环境质量底线

根据《广西区“三线一单”文本》，到2025年，全区水质总体保持优良、珠江流域“十四五”国考断面水质优良比例（达到或优于Ⅲ类）为97%以上；根据《南宁市“三线一单”文本》，到2025年，全市水达到或好于Ⅲ类水体比例为100%；根据《钦州市“三线一单”文本》，到2025年，全市水达到或好于Ⅲ类水体比例为85.7%；《北海市“三线一单”文本》，到2025年，全市水达到或好于Ⅲ类水体比例为100%；《玉林市“三线一单”文本》，到2025年，全市水达到或好于Ⅲ类水体比例为100%。

本项目为供水工程，运营期不直接向环境排放废水、废气，不涉及污染物总量控制；因项目供水增加了受水区所在流域的水环境压力，受水区4个地市均编制完成了环北部湾广西水资源配置工程受水区水污染防治规划，并由地方政府批复实施。根据受水区水污染防治规划成果，基于引水工程须遵循“增水不增污”的原则，以“改善质量-削减总量-防范风险”为主线，各市重点规划城镇污水处理设施及管网建设、工业污染防治、农村污水处理系统及管网建设、农业面源污染防治工程、饮用水源地保护、入河排污口整治、水环境保护与生态修复、地下水资源保护、监管和风险防范等九大类203项措施。通过落实地方及受水区水污染防治措施，将能够使受水区工业、生活污水得到全面治理，工程建设运行后，受水区主要河流水质达标率可达到100%，可以满足广西区、南宁市、钦州市、北海市、玉林市水环境质量目标要求。因此，本项目建设符合环境质量底线要求。

3.1.6.4 生态环境准入清单

根据广西区“三线一单”成果，项目区4市位于北部湾经济区（北部湾沿海生态功能区），其战略定位为率先基本建成面向东盟的国际大通道、西南中南地区开放发展新的战略支点、“一带一路”有机衔接重要门户的核心区；列入全国主体功能区规划国家重点开发区域，属于全国“两横三纵”城市化战略格局；广西北部湾城市群建设面向东盟、服务西南中南、宜居宜业的蓝色海湾城市群，全力打造国际一

流品质的蓝色宜居海湾城市群；推动北部湾经济区同城化纵深发展和北钦防一体化建设。环北部湾广西水资源配置工程是实施《全国水资源综合规划》《珠江流域综合规划（2012~2030 年）》《广西壮族自治区水网建设规划》等系列规划提出的重点工程，工程建成后，2035 年可向项目区域供水 8.05 亿 m^3 ，有效解决水资源供需矛盾，提高环北部湾区域供水保障能力，改善区域水生态环境，促进经济社会高质量发展，为北部湾经济区高速发展保驾护航。

《广西北部湾经济区高质量发展“十四五”规划》提出打造陆海联动的先进制造基地，建设国家级高端化工新材料产业基地、打造全国重要的金属新材料产业基地、共建链接粤港澳大湾区面向东盟的电子信息产业链、加快高端装备产业智能化升级、增强轻工食品产业核心竞争力。本工程受水区主要供水对象包括，南宁市、钦州市、玉林市、北海市 4 个市城区，8 个县城区，31 个乡镇及 9 个工业园区。9 个工业园区分别为龙潭产业园区、白平产业园区、皇马工业园、五塘工业集中区、黎塘工业园区、铁山港工业园区、铁山东港产业园、博白城南产业园、智慧谷工业园。上述 9 个工业园区产业为《产业结构调整指导目录》为鼓励类产业，不涉及淘汰类产业。

综上，工程建设符合北部湾经济区（北部湾沿海生态功能区）管控要求。

3.1.7 与《西江流域水量分配方案》的符合性

1、西江流域水量分配方案

根据《国家发展改革委 水利部关于西江流域水量分配方案的批复》（发改农经[2020]1270 号），2030 年广西区河道外分配到的地表水水量为 238.40 亿 m^3 。

表 3.1-15 2030 年西江流域水量分配方案（地表水，多年平均） 单位：亿 m^3

项目	西江流域	其中				
		云南	贵州	湖南	广西	广东
分配水量	345.59	39.13	36.31	0.73	238.40	31.02

2、广西区西江流域水量分配方案

根据《自治区水利厅关于印发广西主要河流水量分配方案的函》（桂水资源函[2020]84 号），2030 年西江流域共分配水量 238.40 亿 m^3 ，其中设置公共水量 6.56 亿 m^3 ，南宁、钦州、北海、玉林分配水量分别为 36.66 亿 m^3 、1.84 亿 m^3 、0 亿 m^3 、8.47 亿 m^3 ，4 市共 46.97 亿 m^3 。公共水量作为各市发展过程中“在满足节水

要求并在区域水资源可利用量以内，新增经济社会用水需求突破分配给本市用水指标时才可申请使用自治区预留的公共指标”。

表 3.1-16 广西区西江流域水量分配方案 单位：亿 m³

设区市	2030 年广西西江流域水量配方案（多年平均）
南宁市	36.66
钦州市	1.84
北海市	0
玉林市	8.47
项目区 4 市小计	46.97
其余市小计	184.87
公共水量	6.56
合计	238.40

本工程实施后，2035 年项目区 4 市南宁、钦州、北海、玉林西江供水配置水量分别为 37.96 亿 m³、1.74 亿 m³、0.00 亿 m³、7.80 亿 m³，项目区西江配置供水总量总计 47.50 亿 m³。其中，南宁超过水量分配 1.30 亿 m³，钦州剩余 0.10 亿 m³，玉林剩余 0.67 亿 m³，项目区超过水量分配 0.53 亿 m³。

本次考虑南宁市强首府的发展，在强化节水的前提下考虑南宁市申请利用公共水量 1.30 亿 m³。采用公共用水量指标后，南宁、钦州、北海、玉林、项目区剩余指标分别为 0.00 亿 m³、0.10 亿 m³、0.00 亿 m³、0.67 亿 m³、0.77 亿 m³。

综上，2035 年项目区利用了公共水量后，项目区西江流域地表水配置总量未突破西江分配水量，工程与西江水量分配方案是协调的。

表 3.1-17 工程与西江流域水量分配方案的符合性分析 单位：亿 m³

市级行政区/分区	2030 年西江水量分配方案	2035 年西江配置供水方案	剩余指标	
			申请公共水量前	申请公共水量后
南宁市	36.66	37.96	-1.30	0.00
钦州市	1.84	1.74	0.10	0.10
北海市	0.00	0.00	0.00	0.00
玉林市	8.47	7.80	0.67	0.67
项目区	46.97	47.50	-0.53	0.77
公共水量	6.56	/	6.56	5.26

3.1.8 与生态流量保障实施方案的协调性

项目区河流涉及水利部印发的《郁江生态流量保障实施方案》《西江干流生态流量保障实施方案》，广西区印发的《广西达洪江等30条重点河流生态流量保障实施方案》《广西重要河流（明江、洛清江、茅岭江）生态流量保障方案》。

3.1.8.1 与《郁江生态流量保障实施方案》《西江干流生态流量保障实施方案》的协调性

水利部以《第二批重点河湖生态流量保障目标（试行）》（水资源管[2020]285号），印发了《郁江生态流量保障实施方案》《西江干流生态流量保障实施方案》。《郁江生态流量保障实施方案》提出，在郁江贵港设置1个考核断面，贵港断面生态基流为201m³/s，调度管理目标为400m³/s。《西江干流生态流量保障实施方案》提出，在梧州设置1个考核断面，梧州断面生态基流为1168m³/s，调度管理目标为1800m³/s。生态基流目标保证率原则上应不小于90%。

表3.1-18 贵港、梧州断面生态流量目标值 单位：m³/s

断面	贵港		梧州	
	生态基流	调度管理目标	生态基流	调度管理目标
目标值	201	400	1168	1800

注：生态基流目标保证率原则上应不小于90%。

工程郁江调水原则为，郁江优先满足平陆运河取水水量要求；以贵港断面下泄流量400m³/s作为控制条件；工程建成后调度运行中，当贵港断面下泄流量大于400m³/s时，玉北干线及宾阳干线正常引水，工程取水后应保障贵港断面流量不小于400m³/s；当贵港断面下泄流量小于等于400m³/s时，玉北干线及宾阳干线引水服从已印发的《郁江流域水资源调度方案（试行）》中的调度要求。该调度方案于2023年3月28日由水利部珠江水利委员会以“珠水资管函[2023]116号”，提出“郁江流域水资源调度在服从防洪调度的前提下，通过优化百色水库发电调度，实施百色、澄碧河、西津、瓦村、左江、老口6库联合调度，其中百色、瓦村及澄碧河作为水源水库，西津作为反调节水库，左江、老口作为辅助水库，可满足流域内经济社会发展用水需求及贵港断面流量目标管理要求，同时基本满足2035年平陆运河、环北广西水资源配置工程等流域外调水新增用水需求。”

工程前，贵港生态基流201m³/s保证率为99.4%，工程后为99.2%，基本无变化。1956~2016实测流量贵港400m³/s保证率为81.6%，在实施郁江流域水资源统一调度的条件下，取水口下游河道生态流量可得到保障，工程前后贵港断面400m³/s的保障程度可达到90.3%，可以满足90%保证率要求。

综上，工程与《郁江生态流量保障实施方案》是相符的。

表3.1-19 工程前后贵港、梧州断面生态流量保证率

项目	系列	生态流量保证率（%）		
		贵港		梧州
		201m³/s	400m³/s	1800m³/s
1956~2016年实测		99.4	81.6	85.0
郁江流域 统一调度	工程前	99.2	90.3	96.4
	工程后（2035年）	99.2	90.3	96.4

3.1.8.2 与《广西达洪江等 30 条重点河流生态流量保障实施方案》《广西重要河流（明江、洛清江、茅岭江）生态流量保障方案》《钦州市主要跨县（区）河流生态流量保障实施方案》的协调性

工程涉及《广西达洪江等 30 条重点河流生态流量保障实施方案》的河流包括八尺江，涉及《广西重要河流（明江、洛清江、茅岭江）生态流量保障方案》的河流包括明江，涉及《钦州市主要跨县（区）河流生态流量保障实施方案》的河流断面为钦江灵东水库。

《广西达洪江等 30 条重点河流生态流量保障实施方案》提出，在八尺江设置 2 个考核断面，分别为大王滩水库、凤亭河水库；1 个管理断面，即屯六水库。

《广西重要河流（明江、洛清江、茅岭江）生态流量保障方案》提出在，在明江设置 2 个考核断面，分别为那堪水文站、宁明水文站，2 个管理断面分别为驮英水库、那板水库，其中驮英水库位于明江支流公安河，不受本工程影响。《钦州市水利局关于印发钦州市主要跨县（区）河流生态流量保障实施方案的函》提出在灵东水库设置管理断面。明江各断面生态流量保证率为 95%，八尺江、钦江各断面保证率为 90%。

表 3.1-20 八尺江、明江生态流量保障方案确定的生态流量目标值

河流	断面	断面属性	生态流量目标值 (m ³ /s)	备注
八尺江	大王滩水库	考核断面	1.58	调蓄水库
	凤亭河水库	考核断面	0.25	调蓄水库
	屯六水库	管理断面	0.14	调蓄水库
明江	那板水库	管理断面	1.88	水源区水库
	那堪水位站	考核断面	7.19	水源区 那板水库下游
	宁明水文站	考核断面	14.2	
钦江	灵东断面	管理断面	0.40	调蓄水库

1、生态流量目标值的协调性分析

本工程提出大王滩水库、凤亭河水库、屯六水库、那板水库、灵东水库的生态流量目标值分别为 1.67 m³/s、0.39 m³/s、0.24 m³/s、2.0m³/s、0.40m³/s，均不低于生

态流量保障方案确定的目标值。

表3.1-21 调蓄水库、水源区水库生态流量目标值的协调性

河流	断面	属性	《生态流量保障方案》提出的目标值 (m ³ /s)	本工程提出的生态流量目标值 (m ³ /s)	是否协调
八尺江	大王滩水库	考核断面	1.58	1.67	是
	凤亭河水库	考核断面	0.25	0.39	是
	屯六水库	管理断面	0.14	0.24	是
明江	那板水库	管理断面	1.88	2.0	是
钦江	灵东水库	管理断面	0.40	0.40	是

2、生态流量保证率的协调性分析

大王滩水库、凤亭河水库、屯六水库、那板水库、灵东水库在调度运行时，优先保障生态流量下泄。其中，凤亭河水库、屯六水库工程后通过工程措施及优先保障生态流量下泄，生态流量保证率有大幅度提升。

大王滩水库工程前生态流量保证率为100%，工程后为100%，工程前后无变化，工程前后均能满足保证率90%的要求；

凤亭河水库工程前生态流量保证率为43.5%，不能满足保证率90%的要求；工程后为99.0%，工程前后提高了55.5%，工程后能满足保证率90%的要求。

屯六水库工程前生态流量保证率为2.5%，不能满足保证率90%的要求；工程后为95.0%，工程后提高了92.5%，工程后能满足设证率90%的要求。

那板水库工程前生态流量保证率为97.6%，工程后为97.6%，工程前后无变化，工程前后保证率均能满足保证率95%的要求。

那堪水位站工程前生态流量保证率为97.8%，工程后为97.4%，工程后降低了0.4%，但仍能满足保证率95%的要求。

宁明水文站工程前生态流量保证率为97.8%，工程后为96.9%，工程后降低了0.9%，但仍能满足保证率95%的要求。

灵东水库工程前生态流量保证率为36.39%，不能满足保证率90%的要求；工程后为100%，工程后提高了63.61%，工程后能满足设证率90%的要求。

综上，工程与《广西达洪江等30条重点河流生态流量保障实施方案》《广西

重要河流（明江、洛清江、茅岭江）生态流量保障方案》《钦州市主要跨县（区）河流生态流量保障实施方案》是协调的。

表3.1-22 工程前后八尺江、明江生态流量保证率

河流	断面	保证率	生态流量保证率（%）	
			工程前	工程后
八尺江	大王滩水库	90	100	100
	凤亭河水库	90	43.5	99.0
	屯六水库	90	2.5	95.0
明江	那板水库	95	97.6	97.6
	那堪水位站	95	97.8	97.4
	宁明水文站	95	97.8	96.9
钦江	灵东水库	90	36.39	100

3.2 工程方案环境合理性分析

3.2.1 工程规模环境合理性

3.2.1.1 水资源配置的合理性

3.2.1.1.1 社会经济发展预测的合理性

随着国家“一带一路”建设不断推进，粤港澳大湾区建设、西部陆海新通道等国家战略的深入实施，广西抢抓发展机遇，全面对接粤港澳大湾区建设，加快北部湾经济区向海发展，规划建设南宁都市圈，统筹推进北（海）钦（州）防（城港）一体化，北部湾国际门户港建设如火如荼，全区经济社会发展进入加快转型升级步伐、奋力推进高质量发展、扎实推动共同富裕的新阶段。

南宁市作为广西壮族自治区的首府，北部湾经济区中心城市，是西南地区连接出海通道的综合交通枢纽，发挥多区域合作的国际通道、交流桥梁和合作平台作用，建成为面向中国与东盟合作的区域性国际城市。

钦州市为广西南部沿海城市，是西部陆海新通道的重要城市之一，同时还拥有广西自贸区优势，开工建设广西世纪大工程平陆运河位于钦州市境内，规划以发展大型临海工业、港口物流和港口服务的第三次产业为主的港口工业城市，建成北部湾临港经济的龙头。

北海市作为“一带一路”在大西南重要的出海口，地处华南经济圈、西南经济圈

和东盟经济圈的结合部，泛北部湾经济合作区结合部的中心位置，是中国西部唯一同时拥有深水海港、全天候机场、铁路和高速公路的城市，是古代“海上丝绸之路”的重要始发港，是我国西部地区唯一列入全国首批 14 个对外开放的沿海城市，是北部湾城市群的重要节点城市。

玉林市是广西北部湾经济区“4+2”重要节点城市和新工业城市、珠江—西江经济带的规划延伸区、广西与东盟合作的腹地城市，泛珠三角经济区和东盟自由贸易区的重要城市，国家动力机械、工程机械制造基地，全国中药材生产基地和中药材集散地。

1、人口和经济发展

2010 年~2020 年供水区各市常住人口年均增长率为 5.6‰~27.7‰，平均增长 16.5‰，明显高于广西平均 8.6‰。城镇化率在 2010 年~2020 年增加 4.2%~16.3%，平均增加 13.3%，略低于广西平均水平 14.1%。与同时期广西平均水平相比，供水区人口增长率较高，人口吸引力相对较强，城镇聚集作用明显。供水区人口预测是基于第七次人口普查成果，采用趋势预测法进行预测，2020 年~2035 年各市人口年均增长率为 6.5‰~11.2‰、平均增长率 9.1‰，低于供水区 2010 年~2020 年年均增长率（16.2‰），2035 年各市城镇化率为 61%~82%、平均 73%，2035 年人口预测成果与《广西壮族自治区人民政府关于印发广西人口发展规划（2016-2030 年）通知》（桂政发[2017]24 号）、《广西新型城镇化规划（2021 新型城镇化年）》（桂政发[2021]38 号）成果协调、接近。

与广东省、福建省平均水平相比，供水区 4 市现状年均增长率与福建省平均水平相当，比广东省平均水平低；与周边工程项目预测成果对比，评价范围规划人口年均增长率 9.1‰ 高于环北部湾广东水资源配置工程（粤西地区）的 6.9‰，低于珠江三角洲水资源配置工程（粤港澳大湾区）的 16.1‰、海南水网建设规划的 15.6‰、闽西南水资源配置工程 12.5‰。从城镇化率来看，设计水平年 2035 年评价范围城镇化率为 73.0%，低于广东省 2020 年平均水平（74.2%）、环北部湾广东水资源配置工程 2035 年（76.4%），与海南水网建设规划 2030 年平均水平（73.0%）。总体来说，供水区人口及城镇化预测纵向分析了各市近年来的人口发展趋势，同时与类似工程设计成果和临近地区规划成果进行横向对比，本次拟定的人口增速和城镇化率预测成果比较合理，考虑的区域聚集作用和发展程度较为符合实际。

表3.2-1 工程供水区常住人口年均增长率对比分析表 单位：%

设区市	本次	常住人口年均增长率				参考项目常住人口年均增长率 预测成果			
	2020年 ~2035年	供水区	广西区	广东省	福建省	环北部湾广 东水资源配 置工程	珠江三角洲 水资源配置 工程	海南水网建 设规划	闽西南水 资源配置 工程
		2010年 ~2020年	2010年 ~2020年	2010年 ~2020年	2010年 ~2020年	2019年 ~2035年	2014年 ~2030年	2014年 ~2030年	2020年 ~2035年
南宁市	11.2	27.7	8.6	19.1	11.9	6.9	16.1	15.6	12.5
钦州市	9.0	7.1							
北海市	8.3	18.9							
玉林市	6.5	5.6							
平均	9.2	16.3							

表 3.2-2 工程供水区城镇化率对比分析表 单位：%

设区市	本次		近年城镇化率变化趋势				参考项目城镇化率预测成果		
	2020年	2035年	供水区	广西区	广东省	福建省	环北部湾 广东水资源 配置工程	珠江三角 洲水资源 配置工程	海南水 网建设 规划
			2010年~ 2020年	2010年~ 2020年	2010年~ 2020年	2010年~ 2020年	2035年	2030年	2030年
南宁市	68.9	82.1	44~57.2	40.1~54.2	66.2~74.2	57.1~68.7	76.4	99.8	73.0
钦州市	42.0	61.0							
北海市	52.8	73.1							
玉林市	49.8	65.0							
平均	57.2	73.0							

2、工业发展预测

近年来随着北部湾城市群深层次开放，供水区各市经济得到了快速发展，区域总体经济实力和人民生活水平迅速提高。2010年~2019年供水区地区生产总值年均增长率为9.3%~13.0%、平均增长率10.0%，工业增加值年均增长率为10.7%~19.9%、平均增长率13.0%，增长率总体呈现缓慢下降的趋势，与国家整体经济发展形势基本一致。与广西平均水平相比，供水区各市2010年~2019年地区生产总值增速均高于广西平均水平9.2%，工业增加值增速也均高于广西平均水平10.1%。

供水区国民经济和工业增加值发展指标预测是基于现状国民经济和工业增加值，按照国家和自治区高质量发展的要求，根据各市不同的产业布局、人口发展和体量，采用趋势预测法进行预测，2020~2022年采用实际增长率，预测2022年~2035年供水区地区生产总值年均增长率5.9%，各市年均增长率为5.2%~7.3%，增

长率比2010年~2019年（10.0%）有所降低，低于广西2010年~2019年平均增长速度9.2%，2035年地区生产总值21145亿元，人均地区生产总值9.4万元/人。2035年供水区三产结构将由2019年的14.9:28.5:56.5调整为13.3: 27.8: 58.9，第一产业比重逐渐下降，第二产业比例由于工业未考虑新建企业的增加值而呈降低趋势，第三产业比重继续增加，符合区域经济发展形势。

2020~2022年采用实际增长率，预计2023年~2035年各市现有非火核电工业增加值年均增长率为5.5%~7.6%，平均6.8%，2035年现有非火核电工业增加值达到4250亿元。与广西水安全保障规划的广西平均水平7.1%较为接近，高于珠江三角洲水资源配置工程、环北部湾广东水资源配置工程的年增长率，但远低于各市2010年~2019年工业增加值实际增长速度。南宁、钦州、北海、玉林等沿海城市是广西经济区工业发展和承接珠江三角洲产业转移的主战场，与广东的珠三角、粤西地区相比具有后发优势，在经济发展大环境下适度维持一定增长速度是符合供水区工业发展要求的。

表 3.2-3 工程供水区现有非火核电工业增长对比分析表 单位：%

设区市	非火核电工业增加值年均增长率				
	本次	供水区	广西水安全保障规划	珠江三角洲水资源配置工程	环北部湾广东水资源配置工程
	2023年~2035年	2010年~2019年	2018~2035年	2014年~2030年	2019年~2035年
南宁市	7.3	13.7	7.1	4.6	4.9
钦州市	7.6	13.8			
北海市	6.4	19.9			
玉林市	5.5	11.2			
平均	6.8	13.0			

3、农业发展指标预测

供水区农业发展指标预测是基于现状农业种植业和林牧渔畜业，根据各市不同的耕园地、光照、温度湿度坡度等自然资源禀赋，结合已有规划谋划的大型灌区新增恢复灌溉面积、已建大中型灌区续建配套与节水改造和现代化灌区改造等规划预测规划水平年灌溉面积及种植结构，2019年供水区现状有效灌溉面积836.8万亩，实灌面积693.2万亩，近5年最大实灌外包为703.8万亩（基准有效灌面），规划2035年供水区内新建龙云灌区、邕北灌区、屏山灌区、等大型灌区新增恢复灌溉面积约116.8亩，预测到2035年供水区灌溉面积达到969.2万亩，供水区耕园地灌溉率由2019年的48.8%增加到2035年的50.6%。种植结构由传统的双季稻、甘

蔗和旱作物调整为双季稻、单季稻+玉米和蔬菜、水果等更丰富、经济附加值更高的现代化特色旱作物。灌溉面积发展、灌溉率的提高以及种植结构的调整方向与乡村振兴战略、人民生活高质量发展、“米袋子”“菜篮子”民生保障发展方向一致。

表3.2-4 供水区各行政区农田灌溉面积预测表 单位：万亩

设区市	耕地面积	园地面积	2019 年		基准年有效灌面	2035 年 规划灌溉面积	其中：		备注（新建灌区名称）
			有效灌溉面积	实灌面积			已建大中型灌区设计灌面	在建、新建大型灌区规划灌面	
南宁市	722.8	224.9	375.48	311.4	318.5	449.7	271.8	95.7	邕北、伶俐、屏山
钦州市	254.2	152.2	139.7	122.3	122.3	144.2	57.5	/	
北海市	152.8	7.8	82.8	53.3	56.9	104.4	115.2	/	/
玉林市	289.4	205.2	238.9	206.2	206.1	271.0	119.9	21.1	龙云
合计	1419.2	590.0	836.8	693.2	703.8	969.2	564.3	116.8	

注：表中基准有效灌面采用近 5 年实灌面积外包值。

3.2.1.1.2 需水预测的环境合理性

从现行国家和地方用水定额要求，对需水预测环境合理性进行分析。

1、城乡生活

设计水平年生活用水指标选取参考了《城市给水工程规划规范（GB50282-2016）》、《城市居民生活用水量标准（GB/T 50331-2002）》，广西地方标准《城镇生活用水定额》（DB45/T679-2017）、《农林牧渔业及农村居民用水定额》（DB45/T804-2019），并与临近地区和类似工程相关成果协调，符合国家和地区用水定额和生活品质提高的用水要求。

表 3.2-5 工程供水区城镇居民生活净定额对比分析表 单位：L/（p·d）

设区市	本次		《城市居民生活用水量标准》 （GB/T50331-2002）	广西地方标准《城镇生活用水定额》 （DB45/T679-2017）	环北部湾广西水资源配置工程	珠江三角洲水资源配置工程	海南水网建设规划
	基准年	2035 年					
南宁市	157	161	城镇居民 ≤220	城镇居民 A 住宅类型≤150，B 住宅类型≤190，C 住宅类型≤210	167	195	218（城镇居民+旅游候鸟）
钦州市	136	142					
北海市	168	168					
玉林市	149	150					
平均	152	156					

表 3.2-6 工程评价范围城镇公共生活净定额对比分析表 单位: $\text{m}^3/\text{万元}$

设区市	本次		重庆水资源配置工程			
	第三产业(含建筑业)增加值用水量		建筑业增加值用水量		第三产业增加值用水量	
	基准年	2035 年	2015 年	2030 年	2015 年	2030 年
南宁市	8.0	5.7	8.0	6.0	7.0	5.5
钦州市	7.5	6.3				
北海市	10.2	6.1				
玉林市	10.3	6.7				
平均	8.6	6.0				

表3.2-7 工程评价范围农村居民生活净定额对比分析表 单位: $\text{L}/(\text{p}\cdot\text{d})$

设区市	本次		广西地方标准《农林牧渔业及农村居民用水定额》(DB45/T804-2019)	珠江三角洲水资源配置工程	海南水网建设规划	环北部湾广东水资源配置工程	广西水安全保障规划
	基准年	2035 年		2030 年	2040 年	2035 年	2035 年
南宁市	126	129	非石漠化地区 ≤ 140 , 石漠化地区 ≤ 130	150	128	130	120
钦州市	92	120					
北海市	112	120					
玉林市	117	123					
平均	118	124					

注: 以上净定额不含 10% 的原水损失。供水区石漠化地区仅在南宁市马山县、上林县、隆安县涉及。

2、工业

设计水平年 2035 年供水区现有工业万元增加值用水量 $29.8\text{m}^3/\text{万元}$, 考虑了国家节水要求(2030 年万元工业增加值用水量降低到 $40\text{m}^3/\text{万元}$ 以下), 并与临近地区和类似工程的相关成果协调。其中, 玉林市现状工业以纺织、陶瓷、石材、水泥等产业为主, 用水指标明显高于南宁、钦州、北海市, 在充分考虑节水要求、节水工艺和产业结构优化后, 设计水平年工业用水指标已有较大幅度下降, 本次现有工业万元增加用水量指标 $52.3\text{m}^3/\text{万元}$, 若综合考虑新建重点产业园区及重点企业的增加值后, 全口径万元工业增加值用水量进一步下降至 $40\text{m}^3/\text{万元}$ 以下, 符合国家节水要求。

表3.2-8 工程供水区工业定额对比分析表 单位: m³/万元

设区市	本次现有工业		用水指标累积下降幅度(%)	广西水安全保障规划	国家节水要求	环北部湾广西水资源配置工程	珠江三角洲水资源配置工程
	基准年	2035年		2035年		2035年	2030年
南宁市	73.4	31.1	57.5	21.2	到2030年万元工业增加值用水量降低到40以下	10.9	南沙 6.2 深圳 4.0 东莞 14.1
钦州市	59.0	26.6	55.9	21.4			
北海市	35.9	17.7	48.2	18.2			
玉林市	101	52.3	48.2	39.5			
平均	64	29.8	53.4	24.2			

注：以上不含新增重点产业园区及重点企业。

3、农业

设计水平年供水区农业主要作物考虑最严格水资源管理控制指标、节水要求，并结合广西壮族自治区地方标准《农林牧渔业及农村居民用水定额》（DB45/T804-2019）取值；原有有效灌溉面积灌溉水利用系数取0.60，新增灌面大部分采用高效节水灌溉方式，灌溉水利用系数取0.65，综合灌溉水利用系数为0.61，符合国务院最严格水资源管理要求和国家相关规划。

表3.2-9 工程供水区主要作物定额对比分析表（P=85%） 单位: m³/亩

作物		设区市	灌溉定额	广西地方标准《农林牧渔业及农村居民用水定额》（DB45/T804-2019）	节水符合性
水稻	早稻	南宁市	213	225	符合
		钦州市	225	235	符合
		北海市	228	235	符合
		玉林市	218	220	符合
	晚稻	南宁市	338	340	符合
		钦州市	245	355	符合
		北海市	352	355	符合
		玉林市	322	330	符合
旱作物	甘蔗	南宁市	216	225	符合
		钦州市	211	240	符合
		北海市	234	240	符合
		玉林市	/	205	符合
	春玉米	南宁市	63	85	符合
		钦州市	64	95	符合
		北海市	66	95	符合
		玉林市	45	80	符合
	秋玉米	南宁市	114	155	符合
		钦州市	114	165	符合
		北海市	119	165	符合

	蔬菜（叶菜类）	玉林市	81	145	符合
		南宁市	220	265	符合
		钦州市	225	285	符合
		北海市	230	285	符合
		玉林市	218	245	符合

表 3.2-10 工程供水区农田灌溉水利用系数对比分析表

区市	本次		广西“十四五”“双控”	广西水安全保障规划	国务院最严格水资源管理	国家水安全战略规划	全国现代灌溉发展规划
	基准年	2035年		2035 年	2030 年	2035 年	2030 年
南宁市	0.500	0.62	0.521	0.60 以上	0.60 以上	0.62	0.60 以上
钦州市	0.497	0.61	0.518				
北海市	0.501	0.59	0.520				
玉林市	0.496	0.61	0.518				

3.2.1.1.3 可供水量预测的环境合理性

可供水量计算依据节水型社会建设规划、《广西壮族自治区发展和改革委员会等5部门关于印发<广西“十四五”节水型社会建设规划>的通知》、广西水安全保障规划等相关目标要求，遵循合理开发地表水，管控地下水供水量，充分利用再生水，并对已建工程进行了配套挖潜与优化配置。

1、地表水可供水量的环境合理性分析

（1）退减不合理地表水

受特殊的自然地理条件影响，供水区局部人口稠密地区存在河道外用水挤占河道内生态用水以及生活工业用水挤占灌溉用水的现象，引起部分河段水质常年较差，部分区域灌溉缺水。供水区地表水不合理用水主要为河道外用水挤占河道内生态用水、生活工业用水挤占灌溉用水。

供水区存在不合理用水的蓄水工程主要有六朝水库、那降水库、灵东水库等大中型水库，河道外用水挤占河道内生态用水量为 0.88 亿 m³，生活工业用水挤占灌溉用水量合计为 0.64 亿 m³。引提调水工程，河道外用水挤占河道内生态用水量为 0.66 亿 m³，生活工业用水挤占灌溉用水量为 0.68 亿 m³，分别为：宾阳黎塘镇以新埠江为供水水源，不合理用水量 0.12 亿 m³；钦州市辖区的大垌镇、那蒙镇从小河流取水，不合理用水量 0.2 亿 m³；灵山县城区及钦江沿线村镇以钦江为供水水源，不合理用水量 0.14 亿 m³；浦北县城及部分乡镇从马江取水，不合理用水量 0.16 亿 m³；玉林市城区南流江河段不合理用水量约 0.54 亿 m³；北流市城区北流河

河段不合理用水量约 0.14 亿 m^3 ；陆川县、博白县城区从绿珠江等周边中小河流取水，不合理用水量分别为 0.03、0.02 亿 m^3 。

项目区多年平均河道外用水挤占河道内生态用水、生活工业用水挤占灌溉水量分别为 1.54 亿 m^3 、1.32 亿 m^3 ，多年平均地表不合理用水量合计为 2.86 亿 m^3 ，需退减河道外用水挤占河道内生态用水 1.54 亿 m^3 。

项目区拟退减的分散式地表供水水源和企业自备用水供水量为 5.21 亿 m^3 。

综上分析，基准年供水区不合理地表供水量 8.07 亿 m^3 ，拟退减的地表水供水量为 6.75 亿 m^3 。

表3.2-11 不合理地表供水量及拟退减量统计（多年平均） 单位：亿 m^3

区市	蓄水工程				引提调水工程				不合理地表供水量	需退减水量
	河道外用水挤占生态	生活工业挤占灌溉	企业自备、分散式供水水源	小计	河道外用水挤占生态	生活工业挤占灌溉	企业自备、分散式供水水源	小计		
南宁市	0.15	0.11	0.33	0.59	0.09	0.03	1.64	1.76	2.36	2.22
钦州市	0.17	0.07	0.17	0.40	0.44	0.05	0.68	1.17	1.57	1.46
北海市	0.38	0.15	0.00	0.54	0.00	0.00	0.65	0.65	1.19	1.04
玉林市	0.18	0.32	0.01	0.50	0.12	0.60	1.72	2.44	2.95	2.03
合计	0.88	0.64	0.51	2.04	0.66	0.68	4.69	6.03	8.07	6.75

（2）综合利用水资源

平陆运河河道内航运用水与河道外生活、生产用水综合利用，极大的减少了外流域调水量，强化了水资源综合利用。2035 年供水区平陆运河河道内航运供水 6.96 亿 m^3 ，叠加钦江来水后，综合利用给河道外供水平陆运河经济带约 0.69 亿 m^3 、已建的引郁入钦工程年供水量约 1.90 亿 m^3 ，共综合利用水资源 2.59 亿 m^3 ，剩余水量未来可发展平陆运河灌区，最大限度地实现一水多用。

（3）充分挖潜本地水库供水能力

在郁江那风干线、郁江宾阳干线、郁江玉北干线等均为利用本地已建调蓄水库，补郁江干流的枯水时段水量，充分利用了郁江流域水资源、挖潜了本地已建水库调蓄能力及供水能力，工程后本地水库增供水量为 2.36 亿 m^3 ，避免或减少了不必要的调水量、避免了新建调蓄库。以上均体现了节水的符合性。

2、地下水可供水量的环境合理性分析

为保证地下水资源可持续利用，对供水区浅层超采、水质不达标的地下水按照“一减一增”的综合治理思路，通过节水、农业结构调整等措施退减，多渠道增加水源补给，提高区域水资源水环境承载能力，有效保护沿海地区地下水环境。项目区北海市、南宁市现状存在地下水水质不达标问题，环北广西工程建成后，合理压减北海市和南宁市的地下水开采量，退减量分别为 0.95、0.16 亿 m^3 ，合计 1.11 亿 m^3 。基准年供水区因转为城区战略备用而退减的地下水供水量为 0.30 亿 m^3 ，供水区拟退减的分散式地下水供水量为 0.58 亿 m^3 。综上，基准年供水区退减的地下水供水水量共 1.99 亿 m^3 。

表3.2-12 不合理地下水供水水量及拟退减量统计（多年平均） 单位：亿 m^3

区市	设计供水量 (亿 m^3)	地下水退减量 (亿 m^3)				地下水保留量 (亿 m^3)
		因水质不达标退 减水量 (亿 m^3)	城区地下供水水 源转为战略备用	分散式 地下水	合计	
南宁市	1.96	0.16	0.30	0.44	0.90	1.07
钦州市	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
北海市	1.29	0.95	0.00	0.01	0.97	0.32
玉林市	0.77	0.00	0.00	0.13	0.13	0.65
合计	4.32	1.11	0.30	0.58	1.99	2.33

3、再生水利用的环境合理性分析

供水区最大限度进行污水再生利用，改善生态环境，节约新鲜水。考虑到目前污染治理力度及国家对污染的治理要求，2035年供水区城市退水率、收集率、污水处理率、再生水利用率分别达到67%、95%、100%、26%~30%（平均27%），再生水回用量6.80亿 m^3 ，其中河道外利用量1.80亿 m^3 。

综上，供水区供水水源以河道、水库、地下水为主，存在供水水源单一、水质不达标、城市供水与农业、生态争水等问题，供水预测优先考虑了现状工程挖潜改造、合理配置、运行调度管理等方面，进一步提高了已有供水系统供水量，同时退减了部分地下水和挤占河道内生态等不合理开发利用水量，加强了再生水回用，体现了合理配置水资源的节水要求。

3.2.1.1.4水资源配置方案环境合理性

随着北部湾城市群、西部陆海新通道等国家战略的实施，区域经济社会快速发展，城镇化和工业化进程不断推进，仅靠节水和进一步开发当地水资源，当地

水资源供水潜力有限，仅靠强化节水难以解决水资源供需矛盾，已不能支撑区域经济社会发展对水资源的需求。

郁江干流水资源总量丰沛，具备向北部湾地区提供水源的基础条件。环北广西工程以郁江为主脉，沟通郁江与北部湾桂南诸河，连通多座大中型水库，形成内连外调、区域互济、纵横交错，集水资源优化配置、水生态系统保护等功能于一体的区域水网格局。通过新建郁江那凤干线连通那板、凤亭-屯六、大王滩等已建大型水库构建具有龙头调蓄作用的库群，形成郁江与水库群多源互济的水源；通过建设南宁分干、钦州分干，分别为南宁市、钦州市提供第二水源供水；利用水库群调丰补枯，以八尺江为通道枯水期向郁江补水，新建提水工程，郁江玉北干线及玉林北海等分干线，向玉林、北海及沿线供水。环北广西工程2035年多年平均供水量8.05亿 m^3 。因此，实施环北广西工程，与当地水源工程联合调度，可长远解决环北部湾广西区域水资源承载能力与经济发展布局不匹配问题，有效缓解缺水情势，完善多水源供水保障格局，构建区域水网，可为区域近1400万人口提供可靠的供水水源，提高城市群供水安全保障能力，实现水资源与经济社会的均衡发展，是广西各族人民凝心聚力推进新时代中国特色社会主义壮美广西建设的迫切要求，对构建广西北部湾经济区水网新格局、促进经济社会高质量发展具有重要意义。

根据工程水资源配置原则，工程前，按照强化节水方案及本地供水工程配套挖潜，设计水平年2035年环北部湾水资源配置工程供水区多年平均总需水量为95.14亿 m^3 ，供水量为86.39亿 m^3 ，缺水量为8.74亿 m^3 ，缺水程度为9.2%。

工程后，2019年~2035年，环北广西工程供水区主要通过对已有水源工程进行续建配套，充分挖掘区内水资源潜力，在郁江那凤干线、郁江宾阳干线、郁江玉北干线等均为利用本地已建调蓄水库，补郁江干流的枯水时段水量，充分利用了郁江流域水资源、挖潜了本地已建水库调蓄能力及供水能力，避免或减少了不必要的调水量。同时加大节水治污力度，完善污水处理工程配套管网及再生水回用设施，增加部分再生水量，缓解当地的水资源供需矛盾。设计水平年2035年环北广西工程供水区总需水量为95.14亿 m^3 ，总供水量为94.45亿 m^3 ，较2035年工程前增加了8.05亿 m^3 ，为环北工程新增供水量，总缺水量为0.69亿 m^3 ，缺水率为0.7%，主要为农业灌溉超保证率缺水，灌溉保证率为85%，城镇生活及工业供水保证率为95%。

3.2.1.1.5 供水对象与产业政策的符合性

本工程受水区包括南宁市、钦州市、玉林市、北海市4个市城区，8个县区，31个乡镇及9个工业园区。9个工业园区分别为龙潭产业园区、白平产业园区、皇马工业园、五塘工业集中区、黎塘工业园区、铁山港工业园区、铁山东港产业园、博白城南产业园、智慧谷工业园。

经复核，龙潭产业园的广西柳钢中金不锈钢有限公司、白平产业园的70万吨锂电新能源材料为“两高”企业，2035年用水量分别为1009万m³、1956万m³，其余园区企业不涉及“两高”。根据企业园区水资源配置，广西柳钢中金不锈钢有限公司用水量由本地水源白沙河和再生水供水，70万吨锂电新能源材料用水量由本地水源老虎头水库、蕉林水库供水。

（1）龙潭产业园区、白平产业园区

龙潭产业园区位于玉林市博白县龙潭镇镇区，白平产业园位于博白县双旺镇和松旺镇交界区域，考虑到龙潭产业园是自治区重点支持的11个重点产业园区之一，2021年，玉林市人民政府为推进白平产业园的发展，规划将其纳入龙潭产业园一体化发展，并编制《龙港新区玉林龙潭产业园区总体规划（2020-2035年）》

《龙港新区玉林龙潭工业园郁水资源论证报告书》《龙港新区玉林龙潭产业园区总体规划（2020-2035年）规划环境影响评价报告书》。根据规划，龙潭产业园区（含白平产业园）规划构建以新材料产业（包括新能源材料产业链、铜基新材料产业链、不锈钢产业链三大千亿产业链）为主导，以海洋经济产业和节能环保产业为特色，以现代物流、科创服务、金融服务等服务业为配套的“1+2+N”的临港产业体系。其中，龙潭产业园区主导产业为再生资源再利用、固体废物综合利用、新材料、新能源动力，白平产业园主导产业为锂电池三元材料及新能源汽车材料配套、装备制造材料。根据《龙港新区玉林龙潭工业园郁水资源论证报告书》，龙潭产业园区（含白平产业园）不涉及《产业结构调整指导目录》中淘汰类，并且提出园区在招商引资过程中应对入园企业进行审核，对高耗水、高耗能项目不予入园，对《产业结构调整指导目录》中的淘汰类项目不予入园。

根据《龙港新区玉林龙潭产业园区总体规划（2020-2035年）规划环境影响评价报告书》（2021年）及玉林市生态环境局《玉林市生态环境局关于印发玉林龙潭产业园总体规划修编（2020-2035年）环境影响报告书审查意见的函》（玉环函[2021]204号），白平片区双旺大道以北锂电产业涉及有色金属冶炼、热电、水泥

等“两高”项目。规划环评优化调整建议中提出，主导产业上游如锂电池火法冶炼段属于“两高”项目，需要严格执行总量等量置换，此外属于重金属重点行业需要重金属总量指标未落实前，应优化调整三元正极材料产业结构，宜直接外购原料加工。在产业园区环境管理中提出，规划产业中，新材料产业（新能源材料产业、铜基新材料产业及不锈钢材料产业）均可能涉及高耗能、高污染行业，需要重点控制能源消费，超出当前规划期能耗控制目标的，需要依法依规实现限产或停产措施。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等清洁生产水平和污染物排放强度应达到清洁生产一级水平或同行业先进水平；鼓励使用清洁燃料；新建“两高”项目大宗物料优先采用铁路、管道或水路专用线运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。火电项目优先采用清洁生产技术工艺及设备以满足超低排放要求，采用节能低碳技术措施，降低供电煤耗和厂用电率。炼钢、炼铁项目宜选用低硫煤、低硫矿，采用高比例球团矿冶炼技术、绿色洁净电炉炼钢技术以及烧结烟气循环利用、余能利用等节能低碳技术，鼓励达到污染物超低排放要求。

（2）皇马工业园

皇马工业园位于钦州市钦北区大垌镇，是钦州市沿海工业产业布局规划的重要组成部分，也是钦州市招商引资的重要平台。皇马工业园规划总面积为15.70km²，主导产业为矿产品加工业、农副产品深加工、医药、机电制造业、冶金、轻工纺织业、新型材料业和化工等产业。

根据《广西钦州市河东工业区皇马工业园规划水资源论证报告书》（2017年），工业园现状有各类大小企业105家，均是《产业结构调整指导目录》中的鼓励类产业。同时，规划水资源论证还提出，对于未来新入住企业，对不符合国家产业政策或列入国家产业结构调整指导目录中淘汰类的建设项目及产品不符合行业用水定额标准的建设项目，均不予批准其取水许可审批。

根据《钦州市河东工业园区皇马工业园总体规划环境影响跟踪评价报告书》（2017年）及原钦州市环境保护局对其审查意见《钦州市环境保护局关于钦州市河东工业园区皇马工业园总体规划环境影响跟踪评价报告书审查意见的函》（钦环函[2017]93号），园区需严格按照《产业结构调整指导目录》的要求，对不符合产业政策的项目严禁入区，对符合产业政策的项目，应从原材料使用、资源使用、污染物产生情况等环节对入区项目做出强制要求，淘汰落后工艺，加快推进

工业园区内企业的清洁生产审核工作。

（3）五塘镇工业集中区

五塘镇工业集中区位于广西壮族自治区南宁市兴宁区五塘镇，规划总面积为422.81公顷。五塘工业集中区以先进制造业为主导，积极发展先进制造业，加快培育电子商务物流产业，依托资源优势发展农副产品、食品加工产业，做大做强环保建材产业。五塘工业集中区详细规划指出，五塘工业集中区在制造业方面，重点发展推动铝精深加工、电力设备、数字化智能高端装备、智能机械及电气装备、装配式建筑工程装备、工程机械、电工电器、农业机械等。

根据《南宁市兴宁区五塘镇工业集中区规划水资源论证报告书》，工业园区现状主要有2家企业，分别为广西华兴食品有限公司、南宁市森雄木业有限公司，拟再引进10家企业，以食品加工及智能装备制造为主，上述企业均不涉及《产业结构调整指导目录》中淘汰类产业。

根据《南宁市五塘工业集中区规划（2019-2035）环境影响报告书》（2021年）及南宁市生态环境局《南宁市生态环境局关于印发南宁市五塘工业集中区规划（2019-2035）环境影响报告书的函》（南环函[2011]933号），园区需严格按照《产业结构调整指导目录》的要求，对不符合产业政策的项目严禁入区。

（4）黎塘工业园区

黎塘工业园区位于宾阳县黎塘镇区，规划面积22.561km²，开发建设面积15.719 km²。黎塘工业园区是一个以工业为主，以仓储物流业和商贸为辅工业园区，园区分为东部产业园、石鼓岭产业园和北部产业园。东部产业园以发展商贸物流业及建材业为主；石鼓岭产业园以发展消费品生产业为主；北部产业园重点发展一类低污染产业和仓储物流业。

根据《宾阳县黎塘工业园区（黎塘工业集中区）区域水资源论证报告书》，黎塘工业集中区主导产业为非金属制品制造业（建材业）、金属制品和机械设备制造业、林木加工和家具制造、农副产品加工和食品制造业（包括饲料、粮油等）、化学原料和化学制品制造业（化肥）等，这些产业类型都属于《产业结构调整指导目录》中的鼓励类产业。

（5）铁山港工业园区

铁山港工业园区位于北海市铁山港区，是铁山港区的一个工业开发区，规划面积123km²。铁山港工业园区主导产业为石油化工、新材料、林浆纸、能源电

力、船舶修造、港口物流等临港型产业及配套产业。

根据《北海市铁山港（临海）工业区总体规划规划水资源论证报告书》，规划入驻企业均属于《产业结构调整指导目录》中鼓励的产业，符合国家产业结构调整政策。同时，规划水资源论证还提出，对于未来新入住企业，对不符合国家产业政策或列入国家产业结构调整指导目录中淘汰类的建设项目及产品不符合行业用水定额标准的建设项目，均不予批准其取水许可审批。

根据《广西北部湾经济区北海市铁山港工业区规划环境影响报告书（报批稿）》（2009年）及原广西壮族自治区环境保护局《关于广西北部湾经济区北海市铁山港工业区规划环境影响报告书审查意见》（桂环管函[2009]268号），铁山港工业区进行产业定位：以物流、贸易、采购展示等配套产业为切入点，以化工产业为主体，以造纸及矿产资源开发产业为两翼，以装备制造（包含修造船）及能源电力产业为支撑，借助保税等相关政策，实现港口物流、贸易、采购展示与临港工业相互促进，海港与空港协同发展，打造成泛北部湾地区功能完善、辐射力强的综合性环保工业区。

规划环评在工业发展战略方案调整建议中提出，（1）规划方案的发展目标值中增加污染防治控制性(红线)指标，HJ/T274-2006《综合类生态工业园区的标准》及本环评提出的红线指标要求控制，即工业用水重复利用率 $\geq 75\%$ 、单位工业增加值新鲜水耗 $\leq 9\text{m}^3/\text{万元}$ 、单位工业增加值COD 排放量 $\leq 1\text{kg}/\text{万元}$ ；（3）城市污水回用：部分工业和市政用水可采用再生水，远期城镇污水回用率提高到30%以上；

（4）对生产工艺落后、环境污染严重以及不符合国家产业政策和清洁生产的新改扩建项目，应严格禁止；（5）强化水资源利用，提高水的重复利用率。企业内要严格控制在用水定额和按水质不同分质用水，生产排水实行清、污分流，以提高新鲜水的重复利用率，有条件的企业要强化污水深度处理回用，减少污水排放量；工业区在管理上可采取调配的方式在企业间利用较清洁的污水，例如污水处理厂污水经深度处理后可作为电厂冷却水。在工业区准入条件中提出：（1）引进项目必须符合国家的产业技术政策的要求，其中属于《严重污染环境的淘汰工艺与设备名录》《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》等范围内的建设项目严禁进入。（2）鼓励清洁生产型企业进入。（3）鼓励高新技术型企业进入。（4）鼓励节水节能型企业进入。（5）《产业结构指导目录》鼓励和允许类产业准入，限制类产业严格审批，禁止类、淘汰类产业不准引入。

（6）铁山东港产业园

铁山东港产业园位于合浦县白沙镇铁山港东岸，毗邻广东省，与铁山港西岸隔海相望，规划面积105km²。铁山东港主要发展高端装备制造、再生资源加工、临港重化工下游产业、特色经济产业、海洋经济产业及现代服务业，园区以“减量化、再利用、再循环”为原则布局产业，严格控制高耗水、高耗能产业的入住，严格试行用水定额管理，强化企业计划用水管理，建设节水园区。

根据《龙港新区北海铁山东港产业园规划水资源论证报告书》，铁山东港产业园主导产业高端装备制造、再生资源加工、临港重化工下游产业、特色经济产业、海洋经济产业及现代服务业等均属于《产业结构调整指导目录》中鼓励类产业。

根据广西壮族自治区生态环境厅《广西壮族自治区生态环境厅关于印发广西北部湾经济区龙港新区总体规划修编环境影响报告书审查意见的函》（桂环管函[2020]1171号），龙港新区由“一区两园”组成，“一区”指龙港新区，“两园”分别为玉林龙潭产业园和北海铁山东港产业园。龙港新区定位为跨区域协同发展示范区、北部湾新兴临港产业基地、北部湾向海经济走廊新枢纽、港产城融合发展生态新城。审查意见在对严格入区项目生态环境准入中提出，引进项目的生产工艺、设备以及单位产品能耗、水耗、污染物排放和资源利用等均需达到同行业国际先进水平。

（7）博白城南产业园

博白城南产业园位于博白县位于亚山镇白花村、和平村境内，园区重点发展纺织业、服装加工、林产品加工、食品加工、机械制造、仓储物流中心、节能环保实施和陶瓷建材等八大产业，规划面积86.07km²。根据《博白县工业集中区域城南产业园规划水资源论证报告》，园区不涉及《产业结构调整指导目录》中淘汰类产业，同时，规划水资源论证还提出，对于未来新入住企业，对不符合国家产业政策或列入国家产业结构调整指导目录中淘汰类的建设项目及产品不符合行业用水定额标准的建设项目，均不予批准其取水许可审批。

（8）智慧谷工业园

智慧谷工业园位于钦州钦北区大寺镇南间村，规划面积1.8km²，园区主要为仓储用地。根据《南间经济区钦州物流智汇谷总体规划》（2018-2035年），园区规划大力引进农产品加工业、木材深加工业、纺织服装、现代物流业、休闲旅游

业、康养等一体化的广西产城融合、城乡一体化示范区，属于《产业结构调整指导目录》中鼓励类。

综上，受水区9个工业园区产业基本以《产业结构调整指导目录》中鼓励类为主，不涉及淘汰类产业，同时上述工业园区规划水资源论证还提出对于未来新入住企业，对不符合国家产业政策或列入国家产业结构调整指导目录中淘汰类的建设项目及产品不符合行业用水定额标准的建设项目，均不予批准其取水许可审批。同时，受水区新增重点企业用水指标满足相关标准规范，充分体现了工业节水要求。

受水区主要工业园区基本情况一览表见表3.2-13，新增重点企业用水指标分析见表3.2-14。

表3.2-13 受水区主要工业园区产业政策符合性分析

序号	工业园	主导产业	《规划水资源论证》及审查意见	《规划环评》及审查意见	产业政策的符合性
1	龙潭产业园区	再生资源再利用、固体废物综合利用、新材料、新能源动力	龙潭产业园区、白平产业园区不涉及《产业结构调整指导目录》中淘汰类，并且提出园区在招商引资过程中应对入园企业进行审核，对高耗水、高耗能项目不予入园，对《产业结构调整指导目录》中的淘汰类项目不予入园。	白平片区双旺大道以北锂电产业涉及有色金属冶炼、热电、水泥等“两高”项目。规划环评优化调整建议中提出，主导产业上游如锂电池火法冶炼段属于“两高”项目，需要严格执行总量等量置换，此外属于重金属重点行业需要重金属总量指标未落实前，应优化调整三元正极材料产业结构，宜直接外购原料加工。在产业园区环境管理中提出，规划产业中，新材料产业（新能源材料产业、铜基新材料产业及不锈钢材料产业）均可能涉及高耗能、高污染行业，需要重点控制能源消费，超出当前规划期能耗控制目标的，需要依法依规实现限产或停产措施。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等清洁生产水平和污染物排放强度应达到清洁生产一级水平或同行业先进水平；鼓励使用清洁燃料；新建“两高”项目大宗物料优先采用铁路、管道或水路专用线运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。火电项目优先采用清洁生产工艺工艺及设备以满足超低排放要求，采用节能低碳技术措施，降低供电煤耗和厂用电率。炼钢、炼铁项目宜选用低硫煤、低硫矿，采用高比例球团矿冶炼技术、绿色洁净电炉炼钢技术以及烧结烟气循环利用、余能利用等节能低碳技术，鼓励达到污染物超低排放要求。	不涉及淘汰类
2	白平产业园区	锂电池三元材料及新能源汽车材料配套、装备制造材料			
3	皇马工业园	矿产品加工业、农副产品深加工、医药、机电制造业、冶金、轻工纺织业、新型材料业和化工	工业园现状有各类大小企业 105 家，均是《产业结构调整指导目录》中的鼓励类产业。对于未来新入住企业，对不符合国家产业政策或列入国家产业结构调整指导目录中淘汰类的建设项目及产品不符合行业用水定额标准的建设项目，均不予批准其取水许可审批。	严格按照《产业结构调整指导目录（2011 年）本》（2013 年修正）的要求，对不符合产业政策的项目严禁入区，对符合产业政策的项目，应从原材料使用、资源使用、污染物产生情况等环节对入区项目做出强制要求，淘汰落后工艺，加快推进工业园区内企业的清洁生产审核工作。	不涉及淘汰类
4	五塘工业集中区	铝精深加工、电力设备、数字化智能高端装备、智能机械及电气装备、装配式建筑工程装备、工程机械、电工电器、农业机械	工业园区现状主要有 2 家企业，分别为广西华兴食品有限公司、南宁市森雄木业有限公司，拟再引进 10 家企业，以食品加工及智能装备制造为主，上述企业均不涉及《产业结构调整指导目录》中淘汰类产业。	严格按照《产业结构调整指导目录（2011 年）本》（2013 年修正）的要求，对不符合产业政策的项目严禁入区。	不涉及淘汰类
5	黎塘工业园区	非金属制品制造业（建材业）、金属制品和机械设备制造业、林木加工和家具制造、农副产品加工和食品制造业（包括饲料、粮油等）、化学原料和化学制品制造业（化肥）	黎塘工业集中区主导产业为非金属制品制造业（建材业）、金属制品和机械设备制造业、林木加工和家具制造、农副产品加工和食品制造业（包括饲料、粮油等）、化学原料和化学制品制造业（化肥）等，这些产业类型都属于《产业结构调整指导目录》中的鼓励类产业。		不涉及淘汰类
6	铁山港工业园区	石油化工、新材料、林浆纸、能源电力、船舶修造、港口物流等临港型产业及配套	规划入驻企业均属于《产业结构调整指导目录》中鼓励的产业，符合国家产业结构调整政策。对于未来新入住企业，对不符合国家产业政策或列入国家产业结构调整指导目录中淘汰类的建设项目及产品不符合行业用水定额标准的建设项目，均不予批准其取水许可审批。	引进项目必须符合国家的产业技术政策的要求，其中属于《严重污染环境的淘汰工艺与设备名录》、《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》等范围内的建设项目严禁进入。（2）鼓励清洁生产型企业进入；（3）鼓励高新技术型企业进入；（4）鼓励节水节能型企业进入；（5）《产业结构指导目录》鼓励和允许类产业准入，限制类产业严格审批，禁止类、淘汰类产业不准引入。	不涉及淘汰类
7	铁山东港产业园	高端装备制造、再生资源加工、临港重化工下游产业、特色经济产业、海洋经济产业及现代服务业	铁山东港产业园主导产业高端装备制造、再生资源加工、临港重化工下游产业、特色经济产业、海洋经济产业及现代服务业等均属于《产业结构调整指导目录》中鼓励类产业。	严格入区项目生态环境准入，引进项目的生产工艺、设备以及单位产品能耗、水耗、污染物排放和资源利用等均需达到同行业国际先进水平。	不涉及淘汰类

序号	工业园	主导产业	《规划水资源论证》及审查意见	《规划环评》及审查意见	产业政策的符合性
8	博白城南产业园	纺织业、服装加工、林产品加工、食品加工、机械制造、仓储物流中心、节能环保实施和陶瓷建材	园区不涉及《产业结构调整指导目录》中淘汰类产业，规划水资源论证还提出，对于未来新入住企业，对不符合国家产业政策或列入国家产业结构调整指导目录中淘汰类的建设项目及产品不符合行业用水定额标准的建设项目，均不予批准其取水许可审批。		不涉及淘汰类
9	智慧谷工业园	农产品加工业、木材深加工业、纺织服装、现代物流业、休闲旅游业、康养	/	/	不涉及淘汰类

表3.2-13 受水区主要工业园区供水水资源配置 单位：万m³

序号	受水区	主导产业	现状年		2035 年				备注
			供水水源	供水量	需水量	供水水源	供水工程	供水量	
1	龙潭产业园区	再生资源再利用、固体废物综合利用、新材料、新能源动力，其中新材料产业（新能源材料产业、铜基新材料产业及不锈钢材料产业）可能涉及高耗能、高污染行业	龙潭河支流（双龙水闸）	318	2816	龙潭河支流（双龙水闸）		353	“两高”企业（广西柳钢中金不锈钢有限公司用水量1009）由本地水源白沙河和再生水供水
			白沙河（茅坡水闸）	526		白沙河（茅坡水闸）		526	
			西牛水厂地下水源	247		郁江	郁江玉北干线	1785	
			企业自备水	593		再生水		140	
			小计	1684		小计		2804	
2	白平产业园区	锂电池三元材料及新能源汽车材料配套、装备制造材料，锂电产业涉及有色金属冶炼、热电、水泥等“两高”项目			5881	老虎头水库		2520	两高企业业（70 万吨锂电新能源材料用水量1956）由老虎头水库、蕉林水库供水
						蕉林水库		2972	
						郁江	郁江玉北干线	270	
						再生水		107	
			小计	0		小计		5869	
3	皇马工业园	矿产品加工业、农副产品深加工业、医药、机电制造业、冶金、轻工纺织业、新型材料业和化工	茅岭江	269	820	茅岭江		269	
						屯六水库	钦江分干线	582	
			小计	269		小计		851	
4	五塘镇工业集中区	铝精深加工、电力设备、数字化智能高端装备、智能机械及电气装备、装配式建筑工程装备、工程机械、电工电器、农业机械	西云江水库	382	1522	西云江水库		802	含沿线村镇
			地下水	113		郁江	郁江宾阳干线	655	
						再生水		50	
			小计	495		小计		1507	
5	城南产业园	纺织业、服装加工、林产品加工、食品加工、机械制造、仓储物流中心、节能环保实施和陶瓷建材	温罗水库	418	3450	温罗水库		752	
						郁江	郁江玉北干线	2553	
						再生水		129	
			小计	418		小计		3434	
6	黎塘工业园区	非金属制品制造业（建材业）、金属制品和机械设备制造业、林木加工和家具制造、农副产品加工和食品制造业（包括饲料、粮油等）、化学原料和化学制品制造业（化肥）等产业。	新埠河	927	5996	郁江	郁江宾阳干线	4058	含沿线村镇
			地下水	1915		再生水		628	
			桃源水库	461		清水河		1294	
			小计	3303		小计		5980	

序号	受水区	主导产业	现状年		2035 年				备注
			供水水源	供水量	需水量	供水水源	供水工程	供水量	
7	铁山港工业园区	石油化工、新材料、林浆纸、能源电力、船舶修造、港口物流等临港型产业及配套产业	合浦水库群	10430	21193	合浦水库群		13426	含沿线村镇
			地下水	1112		郁江	郁江玉北干线	7463	
			其他村镇地下水及其他河流水源	1796		再生水及海水淡化		296	
			小计	13338		小计		21185	
8	铁山东港产业园级粤桂合作区	高端装备制造、再生资源加工、临港重化工下游产业、特色经济产业、海洋经济产业及现代服务业			4883	郁江	郁江玉北干线	4637	含沿线村镇
						再生水		238	
			小计	0		小计		4875	
9	智慧谷	农产品加工业、木材深加工业、纺织服装、现代物流业、休闲旅游业、康养	山泉水	70	120	屯六水库	钦江分干线	122	
			小计	70		小计		122	
合计				19577				46627	

备注：上述产业园区中龙潭产业园的广西柳钢中金不锈钢有限公司、白平产业园的70万吨锂电新能源材料为“两高”企业。

表3.2-14 新增重点企业用水指标分析表

新建企业名称 建设内容及规模 产品	建设内容及规模	产品	广西地方标准《工业行业主要产品用水定额》 (DB45T_678-2017) 先进值	《GB/T 18916.3-2012 取水定额 第3部分：石油炼制》、《取水定额 第5部分：造纸产品 (GB/T 18916.5-2012)》先进值	本次用水指标	节水符合性
广西恒逸新材料有限公司	恒逸钦州高端绿色化工化纤一体化基地项目	己内酰胺-聚酰胺	40	/	26.4	先进
广西华谊能源化工有限公司	甲醇制烯烃及下游深加工一体化项目	烯烃（乙烯、丙烯）	9	/	4.4	先进
广西桐昆石化有限公司	桐昆钦州绿色化工化纤新材料基地项目一期	丙烯	9	/	3.9	先进
广西太阳纸业股份有限公司	太阳纸业林浆纸一体化项目	木浆	40	50	10	先进
		文化用纸	20	20	5	先进
		特种纸	25	25	6.25	先进
		化机浆	20	25	5	先进
		白卡纸	15	15	3.75	先进
		生活用纸	15	25	3.75	先进
玖龙纸业（北海）有限公司	玖龙纸业（北海）林浆纸一体化项目	木浆	40	50	10	先进
		包装纸	15	20	3.75	先进

3.2.1.2 外调水与本地增供水规模的环境合理性

工程多年平均供水总量为 8.05 亿 m³。工程通过改变调蓄水库调度运行方式，充分挖潜本地调蓄水库水资源，工程不涉及调蓄水库的改扩建。2035 年，

本工程总供水量为 8.05 亿 m³，其中外调水量为 5.81 亿 m³，本地增供 2.24 亿 m³。

表 3.2-15 工程水资源配置平衡表 单位：亿 m³

项目			2035年
工程配置 取水量	外调水量	那板水库取水口	1.17
		西津取水口	3.85
		伶俐取水口	0.79
		小计	5.81
	本地增供水量	调蓄水库增供	2.24
	合计		8.05

表 3.2-16 工程各供水片供水量情况表 单位：亿 m³

供水片	类型	工程节点	2035 年供水量	
南钦供水片	外调水量	那板取水	1.17	
	本地增供水量	大王滩水库	1.87	
		凤亭河水库	0.00	
		屯六水库	0.37	
		大马鞍水库	0.00	
		小计	2.24	
	合计		3.41	
玉北供水片	外调水量	西津取水	3.85	
	本地增供水量	灵东水库	0.00	
		小江水库、旺盛江水库		0.00
		牛尾岭水库		0.00
		江口水库		0.00
		陆透水库		0.00
		小计		0.00
	合计		3.85	
宾阳供水片	外调水量	伶俐取水	0.79	
	本地增供水量	桃园水库	0.00	
		清平水库	0.00	
		小计	0.00	
	合计		0.79	
总计			8.05	

表 3.2-17 工程各节点水库水资源配置平衡表 单位：亿 m³

水库	来水量			工程原设计供水量 (水量分配可用水量)		现状 供水 量	2035 年供水量			工程后 下泄量 (含生 态、发 电)	本地增 供水量	备注
	坝址来 水量	工程补 水量	合计	工程前	工程后		已有用 户供水	本工程 供水量	合计			
西津水库	382.68	0.00	382.68			0.00	7.50	4.64	12.14	370.54	4.64	已有用 户包含 平陆运 河 4.84
那板水库	5.96	0.00	5.96	3.04	3.04	0.71	1.54	1.17	2.71	3.25	1.17	向风亭 河补水
风亭河屯六	1.67	1.17	2.84	1.52	2.69	0.60	0.85	1.54	2.39	0.45	0.37	向大王 滩补水
大王滩水库	5.01	1.01	6.02	3.52	4.53	1.00	1.19	2.88	4.07	1.95	1.87	向郁江 补水
大马鞍水库	0.09	0.53	0.62	0.12	0.65	0.02	0.02	0.53	0.55	0.07	0.00	
灵东水库	1.12	3.89	5.01	1.30	5.19	0.64	0.63	3.89	4.52	0.49	0.00	
江口水库	0.43	1.44	1.87	0.48	1.92	0.26	0.28	1.44	1.72	0.15	0.00	
小江（旺盛江）	7.58	1.79	9.37	8.88	10.67	5.17	4.99	1.79	6.78	2.59	0.00	
牛尾岭水库	0.45	0.47	0.92	0.55	1.02	0.00	0.42	0.47	0.89	0.03	0.00	
桃源水库	0.26	0.41	0.67	0.32	0.73	0.20	0.14	0.41	0.55	0.12	0.00	
清平水库	0.96	0.31	1.27	1.19	1.50	0.00	0.83	0.31	1.14	0.13	0.00	
陆透水库	0.13	0.30	0.43	0.03	0.33	0.01	0.01	0.30	0.31	0.12	0.00	
合计	406.34	11.32	417.66	20.95	32.27	8.61	18.40	19.37	37.77	379.89	8.05	

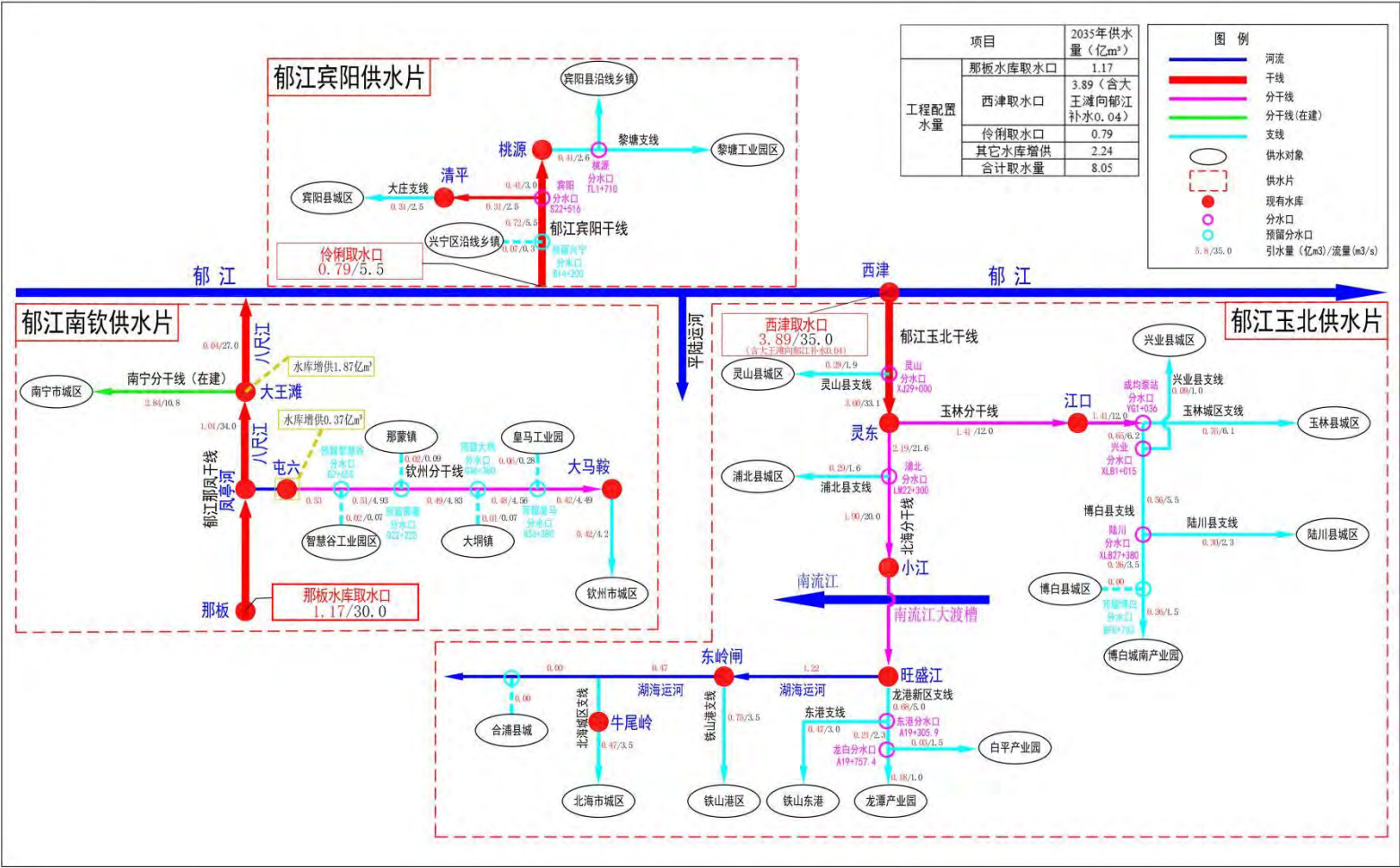


图3.2-17 工程各节点水库水资源配置平衡 单位：亿m³

工程后，2035 年调蓄水库大王滩水库本地增供水量 1.87 亿 m^3 ，屯六水库本地增供水量 0.37 亿 m^3 ，调蓄水库本地增供水量共计 2.24 亿 m^3 。各调蓄水库中，大王滩水库本地增供水量最多。大王滩水库位于八尺江，集雨面积 907 km^2 ，多年平均来水量 54240 亿 m^3 ，总库容 6.38 亿 m^3 ，兴利库容 1.24 亿 m^3 ，死库容 1.36 亿 m^3 ，工程主要任务为灌溉、供水及发电。大王滩水库现状向南宁市城区供水 5019 万 m^3 ，村镇供水 726 万 m^3 ，灌溉供水 4240 万 m^3 ，总供水量约为 1.00 亿 m^3 ，总供水量不到水库来水量的 1‰，现状水资源开发利用效率较低。

2021 年 3 月，经自治区人民政府同意，广西水利厅以“桂水规计函[2021]8 号”文印发《北部湾城市群南钦防供水水源工程总体方案》。根据该方案，通过大王滩、凤亭河、屯六、那板等水库群联合调度，2035 年水库群向南宁市城区多年平均供水量 3.44 亿 m^3 。本工程通过充分挖潜现状水资源开发利用效率较低的大王滩水库，实现多年平均向南宁市供水 2.84 亿 m^3 ，符合《北部湾城市群南钦防供水水源工程总体方案》。

3.2.1.3 调水规模的环境合理性分析

3.2.1.3.1 郁江调水规模的环境合理性

1、郁江可调水量的环境合理性分析

平陆运河、郁江玉北干线和郁江宾阳干线拟在郁江西津水库库区取水，郁江取水条件与梧州压咸流量有关，因此考虑贵港以上其他用水户设计水平年新增用水，以及百色水库调节后，得到西津设计年来水过程，并根据取水边界条件分析郁江可调水量。

综合考虑平陆运河及其他用水户设计水平年新增用水，百色调节后，2035 年郁江西津水库可调水量为 304.56 亿 m^3 ，供平陆运河供水后，西津水库可调水量为 300.41 亿 m^3 。本工程 2035 年多年平均郁江调水量为 4.56 亿 m^3 ，占西津水库可调水量（供平陆运河后）的 1.5%。总体而言，工程取水占西津可调水量比例较小。

表 3.2-18 西津水库可调水量 单位：亿 m^3

水平年	西津来水流量 (m^3/s)	郁江可调量		平陆运河			供平陆后郁江 可调水量	可调水量分析	
		流量 (m^3/s)	水量	需水	供水	缺水		调水量	占可调水量比例
2035	1224	959	304.56	4.26	4.15	0.11	300.41	4.56	1.5%

2、调水生态环境影响的合理性分析

(1) 对水资源量的影响

本工程建成后，在满足工程受水区内各行业用水保证率前提下，郁江引水工程（包括郁江玉北干线、郁江宾阳干线）设计规模合计共 $40.5\text{m}^3/\text{s}$ ，工程 2035 年在郁江多年平均取水量为 4.56 亿 m^3 。其中，郁江宾阳干线、郁江玉北干线取水量分别占宾阳干线取水口及玉北干线取水口断面的 0.20% 和 1.12%。

在平陆运河以及本工程建成后，贵港断面枯、平、丰水年三个典型年年均减水幅度分别为 3.48%、2.53% 以及 2.97%，若在平时运河建成的基础上考虑本工程建成后影响，贵港断面枯、平、丰水年三个典型年年均减水幅度分别为 3.08%、1.07% 以及 1.91%。

总体而言，工程取水对郁江河段水资源量影响较小。

(2) 对水文情势的影响

工程调水后，多年来水情况下，贵港各月水深最大减少值为 0.12m，最大减少比例为 4.10%，年平均水深减少值为 0.09m，年平均减少比例为 2.26%；各月流速最大减少值为 0.02m/s，最大减少比例为 2.83%，年平均流速减少值为 0.02m/s，年平均减少比例为 1.63%。枯水年来水情况下，贵港断面各月水深最大减少值为 0.16m，最大减少比例为 5.20%，年平均水深减少值为 0.13m，年平均减少比例为 3.55%；各月流速最大减少值为 0.03 m/s，最大减少比例为 3.52%，年平均流速减少值为 0.02m/s，年平均减少比例为 2.36%。

(3) 对水环境的影响

工程调水后，对取水口下游郁江水质影响较小，取水后 COD 和氨氮浓度都能稳定保持在地表水环境 II 类。

(4) 对生态流量保障的影响

工程前，贵港生态基流 $201\text{m}^3/\text{s}$ 保证率为 99.4%，工程后为 99.2%，基本无变化。在实施郁江流域水资源统一调度条件下，工程前后贵港调度管理目标 $400\text{m}^3/\text{s}$ 保证率均为 90.3%，满足 90% 保证率的要求。

(5) 对水生态的影响

工程调水后，根据水文情势预测结果，郁江取水口断面及下游河段水文情势未发生明显变化。伶俐取水口位于郁江干流河岸，西津水库取水口位于西津水库

库叉，水生生境相对单一，取水口附近无大规模鱼类产卵场，工程建设及运行对水生生物的影响均相对较小。工程调水后，水源区下游西津坝下断面水位年平均下降 0.09m，流速下降 0.02m/s；贵港断面水位年平均下降 0.10m，流速下降 0.02m/s 水文情势变化不明显，西津坝下及贵港断面均保证了生态基流，水源区下游江段鱼类及其繁殖栖息环境未发生明显变化。且调水影响最大月份主要分布在枯水期，避开了鱼类主要繁殖期，对鱼类早期资源的影响较小。

总体来水，从对水资源量、水文情势、水环境、水生生态及生态流量保障影响来说，工程郁江调水规模是合理的。

3.2.1.3.2 明江那板水库调水规模的环境合理性

1、对水资源量的影响

工程调水后，枯、平、丰水年三个典型年明江那板坝下断面工程后年均减水降幅分别为 59.52%、34.0%和 20.91%。由于那板水库主要承担来水较少时向郁江补水的功能，补水后将改变那板水库调度规则，从而减少下泄水量。

2、水文情势的影响

工程调水后，多年平均来水情况下，明江那板水库坝下各月水深最大减少值为 0.79m，最大减少比例为 50.48%，年平均水深减少值为 0.33m，年平均减少比例为 28.03%；宁明水文站断面，各月水深最大减少值为 0.42m，最大减少比例为 12.79%，年平均水深减少值为 0.16m，年平均减少比例为 5.04%。枯水年来水情况下，各月水深最大减少值为 1.55m，最大减少比例为 82.85%，年平均水深减少值为 0.39m，年平均减少比例为 46.50%；宁明水文站断面，各月水深最大减少值为 0.76m，最大减少比例为 24.41%，年平均水深减少值为 0.18m，年平均减少比例为 7.79%。

3、对水环境的影响

工程调水后，那板水库坝下明江河段属于明江上思开发利用区水环境容量将会有一定程度减少，但仍可以满足Ⅲ类水质要求。

4、对生态流量保障的影响

那板水库坝下断面在工程建成前生态流量保证率为97.6%，工程建成后为97.6%，工程前后无变化，工程前后保证率均能满足设计保证率95%的要求。那堪水位站断面工程建成前生态流量保证率为97.8%，工程建成后为97.4%，降低0.4%，但仍能满足生态流量保证率95%的要求。宁明水文站断面工程建成前生态

流量保证率为97.8%，工程建成后为96.9%，降低0.9%，但仍能满足生态流量保证率95%的要求。

可见，工程调水后基本不会对生态流量保障产生不利影响。

5、对水生态的影响

根据水文情势预测结果，那板水库坝下水位降低最大月份在10月（-0.26m）和11月（0.20m），年平均变化值为-0.11m；坝下流速降低最大月份在9月（0.15m/s）、10月（0.15m/s）和11月（0.12m/s），年平均变化值为-0.09m/s；那堪水位站断面水位年平均变化值为-0.06m，流速年平均变化值为-0.04m/s。工程调水后，对那板水库坝下河段水文情势影响较大，坝下河段两岸多为村庄和农田，受人为干扰较大，鱼类以尼罗罗非鱼、鲮、大鳍鱮等为主，未发现有大规模鱼类产卵场分布。随着支流公安河、百包河水流汇入，减缓了工程调水对坝下河段的影响，至那堪水位站断面，水文情势变化较小。总体而言，工程调水对那板水库坝下水生生态影响有限。

3.2.1.4 水源区水资源开发利用率的合理性

本工程郁江南钦供水片水源区为明江、八尺江，郁江玉北供水片、郁江宾阳供水片水源区为郁江。

1、郁江水资源开发利用率的合理性

工程前，根据珠江流域2019年水资源公报，郁江地表水资源量为455.3亿 m^3 ，地表水供水量为77.2亿 m^3 ，水资源开发利用率为17.0%；工程后，郁江地表水供水量为81.76亿 m^3 ，水资源开发利用率为18.0%，工程后郁江水资源开发利用率提高了1.0%。工程前后水资源开发利用率总体不高。

根据《郁江流域综合规划》（水规计[2020]226号）、《西江水量分配方案》（发改农经[2020]1270号）及《郁江流域水资源调度方案（试行）》，2030年郁江流域广西多年平均分配水量为80.93亿 m^3 ，其中右江流域24.05亿 m^3 ，左郁江流域56.88亿 m^3 。郁江流域广西2019年用水量为64.70亿 m^3 （含火电直流冷却水为74.46亿 m^3 ），尚有16.23亿 m^3 余量以支撑流域内百色、崇左、南宁、贵港等地经济社会发展，本工程郁江引水量为4.56亿 m^3 ，占余量16.23亿 m^3 的28%。因此，工程后郁江水资源开发利用率在合理范围内。

2、明江水资源开发利用率的合理性

工程前，明江水资源量为30.24亿 m^3 ，河道外供水量为2.26亿 m^3 ，水资源开

发利用率为 7.5%；工程后，明江河道外供水量为 3.43 亿 m^3 ，水资源开发利用率为 11.3%，工程后明江水资源开发利用率提高了 3.8%。工程前后明江水资源开发利用率总体较低。

3、八尺江水资源开发利用率的环境合理性

工程前，八尺江水资源量为 6.68 亿 m^3 ，河道外供水量为 1.60 亿 m^3 ，水资源开发利用率为 24.0%；工程后，河道外供水量为 5.40 亿 m^3 ，水资源开发利用率为 68.8%。工程后八尺江水资源开发利用率提高了 44.8%。

八尺江为邕江支流，已建成凤亭河水库、屯六水库、大王滩水库 3 座大型水库，由于拦河筑坝，河道水流趋于平缓，不能满足产漂流卵鱼类产卵条件。现状调查水库及河道内鱼类主要为罗非鱼、鲮、鳊鱼、鲤等常见鱼类，区域内暂未发现重要物种和大规模鱼类三场，水资源开发利用程度高会压缩河道内水生生物栖息空间，但总体影响在可承受范围内。

表 3.2-19 主要河流水资源开发利用率

河流	工程前			工程后		
	水资源量 (亿 m^3)	河道外供水量 (亿 m^3)	水资源开发利用率	水资源量 (亿 m^3)	河道外供水量 (亿 m^3)	水资源开发利用率
郁江	455.3	77.2	17.0%	455.3	81.76	18.0%
明江	30.24	2.26	7.5%	30.24	3.43	11.3%
八尺江	6.68	1.60	24.0%	7.85	5.40	68.8%

3.2.1.5 受水区水环境承载能力的环境合理性

规划水平年 2035 年受水区总供水量为 74.43 亿 m^3 ，其中环北部湾广西水资源配置工程供水量为 8.05 亿 m^3 ；受水区多年平均供水损耗 41.79 亿 m^3 ，受水区退水总量 32.64 亿 m^3 ，其中环北部湾广西水资源配置工程新增退水量为 4.87 亿 m^3 ，约占总退水量的 14.92%。本工程建成运行后，项目受水区供水量增加，本次提出应落实项目区“十四五”生态环境保护规划、受水区水污染防治规划、涉及各河流“一河一策”等相关水污染治理、水环境保护要求和治理措施，对各类入河点源、面源进行治疗，实现各水污染防治规划、各河流“一河一策”提出的水污染治理和水环境保护目标以及《水污染防治规划》等提出的水污染治理和水环境保护相关要求和治理措施，工程通水前，实现污水处理设施、水平满足污水处理要求，确保受水区 4 市污染物入河量均不超过现状水环境容量，受水区主要河流水质达标率可达到 100%。

综上，从环境角度分析，受水区退水规模是合理的。

3.2.2 工程调度运行方式环境合理性分析

3.2.2.1 郁江调水调度运行方式的环境合理性

1、取水过程的环境合理性分析

郁江多年平均及不同典型年引水流量过程见表 3.2-20，枯水年、平水年、丰水年、多年平均取水过程图见图 3.2-1~3.2-4。

枯水年，郁江丰水期取水量占全年的 53.0%，枯水期取水量占全年的 47.0%。平水年，郁江丰水期取水量占全年的 59.9%，枯水期取水量全年的 40.1%。丰水年，郁江丰水期取水量占全年的 36.1%，枯水期取水量全年的 63.9%。多年平均，郁江丰水期取水量占全年的 45.2%，枯水期取水量全年的 54.8%，多年平均情况下郁江丰水期取水量小于枯水期，这主要是由于 8 月份检修期不取水造成的。总体来看，郁江取水基本体现利用雨洪资源、枯水期少取水的原则。

表 3.2-20 郁江多年平均及不同典型年引水流量过程表

典型年	枯水年 (P=90%)		枯水年 (P=50%)		丰水年 (P=10%)		多年平均	
	取水量 (万m ³)	取水量占全年 比例 (%)	取水量 (万m ³)	取水量占全年 比例 (%)	取水量 (万m ³)	取水量占全年 比例 (%)	取水量 (万m ³)	取水量占全年 比例 (%)
5月	5909.3	11.2%	2370	9.4%	2373.3	4.9%	4306	8.2%
6月	6740.6	12.8%	2392.2	9.5%	2401	5.0%	4751.9	9.0%
7月	6327.4	12.0%	2370	9.4%	3387.6	7.0%	4303	8.2%
8月	53.7	0.1%	53.7	0.2%	53.7	0.1%	52.1	0.1%
9月	8812.8	16.7%	4103.5	16.2%	2929.8	6.1%	4836	9.2%
10月	53.7	0.1%	3859.4	15.3%	6245.9	13.0%	5578	10.6%
11月	8812.8	16.7%	3581.7	14.2%	6130.1	12.7%	5540	10.5%
12月	483	0.9%	53.7	0.2%	5268.7	10.9%	5082.2	9.6%
1月	756.1	1.4%	5119.8	20.2%	6007.7	12.5%	4782.9	9.1%
2月	633.2	1.2%	429	1.7%	5611.8	11.6%	4410.2	8.4%
3月	6129.7	11.6%	824.7	3.3%	3710.4	7.7%	4647.4	8.8%
4月	7936.2	15.1%	139.5	0.6%	4053.8	8.4%	4431.7	8.4%
全年	52648.5	100.0%	25297.2	100.0%	48173.8	100.0%	52721.4	100.0%
丰水期	27897.5	53.0%	15148.8	59.9%	17391.3	36.1%	23827	45.2%
枯水期	24751	47.0%	10148.4	40.1%	30782.5	63.9%	28894.4	54.8%

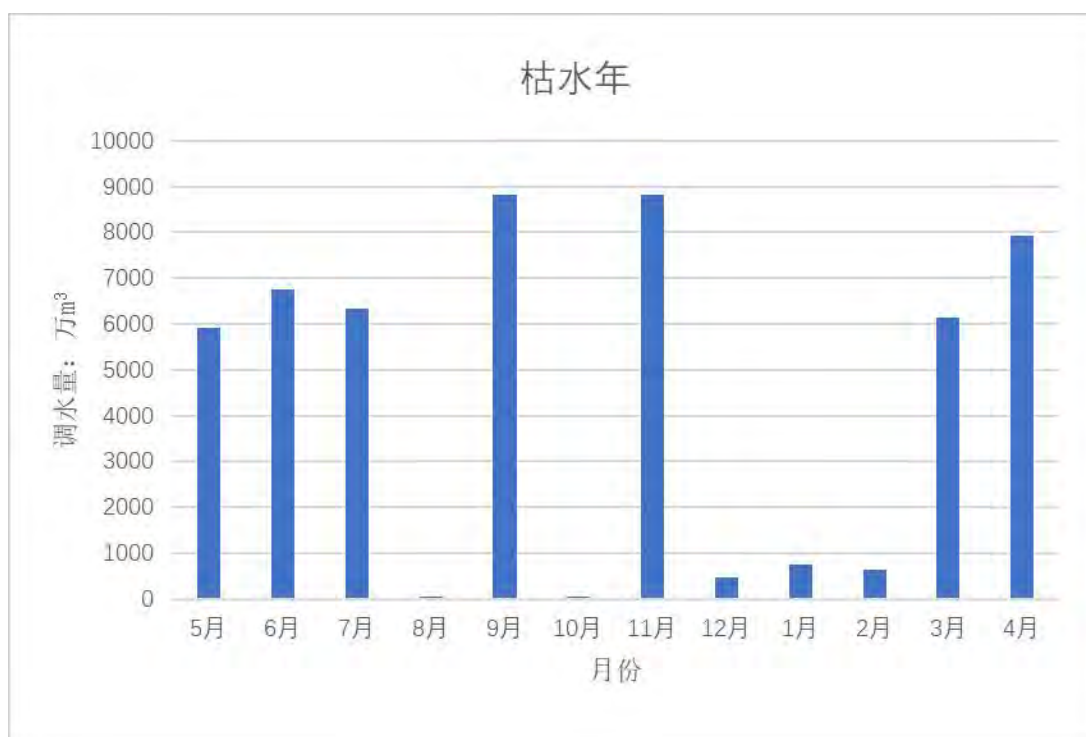


图3.2-1 郁江枯水年取水过程图

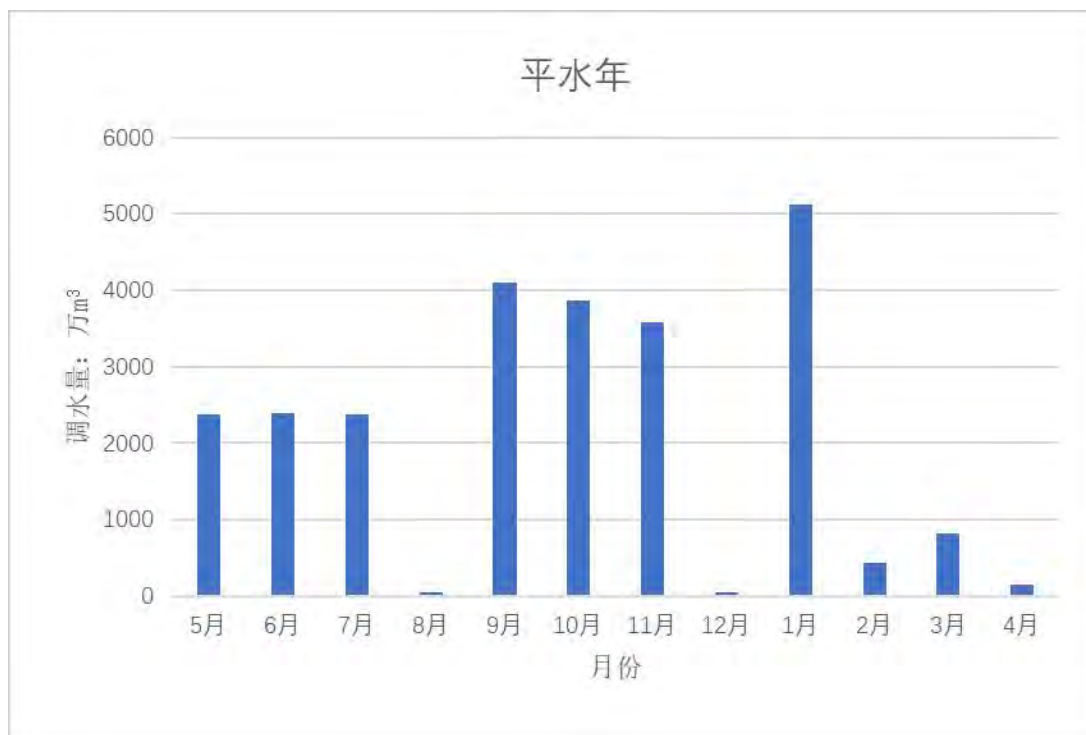


图3.2-2 郁江平水年取水过程图

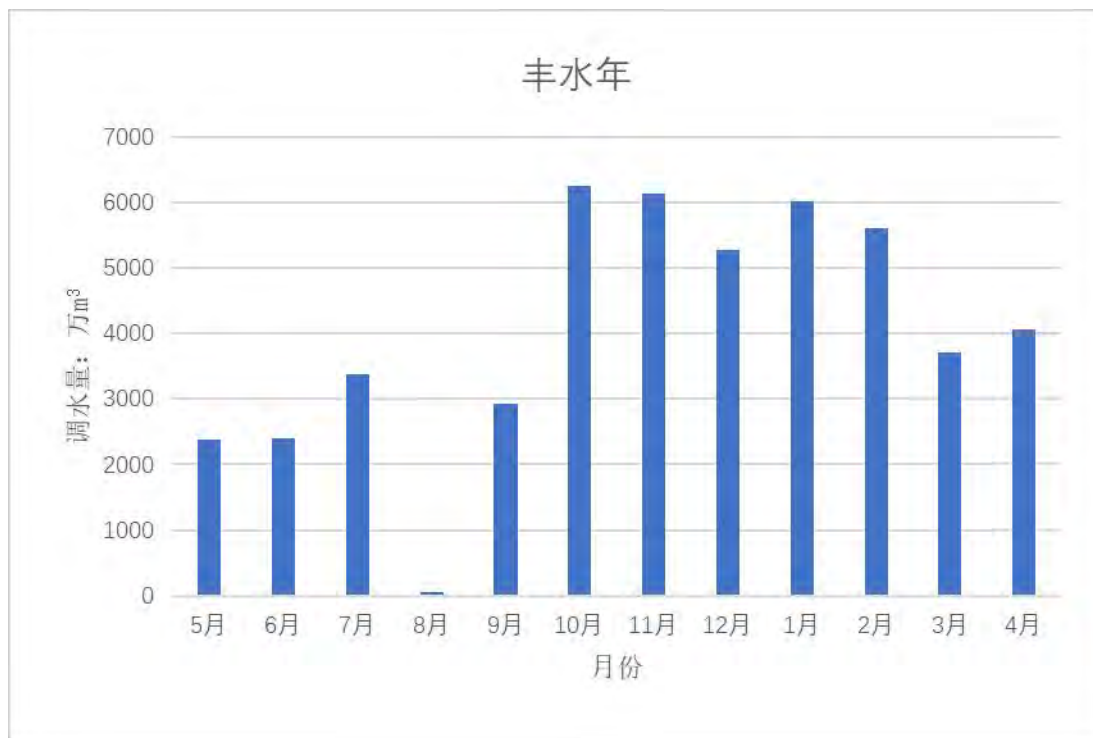


图3.2-3 郁江丰水年取水过程图

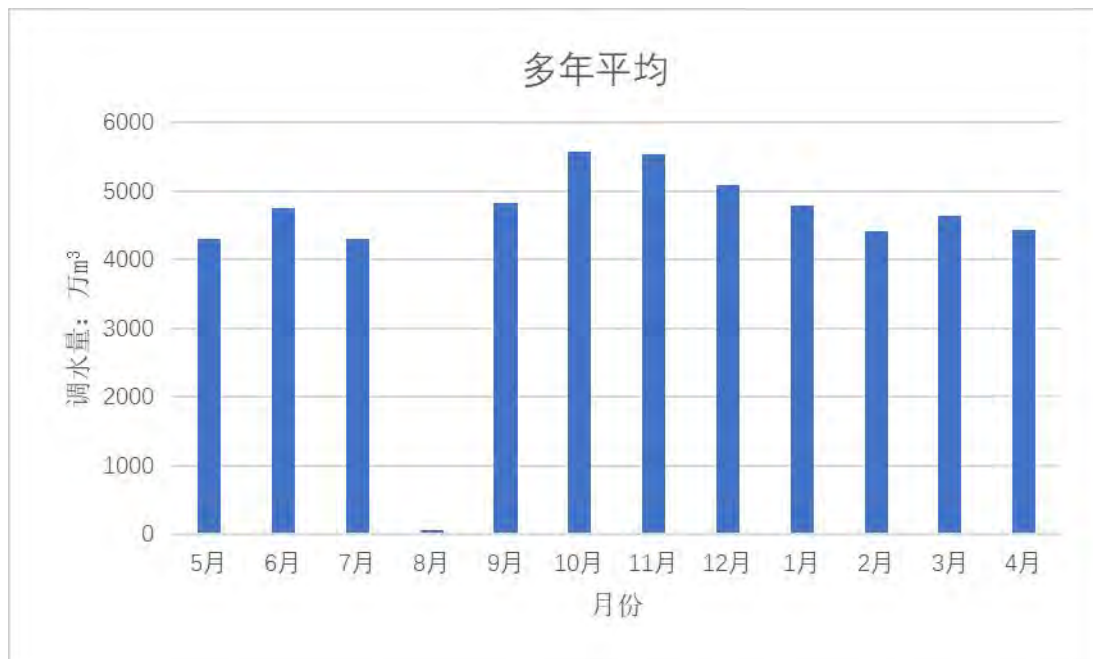


图3.2-4 郁江多年平均取水过程图

2、检修期设置的环境合理性

根据工程的水量调度原则，当郁江可调水量较大，除满足供水片本地水源供水后的缺口，还需引水充蓄水库，满足枯水期用水，因此检修期前后水库提前蓄水及回蓄影响检修时机的选择。9月为郁江汛末，如检修期设置在9月，10月可调水量少，水库回蓄有难度，因此检修期也不宜设置在9月。结合前述那板水库群

补水过程影响，检修期宜设在 7 月或 8 月，这两个月不用那板水库群补水，同时能满足水库提前蓄水及回蓄要求。

从工程取水过程来看，工程从郁江多年平均最小取水量为 8 月份，该时段本地来水较 7 月丰富，可充分利用本地来水，减小因检修无法调水可能造成的用水风险。

因此，玉北干线、宾阳干线拟定 8 月份为工程的检修期是合理的

3、取水对下游生态流量保证的影响

工程前，贵港生态基流 $201\text{m}^3/\text{s}$ 保证率为 99.4%，工程后为 99.2%，降低了 0.2%，但仍可以满足生态基流目标保证率原则上应不小于 90%的要求。在郁江流域实施水资源统一调度的条件下，工程前后贵港调度管理目标 $400\text{m}^3/\text{s}$ 保证率均为 90.3%，满足了 90%保证率的要求。

综上，郁江调水运行调度方式从环境角度分析是合理的。

3.2.2.2 那板水库群调水调度运行方式的环境合理性

1、那板水库群调度运行方式分析

南钦供水片本地水源供水后的缺口由那板水库群解决，将那板、凤亭河、屯六、大王滩水库连通起来，以那板水库为龙头水库，通过那凤干线向凤亭河水库补水，经屯六水库向钦州片区供水，经大王滩水库向南宁片区供水，有富余能力时充库蓄水，使各水库尽量维持高水位，在郁江玉北供水片和宾阳供水片有补水需求时，水库群联合向其补水。工程在满足原有供水任务及的基础上，充分发挥自身挖潜自身调蓄能力，为工程受水区供水。同时，为减少那板水库引水弃水量，水库群各水库均按照汛期、非汛期设置了不同的充蓄控制水位，当水库水位高于其充蓄控制水位时停止充库，具体如下：

（1）那板水库

那板水库在满足原承担的供水、灌溉任务的基础上，利用水库来水为南宁、钦州受水区供水；当水库来水高于停充线 216.57m 时，通过那凤干线向凤亭河水库充库，当凤亭河水库水位高于其充蓄控制水位时停止充库，那板水库至凤亭河水库引水隧洞最大引水规模为 $30\text{m}^3/\text{s}$ 。

（2）凤亭河水库

凤亭河水库在满足原承担的供水、灌溉任务的基础上，利用水库来水为南宁、钦州受水区供水；当水库来水高于停充线 174.12m 时，通过那凤干线及凤亭

至屯六的输水通道向大王滩水库及屯六水库充库，当大王滩水库及屯六水库水位高于其充蓄控制水位时停止充库，凤亭河水库至大王滩水库引水隧洞最大引水规模为 $34\text{m}^3/\text{s}$ ，凤亭河水库至屯六水库引水隧洞为现状已建，最大过水能力 $16\text{m}^3/\text{s}$ 。

在凤亭河水库设置充蓄控制水位，5月~8月为 172.12m ，9月~次年4月为 174.12m 。凤亭河水库正常年份向大王滩水库引水的设计运行水位为水库死水位 159.42m ，当供水区发生水污染事件或遭遇特枯年份，最低运行水位可降低至 156.42m ，充分利用 3354万 m^3 水库死库容，满足供水区应急备用供水需求。

（3）屯六水库

屯六水库在满足原承担的供水、灌溉任务的基础上，向钦州市及沿线乡镇供水。在屯六水库设置充蓄控制水位，经论证5月~8月为 143.62m ，9月~次年4月为 145.62m 。屯六水库向钦州市城区供水的最低运行水位为水库死水位 141.12m ，当供水区发生水污染事件或遭遇特枯年份，可充分利用那板水库 6288万 m^3 死库容，满足供水区应急备用供水需求。

（4）大王滩水库

大王滩水库在满足原承担的供水、灌溉任务的基础上，向南宁市城区、周边村镇及工业区供水，当玉林、北海、宾阳供水有缺口时，水库尽量补水。在大王滩水库设置充蓄控制水位，5月~8月为 102.12m ，9月~次年4月为 104.12m 。

表3.2-21 那板水库群充蓄控制水位

序号	水库	正常蓄水位 (m)	死水位 (m)	有效库容 (亿 m^3)	停充线 (m)	充蓄控制水位	
						5月~8月	9月~次年4月
1	那板水库	220.57	209.57	26400	216.57		
2	凤亭河水库	175.12	159.42	26500	174.12	172.12	174.12
3	屯六水库	146.62	141.12	8430		143.62	145.62
4	大王滩水库	105.12	100.72	12400		102.12	104.12

2、向郁江补水的环境合理性分析

根据工程水资源配置成果，工程通过那板水库群的统一联合调度，工程后2035年多年平均可向郁江补水 0.04亿 m^3 ，最大年补水量 0.78亿 m^3 。根据本工程郁江引水原则，工程取水后贵港断面流量不小于 $400\text{m}^3/\text{s}$ ，如果工程不向郁江补水，枯水期郁江水量不能满足玉北、宾阳片的引水要求，需要利用郁江的洪水，

不仅西津、伶俐的设计引水规模需增大很多，还需要新建水库工程进行调蓄，投资较大，经济不合理。本工程利用那板、凤亭河、屯六、大王滩 4 库联调，4 库总兴利库容达到了 8.09 亿 m^3 ，可充分利用有效库容，增加枯水年份特别是特枯年的调蓄能力，枯水年份向郁江补水，可保障玉北片、宾阳片的城乡供水需求。特枯年份向郁江补水情况见表 3.2-22。

表 3.2-22 2035 年特枯水年（1963~1964 年）郁江补水情况表

年	月	郁江补水 流量 (m^3/s)	郁江补水量 (万 m^3)	下泄流量 (m^3/s)	下泄水量 (万 m^3)	下泄流量+ 郁江补水 (m^3/s)	下泄水量+ 郁江补水 (万 m^3)
1963	5	0.19	51.13	1.67	438.33	1.86	489.46
1963	6	5.69	1494.25	1.67	438.33	7.35	1932.58
1963	7	0.00	0.00	6.09	1599.53	6.09	1599.53
1963	8	0.19	51.13	32.86	8635.41	33.05	8686.53
1963	9	0.00	0.00	12.44	3269.90	12.44	3269.90
1963	10	15.24	4005.84	1.67	438.33	16.91	4444.18
1963	11	0.00	0.00	1.67	438.33	1.67	438.33
1963	12	0.00	0.00	1.67	438.33	1.67	438.33
1964	1	0.00	0.00	1.67	438.33	1.67	438.33
1964	2	0.00	0.00	1.67	438.33	1.67	438.33
1964	3	8.30	2180.66	1.67	438.33	9.97	2619.00
1964	4	0.00	0.00	1.67	438.33	1.67	438.33
合计			7783.02		17449.83		25232.85

3、明江那板水库取水过程的环境合理性分析

从取水量来看，枯水年，明江那板水库丰水期取水量占全年的 26.9%，枯水期取水量占全年的 73.1%。平水年，丰水期取水量占全年的 0%，枯水期取水量占全年的 100%。丰水年，丰水期取水量占全年的 0%，枯水期取水量占全年的 100%。多年平均，丰水期取水量占全年的 33.3%，枯水期取水量占全年的 66.8%。

从取水过程来看，枯水年，那板水库下泄流量变化幅度为 $-5.36 \sim 0.00 \text{m}^3/\text{s}$ ，年均变化幅度为 $-2.49 \text{m}^3/\text{s}$ ，变化程度为 $-73.37\% \sim 0.00\%$ ，年均变化程度为 -29.17% ；平水年，那板水库下泄流量变化幅度为 $-38.47 \sim 0.00 \text{m}^3/\text{s}$ ，年均变化幅度为 $-12.10 \text{m}^3/\text{s}$ ，变化程度为 $-95.05\% \sim 0.00\%$ ，年均变化程度为 -54.32% ；丰水年，明江那板水库下泄流量变化幅度为 $-38.16 \sim 0.00 \text{m}^3/\text{s}$ ，年均变化幅度为 $-6.09 \text{m}^3/\text{s}$ ，变化程度为 $-87.87\% \sim 0.00\%$ ，年均变化程度为 -33.45% ；多年平均，明江那板水库下泄流量变化幅度为 $-16.34 \sim -1.53 \text{m}^3/\text{s}$ ，年均变化幅度为 $-5.77 \text{m}^3/\text{s}$ ，变化程度为 $-64.59\% \sim -16.88\%$ ，年均变化程度为 -39.30% 。因此，那板水库下泄量较工程前出现了一定程

度的下降,但总体来说不破坏下游明江洪水下泄规律。

明江那板水库枯水年、平水年、丰水年、多年平均下泄流量过程见表 3.2-23~3.2-26、图 3.2-5~3.2-8。

表3.2-23 明江那板水库枯水年下泄流量过程表 单位: m³/s

月份	天然来水量	现状下泄量	工程后下泄	变化量	变化率
5月	7.63	3.70	1.95	-1.76	-47.44%
6月	28.19	25.02	21.75	-3.27	-13.06%
7月	12.38	9.64	7.29	-2.35	-24.34%
8月	33.56	30.94	28.59	-2.35	-7.58%
9月	23.67	20.22	17.87	-2.35	-11.61%
10月	10.13	7.31	1.95	-5.36	-73.37%
11月	6.95	5.55	1.95	-3.60	-64.92%
12月	13.21	12.11	7.06	-5.04	-41.66%
1月	6.57	5.73	1.95	-3.78	-66.03%
2月	1.54	1.54	1.54	0.00	0.00%
3月	2.31	1.95	1.95	0.00	0.00%
4月	3.08	1.95	1.95	0.00	0.00%
年均	12.43	10.47	7.98	-2.49	-29.17%

表3.2-24 明江那板水库平水年下泄流量过程表 单位: m³/s

月份	天然来水量	现状下泄量	工程后下泄	变化量	变化率
5月	5.12	1.95	1.95	0.00	0.00%
6月	48.97	39.34	1.95	-37.39	-95.05%
7月	32.47	29.73	1.95	-27.78	-93.45%
8月	30.75	27.77	1.95	-25.83	-92.99%
9月	57.20	52.82	14.35	-38.47	-72.83%
10月	9.37	5.78	1.95	-3.83	-66.30%
11月	6.76	5.32	1.95	-3.37	-63.40%
12月	2.56	1.95	1.95	0.00	0.00%
1月	4.75	3.27	1.95	-1.32	-40.47%
2月	7.28	6.45	1.95	-4.50	-69.81%
3月	6.51	4.59	1.95	-2.64	-57.59%
4月	3.74	1.95	1.95	0.00	0.00%
年均	17.96	15.07	2.98	-12.10	-54.32%

表3.2-25 明江那板水库丰水年下泄流量过程表 单位: m³/s

月份	天然来水量	现状下泄量	工程后下泄	变化量	变化率
5月	14.29	9.57	1.95	-7.62	-79.65%
6月	19.01	16.05	1.95	-14.10	-87.87%
7月	141.46	139.12	100.96	-38.16	-27.43%
8月	74.83	72.46	70.11	-2.35	-3.24%
9月	44.81	42.18	39.84	-2.35	-5.56%
10月	6.99	3.67	1.95	-1.72	-46.92%
11月	1.35	1.35	1.35	0.00	0.00%
12月	5.18	2.39	1.95	-0.45	-18.69%

月份	天然来水量	现状下泄量	工程后下泄	变化量	变化率
1月	7.32	6.48	1.95	-4.54	-69.97%
2月	3.53	2.70	1.95	-0.75	-27.85%
3月	4.77	2.96	1.95	-1.01	-34.18%
4月	6.73	1.95	1.95	0.00	0.00%
年均	27.52	25.07	18.99	-6.09	-33.45%

表3.2-26 明江那板水库多年平均下泄流量过程表 单位: m^3/s

月份	天然来水量	现状下泄量	工程后下泄	变化量	变化率
5月	13.36	15.29	12.10	-3.19	-20.88%
6月	28.65	24.51	8.59	-15.92	-64.95%
7月	42.55	39.26	22.91	-16.34	-41.64%
8月	45.28	42.39	34.33	-8.06	-19.01%
9月	34.84	31.05	25.81	-5.24	-16.88%
10月	20.12	17.16	11.36	-5.80	-33.81%
11月	10.61	9.24	6.02	-3.22	-34.83%
12月	5.18	4.25	2.73	-1.53	-35.91%
1月	4.93	4.07	2.42	-1.65	-40.52%
2月	5.38	4.50	2.18	-2.31	-51.44%
3月	6.73	4.64	2.27	-2.37	-51.11%
4月	8.99	5.84	2.30	-3.54	-60.64%
年均	18.88	16.85	11.09	-5.77	-39.30%

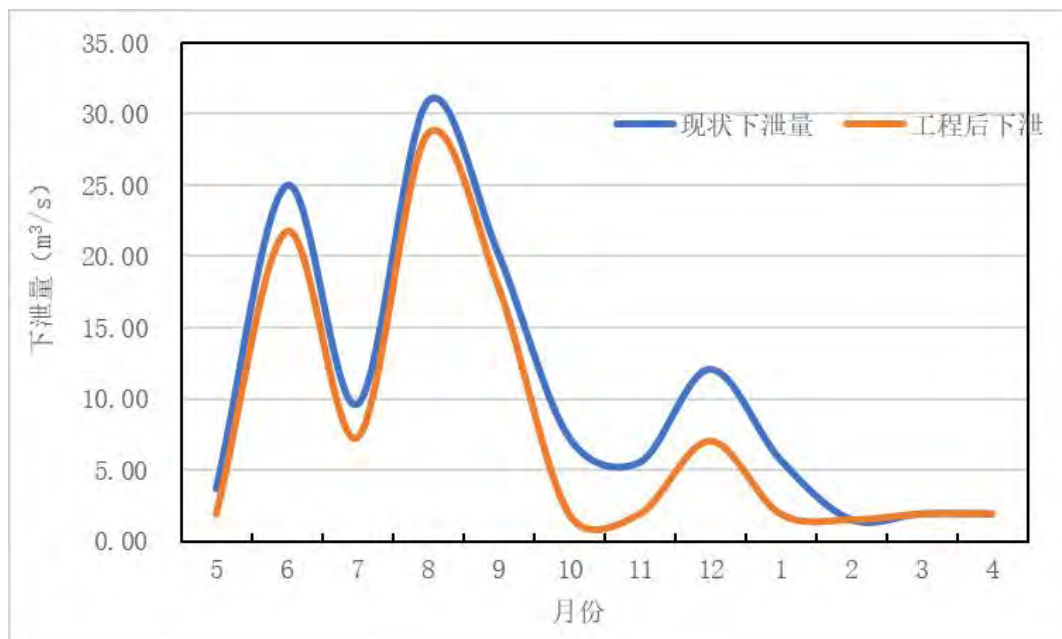


图3.2-5 明江那板水库枯水年下泄流量过程图

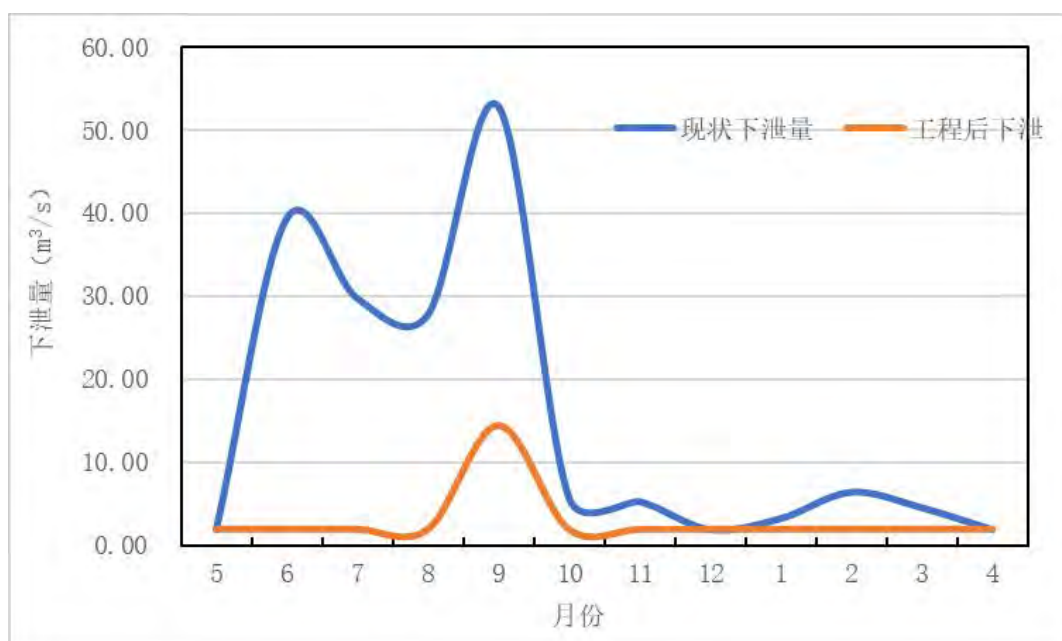


图3.2-6 明江那板水库平水年下泄流量过程图

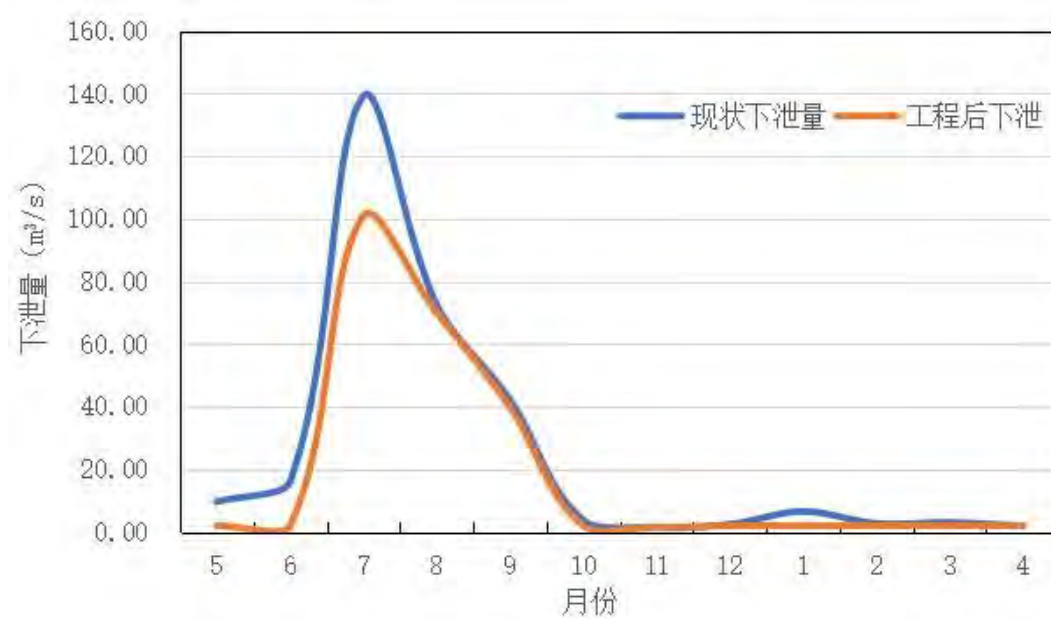


图3.2-7 明江那板水库丰水年下泄流量过程图

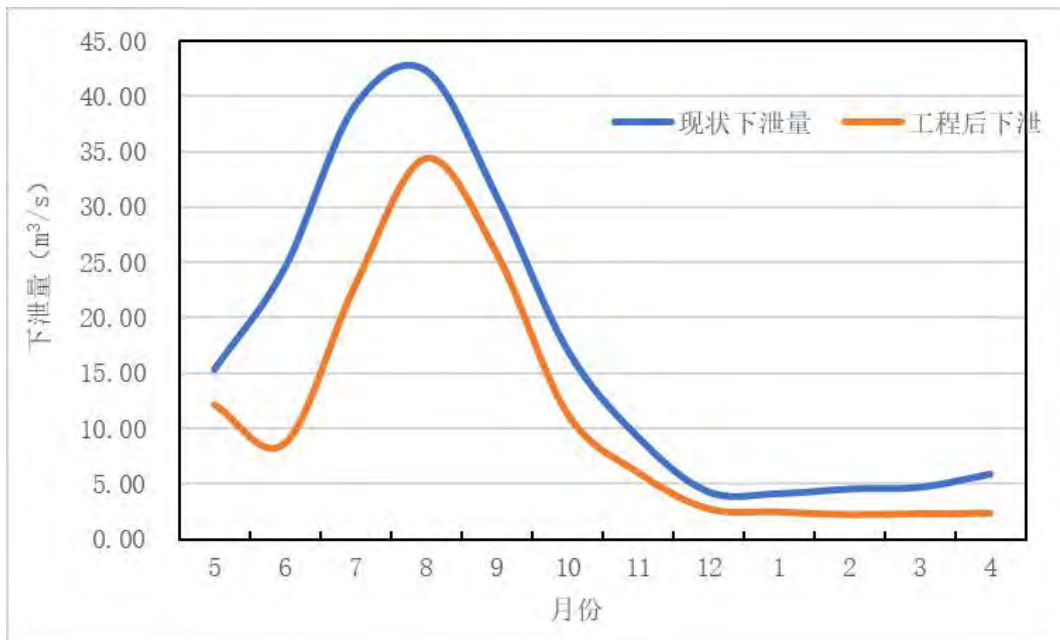


图3.2-8 明江那板水库多年平均下泄流量过程图

4、取水对下游生态流量保证的影响

根据《广西重要河流（明江、洛清江、茅岭江）生态流量保障方案》，明江生态流量目标值分别为，那板水库 $1.88\text{m}^3/\text{s}$ 、那堪水位站 $7.19\text{m}^3/\text{s}$ 、宁明水文站 $14.2\text{m}^3/\text{s}$ ；明江生态流量保证率为95%。

本次确定那板水库下泄生态流量目标值为 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ ，那板水库工程前生态流量保证率为97.6%，工程后为97.6%，工程前后无变化，工程前后保证率均能满足保证率95%的要求。那堪水位站工程前生态流量保证率为97.8%，工程后为97.4%，工程后降低了0.4%，但仍能满足保证率95%的要求。宁明水文站工程前生态流量保证率为97.8%，工程后为96.9%，工程后降低了0.9%，但仍能满足保证率95%的要求。那板水库运行调度方式基本不会影响那板水库坝下及下游明江生态流量保障程度。

大王滩水库生态流量根据已批复的《南宁市大王滩水库除险加固工程环境影响报告表》（南审良环建〔2020〕28号），取 $1.67\text{m}^3/\text{s}$ ；凤亭河水库生态流量根据已批复的《南宁市凤亭河水库除险加固工程环境影响报告表》（桂环审〔2021〕50号），取 $0.39\text{m}^3/\text{s}$ ；屯六水库生态流量根据已批复的《广西屯六水库除险加固工程环境影响报告表》（桂环审〔2021〕49号）取 $0.24\text{m}^3/\text{s}$ 。工程在调度运行过程中，优先保证下游生态流量下泄，工程后大部分调蓄水库生态流量保证程度得到了提升，凤亭河水库，工程前生态流量保证率为43.06%，工程后为98.61%，工

程前后提高55.55%；屯六水库，工程前生态流量保证率为2.50%，工程后为93.47%，工程前后提高了90.97%。

综上，那板水库群调水运行调度方式是合理的。

3.2.2.3 调蓄水库调度运行方式的环境合理性

根据调蓄水库的调度运行规则，调蓄水库调度运行方式的合理性主要体现在以下方面：

1、充分挖潜本地水资源

受水区调蓄水库本地来水充足，当库水位高于充蓄控制水位时优先利用本地水资源供水，当本地水资源不足时，利用本工程引水，经水库调蓄后供水。南钦供水片本地水源供水后的缺口由那板水库群解决，将那板、凤亭河、屯六、大王滩水库连通起来，以那板水库为龙头水库，通过那凤干线向凤亭河水库补水，经屯六水库向钦州片区供水，经大王滩水库向南宁片区供水，有富余能力时充库蓄水，使各水库尽量维持高水位，在郁江玉北供水片和宾阳供水片有补水需求时，水库群联合向其补水。郁江玉北供水片，北海本地水源供水后缺口优先由小江、旺盛江等水库调蓄，玉林本地供水后缺口优先由灵东、江口水库供水，不足部分由郁江调水解决，郁江水量充足时尽量向片区各水库充库，使各水库尽量维持高水位，郁江调水后如仍有缺口则由那板水库群补水解决。宾阳供水片，宾阳供水片本地水源供水后缺口由郁江优先调水解决，如仍有缺口则考虑由那板水库群补水解决；郁江及那板水库群补水通过郁江宾阳干线取水后，一支进入桃源水库向黎塘工业园供水，一支进入清平水库向宾阳县城供水，有富余能力时充库蓄水，使桃源水库和清平水库尽量维持高水位。工程通过合理制定调蓄水库调度运行规则，充分挖潜本地水资源，利用调蓄水库，实现本地增供2.36亿 m^3 ，提高本地水供水能力。

2、对生态流量保障的影响

本工程调蓄水库运行优先保证下游生态流量下泄，其中，灵东水库生态流量为0.40 m^3/s ，小江水库生态流量为2.50 m^3/s ，牛尾岭水库生态流量为0.07 m^3/s ，江口水库生态流量非汛期为0.10 m^3/s 、汛期（4~9月）为0.30 m^3/s ，陆透水库生态流量为0.04 m^3/s ；清平水库生态流量为0.201 m^3/s ，桃源水库生态流量为0.087 m^3/s ；旺盛江（旺盛江水库）实际是一条沿海平原地区的水利人工河流，没有生态流量下放的要求；大马鞍下游天然河道基本失去河道形态和功能，河段无重要敏感生

态保护目标分布，按照“以新带老”要求恢复生态流量的实际操作难度大，且生态保护意义不明显，本次对大马鞍水库下泄的生态流量暂不做要求。

工程在调度运行过程中，优先保证下游生态流量下泄，工程后大部分调蓄水库生态流量保证程度得到了提升，无调蓄水库生态流量保障程度出现下降。按照本工程确定的调蓄水库生态流量目标值，灵东水库，工程前生态流量保证率为 37.78%，工程后为 100%，工程前后提高了 62.22%；小江水库，工程前生态流量保证率为 14.58%，工程后为 96.67%，工程前后提高了 82.09%；桃源水库，工程前生态流量保证率为 37.22%，工程后为 98.19%，工程前后提高了 60.97%；清平水库，工程前生态流量保证率为 13.47%，工程后为 99.58%，工程前后提高了 86.11%。

4、对调蓄水库库区及坝下河段的影响

根据预测结果，工程实施后，各调蓄水库的 COD 和氨氮浓度均能达到水质目标，其中，各水库 COD 浓度为 4.24mg/L~15.00mg/L，氨氮浓度为 0.057mg/L~0.281mg/L。工程实施后，各调蓄水库总磷浓度为 0.023mg/L~0.048mg/L，总氮浓度为 0.48mg/L~1.00mg/L，均能达到Ⅲ类水质，工程实施后所有调蓄水库的营养状态等级均为中营养。调蓄水库下游河道南流江、湖海运河东岭段、三合口江、九洲江、八尺江、南河、新桥河坝下断面水质均能达到目标水质要求。因此，工程运行调度方式基本不会对调蓄水库库区及坝下河段水质造成明显不利影响。

综上，从环境角度分析，调蓄水库调度运行方式是合理的。

3.2.3 总体布局及选址选线环境合理性分析

3.2.3.1 工程总体布局的合理性分析

本项目供水范围包括南宁、钦州、北海、玉林等 4 市，以郁江为核心水源解决用水安全问题，按供水区域划分为郁江南钦供水片、郁江玉北供水片、郁江宾阳供水片 3 个供水片。

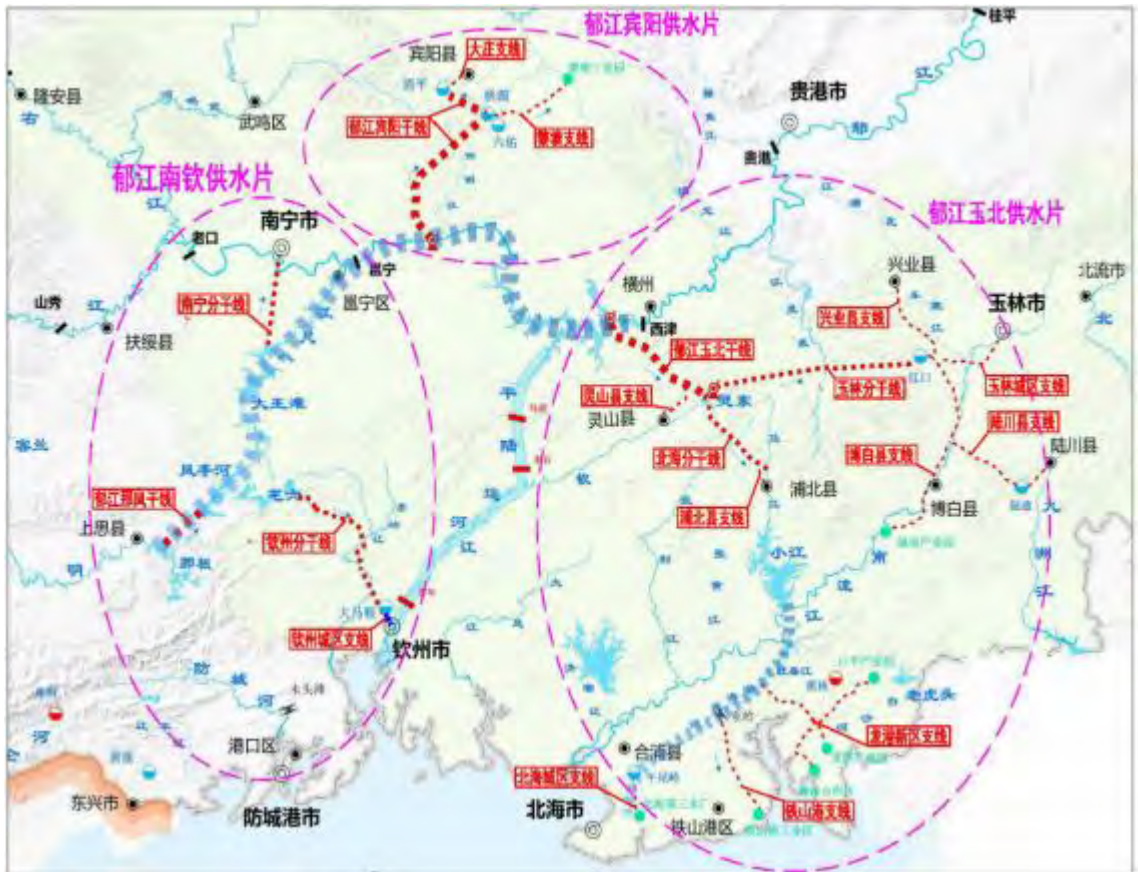


图 3.2-1 工程总体布局示意图

3.2.3.1.1 郁江南钦供水片布局方案的合理性分析

南宁市、钦州市城区现状主水源分别为邕江、钦江，供水水源单一，应急备用能力不足，为解决南宁市、钦州市城区应急供水问题，并保障城区未来发展需水要求，郁江南钦供水片受水区确定为南宁市城区和钦州市城区。

1、南宁市城区布局方案合理性分析

2035 年南宁市城区各水源总供水量 12.7 亿 m^3 ，其中，现有水源工程及再生水可供水量 9.32 亿 m^3 ，现状大王滩水库向城区供水量 0.5 亿 m^3 ，尚有 2.84 亿 m^3 的缺口需由其他水源解决，另外为满足应急备用要求，还需预留 0.5 亿 m^3 应急水量（满足邕江用水户正常供水量的 70%）。

(1) 比选方案

南宁市城区布局拟定了 2 个方案。方案一：邕江供水，改变取水口，左右江实现互为备用；方案二：那板水库群联合调度供水。

方案一：邕江供水，改变取水口，左右江实现互为备用。

目前南宁市城区主水源为邕江，取水口为左右江汇合口以下的老口水利枢纽

上游，为解决南宁市城区水源单一的问题，根据《南宁市国土空间规划（2021-2035）》相关供水专题，提出继续加大邕江供水量，考虑“两江并举、战略互备”，规划在老口水利枢纽上游 11km 的左江、老口水利枢纽上游 14km 的右江分别建设左江泵站、右江泵站，根据水资源配置方案，在维持大王滩水库现状 0.5 亿 m^3/d 供水能力的情况下，为满足规划水平年城区应急需求，左右江泵站引水规模确定为 276 万 m^3/d ，实现左右江互为备用，年均供水量均为 9.2 亿 m^3 ，设计引水流量均为 35 m^3/s ，建设左右江泵站至已建邕江上游一期引水工程老口泵站的输水线路总长 18.2km，其中隧洞 1.68km，接入现状已建邕江供水水厂以及新建石埠水厂，实现左右江互为备用。

邕江至城区东部南部水厂输水配套工程：建设左江泵站至南部水厂、北部水厂、大沙田水厂、五象水厂引水管道，总设计引水流量为 10.82 m^3/s ，年均供水量为 2.84 亿 m^3 ，各输水工程线路总长为 305km，均为管道。

方案二：那板水库群联合调度供水

根据水资源配置方案，在维持邕江现状供水能力的情况下，考虑以大王滩、凤亭河、屯六以及那板 4 座已建大型水库为南宁市城区第二水源，通过建设那凤输水干线从那板水库引水经凤亭河水库、大王滩水库、八尺江向郁江补水。规划水库群向南宁市城区年均供水规模为 3.35 亿 m^3 ，其中新增年均供水规模为 2.84 亿 m^3 。同时充分利用那板水库、凤亭河水库预留的 9600 万 m^3 应急备用库容，结合水库群向南宁市城区常供水量，30d 水库群向南宁市城区供水量可达到 12350 万 m^3 ，满足 2035 年南宁市城区应急需水要求。

那板水库至凤亭河水库段：凤亭河水库与那板水库相距约 8km，距离较近，但中间有分水岭，水库之间的地形以丘陵山体为主，地面高程为 320~530m，远高于水库的水位，那板水库死水位 209.57m，凤亭河水库死水位 159.42m，因此考虑自那板水库布置隧洞自流引水至凤亭河水库。

凤亭河水库至大王滩水库段：目前，凤亭河至大王滩水库可通过下游八尺江河道输水至大王滩水库，八尺江河道本身河道较宽，过流能力约为 150 m^3/s ，该河段过流能力满足本工程输水流量 34 m^3/s 的要求，因此凤亭河水库至大王滩水库段可利用八尺江天然河道输水。

大王滩水库至郁江段：大王滩水库在满足南宁市城区供水需求后，还需考虑向郁江补水，根据现状调查，大王滩水库目前正在开展除险加固工程施工，具备

向下游八尺江放水的设施有电站发电输水隧洞以及生态流量供水管。大王滩水库现有放水设施过流能力达到 $27\text{m}^3/\text{s}$ ，基本能满足本工程向下游郁江段补水要求。

(2) 方案比选

①取水水源比选及合理性分析

从水源水量来看，方案一，邕江水源来水量丰富，可满足南宁市城区 2035 年供水需求；大王滩、凤亭河、屯六、那板水库群连通并联合调度后，可在满足现状用水户和新增其他用水户的基础上，满足南宁市城区 2035 年供水需求，两方案相当。

从水源水质来看：方案一，左江目标水质为 II 类、右江水质为 III 类，均能满足目标水质要求；方案二，那板水库、大王滩水库、凤亭河水库现状水质为 II~III 类，可以满足目标水质要求，而屯六水库现状丰水期 II 类，枯水期 IV 类，不能满足目标水质 III 类要求。造成屯六水库水质恶化的主要原因为非法网箱养殖。2022 年度南宁市大力开展屯六水库非法养殖清理整治工作，目前已基本完成非法养殖清理整治工作。屯六水库为现状为饮用水源地，随着各项水环境保护措施的实施，未来屯六水库水质将会得到进一步的提升，以确保通水前水质达标。因此，在做好屯六水环境保护措施的前提下，从水源水质来看，两方案基本相当。

从环境制约因素来看：方案一，不涉及生态敏感区，涉及南宁市邕江老口饮用水水源保护区、隆安华侨管理区右江水源保护区、隆安华侨管理区右江近期规划水源保护区、金陵镇水厂饮用水水源保护区、邕江老口饮用水水源保护区等 5 个饮用水水源保护区。方案二，工程布置不涉及生态敏感区，但供水区内涉及广西十万大山国家级自然保护区；涉及上思县县城饮用水水源保护区、凤亭河水库饮用水水源保护区。

方案二，广西十万大山国家级自然保护区位于那板水库南部库尾，保护区涉及那板水库区域主要是库尾小河汊区域，根据那板水库多年平均水文变化情势数据来看，运行后水位有所下降、下泄流量有一定幅度减少。但保护区主要是以森林资源类型的保护区，水文情势的变化对保护区生物资源、结构和功能影响较小。因此，从环境制约因素来看，方案一优，但方案二对广西十万大山国家级自然保护区影响较小。

从取水口设置来看：方案一在左江、右江河道干流取水，根据《郁江流域综合规划环境影响报告书》（2019）记录，左右江鱼类资源丰富，右江取水口上游

分布有花梁洲、大滩鱼类产卵场，产卵鱼类主要是草鱼、鲤、鲮、鳊、鲫、黄颡鱼等。运行期，泵站抽水的卷吸作用导致取水口区域流场发生变化，可能会抽吸以上产卵场的鱼卵或是活动能力弱、个体较小的鱼苗，造成鱼类早期资源的损失。方案二维持邕江现状供水条件，从那板水库库区引水经凤亭河水库、大王滩水库向南宁市城区供水。水库内鱼类资源相对单一，库区及坝下未发现大型鱼类产卵场，工程取水对鱼类及早期资源的损失相对较低。因此，从取水口设置来看，方案二优。

从环境风险源来看：方案一存在老口航运枢纽航运风险，方案二无潜在环境风险，方案二较优。从取水对水源区影响来看：方案一、方案二均从郁江流域取水，对郁江流域取水影响基本一致。工程取水均以保障下游生态流量为前提，不会影响下游生态需水。因此，从取水对水源区影响来看，两方案基本相当。

综上，从环境角度分析，在取水水源方面推荐方案二。

②调蓄水库比选及合理性分析

方案一，不设置调蓄水库，无调蓄能力，未能落实《总体方案》规划环境影响评价要求的，进一步提高输水沿线及受水区调蓄能力，做到枯水期及生态敏感期尽量少引水或不引水。方案二，以大王滩、凤亭河、屯六以及那板4座已建大型水库为南宁市城区第二水源，水库群调蓄能力强，来水量大，通过充分挖潜凤亭河水库、大王滩水库、屯六水库，还可避免或减少不必要的调水量。调蓄水库现状水质基本为Ⅱ~Ⅲ类，可以满足目标水质要求，但目前屯六水库丰水期水质能够达到Ⅱ类水质标准要求，枯水期水质为Ⅳ类，不能满足目标水质要求，造成屯六水库水质恶化的主要原因为非法网箱养殖。2022年度南宁市大力开展屯六水库非法养殖清理整治工作，目前已基本完成屯六水库非法养殖清理整治工作。屯六水库现状为饮用水源地，随着各项水环境保护措施的实施，未来水质将会得到进一步的提升，以确保通水前水质达标。在做好上述工作的前提下，从环境角度分析，在调蓄水库方面推荐方案二。

③输水线路方案比选及合理性分析

从线路长度来看，方案一输水线路长18.2km，其中隧洞长1.68km，管道长16.52km，方案二输水线路总长69.93km，其中隧洞长8.55km，河道长60.0km，方案二输水线路虽较长，但大部分是借用原有河道输水，不需新建输水管线。因此从线路长度来看，两方案基本相当。

从环境制约因素来看，方案一，输水线路穿越隆安华侨管理区右江水源保护区、隆安华侨管理区右江近期规划水源保护区、隆安华侨管理区右江远期规划水源保护区、金陵镇水厂保护区、邕江老口饮用水源保护区等 5 个饮用水源保护区。方案二，输水线路穿越凤亭河水库饮用水水源保护区、上思县县城饮用水水源保护区等 2 个水源保护区；输水隧洞穿越广西凤亭河—屯六水库自治区重要湿地 0.09km；输水线路穿越左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线、十万大山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线。工程是与供水设施和保护水源相关的建设项目，符合饮用水源保护区相关管理规定；工程属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动，且不涉及自然保护区核心区，符合生态保护红线准入管理要求。工程施工期对广西凤亭河—屯六水库自治区重要湿地的影响主要表现为新建凤亭河水库放水系统的施工占地对重要湿地周边动植物的影响，施工活动对重要湿地水质的影响等方面，但施工占地较小，施工时间短，施工过程中采取有效的保护措施将有效减缓对湿地的影响。根据凤亭河、屯六水库的水文情势预测数据，工程运行后两个库区水位均有轻微下降。水位下降后，湿地面积减少，但减小幅度不大，对重要湿地的影响不明显。因此，工程建设及运行对重要湿地的影响较小。因此，尽管方案二涉及了广西凤亭河—屯六水库自治区重要湿地、左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线、十万大山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，但总体影响不大。综上，从环境角度分析，在输水线路方面，两方案基本相当，方案一略优。

④投资比选

方案一，总投资79.7亿元，单方供水量投资为35.89元/m³，方案二，总投资31.6亿元，单方供水投资为10.37元/m³。因此，无论从总投资还是单方投资来看，方案一均远大于方案二，方案二更优。

⑤综合比选结论

从取水水源、调蓄水库及投资方面比选来看，方案二优；从输水线路比选来看，两方案基本相当，方案一略优。因此，经综合比选，从环境角度分析，南宁市城区布局推荐方案二是合理的。

表 3.2-19 南宁市城区布局比选分析

比选内容		方案一	方案二	比选结果
取水水源	水源	左江、右江	大王滩、凤亭河、屯六以及那板水库群	
	水源水质	左江：Ⅱ类（目标水质Ⅱ类） 右江：Ⅲ类（目标水质Ⅲ类）	那板水库：Ⅲ类（目标水质Ⅲ类） 大王滩水库：Ⅲ类（目标水质Ⅲ类） 凤亭河水库：Ⅲ类（目标水质Ⅲ类） 屯六水库：丰水期Ⅱ类，枯水期Ⅳ类（目标水质Ⅲ类）	两方案基本相当
	取水口设置	左右江干流取水，鱼类丰富度较高，右江取水口上游分布有花梁洲、大滩鱼类产卵场，取水对鱼卵、鱼苗的卷吸损失影响相对较大。	库区取水，鱼类丰富度较低，库区及坝下未发现大规模鱼类产卵场，取水对鱼类资源及早期资源影响相对较小。	方案二优
	环境制约因素	不涉及生态敏感区；涉及南宁市邕江老口饮用水水源保护区、隆安华侨管理区右江水源保护区、隆安华侨管理区右江近期规划水源保护区、隆安华侨管理区右江远期规划水源保护区、金陵镇水厂保护区等 5 个饮用水水源保护区。本工程均为与供水设施和保护水源相关的建设项目，符合饮用水水源保护区相关管理规定。	自然保护区：工程占地不涉及，但评价范围内涉及广西十万大山国家级自然保护区。保护区主要是以森林资源类型的保护区，水文情势的变化对保护区生物资源、结构和功能影响较小。 风景名胜區：工程占地不涉及，但评价范围内涉及广西花山风景名胜區；该风景名胜區位于那板水库下176.9km；工程运行后风景名胜區明江河段有微弱下降，总体影响不大。 饮用水源保护区：涉及上思县县城饮用水水源保护区，本工程均为与供水设施和保护水源相关的建设项目，符合饮用水源保护区相关管理规定。	方案一优
	环境风险源	老口航运枢纽航运风险	屯六水库存在非法网箱养殖，致使水库水体富营养化和水环境质量下降。2022 年度南宁市大力开展屯六水库非法养殖清理整治工作，目前已基本完成非法养殖清理整治工作。屯六水库现状为饮用水源地，随着各项水环境保护措施的实施，未来屯六水库水质将会得到进一步的提升，以确保通水前水质达标。	方案二优
	取水对水源区影响	方案一、方案二均从郁江流域取水，对郁江流域取水影响基本一致。工程取水均以保障下游生态流量为前提，不会影响下游生态需水。		两方案相当
调蓄水库	调蓄水库	无调蓄水库	大王滩水库、凤亭河水库、屯六水库	
	调蓄能力	无调蓄能力	大王滩水库、凤亭河、屯六水库调蓄能力强，来水量大，通过充分挖潜，提高本地水资源供水量，还可避免或减少不必要的新增调水量。	方案二优
	水质	/	大王滩水库：Ⅱ~Ⅲ类（目标水质Ⅱ~Ⅲ类） 凤亭河水库：Ⅲ类（目标水质Ⅲ类） 屯六水库：丰水期Ⅲ类，枯水期Ⅳ类（目标水质Ⅲ类）	/

比选内容		方案一	方案二	比选结果
	环境风险源	/	屯六水库存在非法网箱养殖，致使水库水体富营养化和水环境质量下降。2022 年度南宁市大力开展屯六水库非法养殖清理整治工作，目前已基本完成非法养殖清理整治工作。屯六水库为现状为饮用水源地，随着各项水环境保护措施的实施，未来屯六水库水质将会得到进一步的提升，以确保通水前水质达标。	/
输水线路	线路长度	输水线路长 18.2km，其中隧洞长 1.68km，管道长 16.52km。	输水线路总长 69.93km，其中隧洞长 8.55km，河道长 60.0km。	两方案基本相当
	地形条件	左右江泵站分别为位于南宁市西乡塘区老口水利枢纽上游 11km 的左江、老口水利枢纽上游 14km，输水管道沿线途径市政道路、市郊村镇，工程所在区域断裂构造带多为前第四纪断裂和早第四纪断裂，晚更新世以来活动微弱，南宁市地震基本烈度为 7 度，地震动峰值加速度为 0.10g，总体来看南宁市市区地质条件较为稳定，无重大的不良地质条件。	大王滩、凤亭河、屯六、那板水库均为已建大型水库，第二水源工程主要建设配套供水工程，工程区域位于新华夏系第二沉降带西南端，广西“山字型”构造前弧顶的南东侧。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，工程区地震动峰值加速度为 0.05~0.10g，相应地震基本烈度值为 VI 度，区域构造稳定性好，无重大的不良地质条件。	两方案相当
	环境制约因素	饮用水源保护区：输水线路穿越隆安华侨管理区右江水源保护区、隆安华侨管理区右江近期规划水源保护区、隆安华侨管理区右江远期规划水源保护区、金陵镇水厂保护区、邕江老口饮用水源保护区等 5 个饮用水源保护区。	饮用水源保护区：输水线路穿越凤亭河水库饮用水水源保护区、上思县县城饮用水水源保护区等 2 个水源保护区。 重要湿地：输水隧洞穿越广西凤亭河—屯六水库自治区重要湿地 0.09km。 生态保护红线：输水线路穿越左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线、十万大山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线。	方案一优
工程投资		总投资 79.7 亿元，单方供水量投资为 35.89 元/m ³ 。	总投资 31.6 亿元，单方供水投资为 10.37 元/m ³ 。	方案二优
比选结论		推荐方案二		

2、钦州市城区布局方案合理性分析

钦州市城区现状水源为钦江（平陆运河、引郁入钦）、金窝水库、大风江，通过引郁入钦的补水，3个水源已连通、同源，现状水源可满足钦州市城区近远期供水，但为了避免水源过于集中，钦江常供水量尽量减小供水比例。本次工程向钦州市城区供水任务是新增水源解决水源单一问题，同时为平陆运河施工期提供应急供水保障。

根据钦州市周边水资源条件以及以往相关水源规划，本次拟定屯六水库、王仙湾水库2个水源方案。

（1）比选方案

方案一：屯六水库方案

凤亭河水库与屯六水库联合运行，凤亭河水库给屯六水库补水，两库有效库容 34995 万 m^3 ，在保证满足水库原用水户及分水方案中南宁市分配水量要求后，水库可供钦州市城区供水能力 4010 万 m^3 。应急工况下（平陆运河不能供水时），充分利用那板水库群丰富水量，并通过调整凤亭河、屯六、那板水库群的其他用水户供水量，可向钦州市城区应急供水 38.9 万 m^3/d ，满足钦州市城区平陆运河施工影响高峰期应急供水要求，联合钦州市城区其他水源满足 2035 年应急供水要求。该方案为自流引水，使用大马鞍水库作为调蓄水库，需修建取水塔、屯六水库至大马鞍水库的输水管道（长 37.97km，输水流量 4.5 m^3/s ），大马鞍水库至第一水厂的输水管道（长 2.1km，输水流量 4.2 m^3/s ）。

方案二：王仙湾水库方案

在茅岭江支流大寺江贵台镇上游拦河筑坝，新建王仙湾水库，正常蓄水位 32m，兴利库容 2800 万 m^3 ，多年平均供水量 4010 万 $\text{m}^3/\text{年}$ ，预留应急专用库容 1166 万 m^3 ，与方案一应急供水及正常供水满足效果同效。该方案为低扬程提水，需修建王仙湾水库、王仙湾水库至大马鞍的输水管道（长 58km，输水流量 4.5 m^3/s ），大马鞍水库至第一水厂的输水管道（长 2.1km，输水流量 4.2 m^3/s ）。

（2）方案比选及合理性分析

①取水水源比选及合理性分析

从水量方面来看，两方案均可以满足规划 2035 年正常需水、应急需求要求。从水质方面来看，方案二王仙湾水库坝址处大寺江水质状况良好，方案一中屯六水库丰水期水质能够达到Ⅱ类水质标准要求，枯水期水质为Ⅳ类，不能满足目标水

质要求。造成屯六水库水质恶化的主要原因为非法网箱养殖。2022 年度南宁市大力开展屯六水库非法养殖清理整治工作，目前已基本完成。屯六水库为现状为饮用水源地，随着各项水环境保护措施的实施，未来屯六水库水质将会得到进一步的提升，以确保通水前水质达标。在做好上述工作的前提下，两方案基本相当。

从环境制约因素来看，方案一不存在制约因素，方案二新建王仙湾水库淹没范围较大，方案一较优。从环境风险源来看，方案一，屯六水库目前非法网箱养殖已基本清理完毕，无潜在环境风险，方案二也无潜在环境风险，两方案相当。从取水对水源区影响来看，方案二王仙湾水库在茅岭江支流大寺江上游筑坝，将会对水源区下游水文情势、水生态、水环境产生明显影响，方案一优。

因此，从环境角度分析，在取水水源方面推荐方案一。

② 调蓄水库比选及合理性分析

在调蓄水库方面，两方案均使用大马鞍水库作为调蓄水库，大马鞍水库无潜在风险源。因此，从环境角度分析，在调蓄水库方面两方案相当。

③ 输水线路方案比选及合理性分析

在输水线路方面，从输水线路长度来看，方案一较方案二输水线路较短，方案一较优。从环境制约因素来看，方案一，输水线路穿越 3 个饮用水源保护区，穿越北部湾水源涵养生态保护红线 0.38km；方案二，输水线路穿越 3 个饮用水源保护区，穿越北部湾水源涵养生态保护红线 5.43km，方案二穿越生态保护红线长度较长。因此，从环境角度分析，在输水线路方面推荐方案一。

④ 投资比选

从移民安置、工程投资来看，方案一远小于方案二。

⑤ 综合比选结论

综上，从环境角度分析，钦州市城区布局推荐方案一是合理的。

表 3.2-20 钦州市城区布局比选分析

比选内容		方案一	方案二	比选结果
取水水源	取水水源	屯六水库（现状有凤亭河水库补水，规划增加那板水库补水）	王仙湾水库	
	水量	屯六水库为大（2）型水库，调节性能强，水量充沛，供水可靠性高，且有现状有凤亭河水库补水，规划还将增加有那板水库补水的条件，可以满足规划 2035 年正常需水、应急需求要求。	王仙湾水库坝址位于茅岭江支流大寺江上游，在贵台镇区以上，源头为十万大山，为暴雨中心的辐射区，水量丰沛，建库取水则供水可靠性高。可以满足规划 2035 年正常需水、应急需求要求。	两方案相当
	水质	屯六水库：丰水期Ⅲ类，枯水期Ⅳ类（目标水质Ⅲ类） 凤亭河水库：Ⅲ类（目标水质Ⅲ类） 那板水库：Ⅲ类（目标水质Ⅲ类）	大寺江：Ⅲ类（目标水质Ⅲ类）	两方案相当
	环境制约因素	不涉及生态敏感区。	不涉及生态敏感区。	两方案相当
	环境风险源	屯六水库存在非法网箱养殖，致使水库水体富营养化和水环境质量下降。2022 年度南宁市大力开展屯六水库非法养殖清理整治工作，目前已基本完成非法养殖清理整治工作。屯六水库为现状为饮用水源地，随着各项水环境保护措施的实施，未来屯六水库水质将会得到进一步的提升，以确保通水前水质达标。	无潜在风险源	两方案相当
	取水对水源区影响	屯六水库、凤亭河水库、那板水库生态流量按照多年平均流量的 10%下放，工程运行过程中，优先保证生态流量下泄，基本不会影响下游生态需水。	王仙湾水库在茅岭江支流大寺江上游筑坝，将会对水源区下游水文情势、水生态、水环境产生明显影响。	方案一优
调蓄水库	调蓄能力	使用大马鞍水库作为调蓄水库，提高工程供水调蓄能力。	使用大马鞍水库作为调蓄水库，提高工程供水调蓄能力。	两方案相当
	水质	大马鞍水库：Ⅲ类（目标水质Ⅱ~Ⅲ类）	大马鞍水库：Ⅲ类（目标水质Ⅱ~Ⅲ类）	/
	环境风险源	无潜在风险源。	无潜在风险源。	/
输水线路	建设内容	仅需建设输水管线	王仙湾水库为新建水库，涉及淹没较大	方案一优
	线路长度	37.97km	58km	方案一优
	环境制约因素	饮用水源保护区：输水线路穿越大马鞍水库—南蛇水库饮用	饮用水源保护区：输水线路穿越茅岭江饮用水	方案一优

比选内容		方案一	方案二	比选结果
		水水源保护区、茅岭江饮用水水源保护区、钦北区贵台镇屯六水库饮用水水源保护区共 3 个饮用水源保护区。 生态保护红线：输水线路穿越北部湾水源涵养生态保护红线 0.38km。	水源保护区、大马鞍水库—南蛇水库饮用水水源保护区、大寺江饮用水水源保护区共 3 个饮用水源保护区。 生态保护红线：输水线路穿越北部湾水源涵养生态保护红线 5.43km。	
移民安置		移民投资 1.2 亿元。	移民投资 16.9 亿元，移民工作实施难度大，移民搬迁人数约 4000 人，淹没基本农田 0.6 万亩。	方案一优
工程投资		总投资 22.2 亿元，单方供水量投资 55 元/m ³ 。	总投资 52.3 亿元，单方供水量投 130 元/m ³ 。	方案一优
比选结论		推荐方案一		

3.2.3.1.2 郁江玉北供水片布局方案的合理性分析

郁江玉北供水片布局方案合理性分析，主要从郁江玉北干线总体布局入手。

1、比选方案

北海玉林调水工程从郁江西津水库、郁江瓦塘段、平陆运河等三个可能调水点拟定了三个方案，分别为方案一郁江方案、方案二平陆综合利用方案、方案三郁江平陆方案。同时从现有水源布局、调蓄水库选择和主要的受水点分布等方面，拟定了3个郁江方案、2个平陆综合利用方案、2个郁江平陆方案，共7个方案，各方案详见表3.2-21。

经取水水源、调蓄水库及输水线路环境影响因素综合比选，方案一郁江方案推荐使用西津集中方案，方案示意图及输水线路概化图见图3.2-2~3.2-3。方案二平陆综合利用方案推荐使用平陆集中方案，方案示意图及输水线路概化图见图3.2-4~3.2-5；方案三郁江平陆方案推荐使用瓦塘平陆分散方案，方案示意图及输水线路概化图见图3.2-6~3.2-7。

表 3.2-21 郁江玉北供水片郁江玉北干线布局比选方案

方案		取水点	干线调入点 (干线调蓄水库)	工程布局	备注
方案一 郁江方案	瓦塘集中方案	郁江干流瓦塘村	武思江水库、江口水库、小江水库	从郁江瓦塘镇瓦窑村引提水至武思江水库，经武思江水库向东引水至江口水库供给玉林市，向南引入马江上游经小江水库后供给北海市（含玉林的龙潭和白平产业园）。	
	西津集中方案	西津水库	灵东水库、江口水库、小江水库	从西津引提水至灵东水库，向东引水经江口水库供给玉林，向南引入马江上游经小江水库后供给北海市（含玉林的龙潭和白平产业园）。	
	瓦塘西津分散方案	郁江干流瓦塘村	江口水库	从郁江瓦塘镇瓦塘村引提水至江口水库供给玉林。	
		西津水库	灵东水库、小江水库	从西津引提水至灵东水库，向南引入马江上游经小江水库供给北海市（含玉林的龙潭和白平产业园）。	
	推荐：西津集中方案				
方案二 平陆综合利用方案	平陆集中方案	平陆运河	灵东水库、江口水库、小江水库	从平陆运河引提水至灵东水库，向东引水经江口水库供给玉林，向南引入马江上游经小江水库后供给北海市（含玉林的龙潭和白平产业园）。	全部进灵东
	平陆分散方案	平陆运河	灵东水库、江口水库、小江水库	从平陆运河引提水至灵东水库，向东引水经江口水库供给玉林从平陆运河提水引入马江上游经小江水库后供给北海市（含玉林的龙潭和白平产业园）。	玉林方向进灵东，北海方向不进灵东
	推荐：平陆集中方案				
方案三 郁江平陆分散方案	瓦塘平陆分散方案	郁江干流瓦塘村	江口水库	从郁江瓦塘镇瓦塘村引提水至江口水库供给玉林。	
		平陆运河	小江水库	从平陆运河提水引入马江上游经小江水库后供给北海市（含玉林的龙潭和白平产业园）。	
	西津平陆分散方案	西津水库	灵东水库、江口水库	从西津引提水至灵东水库，向东引水经江口水库供给玉林市	
		平陆运河	灵东水库、小江水库	从平陆运河提水引入马江上游经小江水库后供给北海市（含玉林的龙潭和白平产业园）。	
	推荐：瓦塘平陆分散方案				



图3.2-2 方案一郁江方案示意图

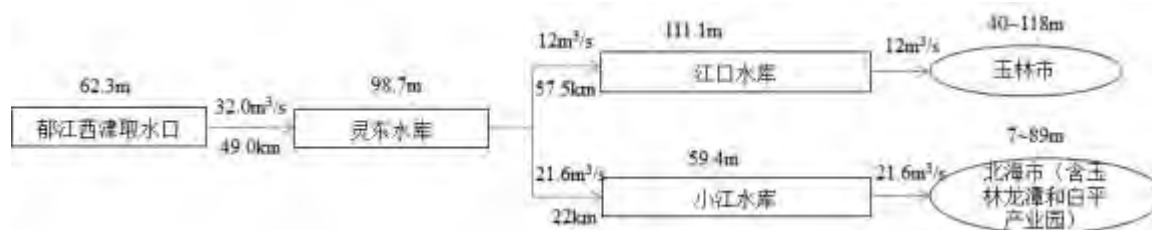


图3.2-3 方案一郁江方案输水线路概化图



图3.2-4 方案二平陆综合利用方案示意图

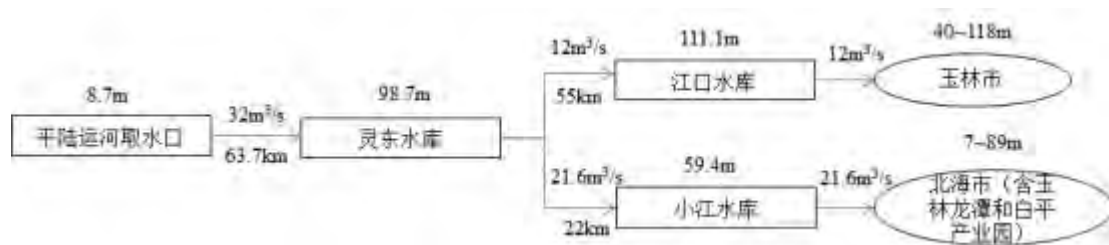


图3.2-5 方案二平陆综合利用方案输水线路概化图



图3.2-6 方案三郁江平陆方案示意图

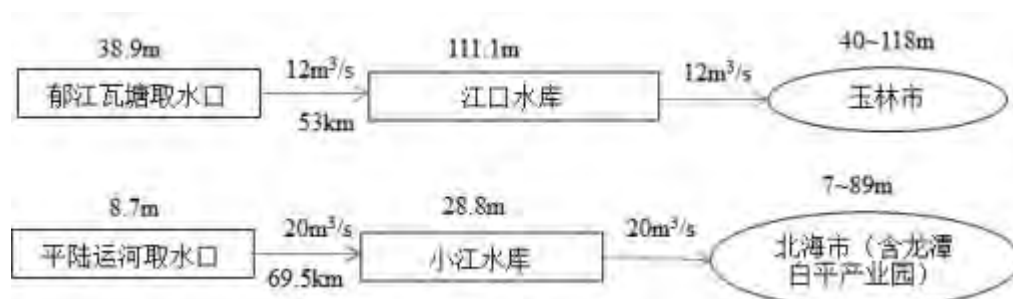


图3.2-7 方案三郁江平陆方案输水线路概化图

2、方案比选及合理性分析

①取水水源比选及合理性分析

从环境制约因素来看，方案二平陆综合利用方案、方案三郁江平陆分散方案不涉及环境敏感区，方案一郁江方案取水点位于西津国家湿地公园对岸下游，但方案一郁江方案工程占地不涉及该湿地公园，工程取水不会对西津国家湿地公园造成明显不利影响。从水安全保障来看，方案二平陆综合利用方案、方案三郁江平陆分散方案可减少郁江调水量，提高平陆运河水资源综合利用效益。但平陆运河是西部陆海新通道的骨干工程，是连接西江航运干线与北部湾国际枢纽海港通航等级为5000吨级，未来平陆运河运量将会激增，方案二平陆综合利用方案、方案三郁江平陆分散方案以平陆运河为水源区，未来供水安全将会面临较大的航运环境风险压力。其他方面，三个方案基本相当。因此，从环境角度分析，在取水水源方面推荐方案一郁江方案。

② 调蓄水库比选及合理性分析

方案一郁江方案使用灵东水库、江口水库、小江水库，方案二使用灵东水库、江口水库、小江水库作为调蓄水库，方案三使用口水库、小江水库作为调蓄水库，各方案调蓄水库调蓄能力均能满足调蓄需求。灵东水库现状水质为Ⅱ~Ⅲ类，目标水质Ⅱ~Ⅲ类，现状水质稳定达标；江口水库现状水质为Ⅱ~Ⅲ类，目标水质Ⅱ~Ⅲ类，水质偶有超标；小江水库现状水质为Ⅱ~Ⅳ类，目标水质Ⅱ~Ⅲ类，水质存在超标现象。对于江口水库、小江水库现状存在的水质超标问题，玉林市、钦州市均已推出相应的污染治理措施，同时本工程也针对库区周围存在的污染问题，提出有针对性污染治理措施，确保调水前水质达标。因此，从环境角度分析，在调蓄水库方面三个方案相当。

③ 输水线路比选及合理性分析

从输水线路长度来看，方案一郁江方案最短，方案一优；从地质条件、施工布置来看，三个方案基本相当。

从环境制约因素来看，方案一郁江方案，输水线路穿越灵东水库饮用水水源保护区、小江饮用水水源保护区、江口水库饮用水水源保护区共3个饮用水水源保护区；输水线路穿越北部湾水源涵养生态保护红线2.33km。方案二平陆综合利用方案，输水线路穿越灵东水库饮用水水源保护区、小江饮用水水源保护区、大步江饮用水水源保护区、马坡水库饮用水水源保护区4个饮用水水源保护区。方案三郁江平陆分散方案，输水线路穿越小江饮用水水源保护区、龙头水库饮用水水源

保护区、长壕水库饮用水水源保护区、郁江引水工程饮用水水源保护区、兴业县长冲水库饮用水源保护区 5 个饮用水源保护区；输水线路穿越柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线 0.68km，穿越北部湾水源涵养生态保护红线 0.4km。三个方案均不同程度的涉及敏感区，从环境制约因素来看，三个方案基本相当。

综上，从环境角度分析，在输水线路方面三个方案基本相当。

④投资比选

从工程总投资、单方投资力来看，方案一郁江方案均小于方案二平陆综合利用方案、方案三郁江平陆分散方案。因此，在投资方面，推荐方案一郁江方案。

⑤综合比选分析

综上，在取水水源方面、调蓄水库方面、投资方面推荐方案一郁江方案，在输水线路方面三个方案基本相当。经综合比选，从环境角度分析，郁江玉北供水片郁江玉北干线布局推荐方案一郁江方案是合理的。

表 3.2-22 郁江玉北供水片布局郁江玉北干线比选分析

比选内容		方案一 郁江方案	方案二 平陆综合利用方案	方案三 郁江平陆分散方案	比选结果
取水规模 (设计取水流量、年调水量)		西津水库：32 m ³ /s、5.87 亿 m ³	平陆运河：32m ³ /s、5.87 亿 m ³	郁江瓦塘村：12m ³ /s；平陆运河：20 m ³ /s；年总调水 5.87m ³	三个方案相当
取水水源	水量	西津水库取水口多年平均径流量 408.4 亿 m ³	钦江花石取水口多年平均年径流量 12.13 亿 m ³ +平陆运河多年平均引水量 6.96 亿 m ³	郁江瓦塘村多年平均径流量：457.6 亿 m ³ ；平陆运河：钦江花石取水口多年平均年径流量 12.13 亿 m ³ +平陆运河多年平均引水量 6.96 亿 m ³	方案一、方案三优
	水质	Ⅲ类	Ⅲ类	瓦塘村：Ⅲ类；平陆运河：Ⅲ类	三个方案相当
	环境风险源	无潜在风险源	平陆运河航运风险	平陆运河航运风险	方案一优
	环境制约因素	取水点位于西津国家湿地公园对岸下游，工程布置不涉及该湿地公园，工程取水不会对西津国家湿地公园造成明显不利影响。	不涉及生态敏感区。	不涉及生态敏感区。	方案二、方案三优
调蓄水库	调蓄能力	使用灵东水库、江口水库、小江水库，可以满足调蓄要求。	使用灵东水库、江口水库、小江水库作为调蓄水库，可以满足调蓄要求。	使用江口水库、小江水库作为调蓄水库，可以满足调蓄要求。	三个方案相当
	水质	灵东水库：Ⅱ~Ⅲ类（目标水质Ⅱ~Ⅲ类） 江口水库：Ⅱ~Ⅲ类（目标水质Ⅱ~Ⅲ类） 小江水库：Ⅱ~Ⅳ类（目标水质Ⅱ~Ⅲ类）	灵东水库：Ⅱ~Ⅲ类（目标水质Ⅱ~Ⅲ类） 江口水库：Ⅱ~Ⅲ类（目标水质Ⅱ~Ⅲ类） 小江水库：Ⅱ~Ⅳ类（目标水质Ⅱ~Ⅲ类）	江口水库：Ⅱ~Ⅲ类（目标水质Ⅱ~Ⅲ类） 小江水库：Ⅱ~Ⅳ类（目标水质Ⅱ~Ⅲ类）	三个方案相当
	环境风险源	无潜在环境风险源	无潜在环境风险源	无潜在环境风险源	三个方案相当
	线路长度	输水线路总长 131.1km，其中隧洞长 93.1km。	输水线路总长 143.8km，其中隧洞长 76.6km。	输水线路总长 151.60km，其中隧洞长 44.90km。	方案一优
输水线路	地质条件	输水隧洞开挖中的围岩稳定问题和输水管道承载力、开挖施	存在输水隧洞开挖中的围岩稳定问题和输水管道承载力、开	存在输水隧洞开挖中的围岩稳定问题和输水管道承载力、开挖施工中	三个方案相当

比选内容		方案一 郁江方案	方案二 平陆综合利用方案	方案三 郁江平陆分散方案	比选结果
		工中的边坡稳定问题，但不存在制约方案成立的主要地质问题。	挖施工中的边坡稳定问题，但不存在制约方案成立的主要地质问题。	的边坡稳定问题，但不存在制约方案成立的主要地质问题。	
	施工布置	地形起伏大，输水管道直径较大，管道运输相对困难；隧洞长度最长，且部分隧洞埋深较浅，受地质问题引起的不确定因素相对较多；灵东水库至江口水库输水线路隧洞较长，隧洞周边地形较高，难于布置施工支洞。	干线地形起相对平缓，管道运输相对方便；灵东水库至江口水库输水线路隧洞较长，隧洞周边地形较高，难于布置施工支洞，施工工程存在一定不确定因素。	地形起相对平缓，输水管道直径相对较小，运输较为方便；隧洞长度最短，受地质问题引起的不确定因素最少。	三个方案相当
	环境制约因素	饮用水源保护区：输水线路穿越灵东水库饮用水水源保护区、小江饮用水水源保护区、江口水库饮用水水源保护区共 3 个饮用水源保护区。 生态保护红线：输水线路穿越北部湾水源涵养生态保护红线 2.33km。	饮用水源保护区：输水线路穿越灵东水库饮用水水源保护区、小江饮用水水源保护区、大步江饮用水水源保护区、马坡水库饮用水水源保护区 4 个饮用水源保护区。	饮用水源保护区：输水线路穿越小江饮用水水源保护区、龙头水库饮用水水源保护区、长壕水库饮用水水源保护区、郁江引水工程饮用水水源保护区、兴业县长冲水库饮用水水源保护区 5 个饮用水源保护区。 生态保护红线：输水线路穿越柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线 0.68km，穿越北部湾水源涵养生态保护红线 0.4km。	三个方案基本相当
工程投资		总投资 210.1 亿元，其中征地移民投资 11.4 亿元，单方供水量投资 32.8 元/m ³ 。	总投资 269.9 亿元，其中征地移民投资 14.4 亿元，单方供水量投资 42.1 元/m ³ 。	总投资 259.3 亿元，其中征地移民投资 24.2 亿元，单方供水量投资 40.4 元/m ³ 。	方案一优
比选结论		推荐方案一郁江方案			

3.2.3.1.3 宾阳供水片布局方案的合理性分析

南宁市宾阳县现状以本地清平水库、清水河提水工程等蓄提水工程为主水源，规划新增外流域调水工程，形成本地水源和外调水互济的多水源供水安全格局。根据取水点、交水点及沿线输水工程布置原则，拟定三个方案进行比较。

1、比选方案

根据受水区分布情况，结合水源的供水能力、水位高程、水质与受水区的距离等因素，选择红水河、郁江、清水河作为宾阳县的取水水源。涉及的取水点包括红水河大化水电站坝址、郁江伶俐镇田里村、清水河清水河大桥。

(1) 方案一：红水河调水方案

红水河属珠江流域西江水系，西江是珠江流域最大的河流，自西向东流经云南、贵州、广西、广东四省区。本次红水河取水点位于广西河池市大化水电站坝址，大化电站坝址以上流域面积 112200km²，多年平均径流量 550 亿 m³，来水量大。

本方案调水水源为红水河。该方案主要是结合拟建大型灌区邕北灌区、武鸣区城区供水方案，从大化水电站坝址取水，取水口后接输水总干，总干末端位于仙湖镇上沙屯附近。总干末端分出南干管和东干管，清平水库补水分干从东干末端引出，沿途经过武鸣区东风农场→罗波镇→马头镇→宾阳县思陇镇，由于清平水库补水分干地势较高，在东风农场的那坡屯附近设那坡提水泵站，经泵站提水后输水至清平水库。其中宾阳部分从取水口→总干管→东干管段与邕北灌区共用，清平水库补水管由东干末端→清平水库段为宾阳部分补水管道，总长约 90.1km。通过邕北灌区的供水管道或隧洞输水至清平水库后，再由清平水库输水至桃源水库，由清平水库补充以宾阳县城区为中心的北部区域需水缺口，桃源水库补充以黎塘工业园为中心的东部区域需水缺口。

(2) 方案二：郁江调水方案

郁江流域位于广西的西南部，郁江干流长 1152km，总落差 1655m，平均比降 1.43‰，流域面积 89692km²，其中在我国境内 78145km²（广西 68414km²、云南 9731km²），其余在越南境内。本次郁江取水点位于南宁市青秀区伶俐镇田里村河段，取水断面以上流域面积 76053km²，多年平均径流量 402 亿 m³。

本方案调水水源为郁江。从青秀区伶俐镇田里村郁江河段取水，经田里泵站提水后，采用管道或隧洞输水至桃源水库，补充以黎塘工业园为中心的东部区域

需水缺口；在输水干线进入桃源水库前，向西北方向输水至清平水库由清平水库，补充以宾阳县城区为中心的北部区域需水缺口。同时，输水干线在兴宁区五塘镇七塘村附近设置兴宁分水口，预留五塘镇、昆仑镇及五塘镇工业集中区规划水平年用水需求。

（3）方案三：清水河提水方案

清水河是红水河的主要支流，发源于大明山马山县与上林县交界的陈峰山麓，经上林县流入宾阳的邹圩、洋桥 2 镇，从宾阳县邹圩镇江口窑村进入来宾，在迁江镇榜山脚下汇入红水河，流域面积 4188km²。本次清水河取水点位于宾阳县邹圩镇 322 国道清水河大桥上游清水河河段右岸，取水断面以上流域面积 1896km²，多年平均径流量 17.4 亿 m³。

本方案水源为清水河。从宾阳县邹圩镇 322 国道清水河大桥上游清水河河段取水，经清水河泵站提水后，采用管道或隧洞输水至清平水库，由清平水库输水至桃源水库，再由清平水库补充以宾阳县城区为中心的北部区域需水缺口，桃源水库补充以黎塘工业园为中心的东部区域需水缺口。

2、方案比选及合理性分析

在取水水源方面，从水量来看，红水河、郁江来水量较大，取水占来水量比例较小，方案一红水河调水方案、方案二郁江调水方案优于方案三清水河提水方案；从环境风险源来看，三个方案相当，均无潜在风险源；从水安全保障角度看，方案一红水河调水方案工程需结合邕北灌区供水线路布置，工程发挥效益受邕北灌区工期限限制，且红水河方案利用邕北灌区空闲时间抽水，存在与邕北灌区“争水”风险，而方案三清水河提水方案工程取水口与已建清水河提水工程取水点相近，清水河取水出现问题，两个工程都无法正常供水，对宾阳县供水安全影响大。其他方面，方案二优。因此，从环境角度分析，在取水水源方面推荐方案二郁江调水方案。

在调蓄水库方面，方案一红水河调水方案、方案二郁江调水方案、方案三清水河提水方案，三个方案基本相当。

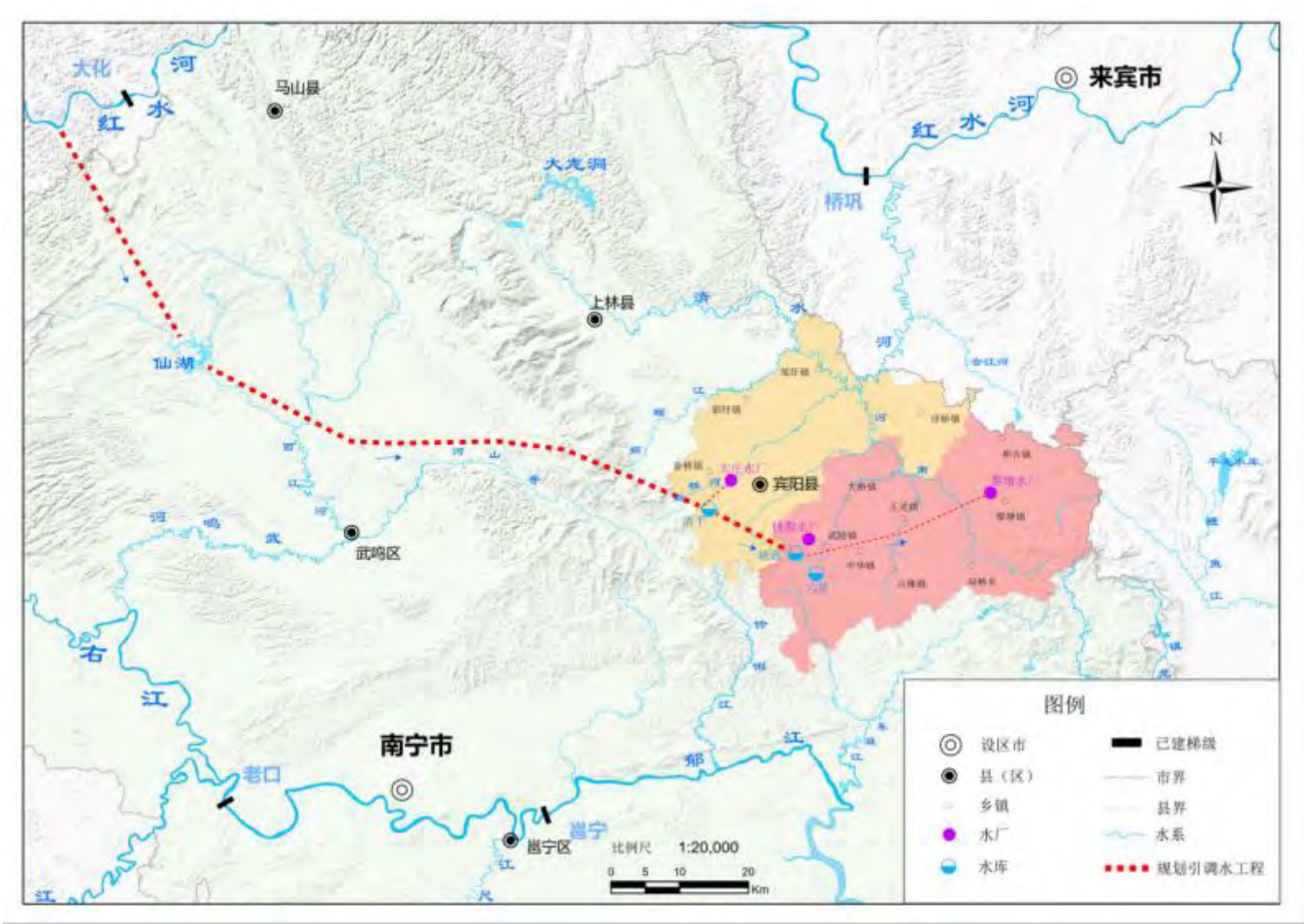


图 3.2-8 方案一红水河调水方案工程布置示意图



图 3.2-9 方案二郁江调水方案工程布置示意图



在输水线路方面，从输水线路长度来看，方案一最长，方案二、方案三基本相当，方案二、方案三更优；从环境制约因素来看，方案一，输水线路穿越宾阳县中华镇大庄（地下水）饮用水水源保护区，穿越右江中下游干流流域水源涵养生态保护红线 2.67km，穿越大明山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线 0.18km，穿越左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线 0.97km，穿越柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线 0.5km；方案三，输水线路穿越清平水库饮用水水源保护区、宾阳县武陵镇桃源水库水源地保护区、宾阳县新圩镇六合饮用水源保护区、宾阳县中华镇大庄（地下水）饮用水水源保护区等 4 个饮用水源保护区，穿越柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线 0.5km，穿越左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线 0.23km；而方案二仅穿越清平水库饮用水水源保护区、宾阳县桃源水库饮用水水源保护区、青秀区伶俐水厂邕江饮用水水源保护区共 3 个饮用水源保护区，并未穿越生态保护红线，方案二优。因此，从环境角度分析，在输水线路方面推荐方案二郁江调水方案。

在投资方面，方案二郁江调水方案投资最低，明显低于方案一红水河调水方案、方案三清水河提水方案。因此，在投资方面推荐方案二郁江调水方案。

在移民占地方面，方案二郁江调水方案移民安置永久占地、临时占地均明显低于方案一红水河调水方案、方案三清水河提水方案。因此，从环境角度分析，在移民占地方面推荐推荐方案二郁江调水方案。

综上，从环境角度分析，在取水水源方面推荐方案二郁江调水方案，在调蓄水库方面三方案基本相当，在输水线路方面推荐方案二郁江调水方案，在移民占地及投资方面推荐方案二。因此，从环境角度分析，宾阳供水片布局推荐方案二郁江调水方案是合理的。综合比选分析详见表 3.2-20。

表 3.2-23 宾阳调水（北干输水工程）布局比选分析

比选内容		方案一 红水河调水方案	方案二 郁江调水方案	方案三 清水河提水方案	比选结果
取水规模 (设计取水流量、多年平均供水量)		6.6m ³ /s、0.94 亿 m ³	5.5m ³ /s、0.94 亿 m ³	7.5 m ³ /s、0.94 亿 m ³	方案二优
取水水源	水量	红水河大化取水口，多年平均径流量 559.6 亿 m ³	郁江伶俐取水口，多年平均径流量 401.9 亿 m ³	清水河取水口，多年平均径流量 17.35 亿 m ³	方案一、方案二优
	水质	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅲ类	三个方案相当
	环境风险源	无先潜在风险源	无先潜在风险源	无先潜在风险源	三个方案相当
	环境制约因素	不涉及	不涉及	不涉及	三个方案相当
	水安全保障	工程需结合邕北灌区供水线路布置，工程发挥效益受邕北灌区工期限制，且红水河方案利用邕北灌区空闲时间抽水，存在与邕北灌区“争水”风险。	郁江调水方案相对独立，水安全保障程度较高。	工程取水口与已建清水河提水工程取水点相近，清水河取水出现问题，两个工程都无法正常供水，对宾阳县供水安全影响大。	方案二优
调蓄水库	调蓄能力	使用清平水库、桃源水库作为调蓄水库，可以满足调蓄要求。	使用清平水库、桃源水库作为调蓄水库，可以满足调蓄要求。	使用清平水库、桃源水库作为调蓄水库，可以满足调蓄要求。	三个方案相当
	水质	清平水库：Ⅲ类、桃源水库：Ⅲ类	清平水库：Ⅲ类、桃源水库：Ⅲ类	清平水库：Ⅲ类、桃源水库：Ⅲ类	三个方案相当
	环境风险源	无先潜在风险源	无先潜在风险源	无先潜在风险源	三个方案相当
输水线路	线路长度	输水线路总长 90.1km，其中隧洞长 36.5km。	输水线路总长 79.0km，其中隧洞长 40.9km。	输水线路总长 71.8km，其中隧洞长 10.5km。	方案二、方案三优
	环境制约因素	饮用水源保护区：输水线路穿越宾阳县中华镇大庄（地下水）饮用水水源保护区。 生态保护红线：输水线路穿越右江中下游干流流域水源涵养生态保护红线 2.67km，穿越大明山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	饮用水源保护区：输水线路穿越清平水库饮用水水源保护区、宾阳县桃源水库饮用水水源保护区、青秀区伶俐水厂邕江饮用水水源保护区共3个饮用水源保护区。	饮用水源保护区：输水线路穿越清平水库饮用水水源保护区、宾阳县武陵镇桃源水库水源地保护区、宾阳县新圩镇六合饮用水源保护区、宾阳县中华镇大庄（地下水）饮用水水源保护区等4个饮用水水源保护区。	方案二优

比选内容		方案一 红水河调水方案	方案二 郁江调水方案	方案三 清水河提水方案	比选结果
		0.18km，穿越左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线 0.97km，穿越柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线 0.5km。		生态保护红线：输水线路穿越柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线 0.5km，穿越左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线 0.23km。	
工程投资		总投资 40.6 亿元，单方供水量投资 41.4 元/m ³ 。	总投资 31.4 亿元，单方供水量投资 30.1 元/m ³ 。	总投资 39.1 亿元，单方供水量投资 39.9 元/m ³ 。	方案二优
移民占地		永久占地约 9.9 亩，临时占地约 5700 亩	永久占地约 4.5 亩，临时占地 3300 亩	永久占地约 4.5 亩，临时占地 6600 亩	方案二优
比选结论		推荐方案二 郁江调水方案			

3.2.3.2 调蓄水库选取的合理性分析

3.2.3.2.1 调蓄水库选取原则的合理性

本工程调蓄水库的选取原则包括：（1）结合现有供水系统布局，尽量选取已有水库，避免新建调蓄水库工程。根据受水区供需平衡成果，现状情况下，北海、玉林受水区已建成蓄、引、提供水网络体系，尽量使用受水区现有供配体系中实施供水功能，避免新建调蓄水库。（2）调蓄水库位置合理，调蓄能力较大的原则。根据受水区现有供水工程的情况，选取距离取水水源和受水区位置合理，区位优势明显的大中型水库作为工程的调蓄水库。将取水水源和受水区距离作为调蓄水库选取重要权重因素，可避免长距离输水水资源耗损，充分践行节水原则；从对输水沿线生态环境影响来看，尽量缩短输水管线长度，可有效降低工程实施对沿线生态环境的影响。（3）调蓄水库水质优良、水资源保护容易实施的原则。本工程的主要任务是为生活和工业提供水源，根据供水对象对水质的要求，需确保调水区的水资源输入受水区后不被污染，调蓄水库现状应作为受水区的主要供水水源，其水质满足相关要求，且水库在运行管理过程中，水资源保护工作制度健全，易于实施。

在上述规则指引下，郁江南钦供水片选取凤亭河水库、大王滩水库、屯六水库、大马鞍水库等4座调蓄水库，其中凤亭河水库、大王滩水库、屯六水库既是水库群水源区水库又具有调蓄功能；郁江玉北片选取灵东水库、小江水库、旺盛江水库、牛尾岭水库、江口水库等5座调蓄水库；郁江宾阳供水片选取桃源水库、清平水库、陆透水库等3座调蓄水库。

本工程供水设置12座调蓄水库，除个别水库水质偶有超标外，调蓄水库水质基本可以达到Ⅱ~Ⅲ类标准。此外，12个调蓄水库现状均已划定了饮用水源保护区，为了更好的对工程水源进行保护，本次环评提出需要根据本工程的取水位置和水源保护要求，对调蓄水库涉及的灵东水库饮用水水源保护区、屯六水库、大马鞍水库等3个调蓄水库饮用水源保护区的范围进行重新划定。

3.2.3.2.2 各供水片调蓄水库选取的合理性分析

1、郁江南钦供水片调蓄水库选取的合理性分析

郁江南钦供水片使用凤亭河水库、大王滩水库、屯六水库、大马鞍水库等4座调蓄水库，其中凤亭河水库、大王滩水库、屯六水库均为已建大型水库，大马鞍水库为中型水库。

郁江南钦供水片调蓄水库总集雨面积1189.5km²，总库容13.93亿m³，兴利库容4.814亿m³，水库群调蓄能力强，来水量大，通过充分挖潜凤亭河水库、大王滩水库、屯六水库，可避免或减少不必要的那板水库调水量。

根据环境质量现状调查，大王滩水库、凤亭河水库现状水质能稳定达标，屯六水库、大马鞍水库偶有超标。根据调查分析屯六水库水质不达标的主要原因为非法网箱养殖及生活污水直排。针对非法养殖问题，《关于印发南宁市水产养殖禁养区划定方案的通知》（南府办函[2017]106号）将包括屯六水库的八尺江干流（南宁段）河段为水产养殖禁养区，预计到2023年末，八尺江干流（南宁段）非法水上养殖、废弃网箱养殖设施等侵占水域岸线清除率为100%。2022年，良庆区人民政府有序推进屯六水库非法网箱养殖清理整治工作，至2022年底，屯六水库非法网箱养殖基本清理完毕。针对生活污水直排问题，屯六水库集雨范围内涉及的南宁市良庆区4个乡镇，南宁市规划建设生活污水设计生活污水处理设施，减少库区集雨范围内生活污水直排现象。大马鞍水库目前主要污染源为零星的生活面源污染和桉树林地面源污染。大马鞍水库是钦州市重要饮用水源地之一，钦州市高度重视大马鞍水库的水环境保护工作，并制定了《大马鞍水库（钦北辖区）集中式饮用水水源地环境保护专项行动实施方案》，全面清查和取缔生活饮用水水源地保护区范围内工业、畜禽养殖、水产养殖、违法建设项目及排污口等污染源，规范设置饮用水源警示界碑，消除饮用水水源保护区污染隐患。南宁市、钦州市均针对不达标水库开展有针对性的污染治理工作，确保工程通水前水质达标。根据6.10节调蓄水库及坝下水质预测结果，工程后调蓄水库水质均能达到III水质要求，调蓄水库大王滩水库河段均能满足目标水质要求。因此，郁江南钦供水片调蓄水库凤亭河水库、大王滩水库、屯六水库、大马鞍水库均无重大风险因素，水安全保障程度较高。

综上，郁江南钦供水片使用的凤亭河水库、大王滩水库、屯六水库、大马鞍水库群调蓄能力强，来水量大，通过充分挖潜提升本地供水量，避免或减少不必要的那板水库调水量。此外，各调蓄水库均已划定饮用水源保护区，水资源保护区具备制度保证，各调蓄水库均无重大风险因素，水质安全保障程度较高。因此，郁江南钦供水片调蓄水库选择是合理的。

2、郁江玉北片调蓄水库选择的合理性分析

郁江玉北片选取灵东水库、小江水库、旺盛江水库、牛尾岭水库、江口水库

等5座调蓄水库。

灵东水库位于西津库区取水点和主要受水区玉林市、北海市的相对中心位置，为多年调节水库，可以充分利用枯水年库容充分调蓄；能满足调蓄水库选取原则，即线路布置顺直、高程适宜要求，距离取水源和受水区位置合理，是郁江玉北片较为理想的在线调节水库。小江水库位于南流江支流马江河上，调蓄能力大，水库位于引郁入北线路上，且可与坝址下游的旺盛江水库联合调度，是郁江玉北片北海输水分干线最理想的在线调节水库。江口水库位于郁江引水点和玉林市城区之间，引水点与受水点间布置线路顺直，水库正常蓄水位111.1m，与调水点的高程差适宜，距离取水水源和受水区位置合理，现状调蓄能力虽然不大，但也是郁江玉北片玉林输水分干线较为理想的末端调蓄水库。郁江玉北片调蓄水库通过骨干调蓄水库，灵东水库、小江水库及旺盛江水库联合调蓄，蓄丰补枯，可有效减少郁江枯水期取水量。

根据环境质量现状调查，郁江玉北片调蓄水库除江口水库、小江水库、牛尾岭水库部分时段水质偶有超标，但总体稳定。根据6.10节调蓄水库及坝下水质预测结果，工程后调蓄水库水质均能达到III水质要求，调蓄水库坝下河段均能满足目标水质要求。因此，郁江南钦供水片调蓄水库灵东水库、小江水库、旺盛江水库、牛尾岭水库、江口水库均无重大风险因素，水安全保障程度较高。

综上，郁江玉北片调蓄水库均能满足调蓄水库选取原则；郁江玉北片通过骨干调蓄水库，灵东水库、小江水库及旺盛江水库联合调蓄，蓄丰补枯，可有效减少郁江枯水期取水量。各调蓄水库均无重大风险因素，并均已划定了饮用水源保护区，水质安全保障程度较高。因此，郁江玉北片调蓄水库选择是合理的。

3、郁江宾阳供水片调蓄水库选择的合理性分析

郁江宾阳供水片选取桃源水库、清平水库、陆透水库等3座调蓄水库。桃源水库和清平水库具有一定调蓄能力，陆透水库基本上仅作为交水点使用。

根据环境质量现状调查，清平水库现状水质能够稳定达标，桃源水库、清平、陆透水库偶有超标，主要超标因子为总磷，总磷超标的原因主要是水库汇水区域范围内分布有大量的桉树经济林、耕地、农田等，耕地、林地和农田施肥不当，出现降雨时，可溶性和不可溶性的农药、化肥均可通过地表或地下径流进入水库，对水质造成影响。《南宁市十四五生态环境保护规划》提出，大力开展农业面源污染治理举措，大幅削减面源污染，确保入库河流水质满足水源保护区的

要求。根据6.10节调蓄水库及坝下水质预测结果，工程后桃源水库、清平水库、陆透水库均能达到III水质要求，调蓄水库坝下河段均能满足相应目标水质要求。

综上，郁江宾阳供水片调蓄水库选择是合理的。

3.2.3.1 利用现有河道、渠道输水的环境合理性

郁江南钦供水片郁江那风干线，利用八尺江为作输水河道向大王滩输水并向郁江补水，共分为2段，分别为八尺江输水河道（凤亭河水库~大王滩水库段）（约24km）、八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）（约45km）；郁江玉北供水片北海分干线灵东水库至小江水库段利用马江约15km河段为作输水河道向小江水库输水；北海城区支线旺盛江水库至牛尾岭水库段利用湖海运河约44km河段为作输水河道向牛尾岭水库输水。

1、八尺江输水河道（凤亭河水库~大王滩水库段）

（1）环境风险及制约因素分析

郁江南钦供水片利用八尺江输水河道（凤亭河水库~大王滩水库段）向大王滩水库输水，该输水河段位于南宁市良庆区，沿线经过水功能区-八尺江大王滩水库饮用、农业用水区（目标水质III类）。根据《南宁市领导担任河长的八尺江南宁段“一河一策”实施方案（2021-2023年）》，八尺江输水河道（凤亭河水库~大王滩水库段）所在的八尺江大王滩水库饮用、农业用水区现状水质为III类。八尺江输水河道水功能区划见图3.2-11。

输水河道沿线两岸多以林地为主，不存在规模以上污水排放口。根据《关于印发南宁市水产养殖禁养区划定方案的通知》（南府办函[2017]106号），八尺江干流（南宁段）河段为水产养殖禁养区。综上，八尺江输水河道（凤亭河水库~大王滩水库段）现状水质良好，输水河道沿线基本不存在重大环境风险源。

（2）输水河道水质保障措施的环境合理性分析

八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）沿线无入河排污口，主要污染源为沿岸村庄生活污水散排、农业种植面源和畜禽养殖户散排等。《环北部湾广西水资源配置工程（一期）南宁市受退水区水污染防治规划》，根据八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）污染防治措施水质保护总体目标、重点任务及污染物总量控制目标，结合主要污染源和污染物情况，重点规划农村污水处理系统及管网建设项目1项及农业面源污染防治工程1项；其中原规划措施1项，新增措施1项。农村污水治理和管网工程为原规划措施，即良庆区农村生活污水治理工程，主要建

设内容为良庆区已建农村生活污水处理设施提升改造及新建处理设施。对那陈镇那蒙、文林、维坝村和大塘镇那农、那造、百乐村已有农村污水处理设施进行提升改造，增加管网覆盖率。新建那蒙村那屯坡、文林村桥定坡、维坝村坛白坡、那农村那农坡、百乐村九百坡、那造村安详坡等污水处理站。农业面源污染防治为新增措施，即南宁市辖区面源与内源污染治理工程，主要建设内容为削减农业面源污染，实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理，提升畜禽粪污综合利用率；持续推广测土施肥法，控制各种农作物的化肥和农药的合理用量，在汇入八尺江的沟道以及沿岸农田分布集中的区域开展生态沟渠建设。

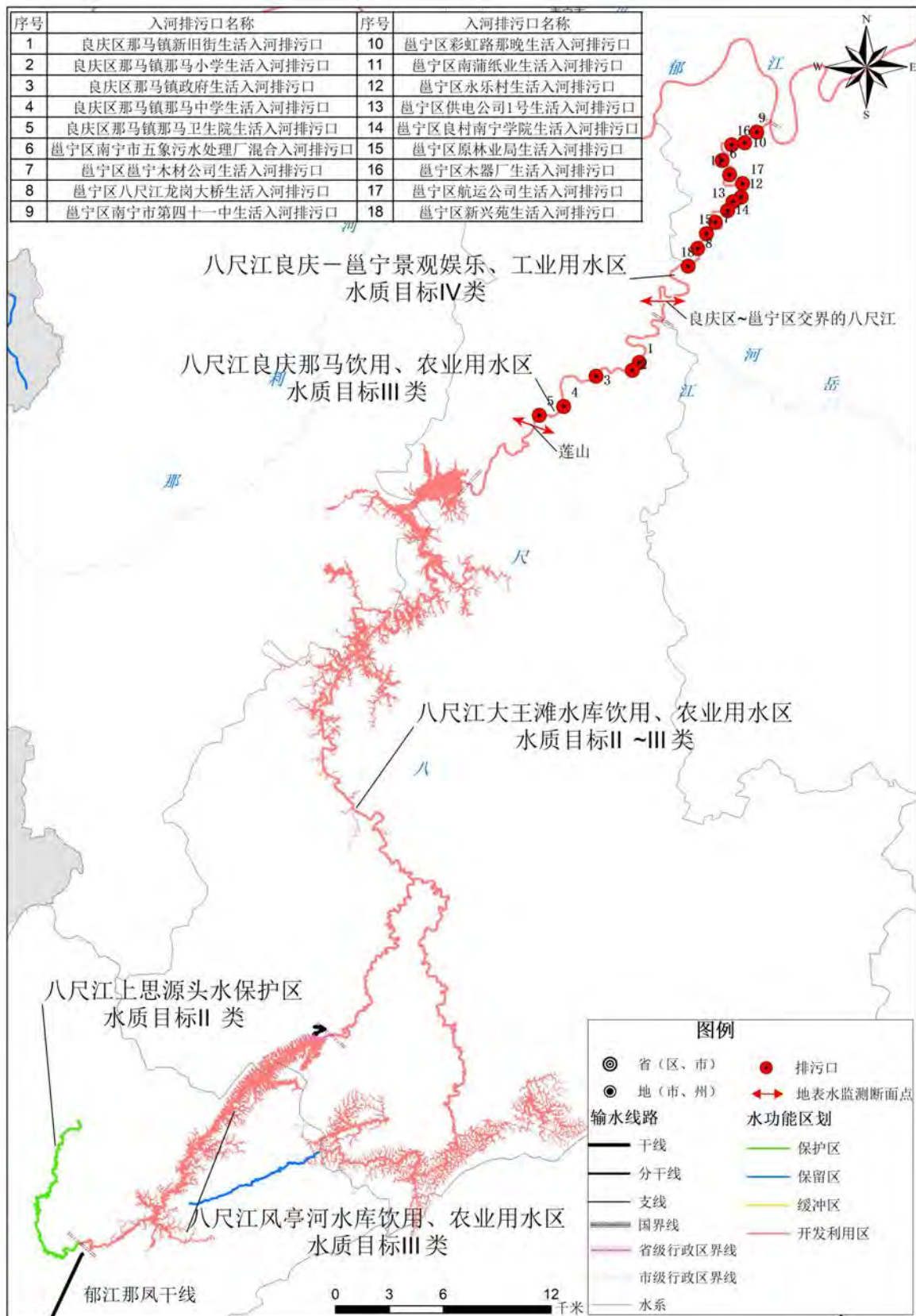


图3.2-11 八尺江输水河道水功能区划图

（3）环境容量承载力分析

环北工程通水前，在落实输水沿线原有规划提出的各项水污染物减排措施后，八尺江输水河道（凤亭河水库~大王滩水库段）主要污染物 COD、氨氮、总磷入河量分别为 43.9 t、7.1t、2.0t，即通水前措施后污染物入河量低于环境容量 COD、氨氮、总磷的 129.2t、10.4t、2.2t，可以达到总量控制目标。

工程后，八尺江输水河道（凤亭河水库~大王滩水库段），在落实原有规划措施后，主要污染物 COD、氨氮、总磷入河消减量分别为 4.8t、0.5t、0.1t。在落实原有规划措施+本次新增规划措施实施后，主要污染物 COD、氨氮、总磷入河消减量分别为 12.1t、1.2t、0.3t；主要污染物 COD、氨氮、总磷入河量分别为 32.4t、6.0t、2.0t，均低于环境容量 COD、氨氮、总磷的 145.2t、11.7t、2.4t，可以达到总量控制目标。

（4）水环境质量达标分析

八尺江输水河道（凤亭河水库~大王滩水库段）污染防治措施实施后，工程通水前 COD、氨氮和总磷污染物预测浓度为 8.65mg/l、0.76mg/l、0.19mg/l，均可达到 III 类目标水质要求。工程后 2035 年 COD、氨氮和总磷污染物预测浓度为 7.60mg/l、0.64mg/l、0.17mg/l，均可达到 III 类目标水质要求。

综上，从环境角度分析，使用八尺江输水河道（凤亭河水库~大王滩水库段）输水是合理的。

2、八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）

（1）环境制约因素分析

①水资源量影响环境合理性分析

本工程通过挖潜大王滩水库向南宁市供水，工程后2035年实现大王滩水库本地增供水量1.87亿m³。因此，工程后八尺江大王滩水库下泄流量减小，多年平均下，工程后下泄流量降幅在34.38%~62.80%，降幅相对较大。

八尺江是南宁市城区18条内河中最大的支流，流域面积为2298km²，大王滩水库以上面积为1456.5 km²，占流域总面积的63%，大王滩水库以下即八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）面积为841.5km²，占流域总面积的37%。八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）主要有那岳河、州同江、那覃河等支流汇入。且八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）有部分区域属于郁江邕宁水库回水区，工程后大王滩水库下泄流量降低，但对下游河道水位影响有限。同时，大王滩水库属于年

调节水库，具有一定的调蓄能力，在优先保证原河道的用水的情况下再进行引水，能够降低工程八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）河段水资源的影响。

②水功能区合理性分析

八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段），涉及南宁市邕宁区、良庆区，沿线经过的水功能区包括：八尺江良庆那马饮用、农业用水区，目标水质为Ⅲ类，现状水质基本可以达到Ⅱ~Ⅲ类；八尺江良庆-邕宁景观娱乐、工业用水区，目标水质为Ⅳ类，现状水质为Ⅳ~Ⅴ类。而八尺江良庆-邕宁景观娱乐、工业用水区作为输水河段，目标水质定为Ⅳ类不甚合理，将对输水工程沿线水质保护造成制约。八尺江输水河道水功能区划见图3.2-11。

为进一步保护工程调水水质，输水河道全段水质均需达到Ⅲ类及以上。因此，环评提出，将“八尺江良庆-邕宁景观娱乐、工业用水区”目标水质由Ⅳ类提升至Ⅲ类。

（2）污染源及环境风险因素分析

①点源污染

八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）沿线经有多有村庄、农田及城市建成区，主要污染源包括工业污染源、城镇生活污染源、农村生活污染源、农业种植面源、畜禽养殖面源和城镇径流面源。根据《南宁市领导担任河长的八尺江南宁段“一河一策”实施方案（2021-2023年）》八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）调查，八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）共有18处排污口，具体见表3.2-32。

②面源污染

八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）集雨范围内，存在丘陵坡地，这些旱坡地主要种植旱作物如甘蔗、玉米和果蔬等，虽然自治区一直推进高效节水灌溉和农业现代化，但由于面广点散等原因，当地的高效节水灌溉和水肥药一体化程度并不高。据相关研究和调查，传统农业种植方式的肥料利用率约为10%至30%，农药利用率约为35%，未利用的肥料和农药则成为面源污染的主因，由雨水产汇流带入河流，成为水体污染的一个重要污染源。

表3.2-32 八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）排污口

序号	入河排污口名称	水功能一级区	水功能二级区	入河排污口类型	所在地	污水入河方式	排放方式
1	良庆区那马镇新旧街生活入河排污口	八尺江上思一邕宁开发利用区	八尺江良庆那马饮用、农业用水区	市政生活入河排污口	良庆区那马镇那马社区临江路邮电所后面	暗管	连续
2	良庆区那马镇那马小学生活入河排污口	八尺江上思一邕宁开发利用区	八尺江良庆那马饮用、农业用水区	市政生活入河排污口	良庆区那马镇那马社区那马小学校区后100米	明渠	连续
3	良庆区那马镇政府生活入河排污口	八尺江上思一邕宁开发利用区	八尺江良庆那马饮用、农业用水区	市政生活入河排污口	良庆区那马镇那马社区八尺江旧桥上游100m	明渠	连续
4	良庆区那马镇那马中学生活入河排污口	八尺江上思一邕宁开发利用区	八尺江良庆那马饮用、农业用水区	市政生活入河排污口	良庆区那马镇那马社区那马中学前八尺江左岸	暗管	连续
5	良庆区那马镇那马卫生院生活入河排污口	八尺江上思一邕宁开发利用区	八尺江良庆那马饮用、农业用水区	市政生活入河排污口	良庆区那马镇那马社区那马卫生院后八尺江右岸	暗管	间歇（无规律排放）
6	邕宁区南宁市五象污水处理厂混合入河排污口	八尺江上思一邕宁开发利用区	八尺江良庆一邕宁景观娱乐、工业用水区	混合废污水入河排污口	邕宁区五象新区龙岗大道与玉洞大道交叉路口八尺江下游蒲庙镇梁村左岸	暗管	连续
7	邕宁区邕宁木材公司生活入河排污口	八尺江上思一邕宁开发利用区	八尺江良庆一邕宁景观娱乐、工业用水区	市政生活入河排污口	邕宁区五象大道八尺江桥上游右岸50米	暗管	连续
8	邕宁区八尺江龙岗大桥生活入河排污口	八尺江上思一邕宁开发利用区	八尺江良庆一邕宁景观娱乐、工业用水区	市政生活入河排污口	邕宁区龙岗大道龙岗大桥上游左岸20米	暗管	连续
9	邕宁区南宁市第四十一中生活入河排污口	八尺江上思一邕宁开发利用区	八尺江良庆一邕宁景观娱乐、工业用水区	市政生活入河排污口	邕宁区五象大道八尺江桥下游右岸230米	暗管	连续
10	邕宁区彩虹路那晚生活入河排污口	八尺江上思一邕宁开发利用区	八尺江良庆一邕宁景观娱乐、工业用水区	市政生活入河排污口	邕宁区五象大道八尺江桥下游右岸900米	暗管	连续

序号	入河排污口名称	水功能一级区	水功能二级区	入河排污口类型	所在地	污水入河方式	排放方式
11	邕宁区南蒲纸业生活入河排污口	八尺江上思一邕宁开发利用区	八尺江良庆一邕宁景观娱乐、工业用水区	市政生活入河排污口	邕宁区五象大道八尺江桥下游右岸 600m	暗管	连续
12	邕宁区永乐村生活入河排污口	八尺江上思一邕宁开发利用区	八尺江良庆一邕宁景观娱乐、工业用水区	市政生活入河排污口	邕宁区五象大道八尺江桥下游右岸 1000m	暗管	连续
13	邕宁区供电公司 1 号生活入河排污口	八尺江上思一邕宁开发利用区	八尺江良庆一邕宁景观娱乐、工业用水区	市政生活入河排污口	邕宁区五象大道八尺江桥下游右岸 1150m	暗管	连续
14	邕宁区良村南宁学院生活入河排污口	八尺江上思一邕宁开发利用区	八尺江良庆一邕宁景观娱乐、工业用水区	市政生活入河排污口	邕宁区龙岗大道龙岗大桥上游左岸 350m	涵闸	间歇（无规律排放）
15	邕宁区原林业局生活入河排污口	八尺江上思一邕宁开发利用区	八尺江良庆一邕宁景观娱乐、工业用水区	市政生活入河排污口	邕宁区蒲庙镇八尺江右岸蒲庙电灌站泵房下游 3m	涵闸	间歇（无规律排放）
16	邕宁区木器厂生活入河排污口	八尺江上思一邕宁开发利用区	八尺江良庆一邕宁景观娱乐、工业用水区	市政生活入河排污口	邕宁区龙岗大道龙岗大桥下游左岸 300m	暗管	连续
17	邕宁区航运公司生活入河排污口	八尺江上思一邕宁开发利用区	八尺江良庆一邕宁景观娱乐、工业用水区	市政生活入河排污口	邕宁区蒲庙镇八尺江右岸航运码头下游 2m	暗管	连续
18	邕宁区新兴苑生活入河排污口	八尺江上思一邕宁开发利用区	八尺江良庆一邕宁景观娱乐、工业用水区	市政生活入河排污口	邕宁区五象大道八尺江桥上游左岸 160m	暗管	连续

（3）输水河道水质保障措施的环境合理性分析

《环北部湾广西水资源配置工程（一期）南宁市受退水区水污染防治规划》基于八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段），重点规划城镇污水处理及管网建设工程5项，分别为五象污水厂扩建、物流园污水厂扩建、那马污水厂建设、邕宁污水厂、五象湖污水厂建设，农村污水处理系统及管网建设项目2项，分别为邕宁区农村生活污水治理工程、良庆区农村生活污水治理工程，农业面源污染防治工程1项，即南宁市辖区面源与内源污染治理工程。其中，原规划措施7项，新增措施1项。

①环境容量承载力分析

环北工程通水前，在落实输水沿线原有规划提出的各项水污染物减排措施后，八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）主要污染物COD、氨氮、总磷入河量分别为2237.0 t、99.5 t、19.6t，即通水前措施后污染物入河量低于环境容量COD、氨氮、总磷的2600.9 t、110.2 t、22.0t，可以达到总量控制目标。

工程后，八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段），在落实原有规划措施后，主要污染物COD、氨氮、总磷入河消减量分别为5268.3t、628.5t、71.6t。在落实原有规划措施+本次新增规划措施实施后，主要污染物COD、氨氮、总磷入河消减量分别为5778.2t、687.6t、79.7t；主要污染物COD、氨氮、总磷入河量分别为2042.7 t、95.7 t、16.9 t，均低于环境容量COD、氨氮、总磷的2929.2 t、124.1 t、24.8t，可以达到总量控制目标。

②水环境质量达标分析

八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）污染防治措施实施后，工程通水前COD、氨氮和总磷污染物预测浓度为17.40 mg/l、0.92mg/l、018mg/l，均可达到III类目标水质要求。工程后2035年COD、氨氮和总磷污染物预测浓度为14.38mg/l、0.82mg/l、0.15mg/l，均可达到III类目标水质要求。

综上，从环境角度分析，使用八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）输水是合理的。

3、马江输水河道

（1）环境制约因素分析

马江输水河道位于钦州市浦北县，沿线经过小江街道、江城街道、张黄、安石等4个乡镇。环北工程于小江浦北饮用、工业用水区注入马江，沿线经过小江浦

北饮用、工业用水区（水质目标Ⅲ类）→小江浦北城区景观娱乐用水区（水质目标Ⅳ类）→小江浦北城区排污控制区（水质目标Ⅳ类）→小江浦北城区下游过渡区（水质目标Ⅲ类），最终进入小江水库。环北工程来水入口上游为小江浦北源头水保护区和小江浦北保留区，水质目标均为Ⅱ类。小江浦北城区景观娱乐用水区（水质目标Ⅳ类）位于环北工程输水入口下游2.5km。马江输水河道水功能区划图见图3.2-12。

根据常规及补充监测数据，小江浦北饮用、工业用水区，北海输水分干线末端接入马江处断面，现状水质为Ⅲ类，可以达到目标水质要求。小江浦北城区下游过渡区，马江干流浦北县城下游大岭麓断面，现状水质为Ⅲ类，可以达到目标水质要求；长田村断面，现状水质Ⅲ~劣Ⅴ类，不能达到Ⅲ类目标水质要求。

小江浦北城区排污控制区（水质目标Ⅳ类）3.0km河段、小江浦北城区景观娱乐用水区（水质目标Ⅳ类）5.0km河段作为输水河道，目标水质定为Ⅳ类不甚合理，将对输水工程沿线水质保护造成制约。为进一步保护工程调水水质，输水河道全段水质均需达到Ⅲ类及以上。因此，环评提出，将“小江浦北城区排污控制区”、“小江浦北城区景观娱乐用水区”目标水质由Ⅳ类提升至Ⅲ类。

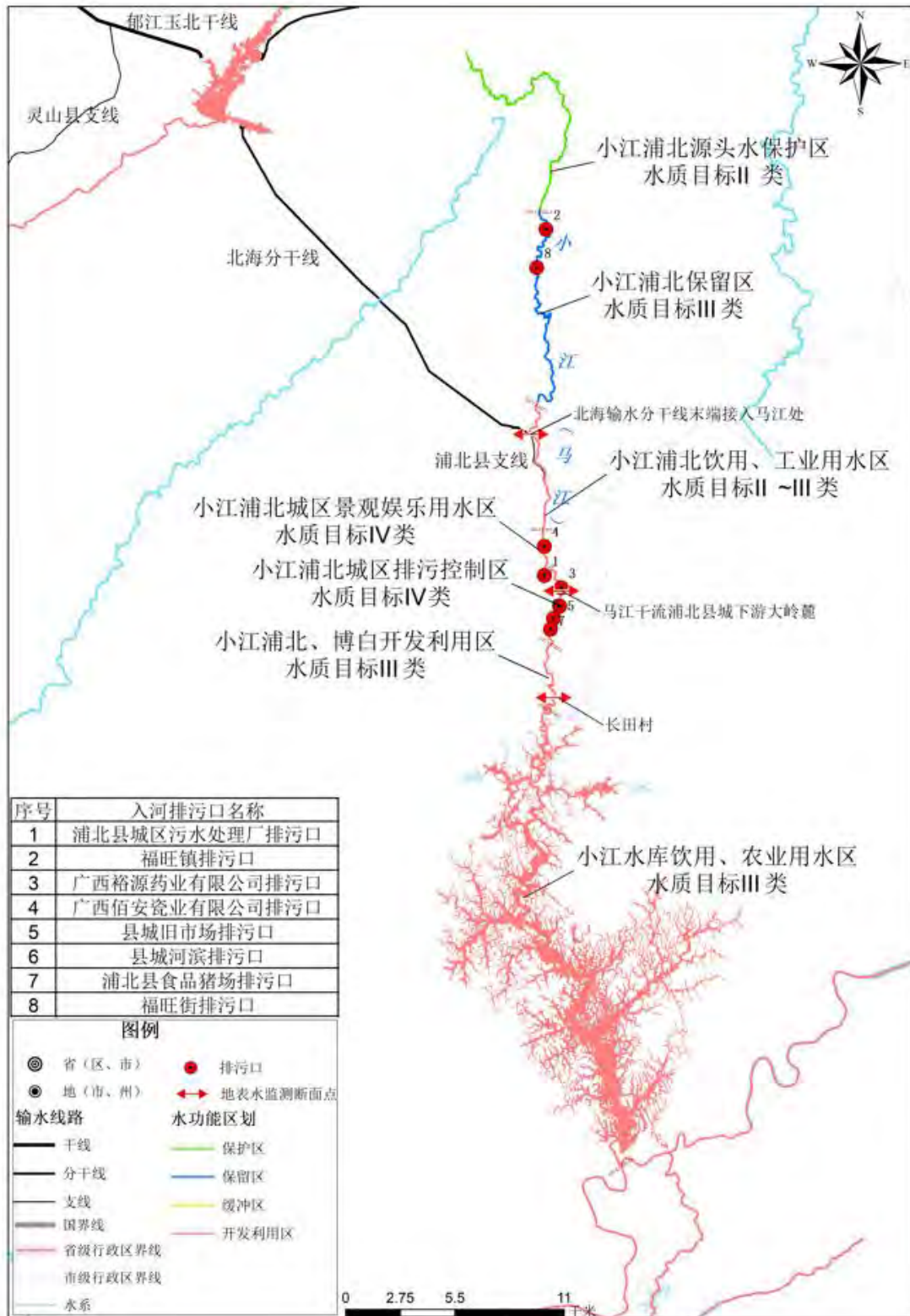


图3.2-12 马江输水河道水功能区划图

（2）污染源及环境风险因素分析

根据本次污染源调查基于《钦州市马江干流“一河一策”方案修编》（2022年12月），马江输水河道沿线污染源类型包括，工业污染源、生活污染源、畜禽及水

产养殖污染源等污染源。马江干流共有个排污口，6个位于马江输水通道，2个位于马江输水通道上游，具体见表3.2-33。

表3.2-32 马江输水河道排污口

序号	名称	类型	排放量及重要污染物
1	浦北县城区污水处理厂排污口	规模以上	526万t/a, COD、NH ₃ -N
2	福旺镇排污口	规模以上	16万t/a, COD、NH ₃ -N
3	县城旧市场排污口	规模以下	COD、NH ₃ -N
4	县城河滨排污口	规模以下	COD、NH ₃ -N
5	广西佰安瓷业有限公司排污口	规模以下	COD、NH ₃ -N
6	广西裕源药业有限公司排污口	规模以下	COD、NH ₃ -N
7	浦北县食品猪场排污口	规模以下	COD、NH ₃ -N
8	福旺街排污口	规模以下	COD、NH ₃ -N

①工业污染源

马江干流有2个企业排污口排放到马江，分别为广西裕源药业有限公司排污口、广西佰安瓷业有限公司排污口，目前这两个排污口水质尚未监测，存在水安全隐患。

②生活污染源

马江输水河道两岸的生活污染源主要是两岸居民生活污水和生活垃圾。输水河道分布有浦北县城区污水处理厂、福旺镇等两个规模以上的生活排污口及县城旧市场排污口等3个规模以下的集中生活污水排放口。

马江输水河道沿河两岸各乡镇生活污水集中处理效率较低，污水管网配套不完善，导致大部分生活污水超标排放至马江及其支流。马江输水河道沿岸农村均未建设集中式污水处理设施，生活污水经化粪池或沼气池简单处理后排入马江及其支流。马江干流沿岸农村大部分没有集中生活垃圾处置设施，河流经过的居民集中区均有生活垃圾沿河堆放的情况，垃圾渗滤液、雨季时的大块垃圾可能进入河道，影响马江干流水质。

③畜禽及水产养殖污染源

畜禽养殖：马江干流沿岸没有大规模的畜禽养殖场；目前，浦北县已制定本行政区域内畜禽养殖禁养区和限养区划分方案，方案中均明确将境内马江干流沿岸两侧为禁养区，限养区为禁养区外延500m；饮用水水源保护区一级保护区划定为禁养区，二级保护区划定为限养区。马江干流两岸的畜禽养殖污染主要为沿岸村屯居民散养，养殖规模较小，污染物多以面源的形式进入马江及其支流。

水产养殖：马江输水河道共有3处水产养殖，为网箱养殖。水产养殖自身所产

生的污染物主要有两类：一类是养殖生产投入品，主要为饵料、渔药和肥料的溶失；一类是养殖生物的排泄物、残饵和养殖生物死亡后的尸体等。其污染产生主要表现为残余饵料、肥料和各种养殖生物的排泄物及残骸等在分解过程中消耗水体中的溶解氧，并释放出各种氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮等产物，从而增加水体中COD、总氮、总磷、氨氮等的含量，给输水水质造成不利影响。

农业面源污染源：马江河干流农业面源污染主要有因亩均化肥施用量偏高、有机肥源养分利用率低、施肥结构不平衡（重化肥、轻有机肥，重氮肥、轻钾肥，重大量元素肥料、轻中微量元素肥料）、机械施肥比例低（统测统配统施服务发展慢，人工施肥方式占主导地位，化肥撒施、表施现象较普遍）、施肥不均衡（果树、蔬菜等附加值较高的经济园艺作物过量施肥问题较严重）等导致的化肥污染；有机磷类、菊酯类、氨基甲酸酯类、有机氯类及其各种混配农药使用过量，利用率低。

（3）输水河道水质保障措施的环境合理性分析

《环北部湾广西水资源配置工程（一期）钦州市受退水区水污染防治规划》根据马江输水河道污染防治措施水质保护总体目标、重点任务及污染物总量控制目标，结合主要污染源和污染物情况，重点规划措施13项，其中原规划措施9项，新增4项。原规划措施包括，浦北县污水处理厂二期项目、浦北县马江河流域段水环境治理一期工程、住宅小区管网改造、工业区污水治理、南流江支流（小江河、张黄江）及干流农村环境综合整治工程、畜禽养殖污染防治浦北县马江河流域综合治理项目；新增措施包括，浦北县污水处理厂尾水深度净化工程、钦州市城镇污水处理设施维护修复工程、钦州市城镇污水处理厂配套管网完善工程、钦州市农村污水处理设施维护修复工程。

①环境容量承载力分析

环北工程通水前，在落实输水沿线原有规划提出的各项水污染物减排措施后，马江输水河道主要污染物COD、氨氮、总磷入河量分别为604.8 t、47.6 t、7.1 t，即通水前措施后污染物入河量低于环境容量COD、氨氮、总磷的819.0t、49.6t、9.0t，可以达到总量控制目标。

工程后，马江输水河道，在落实原有规划措施后，主要污染物COD、氨氮、总磷入河消减量分别为173.1 t、36.1 t、7.4 t。在落实原有规划措施+本次新增规划措施实施后，主要污染物COD、氨氮、总磷入河消减量分别为216.4 t、45.1 t、

9.2t；主要污染物COD、氨氮、总磷入河量分别为216.4 t、45.1 t、9.2t，均低于环境容量COD、氨氮、总磷的1160.0t、62.0 t、9.5t，可以达到总量控制目标。

②水环境质量达标分析

马江输水河道污染防治措施实施后，工程通水前COD、氨氮和总磷污染物预测浓度为18.94 mg/l、0.89mg/l、0.15mg/l，均可达到Ⅲ类目标水质要求。工程后2035年COD、氨氮和总磷污染物预测浓度为15.55mg/l、0.73mg/l、0.12mg/l，均可达到Ⅲ类目标水质要求。

综上，从环境角度分析，使用马江输水河道输水是合理的。

4、湖海运河输水河道

（1）环境制约因素分析

湖海运河输水河道，全长44km，涉及合浦县石康镇、常乐镇、曲樟乡，银海区平阳镇，现状是北海市铁山港区的主要供水水源。输水河道沿线经过湖海运河北海饮用、农业用水区（目标水质Ⅲ类）→湖海运河北海入海段景观娱乐、农业用水区（目标水质Ⅲ类）。根据常规水质监测结果，湖海运河东岭段水质现状为Ⅱ~Ⅲ类；根据补充监测结果，湖海运河东岭闸断面为Ⅱ类。湖海运河输水河道全段目标水质均为Ⅲ类，可以满足输水水质保障要求。湖海运河输水河道水功能区划图见图3.2-13。



图3.2-13 湖海运河输水河道水功能区划图

（2）污染源及环境风险因素分析

湖海运河输水河道水质总体良好，水体自净能力较好，但在合浦水库停灌期间，湖海运河河道内水量大大减少，流动性差，水质有所下降。环北工程运行

后，通过湖海运河向北海输水，多年平均输水量1.90亿m³，工程运行后道内水量的提高，进一步提升了湖海运河输水河道环境容量，改善合浦水库停灌期间的水环境质量。

根据《北海市旺盛江（旺盛江水库、湖海运河）“一河（库）一策”方案（2021-2025年）》（2022年10月），湖海运河输水河道没有规模以上入河排污口，且未有登记在册的入河排污口信息。根据调查，旺盛江（旺盛江水库、湖海运河）沿线基本没有集中污水排放口，只是在旺盛江水库库区及湖海运河两岸的人口较为集中的村庄，有生活污水未经处理或简单经化粪池处理后分散入河的现象。湖海运河输水河道目前面临的主要环境问题如下：

①农村生活污水治理存在短板

湖海运河沿岸行政村已建污水处理设施的行政村约占13%左右，农村污水处理设施建设进度跟不上生态环境保护需求，部分县区农村环境整治工作相对滞后，农村环境综合整治项目（污水处理项目）覆盖率低；部分河段仍存在生活污水直排现象。

②城乡生活垃圾处理尚不完善

湖海运河输水河道沿岸县、区虽均已建立生活垃圾收运处理体系，但部分村庄生活垃圾收集率仍相对较低；部分生活垃圾处理设施放置河边，存在垃圾入河现象；生活垃圾分类设施未全面配套。

③农业面源污染防治有待加强

农作物在种植过程中施用化肥、农药，过多的化肥和残留的农药往往被雨水、灌溉水带入河流，湖海运河大部分河段都位于耕地间，部分河段如湖海运河东岭段水源地保护区范围及上游还存在大面积的速生桉，农业面源污染量较大，且防治措施不到位。

（3）输水河道水质保障措施的环境合理性分析

《环北部湾广西水资源配置工程（一期）钦州市受退水区水污染防治规划》，根据湖海运河输水河道污染防治措施水质保护总体目标、重点任务及污染物总量控制目标，结合主要污染源和污染物情况，重点规划措施7项，其中原规划措施3项，新增4项。原规划措施包括，曲樟乡镇级污水处理厂及配套管网工程、农业种植面源污染防治、畜禽养殖面源污染防控；新增措施包括，曲樟乡农村生活污染综合整治、石康镇农村生活污染综合整治、湖海运河隔离防护工程、桉树

种植规范化管理。

湖海运河输水河道由于距离较长，拆分为2个控制单元进行预测，分别为湖海运河1、湖海运河2。湖海运河1范围为，旺盛江~石康镇冲尾底村，共25km；湖海运河2范围为石康镇冲尾底村~牛尾岭水库，共19km。

①环境容量承载力分析

环北工程通水前，在落实输水沿线原有规划提出的各项水污染物减排措施后，湖海运河1主要污染物COD、氨氮、总磷入河量分别为605.0 t、29.5 t、7.5 t，即通水前措施后污染物入河量低于环境容量COD、氨氮、总磷的1300.9t、66.2 t、13.2t，可以达到总量控制目标。湖海运河2主要污染物COD、氨氮、总磷入河量分别为202.2t、5.2t、2.3 t，即通水前措施后污染物入河量低于环境容量COD、氨氮、总磷的476.2t、20.34 t、5.51t，可以达到总量控制目标。

工程后，湖海运河1，在落实原有规划措施后，主要污染物COD、氨氮、总磷入河消减量分别为236.6t、11.0 t、3.0t。在落实原有规划措施+本次新增规划措施实施后，主要污染物COD、氨氮、总磷入河消减量分别为286.6t、14.3t、3.6 t；主要污染物COD、氨氮、总磷入河量分别为501.9t、22.3t、6.3t，均低于环境容量COD、氨氮、总磷的1305.5t、66.34t、13.27t，可以达到总量控制目标。

湖海运河2，在落实原有规划措施后，主要污染物COD、氨氮、总磷入河消减量分别为32.1 t、0.7 t、0.4 t。在落实原有规划措施+本次新增规划措施实施后，主要污染物COD、氨氮、总磷入河消减量分别为49.4t、1.1t、0.6t；主要污染物COD、氨氮、总磷入河量分别为197.5 t、4.4 t、2.2t，均低于环境容量COD、氨氮、总磷的475.81t、20.32t、5.51t，，可以达到总量控制目标。

②水环境质量达标分析

湖海运河输水河道污染防治措施实施后，湖海运河1，工程通水前COD、氨氮和总磷污染物预测浓度为13.95 mg/l、0.63 mg/l、0.15mg/l，均可达到Ⅲ类目标水质要求。工程后2035年COD、氨氮和总磷污染物预测浓度为13.63 mg/l、0.60 mg/l、0.15 mg/l，均可达到Ⅲ类目标水质要求。

湖海运河2，工程通水前COD、氨氮和总磷污染物预测浓度为16.94 mg/l、0.82 mg/l、0.17 mg/l，均可达到Ⅲ类目标水质要求。工程后2035年COD、氨氮和总磷污染物预测浓度为16.91 mg/l、0.8mg/l、0.17 mg/l，均可达到Ⅲ类目标水质要求。

综上，从环境角度分析，使用湖海运河输水河道输水是合理的。

3.2.4 施工布置的合理性分析

1、施工工区布置的合理性分析

工程沿线共布置 136 个施工区，施工区占地土地利用类型以耕地、园地为主，人为干扰较严重。生境组成单一，自然植被较少，现场调查暂未发现重要保护物种的分布，生态敏感性较低。

经过优化调整后，施工区不涉及自然保护区、风景名胜区等其他类型的生态敏感区，但仍有10处施工工区涉及5个饮用水源保护区，3处施工区涉及北部湾水源涵养生态保护红线，均为调蓄水库或输水河道涉及的取水口、分水口、交水口等临时施工区，由于调蓄水库、输水河道承担着输水或调蓄任务，施工布置具有不可避免性。为进一步降低施工工区布置对饮用水源保护区的不利影响，在饮用水源保护区需加强施工废污水的处理及回用，禁止废污水进入饮用水源保护区；施工结束后要做好土地整治和植被恢复，减缓对周围生态环境的影响。

表3.2-21 施工工区布置涉及生态保护红线情况

序号	生态保护红线	生态保护红线涉及情况
1	北部湾水源涵养生态保护红线	龙港新区支线灵东水库~新田水引水隧洞施工1区，占用生态保护红线2193m ² ；铁山港支线1#施工区占用生态保护红线5320m ² 。 玉林分干线7#施工区，占用生态保护红线6500m ² 。

表3.2-22 施工工区布置涉及饮用水源保护区情况

序号	饮用水源保护区	施工工区	占用情况
1	宾阳县桃源水库水源 地饮用水水源保护区	郁江宾阳干线桃源水库至清平水库段 8#施工支洞施工区	郁江宾阳干线桃源水库至清平水
		郁江至桃源水库段 7#施工支洞施工区	占用二级保护区 4000m ² 。
2	湖海运河东岭段饮用水水源保护区	铁山港支线 1#施工区	占用一级保护区 6000m ² 。
3	灵东水库饮用水水源保护区	郁江玉北干线郁江至灵东水库段施工 11 区	占用二级保护区 0.82m ² 。
		北海分干线灵东水库~新田水引水隧洞施工 1 区	占用一级保护区 2000m ² 。
		1#支洞施工区	占用二级保护区 3000m ² 。
		玉林分干线灵东水库至江口水库段 1#施工支洞施工区占	占用准保护区 8000m ² 。
		玉林分干线灵 1#施工区	占用准保护区 6500m ² 。
4	茅岭江饮用水水源保护区	钦州分干线屯六水库至大马鞍水库段 8#施工区	占用二级保护区 5000m ² 。
5	闸口水库饮用水水源保护区	旺盛江水库至龙白分水口段隧洞施工区	占用二级保护区 5000m ² 。

2、渣场、料场布置的合理性分析

本工程共设置 59 个弃渣场，弃渣场用类型以耕地、园地为主，只有少部分位于丘陵地带的弃渣场有部分林地组成，多数是水田、旱地、果园等人工植被，现场调查暂未发现重要保护物种的分布，生态敏感性较低。可研阶段，水土保持专业协同环境影响评价，对 69 个弃渣场选址进行了复核分析及优化调整，对渣场周边敏感因素进行分类评价，经优化调整后，弃渣场共规避了 12 个饮用水源保护区。本阶段，弃渣场不再涉及环境敏感区。

工程不设土料场、石料场。为减少弃渣量，工程土料全部采用开挖料，石料主要从工程沿线石料采购成品原料或利用隧道开挖料。

3、施工交通布置的合理性分析

施工临时交通布置占地生境组成单一，自然植被较少，现场调查暂未发现重要保护物种的分布，生态敏感性较低。经过优化调整后，施工交通布置不涉及自然保护区、风景名胜区等其他类型的生态敏感区，但仍涉及 2 处生态保护红线，11 处饮用水源保护区，大部分为调蓄水库或输水河道涉及的取水口、分水口、交水口等临时施工道路，由于调蓄水库、输水河道承担着输水或调蓄任务，施工交通布置具有不可避免性。施工交通布置对饮用水源保护区的主要影响为雨天冲刷面源可能造成周围水体的 SS 偏高，为进一步降低施工交通布置对饮用水源保护区的不利影响，施工交通运输应尽量避免物料洒落。施工结束后临时道路区要做好土地整治和植被恢复，减缓对周围生态环境的影响。

表3.2-23 施工交通布置涉及生态保护红线情况

序号	生态保护红线	涉及生态保护红线情况
1	津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	郁江至灵东水库段施工道路，穿越生态保护红线 0.06km。
2	北部湾水源涵养生态保护红线	1.北海城区支线1#施工道路，穿越生态保护红线 0.38km； 2.铁山港支线进水口弃渣场道路，穿越生态保护红线 1.36km。

表3.2-24 施工交通布置涉及饮用水源保护区情况

序号	饮用水源保护区	涉及饮用水源保护区情况
1	凤亭河水库饮用水水源保护区	郁江那风干线 2#交通桥穿越二级保护区 0.08km； 3#交通桥穿越二级保护区 0.09km； 1#交通桥穿越二级保护区 0.05km。
2	宾阳县桃源水库水源地饮用水水源保护区	郁江宾阳干线 8#施工支洞临时道路穿越二级保护区 1.25km； 8#施工支洞检修道路穿越二级保护区 0.37km； 8#施工支洞穿越二级保护区 0.94km； 8#施工支洞洞脸永久用地穿越二级保护区 0.16km。 黎塘支线新兴弃渣场道路穿越二级保护区 3.14km。
3	湖海运河东岭段饮用水水源保护区	铁山港支线进水口弃渣场道路穿越一级保护区 0.68km； 穿越二级保护区 0.90km。
4	牛尾岭水库饮用水水源保护区	北海城区支线 2#施工道路穿越二级保护区 0.41km， 1#施工道路穿越一级保护区 0.09km； 穿越二级保护区 0.62km， 4#施工道路穿越二级保护区 0.05km， 3#施工道路穿越二级保护区 0.44km。
5	灵东水库饮用水水源保护区	郁江玉北干线郁江至灵东水库段施工 11 区施工道路穿越二级保护区 0.99km。 北海分干线灵东水库~新田水引水隧洞 1#施工道路穿越二级保护区 0.19km， 灵东水库~新田水引水隧洞 1#施工支洞穿越二级保护区 0.64km， 灵东水库~新田水引水隧洞 2#施工支洞穿越二级保护区 0.47km。 玉林分干线灵东水库至江口水库段 1#施工支洞道路穿越准保护区 0.06km， 插茶塘弃渣场道路穿越准保护区 1.27km， 1#施工支洞穿越准保护区 0.66km。
6	茅岭江饮用水水源保护区	钦州分干线屯六水库至大马鞍水库段 18#施工道路穿越二级保护区 0.12km， 13#施工道路穿越二级保护区 0.56km， 14#施工道路穿越二级保护区 0.25km， 15#施工道路穿越二级保护区 1.34km。
7	陆透水库饮用水水源保护区	陆川县支线 8#施工道路穿越一级保护区 1.07km。
8	闸口水库饮用水水源保护区	龙港新区支线旺盛江水库至龙白分水口段隧洞施工道路穿越二级保护区 0.04km， 龙港新区支线龙头平弃渣场道路穿越二级保护区 0.16km； 铁山港支线进水口弃渣场道路穿越二级保护区 0.05km。
9	钦北区贵台镇屯六水库饮用水水源保护区	钦州分干线屯六水库至大马鞍水库段 1#施工道路穿越二级保护区 1.35km。
10	白沙镇白沙河河流型水源地饮用水水源保护区	龙港新区支线龙百分水口至龙潭段 4#施工道路穿越一级保护区 0.19km。
11	钦北区大垌镇茅岭江段饮用水水源保护区	钦州分干线屯六水库至大马鞍水库段 14#施工道路穿越一级保护区 0.03km； 15#施工道路穿越一级保护区 1.02km。

3.2.5 对《总体方案》的优化调整的合理性分析

郁江南钦供水片、郁江玉北供水片、郁江宾阳供水片工程布局对比《总体方案》变化情况见表3.2-25。

1、郁江南钦供水片

郁江南钦供水片对比《总体方案》阶段，布局基本一致，但调水规模变化较为明显。那板水库至凤亭河水库段设计流量 $30\text{ m}^3/\text{s}$ ，凤亭河水库至大王滩水库段 $34\text{ m}^3/\text{s}$ ，对比《总体方案》阶段南宁市第二水源工程设计流量 $13.1\text{ m}^3/\text{s}$ ，增加了 $16.9\sim 20.9\text{ m}^3/\text{s}$ 。钦州分干线设计流量 $5\text{ m}^3/\text{s}$ ；对比《总体方案》阶段的钦州市第二水源工程 $3.06\text{ m}^3/\text{s}$ ，增加了 $1.94\text{ m}^3/\text{s}$ 。

《总体方案》仅解决南宁市和钦州市未来正常供水缺口，而本阶段郁江南钦供水片通过连通那板水库和凤亭河水库，实现与屯六、大王滩水库组成库群水源，通过四库联调实现三个方面的供水任务，一是解决南宁市和钦州市未来正常供水缺口，二是通过郁江经西津水库向玉林北海宾阳补水，三是满足南宁市、钦州市应急供水要求。在那板水库取水后引至凤亭河水库，经凤亭河水库分别向大王滩水库和屯六水库输水。那板水库群需考虑三个取水口进行规模分析，分别是那板水库取水口经新建隧洞引至凤亭河水库、凤亭河水库取水口通过新建隧洞经天然河道八尺江输水至大王滩水库、凤亭河水库取水口经已建隧洞输水至屯六水库。其中，①解决南宁市和钦州市未来正常供水缺口：在满足现有用水户以及南宁、钦州城区等新增用水户供水需求，那板水库到凤亭河取水口、凤亭河水库到大王滩取水口规模分别为 $6\text{ m}^3/\text{s}$ 、 $10\text{ m}^3/\text{s}$ 。②郁江经西津水库引至灵东水库后向玉林北海补水：考虑玉北的补水需求后，规模需提高到 $19\text{ m}^3/\text{s}$ 、 $25\text{ m}^3/\text{s}$ 。③满足南宁市、钦州市应急供水：发生应急事故按照南宁按邕江正常供水量的90%计算，那板水库到凤亭河取水口、凤亭河水库到大王滩取水口规模分别为 $30\text{ m}^3/\text{s}$ 、 $34\text{ m}^3/\text{s}$ 。取三方面需求的外包值，那板水库到凤亭河取水口、凤亭河水库到大王滩取水口规模分别确定为 $30\text{ m}^3/\text{s}$ 、 $34\text{ m}^3/\text{s}$ 。此外，由于四库联调，钦州分干线即屯六水库至大马鞍水库段设计流量提高至 $5\text{ m}^3/\text{s}$ 。

表3.2-25 工程对比《总体方案》阶段优化调整情况

工程	《总体方案》阶段	本阶段	变化情况
郁江南钦供水片	<p>总体布局：南宁市第二水源工程：新建那板水库向凤亭河水库引水工程，经凤亭河、屯六水库调蓄后，通过恢复下游河道输水至大王滩水库向南宁城区供水。</p> <p>钦州市第二水源工程：新建屯六水库至大马鞍山水库输水管道。</p> <p>调水规模：南宁市第二水源工程设计流量13.1m³/s，钦州市第二水源工程3.06m³/s。</p>	<p>总体布局：郁江那风干线从那板水库到郁江，分那板水库至凤亭河水库段、凤亭河水库至大王滩水库段、大王滩水库至郁江段等三段。钦州分干线从凤亭河水库至钦州市大马鞍水库。</p> <p>调水规模：那板水库至凤亭河水库段设计流量30 m³/s，凤亭河水库至大王滩水库段34m³/s，大王滩水库至郁江段27m³/s。钦州分干线设计流量5m³/s。</p>	<p>布局基本一致，规模变化较为明显。</p> <p>除解决正常供水缺口外，本阶段工程增加了南宁、钦州应急供水功能、郁江补水功能。考虑各功能的叠加值，故调水规模有较大提升。</p>
郁江玉北供水片	<p>瓦塘西津分散方案</p> <p>总体布局：从郁江西津水库库区引水，经灵东水库调蓄后输送至合浦水库，供给北海。从郁江瓦塘引水，经武思江水库调蓄后输送至江口水库、马坡水库、鸡冠水库、石铲水库等，供给玉林。</p> <p>调水规模：玉林方向设计流量27m³/s，北海方向设计流量25 m³/s。</p>	<p>西津集中方案</p> <p>总体布局：从西津引提水至灵东水库，向东引水经江口水库供给玉林，向南引入马江上游经小江水库后供给北海市（含玉林的龙潭和白平产业园）。</p> <p>调水规模：郁江玉北干线设计流量35 m³/s，玉林分干线设计流量12 m³/s，北海分干线设计流量20 m³/s。</p>	<p>总体布局由“瓦塘西津分散方案”变为“西津集中方案”。</p>
郁江宾阳供水片	<p>总体布局：拟在南宁市六景镇石洲村的郁江河边新建1座抽水泵站，采用管道输水至桃源水库。</p> <p>调水规模：设计取水规模2.9m³/s。</p>	<p>总体布局：郁江宾阳干线从郁江干流田里泵站提水后，往桃源和清平水库输水，</p> <p>调水规模：设计取水规模2.9m³/s。</p>	<p>基本一致</p>

从对水资源量影响来看，无论是《总体方案》阶段还是本阶段布局，均以那板水库为水源区，工程调水不可避免会引起坝下断面减水。工程优化调整后，由于郁江那风干线同时承担了枯水期向郁江补水的功能，2035年多年平均向郁江补水量 0.04亿m^3 ，最大年补水量 0.78亿m^3 ，那板水库坝下河段减水相较于《总体方案》阶段将会出现一定程度的升高。根据第5章节水源与水源下游区水资源量影响预测结果，本阶段工程后，那板坝下断面工程建设前后枯、平、丰三个典型年，年均减水降幅分别为49.35%、5.83%和4.42%。在多年平均条件下，那板坝下断面工程后年均减水幅度为14.26%，具体见表5.2-10。根据工程取水规则，那板水库取水需优先确保生态流量下泄（ $2.0\text{m}^3/\text{s}$ ），工程取水后那板水库生态流量保证率与工程前一致均为97.6%，并未出现降低，可以满足明江生态流量保障方案确定的不低于95%设计保证率的要求，不会影响下游生态环境需水。

从对水文情势影响来看，工程优化调整后，由于郁江那风干线同时承担着向郁江补水的功能，相应枯水期从那板水库调水量增大，导致从那板水库坝下明江水文情势影响增大。根据第5章节水源与水源下游区水文情势影响预测结果，本阶段工程后，那板水库坝址下游附近明江河道水文情势变化较大，但从上下游沿程的变化规律看，随着沿程支流汇入，工程对明江水文情势的影响逐渐减小。因此，总的来说，工程实施后坝下河段的水文情势变化较为明显，向下游推移影响逐渐变小，总体来说对明江水文情势没有明显影响。

从对水环境影响来看，工程优化调整后，那板水库下泄流量对于优化调整前将减少。那板水库坝下明江河段属于明江上思开发利用区，水质目标为Ⅲ类。根据第5章节水源与水源下游区水环境影响预测结果，工程调水后，明江上思开发利用区水环境容量将会有一定程度减少，但仍可以满足Ⅲ类水质要求。

从对水生态影响来看，工程优化调整后，相较于《总体方案》阶段，那板水库库区，水位出现一定程度的下降，但变化均在正常消落范围以内。工程优化调整后，枯水期那板水库坝下明江减水幅度较《总体方案》阶段变大，但那板水库取水需优先保障生态流量下泄，保证下游水生态的用水需求。工程后，虽然那板水库坝址下游附近明江河道水文情势变化较大，但从上下游沿程的变化规律看，随着沿程支流汇入，工程对明江水文情势的影响逐渐减小。据调查，水文情势受工程影响明显的那板水库坝下附近河段，不存在生态敏感区。综上，工程优化调整不会对坝下明江水生生态产生明显影响。

从对陆生生态影响来看，无论是《总体方案》阶段还是本阶段，总体布局基本一致，即以那板水库为取水水源，使用凤亭河水库、大王滩水库、屯六水库作为调蓄水库。因此，工程优化调整前后，评价范围均涉及广西十万大山国家级自然保护区、广西横县西津国家湿地公园、广西南宁大王滩国家湿地公园、广西凤亭河-屯六自治区重要湿地。相比《总体方案》阶段，本阶段的工程那板水库、凤亭河水库、大王滩水库、屯六水库的水位均有所下降，水位下降使湿地面积发生变化，库塘湿地变为沼泽湿地，对湿地植被群落的组成有一定的影响。但从时间尺度上看，沼泽湿地资源的增加有利于生物多样性的增加，草本沼泽湿地面积增加也为鸕鹚类以及鹭类等涉禽提供了更宽泛的活动空间，也为草丛中生活的爬行类、兽类提供庇护场所，有利于种群繁殖。因此，工程的优化调整不会对陆生生态环境产生明显不利影响。

综上所述，郁江南钦供水片工程优化调整不会对生态环境产生明显不利影响，从环境角度来看是合理的。

2、郁江玉北供水片

郁江玉北供水片总体布局由“瓦塘西津分散方案”变为“西津集中方案”。瓦塘西津分散方案，即从郁江西津水库库区引水，经灵东水库调蓄后输送至合浦水库，供给北海。从郁江瓦塘引水，经武思江水库调蓄后输送至江口水库、马坡水库、鸡冠水库、石铲水库等，供给玉林。西津集中方案，即从西津引提水至灵东水库，向东引水经江口水库供给玉林，向南引入马江上游经小江水库后供给北海市（含玉林的龙潭和白平产业园）。

从工程布局调整来看，西津分散方案中，瓦塘取水点位置与引郁入玉一期工程的取水点相近，若发生环境风险事故，玉林供水安全难以保障。

从对水资源量影响来看，本工程无论是采用《总体方案》阶段的瓦塘西津分散布局方案，还是采用本节段的西津集中布局方案，其从郁江取水量是一致的，工程优化调整前后对郁江水资源量的影响基本一致。

从对水文情势影响来看，本工程无论是采用《总体方案》阶段的瓦塘西津分散布局方案，还是本阶段的西津集中布局方案，对瓦塘以下郁江河段水文情势影响是一致的。西津水库~瓦塘建郁江河段水文情势，主要受西津水库调节控制，本工程布局优化调整对影响不大。

从水生生态影响来看，总体方案在西津水库库区和郁江瓦塘断面共设置2个取

水口；本阶段优化减少为西津水库库区1个取水口。西津水库库区水体相对稳定，不存在产漂流卵鱼类产卵场分布，工程优化调整后，本阶段工程取水对郁江鱼类早期资源的影响相对较小。因此，工程的优化调整不会对水生生态环境产生明显不利影响。

从陆生生态影响来看，该片区总体方案和本阶段方案路线有一定的变化，从工程占地类型上看，两个方案主要占地类型都是林地、耕地、园地、草地等，两个方案基本以隧洞穿越，占地面积都有限；从生态系统类型上看，总体方案涉及水库较少，湿地生态系统占用较少，本阶段方案工程线路较长，沿线多以耕地、草地为主，占用农田生态系统、草地生态系统较总体方案较多；从植被类型上看，两个方案都属于桂东南丘陵台地季风常绿阔叶林、马尾松林小区，因此工程范围内植被类型基本相似，主要以马尾松林、杉木林以及人工桉树林为主；从陆生动物资源分布来看，两个方案动物地理区划上均属于东洋界—中印亚界—华南区—闽广沿海亚区，动物种类及分布变化不大。因此，工程的优化调整不会对陆生生态环境产生明显不利影响。

从环境制约因素来看，《总体方案》阶段的、马江到浦北段距离广西那林自治区级自然保护区较近，工程建设易对敏感区造成一定影响，本阶段方案路线均不涉及且远离敏感区。因此，本阶段总体布局优于《总体方案》阶段。

综上所述，优化调整后，工程实施不会对生态环境产生明显不利影响，且从环境制约因素来看，本阶段工程布局优于《总体方案》阶段。

3.3 环境影响因素及污染源强分析

3.3.1 施工期环境影响源强分析

3.3.1.1 施工期环境影响因素

施工期环境影响具有影响时间长、范围广，具有阶段性、整体呈线性等特点。各段关键性工程施工影响时间、主要施工活动及可能产生的环境影响见表 3.3-1。由表 3.3-1 可以看出，工程施工期不利环境影响主要有：施工导流对涉及河流、水库水文情势的影响；施工道路建设和施工辅企建设等施工活动对土壤、生态环境、水环境、施工噪声和废气的影响；输水线路施工、水库取水口和出水口建设、砂石料加工系统和混凝土拌合站等辅企工程运行对工程沿线及附近地表

水、地下水、土壤、陆生生态、水生生态、敏感区噪声和大气的影晌等。具体环境影响分析如下:

表 3.3-1 施工期环境影响因素

工程		施工期活动对环境的主要影响
郁江南钦供水片	影响时长	郁江那凤干线: 66 个月; 钦州分干线: 24 个月; 钦州城区支线: 12 个月。
	主要施工活动	施工导流, 那板水库清淤, 施工工厂、仓库、生活福利设施建设, 场内道路、风、水、电设施建设; 输水隧道施工、枯逢河段整治、混凝土引水渠及 2 座小桥建设及施工工厂运行。
	主要环境影响因素	施工导流对水文情势的影响; 工程永久占地和临时占地对土壤、植被的破坏和动物的干扰; 施工产生的扬尘和废气对周围居民的影响; 爆破振动、交通噪声、施工噪声等对敏感区的影响; 施工生产废水和施工人员生活污水未经处理排放对周边水体的影响; 施工活动对野生动物的干扰影响; 施工废水对水生生物影响; 工程弃渣堆放对土地的占用和植被的影响等。
郁江玉北供水片	影响时长	郁江玉北干线: 72 个月; 北海分干线: 72 个月; 浦北县支线: 21 个月; 玉林分干线: 72 个月; 玉林片支线: 67 个月。
	主要施工活动	施工导流; 施工工厂、仓库、生活福利设施建设, 场内道路、风、水、电设施建设; 取水口、箱涵、输水隧洞、倒虹吸、输水管道建设及施工工厂运行。
	主要环境影响因素	施工导流对水文情势的影响; 工程永久占地和临时占地对土壤、植被的破坏和动物的干扰; 施工产生的扬尘和废气对周围居民的影响; 爆破振动、交通噪声、施工噪声等对敏感区的影响; 施工生产废水和施工人员生活污水未经处理排放对周边水体的影响; 施工活动对野生动物的干扰影响; 施工废水对水生生物影响; 工程弃渣堆放对土地的占用和植被的影响等。
郁江宾阳供水片	影响时长	郁江宾阳干线: 63 个月; 宾阳片支线: 45 个月。
	主要施工活动	施工导流; 施工工厂、仓库、生活福利设施建设, 场内道路、风、水、电设施建设; 取水口、箱涵、输水隧洞、倒虹吸、输水管道建设及施工工厂运行。
	主要环境影响因素	施工导流对水文情势的影响; 工程永久占地和临时占地对土壤、植被的破坏和动物的干扰; 施工产生的扬尘和废气对周围居民的影响; 爆破振动、交通噪声、施工噪声等对敏感区的影响; 施工生产废水和施工人员生活污水未经处理排放对周边水体的影响; 施工活动对野生动物的干扰影响; 施工废水对水生生物影响; 工程弃渣堆放对土地的占用和植被的影响等。

1、施工导流

水环境影响: 施工导流改变了施工河段的水流流速、水流方向等水文条件, 同时围堰形成后, 那板水库清淤造成水体 SS 含量升高, 基坑排水中 SS 含量高对水质可能产生一定影响。

陆生生态: 围堰土石方填筑和拆除将形成固体废弃物, 破坏现有陆生植被, 可能新增水土流失。

声环境: 施工机械运行噪声对施工人员和周围环境产生不良影响。

大气环境: 土石方开挖和围堰土石方填筑产生粉尘、扬尘。

2、主体工程施工

水环境：取水口、输水线路、泵站的混凝土浇筑过程中产生碱性废水，基坑经常性排水中 SS 含量高，土石方开挖、填筑可能产生水土流失，那板水库清淤造成的 SS 升高，对水质产生不良影响。

陆生生物：工程施工将占用部分农田、林地，对区域的陆生植被造成一定扰动和破坏，对施工区景观也将造成影响。施工机械运行、施工人员的频繁活动会对施工区域的陆生动物产生惊扰，施工占地导致陆生动物生境缩小。

水生生物：施工填筑、开挖和混凝土养护废水、基坑排水等导致局部水域水体 SS 浓度增加，水质下降，对水生生物和鱼类栖息产生不利影响；震动等对附近水域鱼类和水生生物产生惊扰。

水土流失：取水口、输水线路、泵站等工程建设过程中的土石方开挖将产生大量弃渣，会对渣场植被和景观造成一定破坏，处置不当易产生水土流失。

声环境：土石方开挖、钻爆、混凝土拌和及施工、运输机械运行等产生噪声，对施工区声环境和附近居民产生影响。

3、辅助工程施工大气环境：土石方开挖、机械运行、施工车辆运输等过程中将产生粉尘、扬尘和汽车尾气等。

（1）物料运输

本工程不设土料场、石料场，土料尽量利用开挖料，石料基本由工程沿线石料场购买成品。工程所需土料、石料的开采及材料的运输会对大气、声环境等造成影响。大气环境：车辆运输等施工过程将产生粉尘、扬尘和车辆尾气等；声环境：汽车运输中的推土机、自卸汽车等施工机械相对较多且集中，其噪声对施工区声环境和现场施工人员产生影响。

（2）施工道路建设

临时道路建设主要带来水环境、大气环境、噪声影响、陆生生态影响等。施工道路混凝土浇筑与养护、冲洗等会产生少量积水。道路施工期间开挖、混凝土填筑将产生粉尘、施工及运输车辆引起扬尘和排放尾气会对大气环境产生不良影响。施工所采用的挖掘设备、吊装设备、挖掘机、装载机等产生的噪声会对施工区周边敏感目标带来影响。施工道路占地及开挖破坏原有的陆生植被，造成生物量损失。

（3）临时堆土场及弃渣堆放

临时堆土场及弃渣堆放占压土地，破坏弃场地原有的陆生植被，且易产生水

土流失。

(4) 施工人员生活

施工人员生活污水和生活垃圾对施工区环境和附近水体水质产生影响。同时大批施工人员进驻施工区，使施工区人口密度增加，可能导致施工人员之间传染病相互感染，影响人群健康。

4、移民安置

在移民生活安置过程中，由于建房及生产活动，将对搬迁或生产安置区的植被、土地利用、水土流失等带来影响。工程完工后，将为区域生活及工农业用水提供充足的水源，促进地方工农业发展；移民资金的投入和配套设施的完善，有利于改善移民的生活条件，提高移民的生活水平。

3.3.1.2 影响源强分析

施工期污染源主要为施工废污水，主要包括施工生产废水、隧洞和基坑排水、生活污水、那板水库清淤等，其中，生产废水主要来源于砂石料加工系统废水（主要污染因子为 SS）和混凝土拌和系统冲洗废水（主要污染因子为 SS，pH）、机修系统保养含油废水（SS 和石油类）；隧洞排水包括隧洞施工过程中的施工废水和地下渗水（主要污染因子为 SS）；基坑排水包括施工围堰内的初期排水和经常性排水（主要污染因子为 SS），初期排水主要由基坑积水、基坑渗水两部分组成，经常性排水主要包括施工废水、降水、基坑渗水等；生活污水主要为施工生活区施工人员日常生活产生的污水（主要污染因子为 BOD₅、COD 等）；那板水库清淤主要污染源为 SS。施工期各类生产废水和生活污水排放特点、排放位置及排放去向等详见表 3.3-2。

1、施工生产废水

(1) 砂石料加工系统废水

根据工程施工组织设计，工程使用砂石料主要采用采购成品的方式，工程全线仅北海输水分干线、玉林输水分干线、灵山县支线、郁江宾阳干线共设置 5 处砂石料加工系统（厂）。砂石料冲洗废水主要污染物质为 SS，浓度高达 20000mg/L 以上。施工期砂石料加工系统废水总产生量约 1899.0 万 m³。砂石料加工系统废水产生量见表 3.3-2。

(2) 混凝土拌和系统冲洗废水

根据工程施工组织设计，工程全线共设置混凝土拌和系统 186 处，分布相对

较为分散。混凝土拌和系统生产废水中主要污染物为 SS、pH，SS 浓度 5000mg/L，pH 约 12。按最高月高峰浇筑强度考虑，月生产天数 25 天，每日三班制，每日工作时数 20 小时。类比其他同类工程，施工期单个混凝土拌合系统冲洗废水日产生高峰量为 2.8m³/h，单个混凝土拌合站年废水产生总量约 1.68 万 m³，本工程施工期混凝土拌合废水产生总量约 1357.8 万 m³。混凝土拌和系统废水源强特点见表 3.3-2。

（3）机械冲洗含油废水

根据施工组织方案，全线共布置 135 处施工区。每个施工区进出场地设置汽车、机械的冲洗池，废水污染物以石油类、SS 为主。机械修理依靠附近城镇，不在施工区产生废污水。施工区的车辆外部清洗 120L/（辆次）。施工机械冲洗废水应进行隔油沉淀处理，处理达标后回用于施工机械冲洗，不外排。机械冲洗废水排放情况见表 3.3-2。

2、隧洞排水

隧洞排水主要源于隧道段的施工，根据工程可研阶段地勘成果，结合隧洞施工中超前预报、灌浆及封堵等措施设计，本工程预计施工支洞口、隧洞进出口将产生隧洞排水。隧洞排水主要包括地下涌水和隧洞开挖过程中的生产废水。隧道排水不含有毒有害物质或含量极低，因此，可以通过沉淀工艺进行处理，固液分离后上清液可以直接用于工程施工、道路清扫、灌溉绿化或排放。由于隧道排水水量与地质条件和施工条件有关，因此现阶段难以对其进行定量计算，建议各隧道施工工区预留沉淀处理工艺所需的位置。

（1）地下涌水

本工程各线路隧洞地下排水高峰期排水量约 5759.38m³/d，总排水量为 25254.76 万 m³。

（2）隧洞施工废水

本工程隧洞施使用钻爆法施工，钻爆法施工用水主要源于湿法钻爆及隧洞降尘用水。根据类似工程隧洞施工经验，隧洞施工废水产生量一般为 96~145m³/d，主要污染物为 SS，浓度约 500-3000mg/L。隧洞排水排放情况见表 3.3-2。

3、基坑施工排水

施工围堰将产生初期排水及经常性排水。初期排水包括基坑积水和基坑渗水，类比国内类似水利水电工程基坑排水的监测结果，基坑初期排水与河流水质

基本相同，对河流水质的影响较小。施工经常性排水包括基坑渗水、天然降水和施工废水，废水主要污染物为 SS 和 pH 值，SS 浓度约 2000mg/L、pH 在 8~12 之间。结合国内其他工程经验看，在防渗措施完善的前提下，基坑内的经常性排水有限，经一定时段集水后由水泵抽排，主要污染物为 SS，浓度一般在 500mg/L 左右。

4、那板水库清淤

那板清淤施工工程主要为水下炸礁及土方清淤，疏浚量为 11.89 万 m³，施工采用 1m³ 铲斗式挖泥船进行施工。参考《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）中提出的施工期污染源分析，采用经验公式法，疏浚过程悬浮物发生量按下式计算：

$$Q = R/R_0 \times T \times W_0$$

式中：Q——疏浚作业悬浮物发生量，t/h；

R——现场流速悬浮物临界粒子累计百分比（%），取规范值 89.2%；

T——挖泥船疏浚效率（m³/h），本项目使用 8~13m³ 抓斗式挖泥船，根据《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS181-5-2012），疏浚效率最大为 39.6m³/h；

W₀——悬浮物发生系数（t/m³），取规范值 38.0×10⁻³t/m³；

R₀——发生系数 W₀时的悬浮物粒径累计百分比（%），取规范值 80.2%

因此，根据上式及工程参数可以估算出，那板水库疏浚作业时固体悬浮物（SS）产生源强为 1.67kg/s。

5、生活污水

本工程共布置 136 处施工生活区。施工期生活区生活污水主要来源于厨房清洗废水、浴室、厕所等。生活污水主要污染因子为 BOD₅、COD、SS 等，其中 BOD₅ 约 200mg/L，COD 约 400mg/L，SS 约 220mg/L。施工期施工生活区总污水产生量约 162.8 万 m³，其中 BOD₅ 产生总量约 325.6t，COD 产生总量约 651.2t。

表 3.3-2 施工期生产废水、生活污水源强统计表

施工期废水	施工生产废水			隧洞排水		基坑排水	生活污水
	砂石料加工系统	混凝土拌和系统	机修冲洗	地下涌水	隧洞施工废水		
总排水量（万 m ³ ）	1899.00	1357.78	913.47	23253.00	2001.76	199.0	162.80
污染源特点	间歇性排放、悬浮物含量高	间歇性排放、悬浮物浓度高、为碱性废水	间歇性排放、含少量石油	突发性排水，不确定，瞬时涌水量大	隧洞降尘及机器冷却用水排水，悬浮物含量高	包括初期排水和经常性排水	分布相对较分散，排放相对较稳定
主要污染因子	SS	SS、pH	SS、石油类	SS、pH	SS	SS、pH	BOD ₅ 、COD、SS、NH ₃ -N、植物油等
处理方案	混凝沉淀	混凝沉淀、酸碱调节	隔油、沉淀	混凝沉淀、调节	混凝沉淀	基坑内静置沉淀、调节	化粪池+一体化设备
回用/排放去向	全部回用，严禁外排	全部回用，严禁外排	全部回用，严禁外排	处理后优先用，多余部分达标后外排	处理后优先用，多余部分达标后外排	处理后优先用，多余部分达标后外排	优先回用
污染源分布	各施工区	各施工区	各施工区	隧洞段施工	隧洞段施工	施工导流、围堰	营地生活区食堂、宿舍、厕所、浴室

表3.3-3 施工期生产废水、生活污水排放量统计

线路		隧洞排水量		机修生产废水		混凝土		砂石料废水		施工人员废水	
		高峰期 (m ³ /d)	总排水量 (万 m ³)	高峰期 (m ³ /d)	总排水量 (万 m ³)	高峰期 (m ³ /h)	总排水量 (万 m ³)	高峰期 (m ³ /h)	总排水量 (万 m ³)	高峰期 (m ³ /d)	总排水量 (万 m ³)
郁江南钦供水片	郁江那凤干线	791.27	731.77	142.80	28.65	168.00	33.77	0.00	0.00	38.40	7.72
	钦州分干线	0.00	0.00	302.40	18.14	952.00	57.12	0.00	0.00	56.00	3.36
	钦州城区支线	0.00	0.00	16.80	0.60	56.00	2.02	0.00	0.00	6.40	0.23
郁江玉北供水片	郁江玉北干线	581.17	4017.85	676.62	138.03	672.00	137.09	0.00	0.00	117.60	23.99
	北海分干线	538.69	4573.76	285.60	59.98	448.00	94.08	4000.00	840.00	90.40	18.98
	浦北县支线	0.00	0.00	33.60	1.81	112.00	6.05	0.00	0.00	6.40	0.35
	北海城区支线	0.00	0.00	75.60	6.12	168.00	13.61	0.00	0.00	18.40	1.49
	铁山港支线	23.73	53.36	294.00	25.28	728.00	63.34	0.00	0.00	48.00	4.14
	龙港新区支线	227.60	452.24	319.20	38.30	896.00	107.52	0.00	0.00	64.00	7.68
	玉林分干线	2113.47	8693.23	1167.60	140.99	952.00	116.42	4000.00	630.00	190.40	21.19
	玉林城区支线	0.00	0.00	134.40	14.52	448.00	48.38	0.00	0.00	25.60	2.76
	兴业县支线	0.00	0.00	168.00	15.12	560.00	50.40	0.00	0.00	32.00	2.88
	陆川县支线	0.00	0.00	905.10	108.61	1120.00	134.40	0.00	0.00	64.00	7.68
	博白县支线	0.00	0.00	445.20	85.48	1064.00	204.29	0.00	0.00	94.40	18.12
	灵山县支线	0.00	0.00	109.20	6.55	392.00	23.52	4000.00	240.00	31.20	1.87
郁江宾阳供水片	郁江宾阳干线	1483.44	6664.01	1142.40	202.49	1120.00	197.40	1000.00	189.00	200.00	35.42
	大庄支线	0.00	0.00	67.20	5.85	56.00	4.87	0.00	0.00	8.00	0.70
	黎塘支线	0.00	0.00	134.40	16.93	504.00	63.50	0.00	0.00	33.60	4.23
合计		5759.38	25254.76	6420.12	913.47	10416.00	1357.78	13000.00	1899.00	1124.8	162.80

2、陆生生态

施工期陆生生态影响主要为工程输水线路、施工支洞、施工区、渣场、料场等占地区域的施工扰动，使陆生植被受到破坏，其间或周围的陆生动物受到一定的惊扰。工程建成后，通过对临时占地区进行植被恢复及工程区域的绿化措施，生态影响逐渐恢复。

工程总用地面积 29131.13 亩，其中永久用地面积 2227.76 亩，临时用地 26903.37 亩。工程大部分占地为临时占地，占总占地面积的 91%，待工程完建后及时进行植被恢复。工程输水线路、施工支洞、施工区、渣场等的布置不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园等生态敏感区。

综上所述，工程施工期陆生生态影响较小。

3、水生生态

工程施工期对水生生态的影响主要表现为取水工程施工对河段附近及下游水生生物的扰动、工程施工产生的弃渣、施工废水（涌水以及降尘废水等）、噪声、粉尘等对工程施工涉及水域水生生态的影响。

施工期对水生生态的影响主要集中在：取水工程围堰施工对底气生物的影响；长隧洞施工过程中的支洞工程区域，以及由此产生的噪声、振动、施工废水、粉尘、弃渣场等对水生生态的影响，下穿河流位置对水生生态的影响主要集中在噪声和振动，影响相对较小，倒虹吸施工对施工水域水生生态的影响，倒虹吸施工过程中的大开挖以及施工导流对施工区域范围水生生态产生影响。

4、地下水

工程施工期将产生施工废污水，由生产废水、生活污水、隧洞和基坑排水组成。其中生产废水和生活污水将处理后回用和综合利用，隧洞和基坑排水经过絮凝沉淀后达标排放，对地下水水质影响很小。施工期隧洞开挖、管道铺设等作业会对地下水水位产生一定的影响。

经资料分析和野外调查，评价范围内无温泉等特殊地下水资源。工程建设运行后，工程受水区地下水开发利用量减少，地下水开采规划实施更为有效，对区域已经存在的因为地下水超采导致的环境水文地质问题在一定程度上能得到缓解甚至改善。

5、环境空气

本工程主要构筑物为地下隧洞和管道，对环境空气的影响主要集中在施工期，污染源呈线性分布特点，主要污染源为粉尘（TSP）和废气。粉尘来源于隧洞开挖爆破、管线开挖、砂石骨料加工、混凝土拌和、水泥等物资的装卸、运输等活动，废气主要来源于燃油机械的运行和车辆的运输。施工期大气环境影响因素识别见表 3.3-3。

3.3-4 施工期大气环境影响因素识别

产污环节	影响源	源强特点	主要污染因子	措施
隧洞开挖爆破和管线开挖	开挖、爆破产生粉尘和炸药产生废气	瞬时源，开挖作业面小、露天施工时间短、污染范围有限，主要发生在隧洞进出口	TSP、NO ₂	洒水抑尘
施工机械运行	燃油产生的废气	移动源，正常情况下排放量很小	SO ₂ 、NO ₂ 、CO	对机械严格检测、保证正常运行
砂石料加工系统	破碎与筛分过程产生的粉尘	连续性点源、粒径大、易沉降	TSP	洒水降尘、局部封闭、安装袋式除尘装置
混凝土拌合系统	仓储、运输等产生粉尘	连续性点源	TSP	洒水降尘、安装袋式除尘器
交通运输	进场、出场产生的扬尘和汽车尾气	移动源，与天气、路况、车速等关系密切	TSP	道路洒水、车辆减速

（1）施工爆破产生的废气及粉尘

工程开挖前需进行爆破，爆破过程中将产生一定量的粉尘（TSP）、NO_x、CO 等污染物，均会对施工区环境空气质量产生一定影响。主要产生部位为输水隧洞开挖、施工支洞开挖进出口等，隧洞开挖作业面小，露天施工时间短，大部分时间发生在洞内，洒水降尘后洞口排放量很小。

（2）施工机械燃油产生的废气

本工程施工过程中将使用挖掘机、推土机等施工机械及载重汽车等重型运输车辆，施工期间各类运输车辆及施工机械消耗油料会产生一定量的废气，废气中主要污染物为 NO_x、SO₂ 和 CO 等，施工机械产生的废气污染源为移动源，正常运行状态下产生量很小。

（3）砂石料加工及混凝土生产粉尘

根据工程施工组织设计，工程使用砂石料主要采用采购成品的方式，工程全线仅北海输水分干线、玉林输水分干线、灵山输水支线设置砂石料加工系统。砂

石料加工系统在粗碎、筛分、中碎、细碎、制砂、运输等过程中均会产生粉尘，属于连续性点源，其粉尘强度根据《三废处理公参技术手册》中的参数，并类比同类工程统计资料，同时考虑本工程加工原料岩性特点，确定砂石加工系统粉尘排放系数为 0.3kg/t 粉尘骨料。本工程每套砂石加工系统中细碎处理能力和制砂能力均为 50t/h，推算出每套砂石加工系统粉尘排放强度都为 15.0kg/h。

根据工程施工组织设计，工程全线共设置混凝土拌和系统 386 处，分布相对较为分散。混凝土生产系统粉尘产生在水泥、粉煤灰、骨料的运输、装卸及进料过程中。

(4) 交通扬尘

施工区交通扬尘主要来源于进场公路和场内公路。在干燥天气情况下，车辆行驶容易产生扬尘，道路扬尘量与路面状况、路面清洁程度、路面湿润程度、车流量、车速、载重量等有关。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥的情况下，可按下列公式进行计算：

$$1) Q = 0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q 为汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V 为汽车速度，km/h；

W 为汽车载重量，t；

P 为道路表面粉尘量，kg/m²。

施工区载重汽车主要为 15-20t，本次源强预测按 20t 计算，场内公路设计时速为 20km/h，计算结果见表 3.3-5。

表 3.3-5 不同车速和地面清洁程度时汽车扬尘 单位：kg/km·辆

$\begin{matrix} P \\ V \end{matrix}$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1
5	0.09	0.15	0.21	0.26	0.31	0.52
10	0.18	0.31	0.42	0.52	0.62	1.04
15	0.28	0.46	0.63	0.78	0.92	1.55
20	0.37	0.62	0.84	1.04	1.23	2.07

6、声环境

根据施工组织设计，施工期噪声源主要来自各工区机械设备运行、隧洞开挖、运输车辆等施工活动，如钻孔、爆破、铲运、挖掘、推土、砂石加工、混凝土拌和浇筑、车辆运输等。施工期噪声影响源特点见表 3.3-6。

表 3.3-6 施工期噪声影响源强特点

影响源		类型	影响源特点	源强 dB(A)	措施
爆破噪声		点源	阵发性声源，持续时间短、声强大，呈局部性，主要集中在隧洞进出口	130	采用先进爆破技术，爆破前警示、严格控制爆破时间
施工机械及设备	挖掘机	点源	运行时产生噪声，一般距敏感点较远，可视为固定声源	70~97	选择低噪设备和工艺、合理安排施工布局 and 施工时间
	推土机	点源			
	装载机	点源			
砂石料加工系统噪声		点源		94	
混凝土拌合系统噪声		点源		82	
钢木加工厂噪声		点源		85	
运输车辆噪声		线源	声源呈流动性，按线形分布，源强与行车速度和车流量密切相关	90	限制车速、敏感区附近禁止鸣笛

爆破噪声：阵发性声源，声强大，单个炮眼噪声值范围为 130-140dB(A)，但其影响具有短暂性和、局部性的特点。工程爆破噪声主要发生在隧洞进出口及支洞口的爆破作业。

施工机械：本工程主要施工机械有挖掘机、推土机、装载机和自卸汽车等。挖掘机、推土机、装载机噪声源强一般为 70-97dB(A)，自卸汽车噪声源强为 90dB(A)。

施工工厂：噪声主要来源于混凝土拌和系统和、预制砼厂、PCCP 管厂和钢木加工厂，其噪声源强分别为 82dB(A)、85dB(A)、85dB(A)、90dB(A)。

施工交通：本工程工区交通车辆以大型载重汽车为主，声源呈线形分布，源强与行车速度和车流量密切相关。

7、固体废物

本工程施工期所产生的固体废物包括工程弃渣、建筑垃圾、施工人员生活垃圾，以及各施工区机械修配保养系统产生的少量废润滑油、含有废水处理系统产生的浮油、浮渣、污泥等危险废物。

(1) 工程弃渣

工程共规划 59 个弃渣场，工程弃渣约 1184.01 万 m³，换算成松方为 1451.00 万 m³，永久弃渣将运至指定弃渣场。

表 3.3-7 渣场特性表

分片名称	线路名称	弃渣场序号	弃渣场名称	渣场容量 (万 m ³)	计划堆渣量 (万 m ³)
郁江南钦供水片	郁江那风干线	1	汤妈 1#弃渣场	22.3	21.2
		2	汤妈 2#弃渣场	26.2	25.3
		3	龙楼弃渣场	19.7	18.4
		4	乔板弃渣场	5.9	4.5
	钦州分干线	5	南间弃渣场	2.6	2
		6	六内弃渣场	35	33.4
		7	东眼弃渣场	15	13.8
		8	那眼弃渣场	16.3	15.4
		9	那勒弃渣场	5.2	4.1
		10	屯谷弃渣场	23.7	22.5
		11	岳马弃渣场	5.7	5.6
		12	牛练弃渣场	5.1	4.1
		13	浸板弃渣场	35	33.6
		14	琴棋弃渣场	3	2.8
	钦州城区支线		——		
郁江玉北供水片	郁江玉北干线	15	石柱坪弃渣场	91.1	88.7
		16	南乡弃渣场	11.8	10.5
		17	良度坪弃渣场	39.9	37.6
		18	耆朴弃渣场	44.4	42.5
		19	绕沙弃渣场	18.1	12.5
		20	黄腾头弃渣场	24	22.2
		21	贾村弃渣场	31.4	15.6
	北海分干线	22	榕木塘弃渣场	45.3	42.9
		23	新田水弃渣场	35.2	32.8
		24	白头村 1#弃渣场	9.9	8.2
		25	白头村 2#弃渣场	17.7	16
		26	杨梅弃渣场	31.5	28.5
	玉林分干线	27	插茶塘弃渣场	89.7	60.1
		28	白花弃渣场	24.9	15.4
		29	珠儿巷弃渣场	32.6	29.1
		30	下笔弃渣场	30.2	23.4
		31	芋蒙塘弃渣场	20	17.3
		32	良村弃渣场	36.3	29.2
		33	塘肚弃渣场	30.6	24
		34	松木田弃渣场	50.1	34.6
		35	下睦威弃渣场	54.9	41.6
		36	江口弃渣场	10.6	8.7
	浦北县支线		——		
	龙港新区支线	37	龙头平弃渣场	14.5	13.7
		38	石井垌弃渣场	110.5	95
		39	水路江弃渣场	90	86

分片名称	线路名称	弃渣场序号	弃渣场名称	渣场容量 (万 m ³)	计划堆渣量 (万 m ³)
	铁山港支线	40	北江田弃渣场	95.9	90
		41	进水口弃渣场	28.1	26.6
		42	乌榄山弃渣场	33.2	30
	北海城区支线	43	下垌弃渣场	24	21.9
	玉林城区支线		——		
	兴业县支线		——		
	陆川县支线	44	盘古坡村弃渣场	10.1	8.1
		45	中间村弃渣场	6.5	4.9
		46	大田面村弃渣场	7.3	5.6
	博白县支线		——		
郁江宾阳供水片	郁江宾阳干线	47	灵山弃渣场	80.1	75.8
		48	石塘弃渣场	33	15.1
		49	葛岭弃渣场	18.8	8.4
		50	朝阳坡弃渣场	10.5	6.4
		51	七塘弃渣场	6.4	2.4
		52	周村弃渣场	22.3	11.7
		53	夫瑶弃渣场	8.2	4.4
		54	上苏弃渣场	21.9	14.9
		55	细陆弃渣场	29.3	25.5
		56	横水弃渣场	11.9	8.2
		57	新兴弃渣场	28.2	27.6
		58	福龙弃渣场	16.9	9.5
	大庄支线		——		
	黎塘支线	59	同古弃渣场	17.4	11.4

(2) 生活垃圾

本工程施工过程中，共布置 136 个施工生产工区，施工高峰期施工人数 14060 人。根据各工区施工进度及施工人数，单人每天产生 1.0kg 生活垃圾计算，施工期高峰期日产生生活垃圾约 14.1t，其产生部位分散于沿线各建构筑物及生产生活区。若不妥善处理，一方面将破坏周围自然景观，可能造成地表水环境和土壤污染，另一方面生活垃圾孳生蚊蝇、造成鼠类肆虐，对环境卫生和人群健康不利。

(3) 危险废物

各机械修配点产生的废润滑油和废水处理系统油水分离后的浮油、浮渣、污泥属于危险废物，行业来源为非特定行业，废物类别为 HW08 废矿物油及含矿物油，废物特性为毒性和易燃性，应由专门的贮存容器贮存，并按要求设置危险废物类型标记和警示标志，建立危险废物收集、贮存、运输等管理制度，委托有相应危险废物处置资质的单位进行处置，按规范进行管理后，基本不会对周围环

境产生影响。

3.3.2 运行期环境影响因素分析

3.3.2.1 地表水

1、水文情势

水源区取水对下游河段流量、流速、水深等水文情势会产生影响；输水线路调入水不进入天然河道，主要对输水沿线的调蓄水库水文情势产生影响。

2、水质

水源区取水后，下游河道自净能力变化对水质的影响；受水区接受补水后退水增加对河道水质的影响；输水工程建设运行后对调蓄水库水质的影响。

运行期水污染源主要为各管理站工作人员产生的生活污水，主要污染因子为： BOD_5 、COD、SS、 NH_3-N 、植物油等。工作人员生活用水以 160L/d、生活污水排放率按 90%估算，运行期各管理站工作人员共计 925 人，则产生的生活污水产生量约为 5.4 万 m^3/a 。

各管理站产生的生活污水量相对较小，生活污水经一体化生活污水处理设施处理达标后可优先用于管理站区绿化，正常情况下对周边水体水质基本无影响。

表 3.3-8 运行期管理站人员设置及生活污水产生量

管理站	定员 (人)	排放量 (m^3/a)	管理站	定员 (人)	排放量 (m^3/a)
环北部湾广西水资源配置工程公司总部	166	8724.96	善内泵站	8	420.48
西津管理部	156	8199.36	成均泵站	8	420.48
北海管理部	45	2365.2	北海输水分干线放水闸	7	367.92
玉林管理部	23	1208.88	那板水库放水闸	7	367.92
钦州管理部	19	998.64	凤亭河水库放水闸（阀）	7	367.92
宾阳管理部	67	3521.52	屯六水库放水闸	7	367.92
西津泵站	69	3626.64	大马鞍水库放水闸	7	367.92
灵东泵站	57	2995.92	旺盛江水库放水闸	7	367.92
细坡泵站	57	2995.92	江口水库放水闸	7	367.92
浦北泵站	8	420.48	水闸辅助类	14	735.84
牛尾岭泵站	8	420.48	管线巡查维护定员	63	3311.28
西坎泵站	8	420.48	应急抢修人员	100	5256

3.3.2.2 地下水

工程运行期受水区压减地下水开采量，地下水的退还将使区域地下水水位得到恢复。

3.3.2.3 陆生生态

工程运行期没有新增占地，不会造成占地引起的植被破坏，相反随着临时施工场地、施工便道、渣场、料场等区域植被的恢复，以及管理站等区域及附近绿化植物的培植，工程评价区内对植被的不利影响将逐渐降低，野生动物等也将逐渐迁回评价区，一定程度缓解对动物生境的影响。管线工程大部分分布在地下或山体内部，不会影响或阻隔动物的迁移，运行期对动物的影响较小。

3.3.2.4 水生生态

运行期水源取水工程会对取水河段及下游水生生态、饵料生物、鱼类资源及产卵场等产生一定影响。调水进入调蓄水库会对调蓄水库水生生态产生一定的影响。受水区由于用水量增加导致河道退水量增加、水质变化也会对受水区河道水生生态产生一定的影响。调出区鱼类进入受水区域可能会引起物种入侵问题。

3.3.2.5 固体废物

1、危险废物

运行期各泵站管理区日常维护过程中产生的废润滑油、废液压油及沾染矿物油的废包装物均属于《国家危险废物名录（2021年版）》里的HW08废矿物油及含矿物油废物类别里“非特定行业”产生的危险废物，须按照危险废物标准进行严格管理，危险特性属于毒性（T）和易燃性（I），危险废物产生情况见表3.3-9。危险废物主要产生在各泵站。

表 3.3-9 运行期危险废物产生量

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	形态	危险特性	污染防治措施
废润滑油	HW08 废矿物油与含废矿物油废物	900-214-08	液态或半固态	毒性、易燃性	制定管理计划、建立危废管理台账，按规范贮存、交有资质单位处置
废液压油		900-218-08			
废燃料油及燃料油储存过程中产生的油泥		900-221-08	固态		
沾染矿物油的包装物		900-249-08	固态		

2、生活垃圾

运行期日常垃圾主要为水源区、输水线路隧洞出口等清理的水面漂浮垃圾和各管理站工作人员办公、生活过程中产生的生活垃圾，漂浮垃圾由专人定期，纳入当地市政环卫系统统一处理。管理站工作人员产生的生活垃圾，其组成、性质与正常居民产生的生活垃圾基本一致。运行期管理区总人数约 925 人，按每人每天 1kg 产生量计，则运行期生活垃圾产生量约 337.6t/a，各管理区生活垃圾分类收集后，应委托当地行政区管辖的环卫部门统一集中收集、转运、处理，对环境的影响较小。

3.3.2.6 噪声

工程运行过程中噪声主要来源于各泵站管理区水泵等机械设备的运转噪声，主要集中在泵房内，经类比调查，其噪声源的源强为 75 dB（A）~85dB（A）。通过合理布置泵站位置，设备基础设置防震垫、建筑隔声等措施，泵站管理区厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

3.3.3 建设征地和移民安置分析

3.3.3.1 建设征地

工程总用地面积 29131.13 亩，其中永久用地面积 2227.76 亩，临时用地面积 26903.37 亩。工程建设后导致征地范围内的土地资源用途结构发生变化，陆生生物与社会经济资源受到一定的损失，施工期的施工活动将会使征地范围内的地表植被受到不同程度的破坏，原有植被类型的结构发生变化，水土保持功能降低，动物的栖息和活动范围受到影响，对陆生动植物会产生不同程度的影响。

3.3.3.2 移民安置

环北部湾广西水资源配置工程调查年 2022 年涉及 4 个市 8 个县（市、区）11 个乡（镇、街道）16 个行政村（社区）17 个村民小组（自然村）的农村部分搬迁人口 37 户 166 人，推算到规划设计水平年为 185 人。主要为管道沿线用地范围内零星住户，搬迁人口数量较少，占所在自然村人口比例也很小，选择分散后靠安置，以方便继续在本村生产生活。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

4.1.1 地理位置

本工程位于广西西南部，濒临南海北部的北部湾，范围东经 $107^{\circ}37'$ ～ $108^{\circ}37'$ ，北纬 $21^{\circ}78'$ ～ $22^{\circ}84'$ ，区域东连广东湛江、茂名市，南濒临北部湾，与海南省隔海相望，西与越南毗邻。北与河池、来宾相连。区域海路兼备，地理位置优越，背靠国内西南诸省，面向海外东南亚各国，是我国大西南出海的最便捷的通道。工程供水水源涉及南宁、防城港 2 市，受水区包括南宁、钦州、玉林、北海共 4 市。受水区 4 市总面积为 4.91 万 km^2 ，占广西全区总面积的 21%。

4.1.2 河流水系

1、西江水系

(1) 西江干流

西江是珠江流域最大的河流，自西向东流经云南、贵州、广西、广东四省区，流域面积 35.24 万 km^2 ，其中，在广西境内的流域面积为 20.21 万 km^2 ，占广西陆地总面积的 85.4%，有河流 1006 条，总长 38072km，河网密度 $0.1881\text{km}/\text{km}^2$ ，主要支流以郁江、柳江、桂江、北流河、蒙江为主。西江干流上游主源南盘江发源于云南省曲靖市沾益区马雄山，自西向东流至清水江口后进入广西境内，经广西西林、隆林、田林与贵州的兴义、安隆、册亨，至蔗香（双江口）与北盘江汇合后称红水河，流经乐业、天峨、南丹、东兰、巴马、都安、马山、忻城、合山、来宾至象州县境的三江口与柳江汇合后称黔江，流经武宣，在桂平市区与郁江汇合后称浔江，流经平南、藤县、苍梧、梧州，在梧州市与桂江汇合后始称西江，在梧州市昔冲流入广东省境内，于广东思贤滘与北江相会，然后转向南流进入珠江三角洲网河区，在珠海市磨刀门入南海。

西江干流天峨以上河段流经峡谷地带，河床窄处 50～60m，宽处 200～300m，河段内有很多浅滩，枯水期浅滩处水深不足 1m，而缓流深潭处水深可达 30m 以上，河床坡度变化很大，河段平均坡降为 0.6‰。天峨以下至来宾河段，枯

水期河槽宽度约为 100m 左右，河道平均坡降约 0.4‰~0.5‰。来宾以下至三江口河段，支流少，常有岩溶裂隙水或溶洞水排泄出露，河道坡降约为 0.15‰~0.2‰。西江自清水江口至梧州广西境内全长 1227km，天然落差 720.3m，其中，清水江口至双江口的南盘江河段长 274.0km，落差 428m；双江口至三江口的红水河段长 659km，落差 254m；三江口至桂平的黔江河段，干流全长 122km，落差 21.9m；郁江汇合口以下的浔江河段，干流全长 172km，落差 16.4m。

西江干流主要河流特征见表 4.1-1。

表 4.1-1 西江干流主要河流特征表

河名	集水面积 (km ²)	河长 (km)	平均坡降 (‰)	落差 (m)
南盘江干流区间	56672	274	1.74	428
红水河干流区间	54543	659	0.37	254
黔江干流区间	2561	122	0.063	21.9
浔江干流区间	20236	172	0.097	16.4
西江干流区间	25086	208	0.086	17.9
西江全河段	352396	2075	0.58	2145

西江流域北面为乌蒙山脉，与长江流域的金沙江及乌江分水，西面以横断山脉与流入越南的红河分水，流域地形西北高东南低。蔗香至天峨河段，两岸为高山连绵的峡谷地区，地势陡峻。天峨至来宾溯河圩一段，流域北面与支流柳江相邻，西南面与支流郁江右江河段分水，流域内有凤凰山脉、都阳山脉、龙山山脉、大明山脉，主峰高程为 1500~2026m，河流平行于山脉，沿地形构造线方向流动，这一地段为岩溶发育的中山峰林地形，岩溶地貌景观极为典型，河流两岸台地极少。迁江、来宾至三江口河段为石灰岩峰林残蚀丘陵平原区，河流两岸有较广阔的丘陵平原台地。三江口以下为黔江河段，经武宣平原进入大藤峡，峡谷长度约 44km，出峡谷与郁江交汇为浔江，沿河两岸地势平坦，台地开阔，为低丘陵平原区。

西江干流广西境内规划的梯级除八渡、大藤峡梯级外，其他已全部建成，自上游至下游依次为天生桥一级、天生桥二级、平班、八渡、龙滩、岩滩、大化、百龙滩、乐滩、桥巩、大藤峡、长洲共 12 个梯级。其中，对流域洪水有调蓄作用的有天生桥一级和龙滩水电站，已分别于 1998 年 10 月和 2006 年 9 月建成蓄水；大藤峡水利枢纽已于 2020 年下闸蓄水。规划建设的八渡电站位于板坚汇合口附

近，主要是为了充分利用平班~龙滩电站之间的水能资源。

西江干流梯级建设情况见表 4.1-2。

表 4.1-2 西江干流梯级情况表

梯级名称	集雨面积 (km ²)	总库容 (亿 m ³)	兴利库容 (亿 m ³)	正常蓄水位 (m.85)	死水位 (m.85)	调蓄性能	建设 情况
天生桥一级	50139	102.57	57.96	780.2	731.2	不完全多年调节	已建
天生桥二级	50194	0.2946	/	645.2	637.2	日调节	已建
平班	51650	2.78	0.27	440.2	437.7	日调节	已建
八渡	53405	1.62	0.293	404.2	400.7	日调节	规划
龙滩	98500	188.1	111.5	375.0	330.0	年调节	已建
岩滩	106580	26.1	4.0	223.1	219.1	日调节	已建
大化	112200	8.74	0.39	155.1	153.1	日调节	已建
百龙滩	119890	3.45	0.047	126.1	125.1	日调节	已建
乐滩	125964	9.50	0.46	112.2	110.2	日调节	已建
桥巩	128564	9.03	0.22	84.2	82.2	日调节	已建
大藤峡	198612	34.79	16.07	61.1	47.7	年调节	在建
长洲	307200	56	1.33	20.7	18.7	日调节	已建

(2) 郁江流域

西江干流主要支流有柳江、郁江、桂江、贺江等，本工程主要涉及郁江，流域概况如下。

郁江是珠江流域西江水系的最大支流，郁江水系大致呈树枝状，干流发源于云南省文山州广南县境内的杨梅山，分水岭高程为 1825m，源头段称达良河，向北流，与达央河汇合后称驮娘江（或称驮阳江），至云南省广南县底先乡进入广西，由北折向东南流，经广西西林、田林两县，至田林县百嘎村有从云南省流过来的西洋江右侧汇入，下称剥隘河（亦有仍称驮娘江），过田林县弄瓦乡周马村后向南流入云南省境内，经云南省富宁县剥隘镇，有支流那马河（云南称剥隘河）从右侧汇入，转东流纳右支谷拉河（又称普厅河），复入广西，至百色市与澄碧河汇合称为右江（那马河口~澄碧河口干流段，以前称剥隘河，现称右江），折向南、东南流，经田阳县城、田东县城、平果县城、隆安县城，在南宁市郊宋村与郁江最大支流左江汇合始称郁江，折向东流，经南宁市区、邕宁区、横州市城区，转向东北流经贵港市，于桂平市城下注入西江干流浔江。

郁江干流长 1152km，总落差 1655m，平均比降 1.43‰，流域面积 89692km²，其中在我国境内 78145km²（广西 68414km²、云南 9731km²），其余在越南境内。从源头至百色水库坝址为上游河段，长 388km，平均坡降为 4.01‰；百色水库坝址至左、右江汇合口为中游河段，长 338km，平均坡降为 0.17‰；左、右江汇合口至桂平浔江汇合口为下游河段，长 426km，平均坡降为 0.10‰。郁江干流多年平均流量为 3297m³/s。

郁江流域水能开发利用程度较高，目前已建的水利水电工程主要有：右江干流上已建梯级主要有威后电站、那读电站、瓦村水电站、百色水利枢纽、东笋水电站、那吉航运枢纽、鱼梁航运枢纽、金鸡滩水电站等 8 座梯级枢纽工程；左江已建梯级主要有龙州一级（鸭水滩）电站、龙州二级（龙州）电站、左江水电站、先锋水电站、山秀水电站 5 座梯级枢纽电站；郁江段已建梯级有桂平、贵港、西津、邕宁、老口 5 座梯级枢纽工程；右江支流澄碧河上建有大型水库澄碧河水库，右江支流武鸣河上建有大型水利枢纽仙湖水库；左江支流明江上建有大型水利枢纽那板水库。这些枢纽工程中，除了百色、澄碧河、那板、仙湖水库为多年调节，以及西津电站为季调节外，其它枢纽基本为径流式电站，仅日调节能力。

郁江流域已建主要梯级见表 4.1-3。

表 4.1-3 郁江流域已建主要梯级情况表

河流名称	梯级名称	集雨面积 (km ²)	总库容 (亿 m ³)	兴利库容 (亿 m ³)	正常蓄水位 (m.85)	死水位 (m.85)	调蓄性能
右江	威后电站	1929	1.33	1.092	685.2	654.7	日调节
	那读电站	4860	0.052	0.007	339.5	336.5	日调节
	瓦村电站	11373	4.69	2.48	307.2	291.2	多年调节
	百色水利枢纽	19600	56.6	26.2	228.2	203.2	不完全多年调节
	东笋水电站	19648	0.19	/	122.7	118.2	日调节
	那吉航运枢纽	23573	1.83	0.09	115.2	114.6	日调节
	鱼梁航运枢纽	29243	6.11	0.08	99.7	99.2	日调节
	金鸡滩电站	32506	2.306	0.148	88.8	87.8	日调节
左江	龙州一级电站	6949	8497	2990	128.50	128.00	日调节
	龙州二级电站	7042	5167	1536	118.00	111.60	日调节
	左江水电站	26173	7.16	0.485	108.2	106.7	日调节
	先锋电站	26282	3.93	0.0056	92.5	92.0	日调节
	山秀水电站	29562	6.06	0.133	86.6	86.1	日调节
郁江（左	老口航运枢纽	72368	28.8	0.39	75.6	75.1	日调节

河流名称	梯级名称	集雨面积 (km ²)	总库容 (亿 m ³)	兴利库容 (亿 m ³)	正常蓄水位 (m.85)	死水位 (m.85)	调蓄性能
右江汇合 口以下)	邕宁水利枢纽	75801	7.1	/	67.1	67.1	日调节
	西津水电站	80900	30	4.42	62.3	57.8	季调节
	贵港航运枢纽	85148	6.43	0.185	43.3	42.8	日调节
	桂平航运枢纽	89335	3.19	/	30.6	28.7	日调节

郁江主要支流有：左江、明江、那劳河、那门河、西洋江、乐里河、澄碧河、龙须河、古榕江、濑江、武鸣河、八尺江、镇龙江、武思江、瓦塘江、鲤鱼江等。其中与本工程较为相关的河流有左江、明江、八尺江等。

①左江

左江是珠江流域西江水系郁江的主要支流，流域位于广西西南部，地理位置在东经 107°22′至 108°07′，北纬 21°38′至 22°50′之间，流域面积为 32068km²，其中广西境内 20489km²，国外（越南）11579km²，主流全长 591km（广西河长 343km）。

左江发源于越南境内，流至平而关进入中国广西凭祥市后又称平而河（古称松柏河、黎溪河），至龙州镇与左岸支流水口河汇合后称左江，至上金与右岸支流明江汇合（龙州县城至上金河段又称丽江），至龙州县和江州区交界处与左岸支流黑水河相汇，至江州区和扶绥县交界的平塘有右岸支流响水河汇入（崇左市区河段又俗称府前江，因左江绕原崇善县城西、南、东三面故名），至江州区驮卢镇有左岸支流驮卢河汇入，至扶绥县充禾有右岸支流汪庄河汇入，至扶绥县六合山从左岸有支流罗阳河汇入，往下经那琴村后进入南宁市辖区，至宋村与右江相汇而注入邕江，再流经约 30km 到广西的首府南宁市。龙州水文站以上控制的平而河、水口河流域面积为 12465km²，多年平均流量为 262m³/s，龙州至南宁宋村的左江区间流域面积为 19603km²，区间河长为 288km。目前左江干流从上游至下游分布有五个梯级，分别是：龙州一级（鸭水滩）电站、龙州二级（龙州）电站、左江水电站、先锋水电站、山秀水电站。

②明江

明江是左江最大的支流，发源于防城港市上思县十万大山北麓，自西南向东北流经叫安乡那当、松柏、平江等村屯后，汇入那板水库，出库后转流向西，经上思县城、思阳镇、在妙镇后流入崇左市宁明县境内，再经那堪、海渊、板棍、东安、明江、宁明县城，至龙州县上金乡注入左江。明江流域面积 6379km²，干流

全长 315km，河床平均比降 0.33‰，多年平均流量 136m³/s。明江沿途主要支流有驮淋河、公安河和派连河，均发源于十万大山北麓，于左岸相继汇入明江。明江干流自上游至下游目前已建成那板、三华、百细、百龙、平台、平福、鸬鸕和海邱 8 座梯级电站，总装机 55.6MW，年发电量 15718 万 kW·h。

③八尺江

八尺江是邕江右侧一级支流，位于十万大山北麓，发源于防城港市上思县那琴乡，自西南向东北流，经上思县那琴乡、公正乡后流入南宁市境内，再流经良庆区大塘镇、那陈镇、那马镇、邕宁区蒲庙镇，于邕宁区城区注入邕江。八尺江流域面积 2298km²，八尺江开发利用程度较高，已建成大王滩、凤亭河、屯六 3 座大型水库，总库容 13.72 亿 m³，中型水库 1 座，总库容 0.30 亿 m³，小型水库 20 座；已建成水库电站 3 座，总装机容量 11150kW。

大王滩水库位于八尺江中游，坝址以上集雨面积为 1182km²，上游有凤亭河和屯六两座大型水库，其中凤亭河水库集雨面积为 176km²，主河道长 21.6km，平均坡降 2.18‰；屯六水库集雨面积为 98.5km²，主河道长 15.5km，平均坡降 3.1‰；凤亭河水库、屯六水库溢洪道至大王滩水库库尾河道距离分别为 32.4km、38.6km；大王滩水库～屯六～凤亭河水库区间集雨面积为 907.5km²，主河道长 63.5km，平均坡降 1.2‰。郁江流域主要支流上的已建大型水库情况见表 4.1-4。

表 4.1-4 郁江流域已建大型水库情况表

水库	所处河段	集雨面积 (km ²)	正常蓄水位 (m)	死水位 (m)	总库容 (亿 m ³)	调节库容 (亿 m ³)	调节性能	开发任务
澄碧河水库	澄碧河	2000	185.17	167.17	11.21	6	多年调节	发电、供水和防洪
仙湖水库	仙湖河	342	162.76	144.23	1.25	0.58	年调节	发电、灌溉和供水
客兰水库	客兰河	362	126.95	122.65	1.55	0.42	年调节	供水、灌溉
那板水库	明江	494	220.72	206.65	8.32	2.64	多年调节	灌溉、兼顾供水发电
凤亭河水库	八尺江	176	175.16	159.46	5.07	2.65	多年调节	防洪、发电、供水
屯六水库	八尺江	98.5	146.66	141.16	2.26	0.86	多年调节	防洪、发电、供水
大王滩水库	八尺江	907.5	104.56	100.16	6.38	1.24	年调节	防洪、供水、灌溉
驮英水库	公安河	559	226.66	195.16	2.28	1.51	年调节	灌溉、兼顾供水发电
武思江水库	武思江	907.5	89.49	81.49	1.28	0.29	季调节	灌溉、发电
平龙水库	鲤鱼江	256	91.26	76.66	1.24	0.72	多年调节	发电、防洪和供水

(3) 清水河

清水河，又名思贤江，为红水河一级支流，发源于大明山马山县与上林县交界的陈峰山北麓，源头高程 1380m，自西向东、北流，经上林县流入宾阳的邹圩、洋桥二镇，从宾阳县邹圩镇江口窑村进入来宾，在迁江镇榜山脚下汇入红水河，流域集水面积 4215km²，全长 187km，干流坡降 0.93‰，河网密度 0.200km/km²，其中在南宁市境内集水面积 3345km²，干流河长 123km（包含宾阳县与兴宾区界河 8km）；在来宾市境内集水面积 870km²，干流河长 64km。流域内已建大龙洞、东敢、清平、桃源、六佑等大中型水库。

表 4.1-5 清水河流域主要已建水库工程情况表

名称	工程规模	集雨面积 (km ²)	总库容 (万 m ³)	兴利库容 (万 m ³)	灌溉面积 (万亩)
大龙洞水库	大型	310	15128	10773	23.53
东敢水库	中型	92.3	4910	1500	0.49
清平水库	中型	70.4	8672	6187	12.0
桃源水库	中型	33.0	2050	1690	4.0
六佑水库	中型	17.7	2249	1660	4.05

2、粤西桂南沿海诸河水系

环北部湾广西水资源配置工程项目区涉及的粤西桂南沿海诸河水系主要包括南流江、钦江、茅岭江、大风江、九洲江及白沙河等。

(1) 南流江

南流江是广西沿海诸河中最大的独流入海河流，发源于玉林市北流市大容山南麓，向南流经北流市西琅镇、新圩镇和玉州区茂林镇后，转向西南流，流经玉林市玉州区、福绵区、博白县，钦州市浦北县，北海市合浦县等市县（区），在合浦县党江镇分 3 支入海汇入北部湾（主河道、南东水道、南西水道），另外于合浦县城区上游周江口分支周江水道，流经合浦县城后汇入北部湾。全流域面积 9232km²，主河道全长 285km，总落差 1150m，平均坡降 0.35‰，流域平均宽度 32.4km。干、支流跨越玉林、钦州、北海 3 个地级市 10 个县（市、区）。沿程有支流 61 条，干、支流总长 1987.4km，河网密度 0.215km/km²。集水面积大于 100km²的支流有清湾江、车陂江、新桥江、沙田江、绿珠江、亚山江、合江、小江、张黄江、武利江、洪潮江等 11 条，其中龙云灌区工程主要涉及的有清湾江、车陂江、新桥江。

南流江地处东南沿海盆地和平原地带，除南面临海外，其他三面被大容山、云开大山、六万大山包围，地势东北高，西南低；南流江自东北向西南流，源头属高山峡谷，地形地势高差较大，岸坡高陡，流至玉林茂林，河长仅 24km，落差 1060m，坡降极大；茂林至横江属于玉林盆地，地形地势大部分平缓，地面高程 90~120m，坡降为 0.4‰；往下为博白、沙河盆地；浦北县境至合浦石康镇属低山丘陵地带；合浦石湾以下属桂东南丘陵地形；再往下游至出海口属三角洲平原，河网密布，水面高程一般小于 5m，受海潮影响河流淤积严重。流域内河岸主要为一、二级阶地，三、四级阶地较少，由于岸坡阶地土层岩性多为粉质土、含砂粘土、砂层及卵石砾石层，在某些河段有不同程度岸坡失稳现象。

南流江干流已建主要水利工程包括沙河水闸、周江闸、洪潮江闸和总江闸等 8 座大、中型水闸，主要承担灌溉、供水等任务。支流上已建成主要水利工程包括大、中型水库 21 座，这些水库承担灌溉、供水、发电等任务，大、中型水库共控制流域面积 2246.4km²，总库容 24.26 亿 m³。

南流江流域主要已建水库（闸）工程情况见表 4.1-6。

表 4.1-6 南流江流域主要已建水库（闸）工程情况表

项目	序号	工程名称	所在河流	集水面积 (km ²)	正常蓄水位 (m)	总库容 (亿 m ³)	兴利库容 (亿 m ³)	备注
水闸	1	井龙水闸	南流江干流	225.3	80	/	/	
	2	云良水闸	南流江干流	321	76	/	/	
	3	沙牛江坝	南流江干流	375	73.86	/	/	
	4	南江排洪闸	南流江干流	425	71	/	/	
	5	沙河水利闸	南流江干流	4751	37	/	/	
	6	周江闸	南流江干流	8150	13.2	/	/	
	7	洪潮江闸	南流江干流	8365	5.39	/	/	
	8	总江桥闸	南流江干流	8599	4.89	/	/	85 国家高程
大型水库	1	旺盛江水库	旺盛江	133	46.1	1.504	0.4461	
	2	小江水库	小江	919.8	58.5	10.18	4.857	
	3	洪潮江水库	洪潮江	402	28	7.83	2.93	
中型水库	1	苏烟水库	邓江	14.7	139.2	0.1863	0.1549	
	2	鲤鱼湾水库	车陂江	31.4	201	0.147	0.1137	
	3	寒山水库	大良江	38.81	110	0.173	0.1507	
	4	江口水库	平威江	36	111.1	0.1902	0.1391	
	5	罗田水库	旺老江	64.1	184.4	0.397	0.2511	
	6	共和水库	苏立河	24	92.78	0.1118	0.0775	
	7	铁联水库	白沙河	32.9	144.5	0.1291	0.0571	
	8	六洋水库	六洋河	51.5	183.81	0.2821	0.1518	
	9	东成水库	东成河	17.5	123.6	0.1754	0.1265	
	10	茶根水库	茶根河	23.8	82.78	0.1544	0.1004	
	11	温罗水库	温罗河	34.94	93.6	0.2823	0.1105	
	12	解放水库	龙潭河	16.8	54.45	0.1585	0.0731	
	13	火甲水库	合江	51.1	90.5	0.5936	0.396	

项目	序号	工程名称	所在河流	集水面积 (km ²)	正常蓄水位 (m)	总库容 (亿 m ³)	兴利库容 (亿 m ³)	备注
	14	充粟水库	绿珠江	174.8	117	0.604	0.486	
	15	凌清水库	凌清河	17.36	154	0.113	0.073	
	16	大容山水库	清湾江	88.9	397	0.2124	0.1744	含外引面积
	17	清水江水库	清水江	52	27.26	0.712	0.2731	
	18	石康水库	二步水河	21	28	0.123	0.074	
合计	21 座			2246.4		24.26	11.22	

注：未备注的水位为黄海高程。

(2) 钦江

钦江属桂南沿海独立入海诸小河之一，它发源于灵山县平山镇白牛岭，干流自东北向西南流，经灵山县的平山、佛子、灵城、那隆、三隆、陆屋镇，再经钦北区的青塘、平吉及钦南区的久隆镇进入钦州市城区，于钦州市平山分成二叉，主干流向南流，经下南山于尖山镇老围注入茅尾海，另一叉称大榄江，先向西经大坪再折向西南，于尖山镇新围仔注入茅尾海。

钦江流域面积 2391km²，干流长 195km，平均坡降 0.32‰。钦江集水面积 50km²以上的支流共有 12 条，其中集水面积 100km²以上的为那隆水、旧州江、太平水、新坪水。钦江流域呈狭长状，长约 130km，宽 8~22km，其地势总的为东北部高、西南部低；地形呈舟状，除流域出口面外，其它三面高，中间低。

钦江流域内已建有灵东大（2）型水库 1 座，田寮、大马鞍等中型水库 2 座，小型水库 81 座以及青年水闸等水利工程，是钦州市开发利用程度较高的流域。在建的平陆运河位于本流域，航道等级为内河 I 级，兼顾通航 5000t 级内河船舶，远期航运需水为 40m³/s。钦江流域已建主要水库工程见表 4.1-7。

表 4.1-7 钦江流域已建主要水库工程情况表

序号	工程名称	位置	规模	集水面积 (km ²)	总库容 (万 m ³)	兴利库容 (万 m ³)
1	平陆运河	郁江平塘江口~钦州北部湾港	大型	/	/	/
2	灵东水库	灵山县佛子镇	大（2）型	145	16900	7900
3	青年水闸	钦南区南珠街道	大（二）型	2140	6150	/
4	大马鞍水库	钦南区南珠街道	中型	8.0	1313	808.7
5	田寮水库	钦南区沙埠镇	中型	6.66	1120	624

(3) 茅岭江

茅岭江水系分为两大支，呈丫字形。小董江为左支，发源于钦州市钦北区那香乡红华村，流经那香、新棠、长滩、小董、那蒙、大寺等乡镇；大寺江为右

支，发源于上思县公正乡鸡白村，流经上思县公正、钦州市钦北区贵台、大寺等乡镇，两河于大寺镇三门滩村汇合后称茅岭江，河流流经大直、黄屋屯后，至防城港市的茅岭镇注入茅尾海。流域集水面积 2909km²，干流全长 123km，河道平均坡降 0.49‰。流域面积大于 100km²的支流有小董江、板城江、那蒙江、大寺江、贵台江、大直江、那湾河等 7 条。流域上建有 1 座中型水库——石梯水库，是一座灌溉为主，兼顾防洪、发电等功能综合利用水利工程，坝址控制集雨面积 38.86km²，水库总库容 4541 万 m³，有效库容 4438 万 m³，正常蓄水位 68.89m。另有小（一）型水库 17 座，主要水库特征参数见表 4.1-8。

表 4.1-8 茅岭江流域主要已建水库工程情况表

名称	工程规模	集雨面积 (km ²)	总库容 (万 m ³)	兴利库容 (万 m ³)	灌溉面积 (万亩)
石梯水库	中型	38.86	4541	4438	2.6

（4）大风江

大风江发源于灵山县伯劳镇万利村，河流从源头自东北向西南流经万利、伯劳、新民出灵山县流入钦南区境内，过那彭、油埠、平银村后转向南、东南流，经东场镇、塘庄村于犀牛脚镇沙角村注入北部湾，入海河段呈喇叭状，海潮一般可上溯至平银村附近。大风江干流全长 144km，河道平均坡降 0.29‰，流域集水面积为 1927km²。

大风江流域内无大型水利工程，已建有荷木、长江等中型水库 2 座，小型水库 32 座以及东场挡潮闸等水利工程，大风江流域已建主要水库工程见表 4.1-9。

表 4.1-9 大风江流域主要已建水库工程情况表

序号	工程名称	位置	规模	集水面积 (km ²)	总库容 (万 m ³)	兴利库容 (万 m ³)
1	荷木水库	久隆镇	中型	21.7	2238	1084
2	长江水库	那彭镇	中型	32.8	1653	764
3	东场挡潮闸	东场镇	/	1201	/	/

（5）九洲江

九洲江发源于陆川县沙坡镇秦镜村文龙径分水坳，流经陆川县的沙坡、陆城、温泉、大桥、乌石、滩面、良田、古城，博白的宁潭、文地等乡镇，最后于盘龙出境注入广东省的鹤地水库，经广东廉江安铺流入北部湾，干流总长

167km，流域面积 3396km²。云开大山山脉分东、西两线向南延伸，构成东西两侧高的峡谷走廊，东系山脉主峰谢仙峰 792m，西系山脉主峰勒篱峰 575m，九洲江夹在中间由北向南贯穿陆川中南部，组成向南的窄长河峪，两侧有河流冲积阶地和小平原。

广西境内九洲江流域有中型水库 1 座、小（一）型水库 14 座，主要水库特征参数见下表 4.1-10。

表 4.1-10 九洲江流域主要已建水库工程情况表

名称	工程规模	集雨面积 (km ²)	总库容 (万 m ³)	兴利库容 (万 m ³)	灌溉面积 (万亩)
马兰径水库	中型	12.5	1642	871	1.86

（6）白沙河

白沙河是一条独流入海的河流，发源于博白县南部，流经玉林市博白县大垌镇、那卜镇、松旺镇、双旺镇、沙陂镇、龙潭镇，以及合浦县的白沙镇。该河流在博白县境内称为龙潭河，流经合浦县白沙镇后称为白沙河或那交河，白沙河流经水东、那交村后在山口镇注入北部湾。龙潭河上游干流河道称为跃河，两条主要的支流分别是蕉林河和潭莲河。跃河发源于大垌镇与双旺镇交界处的射广障与双樟之间，流经大垌镇凤坪村后，在那卜镇双竹村下游汇入老虎头水库，出水库大坝后经沙陂镇那新村，双旺镇大同村、长田村，过龙潭镇大安村后在龙潭镇附近与蕉林河汇合。白沙河全流域面积 654km²，河长 71.7km，河流比降 1.4%。

白沙河流域境内已建的主要的蓄引水工程有老虎头水库，老虎头水库结瓜水库西牛水库，小（1）型水库乌头塘、磨刀石、王律水库等 5 座。老虎头水库是一座以灌溉、供水为主，兼顾发电等综合利用的大（二）型水库，坝址控制集雨面积 136km²，总库容 12500 万 m³，有效库容 5030 万 m³，正常蓄水位 66.1m。主要水库特征参数见下表 4.1-11。

表 4.1-11 白沙河流域主要已建水库工程情况表

名称	工程规模	集雨面积 (km ²)	总库容 (万 m ³)	兴利库容 (万 m ³)	灌溉面积 (万亩)
老虎头水库	大（二）型	136	12500	5030	8.74
西牛水库	中型	4.6	1210	956	1.0

4.1.3 水文气象

4.1.3.1 区域气象

项目区域地处低纬度地带，属亚热带季风气候，受强烈太阳辐射和季风环流影响，热量丰富，雨量充沛，冬干夏湿，冬短夏长。一年四季的气候特点大致为：春季阴雨连绵，夏季高温湿热，秋季台风频繁，冬季少寒少雨。

区域涉及西江水系和粤西桂南沿海诸河水系，其中西江水系所在区域主要涉及南宁、钦州市和玉林市北部，区域多年平均降雨量 1265~2135mm，多年平均蒸发量 1506~1708mm，多年平均气温 21.6~22.0℃，区域年降水量由西向东呈增加趋势，年平均相对湿度一般在 80%左右，多年平均风速在 2.6m/s 以下；粤西桂南沿海诸河所在区域主要涉及钦州、北海、玉林等 3 市，区域多年平均降雨量 1580~2135mm，多年平均蒸发量 1506~1778mm，多年平均气温 21.8~22.6℃，年降水量由西向东呈减小趋势，相对湿度较内陆略高，在 80%以上，多年平均风速也大于内陆区域，尤其是北海市区域，年平均风速在 3.1m/s 以上。

4.1.3.2 径流

根据本项目涉及的各水源工程断面、控制断面、区域站点位置、集雨面积等情况，按下垫面相似，集雨面积相当，地理位置相近等基本原则，并结合区域站点的资料观测精度、系列长度等因素，共选择 12 个水文站及 8 个水库站作为本次径流分析的参证站，各水源工程及选择参证站情况见表 4.1-12。

各参证站设计年径流成果见表 4.1-13，径流年内分配成果见表 4.1-14。

表 4.1-12 主要水源工程断面、控制断面及参证站情况表

序号	断面名称	参证站	
		名称	站别
1	红水河大化取水口	都安	水文站
2	清水河取水口	邹圩（二）	水文站
3	梧州站（调水影响分析控制断面）	梧州	水文站
4	清光坝取水口、吕健坝取水口	上林	水文站
5	东敢水库、大龙洞水库	大龙洞	水库站
6	清平水库（不含合江水库）、桃源水库、六佑水库、六旺水库、陈平江引水坝取水口、百合水库	清平、镇龙	水库站、水文站
7	郁江田里取水口、郁江西津坝址取水口、西津电站	南宁（三）	水文站
8	郁江瓦塘镇（瓦窑村）取水口	贵港	水文站
9	那板水库	那板	水库站
10	凤亭河水库、屯六水库、大王滩水库	凤亭河	水库站

序号	断面名称	参证站	
		名称	站别
11	灵东水库	灵东	水库站
12	王仙湾水库、青年水闸、钦江花石取水口	陆屋	水文站
13	武思江水库、黄章水库	大江口	水文站
14	陆透水库、大垌水闸	石碗咀	水文站
15	罗田水库、江口水库、大容山水库、苏烟水库、六洋水库、老虎坑引水坝、龙门水库、佛子湾水库、民安水库、楼梯滩水库、宁冲水库、东成水库、铁联水库、马坡水库	西塘	水文站
16	旺盛江水库、闸口水库、清水江水库、石康水库、牛尾岭水库	小江	水库站
17	充粟水库、温罗水库	充粟	水库站
18	老虎头水库、焦林水库、茅坡水闸	老虎头	水库站
19	大马鞍水库	坡朗坪	水文站

表 4.1-13 参证站天然径流设计成果

所在水系	河流	站名	站别	年降雨量 (mm)	集水面积 (km ²)	均值 (亿 m ³)	Cv	Cs/Cv	各频率设计年径流 (亿 m ³)						
									10	15	50	80	85	95	97
珠江流域 西江水系	西江	都安 (二)	水文站	1600	121381	605.4	0.23	2	789.3	749.3	594.8	486.2	463.1	396.0	371.8
	西江	梧州	水文站	1600	327006	2110	0.18	2.0	2609	2503	2087	1786	1720	1526	1456
	清水河	邹圩 (二)	水文站	1500	1896	17.35	0.24	2	22.85	21.65	17.01	13.78	13.1	11.11	10.40
	清水河	上林	水文站	1800	354	4.398	0.20	2	5.556	5.308	4.340	3.646	3.497	3.058	2.898
	清水河	大龙洞	水库站	1500	310	2.249	0.26	2	3.023	2.852	2.199	1.748	1.654	1.381	1.284
	新桥河	清平	水库站	1400	76	0.6327	0.17	2	0.7739	0.7441	0.6266	0.5409	0.5222	0.4668	0.4464
	郁江	南宁 (三)	水文站	1400	72656	383.9	0.26	2	516.1	486.9	375.3	298.4	282.3	235.8	219.2
	郁江	贵港	水文站	1400	85148	469.3	0.26	2	630.9	595.1	458.7	364.7	345.0	288.2	268.0
	明江	那板	水库站	1900	490	6.111	0.27	2	8.298	7.812	5.963	4.697	4.433	3.673	3.404
	八尺江	凤亭河	水库站	1350	176	1.381	0.48	2	2.269	2.050	1.277	0.8157	0.7285	0.4985	0.4253
	镇龙江	镇龙	水文站	1400	108	0.8396	0.33	2	1.209	1.124	0.8093	0.6021	0.5599	0.4414	0.4006
	武思江	大江口	水文站	1600	504	4.851	0.38	2	7.312	6.734	4.62	3.272	3.004	2.266	2.017
	北流河	石碗咀	水文站	1900	273	2.989	0.41	2	4.628	4.237	2.823	1.940	1.767	1.296	1.140
粤西桂南 沿海诸河 水系	钦江	陆屋	水文站	1600	1400	12.13	0.29	2	16.80	15.75	11.79	9.113	8.559	6.978	6.423
	钦江	灵东	水库站	1600	145	1.182	0.37	2	1.766	1.629	1.129	0.8073	0.7431	0.5655	0.5056
	马江	西塘	水文站	1700	192	1.609	0.44	2	2.557	2.327	1.506	1.004	0.9068	0.6461	0.5612
	马江	小江	水库站	1700	919.8	7.710	0.38	2	11.62	10.7	7.342	5.201	4.774	3.601	3.206
	茶根江	充粟	水库站	1800	178.4	1.593	0.44	2	2.531	2.304	1.492	0.9939	0.8978	0.6396	0.5556
	白沙江	老虎头	水库站	1800	136	1.372	0.39	2	2.087	1.918	1.303	0.9138	0.8367	0.6252	0.5546
	大风江	坡朗坪	水文站	1900	613	6.293	0.33	2	9.058	8.424	6.066	4.513	4.197	3.308	3.003

表 4.1-14 参证站天然径流年内分配成果

站名	项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
都安（二）	径流（亿 m ³ ）	16.75	13.22	15.75	19.18	42.64	97.38	124.8	105.8	70.12	47.93	31.06	20.85	605.4
	水量占比（%）	2.77	2.18	2.60	3.17	7.04	16.1	20.6	17.5	11.6	7.92	5.13	3.44	100
梧州	径流（亿 m ³ ）	54.02	49.28	67.13	118.5	232.7	372.2	389.7	327.1	211.6	127.9	95.65	63.76	2110
	水量占比（%）	3.1	2.6	3.7	5.9	11.8	16.9	16.3	15.2	9.3	6.2	5.2	3.7	100
邹圩（二）	径流（亿 m ³ ）	0.5335	0.4596	0.6429	1.027	2.055	2.938	2.830	2.644	1.611	1.074	0.8968	0.6350	17.35
	水量占比（%）	3.1	2.6	3.7	5.9	11.8	16.9	16.3	15.2	9.3	6.2	5.2	3.7	100
上林	径流（亿 m ³ ）	0.1464	0.1416	0.2051	0.2766	0.4874	0.6349	0.6968	0.6456	0.4402	0.3215	0.2382	0.1636	4.398
	水量占比（%）	3.3	3.2	4.7	6.3	11.1	14.4	15.8	14.7	10.0	7.3	5.4	3.7	100
大龙洞	径流（亿 m ³ ）	0.0630	0.0650	0.0950	0.1350	0.2728	0.3457	0.3857	0.3585	0.2139	0.1396	0.1025	0.0720	2.249
	水量占比（%）	2.8	2.9	4.2	6.0	12.1	15.4	17.1	15.9	9.5	6.2	4.6	3.2	100
清平	径流（亿 m ³ ）	0.0180	0.0170	0.0280	0.0420	0.0880	0.1134	0.0980	0.0950	0.0610	0.0330	0.0230	0.0180	0.6327
	水量占比（%）	2.8	2.7	4.4	6.6	13.9	17.9	15.5	15.0	9.6	5.2	3.6	2.8	100
南宁（三）	径流（亿 m ³ ）	9.407	7.249	8.334	11.07	23.36	51.83	71.12	82.92	57.58	29.74	19.35	11.93	383.9
	水量占比（%）	2.5	1.9	2.2	2.9	6.1	13.5	18.5	21.6	15.0	7.7	5.0	3.1	100
贵港	径流（亿 m ³ ）	12.35	9.924	12.03	16.78	30.65	62.06	85.43	98.18	68.63	35.18	23.57	14.56	469.3
	水量占比（%）	2.6	2.1	2.6	3.6	6.5	13.2	18.2	20.9	14.6	7.5	5.0	3.1	100
那板	径流（亿 m ³ ）	0.1320	0.1444	0.1806	0.2443	0.3591	0.7631	1.151	1.226	0.9257	0.5615	0.2869	0.1377	6.111
	水量占比（%）	2.2	2.4	3.0	4.0	5.9	12.5	18.8	20.1	15.1	9.2	4.7	2.3	100
凤亭河	径流（亿 m ³ ）	0.0407	0.0416	0.0496	0.0641	0.0879	0.1551	0.2433	0.2795	0.1988	0.1058	0.0686	0.0458	1.381
	水量占比（%）	2.9	3.0	3.6	4.6	6.4	11.2	17.6	20.2	14.4	7.7	5.0	3.3	100
镇龙	径流（亿 m ³ ）	0.0176	0.0190	0.0280	0.0460	0.0960	0.1572	0.157	0.1437	0.0840	0.0450	0.0270	0.0196	0.8397
	水量占比（%）	2.1	2.3	3.3	5.5	11.4	18.7	18.7	17.1	10.0	5.4	3.2	2.3	100

站名	项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
都安（二）	径流（亿 m ³ ）	16.75	13.22	15.75	19.18	42.64	97.38	124.8	105.8	70.12	47.93	31.06	20.85	605.4
	水量占比（%）	2.77	2.18	2.60	3.17	7.04	16.1	20.6	17.5	11.6	7.92	5.13	3.44	100
大江口	径流（亿 m ³ ）	0.2157	0.1703	0.1701	0.2605	0.3698	0.6137	0.7632	0.8358	0.5579	0.3964	0.2817	0.2159	4.851
	水量占比（%）	4.4	3.5	3.5	5.4	7.6	12.7	15.7	17.2	11.5	8.2	5.8	4.5	100
石碗咀	径流（亿 m ³ ）	0.0986	0.0810	0.0930	0.2081	0.3522	0.4432	0.4345	0.4767	0.3246	0.2091	0.1577	0.1108	2.989
	水量占比（%）	3.3	2.7	3.1	7.0	11.8	14.8	14.5	15.9	10.9	7.0	5.3	3.7	100
陆屋	径流（亿 m ³ ）	0.2937	0.2592	0.3614	0.7446	1.069	1.909	2.480	2.265	1.213	0.7528	0.4862	0.2933	12.13
	水量占比（%）	2.4	2.1	3.0	6.1	8.8	15.7	20.4	18.7	10.0	6.2	4.0	2.4	100
灵东	径流（亿 m ³ ）	0.0470	0.0464	0.0490	0.0720	0.0990	0.1524	0.2101	0.1948	0.1264	0.083	0.058	0.0420	1.182
	水量占比（%）	4.0	3.9	4.1	6.1	8.4	12.9	17.8	16.5	10.7	7.0	4.9	3.6	100
西塘	径流（亿 m ³ ）	0.0570	0.0500	0.0480	0.0930	0.1279	0.2236	0.2658	0.3031	0.1738	0.1162	0.0875	0.0630	1.609
	水量占比（%）	3.5	3.1	3.0	5.8	7.9	13.9	16.5	18.8	10.8	7.2	5.4	3.9	100
小江	径流（亿 m ³ ）	0.2719	0.2426	0.2428	0.4795	0.6221	1.094	1.248	1.465	0.8172	0.5391	0.3998	0.2969	7.718
	水量占比（%）	3.5	3.1	3.1	6.2	8.1	14.2	16.2	19.0	10.6	7.0	5.2	3.8	100
充粟	径流（亿 m ³ ）	0.0580	0.0510	0.0570	0.1215	0.1594	0.2292	0.2414	0.259	0.1641	0.1117	0.0821	0.0580	1.593
	水量占比（%）	3.6	3.2	3.6	7.6	10.0	14.4	15.2	16.3	10.3	7.0	5.2	3.6	100
老虎头	径流（亿 m ³ ）	0.0460	0.0410	0.0620	0.0890	0.1124	0.1796	0.2100	0.2458	0.1669	0.1088	0.0680	0.0440	1.372
	水量占比（%）	3.4	3.0	4.5	6.5	8.2	13.1	15.3	17.9	12.2	7.9	5.0	3.2	100
坡朗坪	径流（亿 m ³ ）	0.1152	0.1032	0.1358	0.3076	0.4235	1.009	1.497	1.353	0.6900	0.3330	0.2072	0.1183	6.293
	水量占比（%）	1.8	1.6	2.2	4.9	6.7	16.0	23.8	21.5	11.0	5.3	3.3	1.9	100

4.1.3.3 泥沙

郁江流域植被覆盖较好，水土流失不严重，属少沙河流，老口水库的来沙以悬移质泥沙为主，约 68% 入库悬移质泥沙主要来自右江，且以百色水利枢纽坝址以上来沙为主（约占右江悬移质输沙量的 80%）。根据南宁水文站实测资料，老口枢纽坝址多年平均悬移质输沙量 985 万 t，多年平均悬移质泥沙含沙量为 0.250kg/m^3 。老口枢纽坝址上游已建、在建有多个梯级，百色水利枢纽为不完全多年调节水库，对削减老口水库入库泥沙有较大的影响。百色水库坝址以上多年平均悬移质输沙量为 512 万 t，水库建成投产后，将拦截其上游 67.6% 的悬移质泥沙在水库中，拦沙量年均 346 万 t，百色水库拦沙后老口枢纽入库多年平均悬移质输沙量为 639 万 t，多年平均含沙量为 0.162kg/m^3 。

郁江流域各水文站无推移质泥沙的观测资料，结合百色、铜鼓滩、天生桥、老口坝址以上流域多年平均输沙模数，老口坝址以上流域推悬沙比约 5%，多年平均推移质输沙量约 49.25 万 t。考虑百色水库坝址以上推移质全部淤在库中，其它梯级由于大多为闸坝、水库洪水期泄流量较大，较细泥沙才能排入下游。经上游水库拦截以后，老口坝址多年平均推移质输沙量约 10 万 t。

4.1.4 地形地貌和地质

4.1.4.1 地形地貌

项目区域地势西北、西南高，东部低，总体呈自北部向南部倾斜，区域北部自西向东依次为大青山、西大朋山、十万大山、六万大山、大容山、云开大山等山脉。北部多为丘陵，南部沿海为台地和平原。区域内有武鸣盆地、南宁盆地、玉林盆地和坛洛平原、苏圩平原、郁江平原、迁江宾阳平原、钦江平原、合浦平原、博白平原等。片区最高点龙头山（大明山脉）海拔 1760m。项目分析范围地形地貌概略见图 4.1-1。

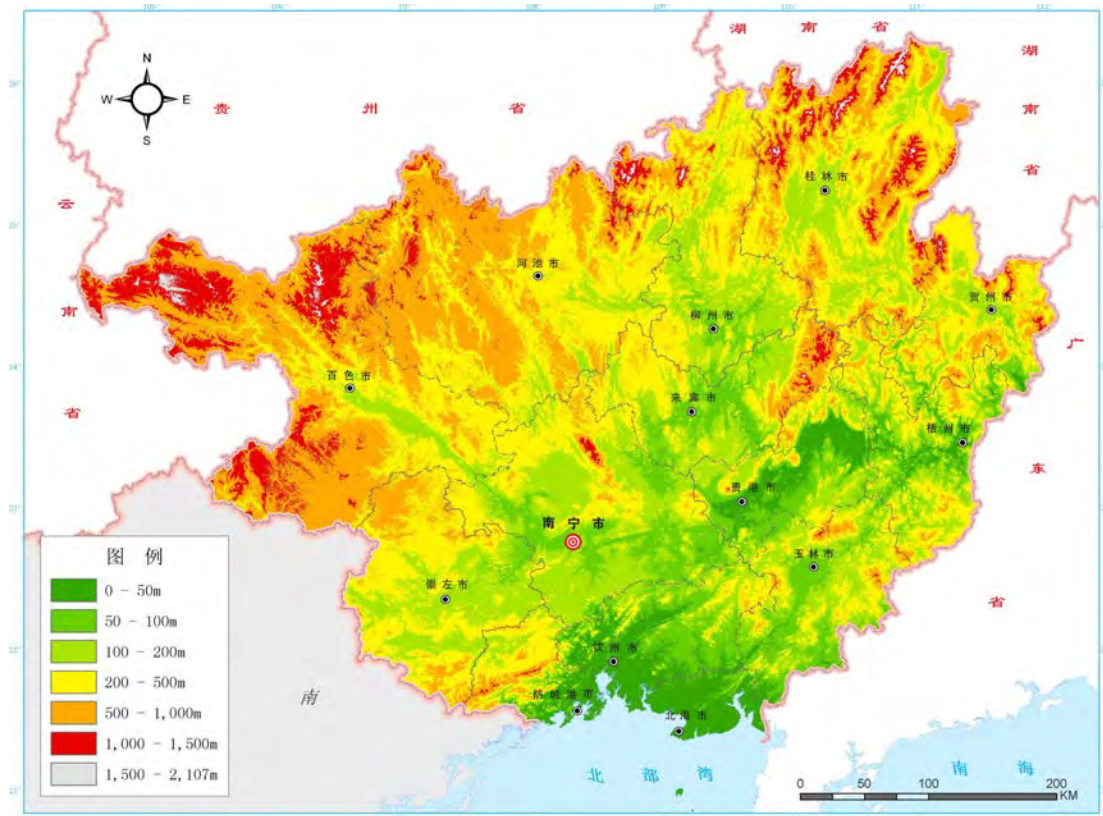


图 4.1-1 项目区地形地貌概略图

1、南宁市

南宁市地形是以邕江广大河谷为中心的盆地形态。盆地向东开口，南、北、西三面均为山地围绕，北为高峰岭低山，南有七坡高丘陵，西有凤凰山（西大明山东部山地），形成了西起凤凰山，东至青秀山的长形河谷盆地。盆地中央成为各河流集中地点，右江从西北来，左江从西南来，良凤江从南来，心圩江从北来，组成向心水系。盆地的中部，即左、右江汇口处，南北两边丘陵靠近河岸，形成一天然的界线，把长形河谷、盆地分割成两个小盆地，一是以南宁市区为中心的邕江河谷盆地；二是以坛洛镇为中心的侵蚀-溶蚀盆地。南宁市地貌分平地、低山、石山、丘陵、台地 5 种类型。

2、防城港市

防城港市属中低山地地形，山顶高程在 250m 以上，坡度 30~50°。河谷两岸阶地缺失，呈狭窄的 U 型谷，河床高程 174m 左右，基岩裸露，冲积物较少。由于河床两岸山高坡陡，地表普遍为砂岩、泥岩风化物覆盖，故地表径流起伏，冲沟发育。左岸就有长达 1km 的大冲沟横交河道，冲切较深，沟的两侧受表流冲刷有崩塌现象。其次，平行于斜坡上切割较浅的小冲沟左右岸均有分布。

3、北海市

北海市地势南北狭，东西长，地形分布东北、西北为丘陵，南部沿海为台地和平原，沿海多港湾。市区海滨平原土地占总面积 70%以上，土质由砂质粘土、砂砾构成，地层构稳定，承载力高。海洋滩涂约占市区土地总面积 20%左右，这种土地耐力较低。平均海拔 10~15m。全市最高峰 554m（五点梅），市区最高点 120m（冠头岭）。南部海岛涠洲岛呈缺口椭圆形，地形稍平，火山灰堆积显著，是我国最年轻的火山岛，斜阳岛与涠洲岛隔海相望。北海市地质由大陆区和海岛两部分组成，大地构造座落在华南准台地北部湾拗陷区，出露的地层以第四系最发育，此外有第三系、白垩系、石炭系、泥盆系和志留系。第四系主要岩性以粘、亚粘土、砂砾为主；第三系主要岩性为未胶结的砂岩、砾岩、泥岩、页岩等，而砂岩、灰岩、石英砂岩等则广泛分布于志留系、石炭系和泥盆系中。由于第四系、第三系松散层基底在大陆区中央部分隆起（十字~牛尾岭），而分为北西、南东两部分，南东部分称南康盆地，面积 1067.07km²，松散层厚度一般 50~200m，地表水系发育，溪流短小，但运河灌渠纵横交错，北海市主城区位于南康盆地的西隅、铁山港区在南康盆地的东部；合浦盆地面积 1263.76km²，松散层厚度 50~400m，地表水系发育；北部湾海域中的涠洲、斜阳两岛各自构成独立的水文地质单元。

4、钦州市

钦州市北枕山地，南濒海洋，地势北高南低，地貌类型由北向南依次为山地、丘陵、台地、平原。钦州市位于北回归线以南，区域内山脉主要分布在北部和中部，东北和西北分别有六万大山和十万大山，均呈东北—西南走向；最高山峰六万大山葵扇顶海拔高程 1118m。地势自东北向西南倾斜，大小低谷台地和平原分布于谷河系及濒海地区；平原有钦江沿岸、茅岭江河口及滨海平原。这些地区地势平缓，海拔高程均在 100m 以下，尤其是茅岭江河口、滨海平原的海拔高程均在 20m 以下。整个区域地形大致可以分为二高一低区，以丘陵山地为主。

5、玉林市

玉林市地处桂东南丘陵台地，地形地貌类型复杂多样，境内山地、丘陵、谷地、台地、平原相交错，尤以丘陵台地分布较为广泛。平原盆地占全市面积 17.4%，丘陵占 49.4%，山地占 33%。地貌形态表现为北东向展布的两山一谷，西北部为大容山——六万大山，东南部为云开大山，中部为玉林盆地和南流江、北流

河谷地。大容山的梅花顶（位于北流市北部，海拔高程 1275.6m）、六万大山的葵扇顶（位于玉州区与浦北县交界处，海拔高程 1118m）、云开大山的望君顶（位于北流与容县交界处，海拔高程为 1274.1m）是玉林市的三大高峰。中部为开阔肥沃的玉林盆地，地势相对较为平坦，有少量的低矮山丘。南流江和清湾江的源头大容山山脉高山峻岭，至玉林城区上游的新圩、茂林、大里镇为高山向盆地的过渡带，地形急剧变缓，南流江进入玉林市城区后沿河两岸地形高程多在 80m 左右，沿河经 28km 至福绵区船埠村与车陂江汇合口处地面高程降至 65m 左右；清湾江进入玉林市城区后沿河两岸地形高程已经低于 80m 左右，沿河经过 11.5km 至河口处地面高程降至 69m 左右，可见玉林市城区地势较为平缓。

4.1.4.2 区域地质

受水区内一般为中低山及低山丘陵地貌，部分为河流地貌和海成地貌以及岩溶地貌。从寒武系至第四系地层均有出露。根据广西构造分区，属广西一级大地构造单元为南华准地台，进一步涉及的二级大地构造单元主要有桂中-桂东台陷、钦州残余地槽、北部湾凹陷。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），南宁市区域地震动峰值加速度为 0.05-0.10g，对应地震基本烈度为 VI-VII 度；钦州市大部分地段地震动峰值加速度为 0.05-0.15g，对应地震基本烈度为 VI-VII 度，少部分乡镇为 0.2g，对应地震基本烈度为 VIII 度。

4.1.5 水文地质条件

4.1.5.1 区域水文地质条件

1、区域地下水类型主要有松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类岩溶水和碎屑岩类裂隙水，这些类型地下水在工程区的发育特点如下：

松散岩类孔隙水：赋存于第四系残坡积及冲积层中，以上层滞水为主，地下水连通性差，水位受坡面影响，各地段不同，补给源为大气降水及地表水，径流量小，受季节影响大，主要向地表溪流排泄，部分下渗补给下层地下水。

碳酸盐岩类岩溶水：又分为碳酸盐岩裂隙溶洞水和碎屑岩、碳酸盐岩裂隙溶洞水，主要赋存于灰岩、泥质灰岩地层中，为测区主要地下水类型。以岩溶水为主，水量丰富，有多处地下河分布，地下河通道大多顺层发育，或沿断裂带、裂隙发育。地下水主要补给源为大气降水及地表水，季节性明显，径流通道一般集

中在地下河，地下水主要以暗河、下降泉等形式向地表河流及其支流排泄，其河床为当地岩溶侵蚀基准面。

碎屑岩类裂隙水：主要赋存于测区非可溶地层风化裂隙中，岩层含水性及透水性弱，水量较小，水力联系差。

2、地下水补给特征

无论是松散岩类孔隙水、碳酸盐岩裂隙溶洞水、红层碎屑岩类裂隙孔隙水还是基岩裂隙水，主要的补给来源都是大气降水。岩溶区除大气降水分散补给外，还接受周边非岩溶区溪沟流水的侧向和垂向注入补给，以股流的形式经地下河天窗、地下河入口、落水洞和漏斗注入地下转化为岩溶水，这种补给形式以点状补给为其特点。碎屑岩区降水通过基岩风化壳和残坡积层良好的透水性沿着岩石中的构造裂隙、层间裂隙和风化裂隙渗入地下形成地下水。孔隙水均分布在槽谷区和河流两侧，地势平缓，多为耕作区，该类型地下水除接受大气降水外，亦还接受灌溉水补给，枯季时还接受下伏基岩水的越流补给，丰季时则补给下伏的含水岩组。

3、地下水径流、排泄特征

（1）松散岩类孔隙水

松散岩类分布地区的地下水主要赋存在砂砾石层的孔隙中，并在其中运移，一般在低洼处或河海岸以散流的形式排泄。

（2）碳酸盐岩类岩溶水

碳酸盐岩类岩溶水主要在地下溶蚀裂隙和管道中运移。纯碳酸盐岩岩溶水主要以管道流为主，其方向可分解为纵向和横向径流。纵向径流一般顺构造线的方向运动，洼地落水洞往往是补给区，径流空间为洞穴和溶蚀裂隙，径流途径短，洼地边缘的下降泉和山坡上的悬挂泉是它的典型排泄方式。横向径流多垂直构造线方向，沿溶蚀裂隙和小管道进行，并纵向径流汇集。地下水一般呈无压状态。碳酸盐岩、碎屑岩溶洞裂隙水主要以裂隙流为主。

碳酸盐岩类岩溶水的径流速度主要受控于最低排泄基准面。统计结果表明，红水河控制的地下河水力坡度，上游为 10~35‰，下游为 1~10‰。左、右江控制的地下河水力坡度为 1~10‰，个别大于 10‰。柳江控制的地下河水力坡度，上游为 10~35‰，下游为 1~10‰。桂江、贺江控制的水力坡度分别为 10~35‰、1~10‰。上述的结果在一定程度上反映了山区水力坡度大，流速快，平原

水力坡度小，流速慢。

在碳酸盐岩分布区，其主要以河流切割含水层排泄；在岩溶区与非岩溶区交接地带和碎屑岩夹碳酸盐岩分布区，其主要以岩溶含水层的不同岩性阻隔排泄。排泄方式按水动力特征，地下河出口可分为悬挂式、平流式、反虹吸式；岩溶泉可分为上升泉和下降泉。地下水排泄点出露一般为两种：一种是先变明流，形成地表小河源头而排入江河或谷地中，另一种是直接以暗流排入江河边、河底，甚至穿越河底排至对岸。

（3）红层碎屑岩裂隙孔隙水

地下水主要赋存于侏罗系、白垩系和第三系的砂岩、粉砂岩、细砂岩、砾岩的裂隙孔隙中，含水层多呈透镜体包含在相对隔水层之间，含水层不连续，径流缓慢，排泄不畅，地下水循环周期长，深部处于半停滞状态。以小泉或散流排出地表。

（4）基岩裂隙水

碎屑岩及变质岩分布区的基岩裂隙水主要赋存在构造裂隙和风化裂隙中，并在裂隙中运移，多为分散径流，一般是就地补给就地排泄，富集程度差，径流途径短，水力坡度大，排泄迅速，循环交替强烈，以小泉或散流排出地表。

岩浆岩分布区，地下水赋存于风化带网状裂隙中，一般多呈散流排出并汇集于溪沟内。局部地区在接触带和过渡带、断裂破碎带呈小股状流出。

区域水文地质图详见附图。

4.1.5.2 项目区地下水的补、径、排条件

1、郁江那风干线、钦州分干线及钦州城区支线调查区段

调查区段地下水类型及埋藏条件根据地层岩性、地下水赋存条件和水动力特征，地下水类型划分为松散类孔隙潜水、碎屑岩构造裂隙水、岩浆岩风化带网状裂隙水及碳酸盐岩裂隙溶洞水四大类型。调查区各含水岩组特征分述如下：

松散岩类孔隙水：调查区段内表层均有分布，岩性主要由第四系冲积层的粘土质砂、砂砾石层及残积层的含碎石粉质黏土等松散土层组成，地下水主要赋存并运移于第四系冲积层、残积层的松散土层孔隙中。沿线地势低洼地段地下水水位埋深较浅约 0.2~2.00m，山丘地段、局部地势较高的阶地、旱地地下水埋深一

般大于 5m。项目区地下水埋深深浅不一，不具有统一潜水位，水位年变幅 2~3m，水量贫乏-中等，富水性弱-中等。

碎屑岩构造裂隙水：主要由那板水库至凤亭河水库段主要侏罗系下统百姓组（J_{1b}）灰黄色中厚层石英砂岩夹粉砂质泥岩，紫红色泥岩、粉砂质泥岩中；凤亭河水库至大王滩水库段主要分布于白垩系下统新隆组（K_{1x}）的砂岩、泥质粉砂岩；钦州输水支线主要分布于志留系下统连滩群（S_{1ln}）的泥质粉砂岩；钦州输水分干线主要分布于白垩系新隆组（K_{1x}）、侏罗系上统（J₃）、侏罗系那荡群（J_{2nt}）、侏罗系下统（J₁）、二叠系（P）、泥盆系榴江组（D_{3l}）的砂岩、泥质粉砂岩、泥岩、硅质岩等组成，地下水主要赋存并运移于上述岩石的风化裂隙及构造裂隙中。根据区域水文地质资料，郁江补水南干线沿线地下水水量贫乏，径流模数 <3L/s·km²，钦州输水分干线屯六水库至大马鞍水库段一带，水量中等，径流模数 3~6L/s·km²。

岩浆岩风化带网状裂隙水：主要分布于钦州分干线屯六水库至大马鞍水库段印支期（γ₅^{1b}）、（γ_{π5}^{1c}）、（γ_{π5}^{1d}）第二次~第四次侵入的花岗岩中，地下水主要赋存并运移于花岗岩风化带网状裂隙中，构成网状径流系统，其水量中等，径流模数 3~6L/s·km²。

碳酸盐岩裂隙溶洞水：仅分布于钦州分干线屯六水库至大马鞍水库段，含水岩组为三叠系下统（T₁）灰岩，地下水主要赋存并运移于灰岩的溶蚀裂隙、溶洞中，以下降泉或分散渗流的形式排泄。该区域水量中等，径流模数 3~6L/s·km²，泉流量约 10~50L/s。

2、郁江宾阳干线调查区段

调查区段地下水类型及埋藏条件根据地层岩性、地下水赋存条件和水动力特征，地下水类型划分为松散类孔隙潜水、碎屑岩构造裂隙水、岩浆岩风化带网状裂隙水及碳酸盐岩裂隙溶洞水四大类型。调查区各含水岩组特征分述如下：

松散层孔隙潜水：主要分布于宾阳残丘平原覆盖层及南宁盆地区域及丘陵山区的表层，岩性主要由第四系冲积、残积层、坡积层粘土、粉质粘土、含泥中粗砂、砂砾石层及碎石土层等组成。主要接受大气降雨补给为主，局部受上游区域河流、水库地表水的入渗补给，地下水主要赋存和运移于第四系松散土层孔隙中，临谷地段地下水水位埋深较浅，一般约为 1~3m，坡地地区水位埋深约 5~

35m 之间不等，年水位变幅约 2~6m。调查区该层地下水水量以贫乏为主，近河流含砾石地段水量中等，水量、水位埋深随季节性变化较大。

碎屑岩构造裂隙水：含水岩组为白垩系（K_{1x}）、三叠系（T₁）、二叠系（P₂）、泥盆系郁江阶（D_{2y}）、那高岭组（D_{1n}）、莲花山组（D_{1l}）。岩性主要为粉砂岩，砾岩、泥页岩、砂岩夹泥岩、石英砂岩，场区地下水主要赋存和运移于的构造裂隙及风化裂隙中，根据区域水文地质调查及资料收集，该区域地下水水量中等，径流模数 3~6L/s·km²。

岩浆岩风化带网状裂隙水：主要分布于周村至桃源水库 2#至 4#隧洞支洞一带及桃源水源至清平水库段 2 个区域。含水岩组为燕山晚期(γ_5^3)黑云母花岗岩，地下水主要赋存和运移于岩浆岩风化带网状裂隙中，构成不规则的网状径流系统。调查区该地下水类型水量中等，径流模数 3~6L/s·km²。

碳酸盐岩裂隙溶洞水：主要分布于黎塘支线王灵镇一带，含水岩组为泥盆系东岗岭阶（D_{2d}）灰岩、白云岩，地下水主要赋存和运移于岩石的溶蚀裂隙、溶洞及岩溶管道中，以下降泉、天窗或暗河的形式排泄为主。地下水水位埋深一般为 2.50~8.00m。调查区该地下水类型水量丰富，径流模数 >6L/s·km²，泉流量 >50L/s。

3、郁江玉北干线、玉林分干线、北海分干线、灵山县及浦北县支线调查区段

调查区段地下水类型及埋藏条件根据地层岩性、地下水赋存条件和水动力特征，地下水类型划分为松散类孔隙潜水、碎屑岩构造裂隙水、岩浆岩风化带网状裂隙水及碳酸盐岩裂隙溶洞水四大类型。调查区各含水岩组特征分述如下：

松散岩类孔隙水：岩性主要由第四系填土、含碎石黏土、含砂粉质黏土、含砾石黏土、砂质黏性土组成。地下水主要赋存于第四系土层孔隙中，向河谷排泄，丘间谷地、低洼地段地下水位埋深一般小于 5m，水量和埋深随季节性变化比较大，主要补给来源为降雨。根据调查区周边村屯民井涌水量为多为 10~50m³/d，水量贫乏，富水性弱。局部临河、临江两岸含砂砾石地段，单井涌水量为 30~120m³/d，水量贫乏-中等，富水性弱-中等。

碎屑岩基岩裂隙水：岩性主要由郁江至灵东水库输水段白垩系下统新隆组（K_{1x}）、石炭系下统（C₁）、泥盆系上统上组（D₃）、寒武系（ ϵ ）粉砂岩夹泥质粉砂岩、泥岩、砂砾岩、硅质岩、粉砂岩、石英砂岩等；玉林城区输水支线段泥盆系郁江阶（D_{2y}）的砂岩、页岩互为夹层；灵山县支线泥盆系上统上组

(D_{3a})、泥盆系中统郁江阶上段(D_{2y}²)、奥陶系下统(O₁)泥质硅质岩、硅质岩夹粉砂岩、粉砂质泥岩组成,地下水主要赋存碎屑岩基岩构造裂隙中。其中板桥隧洞、高山村隧洞、木头麓2#隧洞、上黎隧洞、上下塘-绕沙隧洞、石柱坪隧洞的白垩系下统新隆组(K_{1x})泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩,含砾砂岩、粉砂岩、砾岩区段,碎屑岩构造裂隙水属于水量贫乏区,径流模数 $<3\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ 。其余区段碎屑岩构造裂隙水属于水量中等区,径流模数 $3\sim6\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ 。综上所述,调查区域碎屑岩构造裂隙水属于水量贫乏-水量中等。

岩浆岩风化带网状裂隙水:主要分布于郁江至灵东水库输水段、北海分干线、浦北县支线印支期侵入岩(γ_5^1)斑状堇青石黑云母花岗岩;玉林分干线印支期(γ_5^1)黑云母花岗岩。该区段内地下水主要赋存和运移于岩浆岩的风化带网状裂隙中,以分散渗流的形式排泄为主。根据本项目岩土工程勘察地质报告,该区域地下水水量属于中等富水性,径流模数 $3\sim6\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ 。

碳酸盐岩裂隙溶洞水:主要分布于玉林分干线泥盆系东岗岭阶中下段(D_{2d}^{1~2})灰岩。地下水主要赋存于灰岩的岩溶裂隙、溶隙、溶洞中,根据本项目岩土工程勘察报告,调查区该地下水类型水量属于中等富水性,径流模数 $3\sim6\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ 。

4、北海输水支线调查区段

调查区段地下水类型及埋藏条件根据地层岩性、地下水赋存条件和水动力特征,地下水类型划分为松散岩类孔隙水、碎屑岩构造裂隙水、岩浆岩风化带网状裂隙水及碳酸盐岩裂隙溶洞水三大类型。调查区各含水岩组特征分述如下:

松散岩类孔隙水:主要由分布于滨海平原区,南康盆地一带。第四系素填土、淤泥质砾砂、砂质黏土、粉质黏土、粉细砂、砂卵砾石层组成。上部松散孔隙潜水含水层,水位埋深一般较浅,一般水位埋深为 $0.4\sim4.00\text{m}$ 。滨海平原区下部为松散岩类孔隙承压水含水层,一般水位埋深为 $15\sim40\text{m}$ 。水量中等,单井涌水量为 $100\sim1000\text{t/d}$ 。

碎屑岩构造裂隙水:主要分布于第三系湛江群(N_{2zh})、白垩系上统(K₂)、志留系下统连滩群(S_{1lt})、泥盆系上统(D₃)、泥盆系中统信都组(D_{2x})、泥盆系中下统桂头群(D_{1-2gt})、泥盆系下统(D₁)地层中。岩性主要由砾岩、砂砾岩、粉砂岩、石英砂岩、细砂岩、泥质砂岩夹页岩等组成。地下水主要赋存于岩石的构造裂隙中,根据现状调查及本项目岩土工程勘察报告,水位埋深位 $5\sim25\text{m}$,局部地区约为 45m 。调查区该地下水类型,水量中等,径流模数

3~6L/s·km²。

岩浆岩风化带网状裂隙水：主要分布于铁山东港、龙潭、白平工业园区输水支线燕山旋迴第四期 ($\gamma_{os}^{3(1)}$) 角闪石黑云母斜长花岗岩，地下水主要赋存于岩浆岩风化带网状裂隙水中，呈网状分散径流。分布区该地下水类型水量为中等，径流模数 3~6L/s·km²。

碳酸盐岩裂隙溶洞水：主要分布于泥盆系上统帽子峰组 (D_{3m})、天子岭组 (D_{3t})、石炭系下统岩关阶 (C_{1y})。岩性由灰岩、灰岩与泥灰岩互层、钙质生物灰岩和白云质灰岩组成。地下水主要赋存于岩石的溶蚀裂隙、溶隙、溶洞中，调查区地下水水量中等，径流模数 3~6L/s·km²。

4.1.6 自然资源

项目区物产资源富饶，如南宁市是广西热带、亚热带动植物资源种类最富集的地区，有 10 多处原始森林和珍稀动物的国家级和自治区级保护区，森林面积 49.5 万 hm²，森林覆盖率达 36.0%；矿种齐全，分布广，为有色金属富矿区；北海市海岸线长 500km，拥有众多港阔、水深、风浪小、不淤的天然良港，海产资源丰富，是我国四大著名渔场之一，主要鱼类有 500 多种，主要经济鱼类有 30 多种，持续资源量 65 万 t~67.4 万 t，年可捕捞量 32.5 万 t~33.7 万 t；主要经济虾有 10 多种，资源量 5206t，可捕量 3905t；其中“合浦珍珠”素居“南珠”之首，是国际市场的上珍品；钦州市沿海海域辽阔，海洋生物丰富，盛产名贵的经济鱼类 600 多种，贝类 500 多种，同时有 30 多种矿产，其中优质陶土和锰有一定储量；玉林市富产矿产资源和地热资源，是广西重要的粮食、水果、禽畜生产基地，是我国南方重要的双季稻高产区，也是全国著名的荔枝之乡、桂圆之乡、沙田柚之乡、三黄鸡之乡、百香果之乡和南方药都。

区域喀斯特地貌发育完美，山水秀丽多姿，有突出的南亚热带自然风光特色，旅游资源丰富，如南宁市青秀山、大明山等景区，北海市银滩、涠洲岛、星湖岛、山口红树林等景区，钦州市三娘湾旅游区、八寨沟旅游区等，玉林市五彩田园、铜石岭、勾漏洞等景区。

4.1.7 社会经济

1、行政区划

工程受水区涉及南宁、钦州、北海、玉林 4 市，共 17 个县级行政区（4 个市辖区，2 个县级市，11 个县），333 个乡、镇和街道，行政区总国土面积 4.91 万 km²，占广西总面积的 21%。涉及行政辖区见表 4.1-15。

表 4.1-15 受水区 4 市行政区划统计表

行政区	土地面积 (km ²)	县（区）				乡（镇）			
		市辖区	县级市	县	合计	镇	乡	街道办	合计
南宁市	22099	1	1	4	6	86	16	25	127
钦州市	10821	1	0	2	3	54	0	12	66
北海市	3337	1	0	1	2	22	1	7	30
玉林市	12838	1	1	4	6	102	0	8	110
合计	49095	4	2	11	17	264	17	52	333

注：南宁市辖区包括南宁市区和武鸣区，钦州市辖区包括钦州市区和钦州港区。

2、人口

受水区 2019 年常住人口 1825 万人，占广西总人口的 36.8%，人口密度 331 人/km²，其中城镇人口 1000 万人，农村人口 825 万人，城市化率 55%，2010~2019 年人口年均增长率 9.4‰。

2019 年南宁市常住人口最多，其次为玉林市，北海市人口最少，不足 200 万人；城市化水平较高的城市为南宁、北海，城市化率均超过 55%；人口密度以北海市（510 人/km²）最大，钦州市（313 人/km²）人口密度最小。2019 年供水区人口情况见表 4.1-16。

表 4.1-16 2019 年受水区人口统计表

市级行政区	县级行政区	常住人口（万人）			城镇化率 （%）	人口密度 （人/km ² ）	2010~2019 年人口 年均增长率（‰）
		合计	城镇	农村			
南宁市	市辖区	391.0	330.0	61.0	84	595	14.4
	武鸣区	58.2	26.8	31.5	46	172	7.5
	横州市	91.6	39.3	52.4	43	261	6.7
	宾阳县	83.1	36.9	46.2	44	356	6.7
	上林县	36.8	12.6	24.2	34	195	7.7
	马山县	41.7	12.0	29.6	29	175	7.2
	隆安县	32.0	10.3	21.7	32	140	7.2
	小计	734	468	267	64	329	10.9
钦州市	市辖区	130.6	69.3	61.3	53	273	9.6
	灵山县	123.3	41.3	82.0	33	350	7.5
	浦北县	78.5	25.8	52.7	33	340	8.3
	小计	332	136	196	41	313	8.5
北海市	市辖区	75.4	60.6	14.8	80	745	13.5
	合浦县	94.7	40.5	54.2	43	407	9.3
	小计	170	101	69	59	510	11.1
玉林市	市辖区	115.3	76.9	38.4	67	912	9.7

市级行政区	县级行政区	常住人口（万人）			城镇化率（%）	人口密度（人/km ² ）	2010~2019 年人口年均增长率（‰）
		合计	城镇	农村			
	容县	67.7	29.8	37.9	44	305	7.5
	陆川县	81.2	36.3	44.9	45	522	7.0
	博白县	142.6	58.8	83.8	41	362	6.7
	兴业县	59.4	23.4	36.1	39	389	6.5
	北流市	121.5	69.4	52.2	57	511	7.9
	小计	588	294	293	50	456	7.7
项目区合计		1825	1000	825	55	331	9.4

注：上表按常住人口口径统计。

3、经济社会

受水区 4 市位于华南经济圈、西南经济圈和东盟经济圈的结合部，是中国与东盟、泛北部湾经济合作、大湄公河次区域合作、中越“两廊一圈”合作、泛珠三角合作、西南合作等多区域合作的交汇点。受水区 4 市均属于北部湾城市群，其中南宁市作为广西壮族自治区的首府，北部湾经济区中心城市，是西南地区连接出海通道的综合交通枢纽，发挥多区域合作的国际通道、交流桥梁和合作平台作用，建成为面向中国与东盟合作的区域性国际城市；北海市作为“一带一路”在大西南重要的出海口，地处华南经济圈、西南经济圈和东盟经济圈的结合部，泛北部湾经济合作区结合部的中心位置，是中国西部唯一同时拥有深水海港、全天候机场、铁路和高速公路的城市，是古代“海上丝绸之路”的重要始发港，是我国西部地区唯一列入全国首批 14 个对外开放的沿海城市，是北部湾城市群的重要节点城市；钦州市为广西南部沿海城市，是西部陆海新通道的重要城市之一，同时还拥有广西自贸区优势，开工建设广西世纪大工程平陆运河位于钦州市境内，规划以发展大型临海工业、港口物流和港口服务的第三次产业为主的港口工业城市，建成北部湾临港经济的龙头；玉林市是广西北部湾经济区“4+2”重要节点城市和新兴工业城市、珠江—西江经济带的规划延伸区、广西与东盟合作的腹地城市，泛珠三角经济区和中国-东盟自由贸易区的重要城市，国家动力机械、工程机械制造基地，全国中药材生产基地和中药材集散地。

受水区 4 市 2019 年地区生产总值（GDP）8843 亿元，占广西的 42%，人均 GDP4.8 万元/人，高于广西同期的 4.2 万元。人均 GDP 以北海市最高（7.6 万元/人），玉林市最低（2.9 万元/人）。

受水区 4 市经济发展正处于由农业化向工业化转变过程，工业增加值呈快速

增长态势，2019年工业增加值1700亿元，占广西的32%，2010~2019年工业增加值增长率10.6%。

受水区4市耕地面积1892万亩，有效灌溉面积837万亩，农作物播种面积3005万亩，粮食产量484万t。2019年受水区4市经济社会统计成果见表4.1-17。

表 4.1-17 2019 年受水区 4 市经济社会发展指标统计表

市级行政区	县级行政区	地区生产总值 (亿元)	人均地区生产总值 (万元)	工业增加值 (亿元)	耕地面积 (万亩)	有效灌溉面积 (万亩)	农作物播种面积 (万亩)	粮食产量 (万t)
南宁市	市辖区	3341	8.5	423.9	311	112.0	461	47.9
	武鸣区	303	5.2	48.5	175	66.2	263	33.2
	横州市	329	3.6	61.9	166	56.8	246	38.4
	宾阳县	272	3.3	33.6	138	67.2	217	35.2
	上林县	81.1	2.2	2.8	72.1	32.4	85	17.1
	马山县	85.8	2.1	3.5	69.1	14.7	95	17.7
	隆安县	94.3	2.9	9.2	93.5	26.1	98	16.0
	小计	4507	6.1	583	1024	375	1466	205
钦州市	市辖区	876	6.7	203	140	57.5	251.2	36.0
	灵山县	275	2.2	58.2	120	51.6	179.6	32.4
	浦北县	205	2.6	58.8	59	30.6	117.3	21.9
	小计	1356	4.1	320	319	140	548	90
北海市	市辖区	1000	13.3	452	64	26.0	75.8	4.3
	合浦县	301	3.2	47	123	56.8	182.0	25.7
	小计	1301	7.6	500	187	83	258	30
玉林市	市辖区	567	4.9	70.7	50	40.1	113.3	23.3
	容县	174	2.6	56.7	43	30.1	91.6	20.5
	陆川县	196	2.4	50.0	50	37.5	90.0	23.4
	博白县	279	2.0	32.6	107	57.6	213.8	41.5
	兴业县	155	2.6	22.7	50	30.6	95.2	20.8
	北流市	309	2.5	64.6	62	43.0	129.9	29.1
	小计	1680	2.9	297	363	239	734	159
项目区合计		8843	4.8	1700	1892	837	3005	484

4.1.8 环境敏感区

4.1.8.1 饮用水水源保护区

1、水源区及下游影响区

水源及水源区下游影响河段主要涉及饮用水水源保护区共10个，其中工程占地涉及的饮用水水源保护区3个，工程占地不涉及但评价范围涉及的7个。水源区及下游影响区的饮用水水源保护区与工程的位置关系见表4.1-18。

表 4.1-18 水源区及下游影响区与饮用水水源保护区的位置关系汇总表

序号	饮用水水源保护区名称	级别	与工程的位置关系	设计供水量 (万 m ³ /年)	设计供水人口 (万人)
1	上思县县城饮用水水源保护区	县级	本工程那板水库取水口位于二级保护区内	400	0.61
2	横县英地饮用水水源保护区	县级	位于本工程西津水库取水口对面, 本工程不涉及	3650	45
3	玉林市郁江引水工程饮用水水源保护区	市级	西津取水口下游约 80.36km, 本工程不涉及	9125	135
4	贵港市沪湾江饮用水水源保护区	市级	西津取水口下游约 107.57km, 本工程不涉及	7300	50
5	宁明县那堪镇明江饮用水水源保护区	乡镇级	那板取水口下游 98.36km, 本工程不涉及	361	3.33
6	宁明县海渊镇明江饮用水水源保护区	乡镇级	那板取水口下游 120.45km, 本工程不涉及	157	6
7	崇州市宁明县城明江饮用水水源保护区	县级	那板取水口下游 198.49km, 本工程不涉及	1278	10
8	南宁市大王滩水库饮用水水源保护区	市级	工程占地不涉及	5577	31.2
9	南宁市凤亭河水库饮用水水源保护区	市级	工程占地涉及	/	/
10	钦北区贵台镇屯六水库饮用水水源保护区	乡镇级	工程占地涉及, 本工程在屯六水库新建取水口位于屯六水库已建贵台镇水厂取水口东北方向约 1.7km	25.1	0.7

2、输水线路区

工程输水线路评价范围共涉及 17 个饮用水水源保护区, 其中工程线路涉及的饮用水水源保护区 15 个, 工程线路不涉及但评价范围涉及的饮用水水源保护区 2 个。具体的水源保护区名称及其与工程的位置关系见表 4.1-19。

表 4.1-19 输水线路与饮用水水源保护区的位置关系汇总表

序号	饮用水水源保护区名称	级别	与工程的位置关系	设计供水量 (万 m ³ /年)	设计供水人口 (万人)
1	青秀区伶俐镇沱江水源饮用水水源保护区	乡镇级	工程线路涉及	15.3	3.0
2	清平水库饮用水水源保护区	县级	工程线路涉及，本工程在清平水库新建取水口位于清平水库已建宾阳县自来水厂（大庄水厂）取水口东南方向约 4.3km	1460	20
3	青秀区伶俐水厂邕江饮用水水源保护区	乡镇	工程线路涉及	683	27
4	宾阳县桃源水库饮用水水源保护区	乡镇级	工程线路涉及，本工程在桃源水库新建取水口位于桃源水库已建桃源水厂取水口正西方向约 2.1km	175	6.5
5	宾阳县中华镇大庄（地下水）饮用水水源保护区	乡镇级	工程线路涉及	80.3	3
6	钦州市茅岭江饮用水水源保护区	市级	工程线路涉及	156	4.16
7	钦北区大垌镇茅岭江段饮用水水源保护区	乡镇级	工程线路涉及	1222	13.7
8	大马鞍水库—南蛇水库饮用水水源保护区	市级	工程线路涉及，本工程在大马鞍水库新建取水口位于大马鞍水库已建钦州市开投水务有限公司第一水厂取水口东北方向约 1.5km	500	40
9	灵山县灵东水库饮用水水源保护区	县级	工程线路涉及，本工程在灵东水库新建往浦北方向取水口位于灵东水库已建灵山县自来水公司取水口东南方向约 0.9km；新建往玉林方向取水口位于灵东水库已建灵山县自来水公司取水口东北方向约 0.38km	1524	25
10	北海市牛尾岭水库饮用水水源保护区	市级	工程线路涉及，本工程在牛尾岭水库新建取水口位于牛尾岭水库已建北郊水厂取水口东北方向约 6.9km	5475	30
11	湖海运河东岭段饮用水水源保护区	市级	工程线路涉及	16316	3.25

序号	饮用水水源保护区名称	级别	与工程的位置关系	设计供水量 (万 m ³ /年)	设计供水人口 (万人)
12	闸口水库饮用水水源保护区	乡镇级	工程线路涉及	365	4.1
13	白沙镇白沙河河流型水源地饮用水水源保护区	乡镇级	工程线路涉及	365	9.14
14	江口水库饮用水水源保护区	市级	工程线路涉及，本工程在江口水库新建取水口位于江口水库已建玉林市江口水厂取水口东北方向约 0.4km	2026	17
15	陆透水库饮用水水源保护区	乡镇级	工程线路涉及	132	/
16	合浦县旺盛江水库饮用水水源保护区	乡镇级	工程线路不涉及	730	10.72
17	浦北县石埇镇、安石镇小江水库饮用水水源保护区	乡镇级	工程线路不涉及	48.3	1.46

4.1.8.2 其他环境敏感区

根据林业、渔业、自然资源等部门的资料，本工程占地涉及 1 处重要湿地，即广西凤亭河-屯六水库自治区重要湿地。工程占地不涉及，但评价范围涉及的有 2 处产卵场、2 处湿地公园、1 处自然保护区和 1 处风景名胜区，具体为：郁江取水口下游影响区内的沙岗滩产卵场及鸡儿滩 2 处鱼类产卵场，西津取水口上游的广西横县西津国家湿地公园、那板水库旁的广西十万大山国家级自然保护区及那板水库取水口下游影响区内的宁明县花山风景名胜区、广西南宁大王滩国家湿地公园。

1、广西凤亭河-屯六水库自治区重要湿地

本次工程输水线路中郁江那风干线-凤亭河水库至大王滩水库段、钦州分干线-屯六水库至大马鞍水库段的取水口工程以及郁江那风干线-那板水库至凤亭河水库段的引水明渠涉及凤亭河-屯六水库自治区重要湿地。

2019 年 12 月，经广西壮族自治区林业局认定，广西凤亭河-屯六水库为自治区重要湿地，该湿地位于南宁市良庆区，防城港市上思县。

湿地包括凤亭河水和屯六两座水库的淹没区，总面积 4535.2hm²。其中：凤亭河水库面积 2109.47hm²，占 46.51%；屯六水库地面积 2425.73hm²，占 53.49%。湿地是典型的库塘湿地，属于人工湿地。湿地范围内湿地植物种类较少，植被类型单一，但生态功能良好，目前没有发现外来湿地植物入侵。该湿地生态系统结构简单，极容易受到生物入侵、环境污染、非法捕猎影响，严重时会导致生态系统崩溃。该湿地坐落于珠江流域西江水系邕江支流的八尺江上游，对邕江的水质和水量影响较大，还是南宁城市饮用水和生活用水的备用水源。

2、广西横县西津国家湿地公园

本工程仅评价范围涉及广西横县西津国家湿地公园，工程占地不涉及。

广西横县西津国家湿地公园是国家林业局 2013 年 1 月批准开展试点建设 85 处湿地公园之一，西津国家湿地公园管理处于 2013 年 12 月 12 日设立。湿地公园位于广西壮族自治区南宁市横县西津水库的米埠坑库区，地理坐标为：东经 109°5'11"~109°9'16"，北纬 22°40'5"~22°45'32"，东起莲塘镇杨彭村汶井塘，南抵西津库区莲塘片与郁江主航道交界的米埠口，西至平马镇苏光村委木麻村，北至平马镇五权村委利垌村。总面积 1853.29hm²，其中湿地面积 1619.93hm²，湿地率

达 87.41%。湿地类型以河流湿地、沼泽湿地、人工湿地为主体。湿地公园划分为湿地保育区、恢复修复区、宣教展示区、合理利用区和管理服务区等五个功能区。

湿地公园主要保护对象为：

- (1) 水系和水质保护；
- (2) 水岸保护；
- (3) 栖息地（生境）保护；
- (4) 和湿地文化资源保护。

4、广西十万大山国家级自然保护区

本工程仅评价范围涉及广西十万大山国家级自然保护区，工程占地不涉及。

1982 年 6 月，广西十万大山国家级自然保护区经广西区政府批准设立。经过防城港林业部门 21 年的管护后，保护区森林面积增加了 2000hm²。2002 年保护区申报国家级自然保护区，2003 年 6 月经国务院批准晋升为国家级自然保护区。十万大山国家级自然保护区位于广西壮族自治区南部防城港市的上思县和防城区交界处，濒临北部湾，属于中越边境地区，地理坐标为东经 107°29'59"～108°13'11"，北纬 21°40'03"～22°04'18"。西南的垌中镇与越南交接，东北接钦州市，东西最长 74.4km，南北最宽 45.0km，总面积 58277.1hm²。其中核心区面积 23585.2hm²，缓冲区面积 22646.1hm²，实验区面积 12045.8hm²。主要保护对象为水源涵养林和季雨林、山地常绿阔叶林模式标本产地。

5、宁明县花山风景名胜区

工程与花山风景名胜区的距离约 180km，景区范围内及周边无工程占地，但工程水生生态评价范围涉及到花山风景名胜区，运行期水文情势的变化可能对风景名胜区内明江有影响。

花山风景名胜区于 1988 年被国务院批准列入第二批国家级风景名胜区名单，位于广西壮族自治区崇左市的宁明、龙州两县境，总面积 3001km²。

花山风景名胜区是以热带岩溶地貌为基础，热带自然景观为特色，具有丰富的珍稀动植物资源、神秘的崖画、雄险的边关和壮乡山水田园融为一体的风景区，科学、美学和历史文化价值都很高的具有科研、审美、教育和旅游功能的国家级风景名胜区。风景区内风景资源丰富，主要有热带景观、南国奇秀、世界珍

稀、左江仙影、锦绣画廊；花山风景名胜区在地域上的分布具有连续性条带状的特点，200里沿江风光带以左江古崖壁画为主体；500里公路沿线山水田园带以穿行于石灰岩峰丛、峰林洼地、河谷之间的风光为内容；100里南疆边关风光带以凭祥友谊关、大新德天大瀑布等景观为重点。

花山是位于宁明县城北面15km处明江岸畔的一座石山，海拔345m，临江一面的巨大而陡峭的岩壁上，画有许多原始的人像画，是附近此类崖壁画中规模最大、画像最集中、内涵最丰富、最具代表性的一处。2016年，左江花山岩画文化景观成功列入《世界遗产名录》，成为中国第49处世界遗产，实现了广西世界文化遗产“零突破”，同时填补我国岩画类世界遗产空白。

植被景观属热带边缘区系。维管束植物696属，在地区组成成分中，热带成分占42%。森林乔木层的重要构成成员，有26科62属75种，大多数是热带型的群落外貌结构，接近于热带雨林，区别于常绿阔叶林。植被覆盖率较高，但森林覆盖率较低，森林环境破坏比较严重。风景区内有六片珍稀动植物自然保护区，森林茂密、山清水秀，蕴藏着极为丰富的热带南亚热带珍稀动植物资源。

6、广西南宁大王滩国家湿地公园

本工程仅评价范围涉及广西南宁大王滩国家湿地公园，工程取水口位于南宁大王滩国家湿地公园下游约1200m处，工程占地不涉及南宁大王滩国家湿地公园。

广西南宁大王滩国家湿地公园于2020年12月25日通过国家林业和草原局验收（《国家林业和草原局关于2020年国家湿地公园试点验收结果的通知》林湿发[2020]119号文）。湿地公园位于广西壮族自治区南宁市良庆区及经济技术开发区，总面积5520hm²。其中湿地面积为3800hm²，湿地率为68.8%。其中湿地保护区面积2749.26hm²，占湿地公园总面积的49.81%；湿地生态恢复区面积2207.13hm²，占湿地公园总面积的39.98%；科普宣教区面积251.83hm²，占湿地公园总面积的4.56%；合理利用区面积190.87hm²，占湿地公园总面积的3.46%；管理服务区面积120.91hm²，占湿地公园总面积的2.19%。

4.2 水源与水源下游区环境现状

本工程以郁江干流和那板水库群（包含那板水库、凤亭河水库、屯六水库、大王滩水库）为供水水源，共设郁江伶俐镇、西津水库和那板水库3处取水口，

同时为保障郁江下游贵港、梧州断面压咸流量和生态流量，据此水环境重点评价范围为邕宁梯级至贵港水文站 232km 的郁江江段，那板水库群和八尺江，以及那板水库坝下至左江汇合口的 220km 明江段，涉及南宁市、贵港市、防城港市和崇左市。

4.2.1 河流水系

4.2.1.1 主要河流及特征

水源与水源下游区主要为珠江流域西江水系，主要涉及的河流有郁江、那板水库所在的明江（已在4.1.2节作详细介绍）以及大王滩水库、凤亭河水库、屯六水库所在的八尺江，水源与水源下游区主要河流特征见表4.2-1。

表 4.2-1 水源与水源下游区主要河流特征表

河名	流域面积 (km ²)	河长 (km)	平均坡降 (‰)	落差 (m)	多年平均流量 (m ³ /s)
郁江	89692	1152	1.43	1655	3297
明江	6379	315	0.33	151	136
八尺江	2298	141	0.69	/	27.6

4.2.1.2 径流

水源及水源下游区涉及主要水源工程控制断面设计年径流及径流年内分配成果分别见表 4.2-2 及表 4.2-3。

表 4.2-2 水源及水源下游区涉及主要水源工程控制断面天然设计年径流成果

类别	断面名称	所在河流	参证站	面年降雨量 (mm)	降雨修正系数	集水面积 (km ²)	均值 (亿 m ³)	各频率对应的设计年径流 (亿 m ³)								年径流深 (mm)	径流系数
								10%	15%	50%	80%	85%	95%	97%			
已建	那板水库	明江	那板	1900	1.0	490	6.111	8.298	7.812	5.963	4.697	4.433	3.673	3.404	1259	0.59	
规划	郁江田里取水口	郁江	南宁（三）	1400	1.0	76053	401.9	540.3	509.7	392.9	312.4	295.5	246.8	229.5	528	0.38	
规划	郁江西津坝址取水口	郁江	南宁（三）	1400	1.0	77300	408.4	549.1	518.0	399.3	317.5	300.3	250.8	233.3	528	0.38	
已建	西津电站	郁江	南宁（三）	1400	1.0	80901	427.5	574.7	542.1	417.9	332.3	314.3	262.5	244.1	528	0.58	
规划	郁江瓦塘镇（瓦窑村）取水口	郁江	贵港	1400	1.0	84170	457.6	615.2	580.3	447.3	355.7	336.4	281.0	261.3	544	0.39	
已建	凤亭河水库	八尺江	凤亭河	1350	1.0	176	1.381	2.269	2.05	1.277	0.8157	0.7285	0.4985	0.4253	773	0.57	
已建	屯六水库	八尺江	凤亭河	1400	1.04	98.5	0.7628	1.254	1.133	0.7053	0.4507	0.4025	0.2754	0.235	801	0.57	
已建	大王滩水库	八尺江	凤亭河	1240	0.919	907.5	6.215	10.21	9.227	5.745	3.671	3.278	2.243	1.914	710	0.57	

表 4.2-3 水源及水源下游区涉及主要水源工程控制断面多年平均径流 (1956-2016) 及年内分配成果

类别	断面名称	项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
已建	那板水库	径流 (亿 m ³)	0.1320	0.1444	0.1806	0.2443	0.3591	0.7631	1.151	1.226	0.9257	0.5615	0.2869	0.1377	6.111
		水量占比 (%)	2.2	2.4	3.0	4.0	5.9	12.5	18.8	20.1	15.1	9.2	4.7	2.3	100
规划	郁江田里取水口	径流 (亿 m ³)	9.847	7.587	8.724	11.59	24.45	54.26	74.45	86.79	60.28	31.13	20.25	12.49	401.9
		水量占比 (%)	2.5	1.9	2.2	2.9	6.1	13.5	18.5	21.6	15.0	7.7	5.0	3.1	100
规划	郁江西津坝址取水口	径流 (亿 m ³)	10.01	7.712	8.866	11.78	24.86	55.15	75.67	88.22	61.26	31.64	20.59	12.69	408.4
		水量占比 (%)	2.5	1.9	2.2	2.9	6.1	13.5	18.5	21.6	15.0	7.7	5.0	3.1	100
已建	西津电站	径流 (亿 m ³)	10.47	8.071	9.279	12.33	26.02	57.72	79.19	92.32	64.11	33.12	21.55	13.28	427.5
		水量占比 (%)	2.4	1.9	2.2	2.9	6.1	13.5	18.5	21.6	15	7.7	5	3.1	100

类别	断面名称	项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
规划	郁江瓦塘镇 (瓦窑村) 取水口	径流 (亿 m ³)	12.04	9.677	11.74	16.36	29.89	60.51	83.30	95.74	66.92	34.31	22.98	14.19	457.6
		水量占比 (%)	2.6	2.1	2.6	3.6	6.5	13.2	18.2	20.9	14.6	7.5	5.0	3.1	100
已建	凤亭河水库	径流 (亿 m ³)	0.0407	0.0416	0.0496	0.0641	0.0879	0.1551	0.2433	0.2795	0.1988	0.1058	0.0686	0.0458	1.381
		水量占比 (%)	2.9	3	3.6	4.6	6.4	11.2	17.6	20.2	14.4	7.7	5	3.3	100
已建	屯六水库	径流 (亿 m ³)	0.0228	0.0228	0.0276	0.0354	0.0485	0.0857	0.1344	0.1544	0.1098	0.0584	0.0381	0.0257	0.7628
		水量占比 (%)	3	3	3.6	4.6	6.4	11.2	17.6	20.2	14.4	7.7	5	3.4	100
已建	大王滩水库	径流 (亿 m ³)	0.1832	0.1872	0.2232	0.2885	0.3956	0.6981	1.095	1.258	0.8947	0.4762	0.3088	0.2061	6.215
		水量占比 (%)	2.9	3	3.6	4.6	6.4	11.2	17.6	20.2	14.4	7.7	5	3.3	100

4.2.1.3 重要断面来水量及径流特征

1、不同系列实测来水成果

百色水库、龙滩电站分别于 2005 年 8 月、2006 年 9 月下闸蓄水，水库调蓄对径流调节影响较大。根据第三次水资源调查评价成果，对两水库建成前后的贵港水文站、梧州水文站实测系列进行对比。其中贵港水文站 1956~2006 年实测系列 $400\text{m}^3/\text{s}$ 的保证率为 80.5%，百色水库建成运行后，2006~2016 年实测系列 $400\text{m}^3/\text{s}$ 的保证率提高到 86.0%；梧州水文站 1956~2006 年实测系列 $1800\text{m}^3/\text{s}$ 的保证率为 83.5%，百色、龙滩水库建成运行后，2006~2016 年实测系列 $1800\text{m}^3/\text{s}$ 的保证率提高到 91.7%。

不同系列各重要断面实测来水成果见表 4.2-4。

2、径流特征

本次郁江取水断面将南宁（三）水文站作为参证站，郁江贵港断面和西江梧州断面分别将贵港水文站、梧州水文站作为参证站。根据各参证站 1956~2016 年长系列天然径流资料，采用 P-III 型频率曲线进行分析，各参证站设计年径流成果见表 4.2-5，径流年内分配成果见表 4.2-6。

表 4.2-4 不同系列各重要断面实测来水成果（单位：m³/s）

月份	百色水库			西津水库			贵港水文站			梧州水文站		
	1956~2006	2006~2016	1956~2016	1956~2006	2006~2016	1956~2016	1956~2006	2006~2016	1956~2016	1956~2006	2006~2016	1956~2016
5 月	114	166	122	954	757	921	1109	975	1087	8330	8082	8289
6 月	360	168	328	2209	1456	2084	2386	1621	2258	13586	13522	13575
7 月	534	232	484	2877	2268	2776	3126	2513	3024	14444	10875	13850
8 月	696	256	623	3331	2575	3205	3574	2845	3453	12190	8898	11641
9 月	422	242	392	2386	1965	2316	2567	2123	2493	8055	6484	7793
10 月	201	193	200	1131	1210	1144	1203	1436	1242	4649	4286	4588
11 月	132	207	145	714	1059	772	802	1154	861	3386	4449	3563
12 月	77	178	94	429	595	456	491	666	520	2187	2987	2320
1 月	61	210	86	348	522	377	432	557	453	1857	2773	2010
2 月	51	205	77	300	422	321	386	478	402	1874	2418	1965
3 月	43	188	68	317	427	336	427	496	438	2356	3052	2472
4 月	40	227	71	460	497	466	637	635	637	4403	5019	4506
年均	228	206	224	1288	1146	1264	1428	1292	1405	6443	6070	6381
枯期 11 月~次年 4 月	67	203	90	428	587	455	529	664	552	2677	3450	2806
枯期来水占比	15%	48.7%	19.9%	16.5%	25.4%	17.8%	18.4%	25.5%	19.5%	20.6%	28.2%	21.8%
百色 100、西津 263、贵港 400、梧州 1800 保证率	52%	76.0%	55.6%	87.9%	95.0%	89.2%	80.5%	86.0%	81.6%	83.5%	91.7%	85.0%

表 4.2-5 各重要断面参证站天然径流设计成果

所在水系	河流	站名	站别	年降雨量 (mm)	集水面积 (km ²)	均值 (亿 m ³)	Cv	Cs/Cv	各频率设计年径流 (亿 m ³)						
									10	15	50	80	85	95	97
珠江流域 西江水系	郁江	南宁(三)	水文站	1400	72656	383.9	0.26	2	516.1	486.9	375.3	298.4	282.3	235.8	219.2
	郁江	贵港	水文站	1400	85148	469.3	0.26	2	630.9	595.1	458.7	364.7	345.0	288.2	268.0
	西江	梧州	水文站	1600	327006	2110	0.18	2.0	2609	2503	2087	1786	1720	1526	1456

表 4.2-6 各重要断面参证站天然径流年内分配成果

站名	项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
南宁(三)	径流(亿 m ³)	9.407	7.249	8.334	11.07	23.36	51.83	71.12	82.92	57.58	29.74	19.35	11.93	383.9
	水量占比(%)	2.5	1.9	2.2	2.9	6.1	13.5	18.5	21.6	15.0	7.7	5.0	3.1	100
贵港	径流(亿 m ³)	12.35	9.924	12.03	16.78	30.65	62.06	85.43	98.18	68.63	35.18	23.57	14.56	469.3
	水量占比(%)	2.6	2.1	2.6	3.6	6.5	13.2	18.2	20.9	14.6	7.5	5.0	3.1	100
梧州	径流(亿 m ³)	54.02	49.28	67.13	118.5	232.7	372.2	389.7	327.1	211.6	127.9	95.65	63.76	2110
	水量占比(%)	3.1	2.6	3.7	5.9	11.8	16.9	16.3	15.2	9.3	6.2	5.2	3.7	100

4.2.2 水资源开发利用现状

水源区及水源下游区主要涉及位于八尺江段的南宁市，位于郁江段的南宁市、贵港市，以及位于明江段的防城港市、崇左市，共涉及 4 个市。

4.2.2.1 水资源量

水源区及水源下游区 4 市地处低纬度区域，属亚热带季风气候，降雨量充沛，河流众多，水资源丰富。2019 年 4 市水资源量总量为 411.3 亿 m^3 ，其中地表水资源量 411.3 亿 m^3 ，地下水资源量 123.2 亿 m^3 。2019 年水源区与水源下游区水资源量统计情况见表 4.2-7。

针对地级行政区，南宁市水资源总量最大，为 124 亿 m^3 ，占水源与水源下游区 4 市地表水资源总量的 30.1%；最小为防城港市，仅为 73.2 亿 m^3 ，占比 17.8%。

表 4.2-7 2019 年水源区及水源下游区水资源量统计表

地级行政区	地表水资源量 (亿 m^3)	地下水资源量 (亿 m^3)	地表水与地下水不重复量 (亿 m^3)	水资源总量 (亿 m^3)
南宁市	124	45.9	0	124
防城港市	73.2	22.8	0	73.2
贵港市	95.1	28.4	0	95.1
崇左市	119	26.1	0	119
合计	411.3	123.2	0	411.3

备注：表中统计数据均为本地水资源量，不包括过境水资源量。

4.2.2.2 供水工程与供水量

统计水源及水源下游区 2019 年地表水源（包括蓄水工程、引水工程和提水工程）、地下水源工程（包括浅层地下水、深层地下水）和其他水源（包括污水处理回用工程、集雨工程与海水淡化工程）等三类供水工程的数量和供水能力，以反映供水基础设施的现状情况。

水源区及水源下游区 4 市 2019 年总供水量 90.59 亿 m^3 ，其中地表水源供水量为 86.71 亿 m^3 ，占总供水量的 95.7%；地下水源供水量为 3.51 亿 m^3 ，占总供水量的 3.9%；其它水源供水量为 0.38 亿 m^3 ，占总供水量的 0.4%。

水源与水源下游区主要依靠地表水供水，地下水及其它水源供水量所占比例非常小。地表水源供水量中，蓄水 42.83 亿 m^3 （占地表水 49.4%），引水 14.73 亿

m³（占地表水 17.0%），提水 29.15 亿 m³（占地表水 33.6%）。水源与水源下游区地表水供水以蓄水工程为主，其次为提水工程，引水工程所占比例最小。

水源与水源下游区现状年供水量组成情况见图 4.2-1，供水量统计情况见表 4.2-8。

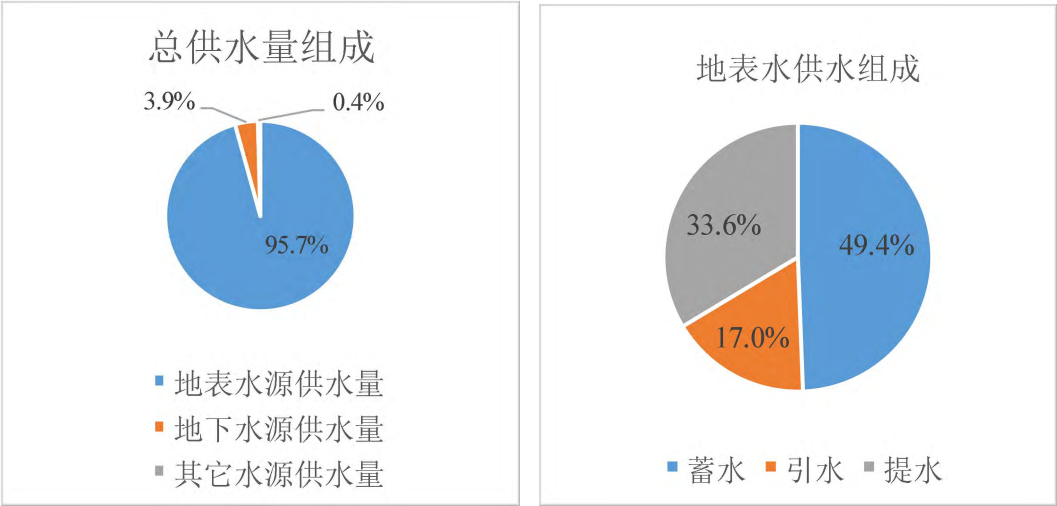


图 4.2-1 水源与水源下游区现状年供水量组成情况

表 4.2-8 水源与水源下游区现状年供水量统计表

地级行政区	地表水源供水量（亿 m ³ ）				地下水源供水量（亿 m ³ ）	其它水源供水量（亿 m ³ ）	总供水量（亿 m ³ ）
	蓄水	引水	提水	合计			
南宁市	19.49	7.81	12.89	40.19	1.91	0.19	42.28
防城港市	2.76	1.10	1.92	5.78	0.03	0.07	5.88
贵港市	16.1	2.46	11.01	29.57	1.14	0	30.71
崇左市	4.48	3.36	3.33	11.17	0.43	0.12	11.72
合计	42.83	14.73	29.15	86.71	3.51	0.38	90.59

注：表中供水量不含海水利用。

4.2.2.3 工程取水口下游主要取水口及取水规模

本工程以郁江干流和那板水库群（包含那板水库、凤亭河水库、屯六水库、大王滩水库）为供水水源，共设郁江伶俐镇田里村段、西津水库和那板水库 3 处取水口。经调查统计，本工程取水口下游评价河段范围内共有 44 处已建取水口，总取水规模为 6.5928m³/s，详见表 4.2-9。工程取水口与下游评价河段范围内的已建取水口位置关系见图 4.2-2~图 4.2-4。

表 4.2-9 工程取水口下游评价河段范围内已建取水口情况统计表

序号	取水口名称	取水口所在 河流/水库	取水流量 (m³/s)
郁江伶俐镇田里村段取水口下游			
1	南宁糖业股份有限公司伶俐糖厂邕江边	郁江干流	0.014
2	广西北部湾水务集团有限公司六景水厂	郁江干流	0.200
3	广西宏瑞泰纸浆有限责任公司	郁江干流	0.127
4	永凯糖纸取水泵站	郁江干流	0.271
5	横县峦城电灌服务站（滩头村人饮）	郁江干流	0.001
6	广西南宁东糖新凯糖业有限公司	郁江干流	0.014
7	固废中心取水泵站	郁江干流	0.002
8	横州市南乡江灵红砖厂	郁江干流	0.001
9	横州市南乡水厂	郁江干流	0.003
郁江伶俐镇田里村段取水口及西津水库取水口下游			
10	广西横州市东冠自来水有限公司	郁江干流	0.048
11	横州市食品公司（屠宰场）	郁江干流	0.001
12	广西横州市恒丰建材有限责任公司	郁江干流	0.010
13	广西云燕特种水泥建材有限公司	郁江干流	0.022
14	横州市东糖糖业有限公司纸业分公司	郁江干流	0.932
15	广西金鲤水泥有限公司	郁江干流	0.042
16	瓦塘镇香江水厂供水工程	郁江干流	0.016
17	贵港市港南区瓦塘镇郁江边	郁江干流	0.229
18	贵港市港南区南郡水务有限公司瓦塘分公司	郁江干流	0.003
19	贵港市城投水务有限公司	郁江干流	0.007
20	贵港市港南区供水总厂取水口	郁江干流	0.010
21	贵港市港南区南郡水务有限公司新塘分公司取水口	郁江干流	0.003
22	卢湾江取水口	郁江干流	1.750
23	广西粤桂广业控股股份有限公司取水口工程	郁江干流	0.310
那板水库取水口下游			
24	上思县大禹乡镇供水总厂取水口	那板水库	0.024

序号	取水口名称	取水口所在 河流/水库	取水流量 (m ³ /s)
25	上思县自来水公司取水口	那板水库	0.166
26	广西上上糖业有限公司取水口	明江干流	0.020
27	上思县思阳镇昌墩村热康大桥旁明江右岸	明江干流	0.004
28	河边取水泵站	明江干流	0.006
29	宁明县海渊镇四码头抽水泵房	明江干流	0.022
30	广西海棠东亚糖业有限公司抽水泵房	明江干流	0.008
31	东安乡水厂	明江干流	0.026
屯六水库下游			
32	凤亭河水库	凤亭河水库	0.001
33	凤亭河水库-凤亭水电站工程	凤亭河水库	0.0003
34	凤亭河水库放水隧洞	凤亭河水库	0.0002
凤亭河水库下游至八尺江入郁江口			
35	广西南宁明湖供水有限公司抽水泵站	大王滩水库	0.103
36	明阳糖厂大王滩水库抽水泵站	大王滩水库	0.040
37	大王滩抽水泵房	大王滩水库	0.687
38	大王滩水厂	大王滩水库	0.012
39	大王滩总干渠节制闸	大王滩水库	0.0003
40	大王滩总干渠双喜排洪闸	大王滩水库	0.0002
41	大王滩总干渠排洪闸	大王滩水库	0.0003
42	南宁市大王滩水库放水口	大王滩水库	1.431
43	良庆镇集中供水工程取水口	八尺江干流	0.024
44	南宁学院水源热泵系统八尺江水泵站	八尺江干流	0.006
合计			6.5928

注：本表取水口序号与下图中取水口序号相对应。

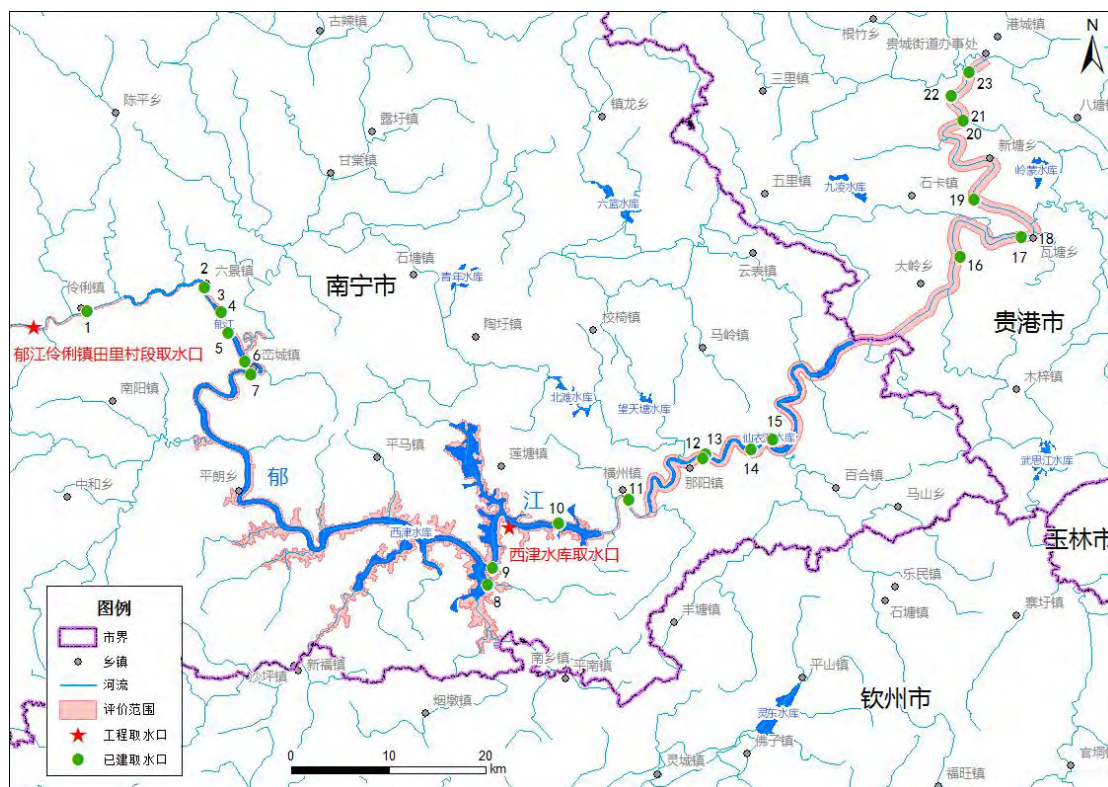


图 4.2-2 工程郁江取水口下游评价河段范围内已建取水口分布图

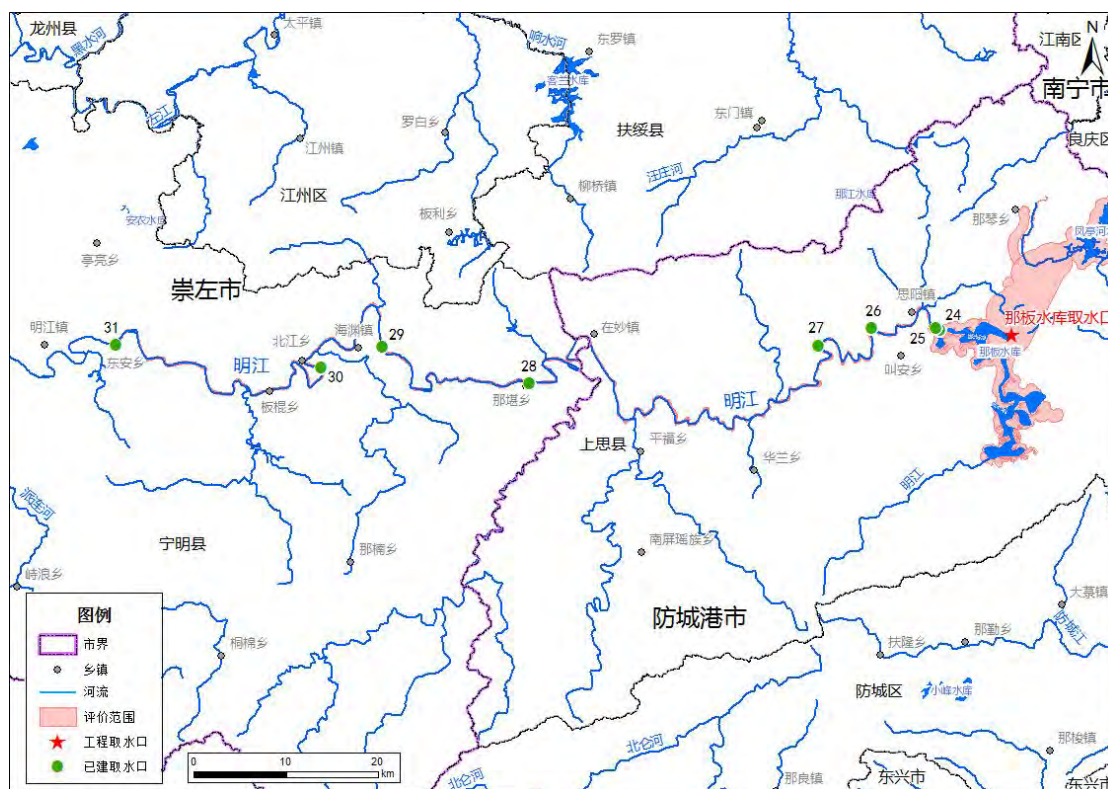


图 4.2-3 工程那板水库取水口下游评价河段范围内已建取水口分布图

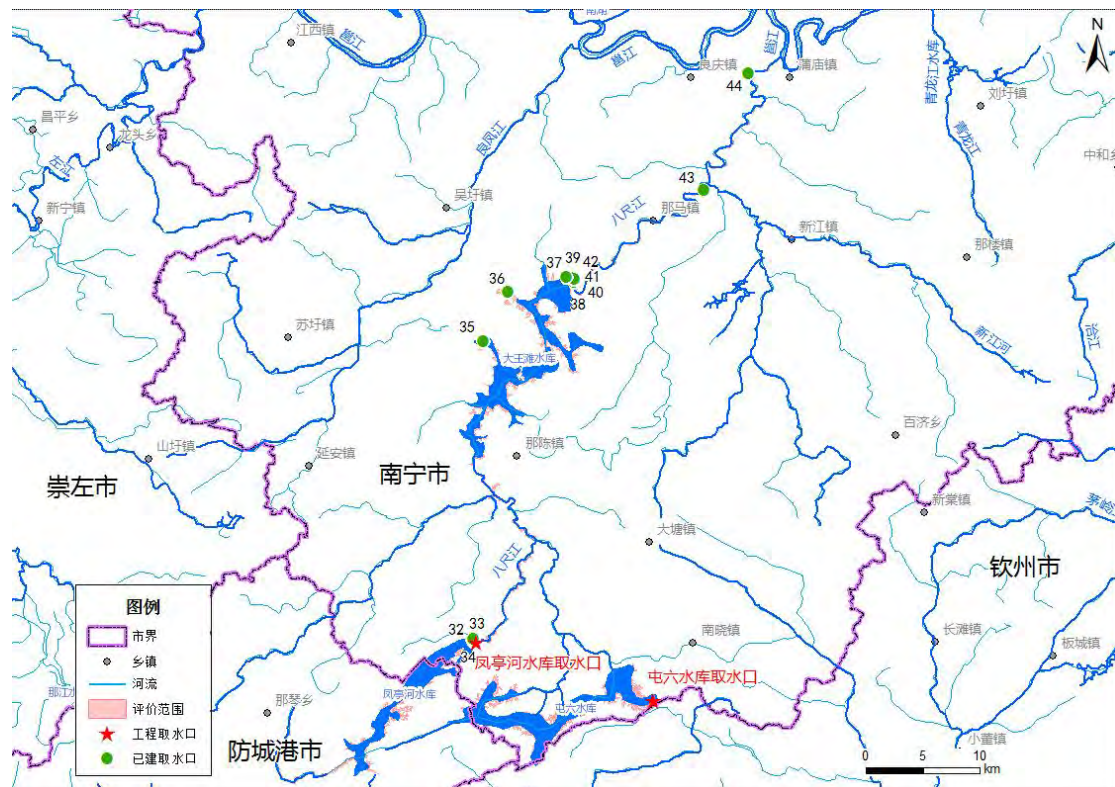


图 4.2-4 工程屯六、凤亭河水库取水口下游评价河段范围内已建取水口分布图

4.2.2.4 用水量与用水效率

1、用水量

用水量是指由供水工程供给社会经济各部门用水户的包括输水损失在内的毛用水量。水源与水源下游区 4 市 2019 年总用水量为 90.59 亿 m^3 ，其中农业灌溉用水 52.57 亿 m^3 ，占总用水量的 58.0%；工业用水 18.67 亿 m^3 ，占总用水量的 20.6%；居民生活用水 8.98 亿 m^3 ，占总用水量的 9.9%；林牧渔畜用水 4.87 亿 m^3 ，占总用水量的 5.4%；建筑业和服务业用水 4.14 亿 m^3 ，占总用水量的 4.6%；生态环境用水 1.37 亿 m^3 ，占总用水量的 1.5%。水源与水源下游区农业灌溉用水所占的比重最大，其次为工业用水及居民生活用水。

水源与水源下游区现状年用水组成情况见图 4.2-5，用水量调查统计见表 4.2-10。

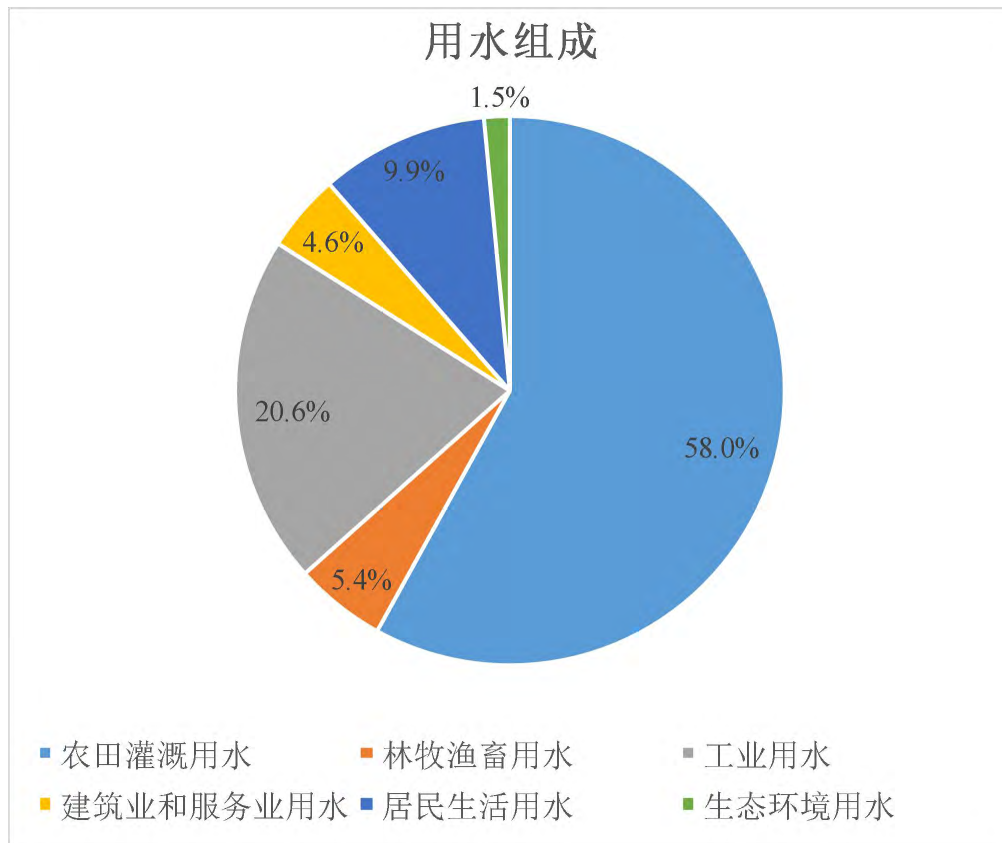


图 4.2-5 水源与水源下游区现状年用水组成

表 4.2-10 水源与水源下游区域现状年用水量统计表

城市名称	用水量 (亿 m ³)						
	总用水量	其中					
		农田灌溉用水	林牧渔畜用水	工业用水	建筑业和服务业用水	居民生活用水	生态环境用水
南宁市	42.28	23.33	1.72	9.02	2.74	4.69	0.78
防城港市	5.88	2.93	0.50	1.56	0.23	0.56	0.11
贵港市	30.71	18.70	1.58	6.77	0.93	2.53	0.20
崇左市	11.72	7.61	1.07	1.32	0.24	1.20	0.28
合计	90.59	52.57	4.87	18.67	4.14	8.98	1.37

注：表中用水量不含海水利用。

2、用水指标

水源与水源下游区 4 市 2019 年人均综合用水量为 609m³，万元 GDP 用水量为 144m³，分别高于广西壮族自治区综合用水量平均水平（571m³）及万元 GDP 用水量平均水平（133m³）。居民人均生活用水量中，城镇居民人均用水量 192L/d，与广西壮族自治区城镇居民人均用水量平均水平（192L/d）持平；农村居民人均用水

量 128L/d，高于广西壮族自治区农村居民人均用水量平均水平（126L/d）；万元工业增加值用水量 123m³，高于广西壮族自治区平均水平（93m³）；农田实灌亩均用水量 716m³，低于广西壮族自治区平均水平（787m³）；水资源开发利用率为 20.7%，高于广西壮族自治区平均水平（14.2%）。

针对地级行政区，南宁市、贵港市节水水平相对较高，水资源开发利用率先高于广西壮族自治区平均水平。

表 4.2-11 水源与水源下游区现状用水指标

地级行政区	人均综合用水量 (m ³)	万元 GDP 用水量 (m ³)	居民人均生活用水量 (L/d)		万元工业增加值用水量 (m ³)	农田实灌亩均用水量 (m ³)	水资源开发利用 (%)
			城镇居民	农村居民			
南宁市	576	94	192	145	155	746	26.4
防城港市	611	84	187	116	57	716	8.1
贵港市	693	244	190	122	189	855	36.9
崇左市	555	154	198	128	89	545	11.1
4 市均值	609	144	192	128	123	716	20.7
全区	571	133	192	126	93	787	14.2

注：水资源开发利用率为用水总量与多年平均的本地水资源量比值。

4.2.2.5 生态流量现状

水源区及水源下游影响区涉及重要断面包括郁江的西津水库站、南宁水文站和贵港水文站等 3 个断面，明江的那板水库断面，以及八尺江的凤亭河水库、屯六水库和大王滩水库等 3 个断面。

根据已印发的《广西重要河流郁江生态流量（水量）保障实施方案报告》，郁江贵港水文站的生态流量目标 201m³/s，月满足程度为 99.45%；根据《广西重要河流（明江、洛清江、茅岭江）生态流量保障实施方案报告》，明江那板水库站、那堪水文站的生态流量目标分别为 1.88m³/s、7.19m³/s，月满足程度分别为 97.6%、97.8%。根据西津水库近几年的进出库流量现状数据，以及多年水文数据分析计算，西津水库的下泄流量均大于 263m³/s（航运需水量），大于生态流量目标，月满足程度为 100%。八尺江凤亭河水库、屯六水库和大王滩水库断面的生态流量目标分别为 0.25m³/s、0.14m³/s、1.58m³/s，凤亭河水库和大王滩水库断面月满足程度分别为 98.69%、98.37%，屯六水库断面无长系列径流数据，不对其满足程度计算。

郁江、明江及八尺江上重要断面的生态流量及现状满足情况见表 4.2-12。

表 4.2-12 涉及河流重要断面生态流量情况

序号	河流	主要断面	生态流量目标 (m³/s)	月满足程度
1	郁江	西津水库站	195	100%
		贵港水文站	201	99.45%
2	明江	那板水库站	1.88	97.6%
		那堪水文站	7.19	97.8%
3	八尺江	凤亭河水库	0.25	98.69%
		屯六水库	0.14	/
		大王滩水库	1.58	98.37%

4.2.2.6 港口码头

1、西江航运干线郁江段

本工程郁江伶俐镇田里村河段取水口及西津水库取水口所在的郁江河段属于西江航运干线郁江段。

西江航运干线郁江段范围从南宁至桂平，途经横州及贵港，是沟通珠江流域上、中、下游地区的一条重要的水上运输大动脉。目前郁江河段航道已达到 II 级标准，航道尺度为 3.5m×80m×550m（水深×航道宽度×弯曲半径），常年可通航 2000t 级船舶，配备发光航标灯，船队可昼夜航行。

根据南宁市海事局提供的资料，2021 年西江航运干线郁江段进出港船舶数量共计 115313 艘次，其中进港 59071 艘次，出港 56242 艘次；2021 年货物总运量为 1902.84 万吨，以矿建材料、粮食、煤炭、水泥等为主，危险品货物主要为石油及其相关制品（包括原油、成品油、液化气等），但总体占比很少。

2、港口码头情况

郁江流域的主要港口 4 处，分别为南宁港、贵港港、百色港和崇左港。其中，本工程在郁江干流上的 2 个取水口及取水口下游评价范围涉及南宁港和贵港港。

（1）南宁港

根据《南宁港总体规划（2035 年）》，南宁港现划分为六景港区、中心城港区、横州港区和隆安港区。南宁港总体布局规划见图 4.2-6。

港口性质：南宁港作为全国内河主要港口，是西南水运出海通道和西江黄金水道的重要枢纽，是实施珠江—西江经济带和广西北部湾经济区“双核驱动”战略的重要载体，是南宁市经济社会发展和优化产业布局的重要支撑。

港口功能：南宁港以集装箱、大宗散货和工业原材料及产成品运输为主，具备装卸储存、临港工业、多式联运、现代物流、保税商贸、旅游客运等功能。

至 2019 年底，南宁港拥有生产性泊位 53 个，其中 2000t 级泊位 24 个、1000t 级泊位 27 个、500t 级泊位 2 个；港口年货运通过能力 1739 万 t（其中集装箱 23.8 万标准箱）。2019 年南宁港完成货物吞吐量 796.43 万 t，主要在横州港区和中心城港区完成，以水泥、矿建材料、煤炭、粮食、非金属矿石等散货、件杂货为主。

（2）贵港港

根据《贵港港总体规划（2035 年）》，贵港港包括中心港区、桂平港区和平南港区。贵港港总体布局规划见图 4.2-7。

港口性质：贵港港是全国内河主要港口，是珠江—西江经济带和广西全面对接粤港澳大湾区的重要交通枢纽，是打造西江黄金水道、推进贵港市经济社会现代化发展的重要支撑。

港口功能：贵港港以大宗干散货、集装箱、件杂货运输为主，兼顾液体散货和旅游客运，具备装卸仓储、中转换装、多式联运、临港工业、现代物流、保税商贸等功能。

至 2020 年，贵港港拥有码头泊位 173 个，其中 3000t 级泊位 2 个、2000t 级泊位 41 个、1000t 级泊位 46 个、1000t 级以下泊位 84 个，泊位总长 14252m，年通过能力 6386.1 万吨，其中集装箱通过能力 28.51 万标准箱。港口货物以煤炭、水泥、非金属矿石、矿物性建筑材料等散货为主。

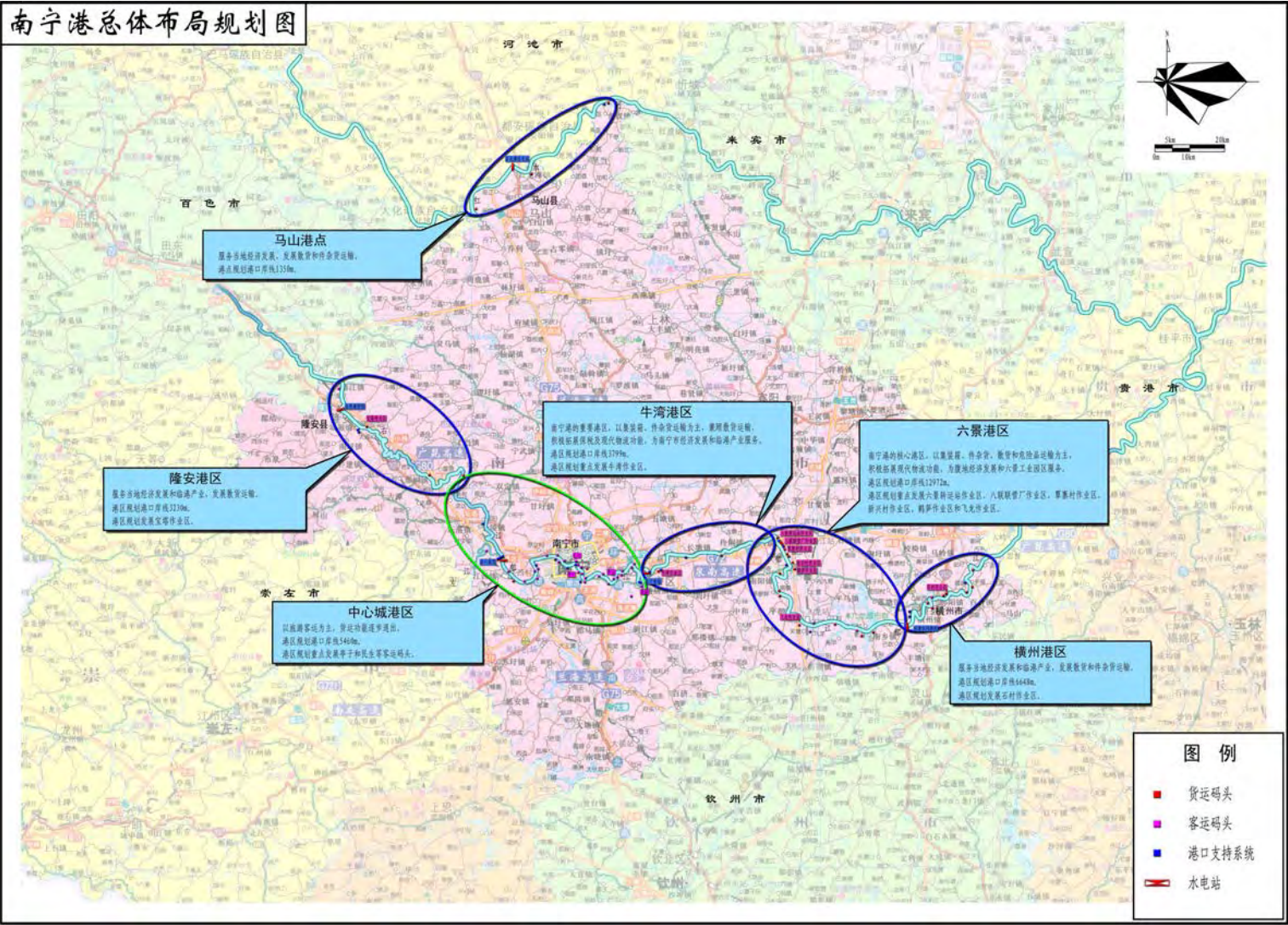


图 4.2-6 南宁港总体布局规划图



图 4.2-7 贵港港总体布局规划图

4.2.3 相关引调水工程概况

1、郁江引调水工程

根据《珠江流域综合规划（2012~2030年）》，调出郁江流域工程的引调水工程主要有两项，分别为引郁入钦（引郁江水入钦州市）工程、引郁入玉（引郁江水入玉林市）一期工程。

表 4.2-13 郁江引调水工程情况表

序号	工程名称	工程任务	建成通水时间	取水点	受水区	设计流量 (m^3/s)	多年平均 供水量 (亿 m^3)
1	引郁入钦工程	供水、灌溉，兼顾改善生态环境	2020年6月	郁江西津库区	钦州沿海工业园及钦州市区供水和沿途农村人畜饮水、农田灌溉用水	20	2.05
2	引郁入玉一期工程	供水	2017年12月	贵港市瓦塘镇郁江南岸	玉林市城区及沿途乡镇	3.0	0.72

（1）引郁入钦工程

引郁入钦工程已于2020年6月正式通水运行。

为保障钦州市区及沿海工业园用水，改善钦江水环境，引郁入钦工程通过修建郁江~钦江调水工程和钦江~大风江调水工程，从郁江西津水库库区引调水至钦州，引水规模 $20\text{m}^3/\text{s}$ ，可实现向钦州市沿海工业园供水 120 万 t/d 。满足 2020 年钦州工业园区和钦州市区的用水要求，改善输水线路沿途 5 万人的用水条件和 2.8 万亩农田的灌溉条件，同时为钦江补充生态环境用水量，保障钦江生态环境基流 $2.87\text{m}^3/\text{s}$ 。

（2）引郁入玉一期工程

引郁入玉一期工程已于 2017 年 12 月建成投入运行。

引郁入玉一期工程是玉林市水环境综合治理工程的一个子项目，是解决玉林城区近、远期供水的重大民生工程。该工程从贵港市港南区瓦塘镇福新村的郁江边取水，经贵港市湛江镇、兴业县山心镇建设的加压站逐级加压后，采用管道形式向玉林市输水。设计引水流量 $20.0\text{m}^3/\text{s}$ ，供水范围为钦州沿海工业园、钦州市区及沿途农村。

2、平陆运河工程

根据《平陆运河（平塘江口-兰海高速钦江大桥段）工程环境影响报告书》，

平陆运河始于西江干流西津库区南宁横州市平塘江口，跨沙坪河与钦江支流旧州江分水岭，经钦州市灵山县陆屋镇沿钦江干流南下进入北部湾钦州港海域，全长约 140km。

平陆运河工程的主要开发任务是航运，通过建设航运梯级枢纽和运河航道工程，构建连接西江内河航道网和北部湾国际门户港的江海联运体系，在满足航运的同时兼顾调水、防洪、灌溉、改善水生态环境等功能，实现水资源综合利用。

平陆运河工程 2035 年近期航运需从郁江引调水约 $24\text{m}^3/\text{s}$ ，2050 年远期航运需从郁江引调水约 $40\text{m}^3/\text{s}$ ，结合环北部湾水资源配置工程等统筹考虑，可以满足运河远期航运用水需求，实现水资源高效利用。

目前引郁入钦工程已投入运行，为保证引郁入钦工程在航道建设期间的正常运行，平陆运河工程需对现有的引郁入钦工程进水口进行改造，原引郁入钦工程进水口、引渠拆除，封堵一部分隧洞。平陆运河航道建成后，可利用航道的泄水底孔从郁江调水至钦江，郁江~钦江调水工程的功能可由航道工程替代。航道在该航段检修不通水时，可利用该改建的调水工程作为补充和备用。

4.2.4 污染源现状调查

4.2.4.1 污染物现状入河量

本工程水源与水源下游区涉及 5 个一级水功能区，分别为邕江、郁江南宁、贵港开发利用区，明江上思开发利用区，八尺江上思源头水保护区，八尺江上思一邕宁开发利用区，滑石江良庆开发利用区，共涉及 21 个二级水功能区。

根据《广西壮族自治区入河（湖）排污口调查摸底工作报告》（2018 年）成果和南宁市、防城港市规模以上入河排污口水质监测资料（表 4.2-14），本工程郁江伶俐取水口所在的邕江伶俐饮用、工业用水区 COD 和氨氮入河量分别为 25.55t/a 和 4.09t/a ，西津水库取水口所在的郁江西津库区南乡渔业、饮用用水区 COD 和氨氮入河量分别为 11.04t/a 和 1.84t/a 。那板水库取水口所在的明江上思饮用、农业用水区，大王滩水库所在的八尺江大王滩水库饮用、农业用水区，凤亭河水库所在的八尺江凤亭河水库饮用、农业用水区以及屯六水库所在的滑石江屯六水库饮用、农业用水区无入河排污口分布。

工程取水口上下游 10km 范围内入河排污口分布见图 4.2-8。其中，郁江伶俐

取水口上下游 10km 范围内有 4 个入河排污口，西津水库取水口上下游 10km 范围内有 1 个入河排污口，那板水库取水口、凤亭河水库、屯六水库以及大王滩水库上下游 10km 范围内无入河排污口。上述入河排污口中，距离郁江伶俐取水口最近的为青秀区长塘镇污水处理厂混合入河排污口，位于取水口上游 6km，COD 和氨氮入河量分别为 25.55t/a 和 4.09t/a；距离西津水库取水口最近的入河排污口为横州市南乡镇南乡社区生活入河排污口，位于取水口上游 7.8km，COD 和氨氮入河量分别为 11.04t/a 和 1.84t/a。

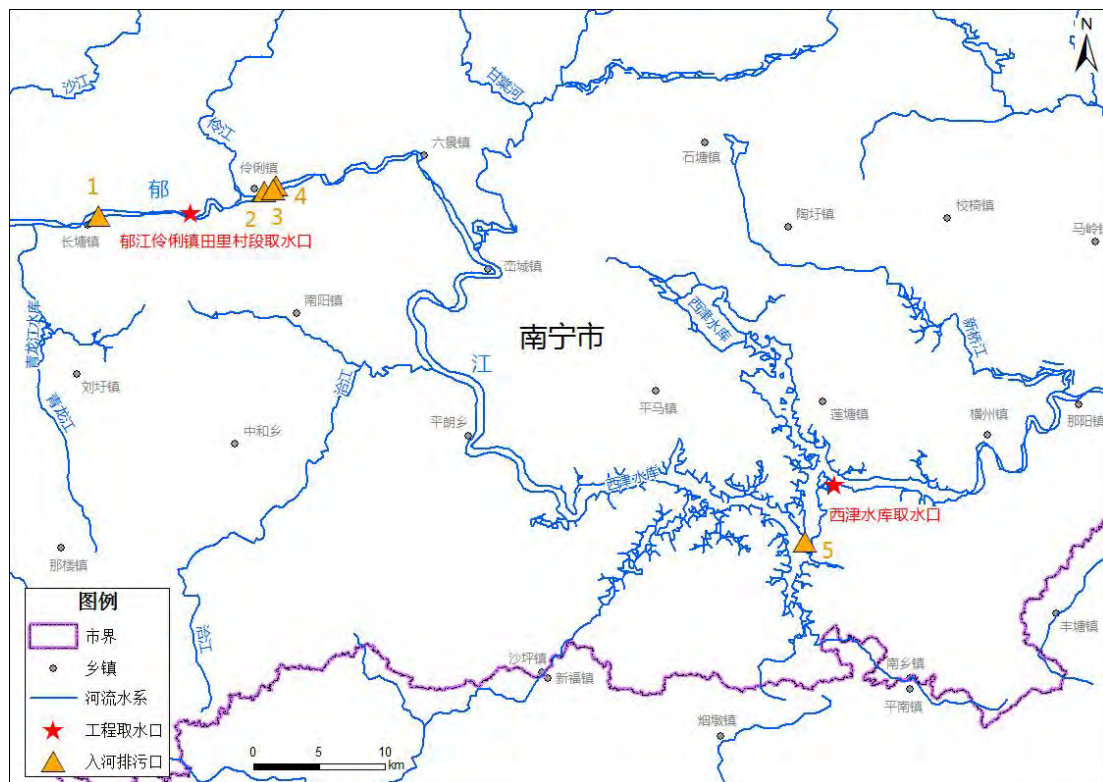


图 4.2-8 工程取水口上下游 10km 范围内入河排污口分布图

表 4.2-14 水源与水源下游区污染物现状入河情况表

序号	水功能一级区	水功能二级区	与本工程位置关系	河流	污水入河量 (万 t/a)	污染物入河量 (t/a)	
						COD	氨氮
1	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	邕江伶俐饮用、工业用水区	郁江伶俐取水口所在水功能区	郁江	51.10	25.55	4.09
2	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	邕江伶俐工业、农业用水区	郁江伶俐取水口下游水功能区	郁江	210.98	46.79	5.86
3	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	郁江六景饮用水源区	郁江伶俐取水口下游水功能区	郁江	0	0	0
4	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	郁江六景工业用水区	郁江伶俐取水口下游水功能区	郁江	1322.13	476.91	16.41
5	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	郁江横县峦城、飞龙过渡区	郁江伶俐取水口下游水功能区	郁江	10.12	15.18	2.53
6	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	郁江西津库区南乡渔业、饮用水区	郁江伶俐取水口下游水功能区、西津水库取水口所在水功能区	郁江	7.36	11.04	1.84
7	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	郁江横县饮用水源区	西津水库取水口下游水功能区	郁江	0	0	0
8	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	郁江横县工业、景观用水区	西津水库取水口下游水功能区	郁江	1290.48	523.63	11.02
9	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	郁江贵港覃塘、港南工业用水区	西津水库取水口下游水功能区	郁江	31.42	32.00	3.60
10	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	郁江港南、玉林调水饮用水源区	西津水库取水口下游水功能区	郁江	0	0	0
11	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	郁江贵港工业用水区	西津水库取水口下游水功能区	郁江	9.00	16.20	1.80
12	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	郁江贵港饮用水源区	西津水库取水口下游水功能区	郁江	0	0	0
13	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	郁江贵港城区工业用水区	西津水库取水口下游水功能区	郁江	479.59	390.43	79.91

序号	水功能一级区	水功能二级区	与本工程位置关系	河流	污水入河量 (万 t/a)	污染物入河量 (t/a)	
						COD	氨氮
14	明江上思开发利用区	明江上思饮用、农业用水区	那板水库取水口所在水功能区	明江	0	0	0
15	明江上思开发利用区	明江上思工、农业用水区	那板水库取水口下游水功能区	明江	901.19	192.08	23.85
16	八尺江上思—邕宁开发利用区	八尺江大王滩水库饮用、农业用水区	大王滩水库所在水功能区	八尺江	0	0	0
17	八尺江上思—邕宁开发利用区	八尺江良庆那马饮用、农业用水区	大王滩水库下游水功能区	八尺江	54.75	26.38	2.80
18	八尺江上思—邕宁开发利用区	八尺江良庆-邕宁景观娱乐、工业用水区	大王滩水库下游水功能区	八尺江	3727.00	1863.72	205.01
19	八尺江上思源头水保护区	/	凤亭河水库上游水功能区	八尺江	0	0	0
20	八尺江上思—邕宁开发利用区	八尺江凤亭河水库饮用、农业用水区	凤亭河水库所在水功能区	八尺江	0	0	0
21	滑石江良庆开发利用区	滑石江屯六水库饮用、农业用水区	屯六水库所在水功能区	八尺江	0	0	0
22	滑石江良庆开发利用区	滑石江良庆农业、景观娱乐用水区	屯六水库下游水功能区	八尺江	0	0	0

表 4.2-15 本工程取水口上下游 10km 范围内入河排污口基本情况表

序号	河流	排污口名称	与取水口对应关系	一级水功能区	二级水功能区	类型	污水排放方式	污水入河量（万 t/a）	污染物入河量（t/a）	
									COD	氨氮
1	郁江	青秀区长塘镇污水处理厂混合入河排污口	郁江伶俐取水口上游 6.0km	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	邕江伶俐饮用、工业用水区	城镇污水处理厂	连续	51.10	25.55	4.09
2	郁江	青秀区南宁糖业股份有限公司伶俐糖厂工业入河排污口	郁江伶俐取水口下游 7.5km	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	邕江伶俐工业、农业用水区	企业（工厂）	季节性（11月到次年 4 月）	79.58	9.74	0.17
3	郁江	青秀区伶俐工业园区污水处理厂混合入河排污口	郁江伶俐取水口下游 8.0km	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	邕江伶俐工业、农业用水区	城镇污水处理厂	连续	73.00	7.85	1.02
4	郁江	青秀区伶俐镇污水处理厂混合入河排污口	郁江伶俐取水口下游 8.3km	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	邕江伶俐工业、农业用水区	城镇污水处理厂	连续	58.40	29.20	4.67
5	郁江	横州市南乡镇南乡社区生活入河排污口	西津水库取水口上游 7.8km	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	郁江西津库区南乡渔业、饮用用水区	市政生活	间歇	7.36	11.04	1.84

注：本表入河排污口序号与上图中入河排污口序号相对应。

4.2.4.2 涉重污染源调查情况

通过采取资料收集、遥感调查及现场勘察等方法，对工程取水水源水库、调蓄水库等 14 座水库及八尺江、马江及湖海运河等汇水区域范围内的涉重企业及矿山企业进行调查。

根据《广西壮族自治区涉重企业名录（2022 年）》（以下简称“广西涉重金属企业名录”），目前广西区境内有涉重企业共 428 家，其中正常运行的企业 233 家，关停、试运行、尚未投产等非正常运行的企业 195 家。

1、工程涉及的重污染企业情况

将涉重企业的位置与工程水源水库和调蓄水库、输水线路汇水区域范围进行叠图，发现水源水库汇水区域边界处有 2 家涉重金属企业，分别为广西送变电建设有限责任公司铁塔厂（以下简称“铁塔厂”）和广西南宁诚格五金制品有限公司（以下简称“诚格公司”），调蓄水库及输水线路区汇水区域范围内未发现涉重企业。

（1）铁塔厂污染源调查

铁塔厂位于南宁市经济开发区明阳工业园区内。该企业于 2007 年取得环评批复，批复号为《关于广西送变电建设有限责任公司铁塔厂环境影响报告书的批复》桂环管字[2007]340 号，并于 2015 年通过环保验收。企业于 2014 年 9 月投入试运行，主要产品为输变电路铁塔。该企业设置有电镀车间，主要为铁塔产品镀锌，电镀车间产生涉重废水，废水主要污染物是 pH 值、锌离子、铁离子。根据《明阳工业园总体规划跟踪环境影响报告书》、《广西送变电建设有限责任公司铁塔厂环境影响评价报告表》及其批复，该企业年产生涉重废水 0.2 万 t。

铁塔厂位于大王滩水库西北面，与大王滩水库直线距离约 3.75km，铁塔厂在大王滩水库汇水区域内。本工程与铁塔厂的位置关系见图 4.2-9。

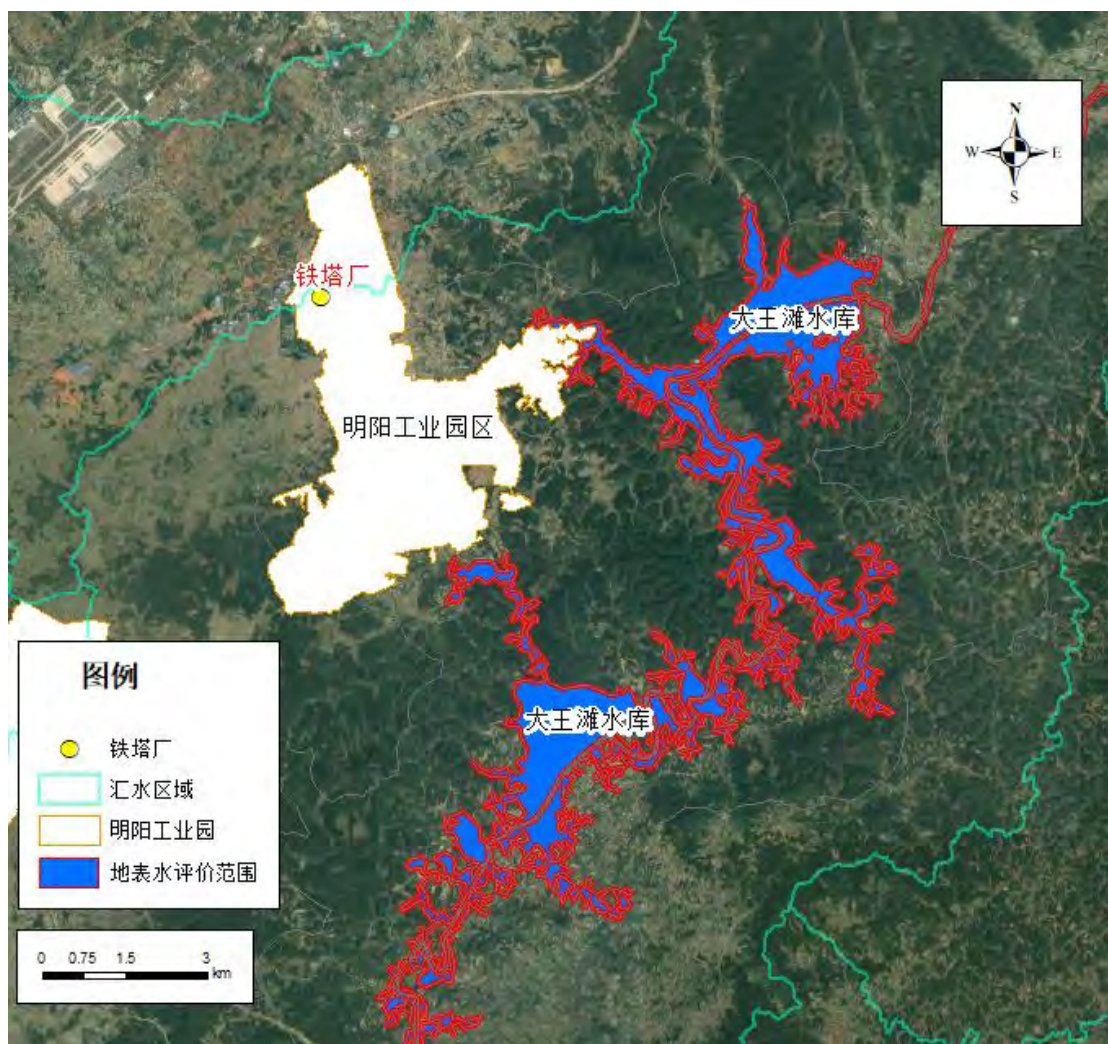


图 4.2-9 大王滩水库与铁塔厂的位置关系图

(2) 诚格公司污染源调查

诚格公司位于南宁横州市六景工业园区内。该企业于 2008 年取得环评批复，批复号为《关于广西南宁诚格五金制品有限公司环境影响报告书的批复》南审环建[2018]44 号，于 2021 年 12 月进行了环保验收。该公司于 2022 年 1 月正式投产，主要产品为塑料制品、五金制品及配件。该企业设置有电镀车间，主要为金属制品镀锌、镍、铜和银，电镀车间产生电镀废水，主要污染物有 pH 值、总铬、六价铬、总镍、总镉、总银、总铅、总汞等。根据调查，该企业年产生电镀废水 2.10 万 t。

诚格公司位于南宁市横州市六景镇六景工业园内，与西津泵站取水口水域距离约 69.5km，诚格公司在西津水库汇水区域内。本工程与诚格公司的位置关系见图 4.2-10。

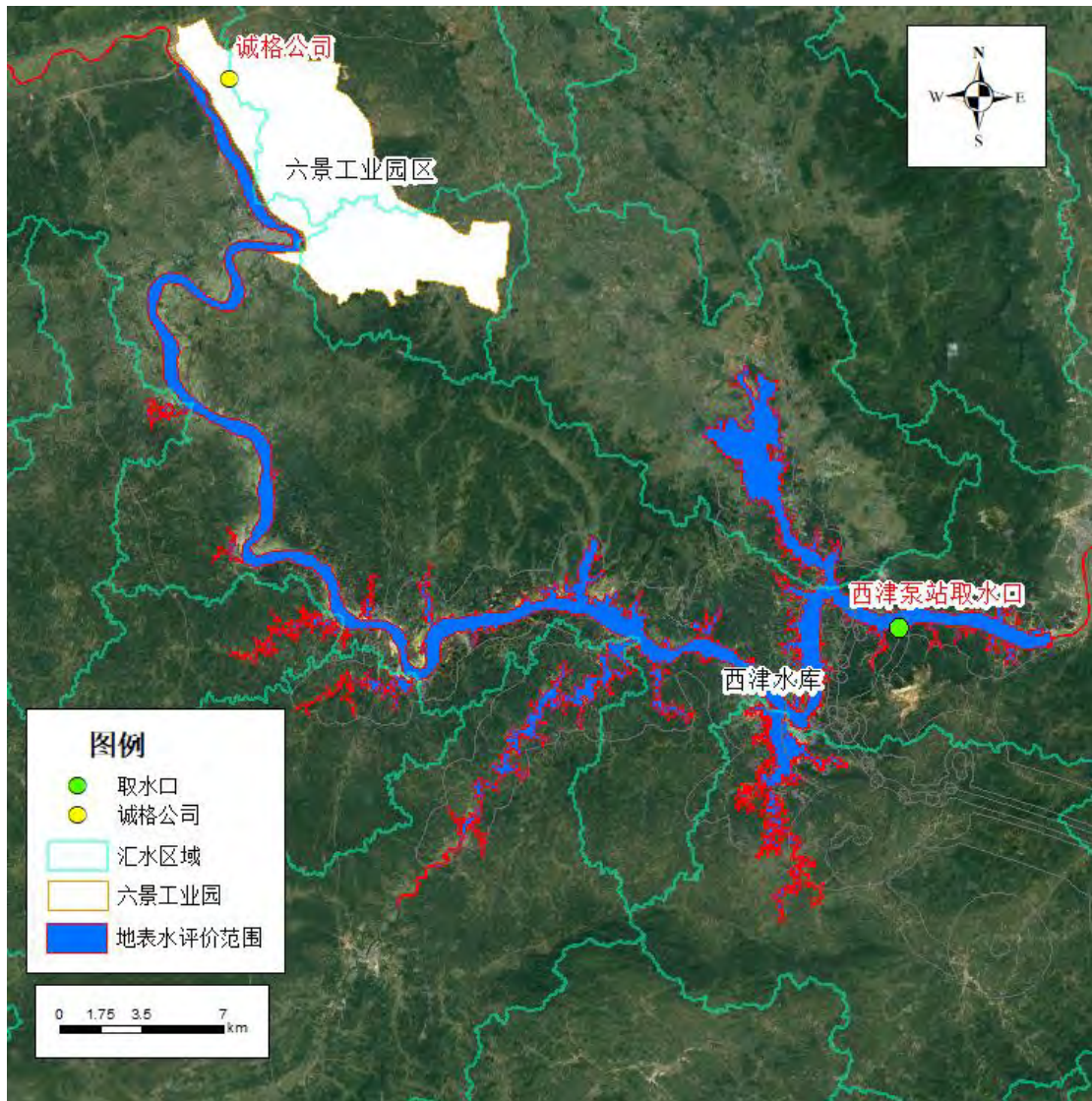


图 4.2-10 西津泵站取水口与诚格公司的位置关系图

2、工程涉及的矿山开采情况

(1) 矿山调查情况

根据调查结果，除了西津水库汇水区域内发现 1 座在采矿山（采矿证到期停产）外，其他水源水库和调蓄水库、输水线路汇水区域内未发现在采矿山。

(2) 大化金矿概况

本次调查发现西津泵站取水口西南侧 3km 处有一处矿山，即横县高山经济发展有限公司大化金矿（以下简称“大化金矿”）。矿区位于横州市南乡镇北部狮子岭一带，地理坐标为东经 109°09'00"~109°13'30"，北纬 22°37'00"~22°38'16"。本工程西津水库取水口与大化金矿的位置关系见图 4.2-11。



图 4.2-11 本工程西津水库取水口与大化金矿的位置关系

横县大化金矿开采矿种为金矿，开采方式为露天开采，矿区面积 3.0262km²，横县大化金矿设有采矿区、选矿区（尾矿库），采矿能力为 7 万 t/a，选矿能力 7 万 t/a（280t/d）。该企业于 2009 年取得项目环评批复——《南宁市环境保护局关于横县大化金矿年处理 7 万吨矿石项目环境影响报告书的批复》（南环建字[2009]379 号），2014 年通过竣工环保验收。由于采矿证到期，大化金矿自 2021 年 4 月至今为停产状态。虽然大化金矿目前处于停采状态，但大化金矿建设方正在进行续采的相关工作，目前《广西横县大化矿区金矿资源储量核实报告》已完成备案（桂资储备案[2022]43 号），《横县高山经济发展有限责任公司大化金矿矿产资源开发利用方案》已通过技术审查。

矿石在堆浸场内进行氰化纳溶液堆浸（2021 年初改用硫脲、流代硫酸盐类等环保提金溶剂），产生喷淋液——贵液，贵液自流至贵液池后经泵抽至活性炭箱，通过活性炭吸附后，贵液中可溶性氰金络合物中的金离子从贵液中分离出来并留在活性炭里（即载金活性炭），载金活性炭外售。从活性炭箱出来的液体（贫液）流至贫液池中，并抽至矿石堆浸场循环使用；采矿废土、废石回填采空区内，堆浸废渣集中堆放于堆淋场（尾矿库）内。

大化金矿采选矿工艺流程见图 4.2-12，矿区及贫液池现状见图 4.2-13。

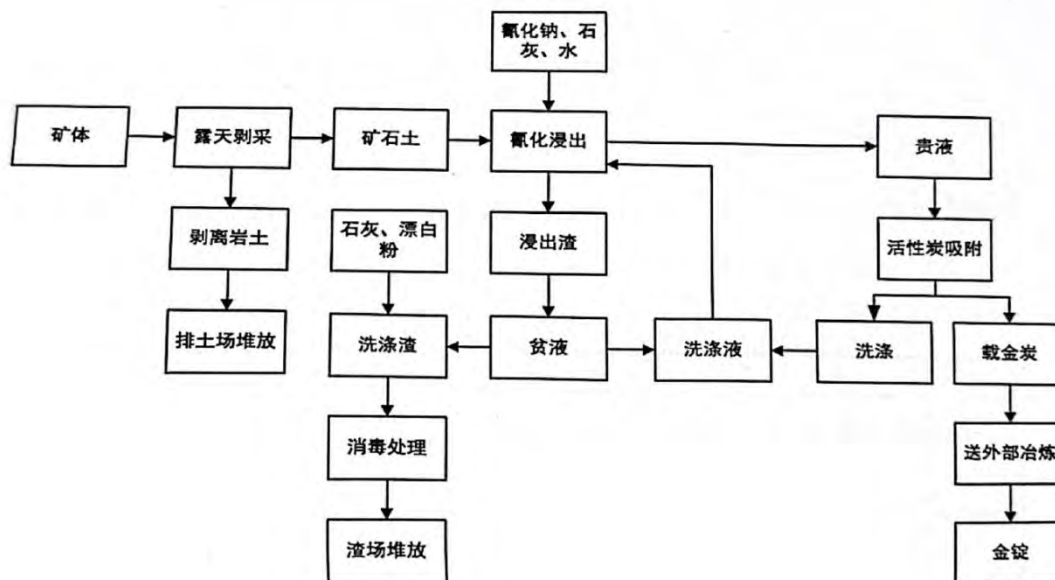


图 4.2-12 大化金矿采选矿工艺流程图



采矿区

贫液池

图 4.2-13 大化金矿现状

4.2.5 地表水环境现状调查

4.2.5.1 水环境质量评价方法

1、水质常规监测

采用断面水质类别评价方法，统计断面各参评污染物的均值，并与《地表水环境质量标准》对照，断面的水质类别由该断面参评项目中类别最高的一项来确定。

2、水质现状补充监测

根据《地表水环境质量评价办法（试行）》（环办[2011]22号），地表水水质评价指标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表1中除水温、总氮和粪大肠菌群以外的21项指标，水温、总氮、粪大肠菌群作为参考指标单独评价（河流总氮除外）。

除水温、总氮和粪大肠菌群以外的21项指标采用水质指数法进行评价，具体评价方法如下：

（1）一般性水质因子

一般性水质因子（随浓度增加而水质变差的水质因子）的指数计算公式：

$$S_{i,j} = C_{i,j}/C_{si}$$

式中： $C_{i,j}$ —为评价因子*i*在*j*点的实测统计代表值；

C_{si} —为评价因子*i*在水质评价标准限值。

（2）溶解氧（DO）

DO的标准指数需根据实测统计值 DO_j 与饱和DO浓度 DO_f 的大小关系分别计

算，具体计算公式为：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j > DO_f$$

式中： $S_{DO,j}$ —DO 的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j —DO 在 j 点实测统计代表值，mg/L；

DO_s —DO 的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f — 饱和 DO 浓度，mg/L，对于河流， $DO_f=468/$

$(31.6+T)$ ；对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、

近岸海域， $DO_f=(491-2.65S)/(33.5+T)$ ；

S —实用盐度符号，量纲为 1；

T —水温（℃）。

（3）pH 值

pH 值的指数计算公式为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} pH_j \leq 7.0;$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中： $S_{pH,j}$ —pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j —pH 值实测统计代表值；

pH_{sd} —pH 值标准下限值；

pH_{su} —pH 值标准上限值。

3、湖库型营养状态评价

（1）评价指标

湖库型营养状态评价需增加叶绿素 a（chl_a）、总磷（TP）、总氮（TN）、透明度（SD）和高锰酸盐指数 5 个项目。

（2）评价方法

采用综合营养状态指数法对湖库营养状态进行评价，按“贫”、“中”、“富”，对丰、平、枯水期分别进行评价。

①综合营养状态指数计算公式

综合营养状态指数采用卡尔森指数方法，计算公式如下：

$$TLI(\Sigma) = \sum_{j=1}^m W_j \cdot TLI(j)$$

式中：TLI(Σ) —综合营养状态指数；

W_j —第 j 种参数的营养状态指数的相关权重；

$TLI(j)$ —代表第 j 种参数的营养状态指数。

以 chla 作为基准参数，则第 j 种参数的归一化的相关权重计算公式为：

$$W_j = \frac{r_{ij}^2}{\sum_{j=1}^m r_{ij}^2}$$

式中： r_{ij} —第 j 种参数与基准参数 chla 的相关系数；

m —评价参数的个数。

中国湖泊（水库）的 chla 与其它参数之间的相关关系 r_{ij} 及 r_{ij}^2 见表 4.2-16。

表 4.2-16 中国湖泊（水库）部分参数与 chla 的相关关系 r_{ij} 及 r_{ij}^2 值

参数	chla	TP	TN	SD	高锰酸盐指数
r_{ij}	1	0.84	0.82	-0.83	0.83
r_{ij}^2	1	0.7056	0.6724	0.6889	0.6889

②单个项目营养状态指数计算公式

$$TLI(\text{chla}) = 10(2.5 + 1.086 \ln \text{chla})$$

$$TLI(\text{TP}) = 10(9.436 + 1.624 \ln \text{TP})$$

$$TLI(\text{TN}) = 10(5.453 + 1.694 \ln \text{TN})$$

$$TLI(\text{SD}) = 10(5.118 - 1.94 \ln \text{SD})$$

$$TLI(\text{高锰酸盐指数}) = 10(0.109 + 2.661 \ln \text{高锰酸盐指数})$$

式中：chla 单位为 mg/m^3 ；SD 单位为 m ；其它项目单位均为 mg/L 。

③湖泊水库营养状态分级

采用 0~100 的一系列连续数字对湖库营养状态进行分级，包括：贫营养、中营养、富营养、轻度富营养、中度富营养和重度富营养，与污染程度关系如表 4.2-17。

表 4.2-17 湖库营养状态分级表

营养状态分级	评分值 TLI (Σ)	定性评价
贫营养	$0 < \text{TLI} (\Sigma) \leq 30$	优
中营养	$30 < \text{TLI} (\Sigma) \leq 50$	良好
(轻度) 富营养	$50 < \text{TLI} (\Sigma) \leq 60$	轻度污染
(中度) 富营养	$60 < \text{TLI} (\Sigma) \leq 70$	中度污染
(重度) 富营养	$70 < \text{TLI} (\Sigma) \leq 100$	重度污染

4.2.5.2 地表水环境质量现状常规监测

1、郁江干流段水源与水源下游区水环境质量现状

本工程在郁江干流上设置有 2 处取水口，从上游到下游依次为郁江伶俐取水口、西津水库取水口。本次从广西生态环境厅及南宁市生态环境局收集了取水口附近的蒲庙（位于本工程伶俐镇取水口上游 39km）、六景（位于本工程伶俐镇取水口下游 15km）、西津水库（位于本工程伶俐镇取水口下游 91km、西津水库取水口上游 1km）、南岸（位于本工程西津水库取水口下游 54km）4 个断面的 2020~2022 年常规逐月监测资料，以及横州市水源地蒙垌取水口（位于本工程西津水库取水口下游 9.0km）、英地取水口（位于本工程西津水库取水口下游 4.5km）2016~2023 年的常规监测资料。郁江干流常规水质监测断面位置见 4.2-14。

蒲庙、六景、西津水库、南岸 2020~2022 年常规水质监测断面监测结果见表 4.2-18。蒲庙、六景、西津水库、南岸 4 个常规水质监测断面水质目标均为Ⅲ类，2020~2022 年水质类别主要为Ⅱ~Ⅲ类，全年均值均达到水质目标要求。其中 2020 年除西津水库断面个别月份出现超标外，其他断面水质稳定达标，西津水库断面 6 月、8 月受上游农业面源、网箱养殖等影响出现Ⅳ类水质，主要污染因子为总磷，分别超标 0.1 倍、0.02 倍，其余月份水质达标；2021 年、2022 年各断面水质均稳定达标。

横州市水源地蒙垌取水口、英地取水口 2016~2023 年常规监测结果见表 4.2-19。横州市水源地 2016~2019 年监测断面为蒙垌断面，监测指标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1、表 2 中 29 项和表 3（特定项目）33 项，共计 62 个项目，监测结果显示 2016 年~2019 年水源地水质均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类标准。2020 年，根据《广西壮族自治区人民政府关于同意调整(划定、撤销)有关饮用水水源保护区的批复》（桂政函[2019]134 号），

横州市水源地取水口位置进行了调整，2020~2023 年监测断面调整为英地断面，监测指标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1、表 2 中 29 项和表 3（特定项目）33 项、叶绿素和透明度，共计 64 个项目，监测结果显示 2020 年~2023 年水源地水质均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类标准。

总体上，郁江干流段水源与水源下游区现状水质主要为II~III类，全年均值达到II类，水质较好。

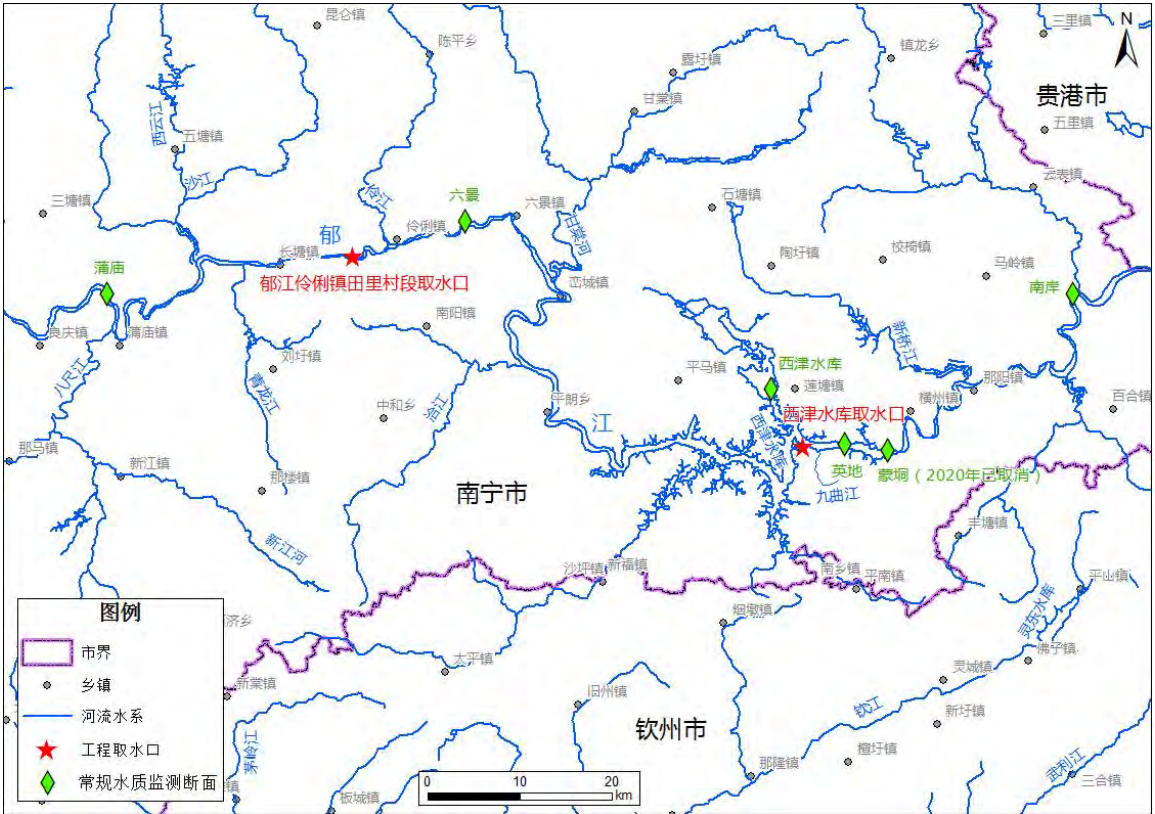


图 4.2-14 郁江干流段常规水质监测断面位置图

表 4.2-18 2020~2022 年郁江干流段常规水质监测断面水质状况

序号	断面名称	监测频次	水质目标	年份	评价时段	水质类别	主要污染因子	备注
1	蒲庙	每月 1 次	III	2020 年	1 月	II	-	2021 年不再作为控制断面，未开展监测
				2020 年	2 月	II	-	
				2020 年	3 月	II	-	
				2020 年	4 月	II	-	
				2020 年	5 月	II	-	
				2020 年	6 月	III	-	
				2020 年	7 月	II	-	
				2020 年	8 月	III	-	
				2020 年	9 月	II	-	
				2020 年	10 月	II	-	
				2020 年	11 月	II	-	
				2020 年	12 月	II	-	

序号	断面名称	监测频次	水质目标	年份	评价时段	水质类别	主要污染因子	备注
				2020 年	全年均值	II	-	
				2021 年	-	-	-	
				2022 年	-	-	-	
2	六景	每月 1 次	III	2020 年	1 月	II	-	国控断面
				2020 年	2 月	II	-	
				2020 年	3 月	II	-	
				2020 年	4 月	II	-	
				2020 年	5 月	II	-	
				2020 年	6 月	III	-	
				2020 年	7 月	II	-	
				2020 年	8 月	III	-	
				2020 年	9 月	II	-	
				2020 年	10 月	II	-	
				2020 年	11 月	II	-	
				2020 年	12 月	II	-	
				2020 年	全年均值	II	-	
				2021 年	1 月	II	-	
				2021 年	2 月	II	-	
				2021 年	3 月	II	-	
				2021 年	4 月	II	-	
				2021 年	5 月	II	-	
				2021 年	6 月	III	-	
				2021 年	7 月	III	-	
				2021 年	8 月	III	-	
				2021 年	9 月	III	-	
				2021 年	10 月	II	-	
				2021 年	11 月	II	-	
				2021 年	12 月	II	-	
				2021 年	全年均值	II	-	
				2022 年	1 月	II	-	
				2022 年	2 月	II	-	
				2022 年	3 月	II	-	
				2022 年	4 月	II	-	
				2022 年	5 月	II	-	
				2022 年	6 月	III	-	
				2022 年	7 月	II	-	
				2022 年	8 月	III	-	
				2022 年	9 月	II	-	
				2022 年	10 月	II	-	
				2022 年	11 月	II	-	
				2022 年	12 月	II	-	
				2022 年	全年均值	II	-	
3	西津水库	每月 1 次	III	2020 年	1 月	III	-	区控断面
				2020 年	2 月	III	-	
				2020 年	3 月	III	-	
				2020 年	4 月	III	-	

序号	断面名称	监测频次	水质目标	年份	评价时段	水质类别	主要污染因子	备注
				2020 年	5 月	III	-	
				2020 年	6 月	IV	总磷 0.055mg/L	
				2020 年	7 月	III	-	
				2020 年	8 月	IV	总磷 0.051mg/L	
				2020 年	9 月	III	-	
				2020 年	10 月	III	-	
				2020 年	11 月	III	-	
				2020 年	12 月	II	-	
				2020 年	全年均值	II	-	
				2021 年	1 月	II	-	
				2021 年	2 月	II	-	
				2021 年	3 月	II	-	
				2021 年	4 月	II	-	
				2021 年	5 月	III	-	
				2021 年	6 月	II	-	
				2021 年	7 月	II	-	
				2021 年	8 月	III	-	
				2021 年	9 月	II	-	
				2021 年	10 月	II	-	
				2021 年	11 月	III	-	
				2021 年	12 月	II	-	
				2021 年	全年均值	II	-	
				2022 年	1 月	II	-	
				2022 年	2 月	II	-	
				2022 年	3 月	II	-	
				2022 年	4 月	II	-	
				2022 年	5 月	II	-	
				2022 年	6 月	II	-	
				2022 年	7 月	II	-	
				2022 年	8 月	II	-	
				2022 年	9 月	II	-	
				2022 年	10 月	II	-	
				2022 年	11 月	II	-	
				2022 年	12 月	II	-	
				2022 年	全年均值	II	-	
4	南岸	每月 1 次	III	2020 年	1 月	II	-	国控断面
				2020 年	2 月	II	-	
				2020 年	3 月	II	-	
				2020 年	4 月	II	-	
				2020 年	5 月	II	-	
				2020 年	6 月	II	-	
				2020 年	7 月	II	-	
				2020 年	8 月	III	-	
				2020 年	9 月	III	-	
				2020 年	10 月	II	-	

序号	断面名称	监测频次	水质目标	年份	评价时段	水质类别	主要污染因子	备注
				2020 年	11 月	II	-	
				2020 年	12 月	II	-	
				2020 年	全年均值	II	-	
				2021 年	1 月	II	-	
				2021 年	2 月	II	-	
				2021 年	3 月	II	-	
				2021 年	4 月	II	-	
				2021 年	5 月	II	-	
				2021 年	6 月	III	-	
				2021 年	7 月	III	-	
				2021 年	8 月	III	-	
				2021 年	9 月	III	-	
				2021 年	10 月	II	-	
				2021 年	11 月	II	-	
				2021 年	12 月	II	-	
				2021 年	全年均值	II	-	
				2022 年	1 月	II	-	
				2022 年	2 月	II	-	
				2022 年	3 月	II	-	
				2022 年	4 月	II	-	
				2022 年	5 月	III	-	
				2022 年	6 月	III	-	
				2022 年	7 月	II	-	
				2022 年	8 月	II	-	
				2022 年	9 月	II	-	
				2022 年	10 月	II	-	
				2022 年	11 月	II	-	
				2022 年	12 月	II	-	
				2022 年	全年均值	II	-	

注：常规水质监测断面水质目标为生态环境部门考核目标，下同。

表 4.2-19 横州市县级水源地水质监测成果统计表

年份	季度	水质类别	超标项目及倍数
2016(郁江蒙垌)	一季度	II	
	二季度	II	
	三季度	II	
	四季度	II (109 项)	
2017(郁江蒙垌)	一季度	II	
	二季度	II	
	三季度	II	
	四季度	/	
2018(郁江蒙垌)	一季度	II	

年份	季度	水质类别	超标项目及倍数
	二季度	II	
	三季度	/	
	四季度	II	
2019(郁江蒙垌)	一季度	II	
	二季度	II	
	三季度	II	
	四季度	II	
2020(郁江英地)	一季度	II	
	二季度	II	
	三季度	II	
	四季度	II	
2021(郁江英地)	一季度	II	
	二季度	II	
	三季度	II	
	四季度	II	
2022(郁江英地)	一季度	II	
	二季度	II	
	三季度	II	
	四季度	II	
2023(郁江英地)	一季度	II	

2、明江干流段水源区及水源下游区水环境质量现状

本工程明江那板水库取水口设置在那板水库主坝东北侧约 7.7km 库区内，本次从广西生态环境厅、防城港市生态环境局收集了取水口附近的上思县自来水厂取水口（在那板水库坝址以上 0.6km 取水，位于本工程那板水库取水口下游 8km）、路怀（位于本工程那板水库取水口下游 49km）和那弄（位于本工程那板水库取水口下游 85km）3 个断面的 2020~2022 年常规逐月监测资料。

明江干流段常规水质监测断面位置见 4.2-15。2020~2022 年常规水质监测断面监测结果见 4.2-20。

本次收集明江干流段常规水质监测断面上思县自来水厂取水口和路怀水质目标均为Ⅲ类，2020~2022 年水质类别主要为Ⅱ~Ⅲ类，均达到水质目标要求；那弄水

质目标为Ⅱ类，2020~2022 年年均水质均为Ⅱ类，达到水质目标要求，逐月水质除 2020 年 5~7 月、2021 年 5~8 月为Ⅲ类外其余月份均达到Ⅱ类。

总体上，那板水库及坝址下游的明江江段现状水质主要为Ⅱ~Ⅲ类，水质较好。

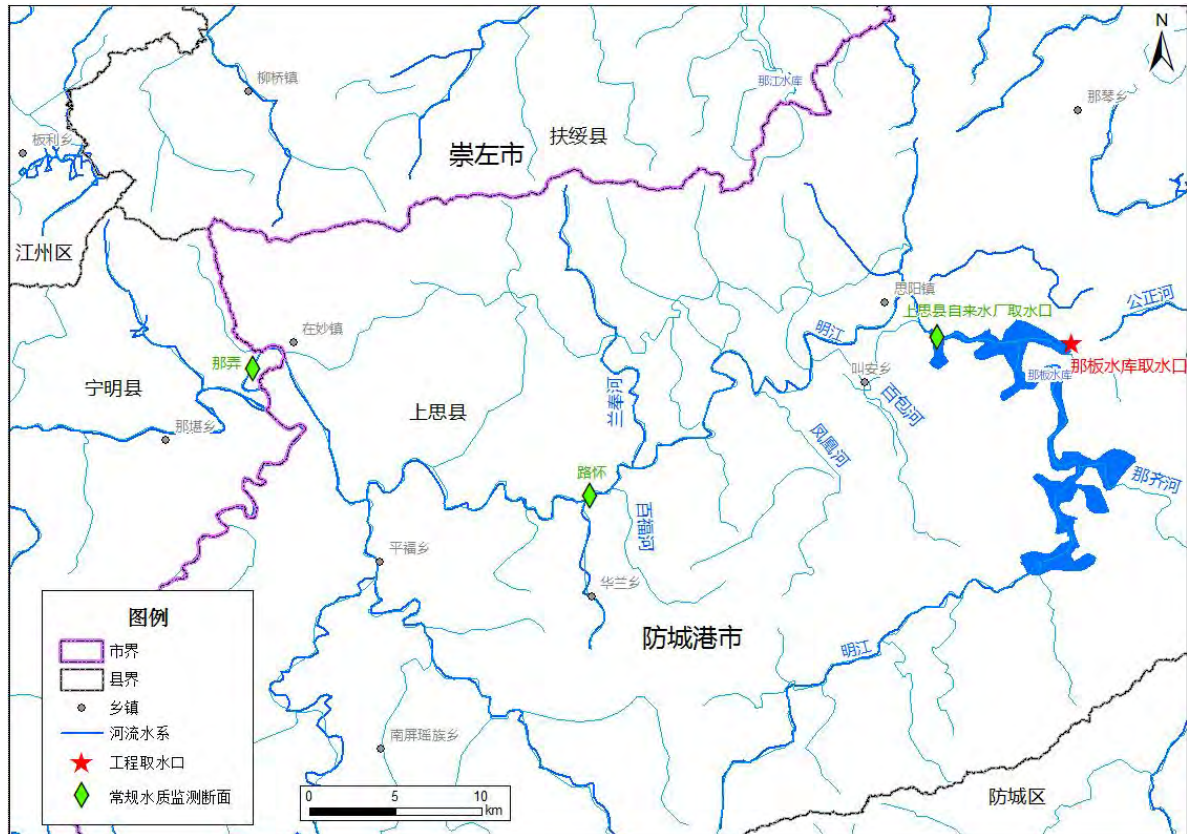


图 4.2-15 明江干流段常规水质监测断面位置图

表 4.2-20 2020~2022 年明江干流段常规水质监测断面水质状况

序号	断面名称	监测频次	水质目标	年份	评价时段	水质类别	主要污染因子	备注
1	上思县自来水厂取水口	每季度 1 次	Ⅲ	2020 年	第一季度	Ⅱ	-	县级水源地监测断面
					第二季度	Ⅱ	-	
					第三季度	Ⅱ	-	
					第四季度	Ⅲ	-	
					全年均值	Ⅱ	-	
				2021 年	第一季度	Ⅱ	-	
					第二季度	Ⅲ	-	
					第三季度	Ⅲ	-	
					第四季度	Ⅲ	-	
					全年均值	Ⅲ	-	
				2022 年	第一季度	Ⅲ	-	
					第二季度	Ⅲ	-	

序号	断面名称	监测频次	水质目标	年份	评价时段	水质类别	主要污染因子	备注
					第三季度	II	-	
					第四季度	II	-	
					全年均值	II	-	
2	路怀	每月1次	III	2020年	1月	III	-	2021年不再作为控制断面，未开展监测
					2月	III	-	
					3月	III	-	
					4月	III	-	
					5月	II	-	
					6月	III	-	
					7月	III	-	
					8月	III	-	
					9月	III	-	
					10月	III	-	
					11月	III	-	
					12月	III	-	
					全年均值	III	-	
				2021年	-	-	-	
				2022年	-	-	-	
3	那弄	每月1次	II	2020年	1月	II		国控断面
					2月	II		
					3月	II		
					4月	II		
					5月	III	挥发酚 0.0022mg/L	
					6月	III	挥发酚 0.0022mg/L	
					7月	III	挥发酚 0.0022mg/L	
					8月	II		
					9月	II		
					10月	II		
					11月	II		
					12月	II		
					全年均值	II		
				2021年	1月	II		
					2月	II		
					3月	II		
					4月	II		
					5月	III	溶解氧 5.9mg/L	

序号	断面名称	监测频次	水质目标	年份	评价时段	水质类别	主要污染因子	备注
					6月	III	溶解氧 5.9mg/L	
					7月	III	溶解氧 5.8mg/L	
					8月	III	溶解氧 5.9mg/L、 高锰酸盐 指数 4.2mg/L	
					9月	II		
					10月	II		
					11月	II		
					12月	II		
					全年均值	II		
				2022年	1月	II		
					2月	II		
					3月	II		
					4月	II		
					5月	II		
					6月	II		
					7月	II		
					8月	II		
					9月	II		
					10月	II		
					11月	II		
					12月	II		
					全年均值	II		

3、八尺江干流段水源及水源下游区水环境质量现状

本次从广西生态环境厅及南宁市、钦州市生态环境局收集了工程八尺江上水源水库以及八尺江的 2020~2022 年水质监测资料，监测结果见表 4.2-21。本次收集资料评价结果显示，凤亭河水库、屯六水库、大王滩水库均能达到Ⅱ~Ⅲ类；八尺江莲山断面（位于大王滩水库坝址下游 2.3km）2020~2022 年年均水质为Ⅱ~Ⅲ类，逐月水质除 2020 年 9 月超标外其余月份均达标。

表 4.2-21 2020~2022 年凤亭河、屯六、大王滩水库及八尺江水质状况

序号	河流/水库名称	年份	水质类别												备注
			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
1	凤亭河水库	2020 年	II												南宁市市级水源地，每年开展 1 次水质全分析达标评价，2020~2022 年水质为II~III类
		2021 年	III												
		2022 年	III												
2	屯六水库	2022 年	III												贵台镇屯六水库水源地，2022 年水质评价结果为III类
3	大王滩水库	2020 年	III												南宁市市级水源地，每年开展 1 次水质全分析达标评价，2020~2022 年水质均为III类
		2021 年	III												
		2022 年	III												
4	八尺江（莲山）	2020 年	III	III	III	II	III	III	III	III	劣V	III	II	III	国控断面，大王滩水库坝址下游 2.3km
		2021 年	III	II	III	II	IV	IV	IV	II	III	II	II	II	
		2022 年	III	III	II	III	III	III	III	III	III	III	II	II	

4.2.5.3 地表水环境质量现状补充监测

1、补充监测断面布设情况

为进一步了解工程水源区水环境质量现状，本次评价委托广西皓阳检测技术有限公司分别于 2021 年 9 月（丰水期）、2023 年 3 月（平水期）、2023 年 1 月（枯水期）对西津水库、郁江干流伶俐镇田里村段、那板水库、大王滩水库、凤亭河水库、屯六水库进行了三期水质监测，每期连续监测三天。

本次水源区各监测断面所处河段水质目标为 II~III 类，详见表 4.2-23。根据各监测断面所处河段水质目标，采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II~III 类标准作为水环境质量现状评价标准。悬浮物标准参照《水质资源质量标准》（SL63-94）。

监测断面布设信息见表 4.2-22。

表 4.2-22 水源区地表水环境质量现状监测断面布设一览表

序号	所在河流名称	监测断面	行政区	监测时段	监测项目
1	郁江干流	西津水库	南宁市横州市	丰水期 2021.9.25~9.27	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表 1 基本项目 24 项+表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目 5 项+悬浮物、叶绿素 a、透明度，共 32 项。
				平水期 2023.3.7~3.9	
				枯水期 2023.1.3~1.5	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）24 项基本项目+5 项集中式地表水水源地补充项目+表 3 中的 80 个项目+悬浮物、叶绿素 a、透明度，共 112 项。
2		郁江干流左岸伶俐镇田里村附近	南宁市青秀区	丰水期 2021.9.25~9.27	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表 1 基本项目 24 项+表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目 5 项+悬浮物，共 30 项。
				平水期 2023.3.7~3.9	
				枯水期 2023.1.5~1.7	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）24 项基本项目+5 项集中式地表水水源地补充项目+表 3 中的 80 个项目+悬浮物、叶绿素 a、透明度，共 112 项。
3	明江	那板水库	防城港市上思县	丰水期 2021.9.28~9.30	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表 1 基本项目 24 项+表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目 5 项+悬浮物、叶绿素 a、透明度，共 32 项。
				平水期 2023.3.4~3.6	
				枯水期 2023.1.6~1.8	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）24 项基本项目+5 项集中式地表水水源地补充项目+表 3 中的 80 个项目+悬浮物、叶绿素 a、透明度，共 112 项。
4	八尺江	大王滩水库放水塔	南宁市良庆区	丰水期 2021.9.28~9.30	GB3838-2002 中表 1 的 24 个基本项目，表 2 中的 5 个补充项目及 SS、透明度、叶绿素，共 32 项。
				平水期 2023.3.4~3.6	
				枯水期 2023.1.7~1.9	
5	八尺江	凤亭河水库放水口	南宁市良庆区	丰水期 2021.9.28~9.30	GB3838-2002 中表 1 的 24 个基本项目，表 2 中的 5 个补充项目及 SS、透明度、叶绿素，共 32 项。
				平水期 2023.3.4~3.6	

序号	所在河流名称	监测断面	行政区	监测时段	监测项目
				枯水期 2023.1.7~1.9	
6	八尺江	屯六水库取水口	钦州市钦北区	丰水期 2021.9.28~9.30	GB3838-2002 中表 1 的 24 个基本项目，表 2 中的 5 个补充项目及 SS、透明度、叶绿素，共 32 项。
				平水期 2023.3.4~3.6	
				枯水期 2023.1.6~1.8	

2、补充监测评价结果

水质监测评价结果见表 4.2-23，水库营养状态评价成果见表 4.2-24。水源区水质监测数据及评价结果详见附表 4-6~4-10 及附表 4-13~4-14。

(1) 水质现状评价

①总氮不参评

A.丰水期

西津水库取水口、郁江伶俐取水口、那板水库取水口、凤亭河水库放水口、大王滩水库放水塔断面水质均能达到 III 类水质标准，屯六水库取水口断面水质能达到 II 类水质标准。

B.平水期

所有水质监测断面的水质均能达到 III 类水质标准。

C.枯水期

除屯六水库取水口断面水质为 IV 类外，其余断面水质均能达到 III 类标准。屯六水库取水口断面水质超标因子为氨氮，最大超标倍数为 0.1 倍。根据现状调查及查阅相关资料，屯六水库水质超标与库周农业面源以及库区非法网箱养殖有关。

②总氮作为参考指标单独评价

A.丰水期

西津水库取水口断面现状水质类别为劣 V 类，总氮超标倍数 1.22 倍，达不到 III 类水质目标；屯六水库断面的现状水质类别为 III 类，达不到 II 类水质目标，总氮超标倍数在 0.21 倍；其余监测断面均能达到 III 类水质目标。

B.平水期

西津水库取水口、大王滩水库放水塔、屯六水库取水口等断面现状水质类别为 IV~V 类，均达不到 III 类水质目标要求，总氮超标倍数为 0.01~0.65 倍；其余监测断面水质为 II~III 类，能达到或优于各断面相应的水质目标。

C. 枯水期

西津水库取水口断面现状水质类别为 IV 类，总氮超标倍数为 0.02 倍，达不到 III 类水质目标；其余监测断面均能达到 III 类水质目标。

总氮超标的原因可能与库区周边农业面源及农村生活污染源有关，污染源通过地表径流进入水体影响水质。

(2) 水库营养状态评价

西津水库、那板水库、大王滩水库、凤亭河水库和屯六水库丰水期、平水期均为中营养状态；枯水期除西津水库为贫营养状态外，其余水库均为中营养状态。水源区水库均未出现富营养化情况。

表 4.2-23 水源区水库营养状态评价一览表

水库名称	丰水期		平水期		枯水期	
	营养指数	营养状态	营养指数	营养状态	营养指数	营养状态
西津水库	42.44	中营养	31.09	中营养	29.64	贫营养
那板水库	40.48	中营养	33.59	中营养	38.71	中营养
大王滩水库	44.62	中营养	34.37	中营养	37.11	中营养
凤亭河水库	42.35	中营养	34.63	中营养	37.42	中营养
屯六水库	48.789	中营养	42.13	中营养	43.22	中营养

表 4.2-24 水源区地表水环境质量现状监测评价结果

序号	监测断面	水质目标	总氮不参评						总氮单独评价					
			丰水期		平水期		枯水期		丰水期		平水期		枯水期	
			水质类别	主要超标因子及超标倍数	水质类别	主要超标因子及超标倍数	水质类别	主要超标因子及超标倍数	水质类别	超标倍数	水质类别	超标倍数	水质类别	超标倍数
1	西津水库取水口	III	III	/	III	/	III	/	劣 V	1.22	IV	0.25~0.31	IV	0.02
2	郁江干流左岸伶俐镇田里村附近	III	III	/	III	/	III	/	/	/	/	/	/	/
3	那板水库取水口	III	III	/	III	/	III	/	III	/	II	/	III	/
4	大王滩水库放水塔	III	III	/	III	/	III	/	III	/	IV	0.01~0.03	III	/
5	凤亭河水库放水口	III	III	/	III	/	III	/	III	/	III	/	III	/
6	屯六水库取水口	丰：II； 平、枯：III	II	/	III	/	IV	氨氮 (0.04~0.1)	III	0.21	V	0.49~0.65	III	/

4.2.6 水生生态现状调查

评价单位委托武汉市伊美净科技发展有限公司开展水源与水源下游区、输水线路及受退水区水生生态影响评价工作。

4.2.6.1 调查方案

1、调查时间

调查人员分别于 2021 年 8 月、12 月，2022 年 7 月、12 月开展了水生生境、水生生物和鱼类资源现状调查。

2、调查断面

水源与水源下游区共设置了 14 个调查断面，见表 4.2-25。

表 4.2-25 水源区及调出区水生生态调查断面

序号	调查断面	坐标	海拔 (m)	底质
1	郁江伶俐取水口	108°42'51.67", 22°50'14.43"	66	砂石+淤泥
2	西津水库库尾	108°54'37.79", 22°40'41.10"	59	砂石+淤泥
3	西津水库江口村处	109°4'14.42", 22°38'38.10"	65	砂石+淤泥
4	西津水库南乡镇处	109°8'29.90", 22°35'55.53"	58	砂石+淤泥
5	西津水库英联村处	109°8'15.28", 22°41'22.54"	58	砂石+淤泥
6	西津水库取水口	109°9'47.38", 22°39'8.47"	58	砂石+淤泥
7	郁江瓦塘镇段	109°37'51.18", 22°55'1.98"	45	砂石+淤泥
8	郁江贵港段	109°33'51.44", 23°1'2.70"	48	砂石+淤泥
9	那板水库取水口	108°4'48.30", 22°7'25.43"	227	淤泥
10	明江	107°59'39.31", 22°9'11.83"	179	淤泥
11	凤亭河水库	108°14'44.89", 22°18'13.21"	170	淤泥
12	大王滩水库	108°19'11.62", 22°35'23.72"	111	淤泥
13	八尺江	108°20'12.49", 22°35'43.83"	83	淤泥+砾石
14	屯六水库	108°22'44.07", 22°14'52.98"	153	淤泥

	
郁江伶俐取水口	西津水库库尾
	
西津水库江口村处	西津水库南乡镇处（库汊）
	
西津水库英联村处（库汊）	西津水库取水口（库汊）
	

郁江瓦塘镇段	郁江贵港段
	
那板水库取水口	明江
	
凤亭河水库	大王滩水库
	
八尺江	屯六水库

3、调查内容与调查方法

(1) 调查内容

调查内容包含调查水域的水生生境、水生生物、鱼类资源等内容。

(2) 调查方法

水生生物调查方法主要依据《内陆水域渔业自然资源调查手册》、《淡水浮

游生物调查技术规范》（SC/T9402-2010）、《生物多样性观测技术导则 淡水底栖大型无脊椎动物》（HJ710.8-2014）、《生物多样性观测技术导则 内陆水域鱼类》（HJ710.7-2014）等进行采样和检测，同时参照 SL219-98《水环境监测规范》进行。

①浮游植物

浮游植物的采集包括定性采集和定量采集。定性采集采用 25 号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集。定量采集则采集充分混合的 2000ml 水样（根据江水泥沙含量、浮游植物数量等实际情况决定取样量，并采用泥沙分离的方法），加入鲁哥氏液固定，经过 48h 静置沉淀，浓缩至约 30ml，保存待检。

在实验室进行种类鉴定及按个体计数法进行计数、统计和分析，浮游植物密度单位：ind./L，生物量单位 mg/L。

每升水样中浮游植物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{C_s}{F_s \times F_n} \times \frac{V}{v} \times P_n$$

式中：N-----一升水中浮游植物的数量（ind./L）；

Cs-----计数框的面积（mm²）；

Fs-----视野面积（mm²）；

Fn-----每片计数过的视野数；

V-----一升水样经浓缩后的体积（ml）；

v-----计数框的容积（ml）；

Pn-----计数所得个数（ind.）。

②浮游动物

原生动物、轮虫与同断面的浮游植物共一份定性、定量样品。

枝角类和桡足类定性采集采用 13 号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集，将网头中的样品放入 50ml 样品瓶中，加福尔马林液 2.5ml 进行固定。定量采集则采集充分混合的 10L 的水样用 25 号筛绢制成的浮游生物网过滤后，将网头中的样品放入 50ml 样品瓶中，加福尔马林液 2.5ml 进行固定。在实验室进行种类鉴定及按个体计数法进行计数、统计和分析，浮游植物密度单位：ind./L，生物量单位：mg/L。

单位水体浮游动物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{nV_1}{CV}$$

式中：N——每升水样中浮游动物的数量（ind./L）；

V_1 ——样品浓缩后的体积（ml）；

V——采样体积（L）；

C——计数样品体积（ml）；

n——计数所获得的个数（ind.）。

原生动物和轮虫生物量的计算采用体积换算法。根据不同种类的体形，按最近似的几何形测量其体积。枝角类和桡足类生物量的计算采用测量不同种类的体长，用回归方程式求体重进行。

③底栖动物

底栖动物分三大类水生昆虫、寡毛类、软体动物。用 Petersen 氏底泥采集器采集定量样品，每个采样断面采泥样 2~3 个。软体动物定性样品用 D 形踢网（kick-net）进行采集，水生昆虫、寡毛类定性样品采集同定量样品。

在实验室进行种类鉴定及按个体计数法进行计数、称重、统计和分析，底栖动物密度单位 ind./m²，生物量单位 g/m²。

④水生维管束植物

在样地和样带上，深水区用 0.2m² 的采草器采样，浅水处采用收割法采样，截取 2m×2m 样方面积，记录样地内物种组成和盖度，并统计生物量。定性样品整株采集，包括植株的根、茎、叶、花和果实，样品力求完整，按自然状态固定在压榨纸中，压干保存后，带回实验室鉴定种类。

⑤鱼类资源

鱼类名录：采取资料搜集、现场捕捞和访问调查相结合的方法。通过对现场捕捞标本的分类鉴定和资料的分析整理，编制出评价区鱼类种类组成名录。

鱼类资源现状及渔业资源状况：采用现场捕捞调查，对所捕获的渔获物进行整理分析，得出各站点主要捕捞对象及其在渔获物中所占比重，不同捕捞渔具渔获物的长度和重量组成，以判断鱼类资源状况。

鱼类“三场”：采取资料搜集、访问调查和现场调查相结合的方法。根据历史资料和走访沿河渔民，并结合不同鱼类繁殖对水文、底质等生境需求，来判断鱼类“三场”的分布情况。对江段生境进行全面调查，并在水草丰茂的河段用手抄网采集

仔稚鱼来验证。

鱼类早期资源调查：根据《生物多样性观测技术导则 内陆水域鱼类》（HJ701.7-2014）要求：产漂流性卵鱼类选择具有一定流速的水体，将圆锥网或琼网固定在船体或近岸支点，每 45min 取网一次查看收集物，分拣鱼卵、仔鱼、稚鱼。产粘沉性卵鱼类选择水流较缓水域，利用手抄网等网具进行采集。以水草为产卵基质的种类，可将水草取出，挑取黏附在水草上的黏性卵；以浅水砾石为产卵基质的种类，可直接在砾石上进行采样。

4.2.6.2 水生生境

1、郁江

评价区邕宁水利枢纽至郁江浔江汇入口江段河道蜿蜒曲折，河宽一般为 240～700m，其中西津水库段河道较宽约 600-700m。郁江两岸为低山地形，水生生境趋向于水库型，水体流速介于 0.1m/s~0.3m/s 之间，底质以砂石和淤泥为主。

	
郁江伶俐取水口	西津水库库区

2、那板水库

那板水库位于防城港市上思县思阳镇，广西左江支流明江河上游，坝址地理位置为北纬 22°08′，东经 108°00′，距上思县县城 4km。是一座以防洪、灌溉为主，兼顾发电、城镇供水等综合利用的大（2）型水利工程。水库坝址以上集雨面积 490km²，总库容为 8.28 亿 m³，有效库容为 2.64 亿 m³。那板水库流域为中低山峡谷地形，总体地势南高北低，河谷两岸山高坡陡，沟谷发育，植被茂盛。



3、明江

明江是左江最大的支流，流域面积 6379km²，干流全长 315km，河床平均比降 0.33‰，多年平均流量 136m³/s。明江沿途主要支流有驮淋河、公安河和派连河，均发源于十万大山北麓，于左岸相继汇入明江。



4、八尺江

八尺江是邕江在广西南宁市邕宁区境内最大的支流，发源于广西防城港市上思县蕾帽岭北麓，流入区境。八尺江流经大塘镇、那陈镇、吴圩镇、那马镇、良庆、蒲庙镇，流域面积 2144 平方公里，年平均流量 27.6 立方米/秒，区境内河流曲线长度 126.6 公里，河宽 60~100 米，深 10~15 米，多年平均流量 32 立方米/秒。天然落差 442.6 米，各小支流水急，大王滩以下水缓，河口水位与邕宁区蒲庙镇邕江水位等高。河壁多为泥沙，河床多鹅卵石和粗沙，转弯处多深潭，较浅的河段一般水深 1~1.5 米，河口至那马可通小艇。

5、凤亭河水库

凤亭河水库主坝坝址位于南宁市良庆区大塘镇那造村郁江支流八尺江上游，库区涉及南宁市良庆区大塘镇及防城港市上思县那琴乡。凤亭河水库是一座以灌溉为主，兼有供水、发电等综合效益的大（2）型水利工程。水库位于十万大山北东面其余脉的东南山麓，为低山~丘陵地貌，地势由西南向东北倾斜，山顶浑圆居多，高程一般 170~300m，植被茂盛。水库坝区河谷一般呈 U 型，峡谷呈 V 型，河床高程 116~122m，河漫滩不发育。



6、屯六水库

屯六水库主坝坝址位于广西南宁市良庆区大塘镇，属珠江流域西江水系郁江支流八尺江上游，南宁市大王滩水库的上游，其中库区绝大部分位于南宁市良庆区大塘镇，库尾少量水库面积位于钦州市钦北区。屯六水库集雨面积 98.5km²，总库容 2.259 亿 m³，是一座以灌溉为主，兼有防洪、供水、发电等综合效益的大（2）型水利工程。



7、大王滩水库

大王滩水库是珠江水系郁江支流八尺江中游的一座大（II）型水库，库区横跨

广西南宁市良庆区、江南区。总库容 6.38 亿立方米，正常水位时水面面积达 38 平方公里，主坝高 37.3 米，长 670 米，副坝 10 座，发电站 3 座，集防洪，灌溉，发电，旅游等多功能为一体的大型水库。



4.2.6.3 浮游植物

1、郁江

(1) 种类组成

各采样断面共检出浮游植物 5 门 42 种（属）。其中蓝藻门 8 种，占浮游植物种类数的 19.05%；硅藻门 17 种，占浮游植物种类数的 40.47%；绿藻门 13 种，占浮游植物种类数的 30.95%；甲藻门 3 种，占浮游植物种类数的 7.14%；裸藻门 1 种，占浮游植物种类数的 2.39%。浮游植物组成以硅藻门为主，常见的藻类有颗粒直链藻（*Melosira granulata*）、二头脆杆藻（*Fragilaria biceps*）、中型脆杆藻（*Fragilaria intermediate*）、颤藻（*Oscillatoria sp.*）、席藻（*Phormidium sp.*）等。

表 4.2-26 郁江干流各门藻类种数及比例

类别	蓝藻门	硅藻门	绿藻门	甲藻门	裸藻门	合计
种类数	8	17	13	3	1	42
百分比（%）	19.05	40.47	30.95	7.14	2.39	100.00

(2) 密度和生物量

各调查断面浮游植物平均密度为 $19.94 \times 10^4 \text{ ind./L}$ ，平均生物量为 $402.32 \times 10^{-3} \text{ mg/L}$ 。各采样断面的浮游植物密度介于 $12.15 \times 10^4 \text{ ind./L} \sim 27.7 \times 10^4 \text{ ind./L}$ ，生物量介于 $276.25 \times 10^{-3} \text{ mg/L} \sim 648.5 \times 10^{-3} \text{ mg/L}$ 。各采样断面的浮游植物生物多样性指数平

均值为 2.3。

表 4.2-27 郁江各采样点浮游植物的密度 ($\times 10^4 \text{ind./L}$) 和生物量 ($\times 10^{-3} \text{mg/L}$)

调查断面	项目	蓝藻门	绿藻门	硅藻门	其他门	合计
郁江伶俐段	密度	3.88	0.65	1.94	11.61	18.08
	生物量	87.82	22.14	7.94	264.83	382.73
西津水库库尾	密度	3.73	0.78	3.24	9.64	17.39
	生物量	78.64	25.42	39.74	153.72	297.52
西津水库江口村处	密度	4.12	1.02	2.78	4.23	12.15
	生物量	102.23	42.67	32.93	98.42	276.25
西津水库南乡镇处	密度	5.46	2.14	7.62	12.48	27.7
	生物量	200.23	102.37	167.38	178.52	648.5
西津水库英联村处	密度	4.78	1.98	7.23	10.44	24.43
	生物量	108.74	87.92	154.86	153.16	504.68
西津水库取水口	密度	4.26	1.46	6.63	6.72	19.07
	生物量	96.43	68.74	124.83	112.69	402.69
郁江瓦塘镇段	密度	5.02	2.87	5.74	13.63	27.26
	生物量	115.34	54.69	23.37	193.4	386.8
郁江贵港段	密度	3.92	1.68	7.29	0.56	13.45
	生物量	134.71	11.82	106.78	66.03	319.34
平均值	密度	4.39	1.57	5.31	8.66	19.94
	生物量	115.52	51.97	82.23	152.59	402.32

表 4.2-28 各采样断面浮游植物多样性指数

采样断面	Shannon-Wiener 多样性指数 (H')	平均值
郁江伶俐段	2.23	2.3
西津水库库尾	2.27	
西津水库江口村处	2.12	
西津水库南乡镇处	2.52	
西津水库英联村处	2.46	
西津水库取水口	2.54	
郁江瓦塘镇段	2.30	
郁江贵港段	1.97	

2、那板水库群

(1) 种类组成

各采样点共检出浮游植物 5 门 36 种 (属)。其中蓝藻门 11 种, 占浮游植物种

数的 30.56%；绿藻门 9 种，占浮游植物种数的 25.00%；硅藻门 13 种，占浮游植物种数的 36.11%；甲藻门 2 种，占浮游植物种数的 5.56%；裸藻门 1 种，占浮游植物种数的 2.78%。

（2）密度和生物量

各调查断面浮游植物平均密度为 $10.40 \times 10^4 \text{ ind./L}$ ，平均生物量为 $77.37 \times 10^{-3} \text{ mg/L}$ 。各采样断面的浮游植物密度介于 $4.73 \times 10^4 \text{ ind./L} \sim 15.97 \times 10^4 \text{ ind./L}$ ，生物量介于 $9.57 \times 10^{-3} \text{ mg/L} \sim 116.57 \times 10^{-3} \text{ mg/L}$ 。

表 4.2-29 那板水库群各采样点浮游植物的密度 ($\times 10^4 \text{ ind./L}$) 和生物量 ($\times 10^{-3} \text{ mg/L}$)

调查断面	项目	蓝藻门	绿藻门	硅藻门	其他门	合计
那板水库	密度	12.8	0.32	1.92	0.42	15.46
	生物量	67.80	9.07	32.44	7.26	116.57
明江	密度	2.46	0.63	1.5	0.14	4.73
	生物量	46.2	12.15	16.35	6.75	81.45
凤亭河水库	密度	4.256	0.168	0.28	0.112	4.816
	生物量	2.18	0.55	1.015	5.82	9.57
屯六水库	密度	10.4	2.6	2.13	0.84	15.97
	生物量	48.8	21.67	12.64	19.45	102.56
大王滩水库	密度	6.24	1.32	1.66	0.82	10.04
	生物量	17.97	18.22	7.48	14.15	57.82
八尺江	密度	6.96	2.252	1.776	0.39	11.378
	生物量	11.61	54.76	7.84	22.06	96.27
平均值	密度	6.52	1.05	1.29	0.33	9.19
	生物量	29.56	17.74	11.84	10.92	70.06

4.2.6.4 浮游动物

1、郁江

（1）种类组成

各采样断面共检出浮游动物 4 大类 23 种（属）。其中轮虫数量最多，为 11 种（属），占评价区浮游动物总种类数的 47.83%；其次为原生动物 7 种（属），占 43.48%；桡足类 3 种（属），占 13.04%；枝角类 2 种（属），占 8.70%。常见种类有瓶砂壳虫（*Diffugia urceolata*）、球砂壳虫（*Diffugia globulosa*）等。

表 4.2-30 郁江干流浮游动物种数及比例

类别	原生动物	轮虫	桡足类	枝角类	合计
种类数	7	11	3	2	23
百分比 (%)	43.48	47.83	13.04	8.70	100.00

(2) 密度和生物量

各调查断面浮游动物平均密度为 105.49ind./L，平均生物量为 306.38×10^{-3} mg/L。评价区浮游动物密度介于 59.1ind./L~151.2ind./L，生物量介于 144.54×10^{-3} mg/L~ 598.48×10^{-3} mg/L。各采样点的浮游动物的生物多样性指数平均值为 2.11。

表 4.2-31 郁江各采样断面浮游动物的密度 ($\times 10^4$ ind./L) 和生物量 ($\times 10^{-3}$ mg/L)

调查断面	项目	原生动物	轮虫类	枝角类	桡足类	合计
郁江伶俐段	密度	41.4	11.8	5.9	0	59.1
	生物量	1.24	6.16	236.27	0	243.67
西津水库库尾	密度	37.6	10.2	4.3	12.2	64.3
	生物量	1.56	5.14	104.7	78.2	189.6
西津水库江口村处	密度	62.3	13.6	6.8	9.4	92.1
	生物量	2.12	6.27	134.6	49.5	192.49
西津水库南乡镇处	密度	58.4	38.6	11.6	42.6	151.2
	生物量	1.73	126.92	147.3	176.23	452.18
西津水库英联村处	密度	41.2	56.3	10.2	13.2	120.9
	生物量	1.33	180.32	98.48	62.41	342.54
西津水库取水口	密度	56	64	16	8	144
	生物量	1.68	212.68	72.85	0.33	287.54
郁江瓦塘镇段	密度	28.3	47.2	9.4	37.8	122.7
	生物量	0.85	18.71	376.76	202.15	598.48
郁江贵港段	密度	38.4	12.8	0	38.4	89.6
	生物量	1.15	5.82	0	137.57	144.54
平均值	密度	45.45	31.81	8.025	20.2	105.49
	生物量	1.46	70.25	146.37	88.29	306.38

表 4.2-32 各采样断面浮游动物多样性指数

采样断面	Shannon-Wiener 多样性指数 (H')	平均值
郁江伶俐段	1.98	2.11
西津水库库尾	1.96	
西津水库江口村处	2.15	
西津水库南乡镇处	2.17	
西津水库英联村处	2.18	
西津水库取水口	2.22	

采样断面	Shannon-Wiener 多样性指数 (H')	平均值
郁江瓦塘镇段	2.19	
郁江贵港段	2.04	

2、那板水库群

(1) 种类组成

各采样断面共检出浮游动物 4 门 22 种（属）。其中原生动物 4 种，占浮游动物物种数的 18.18%；轮虫类 15 种，占 68.18%；枝角类 1 种，占 4.54%；桡足类 2 种，占 9.09%。

(2) 密度和生物量

各调查断面浮游动物平均密度为 459.17ind./L，平均生物量为 $522.05 \times 10^{-3} \text{mg/L}$ 。评价区浮游动物密度介于 162ind./L~853.05ind./L，生物量介于 $69.15 \times 10^{-3} \text{mg/L}$ ~ $1148.25 \times 10^{-3} \text{mg/L}$ 。

表 4.2-33 那板水库群各采样断面浮游动物密度 ($\times 10^4 \text{ind./L}$) 和生物量 ($\times 10^{-3} \text{mg/L}$)

调查断面	项目	原生动物	轮虫类	枝角类	桡足类	合计
那板水库	密度	52.4	186.3	8.2	23.6	270.5
	生物量	1.68	206.42	79.21	73.42	360.73
明江	密度	34.28	322.67	24.1	23.27	404.32
	生物量	0.87	157.83	53.16	64.23	276.09
凤亭河水库	密度	0	120	6	36	162
	生物量	0	40.37	27.32	1.46	69.15
屯六水库	密度	48	552	42	30	672
	生物量	1.44	420.13	293.19	393.4	1108.16
大王滩水库	密度	0	12	0	12	24
	生物量	0	0.39	0	42.99	43.38
八尺江	密度	21.46	691.23	14.1	126.26	853.05
	生物量	0.65	430.01	103.05	614.54	1148.25
平均值	密度	26.02	314.03	15.73	41.86	397.65
	生物量	0.77	209.19	92.66	198.34	500.96

4.2.6.5 底栖动物

1、郁江

(1) 种类组成

各调查断面共检出底栖动物 11 种。其中，软体动物 6 种（属），占总种类数

的 54.55%；节肢动物 4 种（属），占 36.36%；环节动物 1 种（属），占 9.09%。

较常见种类有梨形环棱螺（*Bellamya purificata*）、沼蛤（*Limnoperna fortunei*）。

（2）密度和生物量

各采样断面底栖动物平均密度为 47.25ind./m²，平均生物量为 23.09g/m²。底栖动物密度介于 29ind./m²~77ind./m²，生物量介于 6g/m²~58.3g/m²。各采样点的底栖动物的生物多样性指数处于 0.42~0.64 之间，平均值为 0.51。

表 4.2-34 郁江各采样断面底栖动物的密度（ind./m²）和生物量（g/m²）

调查断面	项目	环节动物	软体动物	节肢动物	合计
郁江伶俐段	密度	0	8	48	56
	生物量	0	9.3	8.7	18
西津水库库尾	密度	0	12	28	40
	生物量	0	9.8	1.2	11
西津水库江口村处	密度	5	7	17	29
	生物量	0.1	8.2	0.6	8.9
西津水库南乡镇处	密度	12	22	43	77
	生物量	0.2	32.4	6.2	38.8
西津水库英联村处	密度	0	17	15	32
	生物量	0	22.8	0.2	23
西津水库取水口	密度	0	16	32	48
	生物量	0	20.2	0.5	20.7
郁江瓦塘镇段	密度	32	16	0	48
	生物量	0.3	58	0	58.3
郁江贵港段	密度	0	16	32	48
	生物量	0	5.9	0.1	6
平均值	密度	6.13	14.25	26.88	47.25
	生物量	0.07	20.83	2.19	23.09

表 4.2-35 各采样断面底栖动物多样性指数

采样断面	Shannon-Wiener 多样性指数（H'）	平均值
郁江伶俐段	0.42	0.51
西津水库库尾	0.44	
西津水库江口村处	0.52	
西津水库南乡镇处	0.47	
西津水库英联村处	0.46	
西津水库取水口	0.56	
郁江瓦塘镇段	0.64	
郁江贵港段	0.53	

2、那板水库群

共检出底栖动物 9 种。其中，软体动物 5 种（属），占总种类数的 55.56%；节肢动物 3 种（属），占 33.33%；环节动物 1 种（属），占 11.11%。较常见种类有铜锈环棱螺（*Bellamya aeruginosa*）、短沟蜷（*Semisulcospira* sp.）、日本沼虾（*Macrobrachium nipponensis*）等。底栖动物平均密度为 95ind./m²，平均生物量为 146.52g/m²。

4.2.6.6 水生维管束植物

根据现场调查，水源及水源下游区分布的水生维管植物有 20 种。常见的水生维管束植物主要有：苦草（*Vallisneria natans*）、喜旱莲子草（*Alternanthera philoxeroides*）、凤眼莲（*Eichhornia crassipes*）、大藻（*Pistia stratiotes*）等。其中凤眼莲、喜旱莲子草广泛分布于水源区水域。

4.2.6.7 鱼类资源

1、郁江

（1）种类组成

根据《广西淡水鱼类志》（第二版）记载，分布在郁江水系的鱼类共有 101 种，隶属于 10 目 23 科。其中鲤形目种类最多有 68 种，占鱼类总数的 67.33%；鲈形目次之有 13 种，占鱼类总数的 12.87%；鲇形目 11 种，占鱼类总数的 10.89%。现场调查到鱼类 32 种，隶属于 4 目 12 科。历史资料结合现场调查，总结出评价区有鱼类 103 种，隶属于 10 目 25 科。调查区域外来鱼类入侵现象严重，主要为国外入侵种，有尼罗罗非鱼、豹纹脂身鲇、斑点叉尾鲷、麦瑞加拉鲮等，其中罗非鱼为主要渔获物。

（2）鱼类生态类群组成

①不同栖息水体鱼类组成

根据水域流态特征及鱼类的栖息特点，调查水域鱼类大致可分为以下 3 个类群。

咸淡水洄游性鱼类：如日本鳗鲡、七丝鲚等。该类型鱼类少见。

江湖半洄游性鱼类：如鲢、鳙、草鱼、青鱼、鳊、银鲷等。

定居性鱼类：如鲤、鲫、黄颡鱼、鲇、大鳍鲃、黄尾鲷、翘嘴鲇、蒙古鲇、

乌鳢等。

②不同栖息水层鱼类组成

从栖息水层来看，主要有 2 种类型：中上层鱼类、中下层和底层鱼类。

中上层鱼类：生活在水体的中上层，有的身体为纺锤形，游泳迅速，口端位，善于在水体的中上层捕捉食物，如雅罗鱼亚科鱼类；有的种类身体侧扁，口端位或上位，多栖息于水流较缓的水域，如鲃亚科鲮、鲢亚科鲢、鳙等鱼类。

中下层和底层鱼类：生活在水体的下层，身体侧扁、平扁形或蛇形，以水体下层的生物作为食物，如日本鳗鲡、鳅科、鲃亚科、野鲮亚科、鮡亚科、鲤亚科、鲇形目和鲈形目等鱼类。

③不同食性鱼类组成

从食性来看，主要有 3 种类型：植物食性鱼类、动物食性鱼类、杂食性鱼类。

植物食性鱼类：主要饵料是植物，如鲢以浮游植物为饵料，其鳃耙长而细密，口裂大，口咽腔和鳃腔很宽；鲮、光唇鱼属和鲮类下颌具角质薄锋，通常刮食淤泥或石块上附着的底栖藻类及有机碎屑。草鱼、倒刺鲃等鱼类以高等水生维管束植物为主要食物。

动物食性鱼类：主要饵料为动物，包括 2 类：一是以无脊椎动物为食的温和肉食性鱼类，如鳙鳃耙甚细密，形成海绵状的过滤器，可滤食水体中的浮游动物；青鱼的咽喉齿呈臼状，可压碎螺蛳，多以水体中的软体动物为食，兼食小虾和水生昆虫；大刺鲃等也以昆虫、小鱼、小虾为食。二是凶猛肉食性鱼类，以鱼类等动物为食，如鳡和鲈类，身体呈流线形，口裂大，游泳迅速，善于捕捉鱼类作为食物。日本鳗鲡、鲇形目、鲈形目鱼类，口裂大，且有尖锐的颌齿，虽然游得不快，但多采用伏击式捕捉鱼类为食。

杂食性鱼类：食物组成较广泛，有动物性的也有植物性的，亦食部分水底腐殖质，不少的鲤科鱼类是典型的杂食性鱼类，如鲤、鲫等。

④不同产卵场鱼类组成

产粘沉性卵类群：本水域鱼类绝大多数鱼类为产粘沉性卵类群，其产卵季节多为春夏间，也有部分种类晚至秋季，且对产卵水域流态底质有不同的适应性，多数种类都需要一定的流水刺激。产出的卵或粘附于石砾、水草发育，或落于石缝间在激流冲击下发育。少数鱼类产卵时不需要水流刺激，可在静缓流水环境下

繁殖，产粘性卵，如鲤亚科、鲃亚科、鲇形目鱼类，卵一经产出即分散在水草茎、叶上发育；有的黏附于砾石，如棒花鱼、黄颡鱼、鳅科鱼类，将卵产在水底的岩石、石砾或沙砾上发育。该类型鱼类在保护区资源较丰富。

产漂流性卵类群：产漂流性卵鱼类鱼卵在缓流或静水中会沉入水底，但吸水后卵膜膨大，比重接近于水，产卵需要湍急的水流条件，通常在汛期洪峰发生后产卵，如青鱼、草鱼、鲢、鳙、鳊、赤眼鳟。受精卵顺水漂流孵化，到江河下游及湖泊中育肥。

产浮性卵类群：乌鳢、鳊、大眼鳊等鱼类的卵具油球，在水中漂浮发育，一般产于静水中。此外，鳊、大眼鳊、斑鳊的受精卵为微粘性，在发育过程中粘性逐步消失，由于卵黄具较大油球，也可随水漂流发育。









特异性产卵类群：高体鲮等鲮亚科鱼类，在生殖季节，雌鱼具产卵管，通过产卵管，将卵产在河蚌的外套腔内发育。







（3）渔获物组成

2021年8月和12月调查人员在评价区郁江六景镇和瓦塘镇水域进行鱼类资源调查，通过雇佣渔民采用流刺网和地笼的方法进行现场捕捞，采集到鱼类13种，渔获物以鲮、达氏鲃、尼罗罗非鱼等为主要优势种。

表 4.2-36 2021 年郁江渔获物种类组成

种类	数量	数量百分比 (%)	重量 (g)	重量百分比 (%)
1. 鲮	81	60.45%	1972.8	20.61%
2. 达氏鲃	18	13.43%	400.8	4.19%
3. 尼罗罗非鱼	13	9.70%	892.3	9.32%
4. 黄颡鱼	5	3.73%	421.3	4.40%
5. 赤眼鳟	5	3.73%	741.2	7.74%
6. 鲫	3	2.24%	976.9	10.20%
7. 麦瑞加拉鲮	3	2.24%	1398.4	14.61%
8. 棒花鱼	1	0.75%	11.8	0.12%
9. 大口黑鲈	1	0.75%	569.9	5.95%
10. 乌鳢	1	0.75%	569.7	5.95%
11. 斑点叉尾鮰	1	0.75%	667.7	6.97%
12. 鲇	1	0.75%	598.7	6.25%
13. 鲤	1	0.75%	352	3.68%
合计	134	100.00%	9573.5	100.00%




	
<p>草鱼</p>	<p>尼罗罗非鱼</p>
	
<p>大口黑鲈</p>	<p>黄颡鱼</p>
	
<p>乌鳢</p>	<p>斑点叉尾鲷</p>
	
<p>鲇</p>	<p>赤眼鳟</p>

	
鲤	鲮
	
麦瑞加拉鲮	鲮
	
棒花鱼	达氏鲮
部分渔获物标本照片	

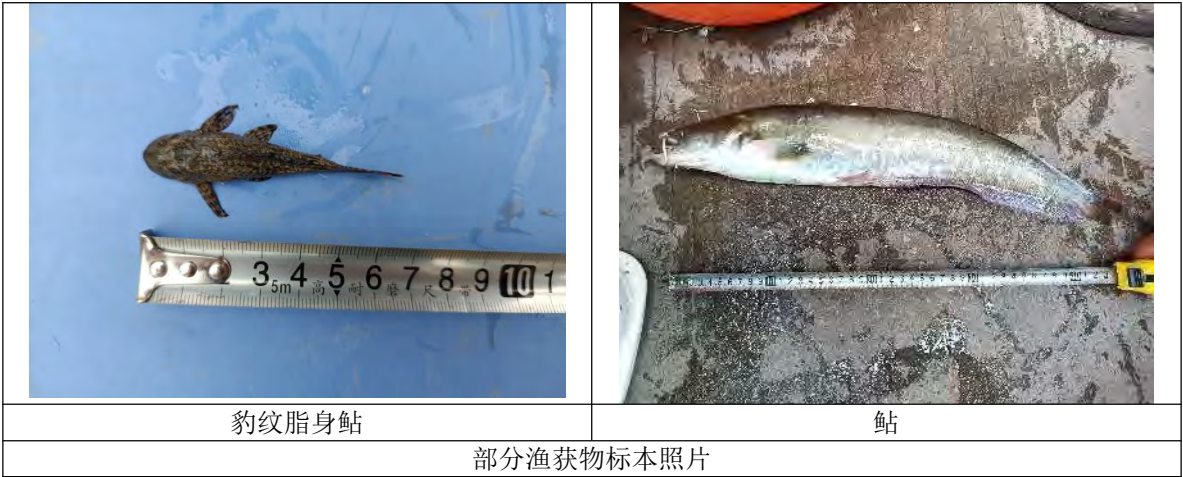
2022 年 7 月和 12 月，调查人员采用长 2m，宽 20cm，高 25cm，网径 0.2cm 的地笼和 3 层 2~3 指的流刺网和沿江访问渔民的方式，对郁江西津水库段、贵港段水域开展了鱼类资源现场调查。对采集到的渔获物进行种类鉴定，记录数量（尾）、体长（cm）和体重（g）等。现场采集到鱼类 32 种，共计 372 尾；渔获物以尼罗罗非鱼、鲫、瓢鱼等为主。渔获物情况如下列各表所示。

表 4.2-37 2022 年郁江渔获物种类组成

物种	数量（尾）	数量比（%）	重量（g）	重量比（%）
1. 尼罗罗非鱼	73	19.62%	6199.9	15.58%
2. 鲫	40	10.75%	9156	23.01%
3. 飘鱼	37	9.95%	1369	3.44%
4. 越南鳊	29	7.80%	146.7	0.37%
5. 赤眼鳟	21	5.65%	2895.9	7.28%
6. 黄颡鱼	21	5.65%	1386	3.48%
7. 鲤	20	5.38%	3356.6	8.44%
8. 沙塘鳢	16	4.30%	128.3	0.32%
9. 黄鳝	14	3.76%	733.6	1.84%
10. 鲮	14	3.76%	813.8	2.05%
11. 鲢	13	3.49%	4173	10.49%
12. 子陵吻鰕虎鱼	11	2.96%	33	0.08%
13. 翘嘴鲌	10	2.69%	1361.6	3.42%
14. 泥鳅	10	2.69%	57.5	0.14%
15. 豹纹脂身鲂	8	2.15%	156.9	0.39%
16. 乌鳢	5	1.34%	965	2.43%
17. 纹唇鱼	4	1.08%	41.3	0.10%
18. 鲮	4	1.08%	504	1.27%
19. 瓦氏黄颡鱼	4	1.08%	82	0.21%
20. 齐氏罗非鱼	3	0.81%	342.7	0.86%
21. 草鱼	2	0.54%	198	0.50%
22. 胡子鲇	2	0.54%	172	0.43%
23. 鲇	2	0.54%	1933.7	4.86%
24. 青鱼	1	0.27%	2670	6.71%
25. 麦瑞加拉鲮	1	0.27%	58	0.15%
26. 大刺鲃	1	0.27%	132.1	0.33%
27. 东方墨头鱼	1	0.27%	30.7	0.08%
28. 短须鳊	1	0.27%	7.8	0.02%
29. 卷口鱼	1	0.27%	101	0.25%
30. 唇鲮	1	0.27%	59.9	0.15%
31. 攀鲈	1	0.27%	63.2	0.16%
32. 斑点叉尾鮰	1	0.27%	458.9	1.15%
合计	372	100.00%	39788.1	100.00%

	
<p>尼罗罗非鱼</p>	<p>鲫</p>
	
<p>飘鱼</p>	<p>越南鳊</p>
	
<p>赤眼鳟</p>	<p>黄颡鱼</p>
	
<p>鲤</p>	<p>鳊</p>

	
<p>鲢</p>	<p>子陵吻鰕虎鱼</p>
	
<p>翘嘴鲇</p>	<p>泥鳅</p>
	
<p>乌鳢</p>	<p>鲮</p>
	
<p>瓦氏黄颡鱼</p>	<p>胡子鲇</p>



2、那板水库群

(1) 鱼类组成

根据《广西上思县那板水库除险加固工程环境影响报告表》（2019年）记载，那板水库鱼类以青鱼、草鱼、鲢、鳙、鲤等为主。现场调查期间共调查到鱼类9种，隶属于3目4科。

根据《广西大王滩水库鱼类物种组成及多样性分析》（李德越，2018）统计了2016年11月至2017年9月期间大王滩水库鱼类总计34种，隶属于4目9科26属。其中，以鲤科鱼类为主，优势种为尼罗罗非鱼、鲤、鲮、莫桑比克罗非鱼。鲤形目2科8亚科19属23种，占总物种数的67.65%；鲈形目4科4属6种，占总物种数的17.65%；鲇形目2科2属4种，占总物种数的11.76%；合鳃目1科1属1种，占总物种数的2.94%。入侵物种有尼罗罗非鱼、莫桑比克罗非鱼、麦瑞加拉鲮、露斯塔野鲮和革胡子鲇5种。

根据《广西左江治旱工程驮英水库及灌区工程环境影响报告书》（2016年），明江采集到鱼类34种（属），主要种类为鳊鲃类、银鲃、壮体沙鳅、花鳊、尼罗罗非鱼、粗唇鲃、银飘鱼、鲤等。现场调查期间共捕获到鱼类15种，隶属于4目6科。

历史资料结合现场调查，总结出那板水库群各水库及坝下河流共有鱼类44种，隶属于4目11科。其中鲤科种数最多为29种，占鱼类总数的65.91%；鳊科3种，占鱼类总数的6.82%；丽鱼科、胡子鲇科、刺鲃科各2种，分别占4.55%；鳅科、鳊科、鰕虎鱼科、太阳鱼科、鲇科、合鳃鱼科各1种，分别占2.27%。

(2) 渔获物组成

2021年8月和2022年12月，调查人员采用地笼和流刺网的方式，对那板水库开展了鱼类资源现场调查。现场采集到鱼类9种，共计48尾；渔获物以尼罗罗非鱼、鲫等为主。凤亭河水库渔获物有4种，分别为鳊、罗非鱼、大鳍鱮、子陵吻鲃虎鱼；屯六水库渔获物主要为罗非鱼、胡子鲇、黄颡鱼、蛇鮈、子陵吻鲃鱼、鳊等5种；大王滩水库渔获物主要为罗非鱼、鳊、子陵吻鲃鱼等。渔获物情况如下表所示。

表 4.2-38 那板水库渔获物种类组成

种类	数量	数量百分比 (%)	重量 (g)	重量百分比 (%)
1. 尼罗罗非鱼	15	31.25%	809.2	33.35%
2. 鲫	14	29.17%	243.2	10.02%
3. 马口鱼	7	14.58%	217.4	8.96%
4. 麦穗鱼	4	8.33%	110.7	4.56%
5. 革胡子鲇	3	6.25%	559	23.04%
6. 鳊	2	4.17%	26.7	1.10%
7. 鲤	1	2.08%	35.2	1.45%
8. 唇鲮	1	2.08%	157.7	6.50%
9. 黄颡鱼	1	2.08%	267.3	11.02%
合计	48	100.00%	2426.4	100.00%

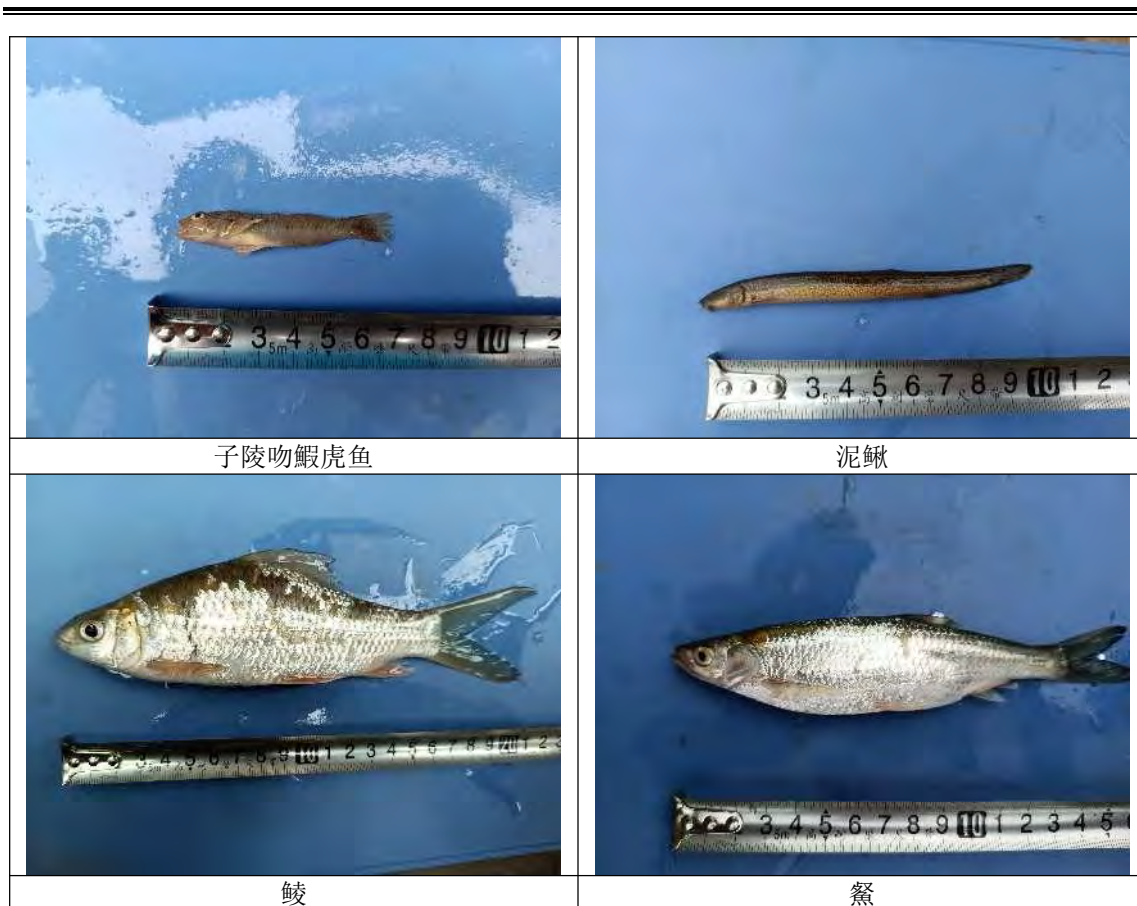
大王滩水库坝下八尺江河段共收集到渔获物10种，45尾。渔获物以尼罗罗非鱼、越南鱮、鳊、子陵吻鲃虎鱼等为主。

表 4.2-39 大王滩坝下八尺江河段渔获情况

物种	数量 (尾)	数量比 (%)	重量 (g)	重量比 (%)
1. 尼罗罗非鱼	13	28.89%	1105	27.15%
2. 越南鱮	6	13.33%	31.7	0.78%
3. 鳊	6	13.33%	563.8	13.85%
4. 子陵吻鲃虎鱼	5	11.11%	17	0.42%
5. 鲫	4	8.89%	915.6	22.49%
6. 鲮鱼	3	6.67%	136	3.34%
7. 赤眼鲮	3	6.67%	355.9	8.74%
8. 泥鳅	2	4.44%	107.5	2.64%
9. 鲮	2	4.44%	252	6.19%

10. 黄颡鱼	1	2.22%	586	14.40%
合计	45	100.00%	4070.5	100.00%





2021年8月和2022年12月，调查人员在那板水库坝下明江段，明江百包河汇入口河段利用地笼和流刺网进行了鱼类资源现场调查。现场采集到鱼类15种，共计38尾；渔获物以尼罗罗非鱼为主。渔获物情况如下表所示。

表 4.2-40 明江渔获物种类组成

种类	数量	数量百分比 (%)	重量 (g)	重量百分比 (%)
1. 尼罗罗非鱼	10	26.32%	1125.7	53.91%
2. 太阳鱼	4	10.53%	28.6	1.37%
3. 鲮	4	10.53%	78.6	3.76%
4. 高体鳊	3	7.89%	7.8	0.37%
5. 子陵吻鰕虎鱼	3	7.89%	2.8	0.13%
6. 鲫	2	5.26%	15.2	0.73%
7. 棒花鱼	2	5.26%	4.2	0.20%
8. 鲮	2	5.26%	28.1	1.35%
9. 鲤	2	5.26%	270.4	12.95%
10. 草鱼	1	2.63%	26.1	1.25%
11. 鲇	1	2.63%	450.0	21.55%

种类	数量	数量百分比 (%)	重量 (g)	重量百分比 (%)
12. 黄颡鱼	1	2.63%	32.6	1.56%
13. 胡子鲇	1	2.63%	8.4	0.40%
14. 泥鳅	1	2.63%	6.7	0.32%
15. 大鳍鲃	1	2.63%	2.8	0.13%
合计	38	100.00%	2088	100.00%

4.2.6.8 早期鱼类资源监测

1、历史记录

《郁江流域综合规划环境影响报告书》记录了 2012 年至 2013 年，在郁江峦城镇监测站点采集鱼苗（卵）6074 尾（颗），其中鱼卵 5 颗，鱼苗鉴定 28 种（属）。鱼苗主要种类为赤眼鲮（47.6%）、鲮（13.2%）、鲮类（11%）、鳊鲃（9%）、银鲮（6%）、鲮类（3.6%）、鳊（3%）、七丝鲮等，四大家鱼占总数量的比例为 0.89%等；其它一些种类为鳊、黄颡鱼、鲮等。

表 4.2-41 郁江峦城监测点鱼类种苗名录

目	科	种
鲢形目	银鱼科	1. 白肌银鱼 <i>Leucosoma chinensis</i>
鲱形目	鲱科	2. 七丝鲮 <i>Coilia grayi</i>
鲤形目	鲤科	3. 赤眼鲮 <i>Squaliobarbus curriculus</i>
		4. 鲮 <i>Erythroculter</i> sp.
		5. 鲮 <i>Hemiculter leucisculus</i>
		6. 青鱼 <i>Mylopharyngodon piceus</i>
		7. 草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i>
		8. 南方拟鲮 <i>Pseudohemiculter disper</i>
		9. 半鲮 <i>Hemiculterella</i> sp.
		10. 鳊 <i>Parabramis pekinensis</i>
		11. 飘鱼 <i>Pseudolaubuca</i> sp.
		12. 鲮类 <i>Xenocypris</i> sp.
		13. 鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
		14. 鳊 <i>Aristichthys nobilis</i>
		15. 鳊 <i>Rhodeus</i> sp.
		16. 鳊 <i>Cirrhinus molitorella</i>
		17. 麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>
		18. 鲤 <i>Cyprinus carpio</i>
		19. 鲫 <i>Carassius auratus</i>
	鳊科	20. 沙鳊 <i>Botiinae</i> sp.







目	科	种
		21. 泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>
鲇形目	鲿科	22. 黄颡鱼 <i>Pelteobagrus fulvidraco</i>
鲿形目	鲿科	23. 食蚊鱼 <i>Gambusia affinis</i>
鲈形目	鲈科	24. 大眼鲈 <i>Siniperca kneri</i>
	丽鱼科	25. 尼罗罗非鱼 <i>Tilapia nilotica</i>
	塘鳢科	26. 尖头塘鳢 <i>Eleotris oxycephala</i>
	鰕虎鱼科	27. 鰕虎鱼 <i>Ctenogobius</i> sp.
	刺鲃科	28. 大刺鲃 <i>Mastacembelus armatus</i>

2、现状调查

根据《生物多样性观测技术导则 内陆水域鱼类》（HJ701.7-2014）中早期资源调查方法要求，2021年8月和2022年7月，调查人员在西津水库库区河段、郁江六景镇、瓦塘镇河段进行了早期资源调查，采集到仔鱼192尾，鱼卵8颗；鱼苗主要种类依次为赤眼鲮（53.57%）、鲮（17.86%）、鰕鲮鱼（10.71%）、罗非鱼（7.14%）、青鲮（7.14%）、瓢鱼（3.58%）。2023年2月22日-28日，3月28日-4月4日，调查人员在西津水库取水口附近河段、伶俐取水口附近河段进行了早期资源调查。西津取水口两次调查未采集到鱼卵，共采集到仔稚鱼138尾仔稚鱼，种类为罗非鱼、食蚊鱼、赤眼鲮、青鲮、子陵吻鰕虎鱼；伶俐取水口弼网未采集到鱼卵，共采集到仔稚鱼201尾；种类为罗非鱼、食蚊鱼、子陵吻鰕虎鱼。

鱼卵、仔鱼从产卵场顺水漂流至下游育肥场所生长育肥是鱼类适应环境、长期进化的一种重要生存机制，是鱼类生活史不可分割的一部分。鱼苗的发生是建立在鱼类产卵繁殖的基础上。产漂流性卵鱼类的产卵活动与水文环境之间有密切的联系，但不同的鱼类对水文条件的要求不同。产漂浮性卵鱼类以鲤科为最多，一般认为四大家鱼产卵对水文条件要求较高，赤眼鲮等经济鱼类次之，小型鱼类的要求最低。

鉴定的结果显示，2021年8月和2022年7月采集的仔稚和鱼卵中，从科水平上看，鲤科鱼类数量最多，占75.01%，其次是鰕鲮鱼科占10.71%。从种水平上看，赤眼鲮类数量占仔鱼总量的53.57%。赤眼鲮仔鱼在调查江段鱼类早期资源总量中占有绝对优势，赤眼鲮资源的利用处于生长型过度捕捞状态，尚未造成补充型捕捞过度，是赤眼鲮早期资源持续优势的原因。2023年早期资源调查结果以罗非鱼和赤眼鲮为主。

	
郁江瓦塘镇河段早期资源调查	采集到的早期资源
	
伶俐取水口早期资源调查	
	
西津水库取水口早期资源调查	

4.2.6.9 鱼类重要生境

1、产卵场

(1) 历史记载

根据《郁江流域综合规划环境影响报告书》（2017），郁江干流现存产卵场为红石角（左、右江汇合口下游 1km）、牛軛滩、蚂蝗滩、南宁园艺场、湓滩、苏湾沙岗滩等 6 个主要鱼类产卵场。其中，评价区范围内有 1 处产卵场，为沙岗滩

产卵场，位于西津水库取水口下游 190km 江段。

表 4.2-42 郁江干流现存主要产卵场基本情况表

序号	产卵场名称	主要鱼类	位置
1	红石角	急流型鱼类的产卵场，如赤眼鳟、倒刺鲃等	左、右江会合口下游 1.0km (22°50'19.6"N, 108°06'45.6"E)，长约 1km
2	蚂蟥滩	产漂流性卵的家鱼等	金鸡火车站下游 0.5km 江边，长约 1km
3	南宁园艺场	产漂流性卵的家鱼等	南宁园艺场附近江面 (22°48'47.7"N, 108°09'49.3"E)，长约 1km
4	碰滩	鲤鱼等	蒲庙联洲乡
5	沙岗滩	斑鳢等	苏湾村
6	牛軋滩	综合性产卵场，是各种经济鱼类如青、草、鲤、鲫、鲮等	白沙角下 2.5km (22°49'40.0"N, 108°07'08.2"E)，长约 2km

根据《广西壮族自治区环境保护厅关于西津水利枢纽二线船闸工程环境影响报告书的批复》（桂环审[2015]20 号）记录，西津大坝至下游 1.5km 范围为鸡儿滩鱼类产卵场。鸡儿滩鱼类产卵场主要产卵鱼类为草鱼、鲢、鳙、鲤、鲮，位于西津坝至横县钢铁厂之间，全长 1.5km。西津坝底水流急，乱石多，河床环境多变，深浅不一，水面由上而下呈一个上窄下宽的结构，水域的下游水流较缓。在枯水季节坝底有部分河床裸露，洪水季节全部淹没。

（2）现场调查

根据鱼类资源现场调查和资料记载，评价区内产漂流性卵鱼类主要有青鱼、草鱼、鲢、鳙、赤眼鳟、银鲷、鲮、鳊、银鲴、壮体沙鳅、花斑副沙鳅等，鱼类资源现场调查期间采集到的种类有鲮、赤眼鳟、鲢、草鱼、青鱼等。评价区内粘沉性卵鱼类较多，鱼类资源现场调查期间采集到的种类有鳊、尼罗罗非鱼、黄颡鱼、鲤、鲫、鲇等。

①产漂流卵鱼类产卵场

根据现场调查，评价区河段水文条件、河床底质与 2017 年郁江流域综合规划环境影响评价期间没有发生显著变化，评价区内没有大规模的产漂流卵鱼类产卵场。2022 年 7 月，调查人员在郁江瓦塘镇河段开展了早期资源调查，采集到产漂流卵鱼类赤眼鳟仔鱼 33 尾，评价区内产漂流卵鱼类产卵场零星分布。

②产粘草基质卵鱼类产卵场

评价区江段干流河宽一般为 250~500m，两岸为低山地形，水生生境趋向于

水库型，水体流速介于 0.1m/s~0.3m/s 之间，底质以砂石和淤泥为主，往返货运船舶较多，受人为干扰较程度较重。现场调查干流水生植物较少，主要为凤眼蓝零星分布于河道两岸。现场调查凤眼蓝、水蓼等水生植物大片分布于支流镇龙江汇入郁江河口段、镇龙江汇入口上游 1.8km 河段、武思江汇入郁江上游 1.5km 河段两岸，且观测到鮡和尼罗罗非鱼仔稚鱼群分布其间，因此这些河段是产粘草基质卵鱼类较好的产卵场所。

	
武思江汇入郁江上游 1.5km 河段	采集到的仔鱼
	
镇龙江汇入口上游 1.8km 河段	采集到的仔鱼
	
西津坝下 1.5km 处鸡儿江段	

③产粘砾石基质卵鱼类产卵场

郁江干流江段水面宽阔，水流较缓，汛期仍有一定流速。评价区河段水文条件、河床底质与 2017 年郁江流域综合规划环境影响评价期间没有发生显著变化，评价区内产粘砾石基质卵鱼类产卵场主要分布于西津取水口下游约 190km 苏湾村河段沙岗滩产卵场和西津取水口下游约 9.5km 的鸡儿滩产卵场。



2、索饵场

(1) 历史记载

根据《郁江流域综合规划环境影响报告书》，郁江主要鱼类索饵场 1 处：柳沙滩鱼类索饵场。位于南宁大桥上游 1km 的邕江左岸，滩长 800m，宽 200m，是一个长条形的直滩，滩上水浅，建有 5 道拦水坝，底质为泥沙及石砾，长年生长有挺水植物，可供鱼类栖息和觅食。据渔民介绍，每年春天都有很多鳊等小型鱼类在这里觅食和交配繁殖。

(2) 现场调查

翘嘴鲌、鳊、乌鳢、月鳢、鲇、赤眼鳟等鱼类以鱼类为食的索饵场，随其生活习性及摄食鱼群的分布而分布。鲮、鳊、鲤、鲫等杂食性鱼类索饵场的环境基本特征是缓流或静水，水深 0.1-0.5m，其间有水草、砾石、沙质岸边，这些区域易于躲避敌害，同时，这些区域小型饵料丰富，敌害生物少，有利于幼鱼的存活。草鱼等以摄食水生维管束植物、青鱼等以摄食螺蚌为生的鱼类。索饵场常与产卵场相伴，零星分布于郁江干支流汇入口和西津水库库汉等水域。

3、越冬场

每年入秋以后，天气转冷，水温随之下降，而江水流量渐次减少，水位降

低，透明度增大，饵料减少，此时在不同深度、不同环境中觅食的主要经济鱼类，逐渐受气候等各种内外因素变化的影响进入深水区活动。较好的越冬场具有以下特征：水深都在 10m 以上；底质为石质河床，或为乱石、卵石，或为石缝、石洞、石槽，为越冬鱼类提供了极为良好的栖息隐蔽条件；有充足的饵料；水流缓慢。评价区鱼类主要在干流水深较深的位置进行越冬。

4、洄游通道

评价区长距离洄游性鱼类有 4 种，为赤鲃、七丝鲚、日本鳗鲡、白肌银鱼。由于现有多个梯级的存在，长距离洄游鱼类的洄游通道已受到较大的影响。

(1) 赤鲃

洄游线路：珠江口→西江→浔江→郁江→邕江→左江（右江）

生活习性：赤鲃为底栖卵胎生鱼类，喜清流激水，常居住于底质为泥沙的深潭中，多在夜间活动。主要以底栖生物中的软体动物、水生昆虫、小虾为食。赤鲃为卵胎生鱼类，春季交配，秋季产仔，每次产 7、8 个，雌鱼有护仔现象，常同时被网捕到。渔人将被捕获的母赤鲃置于小渔船活水舱中，其咕咕叫声常引来手掌大的仔赤鲃游弋船边，宁愿一同被抄网捕获而不忍离去。

种群现状：赤鲃曾经主要分布在广西的明江和左江上游的龙州、崇左江段，右江曾有捕获。左江佛耳丽蚌保护区内江州左江古坡河段有一深潭，是赤鲃的产卵场及越冬场。从 80 年代赤鲃资源量逐渐稀少，90 年代已属罕见，近 20 年仅在崇左、龙州偶有捕获。学术界目前有种观点认为赤鲃已经为陆封种类。

(2) 七丝鲚

洄游线路：珠江口→西江→浔江→郁江→邕江，各江段全年可见。

生活习性：为暖水性溯河洄游鱼类，栖息于浅海中上层及河口，也进入江河中下游江段。食物以甲壳类为主，其中以桡足类最为重要。七丝鲚群体组成以 1 龄鱼为主，亲鱼当年便成熟怀卵，每年 2~4 月和 8~9 月各繁殖 1 次。

繁殖季节成熟个体成群洄游至江河，在沙底水流缓慢处分批产卵。受精卵在半咸海域孵化。

种群现状：在广西自梧州向上至南宁的河段均可见到此鱼，以郁江西津水库库区捕获较丰，每年有 50~60t 产量。2004 年在西津水库鱼类资源调查中发现西津库区一年四季七丝鲚渔获量较大，这种原定义为江海洄游性的鱼类，其洄游习性可能已经改变，在西津水库库区形成定居性鱼类。

（3）日本鳗鲡

洄游线路：每年 8~9 月降河入海产卵。幼鱼从珠江口→西江→浔江→邕江→左江（右江），各江段全年可见。

生活习性：为降河入海产卵的洄游性鱼类。成鱼栖息于江河湖泊及水库底层，白天潜伏在洞穴或石缝中，夜间出来活动，以小鱼、小虾、水生昆虫、甲壳动物等为食，也食动物尸体。日本鳗鲡在淡水中不能繁殖，性成熟年龄不明，性腺在降河期间发育成熟。卵在海水中发育成透明的柳叶状仔鱼，经过变态成为线状幼鱼，于春季进入江河，后在淡水中生长、肥育，到达一定年龄后又降河产卵。

种群现状：郁江流域长距离洄游性鱼类的洄游通道已被阻隔多年，日本鳗鲡在郁江资源量很少，且因受下游西津、桂平、贵港等枢纽的阻隔，已很难完成生活史，目前在桂平江段偶有捕获。

（4）白肌银鱼

洄游线路：珠江口→西江→浔江→郁江→邕江→右江，各江段全年可见。

生活习性：鲑形目，银鱼科，银鱼属。全体透明，死后呈乳白色。沿腹侧左右各有 1 行黑色小点，臀鳍前部有一黑斑，尾鳍边缘灰黑色。白肌银鱼属江河中上层溯河洄游性鱼类，平时栖息于近海或河口咸淡水区域，分布于东海和南海。成鱼体长可达 125~165mm。摄食浮游动物、小虾及幼鱼等。广西郁江横县、贵港江段农历 4~8 月汛期捕获较丰。由于大坝阻隔，西津库区的白肌银鱼数量逐年锐减，濒临枯竭。

4.2.6.10 重要物种

根据对郁江流域鱼类资源调查和文献记载，郁江流域列入国家二级保护动物名录的鱼类有 5 种：花鳗鲡、鲸、单纹似鳢、乌原鲤、斑鳢。广西壮族自治区级野生保护动物有 2 种，为赤魮、唇鲮。有《中国生物多样性红色名录 内陆鱼类》

（2015）划定的极危、濒危鱼类共 6 种，其中极危鱼类 2 种：鳢、卷口鱼；濒危鱼类 4 种：日本鳗鲡、唇鲮、乌原鲤、长臀鲮。

表 4.2-43 郁江干流重要鱼类概况

鱼类名称	级别	繁殖习性/栖息环境	种群现状
花鳗鲡	国家二级	降流洄游、入海产卵	偶有捕获
鯨	国家二级	漂浮性卵/江湖洄游习性	近年来由于过度捕捞、江湖阻隔而影响其幼鱼进入湖泊生活与肥育、大江河中鱼类资源总体下降而使大型凶猛肉食性鱼类食物短缺等原因，导致鯨鱼的种群个体数量显著减少。目前已很难见到其个体。此外，鯨鱼遭捕捞时，冲撞上网，不易逃脱，被各地强力捕杀，容易遭灭绝。
单纹似鲮	国家二级	江湖半洄游性鱼类，产漂浮性卵/生活在大江河和湖泊水库的开阔水域的中、上层，善泳，亦喜栖息在底质多岩石的场所	由于似鲮为凶猛性肉食性鱼类，体大，肉多而细嫩，肉味鲜美，为优质鱼，为产地主要捕捞对象，近年来的酷渔滥捕，包括电、毒、炸等违法渔法，加之江河上游兴建水利，拦河建坝，阻碍了此鱼的迁移通道，生态环境遭受破坏；此外，围湖造田、农田抽水灌溉，导致水位急剧下降，鱼类栖息、繁殖场所遭受破坏，因而资源量急居下降，目前已成为易危物种。
乌原鲤	国家二级	江湖半洄游性鱼类，短距迁徙、沉性卵、略带粘性/多栖息于流水深处底质为岩石的水体，亦能生活于流速较缓慢的水体底部	由于产地环境恶化对其生长繁殖不利，航运枢纽的兴建，破坏了产卵场及阻碍了鱼类的洄游通道，资源得不到补充，鱼类区系趋于简单，导致捕获量越来越少。加上多年来屡遭过度捕捞，以致自然资源量锐减。
赤鲃	自治区级	卵胎生鱼/底栖鱼类，常居深潭，喜在以卵石为底质的清流激水江段生活	历史上赤鲃主要分布在广西的明江和左江上游的龙州、崇左江段，邕江、右江过去亦时有捕获。但近 20 年，明江、右江、邕江没有渔民捕获过赤鲃，广西江湖中赤鲃种群已十分枯竭。广西江河中的赤鲃是国内仅有的内陆淡水水域中的软骨鱼类，分布区域狭窄，影响赤鲃的致危因素是酷渔滥捕和江河污染。如明江受造纸和制糖业的严重污染，江河中大部分珍稀鱼类已绝迹，其中包括赤鲃。左江亦因电、毒、炸鱼使赤鲃自然资源已近枯竭，亟待重点保护。
唇鲮	自治区级	江湖半洄游性鱼类，产粘性卵/喜生活于水质清亮、水流湍急的水域	由于江河阻隔，水域环境质量下降，自然增殖困难，加上多年来屡遭过度捕捞，以致物种数量逐年减少。据预测，其自然产量逐年锐减，估计种群数量比 10 年前至少降低 30%以上，亟须保护。
鰮	极危	江湖半洄游性鱼类，每年 7-9 月进入湖泊肥育，生殖季节又回到江河急流中产卵，产卵期在 4-6 月	根据现场调查，鰮在评价区内数量较少。

鱼类名称	级别	繁殖习性/栖息环境	种群现状
卷口鱼	极危	定居性鱼类。每年 4-9 月份为其繁殖季节，大批产卵在 6 月和 9 月，产卵处水流急湍、深潭众多	郁江通航船舶众多，对鱼类产卵场繁殖干扰较严重，卷口鱼资源数量不多。
日本鳗鲡	濒危	降河入海产卵的洄游性鱼类。成鱼栖息于江河湖泊及水库底层，白天潜伏在洞穴或石缝中	郁江流域长距离洄游性鱼类的洄游通道已被阻隔多年，日本鳗鲡在郁江资源量很少，且因受桂平、贵港等枢纽的阻隔，已很难完成生活史，目前在桂平江段偶有捕获。
长臀鮠	濒危	粘性卵/喜清澈流水环境	水利工程的建设，水体污染导致水文水环境条件发生变化，自然繁殖增殖困难甚至其繁殖的水域环境已丧失，资源的补充量极少，加上多年的滥捕等致危因素，长臀鮠的自然资源量已极稀少。

4.2.7 流域开发环境回顾性评价

4.2.7.1 水利开发情况

1、郁江流域水利开发利用情况

郁江流域水能开发利用程度较高，目前已建的水利水电工程主要有：右江干流上已建梯级主要有威后电站、那读电站、瓦村水电站、百色水利枢纽、东笋水电站、那吉航运枢纽、鱼梁航运枢纽、金鸡滩水电站等 8 座梯级枢纽工程；左江已建梯级主要有龙州一级（鸭水滩）电站、龙州二级（龙州）电站、左江水电站、先锋水电站、山秀水电站 5 座梯级枢纽电站；郁江段已建梯级有桂平、贵港、西津、邕宁、老口 5 座梯级枢纽工程；右江支流澄碧河上建有大型水库澄碧河水库，右江支流武鸣河上建有大型水利枢纽仙湖水库；左江支流明江上建有大型水利枢纽那板水库。这些枢纽工程中，除了百色、澄碧河、那板、仙湖水库为多年调节，以及西津电站为季调节外，其它枢纽基本为径流式电站，仅日调节能力。郁江流域已建主要梯级见表 4.2-44。

2、与工程有关的水库

本工程以郁江干流和那板水库群为供水水源，涉及西津水库、那板水库、凤亭河水库、屯六水库和大王滩水库等 5 座水库。水库的基本情况如下：

（1）西津水库

西津水库主坝坝址位于南宁市横州区上游 5km 的郁江上，坝址以上流域面积为 81328km²，库区位于东经 107°45′~108°31′，北纬 20°12′~22°47′之间，坝址多

年平均流量 1241.4m³/s，多年平均径流量 391.49 亿 m³，正常蓄水位相应库容 3.05 亿 m³。

西津水库主要工程任务为发电、灌溉和航运，于 1965 年建成，水库总库容 30 亿 m³，兴利库容 51500 万 m³，死库容 61000 万 m³，防洪库容 9.04 亿 m³；西津水库梯级电站为径流式电站，电站装机容量 234.4MW；现状西津船闸为 500t 级Ⅲ级船闸，年运量 650 万 t，西津二线 3000t 级Ⅰ级船闸 2016 年已开工建设，在原来一线船闸的基础上，新增长 2300 万 t 运能，总计 2950 万 t。目前二线船闸已建成运行。



图 4.2-16 西津水库及坝下现状

(2) 那板水库

那板水库位于防城港市上思县思阳镇，广西左江支流明江河上游，坝址地理位置为北纬22°08′，东经108°00′，距上思县县城4km。那板水库于1959年10月动工兴建，1960年9月建成并投入运行。那板水库是一座以防洪、供水、灌溉为主，结合发电等综合利用的大（2）型水利枢纽工程。

①现状主要任务

防洪任务：那板水库位于上思、宁明、南宁等县市上游，保护着下游100多万人口，40多万亩耕地，湘桂铁路、311省道等。水库没有设置专门的防洪库容，但汛期水库对坝址洪水起削峰滞洪作用，防洪作用显著，保护了下游人民群众的生命财产安全。

灌溉任务：那板水库灌区于1975年建成，灌溉范围包括思阳镇、叫安镇、在妙镇3个镇共12个村民委，设计灌溉面积10.62万亩，现状灌溉面积4.50万亩，现状年灌溉取水量为3069万 m^3 。

发电任务：那板水库电站为坝后式电站，布置在大坝右岸下游，装机4台共12600kW，多年平均发电量3865万 $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。其中1#机组装机3000kW，设计流量10.87 m^3/s ，设计水头35.31m，最小发电流量为3.80 m^3/s ；2#~4#机组每台装机3200kW，单机设计流量9.55 m^3/s ，设计水头39.06m，最小发电流量为3.34 m^3/s 。

供水任务：那板水库现状供水对象包括上思县城和工业集中区，分别通过上思县自来水公司和上思县大禹乡镇供水总厂供给，两个水厂设计年取水量分别为550万 m^3 和120万 m^3 。

②工程布置情况

2016年4月，自治区水利厅以《水利厅办公室关于印发广西上思县那板水库大坝安全鉴定报告书的通知》（水办水管[2016]16号）印发了安全鉴定报告书，评定那板水库大坝安全类别为“三类坝”。建议采取措施消除险情隐患，处理前合理调度运用，加强检查监测与应急管理，保障水库大坝安全。根据批复的《广西那板水库除险加固工程初步设计报告》（报批稿），那板水库开发任务、规模、总体布置基本不变，目前那板水库正在进行除险加固施工建设。

根据《广西那板水库除险加固工程初步设计报告》（报批稿），那板水库枢纽工程主要包括大坝（1座）、溢洪道（1座）、1#灌溉发电放水设施（包括放水塔、放水涵管等）、2#发电放空放水设施（包括放水塔、压力隧洞、压力管）、电站、灌溉渠道等，除险加固工程拟对大坝、溢洪道、2#发电放空放水设施进行加固，由于1#灌溉发电放水隧洞损坏情况较严重，加之隧洞布置于大坝坝体内，存在安全隐患，因此本次拟对原1#灌溉发电放水设施进行拆除，原1#灌溉发电放水隧洞进行封堵，并新建一套1#灌溉发电放水设施，布置于大坝右岸，隧洞穿越右岸山体。

那板水库除险加固工程建设后，布置情况为：大坝为黏土心墙坝，最大坝高59m，坝顶高程232.57m，坝顶长340m，坝顶宽8m；溢洪道位于大坝左端，为开敞式实用堰；1#灌溉发电放水设施布置在大坝右侧，进口底坎高程为201.00m，进口采用钢筋混凝土结构的放水塔，隧洞布置在大坝右岸的山体内，主洞长498.000m，主洞末端分成两岔，分别为灌溉压力管道和发电压力管道，灌溉压力

管道长7m，设计流量为 $6.22\text{m}^3/\text{s}$ ，灌溉压力管道末端设置渠首进水闸，闸后接北干渠；发电压力管道长47.8m，设计流量为 $21.00\text{m}^3/\text{s}$ ，管道末端接1#、2#发电机组钢管，钢管管径为2.0m；2#发电放空放水设施布置在大坝右岸，进口底坎高程为198.75m，进口采用钢筋混凝土结构的放水塔，隧洞全长435.5m，其中引水主洞长256.2m，后分叉为2支洞，一支为发电引水洞，长46.3m，设计引水流量 $37.8\text{m}^3/\text{s}$ ，再分为三条钢管分别接到2#~4#发电机组，另一支为水库放空洞，用于泄放上游库内余水，长133m，其出口端安装有钢质弧形闸门一扇，设计过水流量 $186\text{m}^3/\text{s}$ 。

③灌溉、供水工程现状

现状那板水库承担上思县城和工业集中区的供水任务，分别通过上思县自来水公司和上思县大禹乡镇供水总厂供给，两个水厂设计年取水量分别为 550万m^3 和 120万m^3 。上思县自来水公司取水口位于那板水库大坝上游760m处的右岸岸坡上，取水方式为泵站提水，泵站为浮船式泵站，由浮船、源水引水管、净水厂水池等组成，泵站通过长约150m、管径0.6m的源水引水管从那板水库库区引水至净水厂水池，最低运行水位为206.30m；上思县大禹乡镇供水总厂取口位于大坝520m处的右岸坡上，取水方式为泵站提水，浮船式泵站，最低运行水位为206m。

现状那板水库灌溉渠道布设在右坝段下游，与1#灌溉发电放水设施的灌溉压力管道末端首尾相接。

④现状运行调度方式

那板水库建设之初是一座以防洪、灌溉为主，结合发电的水利工程，2013年起，增加了供水任务，目前正在进行的除险加固又新增了生态流量泄放要求，则工程任务调整为以防洪、供水、灌溉为主，兼顾发电、生态环境等综合利用，运行方式为优先下泄生态流量，剩余水量依次按照供水、灌溉、发电的先后次序取用水。



图 4.2-19 那板水库坝址及坝下现状影像图

(3) 凤亭河水库

凤亭河水库主坝坝址位于南宁市良庆区大塘镇那造村郁江支流八尺江上游，库区涉及南宁市良庆区大塘镇及防城港市上思县那琴乡。凤亭河水库主坝地理位置为东经 $108^{\circ}14.67'$ ，北纬 $22^{\circ}18.32'$ ，主坝距大塘镇 24km，距良庆区 69km，距南宁市 75km，距南北高速公路约 25km。凤亭河水库 1958 年 10 月开工建设，1960 年建成，是一座以灌溉为主，兼有供水、发电等综合效益的大（2）型水利工程。凤亭河水库集雨面积 176.0km^2 ，总库容 5.07 亿 m^3 ，水库正常蓄水位 175.12m（1985 国家高程基准，下同），设计洪水位 177.74m（ $P=1\%$ ），校核洪水位 179.03m（ $P=0.05\%$ ）。

①现状主要任务

灌溉任务：现状凤亭河水库与屯六水库相连通，其灌溉任务主要与屯六水库联合调度实现，灌区包括南宁市大塘灌区和钦州市钦北灌区，其中涉及南宁市良庆区大塘、南晓、那陈镇，钦北灌区涉及钦州市钦北区大寺、贵台、那蒙镇。灌区原设计溉面积 11.9 万亩（其中大塘灌区 6.8 万亩、钦北灌区 5.1 万亩），现状实际灌溉面积约 6.8 万亩（其中大塘灌区 3.2 万亩，钦北灌区 3.6 万亩）。现状凤亭河水库不直接向大塘灌区和钦北灌区供水，而是通过放水隧洞向屯六水库放水，

再通过屯六水库向南宁市大塘灌区和钦州市钦北灌区供水。另外，凤亭河水库现状直接通过 1#副坝输水系统向上思县公正乡吉彩村和边念村供给灌溉用水，现状灌溉面积约 50 亩。

供水任务：凤亭河水库原定位为南宁市规划水源，但目前尚未向南宁市供水，现状凤亭河水库的供水对象主要为上思县的那琴乡那琴片、吉彩村、公正乡边念村，分别通过那琴分厂（属上思县大禹供水总厂）、公正乡吉彩村水厂及公正乡边念村白边屯、崇含屯饮水工程供水，现状年供水量分别为 6.57 万 m^3 、5.48 万 m^3 、1.83 万 m^3 。

发电任务：目前凤亭河主坝右岸上游约 1.1km 山体中设置有放水隧洞，放水隧洞设计引水流量 16.0 m^3/s ，出口处为凤亭河电站，装机为 2×1250kW，单机设计流量 7.8 m^3/s ，最小发电流量为 2.7 m^3/s ，电站尾水进入屯六水库，发电服从灌溉任务。

②现状工程布置情况

2019 年凤亭河水库大坝安全类别被评定为三类坝，需进行除险加固。2020 年广西壮族自治区发展和改革委员会以《广西壮族自治区发展和改革委员会关于区直凤亭河水库除险加固工程初步设计的批复》（桂发改农经[2020]1201 号）对项目进行批复。根据批复的《广西凤亭河水库除险加固工程初步设计报告》（报批稿），凤亭河水库开发任务、规模、总体布置不变，除险加固工程仅针对存在问题的建筑物进行加固、改造或拆除重建。目前水库正在进行除险加固施工建设。

根据《广西凤亭河水库除险加固工程初步设计报告》（报批稿），凤亭河水库枢纽工程现状由主坝（1 座）、副坝（4 座）、溢洪道（1 座）、输水系统（3 套）和电站（1 座）等主要建筑物组成。主坝为碾压式均质土，大坝顶高程 180.3m，4 座副坝均为碾压式均质土坝；溢洪道位于主坝左岸，离主坝约 1km，其下游为原河床，按开敞式宽顶堰布置；主坝输水系统，进口为放水塔，通过进口暗涵连接放水塔与输水隧洞，现状主要功能为兼顾泄放水库余水及生态流量，设计流量 26 m^3/s ；凤亭河电站输水系统，进口为放水塔，后接长 1.24km 的输水隧洞，设计流量为 16.0 m^3/s ，隧洞末端为凤亭河电站，装机为 2×1250kW，单机设计流量 7.8 m^3/s ，最小发电流量为 2.7 m^3/s ，电站尾水进入屯六水库；1#副坝输水系统，由进水渠、放水塔、隧洞以及出口暗涵段等组成，设计流量为 0.09 m^3/s ，现状主要承担周边上思县公正乡吉彩村和边念村灌溉任务。

③灌溉、供水工程现状

现状凤亭河水库承担上思县的那琴乡那琴片、吉彩村、公正乡边念村，分别通过那琴分厂（属上思县大禹供水总厂）、公正乡吉彩村水厂及公正乡边念村白边屯、崇含屯饮水工程供水，现状年供水量分别为6.57万m³、5.48万m³、1.83万m³，三个取水工程的取水方式均为泵站提水，采用浮船式泵站，可随水位自由升降。

凤亭河水库现状直接通过1#副坝输水系统向上思县公正乡吉彩村和边念村供给灌溉用水，现状灌溉面积约50亩，1#副坝放水隧洞末端接入吉彩村和边念村的灌溉渠道，设计流量为0.09m³/s。

④现状运行调度方式

凤亭河水库是一座以灌溉为主，兼有供水、发电等综合效益的大（2）型水利工程，工程建设之初，未考虑生态流量下泄，但目前正在实施的除险加固工程对主坝输水系统进行了改造，改造后主坝输水系统可向下游泄放生态流量。则凤亭水库现状运行方式为优先下泄生态流量，剩余水量依次按照农村人饮供水、灌溉、发电的先后次序取用水。

凤亭河水库涉及河流水系图详见图4.2-20。

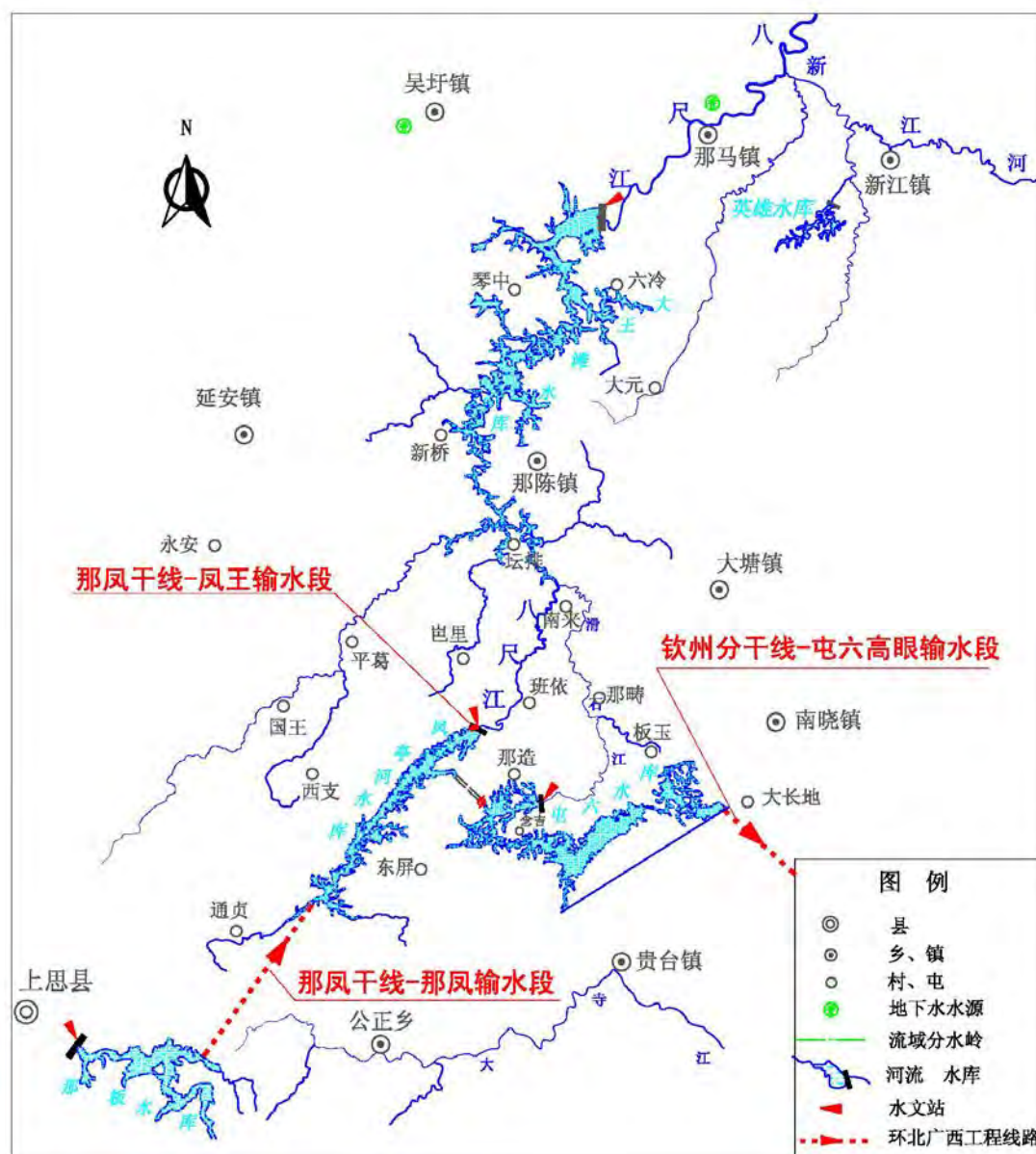


图 4.2-20 凤亭河、屯六、大王滩水库所在流域水系图

(4) 屯六水库

屯六水库主坝坝址位于广西南宁市良庆区（原邕宁县）大塘镇，属珠江流域西江水系郁江支流八尺江上游，南宁市大王滩水库的上游，其中库区绝大部分位于南宁市良庆区大塘镇，库尾少量水库面积位于钦州市钦北区。屯六水库主坝地理位置东经 $108^{\circ}16'53''$ ，北纬 $22^{\circ}15'49''$ 。水库主坝址区距南宁市 77km，距大塘镇约 22km，南北高速公路约 25km。屯六水库 1958 年 10 月开工建设，1960 年建成，是一座以灌溉为主，兼有防洪、供水、发电等综合效益的大（2）型水利工程。屯六水库集雨面积 98.5km^2 ，总库容 2.259 亿 m^3 ，水库正常蓄水位 146.62m（1985 国家高程基准，下同），设计洪水位 148.80m（ $P=1\%$ ），校核洪水位

149.85m (P=0.05%)。

①现状主要任务

灌溉任务：现状屯六水库与凤亭河水库相连通，其灌溉任务主要与凤亭河水库联合调度实现，灌区包括南宁市大塘灌区和钦州市钦北灌区，其中涉及南宁市良庆区大塘、南晓、那陈镇，钦北灌区涉及钦州市钦北区大寺、贵台、那蒙镇。灌区原设计灌溉面积 11.9 万亩（其中大塘灌区 6.8 万亩、钦北灌区 5.1 万亩），现状实际灌溉面积约 6.8 万亩（其中大塘灌区 3.2 万亩，钦北灌区 3.6 万亩）。现状凤亭河水库不直接向大塘灌区和钦北灌区供水，而是通过放水隧洞向屯六水库放水，再通过屯六水库向南宁市大塘灌区和钦州市钦北灌区供水。

防洪任务：屯六水库汛限水位为 145.00m，防洪库容 0.47 亿 m^3 ，下游主要保护对象有南宁市良庆区大塘镇、南晓镇、南防铁路、邕钦公路、大王滩水库等，下游保护人口 3.27 万人，耕地 5.99 万亩、铁路 30km、公路 25km。

供水任务：目前屯六水库与凤亭河水库联合运行，向钦州市钦北区贵台镇、南宁市良庆区大塘镇、南晓镇供水。大塘水厂设计供水规模为 2 万 m^3/d ，取水口为大塘干渠；南晓水厂设计规模为 0.15 万 m^3/d ，取水口为南晓电站前池；贵台水厂设计规模为 2 万 m^3/d ，取水口为屯六水库南间渠道。

发电任务：屯六水库下游已建水电站 2 座，分别为南晓电站、南间电站。其中，南晓电站位于南宁市南晓引水渠上，总装机 2050kW，设计流量 6.65 m^3/s ，最小发电流量为 2.33 m^3/s ；南间电站位于钦州市南间引水渠上，总装机 2600kW，设计流量 3.57 m^3/s ，最小发电流量为 1.25 m^3/s 。

②现状工程布置情况

2019 年屯六水库大坝安全类别被评定为三类坝，需进行除险加固。2020 年广西壮族自治区发展和改革委员会以《广西壮族自治区发展和改革委员会关于区直屯六水库除险加固工程初步设计的批复》（桂发改农经[2020]1248 号）对项目进行批复。根据批复的《广西屯六水库除险加固工程初步设计报告》（报批稿），屯六水库开发任务、规模、总体布置不变，除险加固工程仅针对存在问题的建筑物进行加固、改造或拆除重建。目前水库正在进行除险加固施工建设。

根据《广西屯六水库除险加固工程初步设计报告》（报批稿），屯六水库枢纽工程现状由主坝（1 座）、副坝（15 座）、溢洪道（1 座）、屯六输水隧洞（1 座）、盲流闸（1 座）、主要连通渠（3 处）和电站等主要建筑物组成。培茶主坝

为心墙土坝，坝顶高程 152.83m，最大坝高 35.85m，坝顶长 170m，坝顶宽度 5m；副坝 15 座均为均质土坝；溢洪道位于高吉副坝左岸，离高吉坝约 500m 的山坳，溢洪道为开敞式宽项堰；屯六输水隧洞位于高吉坝右岸，距高吉坝 2km，无压半圆拱洞，全长 80m，设计流量 $6\text{m}^3/\text{s}$ ，隧洞末端接屯村水库；屯六水库盲流放闸位于盲流村，盲流放闸设 2 孔，为潜孔式水闸，设计流量为 $6.1\text{m}^3/\text{s}$ ，两孔引水分水后设东、西干渠；屯六水库为在群山间修建的水库，库内岛状地形发散性分布，形成诸多子库，各子库之间通过三条连通渠形成整体；屯六水库另有小型水电站 2 座，即南晓电站，位于南宁市南晓引水渠上，总装机 $1\times 800+1\times 1250=2050\text{kW}$ ，设计水头 48m，设计流量 $6.65\text{m}^3/\text{s}$ ，最小发电流量为 $2.33\text{m}^3/\text{s}$ ；南间电站位于钦州市南间引水渠上，总装机 $1\times 1000+1\times 1600=2600\text{kW}$ ，设计水头别为 65m 和 75.5m，设计流量 $3.57\text{m}^3/\text{s}$ ，最小发电流量为 $1.25\text{m}^3/\text{s}$ 。

③灌溉、供水工程现状

现状屯六水库向南宁市良庆区大塘镇、南晓镇，以及钦州市钦北区贵台镇供水。大塘水厂设计供水规模为 $2\text{万m}^3/\text{d}$ ，取水口为大塘干渠；南晓水厂设计规模为 $0.15\text{万m}^3/\text{d}$ ，取水口为南晓电站前池；贵台水厂设计规模为 $2\text{万m}^3/\text{d}$ ，取水口为屯六水库南间渠道。

现状屯六水库与凤亭河水库联合向南宁市大塘灌区和钦州市钦北灌区供水，灌溉用水主要通过屯六水库盲流放闸放水，后分为东、西干渠向灌区供水，总引水流量为 $6.1\text{m}^3/\text{s}$ ，年灌溉供水量 7425万m^3 。

④现状运行调度方式

屯六水库是一座以灌溉为主，兼有防洪、供水、发电等综合效益的大（2）型水利工程，工程建设之初，未考虑生态流量下泄，目前正在实施的除险加固工程预留了生态用水，但未明确泄放方式，则屯六库现状运行方式为水量依次按照农村人饮供水、灌溉、发电的先后次序取用水，汛期服从防汛调度要求。

屯六水库涉及河流水系图详见图 4.2-20。

（5）大王滩水库

大王滩水库地处广西南宁市南部的良庆区那马镇莲山村，距离南宁市城区 28km。大王滩水库位于珠江水系的八尺江中游，东经 $108^{\circ}00'\sim 108^{\circ}23'$ ，北纬 $22^{\circ}09'\sim 22^{\circ}40'$ 之间。大王滩水库于 1958 年 8 月动工兴建，1960 年 8 月初步建成，是一座以灌溉为主，兼顾供水、发电、防洪、旅游等综合利用的大（2）型水利枢

组工程。大王滩水库坝址以上集水面积 907.5km²，水库总库容 6.38 亿 m³，水库正常蓄水位 105.12m，死水位 100.72m；设计灌溉面积 21.28 万亩，有效灌溉面积 6.5 万亩，电站总装机容量 5100kW。

①现状主要任务

灌溉任务：大王滩水库灌区于 1960 年建成，灌溉范围包括蒲庙镇、良庆镇、新江镇、那马镇、吴圩镇、苏圩镇、延安镇 7 个镇共 42 个行政村，现状总设计灌溉面积复核为 21.28 万亩，有效灌溉面积为 8.4 万亩，年用水量为 5163 万 m³。

供水任务：大王滩水库目前主要向南宁市城区、周边村镇及周边工业区供水，主要用水户包括南宁市大沙田供水有限责任公司、广西南宁大王滩经济开发中心、南宁市良庆区大塘灌区管理所（那陈水厂）、广西南宁明湖供水有限公司、南宁糖业股份有限公司明阳糖厂等，现状年总供水量为 2482 万 m³。

发电任务：大王滩水库电站为坝后式电站，现状装机 2 台共 4000kW，现状年发电量为 1910 万 kW·h。

防洪任务：大王滩水库汛限水位为 104.40m，防洪库容 1.60 亿 m³，可保护下游那马镇、良庆镇以及蒲庙镇共计 10 万人口，10 万亩耕地，南北铁路（南宁-北海）、南北二级路 7km、南北高速公路 8km、以及城镇公路，包括那马镇、良庆镇以及蒲庙镇共 56km，以及南宁至西津的 22 万伏输电线路 4.2km。

②现状工程布置情况

2018 年大王滩水库大坝安全类别被评定为三类坝，需进行除险加固。2020 年广西壮族自治区发展和改革委员会以《广西壮族自治区发展和改革委员会关于广西南宁市大王滩水库除险加固工程初步设计的批复》（桂发改农经[2020]1167 号）对项目进行批复。根据批复的《广西大王滩水库除险加固工程初步设计报告》（报批稿），大王滩水库开发任务、规模、总体布置不变，除险加固工程仅针对存在问题的建筑物进行加固、改造或拆除重建。目前水库正在进行除险加固施工建设。

根据《广西大王滩水库除险加固工程初步设计报告》（报批稿），大王滩水库现状主要建筑物有 1 座主坝、10 座副坝、1 座溢洪道、2 座输水洞、1 座坝后电站。主坝为均质土坝，坝顶高程 113.8m，最大坝高 39m，坝顶长 67m，坝顶宽度 8.5m；副坝 10 座均为均质土坝；溢洪道位于主坝左岸的山坳处，溢洪道为开敞式宽项堰；发电输水设施布置在主坝左岸的坝肩，由放水塔、输水隧洞组成，同时

在输水隧洞进电站前段增设一根生态流量放水岔管，生态流量管管径 1000mm，生态流量管设计引水流量为 $5.01 \text{ m}^3/\text{s}$ ，兼具下放生态流量和一定的消能作用；西干放水系统布置在 1#左岸的坝肩，由放水塔、输水隧洞组成，末端接入西干渠。

③灌溉、供水工程现状

现状大王滩水库主要向南宁市城区、周边村镇及周边工业区供水。现状年总供水量为 2482 万 m^3 ，主要取水口有南宁市大沙田供水有限责任公司取水口，位于大王滩水库主坝上游 500m 处；广西南宁大王滩经济开发中心取水口，位于大王滩水库主坝上游 300m 处；南宁市良庆区大塘灌区管理所（那陈水厂）取水口，位于良庆区那陈镇双鱼良；广西南宁明湖供水有限公司取水口，位于大王滩水库新桥库汉内；南宁糖业股份有限公司明阳糖厂取水口，位于明阳工业区东面 3km 雷达山山脚处大王滩水库库汉内。

现状大王滩水库灌溉范围包括蒲庙镇、良庆镇、新江镇、那马镇、吴圩镇、苏圩镇、延安镇 7 个镇共 42 个行政村，设计灌溉面积复核为 21.28 万亩，有效灌溉面积为 8.4 万亩，年用水量为 5163 万 m^3 ，通过大王滩西干渠实现灌溉任务。

④现状运行调度方式

大王滩水库是一座以灌溉为主，兼顾供水、发电、防洪、旅游等综合利用的大（2）型水利枢纽工程，工程建设之初，未考虑生态流量下泄，目前正在实施的除险加固工程预留了生态用水，并在电站输水隧洞进发电厂房前端增设了生态流量放水岔管，保障下游的生态流量，则大王滩水库现状运行方式为优先下泄生态流量，剩余水量依次按照农村人饮供水、灌溉、发电的先后次序取用水，汛期服从防汛调度要求。

大王滩水库涉及河流水系图详见图 4.2-20。

表 4.2-44 水源水库基本情况一览表

水库名称	西津水库	那板水库	凤亭河水库	屯六水库	大王滩水库
所在河流（湖泊）名称	郁江	明江	八尺江	八尺江	八尺江
坝址控制流域面积 (km ²)	81328	490	176	98.5	907.5
坝址多年平均径流量 (亿 m ³)	391.49	6.14	1.18	0.67	5.23
坝址多年平均流量 (m ³ /s)	1241.4	19.37	3.71	2.12	16.53
建成时间（年）	1965	1960	1960	1960	1960
水库调节性能	季调节	多年调节	多年调节	多年调节	多年调节
工程等别	I	II	II	II	II
工程开发任务	发电为主，兼顾航运、防洪和灌溉等	以防洪、供水、灌溉为主，结合发电等	以灌溉为主，兼有供水、发电等	以灌溉为主，兼有防洪、供水、发电等	防洪、供水、灌溉
挡水主坝类型	重力坝（黏土心墙坝）	均质土坝	黏土心墙坝	黏土心墙坝	均质土坝
主要泄洪建筑物型式	闸孔式	岸坡式	岸坡式	岸坡式	岸坡式
主坝尺寸坝高（m）	41	59	53.76	35.85	39
主坝尺寸坝长（m）	833.47	340	184	170	67
最大泄洪流量（m ³ /s）	31400	2590	243	137	2690
校核洪水位（m）	68.7	229.79	179.03	149.85	110.89
设计洪水位（m）	65.2	228.08	177.74	148.80	109.41
正常蓄水位（m）	63	220.57	175.12	146.62	105.12
死水位（m）	57.8	206.5	159.3	141	100.72
总库容（万 m ³ ）	300000	82800	50720	22590	63800
兴利库容（万 m ³ ）	51500	26400	26510	8560	12400
死库容（万 m ³ ）	61000	16400	14400	7120	13600

水库名称	西津水库	那板水库	凤亭河水库	屯六水库	大王滩水库
正常蓄水位相应水面面积 (km ²)	165	27.78	23.23	19.12	38
涉及供水对象	城乡生活、航运、发电	乡村人饮、灌溉、发电	农村人饮、灌溉、发电	乡村人饮、灌溉、发电	城乡生活、工业，灌溉
原设计年供水量 (万 m ³)	/	30400	15200		35200
设计灌溉面积 (万亩)	/	10.62	11.9		21.28
基准年现状供水量 (万 m ³)	/	7100	6000		10000

4.2.7.2 流域环境影响回顾性评价

4.2.7.2.1 水文情势回顾评价

1、对径流的回顾性评价

(1) 郁江干流

郁江干流规划 11 个梯级全部已建，其中百色为不完全多年调节水库，西津为季调节水库，其余梯级均为日调节水库。从调节性能看，仅百色、西津两个梯级可能对月径流过程产生一定影响，其余梯级对径流调节能力小，各月平均出入库流量保持平衡，与天然径流情况一致。因此本次评价重点回顾百色、西津两个梯级的径流变化。

根据《郁江流域综合规划环境影响报告书》对径流影响回顾性评价结论：根据百色水利枢纽和西津电站近三年的出入库流量报表，西津电站虽然为季调节水库，但其出入库流量总体差异不大。

百色水利枢纽调节性能大，较大程度的改变了其径流过程。经百色水利枢纽调节后，下游河道径流调丰济枯，丰水期（主要在每年的 6 月~9 月）出库流量较入库流量减少，最大月减少量达 $637\text{m}^3/\text{s}$ （2015 年 8 月），枯水期（主要在每年的 1 月~5 月）出库流量较入库流量有不同程度的增加，最大月增加量为 $237\text{m}^3/\text{s}$ （2015 年 4 月）；从年内过程变化看，2013 年水库调节对年内径流过程改变最大，枯水期（1~5 月）的出库流量比丰水期（6~10 月）还大，完全改变了水文节律过程。

从上述分析可知，百色水利枢纽使其下游河道年内月径流过程趋向均化，部分年份甚至改变了丰、枯季节的水文节律；西津水库年内逐月的出入库流量基本维持平衡，年内径流过程变化不大。

(2) 那板水库群

本次联合调度的那板四库（包括那板水库、凤亭河水库、屯六水库、大王滩水库）均为多年调节性能，按多年内用水户的需水过程，将多年中汛期的多余水量蓄存起来，用于枯水期的供水，以提高缺水期供水能力，调节周期为多年。本次计算出那板四库天然来水量及水库建成后现状运行工况下坝址断面的多年平均下泄流量，并计算现状下泄流量较天然情况的降幅，以开展那板四库建设后的径流量变化的回顾性影响分析，详见表 4.2-45。

由表 4.2-45 可知，那板四库建成后，总体上坝址断面下泄水量较天然情况明显减小，其中凤亭河水库、大王滩水库建库后多年平均下泄水量较天然来水量减小幅度占比分别为 41.11%、34.24% 小于 45%，那板水库、屯六水库建库后多年平均下泄水量较天然来水量减小幅度占比分别为 74.24%、97%，减小幅度较大，结合现状调查可知各调蓄水库建成后，由于过度考虑水资源蓄存和利用，且本次涉及的调蓄水库均建设于上世纪五、六十年代，当时环评机制、环保意识未健全，各水库建设及运行时均未考虑下放生态流量，使得水库下游河道水量明显减小，部分水库下游河道退化。

表 4.2-45 那板四库下泄水量对比表（多年平均）

序号	水库名称	情景	项目	年内径流分配情况												
				5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	年均
1	那板水库	天然	来水量（万 m ³ ）	3577	7426	11396	12129	9030	5389	2750	1388	1320	1302	1803	2330	59840
		工程建成后	下泄水量（万 m ³ ）	1772	1508	1427	1394	1591	1454	991	933	852	769	1190	1532	15413
			减小量（万 m ³ ）	1806	5918	9968	10735	7439	3935	1759	455	469	533	613	798	44427
			减小量占比（%）	50.47	79.69	87.47	88.51	82.38	73.02	63.98	32.79	35.5	40.91	34.01	34.23	74.24
2	凤亭河水库	天然	来水量（万 m ³ ）	686	1207	1977	2183	1627	795	488	329	287	279	360	460	10678
		工程建成后	下泄水量（万 m ³ ）	217	665	1458	1950	937	346	199	105	106	114	103	89	6288
			减小量（万 m ³ ）	469	542	519	233	690	449	289	224	181	166	257	372	4390
			减小量占比（%）	68.4	44.9	26.3	10.7	42.4	56.5	59.3	68.2	63	59.3	71.5	80.7	41.1
3	大王滩水库	天然	来水量（万 m ³ ）	3162	5497	9068	10320	7512	3858	2434	1634	1450	1424	1742	2237	50337
		工程建成后	下泄水量（万 m ³ ）	1247	3486	7187	8770	5796	2331	1343	624	515	580	490	733	33101
			减小量（万 m ³ ）	1915	2011	1881	1550	1716	1527	1091	1011	936	844	1252	1504	17237
			减小量占比（%）	60.6	36.6	20.7	15	22.9	39.6	44.8	61.8	64.5	59.3	71.9	67.2	34.2
4	屯六水库	天然	来水量（万 m ³ ）	392	694	1132	1257	930	456	280	186	163	159	205	263	6119
		工程建成后	下泄水量（万 m ³ ）	0	0	61	45	52	0	11	7	2	3	0	0	182
			减小量（万 m ³ ）	392	694	1071	1212	878	456	269	179	161	156	205	263	5937
			减小量占比（%）	100	100	94.6	96.4	94.4	99.9	96	96.4	98.7	98.2	100	100	97

注：减小量占比=（天然来水量-工程建成后下泄水量）÷天然来水量。

2、生态流量的保障分析

(1) 郁江干流

郁江干流百色水利枢纽以下河段现状为I~III级航道，各梯级开发任务均具有航运功能，其中那吉、鱼梁、金鸡滩、贵港及桂平等梯级的主要开发任务为航运，老口、邕宁梯级的建成运行及西津、贵港及桂平二期通航建筑物建成后，郁江干流航道等级将提升为I级航道。各梯级发电尾水与下一级水库正常蓄水位回水衔接，为维持河段的航运功能，保持河道通航水位，各梯级均需下泄一定的航运流量，下泄的航运流量大于生态流量要求，因此，郁江干流百色水利枢纽以下未出现减水河段。

各梯级主要通过泄水闸、电站发电及船闸等下泄流量，满足下游通航、生态、生产及生活用水需求。根据收集到的已建梯级环评报告成果，郁江干流已建枢纽工程均以航运基流作为最小下泄流量，其中百色、东笋下泄航运基流不小于 $100\text{m}^3/\text{s}$ 、鱼梁下泄航运基流 $151\text{m}^3/\text{s}$ ，金鸡滩下泄航运流量 $159.5\text{m}^3/\text{s}$ ，老口水利枢纽下泄航运流量 $243\text{m}^3/\text{s}$ ，西津航运枢纽下泄航运水量 $263\text{m}^3/\text{s}$ ，桂平航运枢纽下泄水量 $243\text{m}^3/\text{s}$ 。

表 4.2-46 郁江干流主要已建梯级航运流量及生态基流情况表

序号	工程名称	闸坝址多年平均流量 (m^3/s)	生态基流 (m^3/s)	航运基流 (m^3/s)
1	百色水利枢纽	263	30.6	100
2	东笋水电站	263	30.6	100
3	那吉航运枢纽	327	32.7	140
4	鱼梁水利枢纽	405	40.5	151
5	金鸡滩水利枢纽	472	47.2	159.5
6	老口水利枢纽	1241	124	243
7	西津航运枢纽	1241.4	195	263
8	贵港航运枢纽	1601	201	/
9	桂平航运枢纽	1613	205	243

从上表可以看出，郁江干流各航运枢纽航运基流均大于生态流量，水库下游河道的水环境、生态环境基本需水量有保障。

(2) 那板水库

那板水库建设初期尚未考虑专门的生态流量泄放措施。那板水库 2#发电放空输水隧洞位于水库大坝右岸，输水隧洞进口底坎高程为 198.75m（低于死水位

206m），水库来水通过 2#发电放空输水隧洞引水至发电机组，发电机组发电后尾水直接流回下游明江河道，因此水库下游尚未出现脱水状况。

根据已批复的《广西上思县那板水库除险加固工程环境影响报告表》已明确那板水库最小下放流量为 $2\text{m}^3/\text{s}$ 。现状那板水库除险加固工程已考虑生态流量下泄要求，主要通过 2#发电放空放水设施的放空洞实现，2#发电放空输水隧洞末端分为 2 支洞，一支为发电引水洞，长 46.3m，出口接 2#、3#、4#机组，单台机组设计流量 $9.55\text{m}^3/\text{s}$ ，最小发电流量为 $3.80\text{m}^3/\text{s}$ ；另一支为水库放空洞，长 133m、内径 3.5m，其出口端安装有单扇钢质弧形闸门一扇，设计最大过流能力为 $186\text{m}^3/\text{s}$ 。正常发电时，发电尾水（最小发电流量为 $3.34\text{m}^3/\text{s}$ ）回归下游明江河道；当发电机组检修或停止发电时可通过放空洞下放生态流量，放空洞设计最大过流能力为 $186\text{m}^3/\text{s}$ ，能够满足生态流量的过流要求。此外，1#灌溉发电输水设施放水塔进口底板高程为 201m（低于死水位 206m），主洞长 498m，主洞末端分为两岔，分别接灌溉压力管道和 1#、2#发电机组的压力管道，1#发电机组设计流量 $10.87\text{m}^3/\text{s}$ ，最小发电流量为 $3.80\text{m}^3/\text{s}$ ，2#发电机组设计流量 $9.55\text{m}^3/\text{s}$ ，最小发电流量为 $3.80\text{m}^3/\text{s}$ ，电站发电尾水排入下游明江河道，机组正常发电时下泄流量均可满足生态流量。

根据现状调查，那板水库除险加固工程已在水库下游设置生态流量泄放监测设备，在电站尾水渠拱桥的 3 个桥孔上分别布置 1 套雷达表面流速仪，流速仪表头与遥测站设备一起布置于拱桥旁的站房内，雷达表面流速仪电源从站房引接。采用雷达表面流速仪直接测量尾水渠表面流速和水位，通过一次性率定在流速仪表头换算出电站尾水渠放水流量。目前，那板水库生态流量泄放监测设备已投入运行，于 2023 年 1 月完成验收。从收集到的坝下实时流量监控数据可知，监测时段那板水库下游河道流量均大于生态流量 $2\text{m}^3/\text{s}$ ，满足生态流量下放要求。但当 1#~4#机组全部停机时，那板水库需通过 2#发电放空放水设施的放空洞下泄生态流量，该防空洞出口无生态流量泄放监测设备，本次需增设。

（3）凤亭河水库

根据已批复的《南宁市凤亭河水库除险加固工程环境影响报告表》（桂环审（2021）50 号），凤亭河水库下游河段生态流量取坝址多年平均流量的 10%，即 $0.39\text{m}^3/\text{s}$ 。凤亭河水库建设之初，未考虑生态流量下泄措施，除了泄洪，大部分出库水量用于发电后流入进入屯六水库，枯水期凤亭河水库几乎不向下游不泄流，

改变了天然河道汇水状况，主坝下游地类已演变为旱地、水田、坑塘等，下游水文情势与水环境已造成一定影响。



图 4.2-21 凤亭河主坝下游现状

根据《广西凤亭河水库除险加固工程初步设计报告》，正在实施的除险加固工程拟对主坝输水系统进行改造，改造后兼顾泄放水库余水及生态流量，设计流量 $26\text{m}^3/\text{s}$ ，可满足生态流量泄放的要求，但未设置生态流量监控设施，本次需增设。

（4）屯六水库

屯六水库目前未设置生态流量放水设施，水库来水量基本均通过盲流闸放水至东、西干渠，后引至灌区灌溉，不排入原河道，仅泄洪时通过位于主坝东北方向，直线距离约 7.6km 的溢洪道向下游滑石江排水，主坝下游的天然河道水文情势已经基本改变，主坝下游近处部分河道已经退化，对下游河道水生态影响较大，原依附河道水量形成的原生态系统也已逐步形成新的次生陆生态系统，现状屯六水库未下泄生态流量。



图 4.2-22 屯六水库培茶主坝下游现状



图 4.2-23 屯六水库主坝下游现状地类分布情况

(5) 大王滩水库

根据已批复的《南宁市大王滩水库除险加固工程环境影响报告表》，大王滩水库除险加固工程完成后，水库恢复运行，生态基流下放按水库多年平均流量的10%计，即 $1.67\text{m}^3/\text{s}$ 。大王滩水库建成之初未考虑生态流量下放措施，但正在实施

的除险加固工程中增设了生态流量泄放设施，根据《广西大王滩水库除险加固工程初步设计报告》（报批稿），除险加固工程拟在现有电站进水钢管前新增一根生态流量放水岔管，生态流量管管径 1000mm，中心高程为 82.00m，出水弯管高程 78.00m，位于死水位（100.72m）以下。生态流量管设计引水流量为 $5.01\text{m}^3/\text{s}$ ，兼具下放生态流量和一定的消能作用。大王滩水电站共设 2 台机组，单机最小发电流量为 $3.06\text{m}^3/\text{s}$ ，当电站正常发电时，发电尾水可满足下游生态需水；当电站不发电时，大王滩水库通过生态流量放水岔管向下游下放生态流量。同时，已考虑在电站尾水渠后各布设一套生态流量监控设施（含视频监控）。因此，大王滩水库生态流量泄放和监控两方面现状均有保障。

3、对水域形态的影响

（1）水位及水面面积

郁江干流已建的水库中，仅有百色为不完全多年调节水库，西津为季调节水库，其余均为日调节或无调节性能的径流式电站，一般维持在正常蓄水位运行，库区水位消落很小，一般不超过 2m，如那吉水电站正常蓄水位 115m，死水位 114.4m，运行消落水位仅 0.6m；鱼梁电站正常蓄水位 99.5m，死水位 99.0m，正常运行消落水位仅 0.5m；贵港航运枢纽正常蓄水位 43.1m，死水位 42.6m，水库正常运行消落水位 0.5m。在已建的水库中，百色水利枢纽、西津水电站库容大，调节性能较大。其中百色水利枢纽正常蓄水位 228m，死水位 203m，正常运行消落水位 25m，是流域内消落水位最大的水库；西津水电站库容仅次于百色，其正常蓄水位为 62.1m，死水位 57.6m，运行消落水位 4.5m。

水电站建设使河段水位抬升，水面面积有所增加，除威后、百色、西津外，大部分梯级均为河道型水库，水面面积增加较少。

（2）流速

闸坝式梯级与建库前相比，水位抬高的河段，其流速明显减小；越接近坝前的水域，总体流速越小；坝下流速则主要与下泄流量以及下游梯级回水情况相关。日调节或无调节水库在汛期基本恢复天然状态。

（3）泥沙

郁江流域植被覆盖较好，水土流失不严重，属少沙河流，南宁站来沙以悬移质泥沙为主。从左江、右江控制站崇左、下颜水文站实测悬移质泥沙资料分析，南宁站悬移质泥沙主要来自右江，约占 68%，且以百色坝址以上来沙为主，约占

右江悬移质输沙量的 80%。根据南宁水文站插补延长的 1947 年~2010 年实测悬移质泥沙资料，计算得南宁站多年平均悬移质输沙量为 985 万 t，多年平均悬移质含沙量为 0.250kg/m³。

4.2.7.2.2 水质影响回顾性评价

本次从广西生态环境厅及南宁市、防城港市生态环境局收集了工程涉及水源水库 2020~2022 年水质监测资料，监测结果见表 4.2-18~表 4.2-19。本次收集资料评价结果显示，西津水库、那板水库、凤亭河水库、屯六水库、大王滩水库基本能达到Ⅱ~Ⅲ类标准。其中西津水库 2020~2021 年逐月水质为Ⅱ~Ⅲ类，稳定达标；2020 年个别月份超标，主要超标因子为总磷，主要是因为上游农业面源污染影响。总体上，本工程涉及的取水水库水质较好，除个别水库个别月份总磷指标超标外，基本均能达到Ⅱ~Ⅲ类标准。

4.2.7.2.3 生态环境影响回顾评价

1、水生生态影响回顾评价

(1) 总体影响

①水生生物

根据《广西内陆水域渔业资源调查研究报告》（1984 年）的调查结果，郁江的浮游植物有 95 属（种），主要硅藻为主要优势种类，其次为绿藻门和蓝藻门；浮游动物有 93 属（种），各大门类种类分布较均匀；底栖动物有 4 门 70 种，主要优势种类为节肢动物门和软体动物门；水生维管束植物 4 种。

随着水能资源开发利用过程，水生生境在已经发生了变化，继而影响到水生生物群落。在郁江流域过去几十年的水能资源开发利用过程，水生生境在人为作用下已经发生了较大程度的变化，继而对水生生物群落产生显著的影响。根据《西江航运干线航道建设规划（2011~2015 年）》（2012 年）的调查，郁江现有浮游植物 6 门 61 属；浮游动物 4 大门 35 种；底栖动物 3 门 17 种；水生维管束植物 16 科 25 种。

②鱼类

A.郁江鱼类种类变化

根据历史资料记录评价区鱼类有 160 种，而 2012~2016 年对郁江各江段鱼类资源现状调查共记录到鱼类种类 71 种，共有 89 个历史资料记录的种类没有采集到。其原因一方面是由于部分种类（有 5 种）仅仅是早期文献中有记录，调查中一直没

采集到；另一方面与调查范围相对较小及调查季节比较短有关，一些支流及干流江段没有调查到；此外还有部分种类基本上已经濒临消失，如鯨、单纹似鲃等珍稀濒危种类。

表 4.2-47 郁江鱼类种类组成对比表

目	科	历史	现状
鲢形目	鲢科	1	1
鲚形目	鲚科	1	1
鳊鲂目	鳊鲂科	1	1
鲑形目	银鱼科	2	1
脂鲤目	脂鲤科	2	1
鲤形目	胭脂鱼科	1	0
	鳊科	14	8
	平鳍鳊科	7	0
	鲤科	92	40
	鲃科	4	1
	胡子鲃科	2	1
	长臂鲃科	1	1
	鳊科	6	6
	鲃科	1	0
	钝头鲃科	1	0
	鲃科	1	1
鲴形目	青鲴科	1	0
	胎鲴科	1	0
合鳃鱼目	合鳃鱼科	1	1
鲈形目	鲈科	4	3
	棘臀鱼科	1	0
	丽鱼科	2	2
	沙塘鳢科	3	0
	鰕虎鱼科	5	1
	斗鱼科	1	0
	鳢科	3	0
	刺鲃科	1	1
合计		160	71

在鱼类群落结构上，历史记录与现状调查均以鲤形目为主。在种类组成上，与历史记录相比，鱼类种类减少的主要为鲤形目，由历史记录的 130 种减至 58 种，其次为鲈形目，由历史记录的 20 种减至 7 种，其他目属种类变化不大。在鲤形目中各科种类相比历史均有所减少，减幅最大的为鲤科，由历史记录的 92 种减

至 40 种。

从鱼类种类组成上分析，郁江一些产漂流性卵的种类仍出现在渔获物中，如四大家鱼、银鲮鱼及寡鳞鲮鱼等，这说明目前郁江水利工程的尚没有导致这些洄游或半洄游种类消失，河流仍具有一定程度的连贯性，但产漂流性卵的鱼类种群数量已经显著下降。与上世纪 80 年代的调查数据相比较，有 11 种（鲮、鳊、乌原鲤、单纹似鲮、珠江卵形白甲鱼、稀有白甲鱼、叶结鱼、桂花鲮、唇鲮、倒刺鲮、赤鲮）的鱼类已经濒临灭绝或罕见，而桂花鲮、唇鲮、倒刺鲮曾经是主要的经济种类。

在珍稀濒危鱼类方面，赤鲮历史上主要分布在广西的明江和左江上游的龙州、崇左江段，近年来郁江江段赤鲮已经非常稀少，偶有捕获，现状调查中仅获知龙州江段 2016 年捕到一尾。胭脂鱼为国家二级保护动物，但在郁江是养殖品种，属于外来种类。目前郁江江段鲮、鳊、乌原鲤、单纹似鲮、珠江卵形白甲鱼、稀有白甲鱼、叶结鱼等已经濒临灭绝，桂花鲮、唇鲮、倒刺鲮亦非常少见；鲮、三角鲂等在郁江下游江段有一定种群数量，但在南宁以上江段已经难以发现。

此外，郁江江段外来种已经达到 12 种，如胭脂鱼、短盖巨脂鲤、小口脂鲤、团头鲂、露斯塔野鲮、麦瑞加拉鲮、丁桂、革胡子鲶、斑点叉尾鲷、食蚊鱼、莫桑比克罗非鱼、尼罗罗非鱼，其中部分种类已经形成入侵种。尼罗罗非鱼在各河段的渔获物中所占比例较高，对土著鱼类存在一定的生存威胁。

B.对珍稀保护鱼类的影响

i.红皮书及特有鱼类变化

右江历史记录的种类中，单纹似鲮及长臀鲮为《中国濒危动物红皮书》及《中国物种红色名录》易危种，暗色唇鲮为《中国濒危动物红皮书》稀有种及《中国物种红色名录》易危种，唇鲮为《中国物种红色名录》易危种，乌原鲤为《中国濒危动物红皮书》及《中国物种红色名录》易危种，波纹鲮为《中国物种红色名录》易危种。上述鱼类在 2008 年及 2010 年均未调查到。在 2010 年采集和调查到的种类中，稀有白甲鱼为《中国物种红色名录》濒危种，历史上也有记录。

除酷渔滥捕等人为因素外，水能资源开发利用过程中流水生境的丧失是造成左江珍稀鱼类资源量下降的重要原因。左江分布的 8 种珍稀鱼类中，绝大多数均为

喜流水或急流的种类，往往分布在干支流的流水江段，但水库大坝对流水江段的淹没使得它们赖以生存的生境消失，严重压缩了它们的栖息空间，最终导致其资源的下降甚至消失。

ii. 洄游鱼类变化

洄游鱼类鲜有发现。原来记载左江、右江中出现的洄游鱼类有鳊鲌和白肌银鱼，现随着江河干支流的大坝建设后，其洄游通道受到阻隔，没有发现白肌银鱼，据渔民反映，偶尔会捕到鳊鲌。因此梯级工程的建设影响了这些洄游鱼类在郁江流域中的分布。目前，除了偶尔在江河中见到一些残存的鳊鲌大个体，较难发现有小个体的补充群体。

iii. 土著鱼类变化

郁江土著鱼类主要为鲤形目中鲃亚科和野鲮亚科鱼类。这两科的鱼类现状和历史调查差别较多，受工程的影响较大。

从生境特征来讲，野鲮亚科和鲃亚科鱼类原生活在山间激流原生活在山间激流中，由于口型较特殊，有特殊的吸盘，可以吸附在石砾上生活。建库后，上述底栖鱼类的生存空间被压缩至库尾或支流上端的流水或间歇性流水河段，资源量较大如野鲮亚科的唇鲮、卷口鱼，鲃亚科的瓣结鱼、南方白甲鱼、细尾白甲鱼等，由于库区水流变缓，而使其资源量明显减少。

从繁殖特征来讲，野鲮亚科及鲃亚科的鱼类多在急流中产粘沉性卵。因此这些鱼类的产卵场被压缩到库尾洄水区。主要鱼类种类有东方墨头鱼、卷口鱼、唇鲮、暗色唇鲮，倒刺鲃，光倒刺鲃、细身光唇鱼、云南光唇鱼，长鳍光唇鱼、细尾白甲鱼、白甲鱼、南方白甲鱼、瓣结鱼等。

C. 鱼类重要生境变化

郁江流域鱼类资源丰富，根据《广西壮族自治区内陆水域渔业自然资源调查研究报告》（1984年），郁江主要干支流历史上记录的集中鱼类产卵场多达43处，主要为产漂流性卵的产卵场，详见表4.2-48。

表 4.2-48 郁江历史记录集中产卵场基本情况表

序号	江段	产卵场名称	主要产卵鱼类	位置
1	右江	百色阳圩白甲鱼产卵场	白甲鱼	罗川河入口附近
2	右江	供元罗里河汇入口	四大家鱼	
3	右江	百色镇四城河汇入口附近	四大家鱼	

序号	江段	产卵场名称	主要产卵鱼类	位置
4	右江	红风福禄口汇入口附近	四大家鱼	
5	右江	澄碧河汇入口附近	四大家鱼	
6	右江	大凉滩鳊鱼产卵场	鳊鱼	右江隆安县小林
7	右江	右江平果县化木碌岩岩鲮产卵场	鲮鱼	
8	右江	果化附近的鳊鱼产卵场	鳊鱼	
9	右江	分界滩	四大家鱼	邕宁与隆安县交界
10	右江	龙须滩	四大家鱼	那龙安居乡廖村
11	右江	花梁洲	四大家鱼	那龙南岸乡花梁村
12	右江	上林洲	四大家鱼	那龙金陵圩上游 5km
13	右江	大滩	四大家鱼	那龙东南圩附近上游
14	右江	小滩	四大家鱼	那龙东南圩附近上游
15	右江	那麦洲	四大家鱼	那龙东南圩附近下游
16	郁江	红石角	四大家鱼	左、右江会合口下游 1.0km
17	郁江	白沙角	四大家鱼	红石角下约 0.75km
18	郁江	牛轭滩	四大家鱼	白沙角下 2.5km
19	郁江	大同滩	四大家鱼	大口大同圩
20	郁江	谭丁潭	四大家鱼	金鸡火车站江边
21	郁江	滩头	四大家鱼	老口乐周乡滩头坡
22	郁江	龙母潭	四大家鱼	老口石埠圩渡口下 0.5km
23	郁江	青山脚	四大家鱼	南宁市
24	郁江	碰滩	四大家鱼	蒲庙联洲乡
25	郁江	赖龙滩	四大家鱼	蒲庙仁福乡
26	郁江	鸡咀滩	四大家鱼	伶俐长塘圩上游 3.5km
27	郁江	下燕滩	四大家鱼	
28	郁江	冬瓜滩	四大家鱼	
29	郁江	鲤鱼基滩	鲤鱼	
30	郁江	郁江横县峦城六场埠底	四大家鱼	上游至仙女石, 下游至白沙角, 全长 3km)
31	郁江	横州上游约 15km 的米埠至下游二洲尾,	四大家鱼	
32	郁江	横州上游约 11km 的一洲尾至下游西津	四大家鱼	
33	郁江	伏波大滩底到江边洞	四大家鱼	郁江贵县
34	郁江	瓦塘上游田大吉到赵尾背	四大家鱼	
35	郁江	糯米滩	四大家鱼	城田上游距旧糖厂约 0.5km
36	郁江	沙岗滩	四大家鱼	苏湾下

序号	江段	产卵场名称	主要产卵鱼类	位置
37	郁江	东转到石龙口	四大家鱼	
38	左江明江	一滩	四大家鱼	
39	左江明江	二滩	四大家鱼	
40	左江明江	三滩	四大家鱼	
41	左江明江	四滩	四大家鱼	
42	左江	小滑石滩	鳊鱼	
43	左江	先锋坝下鲢鳙产卵场	鲢、鳙	左江崇左县

流域开发活动对产卵场产生了重大影响，特别是梯级电站的建设，淹没了大部分的产卵场，经调查核实，历史上原有的 43 处产卵场有 27 处产卵场已被淹没，丧失了产卵功能，仅存 16 处仍具备产卵功能，原有的产卵场中郁江仍存在产卵功能的为澄碧河汇口、百色市四城河汇口、红风福禄口汇入口附近、右江平果县化木碌岩岩鲮产卵场、大凉滩（右江隆安县小林）、果化附近的鳊鱼产卵场、花梁州（那龙南岸乡花梁村）、大滩（金陵东南好附近上游）等 8 个产卵场；左江干支流现状存在的鱼类产卵场为干流的小滑石滩、先锋坝下 2 个产卵场；郁江现存产卵场为红石角（左、右江汇合口下游 1km）、牛軋滩、蚂蝗滩、南宁园艺场、蒞滩、苏湾沙岗滩等 6 个鱼类产卵场。另外，百色蓄水后在库尾段新形成了右江三江口（驮娘江、西洋江、右江汇合口）、八囊屯、者苗河口 3 个产卵场。瓦村、老口、邕宁梯级建成后又淹没了部分鱼类产卵场，使八囊屯、三江口、大凉滩、花梁州 4 个产卵场完全丧失产卵功能，郁江主要干支流具备一定产卵功能的集中产卵场进一步缩减为 15 个。现状产卵场的分布情况见表 4.2-49。

表 4.2-49 郁江现状产卵场分布情况表

序号	江段	产卵场名称	主要鱼类	备注
1	右江	那读电站者苗河口鱼类产卵场	产漂流性卵	百色蓄水后新形成
2	右江	百色镇四城河汇入口附近	四大家鱼	
3	右江	红风福禄口汇入口附近	四大家鱼	
4	右江	澄碧河汇入口附近	四大家鱼	
5	右江	右江平果县化木碌岩岩鲮产卵场	鲮	
6	右江	果化附近的鳊鱼产卵场	鳊鱼	
7	郁江	大滩	鲤鱼、鲫鱼等和黄颡鱼等产粘性卵的鱼类	
8	郁江	红石角	急流型鱼类的产卵场，如赤眼鲮、倒刺鲃等	

序号	江段	产卵场名称	主要鱼类	备注
9	郁江	牛轭滩	综合性产卵场，是各种经济鱼类如青、草、鲤、鲫、鲮等	
10	郁江	蚂蟥滩	产漂流性卵的家鱼	
11	郁江	南宁园艺场	产漂流性卵的家鱼	
12	郁江	碰滩	鲤鱼	
13	郁江	沙岗滩	斑鳊	
14	左江	小滑石滩	斑鳊、鳊鱼	
15	左江	先锋坝下鲢鳙产卵场	鲢、鳙	

2、陆生生态回顾性评价

根据郁江流域规划生态现状回顾，规划范围的陆生生态环境生态系统可分为森林生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农业生态系统和城镇/村落生态系统五大生态系统。自然植被划分为3个植被型组、7个植被型、42个群系。主要包括马尾松林、细叶云南松林、油杉林、杉木林、麻栎林、枫杨林、银合欢、米槠林、栲林、毛竹林、桂竹林、箬竹林、箬竹林、光荚含羞草灌丛、欆木灌丛、桃金娘灌丛、芒萁灌丛、五节芒灌丛、类芦灌丛、刚茅竹灌丛、黄茅灌丛、斑茅灌丛等，以及经济林肉桂林、柑橘林、油茶林、油桐林等，粮食作物水稻、甘蔗、番薯、玉米、荞麦等。土地利用格局的拼块类型分为林地、草地、耕地、水域、建筑用地和其他用地六种类型。

在2021年8月和2022年12月的调查中，调查团队主要对郁江两岸植被以及部分库区两岸进行了调查，调查发现位于水源区生态系统可分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城市生态系统；主要植被类型可划分为6个植被型组、8个植被型、10个植被亚型、26个群系，主要有针叶林、阔叶林、竹林、灌丛、灌草丛、沼泽及水生植被以及人工林等。通过现场实地调查，评价范围发现有外来入侵物种凤眼蓝、喜旱莲子草、一年蓬、小蓬草、大藻、白花鬼针草、薇甘菊、马缨丹、藿香蓟、刺苋、飞机草、五爪金龙、光荚含羞草13种等外来入侵植物。水源区周边湿地植被丰富，类型多样。如荻群系、狗牙根群系、芦苇群系、水龙群系、凤眼蓝群系、喜旱莲子草群系等湿生植被。水域浅水区域凤眼蓝群系泛滥成灾，对其他水生植物生境及生物多样性已造成一定破坏。

通过对比分析可知，本次评价新增一个灌丛生态系统，说明从宏观层面生态

环境有向好的一面，生物多样性逐渐丰富；植被类型相比较少，可能流域开发建设对区域的植被造成破坏，导致了植被群系类型的较少，此次水资源配置工程的建设运行对两岸的林地影响有限，对湿生植被的适宜生境有一定的影响，由于近几年工程建设和城镇经济快速发展，外来入侵植物种类在流域分布较多，外来入侵植物种类已对本土植物多样性及生境造成一定的影响。

4.2.7.3 流域生态保护措施实施情况

4.2.7.3.1 流域环境保护措施要求

珠江水资源保护科学研究所于 2019 年编制完成了《郁江流域综合规划环境影响报告书（送审稿）》，2020 年 1 月中华人民共和国生态环境部出具了《关于郁江流域综合规划环境影响报告书的审查意见》（环审[2020]17 号），要求在郁江流域综合规划实施过程中，应重点做好如下工作：

（1）坚持生态优先，绿色发展的理念。加强流域整体性保护，充分与云南、广西“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）成果相衔接，根据流域生态环境保护定位，进一步明确流域环境质量目标，作为《规划》实施的硬约束纳入相关河长履职情况考核、督察重要内容。从维护流域自然生态系统完整性和生态功能、格局稳定的角度，加强生态空间保护，将生态环境保护与修复作为《规划》的优先任务。制定流域整体性生态修复方案并纳入《规划》实施，改善流域生态环境。

（2）严格保护生态空间，进一步优化《规划》空间布局。加强《规划》与云南省、广西壮族自治区生态保护红线的衔接，以严守生态保护红线、改善环境质量为核心，统筹保护好水域、陆域生态空间。结合流域干支流生态流量的保障、河流纵向连通性的恢复，将干流瓦村梯级下游周马大峡谷河段、驮英坝下至公安河口、平福河干流天然河段、明江中游至左右江汇合口，八尺江、公安河、明江、汪庄河源头区河段等纳入栖息地保护河段，取消上述河段规划新建的拦河工程，已建小水电依法依规逐步调整、退出。从汪庄河、下雷河、桃城河、驮卢河等河流中，论证选取可纳入整体保护的河流。

（3）严格控制流域开发强度，优化开发任务。鉴于流域水能开发程度高，生态系统服务功能退化显著，规划期内不再新增水电开发。规划南宁至桂平等航道整治方案应优先避让饮用水水源保护区和水生生物重点保护河段。左江水口至崇

左段航道规划实施中，疏浚和新建相关工程应避让广西左江佛耳丽蚌自治区级自然保护区。对涉及饮用水水源保护区的堤防工程及百色灌区等，规划实施中应优化工程布局，采取保护措施有效防范水环境风险。

（4）优化水资源配置方案。协调好城市备用水源工程与所在河段功能定位的关系。加强南盘江—郁江水系连通工程与《南盘江流域综合规划》及规划环评的衔接，补充论证其环境合理性；规划引郁入钦、引郁入玉调水工程，应结合调出区及调入区的水资源开发利用强度及生态用水需求，坚持“先节水后调水、先治污后通水、先环保后用水”原则，有效控制不良环境影响；强化节水优先，合理设置灌溉发展目标，防范大规模灌区开发可能引发的水生态风险。

（5）要加强流域生态保护和修复。严格落实广西中小水电水能资源开发规划、左江流域综合规划等流域规划的环评和回顾性评价相关要求。加强流域水利水电工程生态调度，完善并落实流域重要控制断面的生态流量和径流过程要求，研究包括敞泄调度、梯级补建过鱼设施、生境营造等多途径生态修复机制，改善水生生物栖息环境。郁江干流梯级和左江中下游、明江中下游各梯级增设过鱼设施，恢复郁江干流百色水利枢纽以下 740km、左江中下游及明江中下游约 450km 河段纵向连通性。在郁江干流和主要支流左江等重要河段，研究落实人工鱼巢形式及设置规模。

（6）强化流域水环境综合整治，切实改善水环境质亚，防范水环境风险，保障饮用水安全。对现状水质不达标的下雷河等河段，加强水环境综合治理。优化灌区规模，加强面源污染防治，确保饮用水水质达标。根据重要断面水环境质量目标，控制入河污染物，确保考核断面水质达标，推动流域水质改善。

（7）全面推进河长制，加强流域综合管理，健全长效机制。落实干支流生境保护、污染治理任务，健全水文、水环境、生态流量、水生生态、陆生生态等的监测体系，根据动态监测情况，落实和完善生态环境保护对策措施。

4.2.7.3.2 流域生态保护措施实施情况

1、流域水环境保护工作

2022 年，南宁市委、市政府印发的《南宁市深入打好污染防治攻坚战实施方案》提出，持续打好郁江、西江等重点流域生态保护治理攻坚战。重点解决突出水生态环境问题，实行“一河一策”管控。持续开展入河排污口“查、测、溯、治”，扎实推进城镇污水处理和工业、农业面源、尾矿库、小水电等污染治理工程。持

续加强工业集聚区污水集中处理设施及配套污染源自动监控设备运行维护管理，确保已建处理设施发挥污染防治效益，提高工业集聚区企业污染物预处理能力及污染集中治理能力，补齐基础设施短板。守护郁江干流优良水生态环境，完善流域上下游水污染联防联控。

2、水资源配置相关工作

为加强郁江流域水利水电工程生态调度，完善并落实郁江重要断面生态流量和径流过程，2020年广西水利厅印发了《广西主要跨市河流水量分配方案的函》（桂水资源函[2020]84号），明确了郁江在沿河各市的水量分配及流域各主要断面的最小下泄水量；2021年广西水利厅委托广西水利电力勘测设计研究院有限责任公司编制了《广西重要河流郁江生态流量（水量）保障实施方案》，确定了郁江流域的保障水库，制定了不同来水年份各保障水库的调度方案，进一步保障了郁江各重要断面的生态流量和最小下泄流量。

3、流域生态保护和修复工作

（1）鱼类增殖放流情况

郁江干流百色水库以下百色、那吉、鱼梁、老口、邕宁、桂平梯级需按要求建设渔业增殖站，根据调查，目前百色、鱼梁、老口、邕宁和桂平梯级的鱼类增殖站已建成，那吉未建。此外，对于西津、贵港枢纽提出鱼类增殖放流的要求。

百色水利枢纽：百色水利枢纽已在田阳县头塘镇建设渔业增殖站1个，占地面积223亩，委托水产部门运行管理，2007年至2014年，百色水利枢纽库区投放800万尾鱼苗，其中84.4%为青鱼、草鱼、鲢、鳙、鲤、鳊等常规鱼类，15.6%为赤眼鳟、倒刺鲃、黄颡鱼等当地土著鱼类；编制了《百色水利枢纽土著鱼类保护方案》，加强对土著特有鱼类的保护。

广西右江鱼梁航运枢纽工程：广西右江鱼梁航运枢纽工程已建设有增殖放流站，其中2014年放流50万尾鱼苗，2020年共计在右江水域放流鱼苗60万尾，其中草鱼、鳙、鲢各12万尾、青鱼、赤眼鳟、倒刺鲃、鳊鱼苗24万尾，现运行良好。

老口航运枢纽工程：老口航运枢纽工程于2015年12月全部工程竣工。自2018年起，老口航运枢纽鱼类增殖站每年增殖放流青鱼、草鱼、鲢、鳙、赤眼鳟、鳊等6种鱼苗不低于100万尾，5年合计放流各种鱼苗687.69万尾。

邕宁水利枢纽工程：邕宁水利枢纽2018年12月首台机组完成验收正式运行。

邕宁水利枢纽鱼类增殖站即将投入运营，投运后每年将为邕江增殖放流青鱼、草鱼、鲢、鳙、三角鲂、鲮、鳊、赤眼鳟、长臀鮠等 9 种鱼类不低于 163 万尾。

西津水利枢纽工程：西津水利枢纽工程（包括一线船闸）于 1958 年开工建设，1964 年 10 月电站第 1 台机组正式并网发电，由于工程建设的较早，当时未要求开展环境影响评价及环境保护竣工验收工作，工程也未提出人工增殖或生境保护等措施。2022 年西津水利枢纽二线船闸工程建成通航，按照自治区农业农村厅批复要求，工程将 6 个年度增殖放流任务于 2022 年集中实施，2022 年 10 月，该工程增殖放流活动放流鲮、鲢、鳙和草鱼各 48 万尾，鲤 60 万尾，共计 252 万尾，鱼苗均按放流要求，检疫合格。

桂平航运枢纽工程：根据《广西桂平航运枢纽水电站扩机工程环境影响报告书》，郁江干流的桂平航运枢纽渔业增殖站 1990 年建成运行，是广西的第一个渔业增殖站，占地 8.67hm²，从 1989 年开始，前 5 年每年放 30 万尾鱼，以后基本上每年放 40 万尾鱼苗，投放种类为鲤、草鱼、青鱼、鲢、鳙、赤眼鳟、野鲮等品种。从增殖目前运营 15 年效果分析，每年放流 20~40 万尾，每种鱼类平均年投放 5~10 万尾，2003 年江河捕捞量达 4200t，恢复效果明显。2014 年桂平二线船闸工程已对鱼类增殖放流站进行了扩建，增殖放流鱼类新增光倒刺鲃、卷口鱼和长臀鮠 3 种流水性鱼类，每年各放流 5 万尾，同时仍需保证继续长期放流青、草、鲢、鳙、赤眼鳟、野鲮等 6 个品种鱼类，每年各放流 10 万尾，鱼龄半年以上，2015 年增殖放流站扩建工作基本完成并投入使用，目前增殖站运行良好。

贵港航运枢纽工程：贵港枢纽未建设鱼类增殖放流站，在建设一期船闸时，采取了招标采购方案进行鱼类增殖放流，但放流品种多为四大家鱼等常规品种为主，受大坝影响数量减少的急流性鱼类和洄游鱼类不足，在《西江航运干线贵港枢纽二线船闸工程环境影响评价报告书》中，补充增加了对急流性鱼类和洄游鱼类如光倒刺鲃、卷口鱼、长臀鮠、鳊鲮的放流，每年 10 万尾。

（2）鱼道建设运行情况

郁江规划环评审查意见要求，郁江干流梯级和左江中下游、明江中下游各梯级增设过鱼设施，恢复郁江干流百色水利枢纽以下 740km、左江中下游及明江中下游约 450km 河段纵向连通性。郁江干流鱼梁、老口航运枢纽和邕宁水利枢纽均配套建设了鱼道工程，目前均已投入运行，其他梯级未建设过鱼设施。2022 年 2 月，广西河长制办公室和广西水利电力勘测设计研究院联合编制了《郁江干流“一

河一策”方案》（2021-2025 年），指出了郁江干流水生态修复存在的问题，由于历史原因，大部分河道梯级建设时未考虑鱼类洄游习性，未设置鱼道，郁江干流已建成 25 个梯级中，仅鱼梁、老口、邕宁 3 个梯级设置过鱼设施，河流纵向连通性较差。方案提出“十四五”期间分 5 年开展 9 座梯级开展过鱼设施建设前期工作或方案研究，2021、2022、2023、2024、2025 年分别开展威后、瓦村+金鸡滩+贵港，百色+西津+桂平、母后、渭密电站过鱼设施建设方案研究，进行仿生态鱼道、集鱼船、升鱼机等过鱼方案比选研究，科学论证过鱼设施建设的必要性、经济性、适用性和可行性。

根据《广西右江鱼梁航运枢纽工程环境影响后评价报告（2022 年）》，鱼梁航运枢纽工程已按照环评及批复要求基本落实过鱼设施、人工鱼巢、鱼类增殖放流等措施，并制定了相关管理制度。具体的已落实措施包括已建过鱼设施 1 座、在线鱼类监测设施 1 套，同时委托有关单位开展对过鱼设施进行维护、对过鱼效果进行跟踪监测。根据珠江流域水环境监测中心 2017 年鱼道的过鱼效果监测结果，鱼道过鱼种类数量较多，仅 3 次采样就采集到鱼类 27 种，其中有鲢及珠江特有鱼类卷口鱼及斑点薄鳅等。鱼道中主要种类为银飘鱼、壮体沙鳅、海南红鲂、赤眼鳟、鲮、拟鲮、尼罗罗非鱼等。鱼道主要过鱼对象四大家鱼也有采集到，并且产漂流性卵的种类数量也比较多，如银飘鱼、壮体沙鳅、赤眼鳟等。

根据《郁江老口航运枢纽鱼道工程水力特性数值模拟及过鱼效果研究》（李明泉，2020），通过现场试验，18 天共监测到上溯鱼类 4148 尾，平均每小时上溯 17.8 尾，共有鱼类 15 种，有黄尾鲮、卷口鱼、赤眼鳟、红鳍原鲂、须鲫、尼罗罗非鱼、莫桑比克罗非鱼、大眼鳊、瓦氏黄颡鱼、下口鲇、越南鲇、条纹鲮脂鲤等，主要鱼类为尼罗罗非鱼（36.9%）、黄尾鲮（29.14%）和瓦氏黄颡鱼（17.07%），其余尾数均低于 5%。由于人工网捕时间较短，样本数量不够大，不同鱼类洄游季节不同，仅捕到主要过鱼目标中的草鱼 1 尾。

根据《南宁市邕宁水利枢纽工程初步设计报告》及现场调查，邕宁水利枢纽工程已按照环评及批复要求建设了过鱼设施，过鱼对象以青、草、鲢、鳙“四大家鱼”为主，兼顾河海洄游鱼类（七丝鲚、日本鳗鲡和白肌银鱼）、珍稀鱼类及重要经济鱼类，主要过鱼季节为每年 4~7 月，全年中的其它段，鱼类也可以根据生活习性需要通过过鱼设施过坝。邕宁水利枢纽的仿生态鱼道设置大量仿生态六棱混凝土柱，能够减缓水流速度，与自然的水流流态较为接近，既有利于浮游生物的

着床生存，给鱼类提供食物来源，又有利于鱼类向上游洄游产卵。根据监测，老口航运枢纽和邕宁水利枢纽两个枢纽鱼道在洄游期日均过鱼量约 1600 尾，在一定程度上保护了河道鱼类生态。

根据《广西桂平航运枢纽水电站扩机工程环境影响报告书》，桂平航运枢纽为径流式日调节枢纽，超过设定水位即往下泄流，丰水期，枢纽基本畅流，坝址上下游水系连通，且汛期较长，通常 4-10 月，大坝阻隔对鱼类的影响有限。据调查，桂平航运枢纽一、二线船闸 24 小时通航，每天平均过船量为 150 艘，平均开闸次数为 24 次，开闸时间间隔不得超过 3h，鱼类可通过船闸进行上下游交流。

表 4.2-50 郁江干流百色以下河段规划梯级过鱼设施及增殖放流站设置情况表

序号	项目	郁江干流规划梯级								
		东笋	那吉	鱼梁	金鸡滩	老口	邕宁	西津	贵港	桂平
1	建设情况	已建	已建	已建	已建	已建	已建	已建	已建	已建
2	所在河段	右江	右江	右江	右江	郁江	郁江	郁江	郁江	郁江
3	开发方式	坝后式	河床式	河床式	河床式	河床式	河床式	河床式	河床式	坝后式
4	调节性能	日	日	日	日	日	无	季	日	日
5	综合利用	航运发电	航运发电灌溉	航运发电	发电航运防洪灌溉	航运防洪发电水景观	水景观航运发电	发电航运防洪灌溉	航运发电灌溉	航运发电
6	最大坝高(m)	23.1	27.5	33.5	32.9	42	40.3	41	33	29.8
7	通航建筑物	无	有	有	有	有	有	有	有	有
8	过鱼设施	无	无	有	无	有	有	无	无	无
9	增殖放流站	无	无	有	无	有	有	无	无	有

3、人工鱼巢建设情况

根据《广西桂平航运枢纽水电站扩机工程环境影响报告书》，桂平水利枢纽建设有 3 处人工鱼巢，分别是郁江全村至福山靠左岸水域、桂平东塔对面浔江左岸水域和黔江大桥附近飞凤阁大板石水域。根据桂平市水产畜牧兽医局对人工鱼巢的监测结果：2016 年 3 月 8 日起至 3 月 28 日为止共监测到 6 次产卵高峰，分别为 3 月 8 日、3 月 10 日、3 月 13 日、3 月 18 日、3 月 23 日、3 月 28 日，每次产卵高峰约持续 2-3 天。3 月 28 日以后，没有再监测到产卵高峰，只偶尔观察到有零星产卵情况。本次监测期间人工鱼巢累计附卵率为 18138 粒/m²。监测结果可以看出，人工鱼巢已正常运转并且收获较好的产卵附卵效果。

4、栖息地保护情况

郁江规划环评及审查意见提出，结合流域干支流生态流量的保障、河流纵向连通性的恢复，将干流瓦村梯级下游周马大峡谷河段、驮英坝下至公安河口、平福河干流天然河段、明江中游至左右江汇合口，八尺江、公安河、明江、汪庄河源头区河段等纳入栖息地保护河段，取消上述河段规划新建的拦河工程，已建小水电依法依规逐步调整、退出。

目前上述提到的河段未有新建的拦河工程，但明江中游至左右江汇合口河段河流纵向连通性未能实施恢复。

5、河长制相关工作

2018年，广西壮族自治区河长办公室委托广西壮族自治区水利电力勘测设计研究院编制了《郁江干流“一河一策”实施方案》，该方案通过梳理郁江干流管理保护存在的突出问题，设定了河流管理保护目标与任务，并提出了相应的管理保护措施。在此期间，广西壮族自治区河长办公室通过印发实施《郁江干流突出问题整治方案》等相关文件，组织人员对流域内的河湖“四乱”、养殖污染排放、“三无船舶”等突出问题进行了整治，并取得了一定成效。为继续全面实施河长制，进一步推进生态文明建设，维护江河湖库生态健康，指导郁江流域的管理，2021年，广西壮族自治区河长办公室委托开展新一轮的“一河一策”编制工作（即开展“一河一策”修编）。目前，广西壮族自治区水利电力勘测设计研究院有限责任公司已完成《郁江干流“一河一策”实施方案修编》，各级河长按照已修编的一河一策报告要求，组织相关人员对郁江干流原有的问题、新发现的问题进行综合整治。

4.2.8 主要环境问题

1、网箱养殖造成局部河段水质不稳定

根据现场调查郁江干流部分河段仍有网箱养殖存在，网箱养鱼中未食饲料、排泄物等会造成水体富营养化，导致水体透明度下降，溶解氧降低。西津水库断面2020年6月、8月曾受上游农业面源、网箱养殖等影响出现IV类水质，主要污染因子为总磷，分别超标0.1倍、0.02倍。

屯六水库水质不稳定达标，存在氨氮超标情况。经调查，屯六水库汇水区域内的农业面源及库区内的非法网箱养殖等导致库区水环境质量下降，水污染防治任务仍然很重，仍需要加强整治，确保取水水源水质稳定达标，保证供水安全。

2、郁江干流开发利用强度大

郁江流域开发强度高，其中郁江干流已开发河长 863km，百色以下已建 9 个梯级，河段已基本开发完毕；左江主要干支流已开发河长 755km，占比达 48.9%，郁江其他主要支流也基本开发完毕，已建成电站数量众多，大量的小电站建设形成的库区，淹没了大部分的鱼类生境，河流流水河段缩短，急流性鱼类生境严重缩小，鱼类产卵场功能退化严重，鱼类栖息地变动较大，还发现部分外来鱼类入侵现象。近几年已建的梯级中鱼梁、老口航运枢纽和邕宁水利枢纽均配套建设了鱼道工程。其他梯级及支流所有已建梯级均未配套建设过鱼设施，众多梯级电站的建设运行使河流生境碎片化，阻隔了鱼类的交流，鱼类多样性下降。

4.3 输水线路及受水区环境现状

输水沿线区评价范围主要包括灵东水库、小江水库、旺盛江水库、牛尾岭水库、江口水库、陆透水库、大马鞍水库、桃源水库、清平水库等 9 座调蓄水库，马江、湖海运河等 2 条主要输水河道，灵东水库坝下 68km 至平陆运河汇合口的钦江河段，以及伶俐江、武思江、南流江等输水管线穿越河段上游 500m 至下游 1000m 范围。

受水区评价范围为南宁、钦州、玉林、北海等 4 市受水区范围内的主要退水河流，主要包括南宁市的邕江、八尺江、滑石江、新桥河、大桥河、良凤江、伶俐河；钦州市的钦江、茅岭江、大风江、武利江、张黄江、小江、武思江；北海市的南流江、武利江、洪潮江、车板江、垌心河、鸭麻江、七里江、桥头江、白沙江；玉林市的九洲江、北流河、南流江、小江、白沙河、丽江、马坡河等。

4.3.1 河流水系

4.3.1.1 工程涉及河流水系

1、主要河流

输水线路及受水区内主要河流有郁江、南流江、钦江、八尺江、茅岭江、九洲江、武利江、湖海运河、马江、武思江、伶俐江等。其中，郁江、南流江、钦江、八尺江、茅岭江及九洲江已在 4.1.2 节作详细介绍，输水线路及受水区主要河流特征见表 4.3-1。

表 4.3-1 输水线路及受水区主要河流特征表

河名	流域面积 (km ²)	河长 (km)	平均坡降 (‰)
郁江	89692	1152	1.43
南流江	9232	285	0.35
钦江	2391	195	0.32
八尺江	2298	141	0.69
茅岭江	2909	123	0.49
九洲江	3396	167	1.80
武利江	1221	125	0.714
湖海运河	水利干渠, 全长 61.7km		
马江	905.27	87	0.68
武思江	1167	96	1.38
伶俐江	250.5	43.1	/

(1) 武利江

武利江属广西独流入海第一大河南流江的一级支流，发源于浦北县福旺镇大双村黑水麓，沿浦北、灵山边界南流，在石湾镇大田入县境。在合浦县内依次流经石湾、常乐、石康，最后在石康镇筏埠汇入南流江。武利江流域面积 1221km²，河长 125km，其中合浦县县境河流长 17.3km。武利江多年平均流量 35.0m³/s，河道平均坡降 0.714‰，水流湍急，有著名的羊角滩、底龙滩等。

(2) 湖海运河

湖海运河为一条大型水利干渠，兴建于 1959~1960 年，原设计全长 61.7km，从旺盛江-六湖水库的渠首枢纽通水至北海地角出海口，其中渠首枢纽至斗鸡枢纽段称为总干渠，是整个合浦水库灌区的中枢工程；斗鸡枢纽以下至北海地角出海口段称为北海干渠。总干渠段长 24.6km，渠底宽 28~12m，正常水深 2.2m，原设计输水流量 56~23.5m³/s；北海干渠段长 37.1km，底宽 12~8m，原设计输水流量 14.5~5m³/s。

(3) 马江

马江为南流江支流，发源于浦北县与灵山县交界处的罗阳山大双尾，其主流流经大双、福旺镇、浦北县城区小江镇，在小江镇张家村流入小江水库，小江经两处泄洪口在玉林市博白县菱角镇注入南流江。马江流域面积为 905.27km²，河流长度 87km，河道坡降 0.68‰。

(4) 武思江

武思江位于郁江右岸，属珠江流域西江水系，是郁江一级支流，发源于钦州市浦北县与玉林市博白县交界的六万大山山脉，上游称为官垌江，流经浦北县的

官垌镇、六硯镇、寨圩镇后与发源于六万大山的另一条支流大陂江汇合，沿着玉林市兴业县与浦北县交界向北流去，经大江桥、荣华，至平定，于木梓镇官联村进入贵港市，经过木梓镇、思怀镇汇入郁江。武思江河流跨贵港市、玉林市兴业县及钦州市浦北县等三县市，流域面积 1167km²，河流平均比降 1.38‰，河长 96km。武思江主要支流有竹瓦江、大陂江、寨圩河、平定江等 4 条主要支流。

（5）伶俐江

伶俐江属珠江流域西江水系郁江一级支流，发源于南宁市宾阳县陈平乡南华村陆屋屯，于青秀区伶俐圩边流入郁江。伶俐江河长 43.1km，流域面积 250.5km²，多年平均流量 0.199m³/s，江宽 15~20m，深 3~5m，水面面积 0.81km²，天然落差 781.8m。

2、调蓄水库所涉河流水系情况

工程涉及了 9 座调蓄水库，调蓄水库所在流域主要涉及的河流为大桥河、新桥河、钦江、马江、平威江、九洲江、旺盛江及三合口江，各调蓄水库所涉河流基本情况见表 4.3-2。

表 4.3-2 工程调蓄水库所涉河流水系

调蓄水库名称	行政区	所在河流	河长 (km)	流域面积 (km ²)	平均坡降 (‰)
桃源水库	南宁市	大桥河	35.3	230	/
清平水库		新桥河	34.1	290.7	/
灵东水库	钦州市	钦江	195	2391	0.32
大马鞍水库					
小江水库		马江	87	905.27	0.68
江口水库	玉林市	平威江	22	67.4	3.4
陆透水库		九洲江	167	3396	1.80
旺盛江水库	北海市	南流江	285	9232	0.35
牛尾岭水库		三合口江	31	205	0.86

4.3.1.2 径流

输水线路及受水区涉及主要水源工程控制断面设计年径流及径流年内分配成果分别见表 4.3-3 及表 4.3-4。

表 4.3-3 输水线路及受水区涉及主要水源工程控制断面天然设计年径流成果

类别	断面名称	所在河流	参证站	年降雨量 (mm)	降雨 修 正系 数	集水面积 (km ²)	均值 (亿 m ³)	各频率对应的设计年径流（亿 m ³ ）								年径流深 (mm)	径 流 系 数
								10%	15%	50%	80%	85%	95%	97%			
已建	清平水库	清水河支流沙江	清平	1400	1.0	76	0.6327	0.7739	0.7441	0.7739	0.7739	0.7739	0.7739	0.7739	833	0.60	
已建	桃源水库	清水河支流南江	清平	1400	1.0	33	0.2747	0.336	0.3231	0.2721	0.2349	0.2267	0.2027	0.1938	833	0.60	
已建	江口水库	南流江支流	西塘	1700	1.0	36	0.3017	0.4794	0.4364	0.2825	0.1882	0.17	0.1211	0.1052	838	0.49	
已建	灵东水库	钦江	灵东	1600	1.0	145	1.182	1.766	1.629	1.129	0.8073	0.7431	0.5655	0.5056	815	0.51	
已建	小江水库	南流江支流马江	小江	1700	1.0	919.8	7.71	11.62	10.7	7.342	5.201	4.774	3.601	3.206	838	0.49	
已建	大马鞍水库	钦江支流	坡朗坪	2000	1.05	8	0.1244	0.1157	0.0833	0.0620	0.0577	0.0454	0.0413	0.1244	1081	0.54	
已建	旺盛江水库	旺盛江	小江	1750	1.03	133	1.033	1.557	1.434	0.9837	0.6968	0.6397	0.4824	0.4296	863	0.49	
已建	牛尾岭水库	三合口江	小江	1680	0.988	24.3	0.2316	0.3497	0.3221	0.2209	0.1565	0.1437	0.1083	0.0965	828	0.49	
已建	陆透水库	九洲江	石碗咀	1900	1.0	12.1	0.1325	0.2051	0.1878	0.1251	0.086	0.0783	0.0574	0.0505	1095	0.58	
规划	钦江花石取水口	钦江 (平陆运河)	陆屋	1600	1.0	1400	12.13	16.8	15.75	11.79	9.113	8.559	6.978	6.423	866	0.54	
已建	东敢水库	清水河	大龙洞	1500	1.0	91	0.6602	0.8875	0.8372	0.6454	0.5131	0.4854	0.4054	0.3770	725	0.60	
已建	大龙洞水库	清水河支流	大龙洞	1500	1.0	310	2.249	3.023	2.852	2.199	1.748	1.654	1.381	1.284	725	0.56	
已建	六旺水库	清水河支流南江	清平	1400	1.0	14.4	0.1199	0.1466	0.1410	0.1187	0.1025	0.0990	0.0880	0.0850	833	0.66	
已建	百合水库	东斑江	清平	1400	1.0	53.54	0.4457	0.5452	0.5242	0.4414	0.381	0.3679	0.3288	0.3145	833	0.57	
已建	金鸡滩电站	右江	隆安	1400	1.0	32506	147.1	205.7	192.5	142.7	109.3	102.4	82.78	75.94	439	0.58	
已建	武思江水库	武思江	大江口	1400	0.875	907.5	8.734	13.17	12.12	8.317	5.891	5.409	4.079	3.632	842	0.75	
已建	大垌水闸	九洲江	石碗咀	1900	1	134.5	1.473	2.280	2.087	1.391	0.9559	0.8706	0.6385	0.5617	1095	0.75	
已建	青年水闸	钦江	陆屋	2100	1.31	2140	22.50	31.16	29.22	21.87	16.91	15.88	12.95	11.92	1137	0.49	
规划*	王仙湾水库	大寺江	陆屋	1600	1.0	410	3.552	4.920	4.613	3.453	2.669	2.507	2.044	1.881	866	0.54	

类别	断面名称	所在河流	参证站	年降雨量 (mm)	降雨 修正系 数	集水面积 (km ²)	均值 (亿 m ³)	各频率对应的设计年径流 (亿 m ³)							年径流深 (mm)	径 流 系 数
								10%	15%	50%	80%	85%	95%	97%		
规划*	黄章水库	南流江支流 定川江	大江口	1600	1	6.15	0.0592	0.0892	0.0822	0.0564	0.0399	0.0367	0.0276	0.0246	963	0.49
已建	罗田水库	南流江支流	西塘	1800	1.06	52	0.4614	0.7331	0.6674	0.4320	0.2879	0.2600	0.1853	0.1609	887	0.49
已建	大容山水库	南流江支流	西塘	1900	1.12	21.1	0.1976	0.314	0.2859	0.1850	0.1233	0.1114	0.0794	0.0689	937	0.49
已建	苏烟水库	南流江支流	西塘	1700	1	14.7	0.1232	0.1957	0.1782	0.1153	0.0769	0.0694	0.0495	0.043	838	0.49
已建	六洋水库	南流江支流	西塘	1900	1.12	51.5	0.4824	0.7664	0.6977	0.4516	0.3010	0.2718	0.1937	0.1682	937	0.49
已建	龙门水库	北流河支流	西塘	1900	1.12	36	0.281	0.4465	0.4064	0.2631	0.1753	0.1584	0.1128	0.0980	937	0.49
已建	佛子湾水库	北流河支流	西塘	1900	1.12	30	0.0230	0.0366	0.0333	0.0216	0.0144	0.013	0.0092	0.0080	937	0.49
已建	民安水库	北流河支流	西塘	1600	0.941	13.82	0.1090	0.1732	0.1577	0.1021	0.068	0.0614	0.0438	0.038	789	0.49
规划*	楼梯滩水库	北流河支流	西塘	1900	1.12	15	0.1405	0.2232	0.2032	0.1315	0.0877	0.0792	0.0564	0.049	937	0.49
已建	宁冲水库	北流河支流	西塘	1600	0.941	29.2	0.2303	0.3659	0.3331	0.2156	0.1437	0.1298	0.0925	0.0803	789	0.49
已建	东成水库	南流江支流	西塘	1650	0.971	17.5	0.1423	0.2262	0.2059	0.1333	0.0888	0.0802	0.0572	0.0496	813	0.50
已建	铁联水库	南流江支流	西塘	1600	0.941	32.9	0.2595	0.4123	0.3754	0.2429	0.1619	0.1462	0.1042	0.0905	789	0.56
已建	马坡水库	南流江支流	西塘	1600	0.941	16.41	0.1294	0.2057	0.1872	0.1212	0.0808	0.0729	0.0520	0.0451	789	0.56
已建	闸口水库	南流江支流	小江	1710	1.01	54.3	0.4744	0.7209	0.6626	0.4502	0.3157	0.2891	0.216	0.1916	843	0.48
已建	清水江水库	周江	小江	1680	0.988	52	0.4399	0.6632	0.6108	0.419	0.2968	0.2725	0.2055	0.1830	828	0.60
已建	石康水库	周江	小江	1680	0.988	21	0.1806	0.2728	0.2513	0.1724	0.1221	0.1121	0.0845	0.0753	828	0.56
已建	充粟水库	南流江支流	充粟	1800	1	178.4	1.593	2.531	2.304	1.492	0.9939	0.8978	0.6396	0.5556	893	0.31
已建	温罗水库	南流江支流	充粟	1800	1	34.94	0.312	0.4957	0.4513	0.2921	0.1947	0.1758	0.1253	0.1088	893	0.38
已建	老虎头水库	白沙江	老虎头	1800	1	136	1.372	2.087	1.918	1.303	0.9138	0.8367	0.6252	0.5546	1009	0.66
已建	焦林水库	白沙江	老虎头	1800	1	147.5	1.488	2.263	2.080	1.413	0.9911	0.9075	0.6781	0.6015	1009	0.57
已建	茅坡水闸	白沙江	老虎头	1800	1	530	5.347	8.132	7.475	5.078	3.561	3.261	2.436	2.161	1009	0.57

类别	断面名称	所在河流	参证站	年降雨量 (mm)	降雨 修正 系数	集水面积 (km ²)	均值 (亿 m ³)	各频率对应的设计年径流 (亿 m ³)							年径流深 (mm)	径 流 系 数
								10%	15%	50%	80%	85%	95%	97%		
已建	清光坝取水口	清水河	上林	1800	1.0	195	2.423	3.061	2.924	2.39	2.008	1.926	1.684	1.597	1242	0.69
已建	吕健坝取水口	清水河	上林	1800	1.0	203	2.522	3.186	3.044	2.489	2.091	2.005	1.754	1.662	1242	0.69
已建	陈平江引水坝 取水口	陈平江	清平	1400	1.0	62.07	0.5167	0.6321	0.6077	0.5118	0.4418	0.4265	0.3812	0.3646	833	0.60

注：类别栏中带“*”的水源工程为其他工程规划项目，下同。

表 4.3-4 输水线路及受水区涉及主要水源工程控制断面多年平均径流（1956-2016）及年内分配成果

类别	断面名称	项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
已建	清平水库	径流 (亿 m ³)	0.018	0.017	0.028	0.042	0.088	0.1134	0.098	0.095	0.061	0.033	0.023	0.018	0.6327
		水量占比 (%)	2.8	2.7	4.4	6.6	13.9	17.9	15.5	15	9.6	5.2	3.6	2.8	100
已建	桃源水库	径流 (亿 m ³)	0.008	0.007	0.012	0.018	0.038	0.049	0.043	0.041	0.026	0.015	0.01	0.008	0.2747
		水量占比 (%)	2.9	2.5	4.4	6.6	13.8	17.8	15.7	14.9	9.5	5.5	3.6	2.9	100
已建	江口水库	径流 (亿 m ³)	0.011	0.009	0.009	0.018	0.024	0.042	0.05	0.057	0.033	0.022	0.016	0.012	0.3017
		水量占比 (%)	3.6	3	3	6	8	13.9	16.6	18.9	10.9	7.3	5.3	4	100
已建	灵东水库	径流 (亿 m ³)	0.0472	0.0464	0.0492	0.0723	0.0993	0.1524	0.2101	0.1948	0.1264	0.0832	0.0584	0.0422	1.182
		水量占比 (%)	4	3.9	4.2	6.1	8.4	12.9	17.8	16.5	10.7	7	4.9	3.6	100
规划	小江水库	径流 (亿 m ³)	0.2719	0.2426	0.2428	0.4795	0.6221	1.094	1.248	1.465	0.8172	0.5391	0.3998	0.2969	7.718
		水量占比 (%)	3.5	3.1	3.1	6.2	8.1	14.2	16.2	19	10.6	7	5.2	3.8	100
已建	大马鞍水库	径流 (亿 m ³)	0.0016	0.0014	0.0019	0.0042	0.0058	0.0139	0.0206	0.0186	0.0095	0.0046	0.0028	0.0016	0.0864
		水量占比 (%)	1.8	1.6	2.2	4.9	6.7	16	23.8	21.5	11	5.3	3.3	1.9	100
已建	旺盛江水库	径流 (亿 m ³)	0.036	0.0324	0.0324	0.0638	0.0833	0.1464	0.167	0.196	0.1093	0.0719	0.0539	0.0396	1.033

类别	断面名称	项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
		水量占比 (%)	3.5	3.1	3.1	6.2	8.1	14.2	16.2	19	10.6	7	5.2	3.8	100
已建	牛尾岭水库	径流 (亿 m ³)	0.008	0.0069	0.0069	0.0149	0.0184	0.0333	0.0379	0.0437	0.0241	0.0161	0.0115	0.0092	0.2316
		水量占比 (%)	3.5	3	3	6.5	7.9	14.4	16.4	18.9	10.4	6.9	5	4	100
已建	陆透水库	径流 (亿 m ³)	0.0044	0.004	0.004	0.009	0.016	0.02	0.019	0.021	0.014	0.009	0.007	0.005	0.1325
		水量占比 (%)	3.3	3	3	6.8	12.1	15.1	14.3	15.8	10.6	6.8	5.3	3.8	100
规划	钦江花石 取水口	径流 (亿 m ³)	0.2937	0.2592	0.3614	0.7446	1.069	1.909	2.48	2.265	1.213	0.7528	0.4862	0.2933	12.13
		水量占比 (%)	2.4	2.1	3	6.1	8.8	15.7	20.4	18.7	10	6.2	4	2.4	100
		水量占比 (%)	3.1	2.6	3.7	5.9	11.8	16.9	16.3	15.2	9.3	6.2	5.2	3.7	100
已建	东敢水库	径流 (亿 m ³)	0.019	0.019	0.0279	0.04	0.08	0.1015	0.1132	0.1052	0.063	0.041	0.03	0.021	0.6601
		水量占比 (%)	2.9	2.9	4.2	6.1	12.1	15.4	17.1	15.9	9.5	6.2	4.5	3.2	100
已建	大龙洞水库	径流 (亿 m ³)	0.063	0.065	0.095	0.135	0.2728	0.3457	0.3857	0.3585	0.2139	0.1396	0.1025	0.072	2.249
		水量占比 (%)	2.8	2.9	4.2	6	12.1	15.4	17.1	15.9	9.5	6.2	4.6	3.2	100
已建	百合水库	径流 (亿 m ³)	0.012	0.012	0.02	0.0294	0.062	0.08	0.069	0.067	0.0428	0.024	0.016	0.013	0.4457
		水量占比 (%)	2.7	2.7	4.5	6.6	13.9	17.9	15.5	15	9.6	5.4	3.6	2.9	100
已建	武思江水库	径流 (亿 m ³)	0.3884	0.3066	0.3063	0.469	0.6659	1.105	1.374	1.505	1.005	0.7137	0.5072	0.3888	8.734
		水量占比 (%)	4.4	3.5	3.5	5.4	7.6	12.7	15.7	17.2	11.5	8.2	5.8	4.5	100
已建	榕江坝	径流 (亿 m ³)	0.015	0.012	0.014	0.031	0.052	0.066	0.064	0.071	0.0481	0.031	0.023	0.016	0.4429
		水量占比 (%)	3.4	2.7	3.2	7	11.7	14.9	14.5	16	10.9	7	5.2	3.6	100
已建	黄淡水库	径流 (亿 m ³)	0.034	0.033	0.046	0.068	0.1254	0.2432	0.3762	0.3032	0.1773	0.106	0.0631	0.0371	1.613

类别	断面名称	项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
		水量占比 (%)	2.1	2	2.9	4.2	7.8	15.1	23.3	18.8	11	6.6	3.9	2.3	100
已建	江平闸	径流 (亿 m ³)	0.1195	0.115	0.1607	0.2366	0.4362	0.8457	1.308	1.055	0.6167	0.3687	0.2196	0.1289	5.61
		水量占比 (%)	2.1	2	2.9	4.2	7.8	15.1	23.3	18.8	11	6.6	3.9	2.3	100
已建	青年水闸	径流 (亿 m ³)	0.5449	0.4809	0.6706	1.382	1.983	3.541	4.602	4.203	2.251	1.396	0.902	0.5441	22.5
		水量占比 (%)	2.4	2.1	3	6.1	8.8	15.7	20.5	18.7	10	6.2	4	2.4	100
规划*	王仙湾水库	径流 (亿 m ³)	0.086	0.0759	0.1058	0.2181	0.3131	0.5591	0.7263	0.6633	0.3552	0.2205	0.1424	0.0859	3.5524
		水量占比 (%)	2.4	2.1	3	6.1	8.8	15.7	20.4	18.7	10	6.2	4	2.4	100
规划*	黄章水库	径流 (亿 m ³)	0.003	0.002	0.002	0.003	0.005	0.007	0.009	0.0102	0.007	0.005	0.003	0.003	0.059
		水量占比 (%)	5.1	3.4	3.4	5.1	8.5	11.9	15.3	17.3	11.9	8.5	5.1	5.1	100
已建	罗田水库	径流 (亿 m ³)	0.0162	0.0143	0.0138	0.0268	0.0367	0.0641	0.0762	0.0869	0.0498	0.0333	0.0251	0.0181	0.4613
		水量占比 (%)	3.5	3.1	3	5.8	8	13.9	16.5	18.8	10.8	7.2	5.4	3.9	100
已建	大容山水库	径流 (亿 m ³)	0.007	0.006	0.006	0.011	0.016	0.027	0.033	0.037	0.021	0.014	0.011	0.008	0.1976
		水量占比 (%)	3.5	3	3	5.6	8.1	13.7	16.7	18.7	10.6	7.1	5.6	4	100
已建	苏烟水库	径流 (亿 m ³)	0.004	0.004	0.004	0.0072	0.01	0.017	0.02	0.023	0.013	0.009	0.007	0.005	0.1232
		水量占比 (%)	3.2	3.2	3.2	5.8	8.1	13.8	16.2	18.7	10.6	7.3	5.7	4.1	100
已建	六洋水库	径流 (亿 m ³)	0.017	0.015	0.0144	0.028	0.038	0.067	0.08	0.091	0.0521	0.035	0.026	0.019	0.4823
		水量占比 (%)	3.5	3.1	3	5.8	7.9	13.9	16.6	18.9	10.8	7.3	5.4	3.9	100
已建	龙门水库	径流 (亿 m ³)	0.012	0.01	0.01	0.02	0.0268	0.047	0.0557	0.064	0.036	0.024	0.018	0.013	0.3371
		水量占比 (%)	3.6	3	3	5.9	8	13.9	16.5	19	10.7	7.1	5.3	3.9	100
已建	佛子湾水库	径流 (亿 m ³)	0.01	0.009	0.008	0.016	0.022	0.039	0.046	0.053	0.03	0.02	0.015	0.011	0.2809

类别	断面名称	项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
		水量占比 (%)	3.6	3.2	2.8	5.7	7.8	13.9	16.4	18.9	10.7	7.1	5.3	3.9	100
已建	民安水库	径流 (亿 m ³)	0.004	0.003	0.003	0.006	0.009	0.015	0.018	0.021	0.012	0.008	0.006	0.004	0.109
		水量占比 (%)	3.7	2.8	2.8	5.5	8.3	13.8	16.5	19.3	11	7.3	5.5	3.7	100
规划*	楼梯滩水库	径流 (亿 m ³)	0.005	0.004	0.004	0.008	0.011	0.02	0.023	0.026	0.015	0.01	0.0076	0.006	0.1405
		水量占比 (%)	3.6	2.8	2.8	5.7	7.8	14.2	16.4	18.5	10.7	7.1	5.4	4.3	100
已建	宁冲水库	径流 (亿 m ³)	0.008	0.007	0.007	0.013	0.018	0.032	0.038	0.043	0.025	0.017	0.013	0.009	0.2303
		水量占比 (%)	3.5	3	3	5.6	7.8	13.9	16.5	18.7	10.9	7.4	5.6	3.9	100
已建	东成水库	径流 (亿 m ³)	0.005	0.004	0.004	0.008	0.011	0.02	0.024	0.027	0.015	0.01	0.008	0.006	0.1423
		水量占比 (%)	3.5	2.8	2.8	5.6	7.7	14.1	16.9	19	10.5	7	5.6	4.2	100
已建	铁联水库	径流 (亿 m ³)	0.009	0.008	0.008	0.015	0.021	0.036	0.043	0.049	0.028	0.019	0.014	0.01	0.2595
		水量占比 (%)	3.5	3.1	3.1	5.8	8.1	13.9	16.6	18.9	10.8	7.3	5.4	3.9	100
已建	马坡水库	径流 (亿 m ³)	0.005	0.004	0.004	0.008	0.01	0.018	0.021	0.024	0.014	0.009	0.007	0.005	0.1294
		水量占比 (%)	3.9	3.1	3.1	6.2	7.7	13.9	16.2	18.5	10.8	7	5.4	3.9	100
已建	旺盛江水库	径流 (亿 m ³)	0.036	0.0324	0.0324	0.0638	0.0833	0.1464	0.167	0.196	0.1093	0.0719	0.0539	0.0396	1.033
		水量占比 (%)	3.5	3.1	3.1	6.2	8.1	14.2	16.2	19	10.6	7	5.2	3.8	100
已建	闸口水库	径流 (亿 m ³)	0.0166	0.0145	0.0145	0.029	0.0383	0.0673	0.0767	0.0901	0.0507	0.0331	0.0248	0.0186	0.4744
		水量占比 (%)	3.5	3.1	3.1	6.1	8.1	14.2	16.2	19	10.7	7	5.2	3.9	100
已建	清水江水库	径流 (亿 m ³)	0.0153	0.0143	0.0143	0.0275	0.0357	0.0622	0.0714	0.0837	0.0469	0.0306	0.0224	0.0173	0.4399
		水量占比 (%)	3.5	3.2	3.2	6.3	8.1	14.1	16.2	19	10.7	7	5.1	3.9	100
已建	石康水库	径流 (亿 m ³)	0.0062	0.0052	0.0052	0.0114	0.0145	0.0259	0.029	0.0342	0.0187	0.0124	0.0093	0.0073	0.1806

类别	断面名称	项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
		水量占比 (%)	3.4	2.9	2.9	6.3	8	14.4	16.1	19	10.3	6.9	5.2	4	100
已建	充粟水库	径流 (亿 m ³)	0.058	0.051	0.057	0.1215	0.1594	0.2292	0.2414	0.259	0.1641	0.1117	0.0821	0.058	1.593
		水量占比 (%)	3.6	3.2	3.6	7.6	10	14.4	15.2	16.3	10.3	7	5.2	3.6	100
已建	温罗水库	径流 (亿 m ³)	0.011	0.01	0.011	0.0238	0.031	0.045	0.047	0.051	0.032	0.022	0.016	0.011	0.3119
		水量占比 (%)	3.5	3.2	3.5	7.6	9.9	14.4	15.1	16.4	10.3	7.1	5.1	3.5	100
已建	老虎头水库	径流 (亿 m ³)	0.046	0.041	0.062	0.089	0.1124	0.1796	0.21	0.2458	0.1669	0.1088	0.068	0.044	1.372
		水量占比 (%)	3.4	3	4.5	6.5	8.2	13.1	15.3	17.9	12.2	7.9	5	3.2	100
已建	焦林水库	径流 (亿 m ³)	0.05	0.044	0.067	0.0965	0.1219	0.1948	0.2278	0.2666	0.181	0.118	0.073	0.047	1.488
		水量占比 (%)	3.4	3	4.5	6.5	8.2	13.1	15.3	17.9	12.2	7.9	4.9	3.2	100
已建	茅坡水闸	径流 (亿 m ³)	0.1788	0.1581	0.2397	0.3468	0.438	0.6999	0.8184	0.9579	0.6504	0.424	0.2639	0.1703	5.346
		水量占比 (%)	3.3	3	4.5	6.5	8.2	13.1	15.3	17.9	12.2	7.9	4.9	3.2	100
已建	清光坝取水口	径流 (亿 m ³)	0.081	0.078	0.113	0.1524	0.2685	0.3497	0.3838	0.3556	0.2425	0.1771	0.1312	0.09	2.423
		水量占比 (%)	3.3	3.2	4.7	6.3	11.1	14.4	15.8	14.7	10	7.3	5.4	3.7	100
已建	吕健坝取水口	径流 (亿 m ³)	0.084	0.0812	0.1176	0.1586	0.2795	0.3641	0.3996	0.3702	0.2524	0.1844	0.1366	0.094	2.522
		水量占比 (%)	3.3	3.2	4.7	6.3	11.1	14.4	15.8	14.7	10	7.3	5.4	3.7	100
规划	陈平江引水坝取水口	径流 (亿 m ³)	0.014	0.014	0.023	0.034	0.072	0.093	0.08	0.077	0.05	0.027	0.018	0.015	0.5167
		水量占比 (%)	2.7	2.7	4.5	6.6	13.9	18	15.5	14.9	9.7	5.2	3.5	2.9	100

4.3.2 水资源开发利用现状

输水线路及受水区涉及南宁市、防城港市、钦州市、北海市及玉林市。

4.3.2.1 水资源量

输水线路及受水区 5 市地处低纬度区域，属亚热带、热带季风气候，降雨量充沛，河流众多，水资源丰富。根据第三次水资源调查评价成果，依据 1956~2016 年各主要水文站降雨、径流序列分析水资源总量，多年平均降雨量为 1776mm，多年平均径流深 841mm，水资源总量 465.2 亿 m^3 ，其中地表水资源量 463.7 亿 m^3 ，地下水不重复计算量为 1.5 亿 m^3 。5 市人均水资源量为 2421 m^3 /人，为全区平均水平的 62%，人均水资源量较低，供水区 5 市中，以防城港市人均水资源量最高，达 7877 m^3 /人；北海、玉林市人均水资源量偏低，分别为 1908 m^3 /人、1944 m^3 /人。输水线路及受水区水资源特征见表 4.3-5。

南宁市过境水资源量丰富，有郁江经过，过境水资源量为 918.4 亿 m^3 ；北海市有南流江经过，过境水资源量 65.2 亿 m^3 ；其他三市无过境水量。

表 4.3-5 工程输水线路及受水区水资源特征

地级行政区	县级行政区	多年平均降雨 (mm)	径流深 (mm)	地表水资源量 (亿 m^3)	地下水资源量 (亿 m^3)	地下水不重复 计算量 (亿 m^3)	水资源 总量 (亿 m^3)	人均 水资源量 (m^3 /人)
南宁市	市辖区	1305	574	37.7	9.5	0.0	37.7	964
	武鸣区	1314	481	16.3	3.7	0.0	16.3	2801
	横州市	1416	623	21.8	4.9	0.0	21.8	2382
	宾阳县	1494	778	18.2	4.8	0.0	18.2	2185
	上林县	1592	912	17.2	4.7	0.0	17.2	4668
	马山县	1568	757	18.0	3.8	0.0	18.0	4316
	隆安县	1305	473	10.8	2.4	0.0	10.8	3380
	小计	1395	626	140.0	33.7	0.0	140.0	1906
钦州市	市辖区	1893	1078	51.5	13.0	0.0	51.5	3946
	灵山县	1693	904	31.9	6.0	0.0	31.9	2583
	浦北县	1720	831	19.2	4.6	0.0	19.2	2447
	小计	1789	966	102.6	23.7	0.0	102.6	3086
防城港市	市辖区	2756	1708	45.0	9.3	0.0	45.0	7756
	东兴市	2760	1705	8.5	1.8	0.0	8.5	5145
	上思县	1714	804	22.4	4.7	0.0	22.4	10267

地级行政区	县级行政区	多年平均降雨 (mm)	径流深 (mm)	地表水资源量 (亿 m ³)	地下水资源量 (亿 m ³)	地下水不重复 计算量 (亿 m ³)	水资源 总量 (亿 m ³)	人均 水资源量 (m ³ /人)
	小计	2266	1282	75.9	15.8	0.0	75.9	7877
北海市	市辖区	1679	956	9.7	3.8	0.6	10.3	1363
	合浦县	1728	915	21.3	8.9	0.9	22.2	2343
	小计	1713	927	30.9	12.7	1.5	32.5	1908
玉林市	市辖区	1667	853	10.8	2.5	0.0	10.8	935
	容县	1629	822	18.2	3.1	0.0	18.2	2693
	陆川县	1800	968	15.1	3.7	0.0	15.1	1854
	博白县	1781	938	37.0	8.7	0.0	37.0	2593
	兴业县	1526	726	11.1	2.3	0.0	11.1	1868
	北流市	1778	928	22.1	5.3	0.0	22.1	1817
	小计	1715	886	114.2	25.6	0.0	114.2	1944
合计		1776	841	463.7	111.4	1.5	465.2	2421

注：上表中水资源总量均为本地水量，不包括过境水量。

4.3.2.2 供水工程与供水量

1、供水工程

供水工程包括地表水源工程、地下水源工程和其他水源工程。

地表水源工程分为蓄水、引水、提水三大类。地表水源供水以蓄水工程为主，引水、提水为辅。根据《2019年广西水利统计年鉴》，输水线路及受水区范围区域内共有水库工程 1798 座，其中包括大王滩、那板等 16 座大型水库工程，74 座中型水库工程，1708 座小型水库工程和塘坝 17363 座；引水工程 846 处；提水工程 3537 座；调水工程 2 座，为引郁入玉一期工程和引郁入钦工程，其中引郁入玉一期工程 2017 年 12 月建成投入运行，设计引水流量 3.0m³/s，供水范围为玉林市城区及沿途乡镇；引郁入钦工程 2020 年 6 月建成投入运行，设计引水流量 20.0m³/s，供水范围为钦州沿海工业园、钦州市区及沿途农村。

输水线路及受水区 5 市现有规模以上地下水井 7635 眼，主要分布在南宁市和玉林市，地下水现状供水量 4.25 亿 m³，均为浅层地下水。其他水源含污水回用、雨水利用和海水淡化等，现状总供水量 0.29 亿 m³，主要污水处理利用。

工程输水线路及受水区供水工程情况见表 4.3-6~表 4.3-7。

表 4.3-6 输水线路及受水区地表水供水工程建设统计表

地级 行政区	县级 行政区	蓄水工程（座）						提水工程（处）			引水工程（处）		
		水库工程					塘坝	河湖 提水	水库 提水	小计	河湖 提水	水库 提水	小计
		大 (1)	大 (2)	中型	小型	小计							
南宁市	市辖区	1	3	5	161	170	3904	847	12	859	0	16	16
	武鸣区	0	1	4	116	121	681	271	0	271	2	27	29
	横州市	1	0	7	188	196	1572	448	5	453	3	20	23
	宾阳县	0	0	4	119	123	461	233	1	234	1	37	38
	上林县	0	1	2	48	51	397	201	0	201	4	16	20
	马山县	0	1	2	51	54	376	243	0	243	2	12	14
	隆安县	0	1	3	35	39	553	162	25	187	5	10	15
	小计	2	7	27	718	754	7944	2405	43	2448	17	138	155
钦州市	市辖区	0	0	8	189	197	378	64	9	73	9	2	11
	灵山县	0	1	1	147	149	1448	124	4	128	31	0	31
	浦北县	0	0	0	42	42	246	60	0	60	7	0	7
	小计	0	1	9	378	388	2072	248	13	261	47	2	49
防城港市	市辖区	0	1	3	61	65	298	9	0	9	2	7	9
	东兴市	0	0	1	26	27	131	3	0	3	1	0	1
	上思县	0	1	1	45	47	218	21	9	30	0	0	0
	小计	0	2	5	132	139	647	33	9	42	3	7	10
北海市	市辖区	0	0	1	5	6	47	4	3	7	91	18	109
	合浦县	1	2	3	27	33	615	10	4	14	201	250	451
	小计	1	2	4	32	39	662	14	7	21	292	268	560
玉林市	市辖区	0	0	5	56	61	461	210	9	219	5	39	44
	容县	0	0	1	62	63	1084	121	1	122	1	0	1
	陆川县	0	0	4	81	85	566	70	0	70	2	0	2
	博白县	0	1	7	137	145	1624	110	0	110	2	7	9
	兴业县	0	0	7	56	63	1802	17	9	26	3	12	15
	北流市	0	0	5	56	61	501	218	0	218	1	0	1
	小计	0	1	29	448	478	6038	746	19	765	14	58	72
合计		3	13	74	1708	1798	17363	3446	91	3537	373	473	846

表 4.3-7 输水线路及受水区地下水源工程统计表

地级 行政区	县级 行政区	地下水源工程							地下水 供水量 （亿 m³）
		规模以上机电井（眼）			规模以下机电井（眼）			合计	
		浅层地 下水机 电井	深层承 压水机 电井	小计	浅层地 下水机 电井	深层承 压水机 电井	小计		
南宁市	市辖区	1684	6	1690	11463	0	11463	13153	0.63
	武鸣区	441	0	441	1466	0	1466	1907	0.27
	横州市	734	0	734	34987	0	34987	35721	0.15
	宾阳县	471	0	471	70	0	70	541	0.44
	上林县	414	0	414	4800	0	4800	5214	0.11
	马山县	222	0	222	5326	0	5326	5548	0.11
	隆安县	318	0	318	383	0	383	701	0.19
	小计	4284	6	4290	58495	0	58495	62785	1.91
钦州市	市辖区	218	0	218	19280	0	19280	19498	0.14
	灵山县	220	0	220	47319	7	47326	47546	0.09
	浦北县	305	0	305	15767	0	15767	16072	0.06
	小计	743	0	743	82366	7	82373	83116	0.30
防城港市	市辖区	10	0	10	3374	0	3374	3384	0.02
	东兴市	2	0	2	43	0	43	45	0.01
	上思县	1	0	1	2453	0	2453	2454	0.00
	小计	13	0	13	5870	0	5870	5883	0.03
北海市	市辖区	513	0	513	25879	0	25879	26392	0.95
	合浦县	464	0	464	69564	0	69564	70028	0.32
	小计	977	0	977	95443	0	95443	96420	1.27
玉林市	市辖区	259	0	259	19193	0	19193	19452	0.16
	容县	69	0	69	32891	0	32891	32960	0.03
	陆川县	369	0	369	42726	3	42729	43098	0.10
	博白县	650	0	650	65228	0	65228	65878	0.16
	兴业县	174	0	174	31016	0	31016	31190	0.07
	北流市	91	0	91	46260	0	46260	46351	0.21
	小计	1612	0	1612	237314	3	237317	238929	0.74
合计		7629	6	7635	479488	10	479498	487133	4.25

2、供水量

输水线路及受水区2019年地表水源（包括蓄水工程、引水工程和提水工程）、地下水源工程（包括浅层地下水、深层地下水）和其他水源（包括污水处理回用工程、集雨工程与海水淡化工程）等三类供水工程的数量和供水能力，以反映供水基础设施的现状情况。

输水线路及受水区5市2019年总供水量97.77亿m³，其中地表水源供水量为93.20亿m³，占总供水量的95.3%；地下水源供水量为4.25亿m³，占总供水量的4.3%；其它水源供水量为0.33亿m³，占总供水量的0.3%。

输水线路及受水区主要依靠地表水供水，地下水及其它水源供水量所占比例非常小。地表水源供水量中，蓄水47.43亿m³（占地表水53.5%），引水12.01亿

m³（占地表水 13.6%），提水 29.16 亿 m³（占地表水 32.9%）。输水线路及受水区地表水供水以蓄水工程为主，其次为提水工程，引水工程所占比例最小。

输水线路及受水区现状年供水量组成情况见图 4.3-1，供水量统计情况见表 4.3-8。

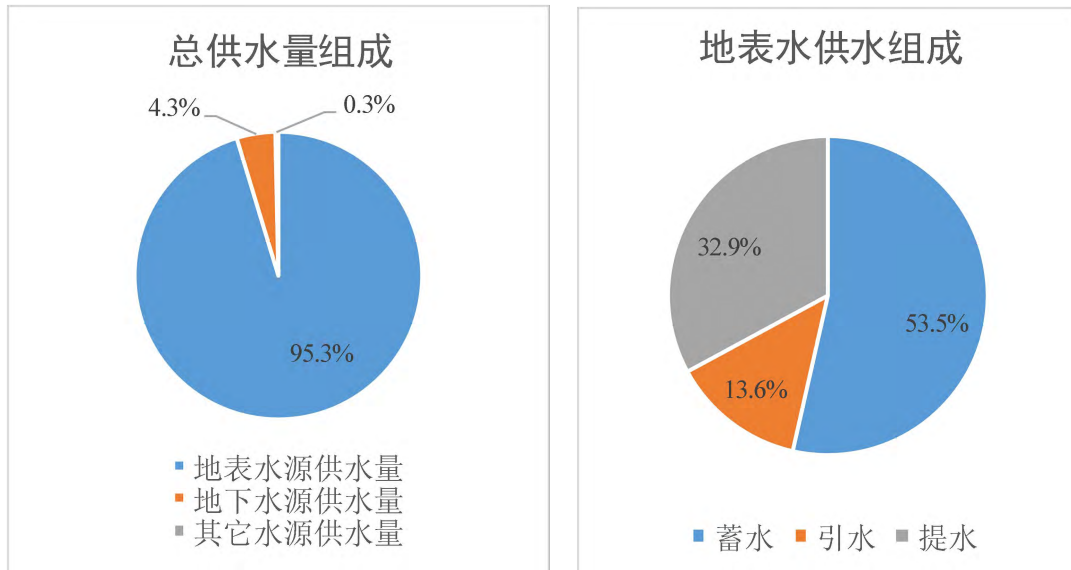


图 4.3-1 输水线路及受水区现状年供水量组成情况

表 4.3-8 输水线路及受水区现状年供水量统计表

地级行政区	地表水源供水量（亿 m ³ ）				地下水源供水量（亿 m ³ ）	其它水源供水量（亿 m ³ ）	总供水量（亿 m ³ ）
	蓄水	引水	提水	合计			
南宁市	19.49	7.81	12.89	40.19	1.91	0.19	42.28
防城港市	2.76	1.10	1.92	5.78	0.03	0.07	5.88
钦州市	6.27	4.43	3.82	14.65	0.30	0.07	15.01
北海市	7.12	0.53	1.46	9.12	1.27	0	10.40
玉林市	11.79	2.57	9.07	23.46	0.74	0	24.20
合计	47.43	12.01	29.16	93.20	4.25	0.33	97.77

注：表中供水量不含海水利用。

4.3.2.3 用水量及用水结构

1、用水量及用水结构

输水线路及受水区 5 市 2019 年总用水量为 97.77 亿 m³，其中农业灌溉用水 57.52 亿 m³，占总用水量的 58.8%；工业用水 17.26 亿 m³，占总用水量的 17.7%；居民生活用水 11.23 亿 m³，占总用水量的 11.5%；林牧渔畜用水 5.42 亿 m³，占总用水量的 5.5%；建筑业和服务业用水 5.22 亿 m³，占总用水量的 5.3%；生态环境

用水 1.14 亿 m^3 ，占总用水量的 1.2%。输水线路及受水区农业灌溉用水所占的比重最大，其次为工业用水及居民生活用水。现状用水结构与产业结构基本匹配。输水线路及受水区现状年用水组成情况见图 4.3-2，用水量调查统计见表 4.3-9。

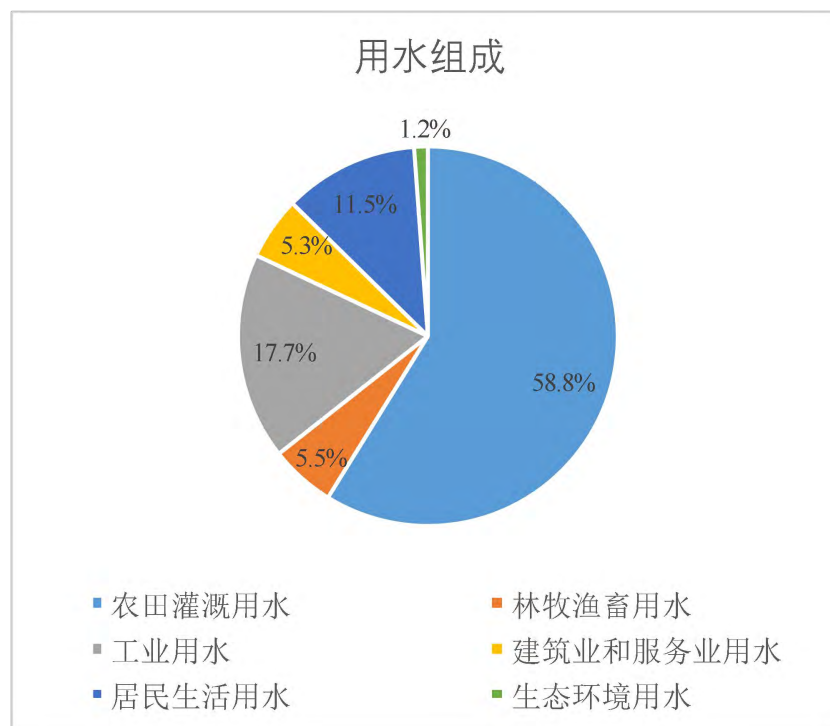


图 4.3-2 输水线路及受水区现状年用水组成

表 4.3-9 输水线路及受水区域现状年用水量统计表

城市名称	用水量 (亿 m^3)						
	总用水量	其中					
		农田灌溉用水	林牧渔畜用水	工业用水	建筑业和服务业用水	居民生活用水	生态环境用水
南宁市	42.28	23.33	1.72	9.02	2.74	4.69	0.78
防城港市	5.88	2.93	0.50	1.56	0.23	0.56	0.11
钦州市	15.01	10.51	0.42	1.89	0.56	1.59	0.05
玉林市	24.20	15.16	1.60	3.00	1.09	3.32	0.03
北海市	10.40	5.59	1.18	1.79	0.60	1.07	0.17
合计	97.77	57.52	5.42	17.26	5.22	11.23	1.14

注：表中用水量不含海水利用。

2、现状用水与用水总量控制指标符合性

《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西壮族自治区实行最严格水资源管理制度考核办法的通知（桂政办发[2013]100号）》对各地市用水量指标进行了分解，环北部湾广西水资源配置工程受水区 2020、2030 年用水总量控制指标分别为 95.15、96.39 亿 m^3 ，工程受水区各地市现状用水总量均未超过 2020、2030 年用水总量控制目标，详见表 4.3-10。

表 4.3-10 工程受水区现状用水量与总量控制指标对比表

地级行政区	现状用水总量（亿 m^3 ）	最严格水资源管理总量控制目标（亿 m^3 ）	
		2020 年	2030 年
南宁市	36.92	39.14	39.70
钦州市	14.39	16.53	16.95
玉林市	24.20	26.93	26.95
北海市	10.00	12.55	12.79
合计	85.51	95.15	96.39

4.3.2.4 生态流量现状

工程受水区涉及南宁市、钦州市、玉林市和北海市，涉及郁江、八尺江、大风江、武思江、武利江、南流江、北流河、茅岭江等 8 条河流及 13 个重要断面，其中郁江、八尺江上重要断面已在表 4.2-12 中介绍，本节不再重复介绍。根据《广西重要河流（明江、洛清江、茅岭江）生态流量保障实施方案报告》及《广西 30 条重点河流（不含明江、洛清江、茅岭江）生态流量保障实施方案》，除郁江、八尺江外的 6 条河流的 9 个断面的生态流量目标值在 1.56~14.9 m^3/s 之间，自良水文站及小江水文站无长系列径流数据，不对其满足程度计算，其他 8 个断面月满足程度在 97%以上。

工程涉及重要断面的生态流量及现状满足情况见表 4.3-11。

表 4.3-11 涉及河流重要断面生态流量情况

序号	行政区	河流	主要断面	生态流量目标 (m³/s)	月满足程度
1	钦州市	大风江	东场水文站	1.80	99.28%
		武思江	大江口水文站	1.56	100%
		武利江	中直水文站	1.69	97.6%
		茅岭江	黄屋屯水文站	4.18	98.58%
2	玉林市	南流江	博白（二）水文站	6.8	97.26%
			菱角水文站	10.1	98.18%
		北流河	自良水文站	10.1	/
3	北海市	南流江	常乐（二）水文站	14.9	98.05%
			小江水库站	2.5	/

4.3.3 污染源现状调查

本工程受退水区分别编制完成《环北部湾广西水资源配置工程南宁市受退水区水污染防治规划》《环北部湾广西水资源配置工程钦州市受退水区水污染防治规划》《环北部湾广西水资源配置工程玉林市受退水区水污染防治规划》及《环北部湾广西水资源配置工程北海市受退水区水污染防治规划》，本次污染源现状调查以上述成果为基础，受水区污染物排放及入河现状详见附表 4-1，受水区各地市污水处理设施建设情况详见附表 4-2~5。

4.3.3.1 现状年污染物排放量

1、工业污染源

根据环境统计数据，本工程受水区工业废水排放量为 46025.13 万 t，COD、氨氮、总磷排放量分别为 42751.75t、3980.76t、559.71t，见表 4.3-12。

表 4.3-12 受水区工业废水及污染物排放现状

地级行政区	废水排放量（万 t/a）	污染物排放量（t/a）		
		COD	氨氮	总磷
南宁市	15131.26	9307.62	926.98	101.78
钦州市	9507.43	16352.78	1093.35	113.14
玉林市	12836.44	6659.04	698.41	76.22
北海市	8550	10432.31	1262.02	268.57
受水区合计	46025.13	42751.75	3980.76	559.71

2、生活污染源

（1）城镇生活污染源

根据水资源公报统计数据，受水区城镇生活用水总量为 9.41 亿 t。考虑输水管网漏损率为 8~10%，水厂自用损失为 5%，污水排放按 80%计，受水区城镇生活污水排放量为 54916.81 万 t，COD、氨氮、总磷排放量分别为 97953.5t、9147.69t、1262.4t，见表 4.3-13。

表 4.3-13 受水区城镇生活污水及污染物排放现状

地级行政区	废水排放量（万 t/a）	污染物排放量（t/a）		
		COD	氨氮	总磷
南宁市	25123.31	36413.73	3621.07	491.01
钦州市	6499.45	18523.42	1839.34	266.48
玉林市	15242.85	33534.28	2743.71	381.07
北海市	8051.2	9482.06	943.56	123.84
受水区合计	54916.81	97953.5	9147.69	1262.4

（2）农村生活污染源

根据水资源公报统计数据，受水区农村生活用水总量为 2.64 亿 t。考虑输水管网漏损率为 8~12%，水厂自用损失为 5%，污水排放按 80%计，受水区农村生活污水排放量为 16113.98 万 t，COD、氨氮、总磷排放量分别为 33520.98t、3636.02t、441.12t，见表 4.3-14。

表 4.3-14 受水区农村生活污水及污染物排放现状

地级行政区	废水排放量（万 t/a）	污染物排放量（t/a）		
		COD	氨氮	总磷
南宁市	3316.24	8764.81	867.53	125.02
钦州市	4625.28	9250.56	1156.32	138.76
玉林市	6312.46	13887.41	1262.49	157.81
北海市	1860	1618.2	349.68	19.53
受水区合计	16113.98	33520.98	3636.02	441.12

3、面源污染源

（1）农业面源

根据多年统计及相关研究分析，按照耕地种植结构，农业面源产生退水的主要为水田。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021）进行估算，受水区水田退水量按其灌溉用水量的 25%~30%计，计算得到受水区农业种植退水量为 129466.35 万 t，氨氮、总磷排放量分别为 7666.92t、2443.01t，见表 4.3-15。

表 4.3-15 受水区农业种植退水及污染物排放现状

地级行政区	灌溉回归水量 (万 t/a)	污染物排放量 (t/a)	
		氨氮	总磷
南宁市	50550.07	6784.44	1696.11
钦州市	30031.48	465.48	399.32
玉林市	31959.8	167.39	102.09
北海市	16925	249.61	245.49
受水区合计	129466.35	7666.92	2443.01

(2) 畜禽养殖面源

根据受水区畜禽养殖规模, 污染物产生系数参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(2021), 经计算受水区养殖污染物 COD、氨氮、总磷排放量分别为 205026.48t、2732.18t、2845.78t, 见表 4.3-16。

表 4.3-16 受水区养殖污染物排放现状

地级行政区	污染物排放量 (t/a)		
	COD	氨氮	总磷
南宁市	44198.24	992.35	687.69
钦州市	66414.56	479.32	843.08
玉林市	79217.99	1154.65	1189.13
北海市	15195.68	105.85	125.88
受水区合计	205026.48	2732.18	2845.78

(3) 城市径流面源

城市径流面源计算采用《全国水环境容量核定技术指南》中推荐的标准法, 结合受水区各市县建成区面积, 计算得到城市径流面源污染物 COD、氨氮和总磷排放量分别为 8580.59t、858.01t、168.53t, 见表 4.3-17。

表 4.3-17 受水区城市径流污染物排放现状

地级行政区	污染物排放量 (t/a)		
	COD	氨氮	总磷
南宁市	5005.2	500.52	97.04
钦州市	907.2	90.72	18.14
玉林市	1765.5	176.5	35.3
北海市	902.69	90.27	18.05
受水区合计	8580.59	858.01	168.53

4、污染物排放量小计

受水区水污染源主要有工业污染源、城镇生活污染源、农村生活污染源、农业面源、畜禽养殖面源、城市径流面源, 汇总计算得到受水区废污水排放量为

246522.27 万 t，COD、氨氮、总磷排放量分别为 387833.3t、28021.58t、7720.55t，具体见表 4.3-18。

表 4.3-18 受水区污染物排放现状

地级行政区	废污水排放量（万 t/a）	污染物排放量（t/a）		
		COD	氨氮	总磷
南宁市	94120.89	103689.61	13692.89	3198.64
钦州市	50663.64	111448.53	5124.54	1778.92
玉林市	66351.55	135064.22	6203.15	1941.62
北海市	35386.2	37630.94	3000.99	801.36
受水区合计	246522.27	387833.3	28021.58	7720.55

4.3.3.2 水污染防治设施现状

截至 2021 年底，工程受水区共建污水处理厂 208 座（处），设计污水处理规模为 323.40 万 t/d，实际污水处理规模为 278.17 万 t/d，其中：南宁市受水区已建污水处理厂 39 座，设计污水处理规模为 193.28 万 t/d，实际污水处理规模为 169.21 万 t/d；钦州市受水区已建污水处理厂 60 座，设计污水处理规模为 36.76 万 t/d，实际污水处理规模为 29.52 万 t/d；北海市受水区已建污水处理厂 21 座，设计污水处理规模为 32.55 万 t/d，实际污水处理规模为 27.20 万 t/d；玉林市受水区已建污水处理厂 88 座，设计污水处理规模为 60.81 万 t/d，实际污水处理规模为 52.24 万 t/d。受水区各地市污水处理设施建设情况见表 4.3-19。

表 4.3-19 受水区各地市污水处理设施建设情况

类型	项目	南宁市	钦州市	北海市	玉林市	小计
城市及工业废污水处理	数量（座）	17	11	4	8	40
	设计处理规模（万 t/d）	188.2	31.2	31	52	302.4
	实际处理规模（万 t/d）	164.96	25.97	26.35	46.56	263.83
乡镇污水处理厂	数量（座）	22	49	17	80	168
	设计处理规模（万 t/d）	5.08	5.56	1.55	8.81	21.00
	实际处理规模（万 t/d）	4.25	3.55	0.86	5.69	14.34
受水区合计	数量（座）	39	60	21	88	208
	设计处理规模（万 t/d）	193.28	36.76	32.55	60.81	323.40
	实际处理规模（万 t/d）	169.21	29.52	27.20	52.24	278.17

4.3.3.3 现状年污染物入河量

根据 4.3.1.1 节计算的受水区废污水排放量、COD 排放量、氨氮排放量、总磷排放量，按照入河系数法可计算得到受水区废污水及污染物入河量。经污水处理

厂处理排放的废污水入河系数取 0.9，其余入河系数按 0.6 估算，农业灌溉退水污染物入河系数取 0.1，规模化养殖排放系数取 0.6，散养养殖入河系数取 0.3，城市径流面源入河系数取 0.1，则受水区废污水入河量为 173527.18 万 t，COD、氨氮、总磷入河量分别为 121287.78t、10445.67t、2012.76t，具体见表 4.3-20。

表 4.3-20 受水区污染物入河现状

行政分区	污染物入河量			
	废污水入河量（万 t/a）	COD（t/a）	氨氮（t/a）	总磷（t/a）
南宁市	85392.12	44378.06	4822.65	800.18
钦州市	20488.33	16775.55	1647.09	355.35
玉林市	57851.4	44233.11	2814.21	624.63
北海市	9795.33	15901.06	1161.72	232.6
受水区合计	173527.18	121287.78	10445.67	2012.76

4.3.4 地表水环境

4.3.4.1 常规监测成果

4.3.4.1.1 输水线路区水环境质量现状

1、调蓄水库水环境质量现状

本次从广西生态环境厅及北海市、钦州市、玉林市生态环境局收集了工程输水线路涉及调蓄水库的 2020~2022 年水质监测资料，监测结果见表 4.3-21。

本次收集资料评价结果显示，灵东水库、旺盛江水库、江口水库、陆透水库、大马鞍水库和清平水库均能达到Ⅱ~Ⅲ类。小江水库 2020~2021 年逐月水质为Ⅱ~Ⅲ类，稳定达标；2022 年个别月份超标，主要超标因子为氨氮，主要是因为上游浦北县城乡生活污水排放及农业面源污染影响。牛尾岭水库 2021 年逐月水质均能达到Ⅲ类；2022 年个别月份超标，主要超标因子为总磷，主要是牛尾岭水库清淤疏浚及控藻工程施工导致。桃源水库 2020 年第一季度总磷超标，主要受上游农业面源影响，其他季度均达标；2021~2022 年逐季度水质为Ⅱ~Ⅲ类，稳定达标。总体上，本工程涉及的 12 座调蓄水库水质较好，除个别水库个别月份氨氮、总磷指标超标外，基本均能达到Ⅱ~Ⅲ类标准。

2、输水河道水环境质量现状

本次从钦州市、北海市生态环境局收集了工程主要输水河道马江和湖海运河的 2020~2022 年水质监测资料，监测结果见表 4.3-22。

本次收集资料评价结果显示，马江长田村断面 2021~2022 年逐月水质多次出现Ⅳ类、劣Ⅴ类，水环境问题突出，主要超标因子为氨氮，主要受上游浦北县城乡生活污水排放及农业面源污染影响；湖海运河东岭段断面 2020~2022 年逐月水质为Ⅱ~Ⅲ类，稳定达标。总体上，本工程主要输水河道湖海运河水质基本均能达到Ⅱ~Ⅲ类标准，水质较好，而马江水质一般，离Ⅲ类水质目标还有一定差距。

表 4.3-21 2020~2022 年本工程调蓄水库水质状况

序号	调蓄水库	断面名称	年份	水质类别												备注
				1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
1	灵东水库	灵东水库水源地	2020年	Ⅲ			Ⅲ			Ⅲ			Ⅱ			灵山县县级水源地，2020~2022年逐季度水质为Ⅱ~Ⅲ类，稳定达标
			2021年	Ⅱ			Ⅲ			Ⅲ			Ⅱ			
			2022年	Ⅲ			Ⅲ			Ⅲ			Ⅲ			
2	小江水库	小江水库（钦州）	2020年	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	区控监测断面，2020~2022年逐月水质为Ⅱ~Ⅳ类，年均水质为Ⅱ类
			2021年	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	
			2022年	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	
3	旺盛江水库	旺盛江水库（北海）	2021年	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	区控监测断面，2021~2022年逐月水质为Ⅰ~Ⅱ类，稳定达标
			2022年	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	
4	牛尾岭水库	牛尾岭水库	2021年	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	区控监测断面，2021~2022年逐月水质为Ⅱ~Ⅳ类、年均水质为Ⅲ类
			2022年	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	
5	江口水库	江口水库水源地	2020年	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	玉林市市级水源地，2020~2022年逐月水质为Ⅰ~Ⅲ类，稳定达标
			2021年	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	
			2022年	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	
6	陆透水库	陆透水库水源地	2021年	Ⅲ												2021年4月17日，玉林市陆川生态环境局取水监测显示高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮和总磷均达到Ⅲ类
7	大马鞍水库	大马鞍水库-南蛇水库水源地	2020年	Ⅲ												钦州市市级水源地，每年开展1次水质全分析达标评价，2019~2021年水质均为Ⅲ类
			2021年	Ⅲ												
			2022年	Ⅲ												
8	桃源水库	武陵镇桃源水库水源地	2020年	Ⅴ			Ⅱ			Ⅲ			Ⅲ			南宁市农村千吨万人饮用水水源地，2020年第一季
			2021年	Ⅲ			Ⅲ			Ⅲ			Ⅲ			

序号	调蓄水库	断面名称	年份	水质类别												备注
				1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
			2022 年	III			II			II			III			度总磷超标 1.6 倍，其他季度均达标；2021~2022 年逐季度水质为II~III类，稳定达标
9	清平水库	清平水库水源地	2020 年	II			II			III			III			宾阳县县级水源地，2020~2022 年逐季度水质为II~III类，稳定达标
			2021 年	II			II			II			II			
			2022 年	II			II			II			III			

表 4.3-22 2020~2022 年本工程输水河道水质状况

序号	输水河道	断面名称	年份	水质类别												备注
				1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
1	马江	长田村	2021年	-	-	-	-	-	-	-	IV	IV	IV	劣V	劣V	区控断面，小江水库库尾处，2021 年 7 月开始监测
			2022年	劣V	IV	劣V	劣V	III	III	III	III	III	III	IV	IV	
2	湖海运河	湖海运河东岭段	2020年	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	II	北海市市级水源地监测断面
			2021年	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	
			2022年	II	II	II	II	II	III	II	II	II	II	II	III	

4.3.4.1.2 受水区水环境质量现状

1、南宁市

(1) 主要控制断面水质

南宁市受水区常规水质监测范围基本覆盖区域内主要河流和水库，包括郁江、八尺江、清水河、大王滩水库、伶俐江、沙江河、三塘河、良凤江。

根据南宁市生态环境局提供的 2020~2022 年水质监测结果，对受水区水环境质量现状进行评价，评价结果见表 4.3-23。评价结果显示，南宁市受水区内郁江、八尺江、清水河、大王滩水库、伶俐江水质优良，常年稳定在Ⅱ类、Ⅲ类，满足水质目标要求。沙江河、良凤江水质总体为Ⅲ类、Ⅳ类，但能满足水质目标要求。三塘河水质较差，2020~2022 年均为劣Ⅴ类，超标因子为总磷、氨氮。具体如下：

①郁江

郁江老口、六景断面 2020 年、2021 年、2022 年水质均为Ⅱ类，达到相应水质目标要求。

②八尺江

八尺江莲山、良庆区~邕宁区交界断面 2020 年、2021 年、2022 年水质稳定在Ⅱ类、Ⅲ类，均达到相应水质目标要求。

③清水河

清水河廖平桥断面 2020 年、2021 年、2022 年水质均为Ⅱ类，达到Ⅲ类水质目标。

④大王滩水库

大王滩水库 2020 年、2021 年、2022 年水质稳定在Ⅱ类、Ⅲ类，均达到Ⅲ类水质目标。

⑤伶俐江

宾阳~青秀区的伶俐江断面 2020 年、2021 年、2022 年水质均为Ⅱ类，达到Ⅲ类水质目标。

⑥沙江河

沙江河兴宁区~青秀区交界断面 2020 年、2021 年、2022 年水质分别为Ⅳ类、Ⅳ类、Ⅲ类，达到Ⅳ类水质目标。

⑦三塘河

三塘河兴宁区~青秀区交界断面 2020 年、2021 年、2022 年水质均为劣 V 类，未达到Ⅳ类水质目标要求，超标因子为总磷、氨氮。

⑧良凤江

良凤江江南区~良庆区交界断面 2020 年、2021 年、2022 年水质分别为Ⅲ类、Ⅲ类、Ⅳ类，达到Ⅳ类水质目标。

表 4.3-23 2020~2022 年南宁市受水区常规监测断面水质评价结果

河流、水库	监测断面	水质目标	2020 年			2021 年			2022 年			备注
			水质类别	是否达标	超标因子	水质类别	是否达标	超标因子	水质类别	是否达标	超标因子	
郁江	老口	Ⅱ	Ⅱ	达标	-	Ⅱ	达标	-	Ⅱ	达标	-	国控
	六景	Ⅲ	Ⅱ	达标	-	Ⅱ	达标	-	Ⅱ	达标	-	国控
八尺江	莲山	Ⅲ	Ⅲ	达标	-	Ⅱ	达标	-	Ⅱ	达标	-	国控
	良庆区~邕宁区交界的八尺江	Ⅳ	Ⅲ	达标	-	Ⅲ	达标	-	Ⅱ	达标	-	市控
清水河	廖平桥	Ⅲ	Ⅱ	达标	-	Ⅱ	达标	-	Ⅱ	达标	-	国控
大王滩水库		Ⅲ	Ⅲ	达标	-	Ⅲ	达标	-	Ⅱ	达标	-	区控
伶俐江	宾阳~青秀区的伶俐江	Ⅲ	Ⅱ	达标	-	Ⅱ	达标	-	Ⅱ	达标	-	市控
沙江河	兴宁区~青秀区交界的沙江河	Ⅳ	Ⅳ	达标	-	Ⅳ	达标	-	Ⅲ	达标	-	市控
三塘河	兴宁区~青秀区交界的三塘河	Ⅳ	劣Ⅴ	不达标	总磷	劣Ⅴ	不达标	总磷、氨氮	劣Ⅴ	不达标	氨氮	市控
良凤江	江南区~良庆区交界的良凤江	Ⅳ	Ⅲ	达标	-	Ⅲ	达标	-	Ⅳ	达标	-	市控

(2) 县级以上饮用水水源地水质

根据南宁市生态环境局提供的 2020~2022 年县级以上饮用水水源地水质监测结果，南宁市受水区三津水厂、陈村水厂、西郊水厂、中尧水厂、河南水厂、龙潭水库、天雹水库、老虎岭水库、峙村河水库、西云江水库、东山水库、凤亭河水库、大王滩水库、清平水库、清水河、宾阳县商贸城供水公司（地下水）和新宾供销有限责任公司水厂（地下水）17 个水源地水质均达到或优于Ⅲ类标准。各饮用水水源地水质状况见表 4.3-24。

表 4.3-24 2020~2022 年南宁市受水区县级以上饮用水水源地水质评价结果

序号	水源地	水质类别			备注
		2020 年	2021 年	2022 年	
1	三津水厂	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	南宁市市级水源地
2	陈村水厂	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	南宁市市级水源地
3	西郊水厂	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	南宁市市级水源地

序号	水源地	水质类别			备注
		2020 年	2021 年	2022 年	
4	中尧水厂	II	II	II	南宁市市级水源地
5	河南水厂	II	II	II	南宁市市级水源地
6	龙潭水库	III	III	III	南宁市市级水源地
7	天雹水库	II	III	II	南宁市市级水源地
8	老虎岭水库	III	III	II	南宁市市级水源地
9	峙村河水库	II	-	II	南宁市市级水源地
10	西云江水库	III	III	II	南宁市市级水源地
11	东山水库	III	III	III	南宁市市级水源地
12	凤亭河水库	II	III	III	南宁市市级水源地
13	大王滩水库	III	III	III	南宁市市级水源地
14	清平水库	II	II	II	宾阳县县级水源地
15	清水河	II	II	II	宾阳县县级水源地
16	宾阳县商贸城供水公司（地下水）	II	II	II	宾阳县县级水源地
17	新宾供销有限责任公司水厂（地下水）	II	II	II	宾阳县县级水源地

2、钦州市

（1）主要控制断面水质

钦州市受水区常规水质监测范围基本覆盖区域内主要河流和水库，包括钦江、茅岭江、武利江、大风江、武思江、南流江、马江以及洪潮江水库、小江水库、灵东水库、金窝水库。

根据钦州市生态环境局提供的 2020~2022 年水质监测结果，对受水区水环境质量现状进行评价，评价结果见表 4.3-25。评价结果显示，钦州市受水区内茅岭江、武思江、南流江、洪潮江水库、小江水库、灵东水库、金窝水库水质优良，常年稳定在 II 类、III 类，满足水质目标要求。钦江高速公路西桥断面 2020 年、2021 年为 IV 类，但能满足水质目标要求；其他断面水质稳定在 II 类、III 类，满足水质目标要求。武利江 2021 年、2022 年为 III 类，不能满足水质目标要求，超标因子为总磷。大风江白石坪断面 2021 年、2022 年为 IV 类，不能满足水质目标要求，超标因子为高锰酸盐指数；高塘断面稳定在 II 类、III 类，满足水质目标要求。马江水质一般，2021 年、2022 年为 IV 类，不能满足水质目标要求，超标因子为氨氮。具体如下：

①钦江

钦江宠塘坪、罗泗、钦江东断面 2020 年、2021 年、2022 年水质均达到Ⅲ类水质目标；高速公路西桥断面 2020 年、2021 年、2022 年水质均达到Ⅳ类水质目标。

②茅岭江

茅岭江加其村、茅岭大桥断面 2020 年、2021 年、2022 年水质均达到Ⅲ类水质目标。

③武利江

武利江东边埭断面 2020 年水质达到Ⅱ类水质目标；2021 年、2022 年水质为Ⅲ类，未达到Ⅱ类水质目标要求，超标因子为总磷。

④大风江

大风江白石坪断面 2020 年水质达到Ⅲ类水质目标；2021 年、2022 年水质为Ⅳ类，未达到Ⅲ类水质目标要求，超标因子为高锰酸盐指数。大风江高塘断面 2020 年、2021 年、2022 年水质均达到Ⅲ类水质目标。

⑤武思江

武思江甘村大桥断面 2020 年、2021 年、2022 年水质均达到Ⅲ类水质目标。

⑥南流江

南流江江口大桥断面 2020 年、2021 年、2022 年水质均达到Ⅲ类水质目标。

⑦马江

马江长田村断面 2021 年、2022 年为Ⅳ类，未达到Ⅲ类水质目标要求，超标因子为氨氮。

⑧主要水库

洪潮江水库、小江水库、灵东水库、金窝水库 2020 年、2021 年、2022 年水质稳定在Ⅱ类、Ⅲ类，均达到Ⅲ类水质目标。

表 4.3-25 2020~2022 年钦州市受水区常规监测断面水质评价结果

河流、水库	监测断面	水质目标	2020 年			2021 年			2022 年			备注
			水质类别	是否达标	超标因子	水质类别	是否达标	超标因子	水质类别	是否达标	超标因子	
钦江	宠塘坪	Ⅲ	Ⅱ	达标	-	Ⅱ	达标	-	Ⅱ	达标	-	区控
	罗泗	Ⅲ	Ⅲ	达标	-	Ⅱ	达标	-	Ⅱ	达标	-	市控
	钦江东	Ⅲ	Ⅱ	达标	-	Ⅱ	达标	-	Ⅱ	达标	-	国控
	高速公路西桥	Ⅳ	Ⅳ	达标	-	Ⅳ	达标	-	Ⅲ	达标	-	国控
茅岭江	加其村	Ⅲ	Ⅱ	达标	-	Ⅲ	达标	-	Ⅱ	达标	-	市控
	茅岭大桥	Ⅲ	Ⅱ	达标	-	Ⅲ	达标	-	Ⅲ	达标	-	国控

河流、水库	监测断面	水质目标	2020 年			2021 年			2022 年			备注
			水质类别	是否达标	超标因子	水质类别	是否达标	超标因子	水质类别	是否达标	超标因子	
武利江	东边埭	II	II	达标	-	III	不达标	总磷	III	不达标	总磷	国控
大风江	白石坪	III	III	达标	-	IV	不达标	高锰酸盐指数	IV	不达标	高锰酸盐指数	区控
	高塘	III	III	达标	-	II	达标	-	II	达标	-	国控
武思江	甘村大桥	III	-	-	-	II	达标	-	II	达标	-	国控
南流江	江口大桥	III	III	达标	-	III	达标	-	III	达标	-	区控
马江	长田村	III	-	-	-	IV	不达标	氨氮	IV	不达标	氨氮	区控
洪潮江水库（钦州）		III	II	达标	-	III	达标	-	II	达标	-	国控
小江水库（钦州）		III	II	达标	-	II	达标	-	II	达标	-	区控
灵东水库		III	II	达标	-	II	达标	-	II	达标	-	区控
金窝水库		III	II	达标	-	II	达标	-	II	达标	-	区控

（2）县级以上饮用水水源地水质

根据钦州市生态环境局提供的 2020~2022 年县级以上饮用水水源地水质监测结果，钦州市受水区青年水闸、金窝水库、大步江、灵东水库和小江 5 个水源地水质均达到或优于 III 类标准。各饮用水水源地水质状况见表 4.3-26。

表 4.3-26 2020~2022 年钦州市受水区县级以上饮用水水源地水质评价结果

序号	水源地	水质类别			备注
		2020 年	2021 年	2022 年	
1	青年水闸	II	II	II	钦州市市级水源地
2	金窝水库	II	II	II	钦州市市级水源地
3	大步江	III	II	III	灵山县县级水源地
4	灵东水库	III	II	III	灵山县县级水源地
5	小江	II	II	II	浦北县县级水源地

3、北海市

（1）主要控制断面水质

北海市受水区常规水质监测范围基本覆盖区域内主要河流和水库，包括南流江、南康江、白沙河、西门江以及洪潮江水库、牛尾岭水库、旺盛江水库。

根据北海市生态环境局提供的 2020~2022 年水质监测结果，对受水区水环境质量现状进行评价，评价结果见表 4.3-27。评价结果显示，北海市受水区内南流江、南康江、洪潮江水库、牛尾岭水库、旺盛江水库水质优良，常年稳定在 II 类、III 类，满足水质目标要求。白沙河、西门江水质一般，2020 年、2022 年为 III 类，但在 2021 年为 IV 类，不能满足水质目标要求，其中白沙河超标因子为高锰酸盐指

数、COD，西门江超标因子为溶解氧。具体如下：

①南流江

南流江亚桥、南域断面 2020 年、2021 年、2022 年水质均达到Ⅲ类水质目标。

②南康江

南康江婆围村断面 2020 年、2021 年、2022 年水质均达到Ⅲ类水质目标。

③白沙河

白沙河高速公路桥断面 2020 年、2022 年水质达到Ⅲ类水质目标，2021 年水质未达标，超标因子为高锰酸盐指数、COD。

④西门江

西门江西门江断面 2020 年、2022 年水质达到Ⅲ类水质目标，2021 年水质未达标，超标因子为溶解氧。

⑤主要水库

洪潮江水库、牛尾岭水库、旺盛江水库 2020 年、2021 年、2022 年水质均达到Ⅲ类水质目标。

表 4.3-27 2020~2022 年北海市受水区常规监测断面水质评价结果

河流、水库	监测断面	水质目标	2020 年			2021 年			2022 年			备注
			水质类别	是否达标	超标因子	水质类别	是否达标	超标因子	水质类别	是否达标	超标因子	
南流江	亚桥	Ⅲ	Ⅲ	达标	-	Ⅲ	达标	-	Ⅲ	达标	-	国控
	南域	Ⅲ	Ⅲ	达标	-	Ⅱ	达标	-	Ⅲ	达标	-	国控
南康江	婆围村	Ⅲ	Ⅲ	达标	-	Ⅲ	达标	-	Ⅱ	达标	-	国控
白沙河	高速公路桥	Ⅲ	Ⅲ	达标	-	Ⅳ	不达标	高锰酸盐指数、COD	Ⅲ	达标	-	国控
西门江	西门江	Ⅲ	Ⅲ	达标	-	Ⅳ	不达标	溶解氧	Ⅲ	达标	-	国控
洪潮江水库（北海）		Ⅲ	Ⅲ	达标	-	Ⅱ	达标	-	Ⅲ	达标	-	国控
牛尾岭水库		Ⅲ	Ⅲ	达标	-	Ⅲ	达标	-	Ⅲ	达标	-	区控
旺盛江水库（北海）		Ⅲ	Ⅱ	达标	-	Ⅱ	达标	-	Ⅱ	达标	-	区控

（2）县级以上饮用水水源地水质

根据北海市生态环境局提供的 2020~2022 年县级以上饮用水水源地水质监测

结果，北海市受水区湖海运河东岭段、牛尾岭水库、南流江总江口和洪潮江水库 4 个水源地水质均达到或优于Ⅲ类标准。龙潭地下水水源地因地质背景值影响 pH 值（3.90~5.45）超标，其他指标均达到Ⅲ类标准。各饮用水水源地水质状况见表 4.3-28。

表 4.3-28 2020~2022 年北海市受水区县级以上饮用水水源地水质评价结果

序号	水源地	水质类别			备注
		2020年	2021年	2022年	
1	湖海运河东岭段	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	北海市市级水源地
2	牛尾岭水库	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	北海市市级水源地
3	南流江总江口	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	合浦县县级水源地
4	洪潮江水库	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	合浦县县级水源地
5	龙潭（地下水）	Ⅲ (pH 值不参评)	Ⅲ (pH 值不参评)	Ⅲ (pH 值不参评)	北海市市级水源地

4、玉林市

（1）主要控制断面水质

玉林市受水区常规水质监测范围基本覆盖区域内主要河流和水库，包括南流江、北流河、九洲江、白沙河、定川江以及江口水库、罗田水库、苏烟水库、老虎头水库、小江水库、旺盛江水库。

根据玉林市生态环境局提供的 2020~2022 年水质监测结果，对受水区水环境质量现状进行评价，评价结果见表 4.3-29。评价结果显示，玉林市受水区北流河、九洲江、江口水库、罗田水库、苏烟水库、老虎头水库、小江水库、旺盛江水库水质优良，常年稳定在Ⅱ类、Ⅲ类，满足水质目标要求。南流江水质一般，总体上为Ⅲ类，但六司桥断面在 2022 年为Ⅳ类，不能满足水质目标要求，超标因子为总磷。白沙河、定川江 2021 年、2020 年均不能满足水质目标要求，超标因子为总磷。具体如下：

①南流江

南流江横塘断面 2020 年、2021 年、2022 年水质均达到Ⅲ类水质目标。南流江六司桥断面 2020 年、2021 年水质达到Ⅲ类水质目标，2022 年水质未达标，超标因子为总磷。

②北流河

北流河山脚村断面 2021 年、2022 年水质均达到Ⅲ类水质目标。

③九洲江

九洲江山角断面 2020 年、2021 年、2022 年水质均达到Ⅲ类水质目标。

④白沙河

白沙河鹤木根断面 2021 年、2022 年水质均未达到Ⅲ类水质目标，超标因子为总磷。

⑤定川江

定川江车陂江断面 2021 年、2022 年水质均未达到Ⅲ类水质目标，超标因子为总磷。

⑥主要水库

江口水库、罗田水库、苏烟水库、老虎头水库、小江水库、旺盛江水库 2020 年、2021 年、2022 年水质稳定在Ⅱ类、Ⅲ类，均达到Ⅲ类水质目标。

表 4.3-29 2020~2022 年玉林市受水区常规监测断面水质评价结果

河流、水库	监测断面	水质目标	2020 年			2021 年			2022 年			备注
			水质类别	是否达标	超标因子	水质类别	是否达标	超标因子	水质类别	是否达标	超标因子	
南流江	六司桥	Ⅲ	Ⅲ	达标	-	Ⅲ	达标	-	Ⅳ	不达标	总磷	区控
	横塘	Ⅲ	Ⅲ	达标	-	Ⅲ	达标	-	Ⅲ	达标	-	国控
北流河	山脚村	Ⅲ	-	-	-	Ⅲ	达标	-	Ⅲ	达标	-	国控
九洲江	山角	Ⅲ	Ⅲ	达标	-	Ⅲ	达标	-	Ⅲ	达标	-	国控
白沙河	鹤木根	Ⅲ	-	-	-	Ⅳ	不达标	总磷	Ⅳ	不达标	总磷	区控
定川江	车陂江	Ⅲ	-	-	-	Ⅳ	不达标	总磷	Ⅳ	不达标	总磷	区控
江口水库		Ⅲ	Ⅲ	达标	-	-	达标	-	Ⅲ	达标	-	区控
罗田水库		Ⅲ	Ⅱ	达标	-	-	达标	-	Ⅱ	达标	-	区控
苏烟水库		Ⅲ	Ⅱ	达标	-	-	达标	-	Ⅱ	达标	-	区控
老虎头水库		Ⅲ	-	-	-	-	达标	-	Ⅲ	达标	-	区控
小江水库（玉林）		Ⅲ	-	-	-	-	达标	-	Ⅲ	达标	-	区控
旺盛江水库（玉林）		Ⅲ	-	-	-	-	达标	-	Ⅱ	达标	-	区控

(2) 县级以上饮用水水源地水质

根据玉林市生态环境局提供的 2020~2022 年县级以上饮用水水源地水质监测结果，玉林市受水区大容山-苏烟水库、罗田水库、江口水库、东山水库群、西山水库群、石剏水库、富阳水库、长壕水库、六洋水库、龙门水库、佛子湾水库、绿珠江和鸡冠水库 13 个水源地水质均达到或优于Ⅲ类标准。各饮用水水源地水质状况见表 4.3-30。

表 4.3-30 2020~2022 年玉林市受水区县级以上饮用水水源地水质评价结果

序号	水源地	水质类别			备注
		2020年	2021年	2022年	
1	大容山-苏烟水库	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	玉林市市级水源地
2	罗田水库	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	玉林市市级水源地
3	江口水库	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	玉林市市级水源地
4	东山水库群	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	陆川县县级水源地
5	西山水库群	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	陆川县县级水源地
6	石剏水库	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	陆川县县级水源地
7	富阳水库	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	兴业县县级水源地
8	长壕水库	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	兴业县县级水源地
9	六洋水库	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	北流市县级水源地
10	龙门水库	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	北流市县级水源地
11	佛子湾水库	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	北流市县级水源地
12	绿珠江	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	博白县县级水源地
13	鸡冠水库	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	博白县县级水源地

4.3.4.1.3 近岸海域水质状况

1、评价方法

广西近岸海域水质评价采用《海水水质标准》（GB3097-1997），评价项目包括：pH、溶解氧、化学需氧量、石油类、活性磷酸盐、无机氮、非离子氨、汞、铜、铅、镉、锌、砷共 13 项。超标率统计采用第二类海水标准，指标平均值和超标率计算以点位数统计单元。海水水质状况分级、水质富营养化等级划分标准依据《近岸海域环境监测技术规范》（HJ442.10-2020）。富营养化指数（E）计算公式为： $E = [\text{化学需氧量}] \times [\text{化学需氧量}] \times [\text{化学需氧量}] \times 10^6 / 4500$ 。

按生态环境部对海水考核的要求，从“十四五”开始，广西近岸海域水质采用面

积插值法计算水质优良比例，通过对海域水质浓度插值计算出各水质类别的面积：以一、二类水质面积的加和与广西近岸海域总面积的比值即为水质优良面积比例，其中年均优良比例为一年三期（春夏秋）优良比例的算数均值。

2、2021 年近岸海域水质状况

根据《2021 年广西海洋生态环境质量报告》，2021 年，广西海洋环境监测中心站对近岸海域海水 40 个国控点位开展监测，其中北海市 17 个、钦州 9 个和防城港市 14 个，分别于春季（4-5 月）、夏季（7-8 月）和秋季（10-11 月）开展 3 期海水质量监测。

（1）水质评价

①北海市

2021 年，全年北海市近岸海域水质级别为“优”，优良比例为 95.0%，达到 2021 年考核目标（≥95.0%）要求。主要超标指标为 pH、无机氮和活性磷酸盐。

②钦州市

2021 年，全年钦州市近岸海域水质级别为“良好”，优良比例为 87.5%，优于 2021 年考核目标（≥86.0%）要求。主要超标指标为 pH、无机氮和活性磷酸盐。

表 4.3-31 2021 年钦州市、北海市近岸海域水质优良比例

区域	时段	第一类 (%)	第二类 (%)	第三类 (%)	第四类 (%)	劣四类 (%)	优良比例 (%)
北海市	春季	97.6	2.4	0	0	0	100
	夏季	95.1	2.4	0.2	2.3	0	97.5
	秋季	78.8	8.7	0.5	3.7	8.4	87.5
	平均	90.5	4.5	0.2	2.0	2.8	95.0
钦州市	春季	81.3	7.3	0.9	4.2	6.3	88.6
	夏季	76.2	10.1	0	7.6	6.2	86.3
	秋季	80.7	7	1	3.9	7.4	87.7
	平均	79.4	8.1	0.6	5.2	6.6	87.5

存在海水水质超标的海域主要位于钦州市的茅尾海、钦州港、大风江口—三娘湾，北海市铁山港、廉州湾。其中，茅尾海三期均超标；大风江口春、秋季超标；钦州港、铁山港夏、秋季超标；廉州湾秋季超标。

表 4.3-32 2021 年北海市、钦州市近岸海域水质类别一览表

所属城市	海域	点位名称	全年水质类别	超第二类水质标准因子及超标倍数
北海市	廉州湾	GXN05001	第二类	秋季：无机氮（1.4）、活性磷酸盐（0.2）
	廉州湾	GXN05002	第一类	/
	铁山港	GXN05003	第一类	/
	廉州湾	GXN05004	第二类	秋季：无机氮（0.7）、活性磷酸盐（0.2）
	铁山港	GXN05005	第一类	/
	廉州湾	GXN05006	第一类	/
	铁山港	GXN05007	第一类	/
	铁山港	GXN05008	第一类	/
	银滩-竹林	GXN05009	第一类	/
	铁山港	GXN05010	第一类	/
	北海南部海域	GXN05011	第一类	/
	北海南部海域	GXN05012	第一类	/
	银滩-竹林	GXN05013	第一类	/
	银滩-竹林	GXN05014	第一类	/
	廉州湾	GXN05015	第一类	/
	铁山港	GXN05016	第一类	/
	铁山港	GXN05018	第四类	夏季：无机氮（0.09）、活性磷酸盐（0.07）； 秋季：pH、无机氮（0.5）、活性磷酸盐（0.9）
钦州市	茅尾海	GXN14001	劣四类	春季：活性磷酸盐（0.8）； 夏季：无机氮（0.35）、活性磷酸盐（0.57）； 秋季：无机氮（2.2）、活性磷酸盐（0.3）
	钦州港	GXN14002	第二类	夏季：活性磷酸盐（0.33）
	钦州湾外湾	GXN14004	第一类	/
	钦州湾外湾	GXN14005	第一类	/
	钦州湾外湾	GXN14006	第一类	/
	大风江口-三娘湾	GXN14007	第三类	春季：无机氮（0.4）； 秋季：pH、无机氮（0.5）
	大风江口-三娘湾	GXN14008	第二类	/
	钦州港	GXN14009	第一类	/
	钦州港	GXN14010	第四类	夏季：无机氮（0.17）、活性磷酸盐（0.38）； 秋季：活性磷酸盐（0.1）

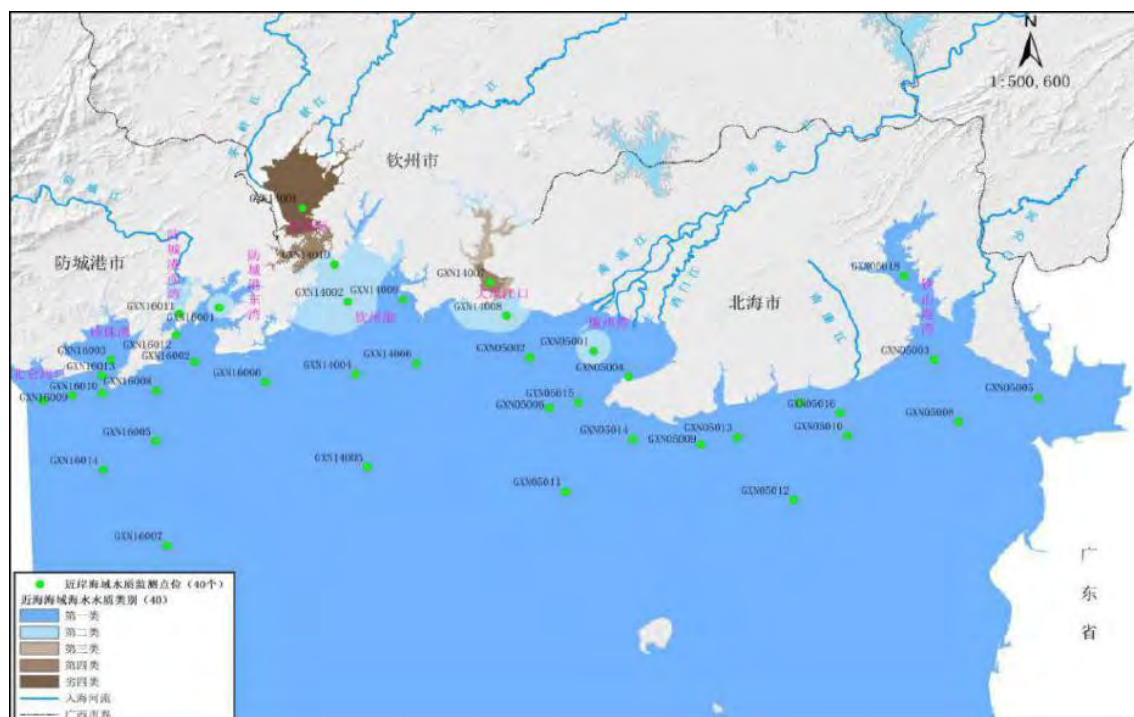


图 4.3-3 2021 年春季广西海水水质分布示意图

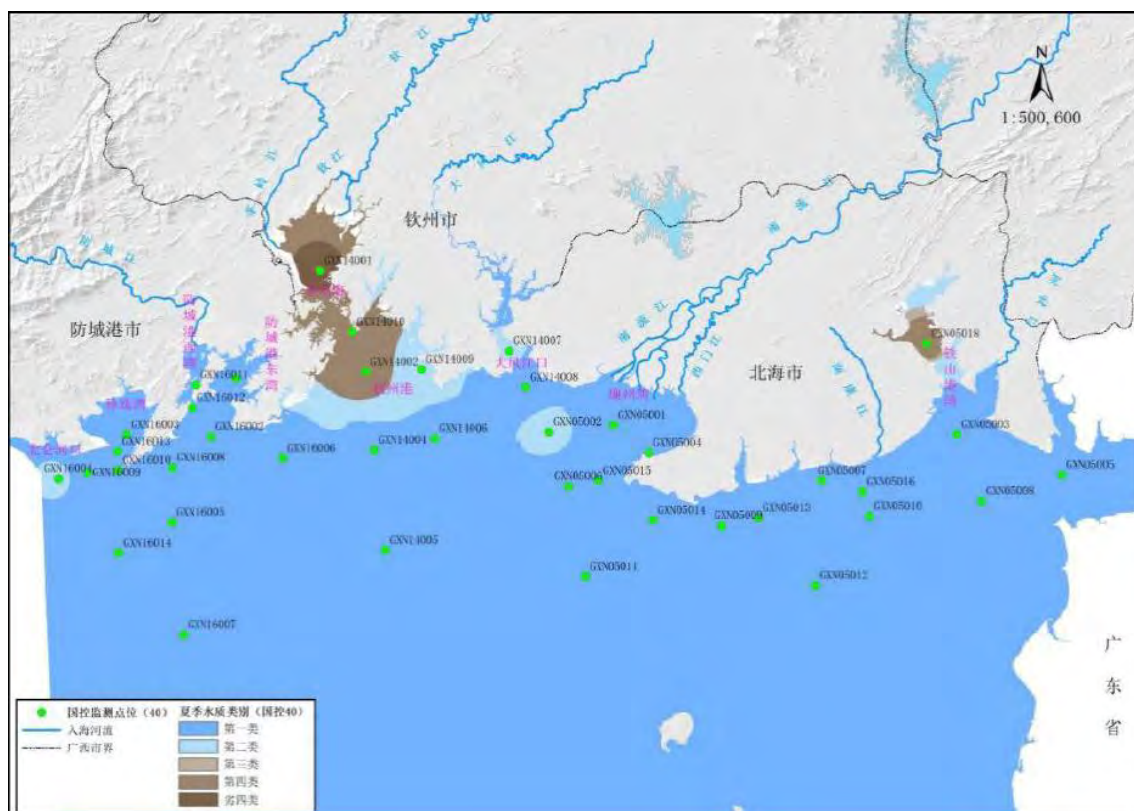


图 4.3-4 2021 年夏季广西海水水质分布示意图

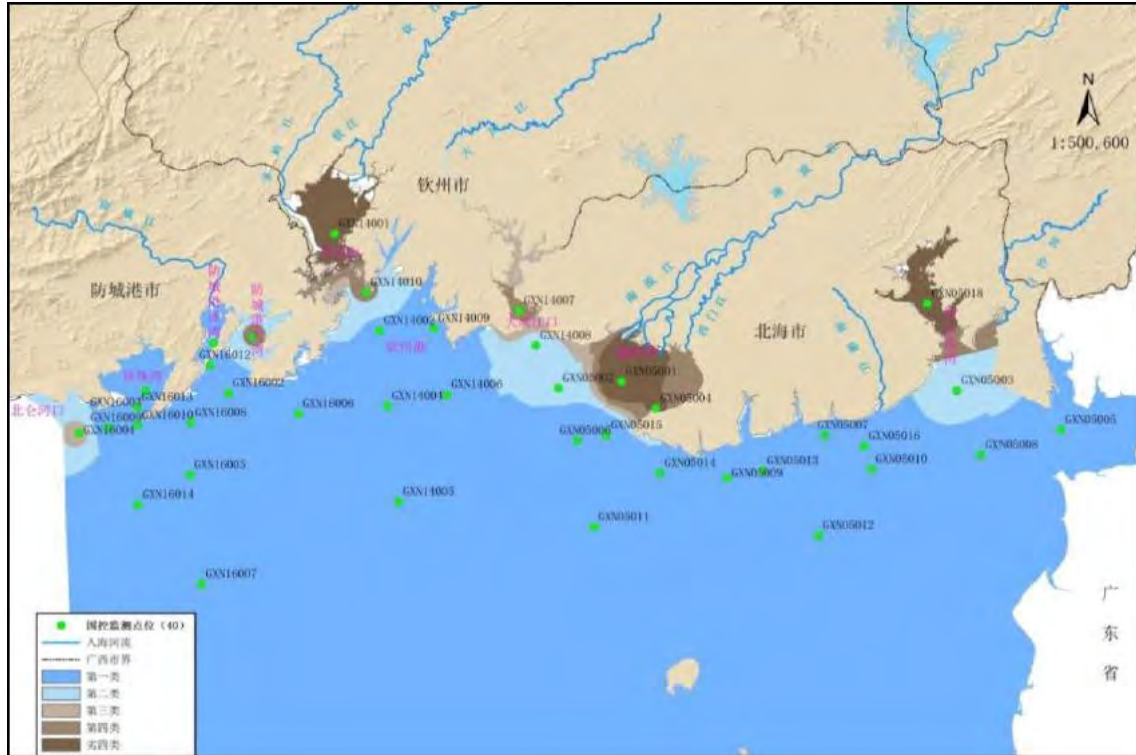


图 4.3-5 2021 年秋季广西海水水质分布示意图

(2) 富营养化状况

2021 年, 北海市、钦州市近岸海域呈富营养化状态的海域面积共 453.35km^2 , 其中轻度、中度和重度富营养化海域面积分别为 238.24 、 173.68 和 41.43km^2 。

表 4.3-33 2021 年北海市、钦州市近岸海域呈富营养化状态的海域面积

区域	点位个数	轻度富营养化面积 (km^2)	中度富营养化面积 (km^2)	重度富营养化面积 (km^2)	合计 (km^2)
北海	17	57.27	115.42	0.00	172.69
钦州	9	180.97	58.26	41.43	280.66
合计	26	238.24	173.68	41.43	453.35

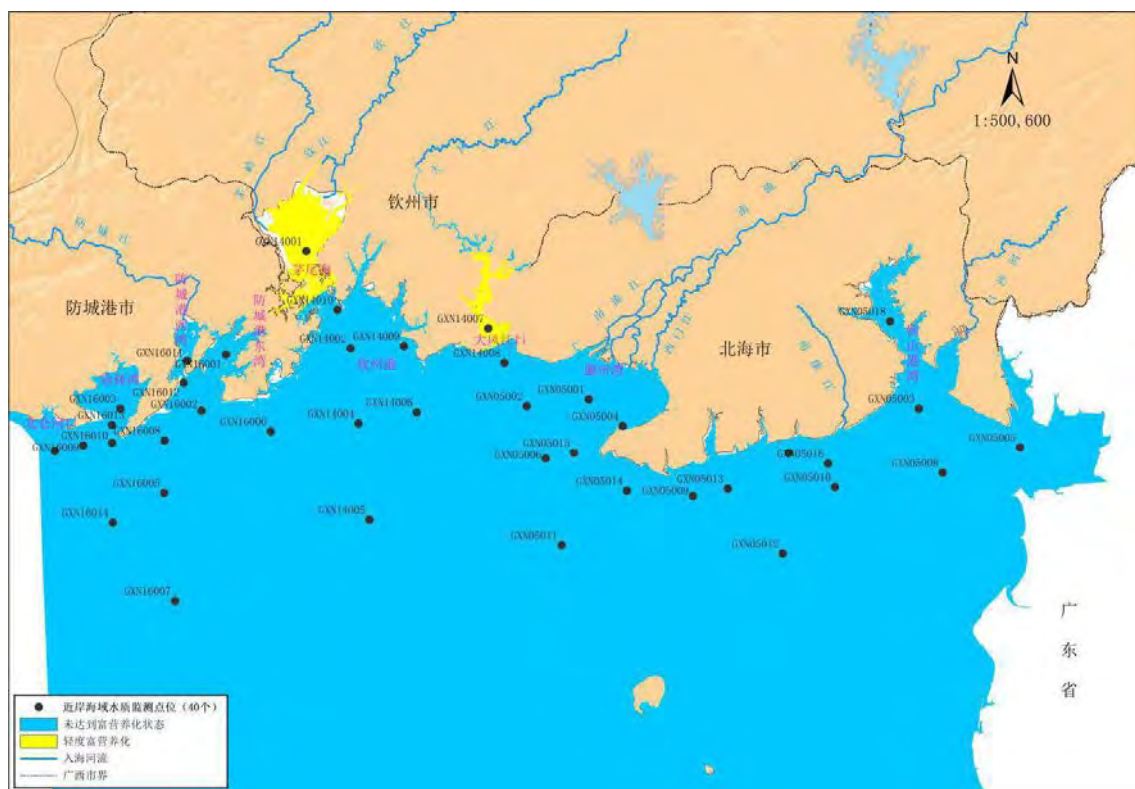


图 4.3-6 2021 年春季广西近岸海域海水富营养化分布图

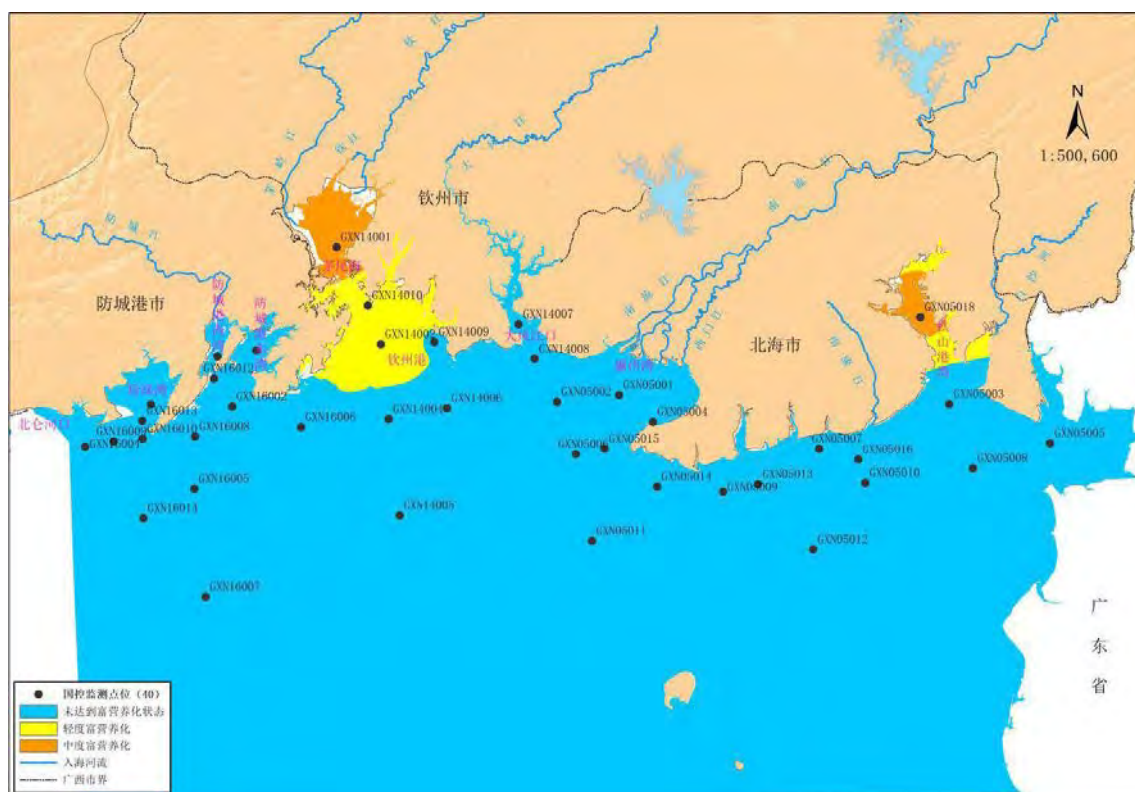


图 4.3-7 2021 年夏季广西近岸海域海水富营养化分布图

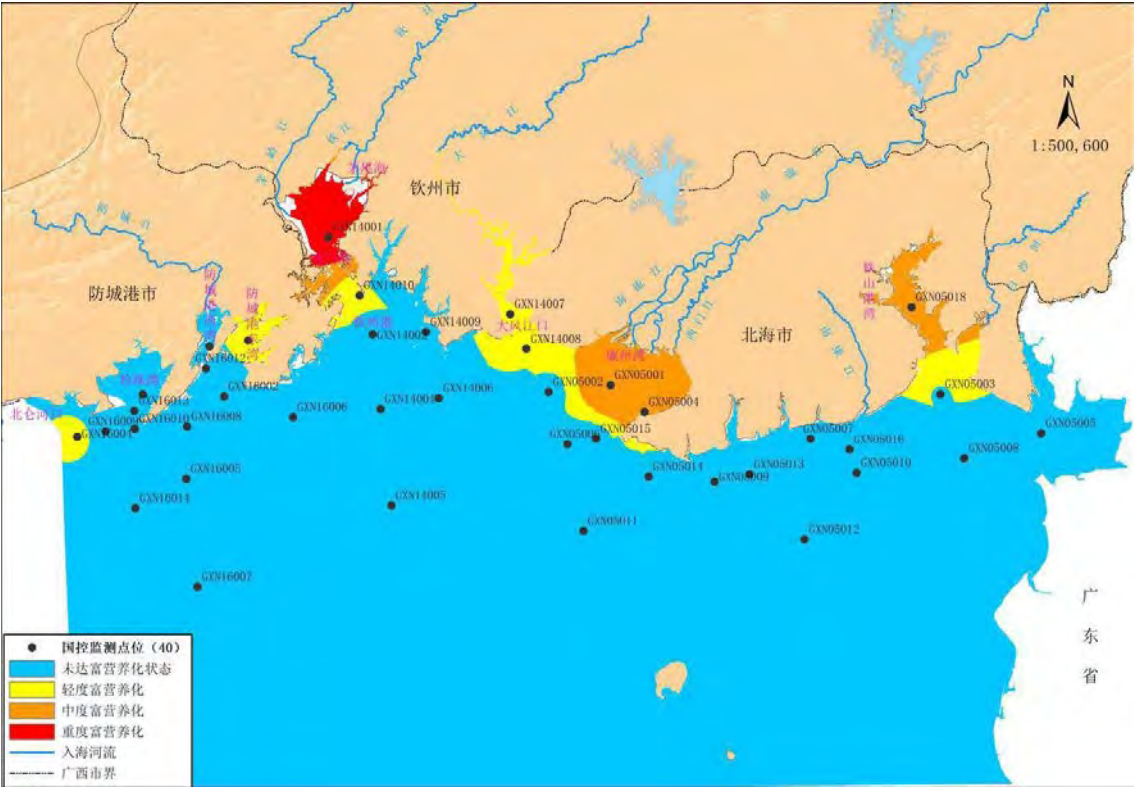


图 4.3-8 2021 年秋季广西近岸海域海水富营养化分布图

4.3.4.2 地表水环境质量现状补充监测评价

4.3.4.2.1 丰水期地表水环境现状监测

1、监测断面

为进一步了解工程取水口位置及输水管线涉及河流水环境现状，本次评价委托广西皓阳检测技术有限公司于 2021 年 9 月 22 日~9 月 30 日对输水线路及受水区的河流、水库进行了丰水期监测，具体的监测点位见表 4.3-34。

表 4.3-34 输水线路及受水区监测点位布置表

序号	断面名称	监测时间	行政区	监测因子
1	灵东水库（坝首）	2021.9.22~2021.9.24	钦州市灵山县	GB3838-2002 中表 1 的 24 个基本项目，表 2 中的 5 个补充项目及 SS、透明度、叶绿素，共 32 项。
2	小江水库	2021.9.22~2021.9.24	钦州市浦北县	
3	牛尾岭水库（坝首）	2021.9.22~2021.9.24	北海市银海区	
4	合浦水库（湖海运河）	2021.9.22~2021.9.24	北海市合浦县	
5	旺盛江水库	2021.9.22~2021.9.24	北海市合浦县	
6	江口水库	2021.9.26~2021.9.28	玉林市福绵区	
7	陆透水库	2021.9.26~2021.9.28	玉林市陆川县	
8	大马鞍水库	2021.9.28~2021.9.30	钦州市钦北区	

序号	断面名称	监测时间	行政区	监测因子
9	清平水库	2021.9.25~2021.9.27	南宁市宾阳县	
10	桃源水库	2021.9.25~2021.9.27	南宁市宾阳县	

2、监测项目

监测项目为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表 1 基本项目 24 项、表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目 5 项、悬浮物、叶绿素和透明度。共 32 项。

3、评价方法

详见 4.2.5.1。

4、评价结果

各监测断面地表水环境质量现状评价见表 4.3-35，水库营养状态评价结果见表 4.3-36。各监测断面丰水期水质监测数据及评价结果见附表 4-6~7。

①水质现状评价

当总氮不参评时，输水线路中灵东水库、小江水库、旺盛江水库、江口水库、合浦水库（湖海运河）等 5 个监测断面均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的相应的水质标准要求。输水线路中的大马鞍水库、陆透水库、清平水库及桃源水库监测断面除了总磷超标（最大超标倍数为 0.6）外，其它监测因子均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准，现状水质均可达Ⅲ类标准。总磷超标的原因主要是水库汇水区域范围内分布有大量的桉树经济林、耕地、农田等，耕地、林地和农田施肥不当，出现降雨时，可溶性和不可溶性的农药、化肥均可通过地表或地下径流进入水库，对水质造成影响。牛尾岭水库水质超标因子为氨氮，最大超标倍数为 0.17，主要超标原因为库周的农业面源、生活污染源通过地表径流进入库区。

当总氮作为参考指标单独评价时，大马鞍水库、灵东水库（坝首）及牛尾岭水库（坝首）断面的现状水质类别均为Ⅲ类，达不到Ⅱ类水质目标，总氮超标倍数在 0.53~0.84 倍。总氮超标与库区周边农业面源及农村生活污染源有关。

表 4.3-35 各监测断面地表水环境质量现状评价结果

序号	监测断面	水质目标	总氮不参评			总氮单独评价			备注
			水质类别	是否达标	主要超标因子及超标倍数	水质类别	是否达标	超标倍数	
1	大马鞍水库	II	III	否	总磷 (0.60)	III	否	0.84	
2	灵东水库 (坝首)	II	II	是	/	III	否	0.53	
3	小江水库	III	III	是	/	III	是	/	
4	旺盛江水库	III	III	是	/	III	是	/	
5	合浦水库 (湖海运河)	III	III	是	/	/	/	/	河流断面
6	牛尾岭水库 (坝首)	II	III	否	氨氮 (0.17)	III	否	0.59	
7	江口水库	II	II	是	/	II	是	/	
8	陆透水库	II	III	否	总磷 (0.60)	III	是	/	
9	清平水库	II	III	否	总磷 (0.20)	II	是	/	
10	桃源水库	II	III	否	总磷 (0.60)	II	是	/	

②水库营养状态评价

根据水库营养状态评价结果，工程线路沿线水库（调蓄水库）的营养类型均为中营养。

表 4.3-36 水库营养状态评价结果

序号	监测断面	综合营养指数	营养类型
1	大马鞍水库	46.50	中营养
2	灵东水库（坝首）	37.64	中营养
3	小江水库	43.04	中营养
4	旺盛江水库	43.22	中营养
5	牛尾岭水库（坝首）	44.12	中营养
6	江口水库	35.39	中营养
7	陆透水库	41.16	中营养
8	清平水库	34.77	中营养
9	桃源水库	40.01	中营养

4.3.4.2.2 平水期地表水环境现状监测

1、监测断面

为进一步了解工程取水口位置及输水管线涉及河流水环境现状，委托广西皓阳检测技术有限公司于 2023 年 3 月 4 日~3 月 9 日对输水线路及受水区的河流、水库进行了平水期监测。监测断面布设点位及信息见表 4.3-37。

根据各监测断面所处河段的水质目标采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中相应的评价标准，详见表 4.3-38。悬浮物标准参照《地表水资源质量标准》（SL63-94）。

表 4.3-37 环北广西水资源配置工程地表水环境监测断面布置表

序号	监测断面名称	监测时间	行政区	监测项目	类型
1	大马鞍水库取水口	2023.3.4~2023.3.6	钦州市钦北区	GB3838-2002 表 1 中 24 个基本项目，表 2 中的 5 个补充项目以及 SS、透明度、叶绿素，共 32 项。	调蓄水库
2	灵东水库北海输水分干线取水口	2023.3.4~2023.3.6	钦州市钦北区		
3	小江水库放水口	2023.3.4~2023.3.6	钦州市浦北县		
4	旺盛江水库放水口	2023.3.4~2023.3.6	北海市合浦县		
5	灵东水库玉林输水分干线取水口	2023.3.4~2023.3.6	钦州市灵山县		
6	旺盛江水库龙岗新区输水支线取水口	2023.3.4~2023.3.6	北海市合浦县		
7	牛尾岭水库取水口	2023.3.4~2023.3.6	北海市银海区		
8	江口水库取水口	2023.3.7~2023.3.9	玉林市福绵区		
9	陆透水库取水口	2023.3.7~2023.3.9	玉林市陆川县		
10	桃源水库取水口	2023.3.7~2023.3.9	南宁市宾阳县		
11	清平水库取水口 (大坝右侧已建放水塔)	2023.3.7~2023.3.9	南宁市宾阳县		
12	茅岭江那浪断面	2023.3.4~2023.3.6	钦州市钦北区	GB3838-2002 表 1 中 24 个基本项目，表 2 中的 5 个补充项目及 SS，共 30 项。	受水区
13	武利江湾肚上游断面	2023.3.4~2023.3.6	钦州市浦北县		
14	北海输水分干线末端接入马江处	2023.3.4~2023.3.6	钦州市浦北县		
15	马江干流浦北县城下游大岭麓	2023.3.4~2023.3.6	钦州市浦北县		
16	武思江旺姜垌	2023.3.4~2023.3.6	钦州市浦北县		
17	湖海运河东岭闸处	2023.3.4~2023.3.6	北海市合浦县		
18	南流江铜古坡断面	2023.3.7~2023.3.9	玉林市福绵区		
19	八尺江公安断面	2023.3.4~2023.3.6	南宁市良庆区		

2、监测频次

本次进行一期监测，每个监测断面连续调查 3 天。

3、水质现状评价

平水期水质及水库营养状态评价结果见表 4.3-38~表 4.3-39。各监测断面平水期水质监测数据及评价结果见附表 4-11~14。

(1) 水质现状评价

①总氮不参评

本工程输水沿线共涉及调蓄水库 9 座。本次评价对调蓄水库的 11 个断面进行了水质监测。监测结果显示，11 个水库断面的水质均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类及以上标准，总体水质较好。

本次评价在受水区设置了8个河流水质监测断面，监测结果显示，所有河流水质监测断面均达到相应的水质目标要求，总体水质良好。

本次共有牛尾岭水库取水口、江口水库取水口等2个水质监测断面达不到水质目标要求。导致调蓄水库水质超标的因子为氨氮，最大超标倍数是0.18倍，具体的分析如下：

牛尾岭水库取水口监测断面水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类，现状水质为Ⅲ类，水质超标因子为氨氮，最大超标倍数为0.18倍。根据现状调查及查阅相关资料，牛尾岭水库水质超标与库周农业面源以及库区非法网箱养殖有关。

江口水库取水口监测断面水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类，现状水质为Ⅲ类，水质超标因子为氨氮，最大超标倍数为0.04倍。江口水库为玉林市饮用水水源地，根据现场调查，库区的主要污染源为平威村的生活污染源及库周农业面源。

综上所述，本次平水期补充监测中所有的监测断面的水质均达到Ⅲ类及以上，总体水质良好。

②总氮作为参考指标单独评价

当总氮作为参考指标单独评价时，大马鞍水库取水口、灵东水库北海输水分干线取水口、牛尾岭水库取水口、江口水库取水口、陆透水库取水口及桃源水库取水口等6个断面现状水质类别为Ⅲ~Ⅳ类，均达不到Ⅱ类水质目标要求，总氮超标倍数在0.14~1.96倍，总氮超标与库区周边农业面源及农村生活污染源有关；除上述6个断面外，其余监测断面均能达到相应的水质目标要求。

表 4.3-38 平水期输水线路及受水区河流/水库现状水质评价结果表

序号	监测断面	水质目标	总氮不参评			总氮单独评价			备注
			水质类别	是否达标	主要超标因子及超标倍数	水质类别	是否达标	超标倍数	
1	大马鞍水库取水口	II	II	是	/	III	否	0.14~0.40	
2	灵东水库北海输水分干线取水口	II	II	是	/	III	否	0.50~0.62	
3	小江水库放水口	III	III	是	/	III	是	/	
4	旺盛江水库放水口	III	III	是	/	III	是	/	
5	旺盛江水库龙港新区支线取水口	III	III	是	/	III	是	/	
6	灵东水库玉林输水分干线取水口	III	III	是	/	III	是	/	
7	牛尾岭水库取水口	II	III	否	氨氮 0.16~0.18	III	否	0.68~0.72	
8	江口水库取水口	II	III	否	氨氮 (0.02~0.04)	IV	否	1.68~1.76	
9	陆透水库取水口	II	II	是		IV	否	1.86~1.96	
10	桃源水库取水口	II	II	是	/	III	否	0.84~0.64	
11	清平水库取水口 (大坝右侧已建放水塔)	II	II	/	/	II	是	/	
12	八尺江公安断面	III	III	是	/	/	/	/	河流断面
13	茅岭江那浪断面	III	III	是	/	/	/	/	河流断面
14	武利江湾肚上游断面	III	III	是	/	/	/	/	河流断面

序号	监测断面	水质目标	总氮不参评			总氮单独评价			备注
			水质类别	是否达标	主要超标因子及超标倍数	水质类别	是否达标	超标倍数	
15	北海输水分干线末端接入马江处	III	III	是	/	/	/	/	河流断面
16	马江干流浦北县城下游大岭麓	III	III	是	/	/	/	/	河流断面
17	武思江旺姜垌	III	III	是	/	/	/	/	河流断面
18	湖海运河东岭闸处	II	II	是	/	/	/	/	河流断面
19	南流江铜古坡断面	III	III	是	/	/	/	/	河流断面

(2) 水库营养状态评价

本工程调蓄水库的营养状态均为中营养，未出现富营养趋势。

表 4.3-39 平水期调蓄水库营养状态评价结果

序号	监测断面	综合营养指数	营养类型
1	大马鞍水库取水口	38.68	中营养
2	灵东水库北海输水分干线取水口	34.99	中营养
3	小江水库放水口	41.21	中营养
4	旺盛江水库放水口	32.59	中营养
5	旺盛江水库龙港新区支线取水口	34.83	中营养
6	灵东水库玉林输水分干线取水口	34.33	中营养
7	牛尾岭水库取水口	33.97	中营养
8	江口水库取水口	34.99	中营养
9	陆透水库取水口	37.3	中营养
10	桃源水库取水口	32.2	中营养
11	清平水库取水口（大坝右侧已建放水塔）	31.79	中营养

4.3.4.2.3 枯水期地表水环境现状监测

1、监测断面

为进一步了解工程取水口位置及输水管线涉及河流水环境现状，委托广西皓阳检测技术有限公司于 2023 年 1 月 3 日~1 月 9 日对输水线路及受水区的河流、水库进行了枯水期监测。监测断面布设点位及信息见表 4.3-40。

根据各监测断面所处河段的水质目标采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中相应的评价标准，详见表 4.3-41。悬浮物标准参照《地表水资源质量标准》（SL63-94）。

表 4.3-40 环北广西水资源配置工程地表水环境监测断面布置表

序号	监测断面名称	监测时间	行政区	监测项目	类型
1	大马鞍水库取水口	2023.1.7~2023.1.9	钦州市钦北区	GB3838-2002 表 1 中 24 个基本项目，表 2 中的 5 个补充项目以及 SS、透明度、叶绿素，共 32 项。	调蓄水库
2	灵东水库北海输水分干线取水口	2023.1.3~2023.1.5	钦州市钦北区		
3	小江水库放水口	2023.1.3~2023.1.5	钦州市浦北县		
4	旺盛江水库放水口	2023.1.3~2023.1.5	北海市合浦县		
5	灵东水库玉林输水分干线取水口	2023.1.3~2023.1.5	钦州市灵山县		

序号	监测断面名称	监测时间	行政区	监测项目	类型
6	旺盛江水库铁山东港、龙潭、白平工业园区输水支线取水口	2023.1.3~2023.1.5	北海市合浦县		
7	牛尾岭水库取水口	2023.1.4~2023.1.6	北海市银海区		
8	江口水库取水口	2023.1.3~2023.1.5	玉林市福绵区		
9	陆透水库取水口	2023.1.3~2023.1.5	玉林市陆川县		
10	桃源水库取水口	2023.1.7~2023.1.9	南宁市宾阳县		
11	清平水库取水口 (大坝右侧已建放水塔)	2023.1.7~2023.1.9	南宁市宾阳县		
12	茅岭江那浪断面	2023.1.7~2023.1.9	钦州市钦北区	GB3838-2002 表 1 中 24 个基本项目, 表 2 中的 5 个补充项目以及 SS, 共 30 项。	受水区
13	武利江湾肚上游断面	2023.1.7~2023.1.9	钦州市浦北县		
14	北海输水分干线末端接入马江处	2023.1.7~2023.1.9	钦州市浦北县		
15	马江干流浦北县城下游大岭麓	2023.1.7~2023.1.9	钦州市浦北县		
16	武思江旺姜垌	2023.1.7~2023.1.9	钦州市浦北县		
17	湖海运河东岭闸处	2023.1.4~2023.1.6	北海市合浦县		
18	南流江铜古坡断面	2023.1.3~2023.1.5	玉林市福绵区		

2、监测频次

本次进行一期监测, 每个监测断面连续调查 3 天。

3、水质现状评价

枯水期水质及水库营养状态评价结果见表 4.3-41~表 4.3-42。各监测断面枯水期水质监测数据及评价结果见附表 4-11~12。

(1) 水质现状评价

①总氮不参评

本工程输水沿线共涉及调蓄水库 9 座。本次评价对调蓄水库的 11 个断面进行了水质监测。监测结果显示, 小江水库放水口、旺盛江水库放水口、灵东水库玉林输水分干线取水口、旺盛江水库铁山东港、龙潭、白平工业园区输水支线取水口、牛尾岭水库取水口、陆透水库取水口、桃源水库取水口、清平水库取水口等 8 个水库断面的水质均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类及以上标准, 总体水质较好。

本次评价在受水区设置了 7 个河流水质监测断面, 监测结果显示, 所有河流水

质监测断面均达到相应的水质目标要求，总体水质良好。

本次共有大马鞍水库取水口、灵东水库北海输水分干线取水口及江口水库取水口等3个水质监测断面达不到水质目标要求，水质不达标率为16.7%，导致调蓄水库水质超标的因子为氨氮、总磷，氨氮最大超标倍数是0.23倍，总磷最大超标倍数是0.6倍，具体的分析如下：

大马鞍水库取水口监测断面水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类，现状水质为Ⅲ类，水质超标因子为总磷，超标倍数为0.6倍。大马鞍水库为钦州市城区应急备用水源，水库周边无工业和生活排污口，库周除了农业面源和少量的农村生活污染源外，无其他污染源，因此本次评价推测大马鞍水库水质污染物来自农业面源和农村生活污染源。

灵东水库北海输水分干线取水口监测断面的水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类，现状水质为Ⅲ类，水质超标因子为总磷，超标倍数为0.2倍。灵东水库为灵山县城城区饮用水水源地，根据现状调查，灵东水库库尾分布有平山镇镇区及较多村庄，镇区及农村生活污水对库区水质有一定的影响，水污染防治任务重。

江口水库取水口监测断面的水质目标为Ⅱ类，现状水质为Ⅲ类，水质超标因子为氨氮，最大超标倍数为0.23倍。江口水库水源地为玉林市饮用水水源地，根据现场调查，库区的主要污染源为平威村的生活污染源及库周农业面源。

综上所述，本次枯水期补充监测中，所有监测断面水质均达到Ⅲ类及以上，总体水质良好。

②总氮作为参考指标单独评价

当总氮作为参考指标单独评价时，大马鞍水库取水口、灵东水库北海输水分干线取水口、牛尾岭水库取水口、江口水库取水口、陆透水库取水口、桃源水库取水口及清平水库取水口（大坝右侧已建放水塔）等7个断面现状水质类别为Ⅲ~Ⅴ类，均达不到Ⅱ类水质目标要求，总氮超标倍数在0.06~2.8倍。总氮超标与库区周边农业面源及农村生活污染源有关。其余监测断面均能达到相应的水质目标要求。

表 4.3-41 枯水期输水线路及受水区河流/水库现状水质评价结果表

序号	监测断面	水质目标	总氮不参评			总氮单独评价			备注
			水质类别	是否达标	主要超标因子及超标倍数	水质类别	是否达标	超标倍数	
1	大马鞍水库取水口	II	III	否	总磷 (0.6)	V	否	2.68	
2	灵东水库北海输水分干线取水口	II	III	否	总磷 (0.2)	V	否	2.1	
3	小江水库放水口	III	III	是	/	III	是	/	
4	旺盛江水库放水口	III	III	是	/	III	是	/	
5	灵东水库玉林输水分干线取水口	III	III	是	/	III	是	/	
6	旺盛江水库铁山东港、龙潭、白平工业园区输水支线取水口	III	III	是	/	III	是	/	
7	牛尾岭水库取水口	II	II	是	/	IV	否	1.36	
8	江口水库取水口	II	III	否	氨氮 (0.08~0.23)	V	否	2.56	
9	陆透水库取水口	II	II	是	/	V	否	2.8	
10	桃源水库取水口	II	II	是	/	III	否	0.96	
11	清平水库取水口 (大坝右侧已建放水塔)	II	II	是	/	III	否	0.06	
12	茅岭江那浪断面	III	III	是	/	/	/	/	河流断面
13	武利江湾肚上游断面	III	III	是	/	/	/	/	河流断面
14	北海输水分干线末端接入马江处	III	III	是	/	/	/	/	河流断面
15	马江干流浦北县城下游大岭麓	III	III	是	/	/	/	/	河流断面
16	武思江旺姜垌	III	III	是	/	/	/	/	河流断面

序号	监测断面	水质目标	总氮不参评			总氮单独评价			备注
			水质类别	是否达标	主要超标因子及超标倍数	水质类别	是否达标	超标倍数	
17	湖海运河东岭闸处	II	II	是	/	/	/	/	河流断面
18	南流江铜古坡断面	III	III	是	/	/	/	/	河流断面

(2) 水库营养状态评价

本工程调蓄水库的营养状态均为中营养，未出现富营养趋势。

表 4.3-42 调蓄水库营养状态评价结果

序号	监测断面	综合营养指数	营养类型
1	大马鞍水库取水口	42.63	中营养
2	灵东水库北海输水分干线取水口	32.97	中营养
3	小江水库放水口	37.25	中营养
4	旺盛江水库放水口	36.52	中营养
5	灵东水库玉林输水分干线取水口	35.18	中营养
6	旺盛江水库铁山东港、龙潭、白平工业园区输水支线取水口	40.02	中营养
7	牛尾岭水库取水口	38.38	中营养
8	江口水库取水口	37.65	中营养
9	陆透水库取水口	37.77	中营养
10	桃源水库取水口	36.08	中营养
11	清平水库取水口（大坝右侧已建放水塔）	30.84	中营养

4.3.5 地下水环境

4.3.5.1 地下水水质现状监测

1、监测点位

为了全面反映评价区地下水环境质量，结合输水线路、周围敏感点和现状存在的主要环境水文地质问题，本次针对项目区域进行了地下水环境质量现状监测，本次布设了 29 个地下水监测点位，基本覆盖项目上下游，符合地下水导则要求。监测布点图详见图 4.3-9，监测点位具体详见表 4.3-43。

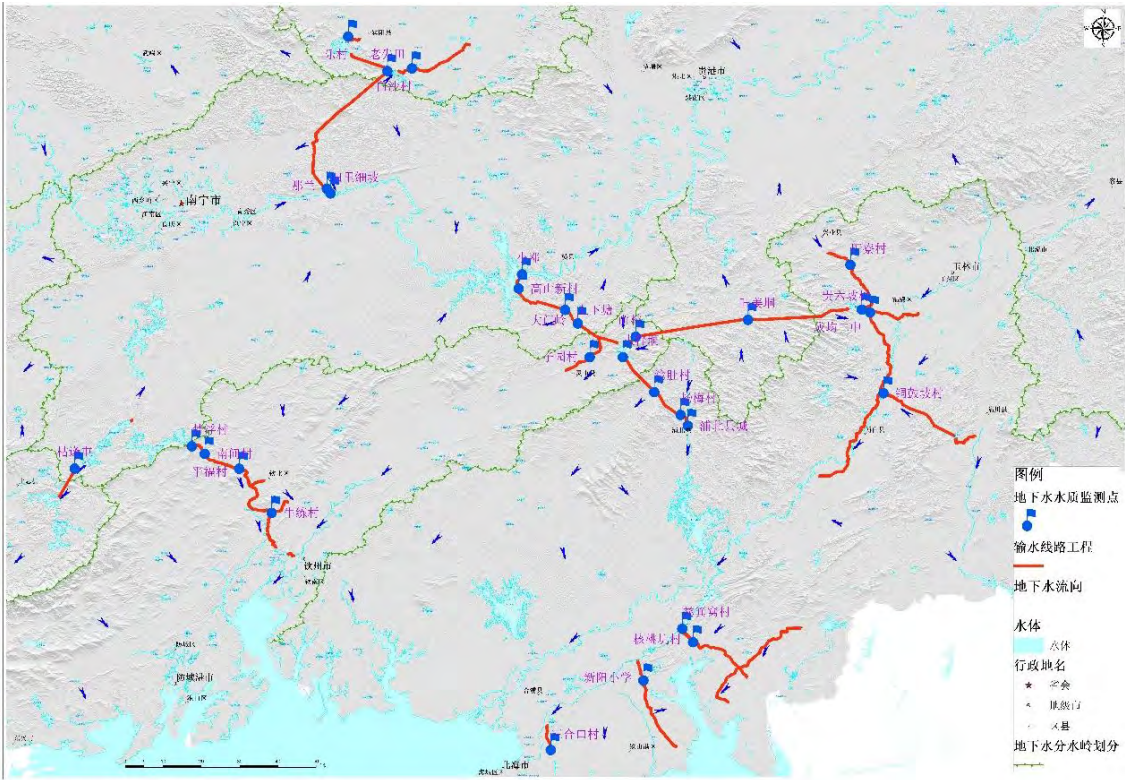


图 4.3-9 地下水水质监测点位布设情况一览表

表 4.3-43 地下水质量监测点位分布情况

序号	监测点名称	监测时间	具体位置	备注
1	枯逢	2023 年 1 月 6 日	防城港市上思县那亲乡	输水线路旁
2	菴浮	2023 年 1 月 6 日	钦州市钦北区贵台镇	输水线路旁
3	南间	2023 年 1 月 7 日	钦州市钦北区大寺镇	输水线路旁
4	平福村	2023 年 1 月 7 日	钦州市钦北区那蒙镇	输水线路旁
5	牛练	2023 年 1 月 7 日	钦州市钦北区大垌镇	输水线路旁
6	小邓	2023 年 1 月 3 日	南宁市横州市莲塘镇	取水口附近
7	高山新村	2023 年 1 月 3 日	南宁市横州市板路乡高	输水线路旁
8	上下塘	2023 年 1 月 3 日	南宁市横州市板路乡	输水线路旁
9	大门岭	2023 年 1 月 3 日	南宁市横州市板路乡	输水线路旁
10	大梓垌	2023 年 1 月 3 日	钦州市灵山县佛子镇	输水线路旁
11	湾肚	2023 年 1 月 7 日	钦州市浦北县福旺镇	输水线路旁
12	杨梅	2023 年 1 月 7 日	钦州市浦北县江城镇	输水线路旁
13	山村	2023 年 1 月 3 日	钦州市灵山县平山镇	输水线路旁
14	旺姜垌	2023 年 1 月 7 日	钦州市浦北县六垌镇	输水线路旁
15	成均二中	2023 年 1 月 3 日	玉林市福绵区成均镇	输水线路旁
16	子园	2023 年 1 月 3 日	钦州市灵山县佛子镇	输水线路旁
17	浦北县城	2023 年 1 月 7 日	钦州市浦北县城区	输水线路旁

序号	监测点名称	监测时间	具体位置	备注
18	粪箕窝	2023年1月3日	北海市合浦县曲樟乡粪	输水线路旁
19	核桃坑	2023年1月4日	北海市合浦县公馆镇	输水线路旁
20	新阳小学	2023年1月4日	北海市合浦县闸口镇	输水线路旁
21	三合口村	2023年1月4日	北海市银海区平阳镇	输水线路旁
22	田寮村	2023年1月3日	玉林市兴业县太平山镇	输水线路旁
23	贵六坡	2023年1月3日	玉林市福绵区成均镇	输水线路旁
24	铜古坡	2023年1月3日	玉林市福绵区沙田镇	输水线路旁
25	田里细坡	2023年1月5日	南宁市青秀区伶俐镇	取水口附近
26	那兰	2023年1月5日	南宁市青秀区伶俐镇	输水线路旁
27	老先田	2023年1月7日	南宁市宾阳县武陵镇	输水线路旁
28	白沙村	2023年1月7日	南宁市宾阳县武陵镇	输水线路旁
29	乐村	2023年1月7日	南宁市宾阳县新桥镇	输水线路旁

2、监测因子

具体监测因子包括水温、pH值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、钾、钙、镁、重碳酸根、碳酸根等，共39项。

3、监测频次

进行了一期监测，调查1天。

4、评价标准

根据《广西壮族自治区生态环境厅关于确认环北部湾广西水资源配置工程环境影响评价环境质量执行标准的函》，本工程地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准。

5、监测依据

地下水样品的采集、保存、分析与质量控制均按《环境监测技术规范》进行。各监测项目分析方法等详见表4.3-44。

表 4.3-44 地下水监测分析方法

序号	监测项目	监测依据	检出限/测定下限
1	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	—
2	氨氮 (以 N 计)	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	0.025mg/L
3	硝酸盐 (以 N 计)	《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、 PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》HJ 84- 2016	0.016mg/L
4	亚硝酸盐氮 (以 N 计)	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》 GB 7493-1987	0.003mg/L
5	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 HJ 503-2009	0.0003mg/L
6	氰化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 (4 氰化物 4.1 异烟酸-吡啶酮分光光度法) GB/T 5750.5-2006	0.002mg/L
7	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	0.0003mg/L
8	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	0.00004mg/L
9	铅	《水和废水监测分析方法》[十六、铅 (五) 石墨炉原子 吸收法] (第四版) 国家环境保护总局 (2002 年)	0.001mg/L
10	总硬度	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 (7 总硬度 7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法) GB/T 5750.4- 2006	1.0mg/L
11	铬 (六价)	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》(10 铬 (六价) 10.1 二苯碳酰二肼分光光度法) GB/T 5750.6-2006	0.004mg/L
12	氟化物	《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、 PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》HJ 84- 2016	0.006mg/L
13	镉	《水和废水监测分析方法》 [七、镉 (四) 石墨炉原子吸收分光光度法测定镉、铜和 铅] (第四版) 国家环境保护总局 (2002 年)	0.0001mg/L
14	总大肠菌群	《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》 (2 总大肠菌群 2.2 滤膜法) GB/T 5750.12-2006	—
15	溶解性总固 体	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 (8 溶解性总固体 8.1 称量法) GB/T 5750.4-2006	—
16	铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》 GB 11911-1989	0.03mg/L
17	锰	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》 GB 11911-1989	0.01mg/L
18	硫酸盐	《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、 PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》HJ 84- 2016	0.018mg/L
19	氯化物	《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、 SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》HJ84-2016	0.007mg/L
20	耗氧量	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》 (1 耗氧量 1.1 酸性高锰酸钾滴定法) GB/T 5750.7-2006	0.05mg/L

序号	监测项目	监测依据	检出限/测定下限
21	水温	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》 GB13195-1991	—
22	铜	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》 (第一部分 直接法) GB 7475-1987	0.05mg/L
23	锌	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》 (第一部分 直接法) GB 7475-1987	0.05mg/L
24	铝	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 (1 铝 1.3 无火焰原子吸收分光光度法) GB/T5750.6-2006	0.010mg/L
25	阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》 GB7494-1987	0.05mg/L
26	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》 HJ 1226-2021	0.003mg/L
27	钠	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》 GB11904-89	0.01mg/L
28	菌落总数	《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》 (1 菌落总数 1.1 平皿计数法) GB/T5750.12-2006	—
29	碘化物	《地下水水质检验方法 淀粉比色法测定 碘化物》 DZ/T 0064.56-93	0.025mg/L
30	硒	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ694-2014	0.0004mg/L
31	三氯甲烷	《水质 挥发性卤代烃的测定 顶空气相色谱法》 HJ620-2011	0.02μg/L
32	四氯化碳	《水质 挥发性卤代烃的测定 顶空气相色谱法》 HJ620-2011	0.03μg/L
33	甲苯	《水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法》 HJ1067-2019	2μg/L
34	K ⁺	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》 GB11904-89	0.05mg/L
35	Ca ²⁺	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》 GB11905-89	0.02mg/L
36	Mg ²⁺	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》 GB11905-89	0.002mg/L
37	重碳酸根	《地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢 氧根》 DZ/T0064.49-93	—
38	碳酸根	《地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢 氧根》 DZ/T0064.49-93	—

4.3.5.2 地下水水质现状评价

本次地下水水质监测数据及评价结果见表 4.3-45~表 4.3-48。本次评价共有 29 个监测点位，每个点位的监测指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准。

根据本次地下水水质监测数据统计评价结果，29 个地下水监测点位各项指标均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准，表明工程区域地下水环境质量现状良好。

表 4.3-45 地下水质量现状监测结果表

序号	监测点位		桔逢	蕃浮	南间	平福村	牛练	小邓	高山新村	上下塘	大门岭	大梓垌	湾肚	杨梅	山村
	监测项目	单位	监测结果												
1	水温	℃	17.4	17.8	17.2	17.1	17.3	13.8	14.9	14.4	13.6	14.1	14.1	14.7	13.7
2	pH 值		7.1	7.4	7.1	7.1	7.5	7.1	7.3	7	7.2	6.6	7.2	7.1	6.7
3	总硬度	mg/L	59.4	52.2	98.4	66.3	53.4	45.2	52.8	68.4	48.6	35.5	60.4	84.5	56.9
4	溶解性总固体	mg/L	69	63	105	88	65	52	60	72	57	46	73	93	69
5	硫酸盐	mg/L	1.71	2.51	8.07	2.21	1.76	15.9	5.54	3.63	3.14	45.7	2.43	21.4	2.7
6	氯化物	mg/L	1.94	4.62	7.07	2.08	4.38	10.1	5.81	2.91	8.76	1.96	2.18	25.4	1.67
7	铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
8	锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
9	铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
10	锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
11	铝	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
12	挥发性酚类	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
13	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
14	耗氧量	mg/L	0.18	0.27	0.18	0.16	0.18	0.41	0.12	0.22	0.28	0.31	0.22	0.32	0.2
15	氨氮	mg/L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L
16	硫化物	mg/L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
17	钠	mg/L	1.47	6.99	8.11	3.31	2.81	2.65	1.9	2.07	15.8	3.78	4.14	12.9	2.08
18	总大肠菌群	MPN/100ml	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
19	菌落总数	CFU/mL	21	18	40	38	30	22	28	26	22	10	50	45	47
20	亚硝酸盐氮	mg/L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
21	硝酸盐氮	mg/L	0.718	0.265	0.888	0.219	2.18	1.63	0.524	0.607	1.05	0.502	0.468	11.6	0.422
22	氰化物	mg/L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
23	氟化物	mg/L	0.059	0.075	0.197	0.12	0.006L	0.107	0.217	0.006L	0.048	0.166	0.086	0.052	0.218
24	碘化物	mg/L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L
25	汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L

序号	监测点位		桔逢	蓓浮	南间	平福村	牛练	小邓	高山新村	上下塘	大门岭	大梓垌	湾肚	杨梅	山村
	监测项目	单位	监测结果												
26	砷	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
27	硒	mg/L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L
28	镉	mg/L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L
29	铬（六价）	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
30	铅	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
31	三氯甲烷	μg/L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
32	四氯化碳	μg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
33	苯	μg/L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L
34	甲苯	μg/L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L
35	钾	mg/L	0.3	1.05	6.75	1.62	0.38	0.47	0.63	0.72	1.52	1.69	1.31	23.2	0.59
36	钙	mg/L	2.92	0.655	67	1.09	0.53	0.02L	4.41	54.9	2.03	0.14	0.36	30	0.002L
37	镁	mg/L	0.793	0.941	2.23	0.7	0.555	0.028	2.12	8.05	1.39	0.239	0.317	2.82	0.019
38	重碳酸根	mg/L	45	41	86	51	37	38	41	63	32	26	39	66	38
39	碳酸根	mg/L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L

注：“L”表示监测结果低于方法检出限。

表 4.3-46 地下水质量现状监测结果表（续表）

序号	监测点位		旺姜垌	成均二中	子园	浦北县城	粪箕窝	核桃坑	新阳小学	三合口村	田寮村	贵六坡	铜古坡	田里细坡	那兰	老先田	白沙村	乐村
	监测项目	单位	监测结果															
1	水温	℃	14.3	14.2	13.2	15.1	18.6	17.1	16.7	16.5	13.7	14.7	13.9	16.1	15.3	13.6	14.9	14.2
2	pH 值	无量纲	6.9	7.3	7	7.2	7.3	6.9	6.9	7.1	7.2	7.1	6.9	7.1	6.9	6.8	6.8	7.1
3	总硬度	mg/L	63.8	72.2	64.2	58.6	90.4	92	66.1	47.5	58.2	81.3	61.5	79.1	63.2	64.5	49	58.3
4	溶解性总固体	mg/L	81	97	71	70	102	110	87	59	69	103	66	94	85	70	62	68
5	硫酸盐	mg/L	2.39	3.2	3.5	2.8	6.59	2.71	7.93	7.12	2.79	26.7	3.69	5.3	48.6	5.51	5.3	5.4
6	氯化物	mg/L	1.64	7.07	4.54	43.4	10.9	3.12	5.7	6.49	4.78	2.14	2.92	9.87	12	1.68	5.27	6.24
7	铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L

环北部湾广西水资源配置工程环境影响报告书

序号	监测点位		旺姜垌	成均二中	子园	浦北县城	龚箕窝	核桃坑	新阳小学	三合口村	田寮村	贵六坡	铜古坡	田里细坡	那兰	老先田	白沙村	乐村
	监测项目	单位	监测结果															
8	锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
9	铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
10	锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
11	铝	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
12	挥发性酚类	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
13	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
14	耗氧量	mg/L	0.23	0.24	0.34	0.24	0.25	0.31	0.38	0.26	0.21	0.44	0.12	0.54	0.33	0.19	0.26	0.25
15	氨氮	mg/L	0.025L	0.481	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.081	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L
16	硫化物	mg/L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
17	钠	mg/L	1.84	2.76	26.4	21.7	2.44	1.2	2.5	3.6	3.11	10.7	1.49	4.8	4.22	2.03	3.42	4.22
18	总大肠菌群	MPN/100ml	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
19	菌落总数	CFU/mL	30	41	15	25	46	43	24	25	20	35	38	42	30	35	30	40
20	亚硝酸盐氮	mg/L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
21	硝酸盐氮	mg/L	0.343	0.526	0.595	13.3	0.34	0.252	0.416	4.43	0.923	0.329	0.381	5.2	3.36	0.519	0.53	0.299
22	氰化物	mg/L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
23	氟化物	mg/L	0.05	0.074	0.077	0.125	0.105	0.006L	0.058	0.064	0.057	0.006L	0.181	0.068	0.006L	0.053	0.101	0.147
24	碘化物	mg/L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L
25	汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
26	砷	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
27	硒	mg/L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L
28	镉	mg/L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L
29	铬（六价）	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
30	铅	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
31	三氯甲烷	μg/L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
32	四氯化碳	μg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L

序号	监测点位		旺姜垌	成均二中	子园	浦北县城	龚箕窝	核桃坑	新阳小学	三合口村	田寮村	贵六坡	铜古坡	田里细坡	那兰	老先田	白沙村	乐村
	监测项目	单位	监测结果															
33	苯	μg/L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L
34	甲苯	μg/L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L
35	钾	mg/L	0.81	2.24	3.74	11.5	2.07	0.26	0.36	1.84	1.91	1.11	3.94	1.11	1.15	0.56	1.97	1.85
36	钙	mg/L	0.13	1.73	45.4	1.3	50.7	2.13	25.9	4.34	2.38	0.32	6.63	52.6	1.02	1.18	4.01	2.93
37	镁	mg/L	0.317	0.903	1.25	3.3	3.82	1.75	1.12	1.35	0.943	0.208	1.33	19.7	2.44	1.82	1.55	1.28
38	重碳酸根	mg/L	52	48	56	46	75	59	47	36	39	62	54	63	42	54	25	46
39	碳酸根	mg/L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L

注：“L”表示监测结果低于方法检出限。

表 4.3-47 地下水环境质量现状监测结果评价表

序号	监测点位		枯逢	替浮	南间	平福村	牛练	小邓	高山新村	上下塘	大门岭	大梓垌	湾肚	杨梅	山村
	监测项目	单位	评价结果												
1	pH 值	无量纲	0.07	0.27	0.07	0.07	0.33	0.07	0.20	0.00	0.13	0.80	0.13	0.07	0.60
2	总硬度	mg/L	0.13	0.12	0.22	0.15	0.12	0.10	0.12	0.15	0.11	0.08	0.13	0.19	0.13
3	溶解性总固体	mg/L	0.07	0.06	0.11	0.09	0.07	0.05	0.06	0.07	0.06	0.05	0.07	0.09	0.07
4	硫酸盐	mg/L	0.01	0.01	0.03	0.01	0.01	0.06	0.02	0.01	0.01	0.18	0.01	0.09	0.01
5	氯化物	mg/L	0.01	0.02	0.03	0.01	0.02	0.04	0.02	0.01	0.04	0.01	0.01	0.10	0.01
6	铁	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
7	锰	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
8	铜	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
9	锌	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
10	铝	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
11	挥发性酚类	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
12	阴离子表面活性剂	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
13	耗氧量	mg/L	0.06	0.09	0.06	0.05	0.06	0.14	0.04	0.07	0.09	0.10	0.07	0.11	0.07
14	氨氮	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

序号	监测点位		枯逢	替浮	南间	平福村	牛练	小邓	高山新村	上下塘	大门岭	大梓垌	湾肚	杨梅	山村
	监测项目	单位	评价结果												
15	硫化物	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
16	钠	mg/L	0.01	0.03	0.04	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.08	0.02	0.02	0.06	0.01
17	总大肠菌群	CFU/100ml	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
18	菌落总数	CFU/mL	0.21	0.18	0.40	0.38	0.30	0.22	0.28	0.26	0.22	0.10	0.50	0.45	0.47
19	亚硝酸盐氮	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
20	硝酸盐氮	mg/L	0.04	0.01	0.04	0.01	0.11	0.08	0.03	0.03	0.05	0.03	0.02	0.58	0.02
21	氰化物	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
22	氟化物	mg/L	0.06	0.08	0.20	0.12	/	0.11	0.22	/	0.05	0.17	0.09	0.05	0.22
23	碘化物	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
24	汞	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
25	砷	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
26	硒	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
27	镉	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
28	铬（六价）	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
29	铅	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
30	三氯甲烷	μg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
31	四氯化碳	μg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
32	苯	μg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
33	甲苯	μg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
34	钾	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
35	钙	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
36	镁	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
37	重碳酸根	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
38	碳酸根	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 4.3-48 地下水环境质量现状监测结果评价表（续表）

序号	监测点位		旺姜垌	成均二中	子园	浦北县城	龚箕窝	核桃坑	新阳小学	三合口村	田寮村	贵六坡	铜古坡	田里细坡	那兰	老先田	白沙村	乐村
	监测项目	单位	评价结果															
1	pH 值	无量纲	0.20	0.20	0.00	0.13	0.20	0.20	0.20	0.07	0.13	0.07	0.20	0.07	0.20	0.40	0.40	0.07
2	总硬度	mg/L	0.14	0.16	0.14	0.13	0.20	0.20	0.15	0.11	0.13	0.18	0.14	0.18	0.14	0.14	0.11	0.13
3	溶解性总固体	mg/L	0.08	0.10	0.07	0.07	0.10	0.11	0.09	0.06	0.07	0.10	0.07	0.09	0.09	0.07	0.06	0.07
4	硫酸盐	mg/L	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01	0.03	0.03	0.01	0.11	0.01	0.02	0.19	0.02	0.02	0.02
5	氯化物	mg/L	0.01	0.03	0.02	0.17	0.04	0.01	0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.04	0.05	0.01	0.02	0.02
6	铁	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
7	锰	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
8	铜	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
9	锌	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
10	铝	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
11	挥发性酚类	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
12	阴离子表面活性剂	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
13	耗氧量	mg/L	0.08	0.08	0.11	0.08	0.08	0.10	0.13	0.09	0.07	0.15	0.04	0.18	0.11	0.06	0.09	0.08
14	氨氮	mg/L	/	0.962	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
15	硫化物	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
16	钠	mg/L	0.01	0.01	0.13	0.11	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.05	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02
17	总大肠菌群	CFU/100ml	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
18	菌落总数	CFU/mL	0.3	0.41	0.15	0.25	0.46	0.43	0.24	0.25	0.2	0.35	0.38	0.42	0.3	0.35	0.3	0.4
19	亚硝酸盐氮	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
20	硝酸盐氮	mg/L	0.02	0.03	0.03	0.67	0.02	0.01	0.02	0.22	0.05	0.02	0.02	0.26	0.17	0.03	0.03	0.01
21	氰化物	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
22	氟化物	mg/L	0.05	0.07	0.08	0.13	0.11	/	0.06	0.06	0.06	/	0.18	0.07	/	0.05	0.10	0.15
23	碘化物	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
24	汞	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

序号	监测点位		旺姜垌	成均二中	子园	浦北县城	龚箕窝	核桃坑	新阳小学	三合口村	田寮村	贵六坡	铜古坡	田里细坡	那兰	老先田	白沙村	乐村
	监测项目	单位	评价结果															
25	砷	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
26	硒	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
27	镉	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
28	铬（六价）	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
29	铅	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
30	三氯甲烷	μg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
31	四氯化碳	μg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
32	苯	μg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
33	甲苯	μg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
34	钾	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
35	钙	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
36	镁	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
37	重碳酸根	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
38	碳酸根	mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

4.3.6 水生生态

4.3.6.1 调查方案

工程输水线路及受退水区涉及的主要河流为湖海运河、马江、钦江和灵东水库、小江水库、旺盛江水库、牛尾岭水库、江口水库、陆透水库、大马鞍水库、桃源水库、清平水库等调蓄水库。

1、调查时间

调查人员分别于 2021 年 8 月、12 月，2022 年 8 月、12 月开展了水生生境、水生生物和鱼类资源现状调查。

2、调查断面

输水线路及受退水区设置了 10 个监测断面，见表 4.3-49。

表 4.3-49 输水线路及受退水区水生生态监测断面

序号	调查断面	坐标	海拔 (m)	底质类型
1	湖海运河	109°26'28.97",21°44'38.51"	41	淤泥
2	马江	109°33'9.19",22°18'51.30"	83	淤泥
3	钦江	108°55'3.90",22°15'14.33"	23	淤泥
4	大马鞍水库	108°36'59.01",21°59'39.09"	30	淤泥
5	灵东水库	109°25'25.84",22°29'8.59"	101	淤泥
6	江口水库	109°57'21.37",22°34'5.05"	118	淤泥
7	陆透水库	110°11'23.15",22°15'54.77"	113	淤泥
8	小江水库	109°35'52.41",21°59'19.45"	58	淤泥
9	旺盛江水库	109°36'28.03",21°55'23.67"	49	淤泥
10	牛尾岭水库	109°13'56.27",21°35'20.07"	26	淤泥

	
湖海运河取水口	马江
	
钦江花石村段	大马鞍水库
	
灵东水库	江口水库
	
陆透水库	小江水库



3、调查内容与调查方法

(1) 调查内容

调查内容包含调查水域的水生生境、水生生物、鱼类资源等内容。

(2) 调查方法

水生生物调查方法主要依据《内陆水域渔业自然资源调查手册》、《淡水浮游生物调查技术规范》(SC/T9402-2010)、《生物多样性观测技术导则 淡水底栖大型无脊椎动物》(HJ710.8-2014)、《生物多样性观测技术导则 内陆水域鱼类》(HJ710.7-2014)等进行采样和检测,同时参照 SL219-98《水环境监测规范》进行。

4.3.6.2 浮游植物

1、种类组成

输水沿线及受水区各采样断面共检出浮游植物 6 门 73 种(属)。其中绿藻门为优势种为 27 种,占浮游植物总数的 36.98%;硅藻门次之,为 19 种,占 26.03%;蓝藻门 18 种,占 24.66%;裸藻门 4 种,占 5.48%;甲藻门 3 种,占 4.11%;隐藻门 2 种,占 2.74%。常见种类有假鱼腥藻、螺旋藻、四尾栅藻等。

表 4.3-50 输水线路及受水区各门藻类种数及比例

类别	蓝藻门	硅藻门	绿藻门	甲藻门	裸藻门	隐藻门	合计
种类数	18	19	27	3	4	2	73
百分比(%)	24.66	26.03	36.98	4.11	5.48	2.74	100.00

2、密度和生物量

各调查断面浮游植物平均密度为 $12.71 \times 10^4 \text{ ind./L}$, 平均生物量为 91.47×10^{-6}

³mg/L。各采样断面的浮游植物密度和生物量见下表。

表 4.3-51 各采样断面浮游植物的密度 ($\times 10^4 \text{ind./L}$) 和生物量 ($\times 10^{-3} \text{mg/L}$)

调查断面	项目	蓝藻门	绿藻门	硅藻门	其它	合计
湖海运河	密度	47.2	2.4	2.56	0.4	52.56
	生物量	25.12	18.32	7.35	16.71	67.5
马江	密度	1.3	3.63	10.5	1.14	16.57
	生物量	36.2	148.64	44.85	98.74	328.43
钦江	密度	7.76	1.143	2.576	0.29	11.769
	生物量	12.51	24.54	11.86	17.16	66.07
小江水库	密度	2.05	0.4	0.35	0.65	3.45
	生物量	0.95	2.45	1.28	9.159	13.84
大马鞍水库	密度	0.368	4.968	0.092	0.368	5.796
	生物量	0.48	132.86	0.43	20.39	154.16
陆透水库	密度	9.18	1.17	0.27	0.36	10.98
	生物量	3.514	2.98	1.09	1.22	8.813
灵东水库	密度	9.424	0.456	0.608	0.076	10.564
	生物量	3.61	9.57	2.22	29.84	45.25
江口水库	密度	1.2	1.2	0.6	0	3
	生物量	0.386	2.304	0.278	0	2.968
旺盛江水库	密度	0.58	2.9	8.41	0	11.89
	生物量	23.2	128.27	45.5	0	196.97
牛尾岭水库	密度	0.152	0.152	0.152	0.076	0.532
	生物量	0.052	0.023	0.811	29.844	30.730
平均值	密度	7.921	1.842	2.612	0.336	12.71
	生物量	10.602	46.996	11.567	22.306	91.47

4.3.6.3 浮游动物

1、种类组成

根据镜检结果，各采样断面共检出浮游动物 4 大类 36 属（种），其中原生动物 9 种，占浮游动物种类的 25%；轮虫 19 种，占浮游动物种类的 52.78%；枝角类 3 种，占浮游动物种类的 8.33%；桡足类 5 种，占浮游动物种类的 13.89%。常见优势类群为砂壳虫、螺形盔甲轮虫、等刺异尾轮虫、广布中剑水蚤和无节幼体等。

2、密度和生物量

浮游动物平均密度为 838.98ind./L，平均生物量为 1.246mg/L。各采样断面浮游动物的密度和生物量见下表。

表 4.3-52 各采样断面浮游动物的密度 (ind./L) 和生物量 ($\times 10^{-3}$ mg/L)

调查断面	项目	原生动物	轮虫类	枝角类	桡足类	合计
湖海运河	密度	66	270	0	180	516
	生物量	1.98	169.6	0	219.83	391.41
马江	密度	0	354	0	48	402
	生物量	0	216.06	0	86.96	303.02
钦江	密度	17.24	447.15	20.3	105.24	589.93
	生物量	0.51	347.81	125.27	496.34	969.93
小江水库	密度	6	162	54	60	282
	生物量	0.18	27.49	245.86	87.44	360.97
大马鞍水库	密度	6	36	7.8	0	49.8
	生物量	0.18	14.19	35.69	0	50.06
陆透水库	密度	0	6	0	33	39
	生物量	0	2.34	0	1.34	3.68
灵东水库	密度	0	5184	72	924	6180
	生物量	0	3376.62	327.81	5647.95	9352.38
江口水库	密度	56	64	16	8	144
	生物量	1.68	212.68	72.85	0.33	287.54
旺盛江水库	密度	23.5	23.5	0	23.5	70.5
	生物量	0.71	169.7	0	0.96	171.37
牛尾岭水库	密度	26.7	46.8	8.6	34.5	116.6
	生物量	0.79	17.36	367.21	182.66	568.02
平均值	密度	20.144	659.345	17.87	141.624	838.98
	生物量	0.603	455.385	117.469	672.381	1245.84

4.3.6.4 底栖动物

各采样点共检出底栖动物有 7 种, 其中软体动物 5 种, 节肢动物 2 种。常见种类为方形环棱螺、梨形环棱螺和日本沼虾。底栖动物平均密度为 54.86ind./m², 平均生物量为 103.42g/m²。

4.3.6.5 水生维管束植物

现场调查发现输水沿线及受水区水生维管束植物种类较少, 湖海运河和马江部分河段渠化, 河岸固化, 部分天然河段零散分布有凤眼蓝、喜旱莲子草、水蓼等水生植物。各调蓄水库库区周围分布有凤眼莲、水蓼、浮萍、眼子菜等。

4.3.6.6 鱼类资源

1、种类组成

根据广西壮族自治区水产科学研究院 2018 年 4 月在洪潮江水库的调查结果（周磊，2021），共捕获到鱼类 18 种，其中以罗非鱼为绝对优势种。

根据《广西钦州市沿海工业园供水水源项目郁江调水工程竣工环境保护验收调查报告》记录，钦江有鱼类 27 种，隶属于 7 目 9 科，以鲤科鱼类最多，16 种，占总数的 59.3%。

根据历史记录及现场调查，输水线路及受水区各调蓄水库及坝下河流内鱼类共有 42 种，隶属于 7 目 15 科。其中鲤科鱼类最多，为 25 种，占鱼类总数的 59.52%。

2、渔获物组成

现场调查期间访问水库工作人员及附近垂钓者，水库内主要鱼类为罗非鱼、青鱼、草鱼、鲢、鳙、翘嘴鲇等；渔获物调查以罗非鱼为主要优势种。

现场调查人员在马江捕获到鱼类 2 种，为鲮和罗非鱼；凤亭河水库渔获物有 4 种，分别为鲮、罗非鱼、大鳍鱮、子陵吻鲈虎鱼；小江水库渔获物主要为罗非鱼；屯六水库渔获物主要为罗非鱼、胡子鲇、黄颡鱼、蛇鮈、子陵吻鲈鱼、鲮等 5 种；大王滩水库渔获物主要为罗非鱼、鲮、子陵吻鲈鱼等；大马鞍水库渔获物主要为罗非鱼、鲮、黄颡鱼 3 种；灵东水库渔获物为罗非鱼、鲮，访问灵山县农业农村局灵东水库鱼类主要有四大家鱼、鲤、鲮、胡子鲇、鲫、罗非鱼等；江口水库渔获物为罗非鱼、胡子鲇、黄颡鱼、唇鲮、麦穗鱼、马口鱼、鲤、鲮等 8 种。

受退水区河流钦江共收集到渔获物 20 种，213 尾。渔获物以尼罗罗非鱼、泥鳅、鲤、鲮、鲫等为主。

表 4.3-53 钦江花石村江段渔获物种类组成

种类	数量	数量百分比 (%)	重量 (g)	重量百分比 (%)
1. 尼罗罗非鱼	54	25.35%	19900	26.07%
2. 泥鳅	30	14.08%	850	1.11%
3. 鲤	28	13.15%	8665	11.35%
4. 鲮	23	10.80%	790	1.03%
5. 鲫	21	9.86%	6950	9.11%
6. 黄颡鱼	15	7.04%	2200	2.88%
7. 革胡子鲇	7	3.29%	12000	15.72%
8. 飘鱼	7	3.29%	87	0.11%
9. 黄鳝	5	2.35%	350	0.46%
10. 大眼鲈	5	2.35%	800	1.05%
11. 鲇	5	2.35%	3500	4.59%

种类	数量	数量百分比 (%)	重量 (g)	重量百分比 (%)
12. 草鱼	3	1.41%	3900	5.11%
13. 侧条光唇鱼	2	0.94%	20	0.03%
14. 斑魮	2	0.94%	700	0.92%
15. 鲢	1	0.47%	5000	6.55%
16. 马口鱼	1	0.47%	14	0.02%
17. 翘嘴鲮	1	0.47%	300	0.39%
18. 青鱼	1	0.47%	4500	5.90%
19. 鳊	1	0.47%	5800	7.60%
20. 壮体沙鳅	1	0.47%	5	0.01%
合计	213	100.00%	76331	100.00%

4.3.7 陆生生态

为了解工程所在区域陆生生态现状，特委托武汉市伊美净科技发展有限公司于 2021 年 8 月、2022 年 12 月对环北部湾广西水资源配置工程评价区陆生生态现状进行了详细调查。

4.3.7.1 调查点位

1、陆生植物及植被

根据评价区地形地貌、坡度坡位、海拔等特点，结合卫星遥感图片、地形图、林相图等资料，按照施工布置确定调查点位，在评价范围内确定具有典型性、代表性群落进行样方调查。按照评价等级确定样方数量，一级评价区域按照每个群系 5 个样方、二级评价区域每个群系 3 个样方进行布设。评价范围内共设置样方数量 145 个。其中郁江南钦供水片（郁江那风干线）一级评价范围内共有 4 个群系、设置样方 20 个；郁江南钦供水片（钦州分干线）31 个；郁江宾阳供水片 33 个；郁江玉北供水片 61 个。调查点位情况见表 4.3-54。

表 4.3-54 陆生植物调查点位及主要群系分布

样方 编号	群系	地点	经纬度	海拔	地形	坡向	样方面积
郁江宾阳供水片							
1	桉树群系	南宁市青秀区伶俐镇田里细坡	E: 108°42'55.22"; N: 22°50'20.84"	81	坡地	南	20m×20m
2	马尾松群系	南宁市青秀区伶俐镇那兰	E: 108°42'41.17"; N: 22°50'54.88"	98	坡地	西	20m×20m
3	马尾松群系	南宁市青秀区长塘镇六笃	E: 108°41'15.89"; N: 22°52'14.98"	246	坡地	东	20m×20m
4	鬼针草群系	南宁市青秀区长塘镇葛岭	E: 108°40'40.13"; N: 22°53'10.45"	159	坡地	东	1m×1m
5	桉树群系	南宁市青秀区长塘镇磊岩	E: 108°40'20.34"; N: 22°56'1.12"	212	坡地	东	20m×20m
6	马尾松群系	南宁市兴宁区五塘镇郎高屋	E: 108°40'59.98"; N: 22°57'46.37"	127	坡地	南	20m×20m
7	类芦群系	南宁市兴宁区五塘镇王竹	E: 108°41'1.86"; N: 22°57'45.56"	128	坡地	南	5m×5m
8	类芦群系	南宁市兴宁区五塘镇王竹	E: 108°41'13.36"; N: 22°57'45.21"	115	平地	——	5m×5m
9	类芦群系	南宁市兴宁区五塘镇王竹原生态山庄	E: 108°40'34.67"; N: 22°57'4.22"	129	坡地	西	5m×5m
10	鬼针草群系	南宁市兴宁区五塘镇周村	E: 108°41'13.23"; N: 22°59'3.08"	125	平地	——	1m×1m
11	鬼针草群系	南宁市宾阳县新桥镇 322 国道敷文中学	E: 108°45'40.39"; N: 23°12'35.62"	125	平地	——	1m×1m
12	构树群系	南宁市宾阳县王宁镇黎塘出口	E: 109°02'31.66"; N: 23°11'24.9"	105	平地	——	5m×5m
13	鸭跖草群系	南宁市宾阳县王宁镇黎塘出口	E: 109°02'31.93"; N: 23°11'25.20"	105	平地	——	1m×1m
14	构树群系	南宁市宾阳县王灵镇苍山	E: 109°01'38.61"; N: 23°10'26.39"	96	平地	——	5m×5m
15	构树群系	南宁市宾阳县王灵镇新凌岸	E: 109°0'30.80"; N: 23°09'44.81"	97	平地	——	5m×5m
16	白茅群系	南宁市宾阳县王灵镇凌贵	E: 109°0'24.51"; N: 23°09'41.86"	94	平地	——	1m×1m
17	白茅群系	南宁市宾阳县王灵镇石涯	E: 108°59'45.02"; N: 23°09'0.21"	93	平地	——	1m×1m
18	鸭跖草群系	南宁市宾阳县中华镇高挂	E: 108°57'31.28"; N: 23°08'3.77"	101	平地	——	1m×1m
19	鸭跖草群系	南宁市宾阳县中华镇 031 乡道	E: 108°56'26.4"; N: 23°07'43.78"	105	平地	——	1m×1m

样方 编号	群系	地点	经纬度	海拔	地形	坡向	样方面积
20	鬼针草群系	南宁市宾阳县武陵镇枳村	E: 108°54'9.44"; N: 23°07'41.47"	117	平地	——	1m×1m
21	桉树群系	南宁市宾阳县武陵镇谭美	E: 108°53'13.86"; N: 23°07'22.94"	127	坡地	北	20m×20m
22	光荚含羞草群系	南宁市宾阳县武陵镇 021 乡道	E: 108°51'8.6"; N: 23°07'35.68"	164	坡地	南	5m×5m
23	光荚含羞草群系	南宁市宾阳县武陵镇 012 乡道	E: 108°51'15.30"; N: 23°07'37.81"	164	坡地	南	5m×5m
24	光荚含羞草群系	南宁市宾阳县宾州镇 005 乡道	E: 108°46'15.16"; N: 23°09'43.89"	162	坡地	南	5m×5m
25	白茅群系	南宁市宾阳县宾州镇 005 乡道	E: 108°46'7.84"; N: 23°09'43.26"	159	坡地	南	1m×1m
26	类芦群系	南宁市宾阳县陈平镇 494 县道	E: 108°46'26.88"; N: 23°03'12.03"	202	坡地	南	5m×5m
27	麻竹群系	石牛上坡隧洞上方附近	E: 108°40'59.43"; N: 22°52'42.95"	105	坡地	西北	10m×10m
28	麻竹群系	粟村管道附近	E: 108°40'51.28"; N: 22°57'29.29"	96	坡地	北	10m×10m
29	麻竹群系	黄宣村施工道路附近	E: 108°42'18.68"; N: 23°2'28.58"	97	坡地	北	10m×10m
30	箬竹群系	新兴村施工支洞附近	E: 108°42'18.68"; N: 23°2'28.58"	94	坡地	西	10m×10m
31	里白群系	桃源水库取水口附近	E: 108°52'20.21"; N: 23°7'21.50"	93	平地	——	1m×1m
32	里白群系	桃源水库取水口附近	E: 108°51'47.42"; N: 23°7'50.42"	101	坡地	东南	1m×1m
33	喜旱莲子草群系	三拱村管线附近	E: 109°0'12.50"; N: 23°9'39.27"	105	平地	——	1m×1m
郁江南钦供水片（郁江那凤干线）							
34	马尾松群系	南宁市良庆区大塘镇 010 乡道	E: 108°15'17.06"; N: 22°18'15.94"	117	坡地	北	20m×20m
35	桉树群系	防城港市上思县那琴乡枯逢	E: 108°06'49.63"; N: 22°11'32.46"	230	坡地	东	20m×20m
36	马尾松群系	防城港市上思县那琴乡枯逢	E: 108°06'50.47"; N: 22°11'33.26"	227	坡地	东	20m×20m
37	鬼针草群系	防城港市上思县那琴乡枯逢	E: 108°06'46.58"; N: 22°11'31.86"	226	坡地	西	1m×1m
38	芒萁群系	防城港市上思县那琴乡枯逢	E: 108°06'45.31"; N: 22°11'29.23"	227	坡地	西	1m×1m
39	桉树群系	防城港市上思县那琴乡通贞	E: 108°05'41.82"; N: 22°11'36.63"	205	平地	——	20m×20m
40	桉树群系	防城港市上思县那琴乡 210 国道	E: 108°05'28.59"; N: 22°11'27.22"	213	平地	——	20m×20m

样方编号	群系	地点	经纬度	海拔	地形	坡向	样方面积
41	桉树群系	防城港市上思县那琴乡 210 国道	E: 108°04'47.99"; N: 22°11'18.16"	219	坡地	东	20m×20m
42	马尾松群系	防城港市上思县叫安镇	E: 108°03'15.35"; N: 22°0'22.31"	221	坡地	西	20m×20m
43	鬼针草群系	防城港市上思县叫安镇	E: 108°03'17.68"; N: 22°00'25.56"	225	平地	——	1m×1m
44	芒萁群系	防城港市上思县思阳镇六强	E: 108°04'59.27"; N: 22°07'30.55"	253	坡地	北	1m×1m
45	马尾松群系	防城港市上思县思阳镇六强	E: 108°04'58.35"; N: 22°07'34.88"	249	坡地	南	20m×20m
46	鬼针草群系	防城港市上思县思阳镇	E: 108°05'18.74"; N: 22°08'46.49"	338	平地	——	1m×1m
47	桉树群系	防城港市上思县思阳镇	E: 108°04'55.60"; N: 22°08'53.66"	332	坡地	南	20m×20m
48	鬼针草群系	南宁市良庆区大塘镇 010 乡道	E: 108°14'47.51"; N: 22°18'15.21"	186	坡地	南	1m×1m
49	芒萁群系	南宁市良庆区大塘镇 010 乡道	E: 108°14'48.18"; N: 22°18'16.17"	192	坡地	南	1m×1m
50	马尾松群系	南宁市良庆区大塘镇风亭河水库	E: 108°14'45.14"; N: 22°18'20.37"	188	坡地	西	20m×20m
51	芒萁群系	南宁市良庆区大塘镇 010 乡道	E: 108°15'19.71"; N: 22°18'10.30"	165	坡地	东	1m×1m
52	鬼针草群系	南宁市良庆区大塘镇潮江	E: 108°15'28.91"; N: 22°18'33.90"	125	坡地	西	1m×1m
53	芒萁群系	南宁市良庆区大塘镇 010 乡道	E: 108°16'20.25"; N: 22°17'58.76"	178	坡地	南	1m×1m
郁江南钦供水片（钦州分干线）							
54	类芦群系	钦州市钦北区恒业驾校	E: 108°37'34.47"; N: 21°59'26.43"	17	平地	——	5m×5m
55	光荚含羞草群系	钦州市钦北区大寺镇南间小学	E: 108°24'51.93"; N: 22°14'13.73"	71	坡地	南	5m×5m
56	马尾松群系	钦州市钦北区大寺镇南间小学	E: 108°24'51.92"; N: 22°14'13.40"	71	坡地	南	20m×20m
57	鬼针草群系	钦州市钦北区大寺镇第二茶场	E: 108°26'19.46"; N: 22°12'43.02"	88	坡地	南	1m×1m
58	鬼针草群系	钦州市钦北区那蒙镇崇眼	E: 108°27'54.13"; N: 22°12'14.24"	90	坡地	东	1m×1m
59	鬼针草群系	钦州市钦北区那蒙镇那勒	E: 108°29'35.50"; N: 22°11'51.42"	38	平地	——	1m×1m
60	桉树群系	钦州市钦北区那蒙镇利玖	E: 108°28'48.57"; N: 22°10'56.71"	132	坡地	北	20m×20m
61	桉树群系	钦州市钦北区那蒙镇大坪石场	E: 108°30'56.31"; N: 22°11'22.12"	47	坡地	南	20m×20m

样方 编号	群系	地点	经纬度	海拔	地形	坡向	样方面积
62	类芦群系	钦州市钦北区那蒙镇大坪石场	E: 108°31'2.63"; N: 22°11'23.52"	31	坡地	南	5m×5m
63	马尾松群系	钦州市钦北区那蒙镇 299 县道	E: 108°32'0.78"; N: 22°09'18.90"	24	坡地	西	20m×20m
64	桉树群系	钦州市钦北区那蒙镇 299 县道	E: 108°31'57.84"; N: 22°09'0.87"	39	坡地	南	20m×20m
65	光荚含羞草群系	钦州市钦北区那蒙镇那浪	E: 108°32'11.70"; N: 22°08'49.78"	30	坡地	东	5m×5m
66	桉树群系	钦州市钦北区那蒙镇其一坪	E: 108°32'47.75"; N: 22°08'31.97"	20	坡地	北	20m×20m
67	芒萁群系	钦州市钦北区大寺镇定墩	E: 108°31'20.43"; N: 22°06'32.79"	33	坡地	西	1m×1m
68	类芦群系	钦州市钦北区大垌镇 213 乡道	E: 108°33'15.03"; N: 22°05'21.38"	29	坡地	北	5m×5m
69	马尾松群系	钦州市钦北区大垌镇 213 乡道	E: 108°34'20.96"; N: 22°05'36.23"	58	坡地	南	20m×20m
70	类芦群系	钦州市钦北区大垌镇 213 乡道	E: 108°34'34.39"; N: 22°05'30.22"	33	坡地	南	5m×5m
71	光荚含羞草群系	钦州市钦北区大垌镇高尚竹场	E: 108°36'9.70"; N: 22°05'55.48"	60	平地	——	5m×5m
72	芒萁群系	钦州市钦北区大垌镇 147 乡道	E: 108°34'12.87"; N: 22°02'32.82"	12	平地	——	1m×1m
73	芒萁群系	钦州市钦北区大垌镇 147 乡道	E: 108°34'10.02"; N: 22°02'24.50"	15	坡地	西	1m×1m
74	红背山麻杆群系	屯六水库取水口附近	E: 108°23'12.71"; N: 22°14'57.92"	18	坡地	西北	5m×5m
75	红背山麻杆群系	那吉村输水线路附近	E: 108°34'31.69"; N: 22°4'43.67"	29	坡地	西北	5m×5m
76	桃金娘群系	那吉村输水线路附近	E: 108°34'31.69"; N: 22°4'43.67"	66	坡地	西北	5m×5m
77	红背山麻杆群系	茅岭江附近	E: 108°32'31.58"; N: 22°8'17.08"	76	平地	——	5m×5m
78	莠竹群系	屯六取水口附近	E: 108°23'12.71"; N: 22°14'57.92"	26	平地	——	1m×1m
79	莠竹群系	输水管线阀门房附近	E: 108°23'25.73"; N: 22°14'42.58"	29	平地	——	1m×1m
80	里白群系	南涧村输水管线附近	E: 108°24'17.91"; N: 22°14'48.07"	71	坡地	北	1m×1m
81	含羞草群系	南涧村预留智慧谷取水阀附近	E: 108°24'46.11"; N: 22°14'41.35"	93	平地	——	1m×1m
82	含羞草群系	输水管线附近	E: 108°25'10.25"; N: 22°14'20.17"	26	平地	——	1m×1m
83	凤眼蓝群系	那蒙水厂附近	E: 108°33'58.08"; N: 22°9'57.33"	29	水中	——	1m×1m

样方 编号	群系	地点	经纬度	海拔	地形	坡向	样方面积
84	水龙群系	那蒙水厂附近	E: 108°33'58.08"; N: 22°9'57.33"	20	水中	——	1m×1m
郁江玉北供水片							
85	鬼针草群系	玉林市博白县龙潭镇龙潭胡椒场	E: 109°42'7.27"; N: 21°44'9.12"	18	平地	——	1m×1m
86	斑茅群系	北海市合浦县白沙镇 S5923 松铁高速	E: 109°41'26.01"; N: 21°43'37.32"	29	平地	——	2m×2m
87	狗牙根群系	钦州市灵山县正久中学	E: 109°16'18.01"; N: 22°25'21.49"	66	平地	——	1m×1m
88	粉单竹群系	钦州市灵山县特殊教育学校	E: 22°26'10.15"; N: 109°17'56.12"	76	坡地	西	10m×10m
89	鬼针草群系	北海市银海区平阳镇 025 乡镇	E: 109°13'34.94"; N: 21°34'7.64"	26	平地	——	1m×1m
90	光荚含羞草群系	北海市银海区平阳镇 020 乡道	E: 109°13'53.19"; N: 21°35'17.33"	29	坡地	东	5m×5m
91	桉树群系	北海市合浦县牛栏麓	E: 109°17'44.34"; N: 21°38'27.90"	71	坡地	西	20m×20m
92	类芦群系	南宁市横州市南乡镇老村	E: 109°9'36.36"; N: 22°36'42.78"	93	坡地	东	5m×5m
93	白茅群系	北海市铁山港区兴港镇 G59 呼北高速	E: 109°30'34.04"; N: 21°33'57.97"	26	平地	——	1m×1m
94	斑茅群系	北海市铁山港区兴港镇 G59 呼北高速	E: 109°30'4.52"; N: 21°34'12.87"	29	平地	——	2m×2m
95	狗牙根群系	北海市铁山港区兴港镇老禾塘	E: 109°28'59.82"; N: 21°36'7.90"	28	平地	——	1m×1m
96	桉树群系	北海市铁山港区南康镇 228 国道	E: 109°28'3.10"; N: 21°37'48.70"	32	平地	——	20m×20m
97	斑茅群系	北海市铁山港区南康镇仓面垌	E: 109°27'31.25"; N: 21°39'59.12"	17	平地	——	2m×2m
98	狼尾草群系	北海市铁山港区南康镇 228 国道	E: 109°27'43.98"; N: 21°40'9.19"	9	平地	——	1m×1m
99	鬼针草群系	北海市合浦县闸口镇 325 国道	E: 109°27'17.33"; N: 21°41'42.05"	24	平地	——	1m×1m
100	鸭跖草群系	北海市合浦县闸口镇 325 国道	E: 109°27'6.39"; N: 21°41'36.44"	24	平地	——	1m×1m
101	芒萁群系	北海市合浦县闸口镇 073 乡道	E: 109°27'12.95"; N: 21°42'18.03"	32	坡地	西	1m×1m
102	光荚含羞草群系	北海市合浦县闸口镇 073 乡道	E: 109°27'4.74"; N: 21°42'21.59"	25	坡地	北	5m×5m
103	光荚含羞草群系	北海市合浦县闸口镇塘田	E: 109°26'36.69"; N: 21°43'39.37"	43	坡地	北	5m×5m
104	芒萁群系	北海市合浦县石康镇 051 乡道	E: 109°26'22.48"; N: 21°44'32.16"	47	平地	——	1m×1m

样方编号	群系	地点	经纬度	海拔	地形	坡向	样方面积
105	斑茅群系	北海市合浦县曲樟乡古楼嶂	E: 109°32'33.66"; N: 21°48'34.58"	63	坡地	西	2m×2m
106	鬼针草群系	北海市合浦县公馆镇高州料	E: 109°34'28.99"; N: 21°47'6.81"	14	平地	——	1m×1m
107	白茅群系	北海市合浦县公馆镇乌榄坑	E: 109°35'8.86"; N: 21°46'40.63"	13	平地	——	1m×1m
108	鸭跖草群系	北海市合浦县公馆镇 G59 呼北高速	E: 109°35'11.99"; N: 21°46'15.86"	30	坡地	北	1m×1m
109	马尾松群系	北海市合浦县公馆镇 069 乡道	E: 109°35'43.86"; N: 21°46'26.52"	15	坡地	西	20m×20m
110	类芦群系	北海市合浦县白沙镇 228 国道	E: 109°37'55.36"; N: 21°46'11.44"	18	平地	——	5m×5m
111	白茅群系	北海市合浦县白沙镇 228 国道	E: 109°39'5.43"; N: 21°45'8.69"	19	平地	——	1m×1m
112	白茅群系	北海市合浦县白沙镇 228 国道	E: 109°39'51.06"; N: 21°44'11.34"	22	平地	——	1m×1m
113	桉树群系	北海市合浦县白沙镇白沙木片厂	E: 109°41'9.22"; N: 21°42'52.56"	16	坡地	西	20m×20m
114	狗牙根群系	南宁市横州市南乡镇石柱坪	E: 109°09'27.69"; N: 22°37'48.07"	73	坡地	西	1m×1m
115	狼尾草群系	北海市合浦县白沙镇 S5923 松铁高速	E: 109°40'20.73"; N: 21°43'8.61"	16	平地	——	1m×1m
116	芒萁群系	北海市合浦县白沙镇龙港停车区	E: 109°39'3.00"; N: 21°42'4.54"	41	坡地	西	1m×1m
117	类芦群系	北海市合浦县白沙镇 S5923 松铁高速	E: 109°38'7.41"; N: 21°40'32.61"	16	平地	——	5m×5m
118	马尾松群系	北海市合浦县白沙镇南蛇冲	E: 109°38'57.00"; N: 21°38'44.23"	29	平地	——	20m×20m
119	桉树群系	南宁市横州市南乡镇上黎	E: 109°9'32.89"; N: 22°38'1.17"	73	坡地	西	20m×20m
120	类芦群系	玉林市博白县松旺镇老暗陂	E: 109°45'26.77"; N: 21°47'27.76"	25	坡地	东	5m×5m
121	马唐群系	钦州市灵山县佛子镇子园	E: 109°19'28.49"; N: 22°27'12.73"	76	平地	——	1m×1m
122	楝树群系	北海市合浦县石屋村	E: 109°18'13.66"; N: 21°39'33.71"	26	平地	——	20m×20m
123	楝树群系	北海市合浦县象古村附近	E: 109°27'3.65"; N: 21°45'3.71"	32	平地	——	20m×20m
124	大叶相思	钦州市浦北县小马口	E: 109°36'0.56"; N: 21°59'15.51"	52	平地	——	20m×20m
125	大叶相思	钦州市浦北县棠梨江	E: 109°33'26.18"; N: 22°11'16.52"	74	坡地	北	20m×20m
126	大叶相思	钦州市灵山县龙塘排村	E: 109°24'30.24"; N: 22°27'48.84"	102	坡地	南	20m×20m

样方 编号	群系	地点	经纬度	海拔	地形	坡向	样方面积
127	桃金娘群系	玉林市博白县高坡附近	E: 109°33'49.98", N: 22°10'18.43"	89	坡地	东	5m×5m
128	桃金娘群系	玉林市福绵区平威村附近	E: 109°54'41.85", N: 22°34'6.76"	73	平地	——	5m×5m
129	楝树群系	北海市合浦县曲木村	E: 109°34'58.88", N: 21°51'30.00"	52	平地	——	5m×5m
130	簕竹群系	钦州市浦北县沙场村	E: 109°32'43.70", N: 22°19'5.35"	93	平地	——	10m×10m
131	簕竹群系	钦州市灵山县五一村鸿泥塘	E: 109°24'36.08", N: 22°26'40.52"	127	平地	——	10m×10m
132	狼尾草群系	钦州市灵山县五一村鸿泥塘	E: 109°24'35.68", N: 22°26'39.24"	126	平地	——	1m×1m
133	莠竹群系	玉林市福绵区沙田镇抵柱村	E: 110°0'45.05", N: 22°23'2.52"	74	平地	——	1m×1m
134	含羞草群系	玉林市福绵区成均镇宁冲村	E: 109°58'11.87", N: 22°37'31.33"	100	平地	——	1m×1m
135	凤眼蓝群系	玉林市福绵区下山坡	E: 110°2'24.64", N: 22°25'42.76"	66	水中	——	1m×1m
136	凤眼蓝群系	玉林市福绵区大江村	E: 110°1'27.59", N: 22°23'37.11"	65	水中	——	1m×1m
137	水龙群系	玉林市福绵区抵柱村白坭	E: 110°1'14.73", N: 22°23'8.75"	63	水中	——	1m×1m
138	水龙群系	玉林市福绵区抵柱村白坭	E: 110°1'14.73", N: 22°23'8.75"	63	水中	——	1m×1m
139	喜旱莲子草群系	玉林市陆川县塘侯村附近	E: 110°13'12.75", N: 22°15'43.39"	95	平地	——	1m×1m
140	喜旱莲子草群系	玉林市陆川县罗更车	E: 110°13'58.98", N: 22°16'9.75"	85	平地	——	1m×1m
141	杉木群系	钦州市灵山县沙塘排	E: 109°23'37.43", N: 22°24'58.77"	146	坡地	西南	20m×20m
142	杉木群系	玉林市博白县中间村	E: 110°7'51.41", N: 22°18'31.69"	210	坡地	西	20m×20m
143	杉木群系	玉林市博白县新田村附近	E: 110°8'56.36", N: 22°17'20.33"	252	坡地	南	20m×20m
144	粉单竹群系	玉林市福绵区高垌	E: 110°2'26.33", N: 22°21'54.03"	86	平地	——	10m×10m
145	粉单竹群系	玉林市博白县中间村	E: 110°7'41.97", N: 22°18'37.14"	148	平地	——	10m×10m

2、陆生动物

参照《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）、《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ710.4-2014）、《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ710.5-2014）、《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ710.6-2014）、《全国动物物种资源调查技术规定（试行）》等陆生动物调查方法，主要采用样线法对评价区陆生动物进行调查。

根据均匀性、科学性、代表性原则在评价区共设置 26 条样线，郁江南钦供水片设置 7 条动物样线，涵盖林地、灌丛、农田、居民区和水域等生境，且每种生境涵盖 5 条以上样线，满足一级评价要求；郁江宾阳供水片设置 5 条动物样线，涵盖林地、灌丛、农田、居民区和水域等生境，且每种生境涵盖 3 条以上样线，满足二级评价要求；郁江玉北供水片设置 14 条，涵盖林地、灌丛、水域、农田、居民区和水域等生境，且每种生境都有 3 条以上样线，满足二级评价要求。详见表 4.3-55。

表 4.3-55 陆生动物调查样线分布情况一览表

样线编号	地点	起点经纬度	终点经纬度	样线长度 (km)	涵盖生境
郁江南钦供水片					
1	那板水库附近	108°2'33.55",22°0'41.28"	108°3'18.73",22°0'23.30"	2.71	林、灌、农、水
2	风亭河水库附近	108°15'15.48",22°18'16.21"	108°14'9.89",22°18'25.14"	2.01	林、灌、农、居、水
3	龙楼公路附近	108°6'25.38",22°11'32.73"	108°6'57.37",22°11'34.51"	1.24	林、灌、农、居
4	那板水库附近	108°4'25.98",22°8'55.23"	108°5'24.61",22°8'45.39"	1.78	林、灌、农、居、水
5	大马鞍水库附近	108°37'54.07",21°59'29.19"	108°37'35.39",21°59'26.16"	1.21	林、灌、农、居、水
6	南涧村附近	108°24'48.89",22°14'8.28"	108°25'31.84",22°13'24.04"	2.23	林、灌、农、居
7	屯里村附近	108°31'26.79",22°9'18.20"	108°32'30.05",22°9'33.26"	2.06	林、灌、农、居
郁江宾阳供水片					
8	邕江附近	108°43'55.28",22°50'46.54"	108°42'53.71",22°50'15.60"	2.17	林、灌、居、水
9	桃源水库附近	108°51'30.00",23°7'25.06"	108°51'18.95",23°8'4.70"	2.14	林、灌、居、水
10	泉南高速附近	109°2'24.05",23°10'47.77"	109°2'36.18",23°11'24.62"	1.57	林、灌、居、水
11	三联村附近	108°45'18.46",23°3'0.88"	108°45'39.82",23°3'1.77"	1.66	林、灌、居
12	同合村附近	108°47'6.04",23°9'13.45"	108°46'36.66",23°9'58.45"	1.82	林、灌、居

样线编号	地点	起点经纬度	终点经纬度	样线长度 (km)	涵盖生境
郁江玉北供水片					
13	西津水库附近	109°9'42.90",22°38'58.92"	109°10'1.65",22°38'59.21"	1.72	林、灌、农、居、水
14	西津水库附近	109°9'29.15",22°38'36.82"	109°9'10.38",22°37'30.83"	2.63	林、灌、农、居、水
15	鸦雀塘	109°25'26.36",22°29'16.53"	109°25'48.80",22°28'45.52"	1.65	林、灌、农、居、水
16	尧塘	109°46'50.41",22°39'56.56"	109°46'10.32",22°38'44.73"	2.78	林、灌、农、居、水
17	拟建六林水库	109°55'57.55",22°36'31.19"	109°56'40.77",22°37'11.23"	2.00	林、灌、农、居
18	鸡冠水库	109°58'34.37",22°19'9.77"	109°58'30.08",22°19'50.00"	1.45	林、灌、水
19	牛尾岭水库附近	109°13'53.02",21°34'26.84"	109°13'54.22",21°35'27.93"	2.34	林、灌、农、水
20	后背塘附近	109°24'53.18",21°44'22.81"	109°26'29.01",21°44'27.72"	3.21	林、灌、农、居、水
21	泽周村附近	109°38'19.57",22°54'28.95"	109°39'28.55",22°53'53.30"	2.29	林、灌、农、居、水
22	江口水库附近	109°58'12.14",22°34'17.02"	109°58'7.14",22°33'56.90"	2.10	林、灌、水
23	六湖水库附近	109°33'42.87",21°50'49.06"	109°34'34.70",21°50'31.13"	1.79	林、灌、农、居、水
24	松木岭附近	109°40'33.52",21°43'34.45"	109°40'20.15",21°43'7.68"	2.68	灌、农、居
25	老禾塘附近	109°27'55.64",21°35'44.89"	109°28'55.51",21°36'3.56"	2.18	灌、农、水、居

注：“林”表示林地；“灌”表示灌丛；“农”表示农田；“居”表示居民区；“草”表示草地。

4.3.7.2 调查方法

1、陆生植物及植被

参考《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ710.1-2014）、《全国植物物种资源调查技术规定（试行）》等，主要采用样线、样方调查。

根据评价区地形地貌、坡度坡位、海拔等特点，结合卫星遥感图片、地形图、林相图等资料，在调查时采取随机样方法调查植物群落状况。力求这些调查点和调查线路基本代表保护区内的所有生境，确保调查数据和采集标本的真实可靠。水平样线的调查内容包括记录沿线的植被类型、生境概况、植物种类、及其个体数目和人为干扰现状，记录方式有现场调查、咨询记录、数码拍摄记录等。通过沿线踏勘选择合适的垂直样线，并为样地调查提供参考。根据选定的垂直样线，顺着山坡垂直向上，沿线记录物种分布及植被类型的变化，同时选择典型的群落样地，进行样方调查。

实地调查采取样线调查与样方调查相结合的方法，对没有原生植被、生境异质性程度高（如海拔、地形地貌等）的区域采取样线调查，在重点施工区域（如泵站、渣场区、施工区、料场区、堆土场、道路区、输水线路区等）以及植被状况良好的区域进行样方调查，乔木群落样方面积为 $20\text{m} \times 20\text{m}$ ，灌丛植被样方面积为 $5\text{m} \times 5\text{m}$ ，草丛植被、沼泽及水生植被样方面积为 $5\text{m} \times 5\text{m}$ 、 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 或 $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，记录样方内的所有植物种类，并利用 GPS 确定样方位置。本次样方调查涵盖了针叶林、阔叶林、竹林、灌丛、草丛等评价区常见且具有代表性的类型。对重点保护野生植物、古树名木等的调查采取资料收集、野外调查、访问调查和市场调查等相结合的方法进行。

2、陆生动物

参照《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）、《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ710.4-2014）、《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ710.5-2014）、《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ710.6-2014）、《全国动物物种资源调查技术规定（试行）》等陆生动物调查方法主要采用样线、样点、样方法对评价区陆生动物进行调查。

（1）样线法

两栖类与爬行类样线法调查：调查方法以样线法为主，具体操作为：3 人一组，样线左右两侧各 1 人负责观察寻找，剩余 1 人负责记录，调查人员沿选定的路

线匀速前进，一般行进速度为 2km/h。在实地调查过程中，仔细搜寻样线两侧的两栖动物和爬行动物，并使用奥维互动地图软件或轨迹记录仪对物种进行定位，详细记录动物发现位点的地理坐标、海拔、生境及航迹等信息，对物种实体及其生境进行拍照。尽量不采集标本，对当场不能辨认的物种，采集 1~2 只带回住所进行鉴定，并于鉴定后放生。

鸟类样线法查：查区内大部分地区的鸟类调查采用样线法。在每个调查点依据生境类型和地形布设样线，各样线互不重叠；样线长度以 1~3km 为宜。通过望远镜、数码摄像机、数码相机等观察样带两侧约 200m 以内的鸟类，辅以鸟类鸣叫声、飞行姿势、生态习性和羽毛等辨认。仔细记录发现鸟类的名称、数量、距离中线的距离，并利用奥维互动地图软件或轨迹记录仪记录鸟类物种发现点的经纬度、海拔、生境、样带长度及航迹等信息。如未观察到鸟类，但能听到鸟类鸣叫声的，借助录音笔记录其鸣声，以此作为识别物种的依据。

哺乳类样线法调查：哺乳类调查与鸟类调查同时进行。调查时统计样线两边的哺乳类足迹、粪便、叫声及活体的活动情况等，并在发现动物实体或其痕迹时，利用奥维互动地图软件或轨迹记录仪记录动物名称、数量、痕迹种类及地理位置、航迹等信息。

（2）样方法

两栖类和爬行类的调查可结合样方法，在调查样地内随机或均匀设置一定数量的样方，样方的大小根据不同的调查对象及调查地生态环境概况设置，尽可能地涵盖不同的生境类型。结合当地群系类型详细记录样方的地理坐标、海拔、生境以及样方内物种种类、数量，计算种群密度。

（3）样点法

鸟类调查可结合样点法，此法适合在崎岖山地或片段化生境中使用。样点设置应不违背随机性原则，同时需根据生境类型确定样点数量，保证样点数量可有效估计大多数鸟类的密度。样点半径的设置应使调查人员能发现监测范围内的野生动物。在森林、灌丛内设置的样点半径不大于 25m，在开阔地设置的样点半径不大于 50m。样点间距不少于 200m。半径的设置还有一种方法：以观察点为中心，记录每一次观察的动物距离观察点的距离，n 次观察的平均距离即为样点的半径。

到达样点后，宜安静休息 5 分钟后，以调查人员所在地为样点中心，观察并

记录四周发现的鸟类名称、数量、距离样点中心距离、影像等信息。每个样点的计数时间一般视具体情况而定。

4.3.7.3 土地利用类型

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），输水线路区土地利用现状见表 4.3-56。

表 4.3-56 输水线路区土地利用现状表

一级地类	一级地类面积 (hm ²)	占评价区 (%)	二级地类	二级地类 板块	二级地类面积 (hm ²)	占评价区 (%)
耕地	25937.27	14.76	水田	20971	16652.07	9.4768
			水浇地	306	138.65	0.0789
			旱地	21721	9146.55	5.2054
园地	10406.45	5.92	果园	15518	8881.89	5.0548
			茶园	211	49.35	0.0281
			其他园地	968	1475.21	0.8396
林地	96081.25	54.68	乔木林地	34601	84389.53	48.0268
			竹林地	5452	2143.56	1.2199
			灌木林地	4916	2467.72	1.4044
			其他林地	7027	7080.44	4.0295
草地	970.07	0.55	天然牧草地	2	0.23	0.0001
			人工牧草地	13	1.55	0.0009
			其他草地	4195	968.29	0.5511
商服用地	158.71	0.09	商业服务业设施用地	795	156.15	0.0889
			广场用地	11	2.56	0.0015
工矿仓储用地	1217.01	0.69	工业用地	791	608.41	0.3463
			采矿用地	276	542.15	0.3085
			物流仓储用地	1154	66.45	0.0378
住宅用地	5632.97	3.21	城镇住宅用地	1224	521.86	0.2970
			农村宅基地	18278	5111.11	2.9088
公共管理与公共服务用地	449.01	0.26	机关团体新闻出版用地	340	72.31	0.0412
			科教文卫用地	1060	294.77	0.1678
			公用设施用地	329	69.92	0.0398
			公园与绿地	44	12.01	0.0068
特殊用地	158.34	0.09	特殊用地	1031	158.34	0.0901
交通运输用地	3378.55	1.92	铁路用地	115	223.57	0.1272
			公路用地	1786	1396.49	0.7948

一级地类	一级地类面积 (hm ²)	占评价区 (%)	二级地类	二级地类 板块	二级地类面积 (hm ²)	占评价区 (%)
			城镇村道路用地	2699	228.24	0.1299
			交通服务场站用地	146	50.96	0.0290
			农村道路	12067	1477.79	0.8410
			港口码头用地	12	1.21	0.0007
			管道运输用地	5	0.29	0.0002
水域及水利设施用地	30676.56	17.46	河流水面	718	1956.53	1.1135
			水库水面	667	24266.15	13.8101
			坑塘水面	5793	1572.42	0.8949
			养殖坑塘	2269	2005.07	1.1411
			沿海滩涂	1	0.68	0.0004
			内陆滩涂	181	120.75	0.0687
			沟渠	4557	479.01	0.2726
			干渠	94	90.99	0.0518
			沼泽地	1	0.42	0.0002
			水工建筑用地	341	184.54	0.1050
其他土地	647.19	0.37	空闲地	5	0.38	0.0002
			设施农用地	7474	629.35	0.3582
			裸土地	63	9.98	0.0057
			裸岩石砾地	23	7.48	0.0043
合计	175713.38	100		180251	175713.38	100

4.3.7.4 生态系统现状

1、生态系统组成

根据《中国生态系统》中的分类方法以及《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》中的全国生态系统分类体系表，将输水线路区生态系统划按 I 级分类可分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城市生态系统，按 II 级分类可分为针叶林、阔叶林、稀疏林、阔叶灌丛、稀疏草地、草丛、沼泽、湖泊、河流、耕地、园地、居住地、城市绿地、工矿交通等。各类生态系统占比情况见表 4.3-57。

表 4.3-57 输水线路区生态系统面积统计表

I 级分类	II 级分类	面积 (hm ²)	比例
森林生态系统	阔叶林	67153.92	38.24%
	针叶林	23047.03	13.13%
	稀疏林地	3412.58	1.94%

I 级分类	II 级分类	面积 (hm ²)	比例
	小计	93613.53	53.31%
灌丛生态系统	阔叶灌丛	2467.72	1.41%
草地生态系统	稀疏草地	627.03	0.36%
	草丛	343.04	0.20%
	小计	970.07	0.56%
湿地生态系统	湖泊	24266.15	13.82%
	河流	1956.53	1.11%
	沼泽	4147.49	2.36%
	小计	30360.17	17.30%
农田生态系统	耕地	25937.27	14.77%
	园地	10406.45	5.93%
	小计	36343.72	20.70%
城镇生态系统	居住地	5632.97	3.21%
	城市绿地	950.6	0.54%
	工矿交通	4595.56	2.62%
	小计	11179.13	6.37%
其他	裸地	647.19	0.37%
合计		175713.38	100%

2、生态系统结构和功能

(1) 森林生态系统

输水线路区森林生态系统面积为 93613.53hm²。输水线路区及调入区内的森林生态系统包括广西的南宁、钦州、北海、玉林等地的低山丘陵地带。

①植物现状

区域地带性植被为季节性雨林，主要分布在沟谷两旁，地带性植被由季节性雨林变化为季风常绿阔叶林，区域演替系列有暖性落叶阔叶林、暖性针叶林、暖性灌丛、暖性竹林以及暖性人工林。暖性针叶林是季风常绿阔叶林破坏后形成的一个次生演替类型，以马尾松林（Form.*Pinus massoniana*）、杉木林（Form.*Cunninghamia lanceolata*）为主，也是输水沿线较常见的群落类型；以及落叶阔叶林、有楝林（Form.*Melia azedarach*）等，另外输水沿线分布较多的热性竹林，如粉单竹林（Form.*Bambusa chungii*）、簕竹林（Form.*Bambusa blumeana* ‘*Blumeana*’）、麻竹林（Form.*Dendrocalamus latiflorus* ‘*Latiflorus*’）等。此外，人工种植的桉树、杉木等用材林和龙眼、荔枝等经济林也成为输水线路区森林生态系统的重要组成成分。

②动物现状

森林生态系统内分布的动物以陆栖型两栖类如镇海林蛙、黑眶蟾蜍等为主，

部分山区林地周边的流水环境还分布有棘胸蛙、大绿臭蛙等种类。爬行类主要以林栖傍水型种类为主，常见的主要有赤链蛇（*Dinodon rufozonatum*）、翠青蛇（*Cyclophiops major*）、王锦蛇（*Elaphe carinata*）等；鸟类多以猛禽和鸣禽为主，主要有凤头鹰（*Accipiter trivirgatus*）、雀鹰（*Accipiter nisus*）等，各类鸣禽如红耳鹎（*Pycnonotus jocosus*）、松鸦（*Garrulus glandarius*）等；哺乳动物主要为小型种类，如赤腹松鼠（*Callosciurus erythraeus*）、大足鼠（*Rattus nitidus*）等，部分山林中还有野猪（*Sus scrofa*）等种类出没。

③生态功能

输水线路区森林生态系统主要分布在低山丘陵区域，该区域山地森林的具有重要的涵养水源、稳定水文、水土保持，净化环境、孕育和保存生物多样性等生态服务功能。



输水线路区森林生态系统

（2）灌丛生态系统

评价区灌丛生态系统面积为 2467.72hm²，占评价区生态系统总面积的 1.41%，根据现场调查，评价区灌丛生态系统在输水沿线分布广泛，调蓄水库周边、林下及路旁等。

①植被现状

灌丛多是森林遭到毁坏后次生演替形成。评价区灌丛生态系统内植被类型有落叶灌丛。在评价区内常见的群系有暖性落叶阔叶灌丛，如构树灌丛（Form. *Broussonetia papyifera*），常绿阔叶灌丛如红背山麻杆灌丛（Form. *Alchornea trewioides* var. *Trewioides*）、桃金娘（Form. *Rhodomyrtus tomentosa*）、光荚含羞草灌丛（Form. *Mimosa sepiaria*）等组成，在输水沿线区广泛分布。

②动物现状

灌丛生态系统中的动物主要有两栖类的中华蟾蜍、饰纹姬蛙等；爬行类王锦蛇（*Elaphe carinata*）、蓝尾石龙子（*Plestiodon elegans*）等；鸟类的凤头鹰（*Accipiter trivirgatus*）、雀鹰（*Accipiter nisus*）、黄眉柳莺（*Phylloscopus inornatus*）、纯色山鹧鸪（*Prinia inornata*），兽类如针毛鼠（*Niviventer fulvescens*）、赤腹松鼠（*Callosciurus erythraeus*）等。

③生态系统功能

灌丛生态系统形态结构及营养结构相对简单，分布范围广，适应性强。其生态服务功能主要有：涵养水源、保持水土、防风固沙和改变区域水热状况等方面。



（3）草地生态系统

输水线路区草地生态系统主要分布在林缘、路旁、低山草坡等处，面积为 970.07hm²，占评价区生态系统总面积的 0.56%，植被类型主要为稀疏草地和草丛组成。

①植物现状

输水线路区草地生态系统以稀疏草地和草丛为主，常见的群系有白茅群系（Form. *Imperata cylindrica*）、五节芒群系（Form. *Miscanthus floridulus*）、鬼针草群系（Form. *Bidens pilosa*）、芒萁群系（Form. *Dicranopteris pedata*）、斑茅群系（Form. *Saccharum arundinaceum*）、含羞草群系（Form. *Polygonum chinense*）、狼尾草群系（Form. *Pennisetum alopecuroides*）、马唐群系（Form. *Digitaria sanguinalis*）、莠竹群系（Form. *Microstegium nodosum*）、里白群系（Form. *Hicriopteris glauca*）、类芦群系（Form. *Neyraudia reynaudiana*）、白花鬼

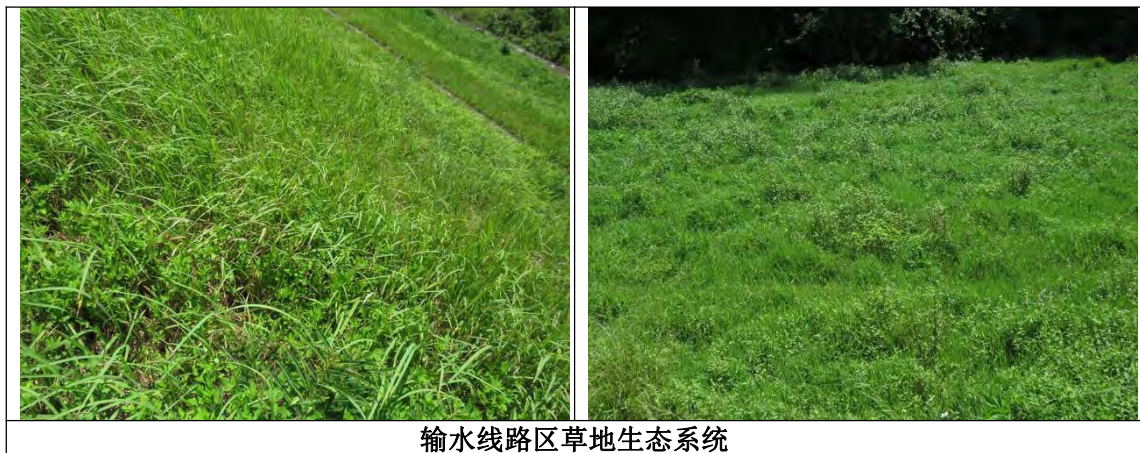
针草群系 (Form. *Bidens pilosa* var. *Radiata*)、鸭跖草群系 (Form. *Commelina communis*) 等。

②动物现状

草地生态系统分布的动物常见的有陆栖型两栖类如黑眶蟾蜍、泽陆蛙 (*Fejervaryamultistriata*) 等；灌丛石隙型爬行类如南草蜥 (*Takydromussexlineatus*)、中国石龙子 (*Plestiodonchinensis*)、蓝尾石龙子 (*Plestiodonelegans*) 等；鸟类中的陆禽如环颈雉 (*Phasianuscolchicus*)，鸣禽如黄眉柳莺 (*Phylloscopusinornatus*)、纯色山鹧鸪 (*Priniainornata*) 等；哺乳类中的华南兔 (*Lepussinensis*)、针毛鼠 (*Niviventer fulvescens*) 等。

③生态功能

输水线路区灌丛生态系统服务功能主要包括涵养水源、保持水土、防风固沙等方面。



输水线路区草地生态系统

(4) 湿地生态系统

输水线路区湿地生态系统包括湖泊、河流、沼泽等，主要为灵东水库、小江水库、旺盛江水库、牛尾岭水库、合浦水库、江口水库、鸡冠水库、陆透水库、大马鞍水库、桃源水库、六佑水库、清平水库等调蓄水库，以及输水支线河流 (马江、湖海运河、八尺江) 等。湿地生态系统面积 30360.17hm²，占评价区生态系统总面积的 17.30%，主要植被类型为沼泽和水生植被。

①植物现状

水生植被主要有喜旱莲子草群系 (Form. *Alternanthera philoxeroides*)、凤眼蓝群系 (Form. *Eichhorniacrassipes*)、大藻群系 (Form. *Pistiastratiotes*) 等；常见植物有芦苇 (*Phragmites australis* var. *Australis*)、香蒲 (*Typha orientalis*)、莎草

属（*Cyperus* spp.）等植物。

②动物现状

湿地生态系统为野生动物提供栖息、繁衍、迁徙、越冬场所等，是评价区鸟类中的游禽和涉禽等野生动物的重要栖息地，另外还是众多野生动物的水源地。水源区及输水线路沿线湿地生态系统中分布的动物种类比较丰富，包括两栖类中的静水型、溪流型的种类，如沼蛙（*Boulengerana guentheri*）、华南湍蛙（*Amolops ricketti*）等；爬行类中水栖型、林栖傍水型的种类，如中华鳖（*Pelodiscus sinensis*）、赤链华游蛇（*Sinonatrix annularis*）等；湿地中的兽类种类较少，鸟类也多为涉禽、游禽等种类，如苍鹭（*Ardeacinerea*）、池鹭（*Ardeolabacchus*）、白鹭（*Egretta garzetta*）、小鸊鷉（*Tachybaptus ruficollis*）、斑嘴鸭（*Anas poecilorhyncha*）等，它们在湿地中取食、筑巢、繁衍，越冬，湿地是它们赖以生存的重要元素之一。

③生态功能

湿地生态系统服务功能不仅包括提供大量资源产品，而且具有大的环境调节功能和环境效益，在调蓄洪水、调节气候、控制土壤等多方面发挥着重要作用。同时，湿地还是重要的遗传基因库，拥有丰富的动植物群落和珍惜的濒危物种。主要表现在蓄水补水、调蓄洪水、防止土壤侵蚀、调节局域气候、滞留沉积物、净化污染、提供动植物栖息地及维持生物多样性、自然资源供给和旅游休闲、科研教育等功能上。湿地土壤经常处于过湿状态，是生物残体难以分解，处于腐解和半腐解状态，这样土壤就积累了大量的养分。



输水线路区湿地生态系统

（5）农田生态系统

输水线路区农田生态系统主要分布在低山丘陵的平缓山坡，分布较多，面

积为 36343.72hm²，占评价区生态系统总面积的 20.70%，主要由耕地和园地组成。

①植被现状

输水线路区农田生态系统以栽培植物为主，主要为农作物、经济作物、经济果木林等。常见的农作物主要为水稻、玉米、红薯、豆类等；经济作物有木薯、辣椒；果木林主要为甘蔗、荔枝、龙眼、香蕉、柑橘类、番木瓜、番石榴等。

②动物现状

由于农业生态系统中植被类型较为单一，植物种类较少，距离居民区较近而易受人为干扰，因此农田生态系统中动物种类不甚丰富。其分布的野生动物主要包括陆栖型的两栖类如黑眶蟾蜍、花狭口蛙（*Kaloulapulchra*）等；爬行类中的灌丛石隙型、住宅型的种类如中国石龙子、中国壁虎（*Gekko chinensis*）等；鸟类中与人类伴居的种类如麻雀（*Passermontanus*）、家燕（*Hirundorustica*）、喜鹊（*Pica pica*）、棕背伯劳（*Laniustigrinus*）、白鹡鸰（*Motacilla alba*）等；哺乳类中的华南兔（*Lepussinensis*）、黄鼬（*Mustelasibirica*）等。

③生态功能

农田生态系统的主要生态功能体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供农产品，为现代工业提供加工原料，以及提供生物生源等。此外，农田生态系统也具有大气调节、环境净化、土壤保持、养分循环、水分调节、传粉播种、病虫害控制、生物多样性及基因资源以及餐饮、娱乐、文化等功能。



（6）城市生态系统

输水线路区城市生态系统主要为周边城市、乡镇、村落等人口聚集的片区，主要包括南宁市、防城港市、北海市、玉林市、钦州市，其中包括上思县、宾阳

县、浦北县、灵山县、陆川县、福绵区、兴业县、博白县、钦北区等。城市生态系统面积为 11179.13hm²。占评价区生态系统总面积的 6.37%，主要由居住地、城市绿地、工矿交通组成。

①植物现状

输水线路区城市生态系统内植物多零星分布，主要为四旁树种和行道树，常见有木麻黄（*Casuarina equisetifolia*）、台湾相思（*Acacia confusa*）、小叶榕（*Ficus concinna*）、美丽异木棉（*Ceiba speciosa*）、叶子花（*Bougainvillea spectabilis*）、王棕（*Roystonea regia*）、蒲葵（*Livistona chinensis*）、红千层（*Callistemon rigidus*）等。

②动物现状

由于人为干扰相对较大，因此城镇/村落生态系统中的动物种类较少，分布的野生动物主要是一些抗干扰较强、安全距离较小的种类。如小型哺乳类中的鼠类，鸟类则多为常见种类如家燕、麻雀、白鹡鸰、喜鹊等。两栖类主要以陆栖型为主，如黑眶蟾蜍；爬行类以住宅型较多，如蹼趾壁虎（*Gekko subpalmatus*）等。

③生态功能

城镇/村落生态系统的服务功能主要包括：提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产；与人类日常生活和身心健康相关的生命支持的功能，包括：气候调节、水源涵养、固碳释氮、土壤形成与保护、净化空气、生物多样性保护、减轻噪声；满足人类精神生活需求的功能，包括娱乐文化。



输水线路区城市生态系统

4.3.7.5 植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。

基于遥感估算植被覆盖度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法，如植被指数法、回归模型、机器学习法等。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s)$$

式中：FVC——所计算像元的植被覆盖度；NDVI——所计算像元的NDVI值；NDVI_v——纯植物像元的NDVI值；NDVI_s——完全无植被覆盖像元的NDVI值。评价区植被覆盖度统计见下表。

表 4.3-58 评价区植被覆盖度统计表

植被覆盖度	斑块	面积 (hm ²)	占比 (%)
0-0.15	1187	9237.21	5.26
0.15-0.35	5386	16542.75	9.41
0.35-0.55	8387	71081.15	40.45
0.55-0.75	6191	74291.23	42.28
0.75-1	1733	4561.04	2.60
总计	22884	175713.38	100.00

由上表可知，评价区植被生长状况良好，整个覆盖度呈现出中间高两边低的现象，通过植被覆盖图可以看出，水源区及调蓄水库周边植物覆盖度较高，北海城区支线、龙港新区支线、铁山港支线由于农田荒地较多，植被覆盖度较低。植被覆盖度主要集中在 0.35-0.75 之间，该范围的覆盖度占整个评价区的 82.73%，低于 0.35、高于 0.75 的覆盖度占比均较小，分别是 14.46%和 2.60%。从现场调查看，覆盖度较低的可能是农田荒地、水田等占有一定比例，覆盖度较高的可能是一些小面积的自然林，受人为干扰较轻，植被生长茂盛；评价范围内占比较大的主要是人工桉树林，整体覆盖度中等，为评价范围内主要种群。

4.3.7.6 植物及植被类型

1、植物区系

(1) 植物种类组成

通过对现场调查采集的植物标本进行鉴定，以及查阅上述著作资料，统计得出评价区主要维管束植物共 194 科 785 属 1840 种（含种下分类群），其中野生维管束植物 182 科、705 属、1643 种，包括蕨类植物 29 科 45 属 118 种、裸子植物 3 科 4 属 5 种、被子植物 150 科 656 属 1494 种。其维管束植物总科数、总

属数和总种数占广西维管束植物总科数、总属数和总种数的 58.90%、35.06%和 17.92%。评价区主要植物数量见下表。

表 4.3-59 评价区主要野生植物种类数量统计

项目	蕨类			维管束植物						合计		
				裸子			被子					
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
评价区	29	45	118	3	4	5	150	656	1494	182	705	1643
广西	56	155	833	10	30	88	243	1826	8247	309	2011	9168
占广西 (%)	51.79	29.03	14.17	30.00	13.33	5.68	61.73	35.93	18.12	58.90	35.06	17.92
全国	63	224	2600	11	41	283	346	3184	28500	420	3449	31383
占全国比例 (%)	46.03	20.09	4.54	27.27	9.76	1.77	43.35	20.60	5.24	43.33	20.44	5.24

(2) 植物区系地理

根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒，2011 年），输水线路涉及 3 个植物区系分级，分别是 IID11d：东亚植物区—中国-日本森林植物亚区—岭南山地地区—粤、桂山地亚地区；IID12b：东亚植物区—中国-日本森林植物亚区—滇、黔、桂地区—红水河亚地区；IVG22：古热带植物区—马来西亚亚区—北部湾地区。具体见下表。

表 4.3-60 输水线路区植物区系一览表

植物区	植物亚区	地区	亚地区	工程线路路段
III 东亚植物区	IID 中国-日本森林植物亚区	IID12 滇、黔、桂地区	IID12b 红水河亚地区	郁江宾阳干线、大庄支线、黎塘支线
		IID11 岭南山地地区	IID11d 粤、桂山地亚地区	郁江玉北干线、玉林分干线、灵山县支线、玉林城区支线、兴业县支线
IV 古热带植物区	IVG 马来西亚亚区	IVG22 北部湾地区	——	北海分干线
		IVG22 北部湾地区	——	郁江那风干线
		IVG22 北部湾地区	——	钦州分干线、钦州城区支线

III D12b 红水河亚地区

工程线路郁江宾阳干线、大庄支线、黎塘支线等线路所经区域属于本亚地区。本亚地区的范围在黔南-桂北亚地区以南和右江和谷以北，地处亚热带。天峨以西部分以砂页岩、泥岩、石英岩等为基质的山地丘陵、山原，以东部分为石灰山地，地层较古老。红水河自西北穿越本区蜿蜒流向东南，东南季风带来的暖

施气流可沿河谷深入，成为特带性植物发育的良好环境，形成沟谷季雨林常绿阔叶林，具浓厚的热带性色彩。

这一亚地区小环境特化程度不高（土山多），物种的分化程度相对较低，地区特有属、特有种相对较少，约 100 种，如粉叶润楠（*Machilus glaucifolia*）、田林细子龙（*Amesiodendron tienlinense*）、广西石蒜（*Lycoris Guangxiensis*）、桂滇桐（*Craigia kwangsiensis*）等，在群落中均非优势植物，红水河流域特殊的地理条件使这一亚地区成为热带与亚热带区系成分的交错过渡地带，北部湾热带类群的衔入构成与热带北缘植物区系的亲缘关系。

III D11d 粤、桂山地亚地区

输水线路郁江玉北干线、玉林分干线、灵山县支线、玉林城区支线、兴业县支线等线路所经区域属于本亚地区。本亚地区包括广东西部和广西南部，北迄湖南东北部与华中植物区相接，南达古热带植物区。境内东北部都庞岭、萌诸岭和大桂山等为南岭山地西段，中部从东向西有云雾山、云开大山、大容山、大瑶山一系列山地。本亚地区的南部，明显的有热带山地雨林向南亚热带、中亚热带过渡，在过渡边缘效应的作用下植物种类十分丰富，常见有榕属、蒲桃属、黄桐、厚壳桂属组成的热带植被。

IV G22 北部湾地区

多个工程段在本区范围内，如郁江那风干线、北海分干线、钦州分干线、钦州城区支线。本地区联系着越南北方和广西及云南东南部，是古热带植物区的北部湾地区和泛北极植物区的滇黔桂地区以及华南地区的中心或重要部分在此自然交汇，区系植物地理复杂，地理联系广泛。本地区地处低纬度，背山而面向海洋，气候深受海洋的影响，地带性的土壤类型以丘陵台地的砖红壤为主，次为赤红壤、红壤、山地黄壤及石灰土等。此外，沿海的海滨沙土、盐渍土及河口的冲积土比较发育。

本地区的植被组成种类中热带成分丰富，且与东南亚的植物区系有较密切关系。其中典型的热带科有龙脑香科、肉豆蔻科、红树科、猪笼草科和玉蕊科等，组成季雨林、雨林的乔木主要种类有青皮、擎天树、荔枝、金丝李和蚬木等；组成海岸的热性刺灌丛和红树林的种类丰富，且为我国分布最集中的地区，其中红树林的组成种类中亦以红树科的植物为主。

栽培植被以热带性的种类为主，其中水稻一年可三熟，热带经济作物如橡胶

树、油棕、槟榔等成片分布，热带果树有香蕉、芒果、菠萝蜜、椰子、番荔枝等，并普遍栽培，成为热带的标志种类。

2、植被区划

环北部湾广西水资源配置工程输水线路共涉及南宁、钦州、北海、玉林 4 市，根据《中国植被》分类，评价区主要涉及 4 个植被小区。

IV 亚热带常绿阔叶林区域—IVA 东部湿润常绿阔叶林亚区域—IVAiia 亚热带季风常绿阔叶林地带—IVAiia-5 黔桂石灰岩丘陵山地青冈栎、仪花林区—IVAiia-5a 桂中石灰岩山地常绿阔叶、落叶阔叶混交林，刺灌丛小区。

IV 亚热带常绿阔叶林区域—IVA 东部湿润常绿阔叶林亚区域—IVAiia 亚热带季风常绿阔叶林地带—IVAiia-5 黔桂石灰岩丘陵山地青冈栎、仪花林区—IVAiia-5d 桂西南丘陵平原岩棕、红背山麻杆石灰岩灌丛小区。

V 热带季雨林、雨林区域—VA 东部偏湿性热带季雨林、雨林亚区域—VAi 北热带半常绿季雨林、湿润雨林地带—VAi-3 琼雷台地半常绿季雨林、热带灌草草丛区—VAi-3c 桂南滨海台地、丘陵高山榕、蒲桃林、人工木麻黄、桉树林小区。

IV 亚热带常绿阔叶林区域—IVA 东部湿润常绿阔叶林亚区域—IVAiia 亚热带季风常绿阔叶林地带—IVAiia-4 粤桂丘陵山地越南栲、黄果厚壳桂林区—IVAiia-4e 桂东南丘陵台地季风常绿阔叶林、马尾松林小区。

表 4.3-61 输水线路所在地植被分区一览表

总体布局	工程方案	植被分区				
		植被区域	植被亚区域	植被地带	植被区	植被小区
郁江南供水片	郁江那风干线	IV 亚热带常绿阔叶林区域	IVA 东部湿润常绿阔叶林亚区域	IV Aiii 亚热带季风常绿阔叶林地带	IV Aiii-5 黔桂石灰岩丘陵山地青冈栎、仪花林区	IV Aiii-5d 桂西南丘陵平原岩棕、红背山麻杆石灰岩灌丛小区
	钦州分干线	IV 亚热带常绿阔叶林区域	IVA 东部湿润常绿阔叶林亚区域	IV Aiii 亚热带季风常绿阔叶林地带	IV Aiii-5 黔桂石灰岩丘陵山地青冈栎、仪花林区	IV Aiii-5d 桂西南丘陵平原岩棕、红背山麻杆石灰岩灌丛小区
郁江玉北供水片	郁江玉北干线、玉林分干线	IV 亚热带常绿阔叶林区域	IVA 东部湿润常绿阔叶林亚区域	IV Aiii 亚热带季风常绿阔叶林地带	IV Aiii-4 粤桂丘陵山地越南栲、黄果厚壳桂林区	IV Aiii-4e 桂东南丘陵台地季风常绿阔叶林、马尾松林小区
	北海分干线	V 热带季雨林、雨林区域	VA 东部偏湿性热带季雨林、雨林亚区域	VAi 北热带半常绿季雨林、湿润雨林地带	VAi-3 琼雷台地半常绿季雨林、热带灌草草丛区	VAi-3c 桂南滨海台地、丘陵高山榕、蒲桃林、人工木麻黄、桉树林小区
郁江宾阳供水片	郁江宾阳干线	IV 亚热带常绿阔叶林区域	IVA 东部湿润常绿阔叶林亚区域	IV Aiii 亚热带季风常绿阔叶林地带	IV Aiii-5 黔桂石灰岩丘陵山地青冈栎、仪花林区	IV Aiii-5d 桂西南丘陵平原岩棕、红背山麻杆石灰岩灌丛小区
	大庄支线、黎塘支线	IV 亚热带常绿阔叶林区域	IVA 东部湿润常绿阔叶林亚区域	IV Aiii 亚热带季风常绿阔叶林地带	IV Aiii-5 黔桂石灰岩丘陵山地青冈栎、仪花林区	IV Aiii-5a 桂中石灰岩山地常绿阔叶、落叶阔叶混交林，刺灌丛小区

IV Aiii-5d 桂西南丘陵平原岩棕、红背山麻杆石灰岩灌丛小区

输水方案郁江南钦供水片的郁江那风干线、钦州分干线以及郁江宾阳供水片的郁江宾阳干线位于本植被分段。

本植被小区位处右江盆谷地和武鸣盆地，包括百色、田阳、田东、扶绥、南宁和武鸣等。丘陵主要由石灰岩和砂页岩构成，海拔一般为 200~500m。土壤为赤红壤及冲积土，右江两岸近代冲积阶地上土层深厚。

本小区内因地处十万大山背风面，温湿气流被阻，加之右江谷地受来自云南高原焚风的影响，气候干热，反映出与环境相适应的特点，台地出现稀树草丛的类型，建群种为木棉、楸树、海南蒲桃及扭黄茅、白茅等。砂页岩构成的丘陵地由于人为经济活动干扰大，马尾松林分布较广，还有云南松、思茅松等，近来大量发展桉树，由于管理粗放，生长欠佳。石灰岩地区主要为藤类刺灌丛所占，组成种类常见为番石榴、酒瓶叶、浆果楝、圆叶乌柏和蛇藤、圆叶云实、云实和岩棕等。局部地段由于人为保护，还出现有季雨林的成分，如蚬木，金丝李和擎天树等分布。果树以热带性的为主，常见的有龙眼、榄类、黄皮、番石榴、木菠萝、阳桃、芒果等。水源充足之地以双季水稻和冬种耕作，冬种甘薯一般可正常生长。

栽培群落以水稻为主，旱地作物较多，种类以番薯、甘蔗、玉米为盛。果树以火龙果、柑橘、香蕉等为常见。

IV Aiii-4e 桂东南丘陵台地季风常绿阔叶林、马尾松林小区

输水线路郁江玉北供水片的郁江玉北干线、玉林分干线位于本植被分段。

本植被小区位于桂东南的六万大山以北的地区，含容县、玉林、北流、陆川和浦北等的部分地区，地形以丘陵台地为主，一般海拔高 100-300m，少数丘陵山地达 300~800m，由花岗岩、砂页岩和第四纪红色岩系构成。

本小区因处热带北缘，温高多雨，干、湿季较明显。小区人口较多，开发较早，天然林保存有限，只在局部地段残存有小片季雨林性层片，常见种类有白榄、箭毒木、多花山竹子等；低山地区局部有由刺栲、木荷等组成的常绿阔叶林。丘陵山地的次生植被类型主要为马尾松林、桉树林，近年引种部分湿地松。马尾松生长较差，松毛虫为害较重。桉树、湿地松生长较快，但对环境改良较差，故宜引种如刺栲、火力楠、荷木等阔叶树种组成混交林，以逐步改良环境。

栽培植被在水源条件较好的区域以双季水稻为主，甘蔗种植面积较大，产量也较高。热带性果树荔枝、龙眼、芒果、木菠萝、榄类、凤梨、阳桃、黄皮、香蕉、芭蕉等，都有大宗生产。特别是香蕉、甘薯和水稻轮茬是这里的特色。八角、肉桂在这里也有大宗生产，油茶为一种大果油茶。杉木在山区也有栽培习惯，但只能生产小口径材，由于天气太热，植株过早地开花结实，生长衰退。

VAi-3c 桂南滨海台地、丘陵高山榕、蒲桃林，人工木麻黄、桉树林小区

输水线路郁江玉北供水片的北海分干线位于本植被分段。本植被小区位于广西的南部沿海地区，东部与广东濠江相连，包括合浦、钦州、东兴、防城等地。地形为由花岗岩、流纹岩、砂页岩和浅海沉积物组成的丘陵台地，并以台地为主，地势起伏平缓，海拔高 50~150m，北高南低而面临北部湾。土壤类型主要为砖红壤及赤红壤，次为红壤，滨海盐渍土等。

小区内自然植被受人为干扰大，常绿季雨林仅残存于林边或少数沟谷中，组成种类主要为高山榕，蒲桃、鸭脚木和竹节树等。丘陵台地的次生植被主要为马尾松、岗松、鹧鸪草、蜈蚣草等组成的稀树灌草丛。在滨海地段红树林分布面积较大，且保存较完整，其中山口的红树林林段已成为国家自然保护区，主要组成种类有红海榄、秋茄、海榄雌及桐花树等，其中红海榄最为典型。

栽培植被中除农作物群落外，台地上的人工桉树林很普遍，并成为现状植被的主要类型，其次还有滨海的木麻黄防护林等。

IVAi-5a 桂中石灰岩山地常绿阔叶、落叶阔叶混交林，刺灌丛小区

输水线路郁江宾阳供水片的大庄支线、黎塘支线位于本植被分段。本植被小区包括柳州、象州、来宾、宾阳丘陵台地和上林、武鸣大明山等，丘陵海拔 100-300m，珠芽有砂页岩和石灰岩构成，山地 500-1300m，年降雨量 1400-1800mm。丘陵台地由于石灰岩漏水严重而比较干旱，天然森林也多以破坏殆尽，有小片马尾松林分布，生长不好。台地有大片桉树栽培。农地大多实行水旱轮作。平原地区水源充足的地方为双季稻区，也是广西中部农业发达的地区。

森林虽受到一定破坏，但仍有小片存在，海拔 500m 一下为以樟科植物和喜暖的壳斗科植物为优势的常绿阔叶林，以黄果厚壳桂、华润楠（*Machilus chinensis*）、刺栲、青钩锥栗为多。海拔 600-1100m 山地以罗浮栲、栲树、红润楠居多。海拔 1100m 即类似桂东北一带，以甜槠（*Castanopsis eyrei*）、银荷木为

多。马尾松林、杉木林、八角林、茶园、热带果树（荔枝、龙眼、甘蓝类和柑橘类）在此都占有较大比重。

总之，本小区是广西南亚热带森林保护较好，生物多样性较丰富的区域，应在保护的基础上，发挥优势资源，丰富栽培地区种植的种类，使这个小区农林牧副业在原有的基础上进一步发展起来。

3、主要植被类型

根据《中国植被》分类系统，参考《广西植被》、《中国植被》及输水沿线区生态敏感区、保护地等资料，结合现场调查情况，输水沿线区主要植被类型可划分为6个植被型组、8个植被型、10个植被亚型、27个群系，详见下表。

表 4.3-62 输水沿线区主要植被类型一览表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	群系拉丁名	分布区域	工程占用情况	
						占用面积 (hm ²)	占用比例 (%)
自然植被							
I. 针叶林	一、暖性针叶林	暖性常绿针叶林 (一)	1. 马尾松林	Form. <i>Pinus massoniana</i>	陆川支线、浦北支线评价范围内分布较多	18.37	1.10
			2. 杉木林	Form. <i>Cunninghamia lanceolata</i>	灵山支线及灵东水库附近有零星分布	6.28	0.37
II. 阔叶林	二、落叶阔叶林	(二) 典型落叶阔叶林	3. 楝林	Form. <i>Melia azedarach</i>	生于低海拔旷野、路旁或疏林中，沿线村落附近常见	19.85	1.18
	三、常绿阔叶林	(三) 典型常绿阔叶林	4. 大叶相思林	Form. <i>Acacia auriculiformis</i>	北海、玉林分干线区域的村庄、道路附近	17.58	1.05
III. 竹林	四、热性竹林	(四) 河谷平地竹林	5. 粉单竹林	Form. <i>Bambusa chungii</i>	郁江玉北干线区域广泛分布	6.85	0.41
			6. 簕竹林	Form. <i>Bambusa blumeana</i>	郁江宾阳干线沿线分布较多	5.32	0.32
			7. 麻竹林	Form. <i>Dendrocalamus latiflorus</i>	小江水库沿线有分布	4.78	0.29
IV. 灌丛	五、落叶阔叶灌丛	(五) 暖性落叶阔叶灌丛	8. 构树灌丛	Form. <i>Broussonetia papyifera</i>	郁江玉北供水片沿线区域路边、农田附近有分布	23.48	1.40
	六、常绿阔叶灌丛	(六) 典型常绿阔叶灌丛	9. 红背山麻杆	Form. <i>Alchornea trewioides</i> var. <i>Trewioides</i>	郁江那凤干线内常见于山地矮灌丛中或疏林下或石灰岩山灌丛中	32.68	1.95
			10. 桃金娘灌丛	Form. <i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	玉林分干线内分布于丘陵坡地或疏林下	9.31	0.56
			11. 光荚含羞草灌丛	Form. <i>Mimosa sepiaria</i>	北海分干线内多在疏林下	21.57	1.29
V. 灌草丛	七、暖性灌草丛	(七) 禾草灌草丛	12. 类芦灌草丛	Form. <i>Neyraudia reynaudiana</i>	北海支线、玉林支线以北常见	2.15	0.13
			13. 斑茅灌草丛	Form. <i>Saccharum arundinaceum</i>	评价范围内广泛分布	1.58	0.09
			14. 白茅灌草丛	Form. <i>Imperata cylindrica</i>	评价范围内广泛分布	2.14	0.13
			15. 狗牙根灌草丛	Form. <i>Cynodon dactylon</i>	评价范围内广泛分布	1.88	0.11
			16. 马唐灌草丛	Form. <i>Digitaria sanguinalis</i>	评价范围内广泛分布	0.69	0.04
			17. 狼尾草灌草丛	Form. <i>Pennisetum</i> sp.	评价范围内田岸、荒地、道旁及小山坡上	0.37	0.02
			18. 莠竹灌草丛	Form. <i>Microstegium vimineum</i>	林缘与阴湿草地	0.86	0.05

植被型组	植被型	植被亚型	群系		群系拉丁名	分布区域	工程占用情况	
							占用面积 (hm ²)	占用比例 (%)
		(八) 蕨类灌草丛	19. 芒萁灌草丛	Form. <i>Dicranopteris pedata</i>	钦州支线、玉林支线的强酸性土的荒坡或林缘	2.18	0.13	
			20. 里白灌草丛	Form. <i>Diplopterygium glaucum</i>	评价范围的林下阴湿处	0.38	0.02	
		(九) 其它灌草丛	21. 白花鬼针草灌丛	Form. <i>Bidens pilosa</i> var. <i>radiata</i>	村旁、路边及荒地中广泛分布	3.43	0.20	
			22. 鸭跖草灌丛	Form. <i>Commelina communis</i>	评价范围内的湿地常见	0.24	0.01	
			23. 含羞草灌丛	Form. <i>Mimosa pudica</i>	旷野荒地、灌木丛中	0.42	0.03	
VI. 沼泽及水生植被	八、水生植被	(十) 浮水水生植被	24. 凤眼蓝群系	Form. <i>Eichhornia crassipes</i>	小江水库、南流江及线路周边池塘、水库有见	2.33	0.14	
			25. 水龙群系	Form. <i>Pistia stratiotes</i>	输水线路村庄周边池塘、水沟等	1.89	0.11	
			26. 喜旱莲子草群系	Form. <i>Alternanthera philoxeroides</i>	水塘周边	2.85	0.17	
人工植被								
人工林	经济用材林	桉树林		Form. <i>Eucalyptus</i> sp.	广泛分布	360.67	21.53	
	园林绿化林	小叶榕林		Form. <i>Ficus concinna</i>	道路两旁常见	18.81	1.12	
	经济果木林	荔枝、龙眼、番石榴、柑橘、芒果、杨桃等			广泛分布	154.32	9.21	
农业植被	粮食作物	水稻、玉米、薯类等			广泛分布	812.56	48.50	
	经济作物	香蕉、火龙果、菠萝、甘蔗、辣椒等			输水线路区常见	139.44	8.32	

4、植物多样性分析

通过现场样方调查成果对评价范围内的乔木群系进行梳理统计，计算物种丰富度指数、香农-威纳多样性指数、辛普森多样性指数、均匀度等来进行评测，计算结果见下表。

表 4.3-63 评价区植物多样性指数表

群系	物种丰富度	物种多样性		均匀度
乔木层	Margalef 指数	Shannon-Winer 指数	Simpson 优势度指数	Pielou 指数
马尾松林	0.87	0.82	0.52	0.51
杉木林	0.78	0.81	0.53	0.55
楝林	0.62	0.76	0.42	0.56
大叶相思林	0.53	0.63	0.43	0.66
粉单竹林	0.66	0.67	0.58	0.69
簕竹林	0.68	0.72	0.43	0.76
麻竹林	0.71	0.73	0.49	0.79

由上表可知，评价区物种丰富度指数最高的是马尾松林、其次是杉木林，最低的是大叶相思林；物种多样性 Shannon-Winer 指数和 Simpson 优势度指数基本呈现出相同的变化规律，马尾松、杉木林较高，其次是竹林，多样性最低的是楝、大叶相思林地，从实地调查来看，马尾松、杉木林林下植被生长良好、种类丰富，因此该群系的物种多样性也相应较高；从均匀度上看，较高的是麻竹林、簕竹林、粉单竹林，可能由于竹林的特性，植物种类单一形成的。整体来看，评价范围内乔木群系的物种各项多样性指数基本较好，反应出评价区内自然群落生长良好，自然更替处于旺盛状态。

5、植被分布特点

(1) 水平分布特点

①郁江那风干线

郁江那风干线位于上思县至南宁市，两端线路距离较近、均为水库的连接工程。区域受人为活动的影响较大，自然植被破坏严重，区域植被以次生林、人工林、竹林和灌丛为主。区域植被的水平分布主要受水分、人为活动的影响。在那板水库、凤亭河水库、大王滩水库附近，水库两岸低山丘陵地带多分布有马尾松次生林、人工桉树林、杉木林、竹林等，林下灌丛种类丰富，常见有毛桐灌丛、毛荃灌丛、银合欢灌丛等。

②郁江宾阳干线及支线

本段位于南宁市，输水线从邕江取水后向东北方向到达桃源水库，区域人为活动频繁，土地利用主要以丘陵地、耕地和城镇为主，区域植被以人工林、次生灌丛、灌草丛为主。区域植被的水平分布主要受水分、人为活动等因素的影响，入侵植物较多，如鬼针草、飞机草、水葫芦、银胶菊等，沿线桉树较多，部分山地有马尾松、杉木等，在邕江附近沼泽及浅水区，植被多以水生和沼泽植被为主，常见的群系有水蓼沼泽、浮萍群系、苦草群系等；在河流滩地，植被以草甸为主，常见的群系有刚莠竹草丛、狗牙根草丛等；在输水沿线植被以灌丛和灌草丛为主，常见的群系有构树灌丛、银合欢灌丛、地桃花灌丛、类芦灌草丛、白茅灌草丛等；桃源水厂、黎塘水厂支线两侧较平坦地带多开垦为农田，主要种植甘蔗、水稻、玉米等旱地作物，此外还种植有柑橘、龙眼等经济作物。

③钦州分干线及钦州城区支线

本段位于钦州市，区域中季节性雨林破坏严重，原生植被已经不存在，目前保存的仅是一些零星分布的林片或片断面，面积很小，次生性很强。区域植被的水平分布主要体现在从南向北，受海岸线的影响程度不同，离海岸线较远的低山丘陵区域，植被类型以低山丘陵季雨林为主，常见的人工林有橄榄林、桉树林、荔枝林等，自然植被有山黄麻、光荚含羞草、构树等灌丛，灌草丛类型多样，如类芦、白茅、狗牙根、芒萁、里白等，沿线向北，以北温带分布的马尾松为建群种的次生林分布较多。

④郁江玉北干线及玉林分干线

该工程总干线从西津水库取水口至灵东水库，玉林分干线自灵东水库到江口水库，沿线穿越丘陵山地、河湖沼泽、农田等，地带植被以人工林和次生植被为主，在局部人为活动干扰较少的区域还有较小面积的森林植被零星分布。区域植被分布具有自身特点，林地主要以次生林地为主，常见的群系有马尾松林、桉树林、粉单竹林、野桐灌丛、土蜜树灌丛、了哥王灌丛等；沼泽地以水龙、芦苇、空心莲子草、莎草等为主；农田种植主要种植水稻、玉米为主以及甘蔗、辣椒、木薯、香蕉等经济作物。兴业支线从江口水库取水后向北延伸，沿线途径村庄较多，大多以农田植被为主，村落附近经济林有柑橘林、番荔枝林、龙眼林、竹林等。玉林方向支线沿南流江往东，沿线附近人工桉树林分布广泛，人工干扰交严重，自然植被稀少。博白方向支线，主要穿越丘陵山地、平原农田、河湖水系

等，植被类型以常绿阔叶林、落叶灌丛、草丛等植被组成，常见有马尾松、苎麻、狗牙根、白茅等群系类型。

⑤郁江玉北供水片北海分干线

本段位于北海市，区域地势平坦、水系发达，人为活动严重，区域自然植被已不复存在，区域植被以人工林和次生灌丛、灌草丛为主。区域水平分布主要受水分和人为活动的影响，输水线路穿越南流江和洪潮江，在洪潮江、南流江附近沼泽及浅水区，植被多以水生和沼泽植被为主，常见的群系有水龙沼泽、水蓼沼泽、凤眼莲群系、大藻群系等；在河流滩地，植被以草甸为主，常见的群系有刚莠竹草丛、狗牙根草丛等；北海市第三水厂输水线路主要在城镇村落附近，常见的群系有楝树林、龙眼林，常见植物有白饭树、蓖麻、大翼豆、假蒟等；铁山港工业区输水沿线较平坦地带多开垦为农田，主要种植甘蔗、水稻、玉米等旱地作物，此外还种植有柑橘、龙眼等经济作物；同时马尾松次生林和人工桉树林在输水沿线丘陵地带零星分布；东港、白平、龙滩支线涉及范围较广，沿线人为干扰严重，入侵植物分布广泛，如白花鬼针草、微甘菊、飞机草、马缨丹等较常见，在输水线附近水域还分布有少量水生和沼泽植被，常见的群系有芦苇群系、水龙群系等。

（2）垂直分布特点

输水线路区海拔高差起伏变化较小，一般为 100m~700m，相对高差约为 50m~500m；整个输水线路区域植被的垂直分布特点呈现出海拔升高，自然植被较为丰富，低海拔处多以人工植被为主。海拔 500m 以上区域，植被主要以自然植被为主，主要为针叶林、竹林、灌丛和灌草丛等。常见的群系有马尾松林、麻竹林、簕竹林、粉单竹林、构树灌丛、五节芒灌草丛、芒萁灌草丛等。海拔 200-300m 之间存在一定的人为干扰，林地常以人工林为主，种植有桉树林、龙眼林等，也有一些稀疏灌丛等，如桃金娘灌丛、山麻杆灌丛、构树灌丛分布在山坡、林缘之下。

在海拔 100-200m 区域，地势相对平坦，区域人为活动频繁，植被多以栽培植被为主，主要为人工林和农作物，常见的人工林有龙眼林、桉树林、柑橘林等，常见的农作物有甘蔗、香蕉、水稻、玉米等；靠近海岸线及河流两岸处，海拔接近地平线，植被多以水生和沼泽植被为主。常见的群系有水蓼沼泽、水龙沼泽、凤眼莲群系、喜旱莲子草群系等；在河流滩地，植被以草甸为主，常见的群系有

莠竹草丛、狗牙根草丛、白茅、类芦、斑茅等。此外，输水线路评价区由于受人为干扰较多，外来入侵植物分布较多，尤以薇甘菊、藿香蓟、五爪金龙、马缨丹、凤眼蓝、大藻等分布较广，分布面积较大。

4.3.7.7 陆生动物资源

2022年12月~2023年1月项目组成员对评价范围进行了实地调查。在现场调查的基础上，参考《中国动物地理》（科学出版社，2011）、《中国生物多样性红色名录：脊椎动物 第四卷 两栖动物（上下册）》（科学出版社，2021）、《中国生物多样性红色名录：脊椎动物 第三卷 爬行动物（上下册）》（科学出版社，2021）、《中国生物多样性红色名录：脊椎动物 第二卷 鸟类》（科学出版社，2021）、《中国生物多样性红色名录：脊椎动物 第一卷 哺乳动物》（科学出版社，2021）等书籍，以及近年发表的科研论文，并结合查阅评价区各县市志书中的动物情况得到的综合结论。在调查过程中，主要采用样线法、访问和资料查询。样线法是结合考察路线进行的，选择了典型生境进行样带调查。为表示各类动物种类数量的丰富度，报告书动物资源调查采用了数量等级方法。数量等级评价标准见下表。

表 4.3-64 动物资源数量等级评价标准

种群状况	表示符号	标准
当地优势种	+++	单位面积内其数量占所调查动物总数的 10%及以上
当地普通种	++	单位面积内其数量占所调查动物总数的 1%~10%之间
当地稀有种	+	单位面积内其数量占所调查动物总数的 1%以下或仅 1 只

1、动物区系

根据《中国动物地理》（张荣祖，2011），评价区动物地理区划属东洋界——中印亚界——华南区——闽广沿海亚区，涉及 3 个动物地理群，即东部丘陵省-热带常绿阔叶林、农田动物群；沿海低丘平地省—热带农田、林灌动物群；滇桂山地丘陵省—热带雨林性常绿阔叶林、农田动物群。

据实地考察及对相关资料的综合分析，评价区共有陆生脊椎动物 316 种，隶属于 27 目 93 科。其中，两栖类 2 目 8 科 22 种；爬行类 2 目 10 科 35 种；鸟类 17 目 61 科 226 种；哺乳类 6 目 14 科 33 种。其中东洋种 161 种，占评价区所记录动物种类的 50.95%；古北种 57 种，占评价区所记录动物种类的 18.04%；广布种 98 种，占记录动物种类的 31.01%。

评价区分布有国家一级重点保护动物 2 种，有国家二级重点保护动物 46 种；广西重点保护动物 78 种；分布有《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》评为极危（CR）的物种 1 种，评为濒危（EN）的物种 13 种，评为易危（VU）的物种 13 种，特有种 6 种，具体见表。

表 4.3-65 评价区动物组成

种类组成				动物区系			保护级别			受威胁物种			特 有 种
纲	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	国家 一级	国家 二级	自治 区级	极危 (CR)	濒危 (EN)	易危 (VU)	
两栖纲	2	8	22	21	0	1	0	2	6	0	1	1	3
爬行纲	2	10	35	29	0	6	0	4	9	0	10	5	2
鸟纲	17	61	226	87	57	82	2	39	54	1	2	4	1
兽纲	6	14	33	24	0	9	0	1	9	0	0	3	0
合计	27	93	316	161	57	98	2	46	78	1	13	13	6

现场调查记录的部分野生动物照片

	
褐翅鸦鹃 <i>Centropus sinensis</i> 2023 年 1 月 10 日拍摄于管线 1 施工区附近	普通鵟 <i>Buteo buteo</i> 2022 年 12 月 28 日摄于班依弃渣场附近
	
黑翅鸢 <i>Elanus caeruleus</i> 2023 年 1 月 10 日拍摄于 3#临时堆料场附近	红隼 <i>Falco tinnunculus</i> 2022 年 12 月 24 日拍摄于 5#临时堆料场附近

	
<p>白胸翡翠 <i>Halcyon smyrnensis</i> 2023 年 1 月 4 日拍摄于 8#施工区附近</p>	<p>矶鹬 <i>Actitis hypoleucos</i> 2023 年 1 月 4 日拍摄于下垌弃渣场附近</p>
	
<p>池鹭 <i>Ardeola bacchus</i> 2022 年 12 月 24 日拍摄于 9#临时堆料场附近</p>	<p>牛背鹭 <i>Bubulcus ibis</i> 2023 年 1 月 5 日拍摄于 4#施工区附近</p>
	
<p>大白鹭 <i>Egretta alba</i> 2023 年 1 月 6 日拍摄于进水口弃渣场附近</p>	<p>八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i> 2023 年 1 月 8 日拍摄于东港水厂分支临时堆料场附近</p>
	
<p>乌鸫 <i>Turdus merula</i> 2022 年 12 月 28 日拍摄于 1#施工区附近</p>	<p>红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhynchos</i> 2022 年 12 月 28 日拍摄于 1#施工区附近</p>

	
<p>白喉红臀鹎 <i>Pycnonotus aurigaster</i> 2022 年 12 月 29 日拍摄于 4#施工区附近</p>	<p>斑文鸟 <i>Lonchura punctulata</i> 2022 年 12 月 29 日拍摄于 4#施工区附近</p>
	
<p>大山雀 <i>Parus cinereus</i> 2022 年 12 月 29 日拍摄于那蒙支线施工区附近</p>	<p>鹊鸚 <i>Copsychus saularis</i> 2022 年 12 月 31 日拍摄于弃渣场附近</p>
	
<p>黑领棕鸟 <i>Gracupica nigricollis</i> 2023 年 1 月 5 日拍摄于 6#施工区附近</p>	<p>黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i> 2023 年 1 月 5 日拍摄于 7#施工区附近</p>
	
<p>黑脸噪鹛 <i>Garrulax perspicillatus</i> 2023 年 1 月 5 日拍摄于 7#施工区附近</p>	<p>黑喉石鹀 <i>Saxicola torquatus</i> 2023 年 1 月 6 日拍摄于总干段 2#临时堆料场附近</p>

	
<p>纯色山鹧鸪 <i>Prinia inornata</i> 2022 年 12 月 23 日拍摄于 4#临时堆料场附近</p>	<p>白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i> 2022 年 12 月 23 日拍摄于 4#临时堆料场附近</p>
	
<p>喜鹊 <i>Pica pica</i> 2023 年 1 月 8 日拍摄于东港水厂分支临时堆料场 3 附近</p>	<p>棕背伯劳 <i>Lanius schach</i> 2022 年 12 月 23 日拍摄于施工 10 区附近</p>
	
<p>红耳鹎 <i>Pycnonotus jocosus</i> 2023 年 1 月 6 日拍摄于总干段 2#临时堆料场附近</p>	<p>北红尾鹎 <i>Phoenicurus aureoreus</i> 2023 年 1 月 6 日拍摄于总干段 1#施工区附近</p>
	
<p>北红尾鹎 2023 年 1 月 6 日拍摄于总干段 1#施工区附近</p>	<p>变色树蜥 2023 年 1 月 8 日拍摄于东港水厂分支临时堆料场 2 附近</p>

2、动物多样性

(1) 两栖类

评价区共有两栖动物 22 种，隶属于 2 目 8 科（名录见附录），其中蛙科和姬蛙科种类最多，均有 5 种，占评价区两栖类总种数的 22.73%。评价区未发现国家一级保护两栖类分布，有国家二级重点保护动物 2 种，为版纳鱼螈（*Ichthyophis bananicus*）和虎纹蛙（*Hoplobatrachus chinensis*）；有广西重点保护野生两栖类 6 种；分布有《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》评为濒危（EN）的两栖类 1 种，评为易危（VU）的两栖类 1 种，特有种 3 种。

①区系类型

评价区分布的 22 种两栖动物中，有东洋种 21 种，占评价区两栖类总种数的 94.45%；广布种 1 种，占评价区两栖类总种数的 4.55%。两栖类活动能力较差，评价区属于东洋界华南区，古北界种类不易跨越地理障碍向东洋界渗透，因此总体上评价区记录的两栖类以东洋种为主。

②生活类型

根据两栖类的生态习性，将评价区的两栖动物分为以下 4 种生活类型：

静水型（在静水或缓流中活动觅食）：有版纳鱼螈、沼蛙（*Boulengerana guentheri*）、长趾纤蛙（*Hylarana macrodactyla*）、圆蟾舌蛙（*Phrynoglossus martensii*）、虎纹蛙，共 5 种。主要在评价区的水塘及附近稻田等静水水体中生活，与人类活动关系较密切。

树栖型（在树上活动觅食，离水源较近的林子）：包括华南雨蛙（*Hyla simplex*）、广西棱皮树蛙（*Theloderma kwangsiensis*）、无声囊泛树蛙（*Polypedates mutus*）、大树蛙（*Rhacophorus dennysi*）、斑腿泛树蛙（*Polypedates megacephalus*），共 5 种，主要在评价区离水源不远的树上生活。

流溪型（在流动的水体中活动觅食）：有华南湍蛙（*Amolops ricketti*）、大绿臭蛙（*Rana livida*）、棘胸蛙（*Quasipaa spinosa*），共 3 种，主要在评价区水流湍急的水域生活，如山间小溪及其附近。

陆栖型（在陆地上活动觅食）：包括中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、黑眶蟾蜍（*Bufo melanostictus*）、镇海林蛙（*Rana zhenhaiensis*）、泽陆蛙（*Fejervarya multistriata*）、花狭口蛙（*Kaloula pulchra*）、粗皮姬蛙（*Microhyla butleri*）、小

弧斑姬蛙 (*Microhyla heymonsi*)、饰纹姬蛙 (*Microhyla fissipes*) 和花姬蛙 (*Microhyla pulchra*)，共 9 种。它们主要是在评价区离水源不远的居民区、农田等陆地上活动，与人类活动关系较密切。

(2) 爬行类

评价区爬行类共有 35 种，隶属于 2 目 10 科（名录见附录）。其中游蛇科的种类最多，有 15 种，占爬行类总种数的 42.86%。评价区内分布有国家二级重点保护爬行类 4 种，为乌龟 (*Chinemys reevesii*) 和眼斑水龟 (*Sacalia bealei*)、眼镜王蛇 (*Ophiophagus hannah*) 和三索蛇 (*Coelognathus radiatus*)；有广西重点保护野生爬行类 9 种；分布有《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》评为濒危 (EN) 的爬行类 10 种，评为易危(VU)的爬行类 5 种，特有种 2 种。

①区系类型

评价区的爬行动物共有 35 种，隶属于 2 种区系成分。其中，东洋种 29 种，占评价区爬行类总种数的 82.86%；广布种 6 种，占评价区爬行类总种数的 17.14%。和两栖类相似，爬行类活动能力也相对较差，不易跨越地理障碍，总体上评价区的爬行类也以东洋种为主。

②生活类型

根据爬行类的生态习性，将评价区的爬行动物分为以下 4 种生活类型：

水栖型（主要在水里栖息和觅食，偶尔活动于岸边）：主要包括中华鳖 (*Pelodiscus sinensis*)、乌龟、眼斑水龟和中国沼蛇 (*Myrrophis chinensis*)，共 4 种，主要活动于区域内水库及河流周边水域生境。

灌丛石隙型（经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类）：包括中国石龙子 (*Plestiodon chinensis*)、蓝尾石龙子 (*Eumeces elegans*)、四线石龙子 (*Eumeces quadrilineatus*)、铜蜓蜥 (*Sphenomorphus indicus*)、变色树蜥 (*Calotes versicolor*)、丽棘蜥 (*Acanthosaura lepidogaster*)、南草蜥 (*Takydromus sexlineatus*)、中国小头蛇 (*Oligodon chinensis*)、玉斑锦蛇 (*Euprepophis mandarinus*) 和三索蛇，共 10 种。它们主要在评价区内的山林灌丛中活动，也栖息于路边石缝中，也有的在人为活动频繁的地带出没。

住宅型（在住宅区的建筑物中筑巢、繁殖、活动的爬行类）：有中国壁虎 (*Gekko chinensis*)、原尾蜥虎 (*Hemidactylus bowringii*) 和蹼趾壁虎 (*Gekko subpalmatus*)，共 3 种。主要在评价区内的住宅区附近栖息和活动，有时也栖息

在树洞和岩石下，与人类活动的关系密切。

林栖傍水型（在有溪流的近水岸边或山坡上活动）：包括福建绿蝮（*Trimeresurus stejnegeri*）、原矛头蝮（*Protobothrops mucrosquamatus*）、银环蛇（*Bungarus multicinctus*）、金环蛇（*Bungarus fasciatus*）、舟山眼镜蛇（*Naja atra*）、眼镜王蛇（*Ophiophagus hannah*）、乌梢蛇（*Ptyas dhumnades*）、黑眉晨蛇（*Orthriophis taeniurus*）、赤链蛇（*Lycodon rufozonatum*）、翠青蛇（*Cyclophiops major*）、钝尾两头蛇（*Calamaria septentrionalis*）、滑鼠蛇（*Ptyas mucosa*）、灰鼠蛇（*Ptyas korros*）、草腹链蛇（*Amphiesma stolatum*）、赤链华游蛇（*Sinonatrix annularis*）、渔游蛇（*Xenochrophis piscator*）、黄链蛇（*Lycodon flavozonatum*）和红脖颈槽蛇（*Rhabdophis subminiatus*），共 18 种。它们主要在评价区有溪流的近水岸边或阴湿山坡等环境中活动、觅食。

（3）鸟类

评价区的鸟类有 226 种（名录见附录），隶属于 17 目 59 科。其中以雀形目的种类最多，有 95 种，占评价区鸟类总种数的 42.04%。评价区内有国家一级重点保护鸟类 2 种，为青头潜鸭和黄胸鹀；国家二级重点保护鸟类 39 种，为红原鸡（*Gallus gallus*）、白鹇（*Lophura nycthemera*）、栗树鸭（*Dendrocygna javanica*）、小白额雁（*Anser erythropus*）、鸳鸯（*Aix galericulata*）、花脸鸭（*Anas formosa*）、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、灰鹤（*Grus grus*）、水雉（*Hydrophasianus chirurgus*）、白腰杓鹬（*Numenius arquata*）、白琵鹭（*Platalea leucorodia*）、黑冠鸛（*Gorsachius melanolophus*）、鸮（*Pandion haliaetus*）、黑翅鸢、黑冠鸢隼（*Aviceda leuphotes*）、蛇雕、鹰雕（*Spizaetus nipalensis*）、凤头鹰（*Accipiter trivirgatus*）、赤腹鹰（*Accipiter soloensis*）、松雀鹰（*Accipiter virgatus*）、雀鹰、苍鹰（*Accipiter gentilis*）、白腹鹞（*Circus spilonotus*）、白尾鹞（*Circus cyaneus*）、鵟鹞（*Circus melanoleucos*）、黑鸢、普通鵟（*Buteo buteo*）、领角鸮（*Otus lettia*）、斑头鸺鹠（*Glaucidium cuculoides*）、东方草鸮（*Tyto longimembris*）、栗喉蜂虎（*Merops philippinus*）、白胸翡翠（*Halcyon smyrnensis*）、白腿小隼（*Microhierax melanoleucos*）、红隼、燕隼（*Falco subbuteo*）、画眉（*Garrulax canorus*）、红嘴相思鸟（*Leiothrix lutea*）和红喉歌鸲（*Luscinia calliope*）；分布有《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》评为极危(CR)的鸟类 1 种，评为濒危(EN)的鸟类 2 种，评为易危(VU)的鸟类 4 种，特

有种 1 种。

①区系类型

在评价区内的 226 种鸟类中，东洋种有 87 种，占评价区鸟类总种数的 38.50%；古北种有 57 种，占评价区鸟类总种数的 25.22%；广布种有 82 种，占评价区鸟类总种数的 36.28%。评价区处于东洋界，因此东洋界成分占有较大比例。鸟类活动能力较强，古北界种类也可以比较容易飞越地理障碍，因此评价区内古北种也占有一定比例。

②生活类型

根据鸟类的生态习性，将评价区内的鸟类分为以下 6 种生态类型：

游禽（脚趾具蹼，主要在水中游泳活动和觅食）：包括鸭科、鸥科、鸕鹚科、鸕鹚科种类，评价区内共 25 种，为栗树鸭、小白额雁、赤麻鸭（*Tadorna ferruginea*）、鸳鸯、罗纹鸭（*Anas falcata*）、赤颈鸭（*Anas penelope*）、花脸鸭、绿翅鸭（*Anas crecca*）、绿头鸭（*Anas platyrhynchos*）、斑嘴鸭、针尾鸭（*Anas acuta*）、白眉鸭（*Anas querquedula*）、琵嘴鸭（*Anas clypeata*）、红头潜鸭（*Aythya ferina*）、青头潜鸭、凤头潜鸭（*Aythya fuligula*）、小鸕鹚、凤头鸕鹚（*Podiceps cristatus*）、普通海鸥（*Larus canus*）、红嘴鸥（*Larus ridibundus*）、红嘴巨燕鸥（*Hydroprogne caspia*）、白额燕鸥（*Sterna albifrons*）、灰翅浮鸥（*Chlidonias hybrida*）、白翅浮鸥（*Chlidonias leucoptera*）和普通鸕鹚（*Phalacrocorax carbo*）。它们主要在评价区内的水库和河流区域活动。

涉禽（嘴，颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食）：包括鹭科、鹬科、秧鸡科、鸕科、三趾鹬科、鹤科、反嘴鹬科、彩鹬科、水雉科、燕鸕科和鸕科种类，评价区内共 51 种，主要为黑水鸡、白骨顶、大麻鸭（*Botaurus stellaris*）、夜鹭、绿鹭（*Butorides striata*）、池鹭、牛背鹭（*Bubulcus ibis*）、苍鹭、大白鹭（*Egretta alba*）、中白鹭（*Egretta intermedia*）、白鹭等。它们在评价区内主要分布于山间河流、水塘、农田和其他的浅水区域中活动。

陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：包括雉科和鸕科鸟类，评价区内共 9 种，为中华鸕鹚（*Francolinus pintadeanus*）、鹌鹑（*Coturnix japonica*）、灰胸竹鸡（*Bambusicola thoracicus*）、红原鸡、白鹇、环颈雉（*Phasianus colchicus*）、山斑鸕（*Streptopelia*

orientalis)、火斑鸠 (*Streptopelia tranquebarica*) 和珠颈斑鸠 (*Streptopelia chinensis*)。它们主要分布于水域附近有人类活动的林地、农田等生境。

猛禽 (具有弯曲如钩的锐利嘴和爪, 翅膀强大有力, 能在天空翱翔或滑翔, 捕食空中或地下活的猎物): 包括鹰科、鸱鸃科、隼科、鸢科和草鸢科的鸟类, 评价区内共 21 种, 为鸢、黑翅鸢、黑冠鸢隼、蛇雕、鹰雕、凤头鹰、赤腹鹰、松雀鹰、雀鹰、苍鹰、白腹鸢、白尾鸢、鹊鸢、黑鸢、普通鵟、领角鸢、斑头鸢、东方草鸢、白腿小隼、红隼和燕隼。它们多在评价区内的山林中活动, 活动范围比较广泛。

攀禽 (嘴、脚和尾的构造都很特殊, 善于在树上攀缘): 包括杜鹃科、翠鸟科、啄木鸟科、雨燕科、夜鹰科、戴胜科、蜂虎科、佛法僧科和拟啄木鸟科鸟类, 评价区内共 24 种, 为普通夜鹰 (*Caprimulgus indicus*)、白腰雨燕 (*Apus pacificus*)、小白腰雨燕 (*Apus nipalensis*)、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、红翅凤头鹃 (*Clamator coromandus*)、噪鹃 (*Eudynamys scolopacea*)、八声杜鹃 (*Cacomantis merulinus*)、乌鹃 (*Surniculus dicruroides*)、大鹰鹃 (*Cuculus sparveroides*)、四声杜鹃 (*Cuculus micropterus*)、大杜鹃 (*Cuculus canorus*)、戴胜 (*Upupa epops*)、栗喉蜂虎、三宝鸟 (*Eurystomus orientalis*)、普通翠鸟、白胸翡翠、蓝翡翠 (*Halcyon pileata*)、斑鱼狗 (*Ceryle rudis*)、大拟啄木鸟 (*Megalaima virens*)、斑姬啄木鸟 (*Picumnus innominatus*)、星头啄木鸟 (*Dendrocopos canicapillus*)、大斑啄木鸟和灰头绿啄木鸟 (*Picus canus*)。它们在评价区内分布广泛, 在山区林中、灌木丛中、山间溪流等都有它们的踪影, 部分种类也偶尔到林缘、村庄附近活动。

鸣禽 (鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小, 体态轻捷, 活泼灵巧, 善于鸣叫和歌唱, 且巧于筑巢): 雀形目的所有鸟类都为鸣禽, 评价区共有 96 种, 主要有鹛科、鹌科、鹧鸪科、柳莺科等鸟类。它们广泛分布于评价区内的各类型生境中。

(3) 居留型

在评价区 226 种鸟类中, 以留鸟为主, 有 111 种, 占评价区鸟类总种数的 49.12%; 夏候鸟 30 种, 占评价区鸟类总种数的 13.27%; 冬候鸟 76 种, 占评价区鸟类总种数的 33.63%; 旅鸟 9 种, 占评价区鸟类总种数的 3.98%。可见, 评价区内鸟类以留鸟为主, 其次是冬候鸟, 夏候鸟和旅鸟数量相对较少。繁殖鸟类 (包

括留鸟和夏候鸟)有 141 种,占 62.39%,迁徙鸟类(包括夏候鸟、冬候鸟和旅鸟)有 115 种,占 50.88%。由此可以看出,评价区鸟类以繁殖鸟类为主,说明大多数鸟类在评价区栖息繁殖。

4、哺乳类

评价区内的兽类有 33 种,隶属于 6 目 14 科(名录见附录)。其中啮齿目种类较多,为 14 种,占评价区内哺乳类总种数的 42.42%。评价区未发现国家一级重点保护兽类;有国家二级重点保护兽类 1 种,为豹猫(*Prionailurus bengalensis*);有广西壮族自治区级重点保护兽类 11 种;分布有《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》评为易危(VU)的兽类 3 种,无特有种。

①区系类型

评价区分布的 33 种兽类中,有东洋种 24 种,占评价区兽类总种数的 72.73%;广布种 9 种,占评价兽类总种数的 27.27%。评价区地处东洋种界,因此东洋界物种占优。

②生活类型

根据兽类的生活习性,将评价区内的 33 种兽类分为以下 4 种生态类型:

半地下生活型(穴居为主,主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中,有的也在地下寻找食物):包括灰麝鼯(*Crocidura attenuata*)、臭鼯(*Suncus murinus*)、喜马拉雅水麝鼯(*Chimarrogale himalayica*)、黄鼯、黄腹鼯(*Mustela kathiah*)、鼯獾、猪獾、褐家鼠(*Rattus norvegicus*)、黄胸鼠(*Rattus tanezumi*)、小家鼠(*Mus musculus*)、大足鼠、针毛鼠、北社鼠、青毛巨鼠(*Berylmys bowersi*)、板齿鼠、黄毛鼠(*Rattus losea*)、银星竹鼠(*Rhizomys pruinosus*)、中华竹鼠、中国豪猪和华南兔,共 20 种。它们在评价区内主要分布在水域附近的山林和田野中。

岩洞栖息型(在岩洞中倒挂栖息的小型兽类):包括棕果蝠(*Rousettus leschenaultii*)、中菊头蝠(*Rhinolophus affinis*)、大耳菊头蝠(*Rhinolophus macrotis*)、普通伏翼(*Pipistrellus pipistrellus*)、东方蝙蝠(*Vespertilio sinensis*)、大黄蝠(*Scotophilus heathi*),共 6 种。它们在评价区内主要分布于山区的岩洞洞穴中,也见于居民区附近。

地面生活型(主要在地面活动):包括果子狸、豹猫、野猪、小鹿、赤鹿,共 5 种。它们主要分布于评价区内的山林、灌草丛等区域。

树栖型（主要在树上栖息、觅食）：包括赤腹松鼠和隐纹花松鼠 2 种，它们主要分布于评价区内森林的树上。

4.3.7.8 重要物种

1、国家、省级重点保护植物

根据《国家重点保护野生植物名录》（国家林业局、农业部 2021 年第 15 号）、《广西分布的国家重点保护野生植物名录》（广西壮族自治区林业局，2021）、《广西国家级珍稀濒危保护植物种质资源调查研究》（王才明，1994）、《广西珍稀濒危植物研究概况》（赖家业，2004）、《广西第一批重点保护植物名录（第一批）》等相关资料，结合本工程线路沿线所涉及的生态敏感区生态影响专题评价报告及现场调查结果，得出输水线路评价区分布有国家重点保护野生植物 10 种。

输水线路区重要野生植物名录见下表。

表 4.3-66 输水线路区重要野生植物调查结果统计表

编号	种名	保护级别	濒危等级	特有种	极小种群野生植物（是/否）	分布区域	资料来源	工程是否占用	工程位置关系
1.	狭叶坡垒（ <i>Hopea chinensis</i> ）	国家二级	易危（VU）	否	是	分布在广西十万大山的山谷、坡地、丘陵地区，海拔 600m 左右	保护区科考	否	那板水库评价范围内可能存在
2.	苏铁蕨（ <i>Brainea insignis</i> ）	国家二级	易危（VU）	否	否	在广西分布较广泛，主要生山坡向阳地方，海拔 450-1700m	保护区科考	否	郁江那风干线周边
3.	桫欏（ <i>Alsophila spinulosa</i> ）	国家二级	近危（NT）	否	否	广西浦北县有分布，生于海拔 260m-1600m 山地溪傍或疏林中	保护区科考	否	浦北县支线周边
4.	水松（ <i>Glyptostrobus pensilis</i> ）	国家一级	易危（VU）	否	是	广西有零星分布，海拔 1000m 以下地区	文献记录	否	距离工程较远
5.	金毛狗蕨（ <i>Cibotium barometz</i> ）	国家二级	无危（LC）	否	否	生于山麓沟边及林下阴处酸性土上	自然保护区资料	否	不在工程范围内
6.	水蕨（ <i>Ceratopteris thalictroides</i> ）	国家二级	易危（VU）	是	否	十万大山附近的的池沼、水田或水沟的淤泥中，有时漂浮于深水面上	文献记录	否	调蓄水库浅水区域可能有分布
7.	土沉香（ <i>Aquilaria sinensis</i> ）	国家二级	易危（VU）	是	否	广西那林自然保护区有分布，喜生于低海拔的山地、丘陵以及路边阳处疏林中	文献记录	否	距离浦北支线工程较近
8.	福建柏（ <i>Fokienia hodginsii</i> ）	国家二级	易危（VU）	否	否	广西分布于海拔 1000m 上下地带，生于温暖湿润的山地森林中	保护区科考	否	工程片区无分布
9.	格木（ <i>Erythrophloeum fordii</i> ）	国家二级	易危（VU）	是	否	广西那林自治区级自然保护区内生于山地密林或疏林中	保护区科考	否	距离浦北支线工程较近

编号	种名	保护级别	濒危等级	特有种	极小种群野生植物（是/否）	分布区域	资料来源	工程是否占用	工程位置关系
10.	紫荆木（ <i>Madhuca pasquieri</i> ）	国家二级	易危（VU）	否	是	广西南部海拔 1100m 以下的混交林中或山地林缘	保护区科考	否	灵山支线、浦北支线附近有分布

2、珍稀濒危及特有植物

根据《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》，评价区内非国家级保护植物，但属于红色名录中记录的特有种 1 种。具体信息如下：

表 4.3-67 特有植物信息表

编号	种名	濒危等级	特有种	极小种群野生植物 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用	工程位置关系
1	油杉 (<i>Keteleeria fortunei</i>)	易危 (VU)	是	否	广西博白、百色、乐业等，海拔 400-1200m，气候温暖，雨量多，酸性土红壤或黄壤的地带	文献记录	否	距离博白县支线较近

3、古树名木

根据《古树名木普查技术规范》（LY/T2738-2016，2017 年 1 月 1 日实施），并通过收集南宁市、玉林市、钦州市、北海市内古树名木及其分布情况资料确定。输水线路周边古树名木资源分布较为丰富，根据工程对周边的实际影响范围和影响程度，本次评价重点关注分布于输水线路、调蓄水库及施工布置区周边 100m 范围内的古树名木。通过统计梳理共有古树名木 230 株，包括南宁市 56 株、玉林市（博白、兴业、福绵、陆川）35 株、钦州市 139 株；分树种来看，包括扁桃 1 株、潺槁木姜子 1 株、枫香树 6 株、橄榄 12 株、高山榕 8 株、葛黄榕 2 株、龙眼 58 株、马尾松 2 株、木荷 3 株、破布叶 1 株、蒲桃 2 株、朴树 3 株、榕树 18 株、水翁蒲桃 1 株、乌墨 4 株、香叶树 1 株、斜叶榕 3 株、阳桃 3 株、樟 12 株、锥栗 4 株、乌榄 4 株、白岩松 1 株、荔枝 68 株、菠萝蜜 1 株、格木 3 株、红锥 1 株、假苹婆 1 株、假玉桂 1 株、木棉 1 株、苹婆 2 株、团花 1 株、粘木 1 株。古树名木主要受隧洞主体施工、道路施工、顶管施工等的影响，受到间接影响的 83 株，直接工程占地影响的有 11 株。

输水线路两侧 100m 范围内古树名木分布情况见下表。

表 4.3-68 输水线路两侧 100m 范围内古树名木统计

项目	扁桃	潺槁木姜子	枫香树	橄榄	高山榕	葛黄榕	龙眼	马尾松	木荷	破布叶	蒲桃	朴树	榕树	水翁蒲桃	乌墨	香叶树	斜叶榕	阳桃	樟	锥栗	乌榄	白岩松	荔枝	菠萝蜜	格木	红锥	假苹婆	假玉桂	木棉	苹婆	团花	粘木	合计
1 南宁	1	1	2	1	3	1	18	2	0	1	2	1	2	1	3	1	3	2	7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56
2 玉林	0	0	0	0	2	0	16	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	3	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	
2.1 博白	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
2.2 福绵	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
2.3 兴业	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
2.4 陆川	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	
3 钦州	0	0	4	11	3	1	24	0	3	0	0	2	9	0	1	0	0	1	5	0	1	0	62	1	3	1	1	1	1	2	1	139	
小计	1	1	6	12	8	2	58	2	3	1	2	3	18	1	4	1	3	3	12	4	4	1	68	1	3	1	1	1	1	2	1	230	

表 4.3-69 工程两侧 100m 范围内古树名木分布情况（文字加粗为受工程直接影响或 30m 范围内）-南宁市

序号	古树编号	市县	树种	保护等级	树龄	生长状况	位置	地理坐标	与工程的位置关系
1.	45012610821110018	南宁市宾阳县	龙眼	准古树	88	①树高 18m②胸围 61cm③冠幅 12m*12m④正常	武陵镇白沙村	N108°54'32.92"E23°7'58.57" 海拔 107m	位于桃源水厂、黎塘水厂支线东侧，直线距离 92m
2.	45012610821110019	南宁市宾阳县	龙眼	准古树	85	①树高 11m②胸围 51cm③冠幅 8m*8m④正常	武陵镇白沙村	N108°54'32.92"E23°7'58.57" 海拔 107m	位于桃源水厂、黎塘水厂支线东侧，直线距离 92m
3.	45012610021610073	南宁市宾阳县	朴树	二级	300	①树高 22m②胸围 101cm③冠幅 20m*23m④衰弱株	宾州镇碗窑村	N108°48'57.21"E23°7'40.00" 海拔 260m	位于施工道路东侧，直线距离 43m
4.	45012610021610074	南宁市宾阳县	潺槁木姜子	三级	110	①树高 20m②胸围 62cm③冠幅 14m*15m④正常	宾州镇碗窑李屋社坛	N108°48'57.21"E23°7'41.00" 海拔 250m	位于施工道路东侧，直线距离 34m
5.	45012610021610075	南宁市宾阳县	破布叶	三级	260	①树高 21m②胸围 90cm③冠幅 16m*12m④正常	宾州镇碗窑李屋社坛	N108°48'59.21"E23°7'32.99" 海拔 250m	位于施工道路上
6.	45012610021610078	南宁市宾阳县	枫香树	三级	130	①树高 15m②胸围 83cm③冠幅 11m*18m④伤残	宾州镇桐子排陈屋社坛	N108°49'37.15"E23°7'30.92" 海拔 275m	位于施工道路东侧 82m
7.	45012610021610082	南宁市宾阳县	黄葛榕	三级	105	①树高 26m②胸围 177cm③冠幅 22m*22.5m④正常	宾州镇碗窑村委会凤凰村村口	N108°49'37.15"E23°7'30.92" 海拔 340m"	位于施工道路东侧 82m
8.	45012610022910089	南宁市宾阳县	枫香树	三级	180	①树高 29m②胸围 98cm③冠幅 24.1m*24.3m④衰弱株	宾州镇南山村委会六谷村社坛	N108°46'35.37",E23°10'19.25" 海拔 210m	位于施工道路西侧 85m
9.	45012610021010127	南宁市宾阳县	高山榕	三级	220	①树高 20m②胸围 164cm③冠幅 23m*18 正常株	宾州镇王明村委会王明龙管社坛	N108°48'37.25",E23°10'57.11" 海拔 127m	位于施工道路西侧 50m
10.	45012610021010129	南宁市宾阳县	高山榕	三级	262	①树高 25m②胸围 185cm③冠幅 23m*20m 正常株	宾州镇王明村委会王明龙管社坛	N108°48'38.25",E23°11'9.11" 海拔 127m	位于施工道路西侧 10m

序号	古树编号	市县	树种	保护等级	树龄	生长状况	位置	地理坐标	与工程的位置关系
11.	45010310320410291	南宁市青秀区	扁桃	三级	200	①树高 20.4m②胸围 145cm③冠幅 20m*24m 正常株	长塘镇枫木村委会马王塘	N108°40'30.62",E22°53'11.39" 海拔 152m	位于施工道路北侧 12m
12.	45010310220410242	南宁市青秀区	榕树	三级	115	①树高 23.2m②胸围 110cm③冠幅 20m*16m 正常株	伶俐镇沱江村委会	N108°43'0.70"E22°53'4.93" 海拔 133m	位于施工道路北侧 53m
13.	45010310220410350	南宁市青秀区	樟	三级	140	①树高 28m②胸围 127cm③冠幅 22m*19m 死亡株	伶俐镇沱江村委会	N108°42'57.12"E22°53'0.70"	位于施工道路南侧 100m
14.	45010210221110277	南宁市兴宁区	阳桃	三级	155	①树高 12m②胸围 56.05cm③冠幅 13m*13m 死亡株	五塘镇王竹村委会	N108°40'51.71"E22°58'5.35" 海拔 119m	位于施工道路东侧 96m
15.	45010210221110270	南宁市兴宁区	乌墨	三级	200	①树高 16.7m②胸围 98.73cm③冠幅 30m*24m 正常株	五塘镇王竹村委会	N108°40'8.30"E22°57'11.79" 海拔 118m	位于施工道路西侧 23m
16.	45010210221110233	南宁市兴宁区	乌墨	三级	105	①树高 13m②胸围 55.73cm③冠幅 10m*12m 正常株	五塘镇王竹村委会	N108°40'8.30"E22°57'12.25"	位于施工道路西侧 15m
17.	45010210221110232	南宁市兴宁区	高山榕	三级	115	①树高 11.6m②胸围 105.1cm③冠幅 14m*18m 正常株	五塘镇王竹村委会	N108°40'4.44"E22°57'11.06" 海拔 108m	位于施工道路东侧 30m
18.	45010210221110231	南宁市兴宁区	乌墨	三级	115	①树高 15.7m②胸围 66.88cm③冠幅 16m*16m 正常株	五塘镇王竹村委会	N108°40'3.43"E22°57'10.73" 海拔 118m	位于施工道路东侧 15m
19.	45010210221110230	南宁市兴宁区	樟	三级	115	①树高 15.7m②胸围 84.39cm③冠幅 16m*16m 正常株	五塘镇王竹村委会	N108°40'1.84"E22°57'10.48" 海拔 125m	位于施工道路西侧 17m
20.	45010210221110227	南宁市兴宁区	马尾松	三级	150	①树高 14.5m②胸围 82.8cm③冠幅 12m*14m 正常株	五塘镇王竹村委会	N108°40'49.00"E,22°58'7.94" 海拔 130m	位于施工道路上
21.	45010210221110226	南宁市兴宁区	樟	三级	120	①树高 12.5m②胸围 70.06cm③冠幅 22m*24m 正常株	五塘镇王竹村委会	N108°40'49.00",E22°58'7.94" 海拔 130m	位于施工道路东侧 26m

序号	古树编号	市县	树种	保护等级	树龄	生长状况	位置	地理坐标	与工程的位置关系
22.	45010210221110224	南宁市兴宁区	龙眼	三级	100	①树高 8m②胸围 46.18cm③冠幅 12m*12m 正常株	五塘镇王竹村委会	N108°40'50.16",E22°58'7.08" 海拔 131m	位于施工道路东侧 68m
23.	45010210221110214	南宁市兴宁区	樟	三级	140	①树高 14m②胸围 79.62cm③冠幅 13m*12m 正常株	五塘镇王竹村委会	N108°41'2.18",E22°58'5.41" 海拔 130m	位于施工道路西侧 65m
24.	45010210221110206	南宁市兴宁区	樟	三级	115	①树高 15m②胸围 76.75cm③冠幅 20m*24m 正常株	五塘镇王竹村委会	N108°40'52.87",E22°58'13.53" 海拔 134	位于施工道路旁 1m 处
25.	45010210221110205	南宁市兴宁区	蒲桃	三级	100	①树高 16m②胸围 54.78cm③冠幅 18m*18m 正常株	五塘镇王竹村委会	N108°40'38.83",E22°57'8.82" 海拔 122M	位于施工道路西侧 45m
26.	45010210221110204	南宁市兴宁区	樟	三级	120	①树高 15m②胸围 50cm③冠幅 22m*20m 正常株	五塘镇王竹村委会	N108°40'41.71"E,22°57'11.45" 海拔 113m	位于施工道路东侧 61m
27.	45010210221110201	南宁市兴宁区	蒲桃	三级	110	①树高 18m②胸围 68.47cm③冠幅 25m*22m 正常株	五塘镇王竹村委会	N108°40'47.96",E22°57'45.21" 海拔 108m	位于施工道路东侧 71 米处
28.	45010210221110200	南宁市兴宁区	樟	三级	120	①树高 15.7m②胸围 84.39cm③冠幅 20m*20m 正常株	五塘镇王竹村委会	N108°40'12.81",E22°57'9.71" 海拔 125m	位于施工道路南侧 7m
29.	45010210221110173	南宁市兴宁区	斜叶榕	三级	110	①树高 13m②胸围 79.62cm③冠幅 20m*14m 正常株	五塘镇王竹村委会	N108°41'2.18",E22°58'5.41"	位于施工道路西侧 65m
30.	45010210221110172	南宁市兴宁区	斜叶榕	三级	110	①树高 8m②胸围 85.99cm③冠幅 12m*12m 正常株	五塘镇王竹村委会	N108°41'2.93",E22°58'5.95"	位于施工道路西侧 38m
31.	45010210221110171	南宁市兴宁区	斜叶榕	三级	100	①树高 11.5m②胸围 63.69cm③冠幅 12m*10m 正常株	五塘镇王竹村委会	N108°41'3.22",E22°58'6.27"	位于施工道路西侧 25m
32.	45010210420611297	南宁市兴宁区	龙眼	准古树	85	①树高 9.8m②胸围 46.5cm③冠幅 8.8m*9.5m 正常株	昆仑镇黄宣村委会	N108°42'50.78",E23°1'19.10" 海拔 127m	位于施工道路西侧 9m

序号	古树编号	市县	树种	保护等级	树龄	生长状况	位置	地理坐标	与工程的位置关系
33.	45010210420611299	南宁市兴宁区	龙眼	三级	120	①树高 8.5②胸围 57cm③冠幅 12.1m*13.3m 正常株	昆仑镇黄宣村委会	N108°42'53.74",E23°1'20.72" 海拔 172m	位于施工道路西侧 82m
34.	45010210420611300	南宁市兴宁区	龙眼	三级	100	①树高 9.6m②胸围 50.3cm③冠幅 8.3m*9.2m 正常株	昆仑镇黄宣村委会	N108°42'53.05",E23°1'16.47" 海拔 183m	位于施工道路西南侧 44m
35.	45010210420611302	南宁市兴宁区	龙眼	准古树	90	①树高 8.3m②胸围 48.4cm③冠幅 10.6m*11.5m 正常株	昆仑镇黄宣村委会	N108°42'53.34",E23°1'15.93" 海拔 183m	位于施工道路西南侧 47m
36.	45010210420611304	南宁市兴宁区	龙眼	三级	110	①树高 11.5m②胸围 53.5cm③冠幅 10.8m*13.7m 正常株	昆仑镇黄宣村委会	N108°42'51.14",E23°1'9.99" 海拔 207m	位于 2#施工支洞施工区西侧 67m
37.	45010210420611310	南宁市兴宁区	龙眼	三级	135	①树高 9.1m②胸围 59.5cm③冠幅 8.3m*9.3m 正常株	昆仑镇黄宣村委会	N108.72839005,E23.03391388 海拔 209m	位于 2#施工支洞施工区北侧 115m
38.	45010210420611331	南宁市兴宁区	龙眼	准古树	90	①树高 7.5m②胸围 47.5cm③冠幅 11.2m*8.5m 正常株	昆仑镇黄宣村委会	N108°43'41.52",E23°1'54.45" 海拔 207m	位于 2#施工支洞施工区南侧 25m
39.	45010210420611394	南宁市兴宁区	龙眼	三级	195	①树高 12.3m②胸围 72.2cm③冠幅 16.22m*15.3m 正常株	昆仑镇黄宣村委会	N108°43'32.76",E23°1'57.28" 海拔 196m	位于 2#施工支洞施工区西侧 175m
40.	45010210420611332	南宁市兴宁区	龙眼	三级	150	①树高 8.3m②胸围 63cm③冠幅 10.8m*10.2m 正常株	昆仑镇黄宣村委会	N108°43'41.37",E23°1'54.63" 海拔 206m	位于 2#施工支洞施工区南侧 20m
41.	45010210420611395	南宁市兴宁区	龙眼	三级	105	①树高 15.3m②胸围 51.2cm③冠幅 12.3m*11.8m 正常株	昆仑镇黄宣村委会	N108°43'32.00"E,23°1'56.12" 海拔 228m	位于 2#施工支洞施工区西侧 188m
42.	45010210420611396	南宁市兴宁区	龙眼	三级	130	①树高 8.2m②胸围 58.9cm③冠幅 10.8m*11.2m 正常株	昆仑镇黄宣村委会	N108°43'18.52",E23°1'53.89" 海拔 171m	位于施工道路南侧 10m 处
43.	45010210420611397	南宁市兴宁区	龙眼	准古树	90	①树高 6.8m②胸围 47.1cm③冠幅 5.5m*6.1m 正常株	昆仑镇黄宣村委会	N108°43'17.94",E23°1'54.99" 海拔 175m	位于施工道路北侧 20m

序号	古树编号	市县	树种	保护等级	树龄	生长状况	位置	地理坐标	与工程的位置关系
44.	45010210420611335	南宁市兴宁区	龙眼	准古树	90	①树高 8.1m②胸围 47.8cm③冠幅 8.1m*8.3m 正常株	昆仑镇黄宣村委会	N108°43'0.73",E23°1'3.12" 海拔 216m	位于施工道路西侧 23m
45.	45012610022910405	南宁市宾阳县	阳桃	三级	100	①树高 9m②胸围 49.4cm③冠幅 8m*6m 衰弱株	宾州镇南山村委会	N108°46'21.22",E23°9'6.22" 海拔 171.2m	位于施工道路东北侧 41m
46.	45012610022910406	南宁市宾阳县	龙眼	三级	180	①树高 13m②胸围 59.2cm③冠幅 12m*9m 正常株	宾州镇南山村委会	N108°46'21.22"E,23°9'6.22" 海拔 169.5	位于施工道路东侧 46m
47.	45012610022910407	南宁市宾阳县	龙眼	三级	180	①树高 12m②胸围 76.11cm③冠幅 11m*9m 正常株	宾州镇南山村委会	N108°46'21.29",E23°9'5.54" 海拔 163m	位于施工道路东侧 23m
48.	45012610022910408	南宁市宾阳县	橄榄	准古树	95	①树高 14m②胸围 49.5cm③冠幅 12m*10m 正常株	宾州镇南山村委会	N108°46'22.41",E23°9'4.89" 海拔 162m	位于施工道路东北侧 22m
49.	45012610022910409	南宁市宾阳县	水翁蒲桃	三级	180	①树高 13m②胸围 81.5cm③冠幅 12m*8m 正常株	宾州镇南山村委会	N108°46'23.34"E,23°9'4.49" 海拔 175	位于施工道路东北侧 23m
50.	45012610022910414	南宁市宾阳县	香叶树	三级	120	①树高 15m②胸围 48.4cm③冠幅 6m*8m 正常株	宾州镇南山村委会	N108°46'20.93",E23°9'8.06" 海拔 184.9m	位于施工道路东北侧 87m
51.	45012610022910424	南宁市宾阳县	锥栗	三级	220	①树高 25m②胸围 85cm③冠幅 20m*21m 正常株	宾州镇南山村委会	N108°47'7.38",E23°9'14.35" 海拔 200m	位于施工道路东北侧 134m
52.	45012610022910425	南宁市宾阳县	锥栗	三级	200	①树高 25m②胸围 82.8cm③冠幅 18m*21m 正常株	宾州镇南山村委会	N108°47'7.64"E,23°9'14.46" 海拔 200m	位于施工道路东北侧 140m
53.	45012610022910426	南宁市宾阳县	锥栗	三级	190	①树高 24m②胸围 71.6cm③冠幅 15m*30m 正常株	宾州镇南山村委会	N108°47'7.03",E23°9'14.32" 海拔 200m	位于施工道路东北侧 121m
54.	45012611520810428	南宁市宾阳县	锥栗	三级	220	①树高 13m②胸围 85.4cm③冠幅 14m*16m 正常株	陈平镇名山村委会	N108°45'47.33",E23°3'5.84" 海拔 279m	位于施工道路西北侧 63m

序号	古树编号	市县	树种	保护等级	树龄	生长状况	位置	地理坐标	与工程的位置关系
55.	45012611520810430	南宁市宾阳县	榕树	三级	250	①树高 83m②胸围 205cm③冠幅 32m*35m 正常株	陈平镇名山村委会	N108°45'37.18",E23°2'51.54" 海拔 270m	位于施工道路东侧 86m
56.	45012610022910435	南宁市宾阳县	马尾松	三级	105	①树高 17.5m②胸围 76.4cm③冠幅 12m*8.5m 正常株	宾州镇南山村委会	N108°46'37.45",E23°8'53.35" 海拔 196m	位于施工道路南侧 82m

表 4.3-70 工程两侧 100m 范围内古树名木分布情况（文字加粗为受工程直接影响或 30m 范围内）-玉林市

编号	古树编号	市县	树种	保护等级	树龄	生长状况	位置	地理坐标	与工程的位置关系
1.	45092310021910200	博白县	高山榕	二级	350	①树高 23m②胸围 120cm④正常	博白镇绿珠村委会	N109°56'6.40",E22°14'8.15"	位于博白县城南产业园输水分支线西侧 78m
2.	45092310021910200	博白县	高山榕	二级	350	①树高 28m②胸围 120cm④正常	博白镇绿珠村委会	N109°56'6.40",E22°23'8.7"	位于博白县城南产业园输水分支线西侧 81m
3.	45090310821810400	福绵区	乌榄	三级	130	树高 21m,胸径 72cm 正常株	成均镇平威村村委会	N109°55'41.82",E22°34'16.89"	位于下睦威弃渣场北侧 69m
4.	45090310821810400	福绵区	龙眼	三级	260	树高 14m,胸径 84cm 衰弱株	成均镇平威村村委会	N109°55'1.50"E,22°34'16.76"	位于施工道路南侧 7m
5.	45090310821810400	福绵区	龙眼	三级	240	树高 14m,胸径 82cm 衰弱株	成均镇平威村村委会	N109°55'1.50"E,22°34'16.76"	位于施工道路南侧 7m
6.	45090310821810400	福绵区	白岩松	一级	500	树高 16m,胸径 103cm 濒危株	成均镇平威村村委会	N109°55'1.50"E,22°34'16.76"	位于施工道路南侧 7m
7.	45090310721510000	福绵区	榕树	三级	191	树高 16m,胸径 150cm 正常株	福绵镇宝岭村村委会	N110°3'11.26"E,22°32'41.05"	位于玉林市城区输水支线北侧 45m
8.	45090310721510000	福绵区	榕树	三级	114	树高 16m,胸径 100cm 正常株	福绵镇宝岭村村委会	N110°3'11.26"E,22°32'41.05"	位于玉林市城区输水支线北侧 45m
9.	45090310721510100	福绵区	榕树	三级	121	树高 8m,胸径 105cm 正常株	福绵镇宝岭村村委会	N110°3'11.26"E,22°32'41.05"	位于玉林市城区输水支线北侧 45m
10.	45090310721510100	福绵区	榕树	三级	119	树高 18m,胸径 102cm 正常株	福绵镇宝岭村村委会	N110°3'11.26"E,22°32'41.05"	位于玉林市城区输水支线北侧 45m
11.	45092410121410200	兴业县	榕树	三级	150	树高 19.7m,胸径 120.4cm 正常株	大平山镇山下村委会	N109°57'37.30"E,22°38'10.18"	位于兴业县输水分支线西侧 48m
12.	45092410121410200	兴业县	榕树	三级	290	树高 19.2m,胸径 201cm 正常株	大平山镇山下村委会	N109°57'37.30"E,22°38'10.18"	位于兴业县输水分支线西侧 48m
13.	45092210720412300	陆川县	龙眼	三级	无	树高 14m,胸径 70cm 正常株	大桥镇陆透村委会	N110°11'28.16",E22°15'41.24"	位于陆川县输水分支线西侧 15m
14.	45092210720412300	陆川县	乌榄	准古树	无	树高 13m,胸径 50cm 正常株	大桥镇陆透村委会	N110°11'28.16",E22°15'41.24"	位于陆川县输水分支线西侧 15m

编号	古树编号	市县	树种	保护等级	树龄	生长状况	位置	地理坐标	与工程的位置关系
15.	45092210720512600	陆川县	龙眼	二级	无	树高 17m,胸径 90cm 正常株	大桥镇塘候村委会	N110°12'13.72",E22°15'17.41"	位于陆川县输水分支线北侧 87m
16.	45092210720512600	陆川县	龙眼	三级	无	树高 13m,胸径 38cm 正常株	大桥镇塘候村委会	N110°12'37.40"E,22°15'23.29"	位于陆川县输水分支线东南侧 59m
17.	45092210720512600	陆川县	龙眼	三级	无	树高 15m,胸径 83cm 衰弱株	大桥镇塘候村委会	N110°13'0.20",E22°15'35.19"	位于陆川县输水分支线东侧 67m
18.	45092210720512600	陆川县	龙眼	三级	无	树高 8m,胸径 40cm 衰弱株	大桥镇塘候村委会	N110°13'0.20",E22°15'35.19"	位于陆川县输水分支线东侧 67m
19.	45092210720512600	陆川县	龙眼	三级	无	树高 12m,胸径 55cm 正常株	大桥镇塘候村委会	N110°13'0.20",E22°15'35.19"	位于陆川县输水分支线东侧 67m
20.	45092210720512600	陆川县	龙眼	三级	无	树高 13m,胸径 46cm 正常株	大桥镇塘候村委会	N110°13'0.20",E22°15'35.19"	位于陆川县输水分支线东侧 67m
21.	45092210720512600	陆川县	龙眼	三级	无	树高 14m,胸径 47cm 正常株	大桥镇塘候村委会	N110°12'51.47",E22°15'39.84"	位于陆川县输水分支线北侧 95m
22.	45092210720512600	陆川县	龙眼	三级	无	树高 10m,胸径 86cm 正常株	大桥镇塘候村委会	N110°12'51.47",E22°15'39.84"	位于陆川县输水分支线北侧 95m
23.	45092210720512600	陆川县	乌榄	三级	无	树高 12m,胸径 51cm 正常株	大桥镇塘候村委会	N110°13'2.90"E,22°15'37.48"	位于陆川县输水分支线东侧 72m
24.	45092210720512600	陆川县	榕树	三局	无	树高 16m,胸径 110cm 正常株	大桥镇塘候村委会	N110°13'10.97",E22°15'49.05"	位于陆川县输水分支线东侧 89m
25.	45092210720512600	陆川县	龙眼	三级	无	树高 16m,胸径 110cm 正常株	大桥镇塘候村委会	N110°12'8.45"E,22°15'17.20"	位于陆川县输水分支线北侧 11m
26.	45092210720512600	陆川县	龙眼	准古树	无	树高 12m,胸径 56cm 正常株	大桥镇塘候村委会	N110°13'1.27"E,22°15'39.10"	位于陆川县输水分支线东侧 7m
27.	45092210720512600	陆川县	龙眼	三级	无	树高 10m,胸径 63cm 衰弱株	大桥镇塘候村委会	N110°12'10.88"E,22°15'18.45"	位于陆川县输水分支线北侧 79m
28.	45092210720512600	陆川县	荔枝	准古树	无	树高 12m,胸径 52cm 正常株	大桥镇塘候村委会	N110°13'1.37"E,22°15'38.98"	位于陆川县输水分支线东侧 6m
29.	45092210720512600	陆川县	荔枝	准古树	无	树高 13m,胸径 62cm 正常株	大桥镇塘候村委会	N110°13'1.14"E,22°15'38.67"	位于陆川县输水分支线东侧 8m
30.	45092210720512600	陆川县	荔枝	准古树	无	树高 12m,胸径 43cm 正常株	大桥镇塘候村委会	N110°13'2.41"E,22°15'37.29"	位于陆川县输水分支线东侧 65m

编号	古树编号	市县	树种	保护等级	树龄	生长状况	位置	地理坐标	与工程的位置关系
31.	45092210720512600	陆川县	荔枝	准古树	无	树高 15m,胸径 87cm 正常株	大桥镇塘候村委会	N110°13'3.59",E22°15'38.83"	位于陆川县输水分支线东侧 60m
32.	45092210720512600	陆川县	荔枝	准古树	无	树高 7m,胸径 46cm 正常株	大桥镇塘候村委会	N110°12'59.18"E,22°15'41.58"	位于陆川县输水分支线西侧 91m
33.	45092210720512600	陆川县	龙眼	准古树	无	树高 12m,胸径 31cm 正常株	大桥镇塘候村委会	N110°13'3.94",E22°15'52.18"	位于陆川县输水分支线西侧 113m
34.	45092210720512600	陆川县	龙眼	准古树	无	树高 12m,胸径 30cm 正常株	大桥镇塘候村委会	N110°13'3.88"E,22°15'52.31"	位于陆川县输水分支线西侧 116m
35.	45092210720512600	陆川县	龙眼	准古树	无	树高 12m,胸径 35cm 正常株	大桥镇塘候村委会	N110°13'3.88"E,22°15'52.31"	位于陆川县输水分支线西侧 116m

表 4.3-71 工程两侧 100m 范围内古树名木分布情况（文字加粗为受工程直接影响或 30m 范围内）-钦州市

编号	古树编号	市县	树种	保护等级	树龄	生长状况	位置	地理坐标	与工程的位置关系
1.	45072110320710300	钦州市	榕树	三级	200	树高 18.5m	平山镇灵家村委会	N109°28'16.78",E22°31'10.90"	位于施工道路北侧 12m
2.	45072110320910300	钦州市	榕树	一级	520	树高 15.5m	平山镇新庄村委会	N109°26'19.28",E22°31'13.30"	位于南塘坪 1#弃渣场内
3.	45072110520910200	钦州市	黄葛榕	二级	460	树高 13.1m	佛子镇大芦村委会	N109°20'30.42",E22°27'50.08"	位于输水支管 2m
4.	45070310921210000	钦州市	乌墨	三级	100	树高 17.3m	大寺镇南间村委会	N108°25'29.38"E,22°13'16.85"	位于施工道路东侧 8m
5.	45070310921210000	钦州市	榕树	三级	200	树高 21.1m	大寺镇南间村委会	N108°25'29.38"E,22°13'16.85"	位于施工道路东侧 8m
6.	45070310520110100	钦州市	格木	三级	185	树高 26.8m	那蒙镇四维村委会	N108°28'5.12",E22°12'15.07"	位于输水分干管北侧 94m
7.	45070310520110100	钦州市	格木	三级	185	树高 25.3m	那蒙镇四维村委会	N108°28'5.12",E22°12'15.07"	位于输水分干管北侧 94m
8.	45070310521010100	钦州市	榕树	三级	265	树高 17.8m	那蒙镇那蒙村委会	N108°33'6.93",E22°9'44.78"	位于那蒙水厂支线北侧 18m
9.	45070310520110100	钦州市	格木	三级	185	树高 26.5m	那蒙镇四维村委会	N108°28'5.12",E22°12'15.07"	位于输水分干管北侧 94m
10.	45072211121610400	钦州市	乌榄	三级	170	树高 20m	寨圩镇大江口村委会	N109°41'8.45"E,22°35'23.31"	位于施工道路西南侧 69m
11.	45072211120210300	钦州市	橄榄	三级	182	树高 23m	寨圩镇乌石村委会	N109°35'33.43",E22°30'29.33"	位于珠儿巷弃渣场南侧 210m
12.	45072211120210300	钦州市	龙眼	三级	151	树高 27m	寨圩镇乌石村委会	N109°35'38.55",E22°30'30.37"	位于珠儿巷弃渣场南侧 263m
13.	45072211120210300	钦州市	苹婆	三级	210	树高 19m	寨圩镇乌石村委会	N109°35'38.55",E22°30'30.37"	位于珠儿巷弃渣场南侧 263m
14.	45072211120410400	钦州市	龙眼	三级	280	树高 11m	寨圩镇伯家村委会	N109°35'11.60"E,22°31'48.27"	位于施工道路东侧 5m
15.	45072211120410400	钦州市	苹婆	三级	136	树高 15m	寨圩镇伯家村委会	N109°35'9.32"E,22°31'42.19"	位于施工道路西侧 70m
16.	45072211120510400	钦州市	橄榄	三级	217	树高 18m	寨圩镇歌棉村委会	N109°36'46.90",E22°32'14.77"	位于施工道路西侧 48m
17.	45072210021510300	钦州市	荔枝	三级	145	树高 11m	小江镇平马村委会	N109°33'7.09"E,22°18'44.06"	位于浦北输水支线北侧 93m
18.	45072210021510300	钦州市	荔枝	三级	130	树高 8m	小江镇平马村委会	N109°33'14.29"E,22°18'20.46"	位于浦北输水支线西侧 96m
19.	45072210000510300	钦州市	荔枝	三级	120	树高 7.5m	小江镇西塘社区居委会	N109°33'31.79",E22°17'43.49"	位于浦北输水支线西侧 70m
20.	45072210000510300	钦州市	荔枝	三级	150	树高 12m	小江镇西塘社区居委会	N109°33'30.40"E,22°17'43.73"	位于浦北输水支线西侧 99m
21.	45072210000510300	钦州市	荔枝	三级	150	树高 11m	小江镇西塘社区居委会	N109°33'33.24"E22°17'42.39"	位于浦北输水支线西侧 45m
22.	45072210000510300	钦州市	荔枝	三级	180	树高 15m	小江镇西塘社区居委会	N109°33'33.60"E,22°17'42.38"	位于浦北输水支线西侧 37m
23.	45072210000510300	钦州市	荔枝	三级	150	树高 12m	小江镇西塘社区居委会	N109°33'33.38"E,22°17'41.65"	位于浦北输水支线西侧 50m
24.	45072210000510300	钦州市	荔枝	三级	150	树高 12m	小江镇西塘社区居委会	N109°33'33.39",E22°17'41.76"	位于浦北输水支线西侧 47m
25.	45072211120610400	钦州市	橄榄	三级	240	树高 23m	寨圩镇秋香村委会	N109°39'18.67",E22°31'36.47"	位于施工道路东侧 46m
26.	45072211120610400	钦州市	橄榄	三级	150	树高 16m	寨圩镇秋香村委会	N109°39'18.67"E,22°31'34.50"	位于施工道路东侧 111m
27.	45072211120610400	钦州市	木荷	三级	130	树高 25m	寨圩镇秋香村委会	N109°39'18.67"E,22°31'34.50"	位于施工道路东侧 111m
28.	45072211120610400	钦州市	红锥	三级	170	树高 25m	寨圩镇秋香村委会	N109°39'17.58",E22°31'35.31"	位于施工道路南侧 73m
29.	45072211120610400	钦州市	木荷	三级	200	树高 25m	寨圩镇秋香村委会	N109°39'17.58",E22°31'35.31"	位于施工道路南侧 73m
30.	45072211120610400	钦州市	木荷	三级	225	树高 26m	寨圩镇秋香村委会	N109°39'17.58",E22°31'35.31"	位于施工道路南侧 73m

编号	古树编号	市县	树种	保护等级	树龄	生长状况	位置	地理坐标	与工程的位置关系
31.	45072211120610400	钦州市	榕树	三级	105	树高 14m	寨圩镇秋香村委会	N109°39'17.58",E22°31'35.31"	位于施工道路南侧 73m
32.	45072211120610400	钦州市	橄榄	三级	200	树高 18m	寨圩镇秋香村委会	N109°39'17.58",E22°31'35.31"	位于施工道路南侧 73m
33.	45072210021510100	钦州市	荔枝	三级	107	树高 10m	小江镇平马村委会	N109°33'15.04",E22°18'27.72"	位于浦北输水支线西侧 50m
34.	45072210021510100	钦州市	荔枝	三级	120	树高 12m	小江镇平马村委会	N109°33'16.86"E,22°18'28.98"	位于浦北输水支线东侧 3m
35.	45072210021510100	钦州市	荔枝	三级	100	树高 13m	小江镇平马村委会	N109°33'17.47",E22°18'29.05"	位于浦北输水支线东侧 20m
36.	45072211120710400	钦州市	橄榄	三级	150	树高 17m	寨圩镇兰门村委会	N109°41'56.83",E22°32'26.68"	位于施工道路西侧 12m
37.	45070310921210000	钦州市	假玉桂	三级	100	树高 17.6m	大寺镇南间村委会	N108°25'29.38",E22°13'16.85"	位于施工道路东侧 7m
38.	45072211022211600	钦州市	榕树	三级	200	树高 16m	福旺镇华新村委会	N109°34'24.54",E22°30'25.37"	位于施工道路西侧 10m
39.	45072211022211600	钦州市	橄榄	三级	150	树高 18m	福旺镇华新村委会	N109°34'22.64",E22°30'31.37"	位于施工道路东北侧 70m
40.	45072110320110300	钦州市	榕树	三级	230	树高 22.1m	平山镇平山村委会	N109°26'14.60",E22°30'51.60"	位于施工道路西侧 78m
41.	45072110320110300	钦州市	榕树	三级	160	树高 25.1m	平山镇平山村委会	N109°26'14.60",E22°30'51.60"	位于施工道路西侧 78m
42.	45072110320510300	钦州市	荔枝	三级	200	树高 6.2m	平山镇山村村委会	N109°26'27.98"E22°30'12.16"	位于输水分干线北侧 77m
43.	45072211321212800	钦州市	龙眼	三级	130	树高 15m	六硯镇门楼村委会	N109°42'3.07",E22°32'28.03"	位于施工道路西侧 5m
44.	45072211321212800	钦州市	橄榄	三级	120	树高 15m	六硯镇门楼村委会	N109°42'5.16",E22°32'19.47"	位于施工道路东侧 77m
45.	45070310020610400	钦州市	荔枝	三级	100	树高 10.2m	大垌镇歌标村委会	N108°35'43.89",E22°5'34.53"	位于大垌水厂支线北侧 88m
46.	45070310020610400	钦州市	荔枝	三级	100	树高 12.8m	大垌镇歌标村委会	N108°35'43.89",E22°5'34.53"	位于大垌水厂支线北侧 88m
47.	45070310020610400	钦州市	荔枝	三级	100	树高 8.3m	大垌镇歌标村委会	N108°35'43.60",E22°5'34.92"	位于大垌水厂支线北侧 96m
48.	45070310020610400	钦州市	荔枝	三级	100	树高 11.4m	大垌镇歌标村委会	N108°35'43.60",E22°5'34.92"	位于大垌水厂支线北侧 96m
49.	45072110320510300	钦州市	荔枝	三级	280	树高 8.3m	平山镇平山村委会	N109°25'38.23"E,22°29'40.39"	位于输水分干线西北侧 70m
50.	45072110320510300	钦州市	荔枝	三级	280	树高 8.5m	平山镇平山村委会	N109°25'38.74"E22°29'40.86"	位于输水分干线西北侧 71m
51.	45072110320710300	钦州市	荔枝	三级	180	树高 10.3m	平山镇灵家村委会	N109°28'7.19"E,22°31'6.24"	位于施工道路南侧 7m
52.	45072110320710300	钦州市	荔枝	二级	370	树高 12.4m	平山镇灵家村委会	N109°28'7.19"E,22°31'6.24"	位于施工道路南侧 7m
53.	45072110320710300	钦州市	荔枝	准古树	80	树高 7.3m	平山镇灵家村委会	N109°28'7.19"E,22°31'6.24"	位于施工道路南侧 7m
54.	45072110320710300	钦州市	荔枝	二级	350	树高 12.3m	平山镇灵家村委会	N109°28'7.15",E22°31'6.28"	位于施工道路南侧 6m
55.	45072110320710300	钦州市	荔枝	三级	110	树高 8.2m	平山镇灵家村委会	N109°28'7.12"E,22°31'6.24"	位于施工道路南侧 6m
56.	45072110320710300	钦州市	荔枝	三级	240	树高 7.8m	平山镇灵家村委会	N109°28'7.19"E,22°31'6.24"	位于施工道路南侧 7m
57.	45072110320710300	钦州市	荔枝	三级	160	树高 7.1m	平山镇灵家村委会	N109°28'7.19"E,22°31'6.24"	位于施工道路南侧 7m
58.	45072110320710300	钦州市	荔枝	三级	230	树高 8.3m	平山镇灵家村委会	N109°28'7.19"E,22°31'6.24"	位于施工道路南侧 7m
59.	45072110320710300	钦州市	荔枝	三级	250	树高 8.1m	平山镇灵家村委会	N109°28'7.19"E,22°31'6.24"	位于施工道路南侧 7m
60.	45072110320710300	钦州市	荔枝	三级	280	树高 8.3m	平山镇灵家村委会	N109°28'7.19"E,22°31'6.24"	位于施工道路南侧 7m
61.	45072110320710300	钦州市	荔枝	三级	140	树高 9.6m	平山镇灵家村委会	N109°28'9.20"E,22°31'7.21"	位于施工道路东南侧 8m
62.	45072110320710300	钦州市	荔枝	三级	240	树高 10.3m	平山镇灵家村委会	N109°28'9.53",E22°31'7.89"	位于施工道路北侧 5m

编号	古树编号	市县	树种	保护等级	树龄	生长状况	位置	地理坐标	与工程的位置关系
63.	45072110320710300	钦州市	荔枝	准古树	80	树高 7.5m	平山镇灵家村委会	N109°28'8.41"E,22°31'8.01"	位于施工道路西北侧 25m
64.	45072110320710300	钦州市	荔枝	三级	170	树高 10.6m	平山镇灵家村委会	N109°28'8.41"E,22°31'8.01"	位于施工道路西北侧 25m
65.	45072110320710300	钦州市	荔枝	准古树	80	树高 9.3m	平山镇灵家村委会	N109°28'8.41"E,22°31'8.01"	位于施工道路西北侧 25m
66.	45072110320710300	钦州市	荔枝	二级	340	树高 7.3m	平山镇灵家村委会	N109°28'4.89",E22°31'5.17"	位于施工道路东南侧 11m
67.	45072110320710300	钦州市	荔枝	三级	260	树高 7.8m	平山镇灵家村委会	N109°28'4.89",E22°31'5.17"	位于施工道路东南侧 11m
68.	45072110320710300	钦州市	荔枝	三级	250	树高 8.1m	平山镇灵家村委会	N109°28'5.07"E,22°31'4.49"	位于施工道路东南侧 32m
69.	45072110320710300	钦州市	荔枝	三级	190	树高 9.3m	平山镇灵家村委会	N109°28'5.07"E,22°31'4.49"	位于施工道路东南侧 32m
70.	45072211320312200	钦州市	朴树	三级	167	树高 25m	六硯镇横岭村委会	N109°47'7.86"E,22°33'19.10"	位于施工道路北侧 40m
71.	45072211320312200	钦州市	朴树	准古树	80	树高 20m	六硯镇横岭村委会	N109°47'7.89"E,22°33'19.12"	位于施工道路北侧 42m
72.	45072211320312200	钦州市	荔枝	准古树	80	树高 27m	六硯镇横岭村委会	N109°47'14.69",E22°33'16.71"	位于施工道路南侧 63m
73.	45072211320312200	钦州市	龙眼	三级	170	树高 22m	六硯镇横岭村委会	N109°47'14.69"E,22°33'16.71"	位于施工道路南侧 63m
74.	45072211320512200	钦州市	枫香树	准古树	90	树高 22m	六硯镇垌心村委会	N109°47'48.17"E,22°33'6.60"	位于施工道路北侧 55m
75.	45072211320512200	钦州市	樟	准古树	90	树高 25m	六硯镇垌心村委会	N109°47'54.79",E22°33'8.21"	位于施工道路北侧 87m
76.	45072211320512200	钦州市	樟	三级	110	树高 26m	六硯镇垌心村委会	N109°47'52.27"E,22°33'7.49"	位于施工道路北侧 66m
77.	45072211320512200	钦州市	樟	三级	115	树高 27m	六硯镇垌心村委会	N109°47'53.85"E,22°33'7.60"	位于施工道路北侧 66m
78.	45072211320512200	钦州市	枫香树	三级	145	树高 25m	六硯镇垌心村委会	N109°48'45.39",E22°32'50.90"	位于施工道路北侧 43m
79.	45072211320512200	钦州市	龙眼	三级	210	树高 14m	六硯镇垌心村委会	N109°48'55.41",E22°32'40.08"	位于施工道路西侧 18m
80.	45072211320512200	钦州市	龙眼	三级	110	树高 14m	六硯镇垌心村委会	N109°48'53.58",N22°32'39.67"	位于施工道路西侧 73m
81.	45072211320512200	钦州市	龙眼	二级	310	树高 20m	六硯镇垌心村委会	N109°48'54.10",E22°32'39.31"	位于施工道路西侧 58m
82.	45072211320512200	钦州市	龙眼	三级	130	树高 13m	六硯镇垌心村委会	N109°48'54.66"E,22°32'39.52"	位于施工道路西侧 43m
83.	45072211320512200	钦州市	龙眼	三级	105	树高 14m	六硯镇垌心村委会	N109°48'54.10",E22°32'39.52"	位于施工道路西侧 59m
84.	45072211320512200	钦州市	龙眼	三级	170	树高 18m	六硯镇垌心村委会	N109°48'52.83"E,22°32'39.32"	位于施工道路西侧 96m
85.	45072211320512200	钦州市	枫香树	三级	245	树高 25m	六硯镇垌心村委会	N109°48'52.73",E22°32'39.16"	位于施工道路西侧 105m
86.	45070310020810400	钦州市	樟	三级	120	树高 17.8m	大垌镇平辽村委会	N108°34'8.15"E22°3'32.48"	位于施工道路西侧 63m
87.	45070310020810400	钦州市	龙眼	三级	150	树高 17.5m	大垌镇平辽村委会	N108°34'8.15"E22°3'32.48"	位于施工道路西侧 63m
88.	45070310020810400	钦州市	樟	准古树	80	树高 16.8m	大垌镇平辽村委会	N108°34'8.15"E22°3'32.48"	位于施工道路西侧 63m
89.	45070310020810400	钦州市	榕树	三级	160	树高 20.2m	大垌镇平辽村委会	N108°34'7.43",E22°3'31.76"	位于施工道路西侧 85m
90.	45072211320512200	钦州市	枫香树	三级	170	树高 35m	六硯镇垌心村委会	N109°47'59.07"E,22°32'58.13"	位于施工道路西侧 45m
91.	45072211320512200	钦州市	粘木	三级	100	树高 18m	六硯镇垌心村委会	N109°47'59.27",E22°32'58.19"	位于施工道路西侧 35m
92.	45070310020810400	钦州市	龙眼	二级	300	树高 11.4	大垌镇平辽村委会	N108°34'8.08"E,22°3'36.73"	位于施工道路西侧 89m
93.	45070310020810400	钦州市	龙眼	三级	250	树高 8.1m	大垌镇平辽村委会	N108°34'8.80",E22°3'37.52"	位于施工道路西侧 73m
94.	45070310020810400	钦州市	龙眼	三级	180	树高 8.4m	大垌镇平辽村委会	N108°34'8.76"E,22°3'38.06"	位于施工道路西侧 78m

编号	古树编号	市县	树种	保护等级	树龄	生长状况	位置	地理坐标	与工程的位置关系
95.	45070310020810400	钦州市	龙眼	三级	170	树高 13.8	大垌镇平辽村委会	N108°34'8.76"E,22°3'38.06"	位于施工道路西侧 78m
96.	45070310020810400	钦州市	木棉	准古树	90	树高 24.8M	大垌镇平辽村委会	N108°34'8.76"E,22°3'38.06"	位于施工道路西侧 78m
97.	45070310020810400	钦州市	龙眼	三级	140	树高 11.5m	大垌镇平辽村委会	N108°34'8.76"E,22°3'38.06"	位于施工道路西侧 78m
98.	45070310020810400	钦州市	团花	三级	120	树高 18.4m	大垌镇平辽村委会	N108°34'7.14"E,22°3'2.29"	位于输水分干管西侧 9m
99.	无	钦州市	橄榄	三级	120	树高 14.8m	大垌镇平辽村委会	N108°34'6.75"E,22°3'3.26"	位于输水分干管西侧 29m
100.	45070310020810400	钦州市	假苹婆	三级	110	树高 11.6m	大垌镇平辽村委会	N108°34'10.42"E,22°3'1.24"	位于输水分干管西侧 91m
101.	45070310020810400	钦州市	龙眼	三级	220	树高 13.7m	大垌镇平辽村委会	N108°34'5.31"E,22°2'54.38"	位于输水分干管西侧 26m
102.	45070310020810400	钦州市	龙眼	三级	100	树高 8.8m	大垌镇平辽村委会	N108°34'5.31"E,22°2'54.38"	位于输水分干管西侧 26m
103.	45070310020810400	钦州市	龙眼	三级	110	树高 5.8m	大垌镇平辽村委会	N108°34'5.31"E,22°2'54.38"	位于输水分干管西侧 26m
104.	45070310020810400	钦州市	菠萝蜜	三级	120	树高 11.7m	大垌镇平辽村委会	N108°34'6.07"E,22°2'57.25"	位于输水分干管西侧 41m
105.	45070310020810400	钦州市	龙眼	三级	180	树高 12.6m	大垌镇平辽村委会	N108°34'8.04"E,22°2'57.22"	位于输水分干管西侧 11m
106.	45070310020510500	钦州市	荔枝	三级	100	树高 12.3m	大垌镇大塘村委会	N108°36'31.28"E,22°6'49.31"	位于扩建管线施工道路西侧 16m
107.	45070310020510500	钦州市	荔枝	三级	100	树高 13.2m	大垌镇大塘村委会	N108°36'31.17"E,22°6'49.34"	位于扩建管线施工道路西侧 20m
108.	45070310020510500	钦州市	荔枝	三级	100	树高 8.5m	大垌镇大塘村委会	N108°36'31.39"E,22°6'49.56"	位于扩建管线施工道路西侧 16m
109.	45070310020510500	钦州市	阳桃	三级	100	树高 12.3	大垌镇大塘村委会	N108°36'31.28"E,22°6'49.92"	位于扩建管线施工道路西侧 22m
110.	45070310020510500	钦州市	荔枝	三级	100	树高 13.6m	大垌镇大塘村委会	N108°36'30.81"E,22°6'48.66"	位于扩建管线施工道路西侧 23m
111.	45070310020510500	钦州市	橄榄	三级	150	树高 13.7m	大垌镇大塘村委会	N108°36'31.82"E,22°6'54.16"	位于扩建管线施工道路西侧 70m
112.	45070310020510500	钦州市	荔枝	三级	180	树高 17.2m	大垌镇大塘村委会	N108°36'33.55"E,22°6'56.32"	位于扩建管线施工道路西侧 60m
113.	45070210220610100	钦州市	高山榕	三级	210	树高 28m	黄屋屯镇屯北村委会	N108°34'25.87"E,22°1'45.12"	位于扩建管线施工道路西侧 23m
114.	45070210220610100	钦州市	高山榕	三级	260	树高 25m	黄屋屯镇屯北村委会	N108°34'26.38"E,22°1'45.51"	位于扩建管线施工道路西侧 5m
115.	45072110321610300	钦州市	龙眼	三级	140	树高 12.3m	平山镇贾村村委会	N109°23'0.71"E,22°30'7.89"	位于施工道路西侧 98m
116.	45072110321610300	钦州市	荔枝	三级	220	树高 10.5m	平山镇贾村村委会	N109°23'0.71"E,22°30'7.89"	位于施工道路西侧 98m
117.	45072210021515300	钦州市	荔枝	三级	100	树高 11m	小江镇平马村委会	N109°33'18.33"E,22°18'27.66"	位于浦北输水支线东侧 44m
118.	45072210021515300	钦州市	荔枝	三级	100	树高 11m	小江镇平马村委会	N109°33'18.33"E,22°18'27.66"	位于浦北输水支线东侧 44m
119.	45072210021515300	钦州市	荔枝	三级	120	树高 5m	小江镇平马村委会	N109°33'19.40"E,22°18'26.81"	位于浦北输水支线东侧 76m
120.	45072210021515300	钦州市	荔枝	三级	120	树高 10m	小江镇平马村委会	N109°33'19.31"E,22°18'25.11"	位于浦北输水支线东侧 70m
121.	45072210021515300	钦州市	荔枝	三级	150	树高 13m	小江镇平马村委会	N109°33'19.92"E,22°18'24.99"	位于浦北输水支线东侧 89m
122.	45072210021515300	钦州市	荔枝	三级	150	树高 12m	小江镇平马村委会	N109°33'20.18"E,22°18'24.95"	位于浦北输水支线东侧 95m
123.	45072210021515300	钦州市	荔枝	三级	150	树高 10m	小江镇平马村委会	N109°33'18.42"E,22°18'27.94"	位于浦北输水支线东侧 47m
124.	45072210021515400	钦州市	荔枝	三级	120	树高 13m	小江镇平马村委会	N109°33'21.50"E,22°18'19.26"	位于浦北输水支线东侧 96m
125.	45072210021515400	钦州市	荔枝	三级	120	树高 13m	小江镇平马村委会	N109°33'21.50"E,22°18'19.26"	位于浦北输水支线东侧 96m
126.	45072210021515400	钦州市	荔枝	三级	120	树高 12m	小江镇平马村委会	N109°33'21.33"E,22°18'19.32"	位于浦北输水支线东侧 90m

编号	古树编号	市县	树种	保护等级	树龄	生长状况	位置	地理坐标	与工程的位置关系
127.	45072210021515400	钦州市	荔枝	三级	120	树高 12m	小江镇平马村委会	N109°33'20.53"E,22°18'19.76"	位于浦北输水支线东侧 72m
128.	45072210021515400	钦州市	荔枝	三级	120	树高 10m	小江镇平马村委会	N109°33'20.53"E,22°18'19.76"	位于浦北输水支线东侧 72m
129.	45072211020315400	钦州市	橄榄	三级	100	树高 17m	福旺镇大田村委会	N109°29'43.78"E,22°21'24.10"	位于湾肚~杨梅引水隧洞西侧 67m
130.	45072211020315400	钦州市	荔枝	三级	150	树高 9m	福旺镇大田村委会	N109°29'43.96"E,22°21'24.17"	位于湾肚~杨梅引水隧洞西侧 60m
131.	45072110021015800	钦州市	龙眼	三级	200	树高 9.3m	灵城街道办白水村委会	N109°18'59.12"E,22°29'6.73"	位于施工道路旁 1m 处
132.	45072110021115800	钦州市	龙眼	三级	160	树高 12.4m	灵城街道办谭礼村委会	N109°18'28.04"E,22°27'42.47"	位于施工道路西侧 51m 处
133.	45072110020417900	钦州市	荔枝	三级	100	树高 6.4m	灵城街道办白水村委会	N109°18'2.57",E22°26'9.56"	位于施工道路西侧 20m 处
134.	45072110020417900	钦州市	荔枝	准古树	90	树高 6.6m	灵城街道办白水村委会	N109°18'2.71",E22°26'9.70"	位于施工道路西侧 18m 处
135.	45072110020417900	钦州市	荔枝	三级	100	树高 6.2m	灵城街道办白水村委会	N109°18'2.96"E,22°26'10.24"	位于施工道路西侧 18m 处
136.	45072110020417900	钦州市	荔枝	准古树	80	树高 6.1m	灵城街道办白水村委会	N109°18'3.18",22°26'10.02"	位于施工道路西侧 10m 处
137.	45072110020417900	钦州市	荔枝	三级	150	树高 7.9m	灵城街道办白水村委会	N109°18'13.43"E,22°26'23.94"	位于施工道路东侧 7m 处
138.	45072110020417900	钦州市	龙眼	三级	100	树高 9.5m	灵城街道办白水村委会	N109°18'16.31"E,22°26'28.87"	位于施工道路东南侧 8m 处
139.	45070310521110700	钦州市	高山榕	三级	140	树高 13.7m	那蒙镇屯里村委会	N108°31'42.47"E,22°9'19.66"	位于扩建管线施工道路东 7m 处

4、重要野生动物

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），重要野生动物主要包括国家及地方重点保护野生动物、中国或地方特有动物以及《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》等记录的珍稀濒危物种。

根据现场调查及区域内的文献资料查询，评价范围内分布有国家一级保护野生动物 2 种，有国家二级保护野生动物 46 种，有广西重点保护野生动物 78 种；《中国生物多样性红色名录》中列为极危（CR）野生动物 2 种，列为濒危（EN）的野生动物有 13 种、易危（VU）的动物有 13 种；有中国特有种 6 种。评价范围内重要野生动物调查结果见下表。

表 4.3-72 评价区重要野生动物名录

序号	物种名	保护级别	濒危等级	特有种	来源	工程占用情况
两栖类						
1	版纳鱼螈 <i>Ichthyophis bananicus</i>	国家二级	NT	否	历史资料	占用部分生境
2	虎纹蛙 <i>Hoplobatrachus chinensis</i>	国家二级	EN	否	历史资料	占用部分生境
3	黑眶蟾蜍 <i>Duttaphrynus melanostictus</i>	自治区级	LC	否	现场调查	占用部分生境
4	沼蛙 <i>Boulengerana guentheri</i>	自治区级	LC	否	现场调查	占用部分生境
5	泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>	自治区级	LC	否	现场调查	占用部分生境
6	斑腿泛树蛙 <i>Polypedates megacephalus</i>	自治区级	LC	否	历史资料	占用部分生境
7	大树蛙 <i>Rhacophorus dennysi</i>	自治区级	LC	是	历史资料	占用部分生境
8	花姬蛙 <i>Microhyla pulchra</i>	自治区级	LC	否	历史资料	占用部分生境
9	棘胸蛙 <i>Quasipaa spinosa</i>	未列入	VU	否	历史资料	占用部分生境
10	镇海林蛙 <i>Rana zhenhaiensis</i>	未列入	LC	是	历史资料	占用部分生境
11	广西棱皮树蛙 <i>Theloderma kwangsiensis</i>	未列入	DD	是	历史资料	占用部分生境
爬行类						
12	乌龟 <i>Chinemys reevesii</i>	国家二级	EN	否	历史资料	占用部分生境
13	眼斑水龟 <i>Sacalia bealei</i>	国家二级	EN	否	历史资料	占用部分生境
14	眼镜王蛇 <i>Ophiophagus hannah</i>	国家二级	EN	否	历史资料	占用部分生境
15	三索蛇 <i>Coelognathus radiatus</i>	国家二级	EN	否	历史资料	占用部分生境

序号	物种名	保护级别	濒危等级	特有种	来源	工程占用情况
16	变色树蜥 <i>Calotes versicolor</i>	自治区级	LC	否	现场调查	占用部分生境
17	银环蛇 <i>Bungarus multicinctus</i>	自治区级	EN	否	历史资料	占用部分生境
18	金环蛇 <i>Bungarus fasciatus</i>	自治区级	EN	否	历史资料	占用部分生境
19	舟山眼镜蛇 <i>Naja atra</i>	自治区级	VU	否	现场调查	占用部分生境
20	乌梢蛇 <i>Ptyas dhumnades</i>	自治区级	VU	否	访问调查	占用部分生境
21	黑眉晨蛇 <i>Orthriophis taeniurus</i>	自治区级	EN	否	历史资料	占用部分生境
22	玉斑锦蛇 <i>Euprepiophis mandarinus</i>	自治区级	VU	否	历史资料	占用部分生境
23	滑鼠蛇 <i>Ptyas mucosa</i>	自治区级	EN	否	历史资料	占用部分生境
24	灰鼠蛇 <i>Ptyas korros</i>	自治区级	EN	否	现场调查	占用部分生境
25	中华鳖 <i>Pelodiscus sinensis</i>	未列入	EN	否	现场调查	占用部分生境
26	中国沼蛇 <i>Myrophis chinensis</i>	未列入	VU	否	历史资料	占用部分生境
27	赤链华游蛇 <i>Sinonatrix annularis</i>	未列入	VU	否	历史资料	占用部分生境
28	中国壁虎 <i>Gekko chinensis</i>	未列入	LC	是	历史资料	占用部分生境
29	蹼趾壁虎 <i>Gekko subpalmatus</i>	未列入	LC	是	历史资料	占用部分生境
鸟类						
30	青头潜鸭 <i>Aythya baeri</i>	国家一级	CR	否	历史资料	占用部分生境
31	黄胸鹑 <i>Emberiza aureola</i>	国家一级	EN	否	历史资料	占用部分生境
32	红原鸡 <i>Gallus gallus</i>	国家二级	NT	否	历史资料	占用部分生境
33	白鹇 <i>Lophura nycthemera</i>	国家二级	LC	否	访问调查	占用部分生境
34	栗树鸭 <i>Dendrocygna javanica</i>	国家二级	VU	否	历史资料	占用部分生境
35	小白额雁 <i>Anser erythropus</i>	国家二级	VU	否	历史资料	占用部分生境
36	鸳鸯 <i>Aix galericulata</i>	国家二级	NT	否	历史资料	占用部分生境
37	花脸鸭 <i>Anas formosa</i>	国家二级	NT	否	历史资料	占用部分生境
38	褐翅鸦鹃 <i>Centropus sinensis</i>	国家二级	LC	否	现场调查	占用部分生境
39	小鸦鹃 <i>Centropus bengalensis</i>	国家二级	LC	否	现场调查	占用部分生境
40	灰鹤 <i>Grus grus</i>	国家二级	NT	否	历史资料	占用部分生境

序号	物种名	保护级别	濒危等级	特有种	来源	工程占用情况
41	水雉 <i>Hydrophasianus chirurgus</i>	国家二级	NT	否	历史资料	占用部分生境
42	白腰杓鹬 <i>Numenius arquata</i>	国家二级	NT	否	历史资料	占用部分生境
43	白琵鹭 <i>Platalea leucorodia</i>	国家二级	NT	否	历史资料	占用部分生境
44	黑冠鵙 <i>Gorsachius melanolophus</i>	国家二级	NT	否	历史资料	占用部分生境
45	鵙 <i>Pandion haliaetus</i>	国家二级	NT	否	历史资料	占用部分生境
46	黑翅鸢 <i>Elanus caeruleus</i>	国家二级	NT	否	现场调查	占用部分生境
47	黑冠鹃隼 <i>Aviceda leuphotes</i>	国家二级	LC	否	历史资料	占用部分生境
48	蛇雕 <i>Spilornis cheela</i>	国家二级	NT	否	现场调查	占用部分生境
49	鹰雕 <i>Spizaetus nipalensis</i>	国家二级	NT	否	历史资料	占用部分生境
50	凤头鹰 <i>Accipiter trivirgatus</i>	国家二级	NT	否	历史资料	占用部分生境
51	赤腹鹰 <i>Accipiter soloensis</i>	国家二级	LC	否	历史资料	占用部分生境
52	松雀鹰 <i>Accipiter virgatus</i>	国家二级	LC	否	历史资料	占用部分生境
53	雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	国家二级	LC	否	历史资料	占用部分生境
54	苍鹰 <i>Accipiter gentilis</i>	国家二级	NT	否	历史资料	占用部分生境
55	白腹鹞 <i>Circus spilonotus</i>	国家二级	NT	否	历史资料	占用部分生境
56	白尾鹞 <i>Circus cyaneus</i>	国家二级	NT	否	历史资料	占用部分生境
57	鹊鹞 <i>Circus melanoleucos</i>	国家二级	NT	否	历史资料	占用部分生境
58	黑鸢 <i>Milvus migrans</i>	国家二级	LC	否	现场调查	占用部分生境
59	普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	国家二级	LC	否	现场调查	占用部分生境
60	领角鸮 <i>Otus lettia</i>	国家二级	LC	否	历史资料	占用部分生境
61	斑头鸺鹠 <i>Glaucidium cuculoides</i>	国家二级	LC	否	历史资料	占用部分生境
62	东方草鸮 <i>Tyto longimembris</i>	国家二级	DD	否	历史资料	占用部分生境
63	栗喉蜂虎 <i>Merops philippinus</i>	国家二级	LC	否	历史资料	占用部分生境
64	白胸翡翠 <i>Halcyon smyrnensis</i>	国家二级	LC	否	现场调查	占用部分生境
65	白腿小隼 <i>Microhierax melanoleucos</i>	国家二级	VU	否	历史资料	占用部分生境

序号	物种名	保护级别	濒危等级	特有种	来源	工程占用情况
66	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	国家二级	LC	否	现场调查	占用部分生境
67	燕隼 <i>Falco subbuteo</i>	国家二级	LC	否	历史资料	占用部分生境
68	画眉 <i>Garrulax canorus</i>	国家二级	NT	否	现场调查	占用部分生境
69	红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>	国家二级	LC	否	现场调查	占用部分生境
70	红喉歌鸲 <i>Luscinia calliope</i>	国家二级	LC	否	历史资料	占用部分生境
71	灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracicus</i>	自治区级	LC	是	历史资料	占用部分生境
72	环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i>	自治区级	LC	否	现场调查	占用部分生境
73	八声杜鹃 <i>Cacomantis merulinus</i>	自治区级	LC	否	历史资料	占用部分生境
74	乌鹀 <i>Surniculus dicruroides</i>	自治区级	LC	否	历史资料	占用部分生境
75	四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	自治区级	LC	否	历史资料	占用部分生境
76	大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>	自治区级	LC	否	历史资料	占用部分生境
77	红胸田鸡 <i>Zapornia fusca</i>	自治区级	NT	否	历史资料	占用部分生境
78	白胸苦恶鸟 <i>Amaurornis phoenicurus</i>	自治区级	LC	否	历史资料	占用部分生境
79	董鸡 <i>Gallicrex cinerea</i>	自治区级	LC	否	历史资料	占用部分生境
80	黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i>	自治区级	LC	否	现场调查	占用部分生境
81	白骨顶 <i>Fulica atra</i>	自治区级	LC	否	历史资料	占用部分生境
82	凤头麦鸡 <i>Vanellus vanellus</i>	自治区级	LC	否	历史资料	占用部分生境
83	彩鹬 <i>Rostratula benghalensis</i>	自治区级	LC	否	历史资料	占用部分生境
84	丘鹬 <i>Scolopax rusticola</i>	自治区级	LC	否	历史资料	占用部分生境
85	黄脚三趾鹑 <i>Turnix tanki</i>	自治区级	LC	否	历史资料	占用部分生境
86	大麻鵝 <i>Botaurus stellaris</i>	自治区级	LC	否	历史资料	占用部分生境
87	绿鹭 <i>Butorides striata</i>	自治区级	LC	否	历史资料	占用部分生境
88	池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	自治区级	LC	否	现场调查	占用部分生境
89	苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	自治区级	LC	否	现场调查	占用部分生境
90	戴胜 <i>Upupa epops</i>	自治区级	LC	否	现场调查	占用部分生境
91	三宝鸟 <i>Eurystomus orientalis</i>	自治区级	LC	否	历史资料	占用部分生境

序号	物种名	保护级别	濒危等级	特有种	来源	工程占用情况
92	蓝翡翠 <i>Halcyon pileata</i>	自治区级	LC	否	历史资料	占用部分生境
93	大拟啄木鸟 <i>Megalaima virens</i>	自治区级	LC	否	历史资料	占用部分生境
94	星头啄木鸟 <i>Dendrocopos canicapillus</i>	自治区级	LC	否	现场调查	占用部分生境
95	黑枕黄鹂 <i>Oriolus chinensis</i>	自治区级	LC	否	历史资料	占用部分生境
96	粉红山椒鸟 <i>Pericrocotus roseus</i>	自治区级	LC	否	历史资料	占用部分生境
97	赤红山椒鸟 <i>Pericrocotus flammeus</i>	自治区级	LC	否	现场调查	占用部分生境
98	黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	自治区级	LC	否	现场调查	占用部分生境
99	灰卷尾 <i>Dicrurus leucophaeus</i>	自治区级	LC	否	历史资料	占用部分生境
100	发冠卷尾 <i>Dicrurus hottentottus</i>	自治区级	LC	否	历史资料	占用部分生境
101	寿带 <i>Terpsiphone incel</i>	自治区级	NT	否	现场调查	占用部分生境
102	红尾伯劳 <i>Lanius cristatus</i>	自治区级	LC	否	历史资料	占用部分生境
103	栗背伯劳 <i>Lanius collurio</i>	自治区级	NT	否	历史资料	占用部分生境
104	棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	自治区级	LC	否	现场调查	占用部分生境
105	松鸦 <i>Garrulus glandarius</i>	自治区级	LC	否	现场调查	占用部分生境
106	红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	自治区级	LC	否	现场调查	占用部分生境
107	喜鹊 <i>Pica pica</i>	自治区级	LC	否	现场调查	占用部分生境
108	大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchos</i>	自治区级	LC	否	现场调查	占用部分生境
109	白颈鸦 <i>Corvus pectoralis</i>	自治区级	NT	否	历史资料	占用部分生境
110	大山雀 <i>Parus cinereus</i>	自治区级	LC	否	现场调查	占用部分生境
111	长尾缝叶莺 <i>Orthotomus sutorius</i>	自治区级	LC	否	历史资料	占用部分生境
112	红耳鹎 <i>Pycnonotus jocosus</i>	自治区级	LC	否	现场调查	占用部分生境
113	白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	自治区级	LC	否	现场调查	占用部分生境
114	白喉红臀鹎 <i>Pycnonotus aurigaster</i>	自治区级	LC	否	现场调查	占用部分生境
115	绿翅短脚鹎 <i>Hypsipetes mccllellandii</i>	自治区级	LC	否	历史资料	占用部分生境
116	黄腰柳莺 <i>Phylloscopus proregulus</i>	自治区级	LC	否	历史资料	占用部分生境
117	黄眉柳莺 <i>Phylloscopus inornatus</i>	自治区级	LC	否	历史资料	占用部分生境

序号	物种名	保护级别	濒危等级	特有种	来源	工程占用情况
118	棕颈钩嘴鹛 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>	自治区级	LC	否	历史资料	占用部分生境
119	黑脸噪鹛 <i>Garrulax perspicillatus</i>	自治区级	LC	否	现场调查	占用部分生境
120	白颊噪鹛 <i>Garrulax sannio</i>	自治区级	LC	否	现场调查	占用部分生境
121	八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	自治区级	LC	否	现场调查	占用部分生境
122	丝光椋鸟 <i>Sturnus sericeus</i>	自治区级	LC	否	现场调查	占用部分生境
123	乌鸫 <i>Turdus merula</i>	自治区级	LC	否	现场调查	占用部分生境
124	凤头鹀 <i>Melophus lathami</i>	自治区级	LC	否	现场调查	占用部分生境
125	灰头鹀 <i>Emberiza spodocephala</i>	未列入	EN	否	历史资料	占用部分生境
126	白喉斑秧鸡 <i>Rallina eurizonoides</i>	未列入	VU	否	历史资料	占用部分生境
兽类						
127	豹猫 <i>Prionailurus bengalensis</i>	国家二级	VU	否	访问调查	占用部分生境
128	黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	自治区级	LC	否	现场调查	占用部分生境
129	鼬獾 <i>Melogale moschata</i>	自治区级	NT	否	历史资料	占用部分生境
130	猪獾 <i>Arctonyx collaris</i>	自治区级	NT	否	历史资料	占用部分生境
131	果子狸 <i>Paguma larvata</i>	自治区级	NT	否	历史资料	占用部分生境
132	小鹿 <i>Muntiacus reevesi</i>	自治区级	VU	否	访问调查	占用部分生境
133	赤鹿 <i>Muntiacus vaginalis</i>	自治区级	NT	否	访问调查	占用部分生境
134	中华竹鼠 <i>Rhizomys sinensis</i>	自治区级	LC	否	历史资料	占用部分生境
135	中国豪猪 <i>Hystrix brachyura</i>	自治区级	LC	否	访问调查	占用部分生境
136	华南兔 <i>Lepus sinensis</i>	自治区级	LC	否	现场调查	占用部分生境
137	喜马拉雅水麝鼯 <i>Chimarrogale himalayica</i>	未列入	VU	否	历史资料	占用部分生境

4.3.7.9 外来入侵种



根据《中国外来入侵物种名单》（第一批，2003年）、《中国外来入侵物种名单》（第二批，2010年）、《中国外来入侵物种名单》（第三批，2014年）、《中国自然生态系统外来入侵物种名单》（第四批，2016年），参考本工程所在行政区内关于外来入侵植物的相关资料，通过现场实地调查，评价范围发现有外

来入侵物种凤眼蓝（*Eichhornia crassipes*）、喜旱莲子草（*Alternanthera philoxeroides*）、一年蓬（*Erigeron annuus*）、小蓬草（*Conyza canadensis*）、大藻（*Pistia stratiotes*）、白花鬼针草（*Bidens pilosa* var. *Radiata*）、微甘菊（*Mikania micrantha*）、马缨丹（*Lantana camara*）、藿香蓟（*Ageratum conyzoides*）、刺苋（*Amaranthus spinosus*）、飞机草（*Eupatorium odoratum*）、五爪金龙（*Ipomoea cairica* var. *Cairica*）、光荚含羞草（*Mimosa sepiaria*）13种等外来入侵植物，其多分布于评价范围农田、池塘、河流、村落周边，见下表。

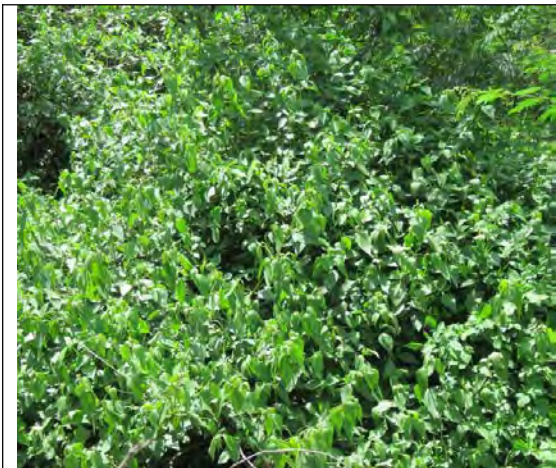


表 4.3-73 评价范围主要外来物种及分布

编号	种名	分布	多度	危害程度
1.	凤眼蓝 <i>Eichhornia crassipes</i>	水库、湖泊、池塘、沟渠、流速缓慢的河道、沼泽地和稻田中	常见	常成片覆盖水面，破坏水生生态系统，威胁本地生物多样性，已形成一定危害
2.	喜旱莲子草 <i>Alternanthera philoxeroides</i>	农田、村落、沟渠周边	常见	多片状分布，危害程度一般
3.	一年蓬 <i>Erigeron annuus</i>	农田、村落周边	常见	片状分布，危害程度较小
4.	小蓬草 <i>Conyza canadensis</i>	农田、荒地、路边等	常见	片状分布，已形成一定危害
5.	大藻 <i>Pistia stratiotes</i>	河流、淡水池塘、沟渠中	偶见	扩散较快，危害水生生态系统。
6.	白花鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> var. <i>Radiata</i>	村旁、路边及荒地中	常见	分布范围较广、常与其他杂草混生，影响作物产量
7.	微甘菊 <i>Mikania micrantha</i>	路旁、农田、荒地等	常见	攀援较快，阻碍其它植物光合作用，也可通过产生化感物质来抑制其他植物的生长
8.	马缨丹 <i>Lantana camara</i>	路旁、林下、杂草丛中	少见	适应性强，常形成密集的单优群落，严重妨碍并排挤其他植物生存，破坏森林资源和生态系统。
9.	藿香蓟 <i>Ageratum conyzoides</i>	常见于山谷、林缘、河边、茶园、农田、草地和荒地等生境	常见	形成单优群落，释放多种化感物质，抑制本土植物的生长，对评价区生物多样性造成一定威胁。
10.	刺苋 <i>Amaranthus spinosus</i>	旷地、园圃、农耕地	偶见	侵入农田危害作物，常大量孳生危害旱作农田、蔬菜地及果园，严重消耗土壤肥力。
11.	飞机草 <i>Eupatorium odoratum</i>	干燥地、森林破坏迹地、垦荒地、路旁、住宅及田间	少见	为害多种作物，影响其他草本植物的生长，能产生化感物质，抑制邻近植物的生长，已造成一定威胁

12.	五爪金龙 <i>Ipomoea cairica</i> var. <i>Cairica</i>	生长在灌丛、人工林、山地次生林等生境	少见	常缠绕在其它乔灌木上，覆盖其林冠，使其无法得到足够的阳光而慢慢枯死，园林中一种常见有害的杂草。
13.	光荚含羞草 <i>Mimosa sepiaria</i>	常生于村边、溪流边、果园及荒地中	常见	适应性强，具有较强的抗逆性，生长迅速，能在短时间内形成单优群落，排挤本地物种，可造成严重的生态或经济损失威胁当地生物多样性。

	
物种：凤眼蓝 (<i>Eichhornia crassipes</i>) 工程位置：那蒙水厂附近	物种：喜旱莲子草 (<i>Alternanthera philoxeroides</i>) 工程位置：北海输水支线 蕉林坡施工区
	
物种：一年蓬 (<i>Erigeron annuus</i>) 工程位置：郁江宾阳干线 施工支洞施工区	物种：小蓬草 (<i>Conyza canadensis</i>) 工程位置：钦州城区支线 4 # 施工区

	
<p>物种：大藻 (<i>Pistia stratiotes</i>) 工程位置：兴业支线 C3#施工区</p>	<p>物种：鬼针草 (<i>Bidens pilosa</i>) 工程位置：兴业支线 C5#施工区</p>
	
<p>物种：微甘菊 (<i>Mikania micrantha</i>) 工程位置：玉林支线 A2#临时堆土场</p>	<p>物种：马缨丹 (<i>Lantana camara</i>) 工程位置：玉林支线 A3#施工区</p>
	
<p>物种：藿香蓟 (<i>Ageratum conyzoides</i>) 工程位置：玉林支线 B4#施工区</p>	<p>物种：刺苋 (<i>Amaranthus spinosus</i>) 工程位置：玉林支线 D4#临时堆土场</p>

	
物种：飞机草（ <i>Eupatorium odoratum</i> ） 工程位置：那板取水口	物种：五爪金龙（ <i>Ipomoea cairica</i> var. <i>Cairica</i> ） 工程位置：郁江玉北干线 10#支洞施工区
	
物种：光荚含羞草（ <i>Mimosa sepiaria</i> ） 工程位置：大垌支线施工区	

4.3.7.10 生态质量现状

4.3.7.10.1 评价区生态体系组成

根据生态学中景观的概念描述可知，景观生态体系的组成即生态系统或土地利用类型结构，本报告用评价区内主要的土地利用类型及相应的生态系统作为景观体系的基本单元拼块来进行景观特征分析。

评价区生态体系组成成分及面积见下表。

表 4.3-74 评价区生态体系组成

景观拼块类型	面积（hm ² ）	所占比例
以水稻、玉米、甘蔗、薯类等为主的耕地	25937.27	14.76%
以龙眼、荔枝、火龙果、柑橘、番荔枝等为主的园地	10406.45	5.92%
以马尾松、杉木、桉树、竹林等为主的林地	96081.25	54.68%
以芒萁、白茅、斑茅等为主的草丛	970.07	0.55%
以郁江、八尺江、灵东水库、桃源水库为主的水域	30676.56	17.46%

景观拼块类型	面积 (hm ²)	所占比例
以居住区、道路、裸地、商服、工矿仓储等为主的建设用地及其他用地	11641.78	6.63%
合计	175713.38	100.00%

由上表可知，评价区景观生态体系组成成分包括以水稻、玉米、甘蔗、薯类等为主的农业植被，面积为 25937.27hm²，占评价区总面积的 14.76%；以龙眼、荔枝、火龙果、柑橘、番荔枝等为主的园地，面积为 10406.45hm²，占评价区总面积的 5.92%；以马尾松、杉木、桉树、竹林等为主的林地，面积为 96081.25hm²，占评价区总面积的 54.68%；以芒萁、白茅、斑茅等为主的草丛，面积为 970.07hm²，占评价区总面积的 0.55%；以郁江、八尺江、灵东水库、桃源水库等为主的水域和滩涂，面积为 30676.56hm²，占评价区总面积的 17.46%；以居住区、道路、裸地、商服、工矿仓储等为主的建设用地及其他用地面积为 11641.78hm²，占评价区总面积的 6.63%。评价区耕地、林地、水域比例 86.90%，耕地、草地和建设及其他用地等斑块面积比例为 13.10%，由于林地多是人工经济林地，说明了区域景观生态体系以人工景观系统为主。

4.3.7.10.2 自然体系生物量现状

根据现场调查，结合卫片记忆，结合地表植被覆盖现状和植被立地情况，可将输水线路区生态体系划分为 7 个生态类型，输水线路区各生态类型面积、平均生物量和总生物量见下表。

表 4.3-75 输水线路区各生态类型生物量现状

生态类型	面积 (hm ²)	面积比例 (%)	平均生物量 (t/hm ²)	总生物量 (t)	总生物量比例 (%)
针叶林	23047.03	13.12	51.51	1187152.52	28.87
阔叶林	7610.69	4.33	126.38	961839.00	23.39
竹林	2143.56	1.22	49.24	105548.89	2.57
经济林	60812.25	34.61	23	1398681.75	34.02
灌丛和灌草丛	3437.79	1.96	17	58442.43	1.42
农作物	36343.72	20.68	10	363437.20	8.84
水生植被及淡水藻类	30492.02	17.35	1.2	36590.42	0.89
合计	163887.06	93.27	——	4111692.22	100.00

注：1、表中未包括建设用地及其他土地面积 11826.32hm²，所占比例为 6.73%；

2、各植被类型平均生物量数据来源于：①《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云等，1996）；

②《中国森林生态系统的生物量和生产力》（冯宗炜等，1999）等文献。

由上表可知，评价区植被总生物量为 4111692.22t，其中经济林地生物量最多，达到 1398681.75t，占比 34.02；其次就是针叶林、阔叶林，合计占比 52.27%；其它植被类型生物量较少，说明森林生态系统是评价区的主要生态类型，对生态系统的稳定 and 变化受人为干扰的影响较小。

4.3.7.10.3 景观生态体系质量现状

景观生态系统质量现状由生态评价范围域内自然环境，各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定。从景观生态学结构与功能相匹配的理论来说，结构是否合理决定了景观功能的优劣，在组成景观生态系统的各类组分中，模地是景观的背景区域，它在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。本评价范围模地主要采用传统的生态学方法来确定，即计算组成景观的各类拼块的优势度值（Do），优势度值大的就是模地，优势度值通过计算评价范围内各拼块的重要值的方法判定某拼块在景观中的优势，由以下 3 种参数计算出：密度（Rd）、频度（Rf）和景观比例（Lp）。

密度（Rd）= 嵌块 I 的数目/嵌块总数 × 100%

频度（Rf）= 嵌块 I 出现的样方数/总样方数 × 100%（样方是以 1km×1km 为一个样方，对景观全覆盖取样，并用 Merrington Maxine“t-分布点的面分比表”进行检验）。

景观比例（Lp）= 嵌块 I 的面积/样地总面积 × 100%

并通过以上三个参数计算出优势度值（Do）：

优势度值（Do）= {（Rd+Rf）/2 + Lp} / 2 × 100%

香农多样性指数（SHDI）= $-\sum_{i=1}^n (P_i * \ln P_i)$

香农均匀度指数（SHEI）= $-\sum_{i=1}^n (P_i * \ln P_i) / \ln n$

式中：n 为景观类型数目，Pi 是景观类型 i 所占面积的比例

斑块破碎度指数（F）=（Np-1）/Nc

式中：F 为整个区域的景观破碎化指数；Nc 为研究区总面积与最小斑块面积之比；Np 为景观的斑块总数

运用上述参数计算规划生态评价范围各类拼块优势度值，见下表。

表 4.3-76 输水线路区各拼块优势度值

类型	密度 Rd (%)	频度 Rf (%)	景观比例 Lp (%)	优势度 Do (%)	斑块破碎度指数 (F)	香农多样性指数 (SHDI)	香农均匀度指数 (SHEI)
林地	28.85	55.38	54.68	48.40	2.78	1.01	0.57
园地	9.26	6.47	5.92	6.89			
草地	2.34	1.28	0.55	1.18			
耕地	23.85	15.24	14.76	17.15			
水域及水利设施用地	8.11	17.99	17.46	15.25			
建设用地及其他用地	27.59	6.87	6.63	11.93			

由上表可知：①评价区各斑块类型中，林地的优势度 Do 最高，耕地次之；说明林地是评价区内的模地，是本区域内对景观具有控制作用的生态体系部分，所以区域景观生态体系生产能力和抗干扰能力受人为干扰程度较高；②评价区园地、耕地、草地、水域水利设施等景观类型均有分布，说明了评价区内的生态系统在该地区经过多年发展，已形成了集农、林等人工综合的生态系统。

4.3.7.11 生态公益林和生态保护红线

4.3.7.11.1 生态公益林

生态公益林是指生态区位极为重要，或生态状况极为脆弱，对国土生态安全、生物多样性保护和经济社会可持续发展具有重要作用，以提供森林生态和社会服务产品为主要经营目的的为重点的防护林和特种用途林。包括水源涵养林、水土保持林、防风固沙林和护岸林、自然保护区的森林和国防林等。

根据 2017 年 4 月国家林业局、财政部印发的《国家级公益林管理办法》第九条、第十二条及第十三条：严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照第十二条第三款（公示无异议后，按采伐管理权限由相应林业主管部门依法核发林木采伐许可证）相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。

根据行政主管部门提供的公益林矢量和工程征地红线叠加核实后，工程占地范围内涉及公益林地 8.7hm²，其中国家二级公益林地 6.4hm²，三级公益林地 2.3hm²。

4.3.7.11.2 生态保护红线

生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线。划定并严守生态保护红线，是贯彻落实主体功能区制度、实施生态空间用途管制的重要举措，是提高生态产品供给能力和生态系统服务功能、构建国家生态安全格局的有效手段，是健全生态文明制度体系、推动绿色发展的有力保障。

根据项目工程线路及施工布置占用情况梳理出涉及生态保护红线的占地面积及穿越距离，工程占地范围内共占用生态红线保护面积总计 33.4717hm²，工程输水线路穿越 6 种类型的生态保护红线，穿越长度 6.712km。具体如下表所示。

表 4.3-77 输水线路区涉及生态保护红线情况一览表

序号	生态红线名称	工程穿越生态保护红线长度 (km)	工程占地涉及生态保护红线面积 (hm ²)
1	左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线	0.018	0.2171
2	西津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	0.561	13.3745
3	北部湾水源涵养生态保护红线	3.589	17.7361
4	十万大山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	1.964	2.0064
5	云开大山水源涵养生态保护红线	0.572	0
6	柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线	0.008	0.1376
合计		6.712	33.4717

4.3.7.12 典型区域生态现状

根据可研报告，本工程临时工程设置有弃渣场、施工区、堆料场；土料均利用开挖料，不另设土料场；不另设石料场；共布设弃渣场 59 个，其中郁江南供水片 14 个，郁江玉北供水片 33，郁江宾阳供水片 12 个；共布置 220 个施工区。本次调查结合现场情况，选取代表性、典型性施工布置区共 158 个，占比 71.82%，覆盖各供水片区及工程线路。具体调查情况如下表。

表 4.3-78 典型工程区现场调查和工程设计情况对比表




工程片区	工程区名称	设计数量 (个)	调查数量 (个)	调查比例 (%)
郁江南钦供水片	弃渣场	14	12	85.71
	施工区	14	14	100.00
	合计	28	26	92.86
郁江玉北供水片	弃渣场	33	27	81.82
	施工区	93	66	70.97
	堆料场	21	21	100.00
	合计	147	114	77.55
郁江宾阳供水片	弃渣场	12	2	16.67
	施工区	29	12	41.38
	堆料场	4	4	100.00
	合计	45	18	40.00
总计		220	158	71.82



1、郁江宾阳供水片




根据工程布置情况，现场进行核查典型工程区生态现状情况，本次陆生生态调查选取了施工区 12 个、堆料场 4 个、弃渣场 2 个作为典型来分析临时施工区域的现状情况。




表 4.3-79 临时施工区域生态现状调查表




序号	工程名称	植物现状	现场照片
1	施工 1 区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻，其他常见植物还有莠竹、鬼针草、鸭跖草、斑茅、藿香蓟等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
2	施工2区	该区域土地利用类型为耕地，蛀牙种植水稻，其他常见植物还有斑茅、鬼针草、苏门白酒草、藿香蓟等。	
3	施工3区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻，其他常见植物有鬼针草、藿香蓟、狗牙根、竹节菜等。	
4	施工4区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻，其他常见植被还有竹节菜、狗牙根、藿香蓟、鬼针草等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
5	施工5区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻和玉米，其他常见植物还有马唐、白茅、藿香蓟、鬼针草等。	
6	施工6区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植胡萝卜和沃柑，其他常见植物有藿香蓟、竹节菜、龙葵、银胶菊、芥菜、飞扬草、藜等。	
7	施工7区	该区域土地利用类型为林地，主要种植桉树，其他常见植物有土蜜树、斑茅、鬼针草、山菅兰等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
8	施工 8 区	该区域土地利用类型为林地，主要为鬼针草灌草丛，其他常见植物还有桉树、粉单竹、构树、莠竹、葎草、飞机草、藿香蓟等。	
9	施工 9 区	该区域土地利用类型为林地和草地，主要为桉树林，其他常见植物还有楝、斑茅、类芦、鬼针草等。	
10	施工 10 区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植芥菜和水稻，其他常见植物还有鬼针草、马唐、斑茅、牛筋草、桉树等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
11	施工 11 区	该区域土地利用类型为草地，主要植被类型为筭石菖草丛，其他常见植物还有光荚含羞草、喀西茄、龙葵、藿香蓟等。	
12	施工 12 区	该区域土地利用类型为草地，主要植被类型为斑茅草丛，其他常见植物还有野芋、短叶水蜈蚣、光荚含羞草、荩草、竹节菜等。	
13	1#堆料场	该区域土地利用类型为耕地，主要种植玉米，其他常见植物还有马唐、鬼针草、藿香蓟、牛筋草等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
14	2#堆料场	该区域土地利用类型为耕地，主要种植甘蔗，其他常见植物还有桉树、构树、鬼针草、银胶菊、泥胡菜、白茅、藿香蓟等。	
15	3#堆料场	该区域土地利用类型为林地，主要种植桉树，其他常见植物还有鬼针草、斑茅、姬蕨、半边旗、荩草、水竹等。	
16	4#堆料场	该区域土地利用类型为耕地，主要种植玉米和时令蔬菜，其他常见植物还有马唐、地桃花、鬼针草、牛筋草等。	




序号	工程名称	植物现状	现场照片
17	七塘弃渣场	该区域土地利用类型为林地，主要种植桉树，其他常见植物有乌毛蕨、土蜜树、野桐、五节芒、鲫鱼胆等。	
18	石塘弃渣场	该区域土地利用类型为林地，主要为桉树，其他常见植物还有五节芒、野菊、勾儿茶、黄背草、飞机草等。	




2、郁江南钦供水片




郁江南钦供水片主要包括郁江那凤干线、钦州分干线、钦州城区支线。根据工程布置情况，现场进行调查典型工程区生态现状情况，本次陆生生态调查选取了施工区 14 个、弃渣场 12 个作为典型来分析临时施工区域的现状情况。




表 4.3-80 临时施工区域生态现状调查表



序号	工程名称	植物现状	现场照片
南宁市城区布局方案			
1.	巴兰施工区	该区域土地利用类型为林地，主要为桉树，其他常见植物还有五节芒、千里光、野菊、姬蕨、扇叶铁线蕨、鬼针草、构树等。	
2.	巴兰 2#弃渣场	该区域土地利用类型为林地，，主要种植桉树，其他常见植物还有五节芒、芒萁、构树、鬼针草、野桐、乌毛蕨等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
3.	巴兰 3#弃渣场	该区域土地利用类型为林地，主要种植桉树，其他常见植物还有斑茅、芒萁、鬼针草、蔞草、半边旗等。	
4.	班依弃渣场	该区域土地利用类型为林地，主要为桉树和竹林，其他常见的植物还有粗叶榕、楝、粉防己、芒萁、五节芒等。	
5.	汤妈弃渣场	该区域土地利用类型为林地，主要为桉树，其他常见植物还有斑茅、五节芒、芒萁、鬼针草、扇叶铁线蕨、火炭母等。	
钦州市城区布局方案			




序号	工程名称	植物现状	现场照片
6.	1#施工区	该区域土地利用类型为林地，主要为马尾松和光荚含羞草，其他常见植物还有桉树、楝、野桐、斑茅、香蕉、芒萁等。	
7.	2#施工区	该区域土地利用类型为园地，主要种植十月橘，其他常见植物还有桉树、粉单竹、香蕉、类芦、鬼针草、藿香蓟等。	
8.	3#施工区	该区域土地利用类型为林地，主要种植桉树，其他常见植物还有马尾松、马缨丹、水茄、野桐、喀西茄、姬蕨、鬼针草、藿香蓟等。	




序号	工程名称	植物现状	现场照片
9.	4#施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻，其他常见植物还有桉树、香蕉、鬼针草、藿香蓟、斑茅等。	
10.	5#施工区	该区域土地利用类型为林地，主要为桉树，其他常见植物还有粉单竹、箬竹、毛茛、香蕉、青葙、五节芒、鬼针草、葛等。	
11.	6#施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻，其他常见植物还有荔枝、桉树、杉木、粉单竹、香蕉、鬼针草、飞机草等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
12.	7#施工区	该区域土地利用类型为草地，主要为鬼针草草丛，其他常见植物还有桉树、楝、野桐、鬼针草、五节芒、飞机草、竹节菜、葛等。	
13.	8#施工区	该区域土地利用类型为林地，主要种植桉树，其他常见植物还有藿香蓟、飞机草、阔叶丰花草、野桐、五节芒、光荚含羞草、鬼针草等。	
14.	9#施工区	该区域土地利用类型为草地，主要为斑茅草丛，其他常见植物还有桉树、鬼针草、野桐、箬竹、竹节菜、马唐、毛荭等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
15.	10#施工区	该区域土地利用类型为林地，主要为桉树和马尾松，其他常见植物还有毛茛、土茯苓、假鹰爪、竹叶草、芒萁、五节芒、乌毛蕨、海金沙等。	
16.	那蒙支线施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植玉米和时令蔬菜，其他常见植物还有白茅、鬼针草、马唐、阔叶丰花草、藿香蓟等。	
17.	钦州市第一水厂支线施工区	该区域土地利用类型为林地，主要为类芦灌丛，其他常见植物还有桉树、马尾松、香蕉、鬼针草、白茅、飞机草等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
18.	大垌水厂支线施工区	该区域土地利用类型为草地，主要为鬼针草草丛，其他常见植物还有桉树、斑茅、构树、野桐、鬼针草、马唐等。	
19.	1#弃渣场	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻，其他常见植物还有桉树、荔枝、楝、土蜜树、水茄、光荚含羞草、香蕉、鬼针草、竹叶草、芒萁等。	
20.	4#弃渣场	该区域土地利用类型为林地，主要为桉树，其他常见植物还有马尾松、楝、地桃花、毛蕊、萆草、鬼针草、海芋等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
21.	5#弃渣场	该区域土地利用类型为耕地和草地，主要种植水稻，其他常见植物还有双穗雀稗、野芋、两耳草、股字很丑、藿香蓟、狗牙根等。	
22.	6#弃渣场	该区域土地利用类型为园地和林地，主要种植十月橘和桉树，其他常见植物还有鬼针草、香蕉、莲子草、马唐等。	
23.	8#弃渣场	该区域土地利用类型为林地，主要植被为桉树，其他常见植物还有五节芒、鬼针草、类芦、香蕉、楝等。	


序号	工程名称	植物现状	现场照片
24.	9#弃渣场	该区域土地利用类型为林地，主要为桉树，其他常见植物还有马尾松、粉单竹、土蜜树、五节芒、芒萁、乌毛蕨、双穗雀稗、鬼针草等。	
25.	10#弃渣场	该区域土地利用类型为林地和草地，主要为马尾松，其他常见植物还有光荚含羞草、毛蕊、五节芒、芒萁、乌毛蕨、鬼针草、苎草等。	
26.	11#弃渣场	该区域土地利用类型为草地，主要为斑茅草丛和双穗雀稗草丛，其他常见植物还有鬼针草、藿香蓟、桉树、竹节菜等。	




3、郁江玉北供水片



郁江玉北供水片主要包括郁江玉北干线、北海输水分干线、玉林输水分干线。根据工程布置情况，现场进行调查典型工程区生态现状情况，本次陆生生态调查郁江玉北干线施工区 11 个、堆料场 6 个、弃渣场 15 个；北海分干线施工区 28 个、弃渣场 9 个；玉林分干线施工区 27 个、堆料场 15 个、弃渣场 3 个作为典型来分析临时施工区域的现状情况。

表 4.3-81 临时施工区域生态现状调查表




序号	工程名称	植物现状	现场照片
郁江玉北供水片——郁江玉北干线			
1.	施工 1 区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻，其他常见植物还有桉树、马尾松、楝、蓖麻、鬼针草、马唐、狗牙根等。	
2.	施工 2 区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植时令蔬菜，其他常见植物还有桉树、构树、五节芒、藿香蓟、鬼针草等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
3.	施工3区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻和时令蔬菜，其他常见植物有香蕉、鬼针草、白茅、竹节菜等。	
4.	施工4区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻，其他常见植物有藿香蓟、白花鬼针草、鸭跖草、龙葵、地桃花等。	
5.	施工5区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻，柑橘和甘蔗，其他常见植物有鬼针草、藿香蓟、狗牙根等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
6.	施工 6 区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植柑橘和甘蔗，其他常见植物有桉树、光甲含羞草、乌桕、地桃花、五节芒、白茅、藿香蓟、鬼针草、芒萁、华南鳞毛蕨、乌毛蕨、蛇泡筋等。	
7.	施工 7 区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植甘蔗和水稻，其他常见植物有白花鬼针草、藿香蓟、羊耳菊、白茅、苧草等。	
8.	施工 8 区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植茶、茉莉花、水稻和玉米，其他常见植物有鬼针草，藿香蓟、狗牙根、马唐等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
9.	施工 9 区	该区域土地利用类型为耕地、主要种植水稻，其他常见植物有水绵树、番石榴、对叶榕、鹅掌柴、芒萁、小蓬草、乌毛蕨等。	
10.	施工 10 区	该区域土地利用类型为耕地、主要种植茶和辣椒，其他常见植物有桉树、香蕉、狗牙根、马唐、龙眼等。	
11.	施工 11 区	该区域土地利用类型为耕地、主要种植水稻、柑橘和香蕉等，其他常见植物有麻竹、柘、水麻、芒麻、杠柳、金纽扣、野茼蒿、羊耳菊等。	




序号	工程名称	植物现状	现场照片
12.	1#堆料场	该区域土地利用类型为林地，主要种植桉树，其他常见植物还有荔枝、芒萁、鬼针草、姬蕨、乌毛蕨等。	
13.	2#堆料场	该区域土地利用类型为林地，主要种植桉树和荔枝，其他常见植物还有香蕉、菝葜、鬼针草、飞机草等。	
14.	3#堆料场	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻，其他常见植物有桉树、对叶榕、鬼针草、藿香蓟、五节芒等。	


序号	工程名称	植物现状	现场照片
15.	4#堆料场	该区域土地利用类型为林地，主要为桉树，其他常见植物有楝，香蕉，番石榴，浆果楝，菝葜，山菅兰，白花鬼针草，飞机草，乌毛蕨等。	
16.	5#堆料场	该区域土地利用类型为耕地和林地，林地主要为桉树，耕地主要种植茶和水稻，其他常见植物有黄毛櫟木、鹅掌柴、类芦、鬼针草、藿香蓟、山菅兰、乌毛蕨、芒萁、半边旗等。	
17.	6#堆料场	该区域土地利用类型为耕地和林地，林地主要为桉树，耕地主要种植水稻，其他常见植物有楝、类芦、五节芒、香蕉、鬼针草等。	




序号	工程名称	植物现状	现场照片
18.	石柱坪弃渣场	该区域土地利用类型为林地，主要种植桉树，其他常见植物还有桃金娘、芒萁、山菅兰、半边旗、阔叶丰花草等。	
19.	南乡弃渣场	该区域土地利用类型为林地，主要为桉树，其他常见植物有楝、山黄麻、乌桕、水绵树、五节芒、类芦、乌毛蕨、半边旗、芒萁、厚果崖豆藤、金腰箭等。	
20.	良度坪弃渣场	该区域土地利用类型为林地，主要种植桉树，其他常见植物有黄毛楸木，黄连木、杉木、楝、水竹、浆果楝，山菅兰，芒萁，半边旗等。	


序号	工程名称	植物现状	现场照片
21.	替朴 弃渣场	该区域土地利用类型为耕地和林地，林地主要为桉树，耕地主要种植水稻，其他常见植物有旱柳、马尾松、龙眼、鹅掌柴、桃金娘、香蕉、山黄麻、藿香蓟、芒萁等。	
22.	绕沙 弃渣场	该区域土地利用类型为耕地和林地，林地主要为马尾松，耕地主要种植水稻，其他常见植物有龙眼、鹅掌柴、水竹、野牡丹、红背山麻杆、芒、芒萁、乌毛蕨等。	
23.	黄腾头 弃渣场	该区域土地利用类型为林地，主要为桉树，其他常见植物有光甲含羞草、山黄麻、乌敛莓、芒萁、五节芒等。	




序号	工程名称	植物现状	现场照片
24.	贾村 弃渣场	该区域土地利用类型为林地，主要为桉树，其他常见植物有马尾松、水竹、红背山麻杆、莠竹、野茼蒿、鬼针草、五节芒、乌敛莓等。	
25.	南塘坪 1# 弃渣场	该区域土地利用类型为林地，主要为马尾松林、其他常见植物有桉树、麻竹、红背山麻杆、荔枝、龙眼、黄连木、光甲含羞草、鬼针草、芒萁、半边旗、乌毛蕨等。	
26.	白花 弃渣场	该区域土地利用类型为林地和耕地，林地主要为马尾松、耕地主要种植茶，其他常见植物有桉树、杉木、麻竹、水竹、榕木、粽叶芦、芦苇、莠竹、乌毛蕨、芒萁、鬼针草等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
27.	下笔 弃渣场	该区域土地利用类型为林地，主要为桉树，其他常见植物有楝、浆果楝、潺槁木姜子、红背山麻杆、地桃花、五节芒、莠竹、鬼针草、千里光、鸡屎藤、细圆藤等。	
28.	芋蒙塘 弃渣场	该区域土地利用类型为林地，主要为桉树，其他常见植物有潺槁木姜子、地桃花、刺蒴麻、五节芒、粽叶芦、鬼针草等。	
29.	良村 弃渣场	该区域土地利用类型为耕地，主要种植玉米，其他常见植物有龙眼、楝、香蕉、地桃花、鬼针草、飞机草等。	





序号	工程名称	植物现状	现场照片
30.	塘肚弃渣场	该区域土地利用类型为林地和耕地，林地主要为桉树，耕地主要种植柑橘和水稻，其他常见植物有杉木、马尾松、水竹、麻竹、龙眼、楝，对叶榕、榕木、飞机草、藿香蓟、鸡屎藤、细圆藤、厚果崖豆藤等。	
31.	崩塘弃渣场	该区域土地利用类型为林地、主要为桉树和杉木，其他常见植物有黄毛榕、对叶榕、粗叶榕、水绵树、五节芒、乌毛蕨、莠竹、藿香蓟、鬼针草、芒萁、半边旗、海金沙等。	
32.	松木田弃渣场	该区域土地利用类型为林地，主要为桉树，其他常见植物有杉木、楝、香蕉、乌桕、鹅掌柴、五节芒、粽叶芦、乌毛蕨、鬼针草、鸡屎藤、细圆藤、狗牙根、藿香蓟等。	
郁江玉北供水片——北海分干线			



序号	工程名称	植物现状	现场照片
33.	3#施工区	该区域土地利用类型为林地，主要为桉树，其他常见植物还有马尾松、楝、野漆、蓖麻、光荚含羞草、飞机草、鬼针草等。	
34.	4#施工区	该区域土地利用类型为林地，主要种植桉树，其他常见的植物有鬼针草、毛蕊、白茅、粉防己等。	
35.	5#施工区	该区域土地利用类型为草地，主要为狼尾草草丛，其他常见植物还有鬼针草、含羞草、莲子草、牛筋草、狗牙根等。	



序号	工程名称	植物现状	现场照片
36.	6#施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植蓖麻，其他常见植物还有土蜜树、鬼针草、藿香蓟、马唐等。	
37.	7#施工区	该区域土地利用类型为建设用地，其他常见植物还有斑茅、鬼针草、藿香蓟等。	
38.	牛尾岭施工区	该区域土地利用类型为园地，主要种植荔枝，其他常见植物还有大青、鬼针草、阔叶丰花草、藿香蓟等。	




序号	工程名称	植物现状	现场照片
39.	三合口施工区	该区域土地利用类型为林地，主要种植桉树，其他常见植物还有粉单竹、荔枝、海芋、飞机草、香蕉等。	
40.	隧洞进口施工区	该区域土地利用类型为草地，主要为茅竹草丛，其他常见植物为桉树、鬼针草、藿香蓟、野芋、葛等。	
41.	隧洞出口施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻，其他常见植物还有桉树、光荚含羞草、鬼针草、飞机草等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
42.	隧洞进口施工区	该区域土地利用类型为林地，主要为马尾松林和类芦灌丛，其他常见植物有毛荳、香蕉、芒荳、鬼针草、藿香蓟等。	
43.	隧洞出口施工区	该区域土地利用类型为水域和耕地，主要种植时令蔬菜，其他常见植物有桉树、芒荳、鬼针草、藿香蓟、鳢肠、酸模叶蓼等。	
44.	长岗岭施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻，其他常见植物还有鬼针草、藿香蓟、竹节菜等。	


序号	工程名称	植物现状	现场照片
45.	四马田施工区	该区域土地利用类型为草地，主要为植物微甘菊，其他常见植物还有桉树、毛荃、茅竹、鬼针草、藿香蓟等。	
46.	大窝施工区	该区域土地利用类型为林地，主要种植桉树，其他常见植物还有鲫鱼胆、毛荃、竹叶草、鬼针草、五节芒、藿香蓟等。	
47.	南蛇冲施工区	该区域土地利用类型为林地，主要种植桉树，其他常见植物有鬼针草、芒萁、飞机草、五节芒等。	
48.	白沙村施工区	该区域土地利用类型为林地，主要种植白日青和各种树苗，其他常见的植物还有鬼针草、牛筋草、马唐、藿香蓟等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
49.	白路岭施工区	该区域土地利用类型为林地，主要种植桉树，其他常见植物还有青葙、鬼针草、竹节菜等。	
50.	蕉林坡施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植时令蔬菜，其他常见植物还有鬼针草、马唐、竹节菜等。	
51.	大坡垌施工区	该区域土地利用类型为林地，主要以桉树和五节芒灌草丛为主，其他常见植物还有芒萁、白茅、乌毛蕨、竹叶草、竹节菜等。	




序号	工程名称	植物现状	现场照片
52.	管线 1# 施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻和时令蔬菜，其他常见植物还有粉单竹、香蕉、莲子草、短叶水蜈蚣、鬼针草等。	
53.	管线 3# 施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植香蕉和时令蔬菜，其他常见植物还有鬼针草、芒萁、白茅等。	
54.	施工支洞 施工区	该区域土地利用类型为林地和耕地，主要为桉树和种植的水稻，其他常见植物有鬼针草、苏门白酒草、藿香蓟、竹节菜、篇蓄等。	


序号	工程名称	植物现状	现场照片
55.	1#施工支洞施工区	该区域土地利用类型为林地和草地，主要为桉树林、鬼针草草丛和五节芒草丛，其他常见植物还有香蕉、土蜜树、藿香蓟、马唐等。	
56.	2#施工支洞施工区	该区域土地利用类型为林地，主要为桉树，其他常见植物还有五节芒、野芋、竹节菜、含羞草、荔枝等。	
57.	3#施工支洞施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻，其他常见植物还有马尾松、荔枝、鬼针草、飞扬草、蟛蜞菊等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
58.	武利江施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻和时令蔬菜，其他常见植物还有马尾松、鬼针草、马唐、龙葵、莲子草、藿香蓟等。	
59.	马江出水口施工区	该区域土地利用类型为水域，其他常见植物有桉树、马尾松、粉单竹、荔枝、鬼针草、类芦、竹叶草等。	
60.	浦北施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻，其他常见植物有楝、鬼针草、类芦、香蕉、藿香蓟等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
61.	下垌弃渣场	该区域土地利用类型为林地和耕地，主要种植桉树和水稻，其他常见植物还有楝、马尾松、土蜜树、藿香蓟、鬼针草、芒萁等。	
62.	进水口弃渣场	该区域土地利用类型为林地，主要种植桉树，其他常见植物还有五节芒、飞机草、鬼针草、白茅等。	
63.	水路江弃渣场	该区域土地利用类型为林地，主要种植桉树，其他常见植物还有芒萁、五节芒、海金沙、鬼针草等。	
64.	灵山弃渣场	该区域土地利用类型为园地，主要种植荔枝，其他常见植物还有桉树、白茅、鬼针草、藿香蓟等。	



序号	工程名称	植物现状	现场照片
65.	沙塘 1# 弃渣场	该区域土地利用类型为耕地，主要种植时令蔬菜，其他常见植物还有桉树、杉木、荔枝、芒萁、五节芒、竹叶草等。	
66.	沙塘 2# 弃渣场	该区域土地利用类型为水域，其他常见植物还有杉木、马尾松、桉树、土茯苓、莠竹、芒萁、鬼针草、藿香蓟等。	
67.	白头村 1# 弃渣场	该区域土地利用类型为林地，主要为马尾松，其他常见植物有野桐、鹅掌柴、乌毛蕨、桉树、板栗等。	




序号	工程名称	植物现状	现场照片
68.	白头村 2# 弃渣场	该区域土地利用类型为林地，主要为桉树，其他常见植物有楝、毛茛、木棉、芒萁、乌毛蕨、五节芒、微甘菊等。	
69.	新南弃渣场	该区域土地利用类型为林地，主要为马尾松，其他常见植物有毛茛、芒萁、五节芒、光荚含羞草、半边旗、微甘菊等。	
郁江玉北供水片——玉林分干线			
70.	A2# 施工区	该区域土地利用类型为林地，主要种植桉树，其他常见植物有水茄、马唐、鬼针草、藿香蓟、竹节菜等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
71.	A3# 施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植玉米，其他常见植物有桉树、楝、鬼针草、藿香蓟、白茅、飞机草、马缨丹、乌桕等。	
72.	A4# 施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻和时令蔬菜，其他常见植物还有藿香蓟、两耳草、鬼针草、马唐、泥胡菜等。	
73.	B1# 施工区	该区域土地利用类型为园地，主要种植香蕉，其他常见植物还有鬼针草、马唐、藿香蓟、狗牙根等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
74.	B2# 施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻，其他常见植物还有构树、鬼针草、藿香蓟、白茅等。	
75.	B3# 施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植甘蔗，其他常见植物还有光荚含羞草、毛蕊、鬼针草、五节芒、白茅、菝葜、香蕉等。	
76.	B4# 施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻，其他常见植物还有楝、鬼针草、番木瓜、薏苡、狗牙根等。	




序号	工程名称	植物现状	现场照片
77.	B5# 施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻、玉米和时令蔬菜，其他常见植物还有桉树、粉单竹、白茅、鬼针草、野芋、藿香蓟、酸模叶蓼、地桃花等。	
78.	B6# 施工区	该区域土地利用类型为草地，主要为茅竹草丛，其他常见植物还有桉树、鬼针草、狗牙根、香蕉等。	
79.	C1# 施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻和茄子等时令蔬菜，其他车常见植物还有鬼针草、狗牙根、藿香蓟、苘麻等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
80.	C2# 施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻，其他常见植物还有鬼针草、藿香蓟、马唐、白茅、酸模叶蓼、斑茅等。	
81.	C3# 施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻，其他常见植物还有桉树、粉单竹、荔枝、鬼针草、竹节菜、大藻、凤眼莲、粉防己等。	
82.	C4# 施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻和甘蔗，其他常见植物还有藿香蓟、牛筋草、蒺藜、地桃花、竹节菜、微甘菊等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
83.	C5# 施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻，其他常见植物还有鬼针草、凹头苋、五爪金龙、青葙、小酸浆等。	
84.	施工6区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植香蕉，其他常见植物还有鬼针草、马唐、青葙、微甘菊、竹叶草、五节芒等。	
85.	D1# 施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植玉米，其他常见植物还有龙葵、海芋、竹节菜、鬼针草、白茅、地桃花、藿香蓟等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
86.	D2# 施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻，其他常见植物还有鬼针草、藿香蓟、海芋、马唐等。	
87.	D3# 施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻，其他常见植物还有桉树、鬼针草、苏门白酒草、菝葜、火龙果等。	
88.	D5# 施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻，其他常见植物还有香蕉、莠竹、鬼针草、竹节菜、莲子草、通泉草、藿香蓟等。	


序号	工程名称	植物现状	现场照片
89.	D6# 施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻和玉米，其他常见植物有桉树、杉木、粉单竹、鬼针草、马唐、藿香蓟等。	
90.	D7# 施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植玉米，其他常见植物有桉树、马尾松、五节芒、类芦、鬼针草、微甘菊等。	
91.	D8# 施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻，其他常见植物还有桉树、粉单竹、龙葵、藿香蓟、五节芒等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
92.	D9# 施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻，其他常见植物还有光荚含羞草、香蕉、莠竹、地桃花、鬼针草、薏苡、微甘菊等。	
93.	D11# 施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻，其他常见植物还有青葙、鬼针草、白茅、猪屎豆、金合欢、类芦、含羞草等。	
94.	E2# 施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻，其他常见植物还有牛筋草、竹节菜、通泉草、马唐、藿香蓟、鹅肠菜等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
95.	E3# 施工区	该区域土地利用类型为耕地，主要种植番薯和时令蔬菜，其他常见植物还有鬼针草、牛筋草、微甘菊、藿香蓟、竹节菜、飞机草等。	
96.	E5# 施工区	该区域土地利用类型为林地，主要为光荚含羞草灌丛和鬼针草草丛，其他常见植物还有桉树、毛荃、鬼针草、白茅、飞机草等。	
97.	A2#临时 堆土场	该区域土地利用类型为耕地和草地，主要为类芦灌丛和种植的水稻，其他常见植物还有构树、鬼针草、竹节菜、马唐、微甘菊、毛荃、水茄等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
98.	A4#临时堆土场	该区域土地利用类型为林地，主要种植桉树，其他常见植物还有水茄、构树、鬼针草、白茅、竹节菜、马缨丹、乌桕等。	
99.	B1#临时堆土场	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻和时令蔬菜，其他常见植物还有鬼针草、狗牙根、地桃花、竹节菜等。	
100.	B2#临时堆土场	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻，其他常见植物还有鬼针草、藿香蓟、龙葵、狗牙根等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
101.	B4#临时堆土场	该区域土地利用类型为耕地，主要种植时令蔬菜，其他常见植物还有桉树、荔枝、鬼针草、香蕉、五节芒、微甘菊、飞机草等。	
102.	B5#临时堆土场	该区域土地利用类型为耕地，主要种植辣椒，其他常见植物还有桉树、鬼针草、五节芒、芒萁等。	
103.	C2#临时堆土场	该区域土地利用类型为耕地，主要种植番石榴，其他常见植物还有鹅肠菜、竹节菜、莲子草、酢浆草、马唐等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
104.	C4#临时堆土场	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻，其他常见植物还有通泉草、狗牙根、藿香蓟、酸模叶蓼、马唐等。	
105.	D1#临时堆土场	该区域土地利用类型为林地，主要为马尾松，其他常见植物还有五节芒、芒萁、香蕉、山鸡椒等。	
106.	D3#临时堆土场	该区域土地利用类型为耕地，种植水稻、香蕉、甘蔗和时令蔬菜，其他常见植物还有桉树、白茅、番石榴、鬼针草、竹节菜、飞机草等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
107.	D4#临时堆土场	该区域土地利用类型为林地，主要为桉树，其他常见植物还有马尾松、荔枝、毛荃、乌毛蕨、山菅兰、芒萁、海金沙等。	
108.	D5#临时堆土场	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻，其他常见植物还有水茄、鬼针草、五节芒、野甘草、青葙、微甘菊等。	
109.	E3#临时堆土场	该区域土地利用类型为园地，主要种植柑橘，其他常见植物还有桉树、五节芒、微甘菊、海金沙、乌桕、鬼针草等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
110.	E4#临时堆土场	该区域土地利用类型为耕地，主要种植水稻，其他常见植物还有野芋、凤眼莲、竹节菜、微甘菊、马唐等。	
111.	E5#临时堆土场	该区域土地利用类型为林地，主要为桉树，其他常见植物还有光荚含羞草、毛蕊、五节芒、芒萁、竹叶草、鬼针草、飞机草等。	
112.	江口弃渣场	该区域土地利用类型为园地，主要种植荔枝，其他常见植物还有桉树、楝、火炭母、海金沙、微甘菊、毛蕊、芒萁、半边旗等。	

序号	工程名称	植物现状	现场照片
113.	陆川 2# 弃渣场	该区域土地利用类型为耕地，主要种植甘蔗和时令蔬菜，其他常见植物还有桉树、荔枝、杉木、地桃花、莠竹、香蕉、类芦等。	
114.	陆川 3# 弃渣场	该区域土地利用类型为草地，主要为莠竹草丛，其他常见植物还有桉树、马尾松、杉木、竹节菜、竹叶草、芒萁等。	

4.3.8 环境空气质量现状

环北部湾广西水资源配置工程输水线路及受水区涉及南宁市、钦州市、玉林市、北海市和防城港市。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），工程所在区域达标判定优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据 and 结论。

本次评价参照广西壮族自治区生态环境厅公布的《自治区生态环境厅关于通报 2021 年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》中数据及补充监测成果进行评价。

4.3.8.1 环境质量公报成果

根据广西壮族自治区生态环境厅公布的《2021 年广西壮族自治区生态环境状况公布》，全区 14 个城市环境空气质量均达标。

本工程涉及南宁市、钦州市、玉林市、北海市和防城港市 5 个地级市，根据《2021 年广西壮族自治区生态环境状况公布》中环境空气质量评价结论，项目区属于达标区域。具体评价结果详见表 4.3-82。

表 4.3-82 5 市环境空气质量状况表

行政区	项目	SO ₂ (μg/m ³)	NO ₂ (μg/m ³)	PM _{2.5} (μg/m ³)	PM ₁₀ (μg/m ³)	O ₃ (μg/m ³)	CO (mg/m ³)
南宁市	污染物浓度	8	25	47	28	129	1
	占比 (%)	13.33	62.50	67.14	80.00	80.63	25.00
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
玉林市	污染物浓度	11	17	46	30	126	1
	占比 (%)	18.33	42.50	65.71	85.71	78.75	25.00
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
北海市	污染物浓度	8	12	41	24	133	1
	占比 (%)	13.33	30.00	58.57	68.57	83.13	25.00
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
钦州市	污染物浓度	10	18	49	28	121	1.2
	占比 (%)	16.67	45.00	70.00	80.00	75.63	30.00
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
防城港市	污染物浓度	10	17	44	23	1.0	113
	占比 (%)	16.67	42.50	62.86	65.71	70.63	25.00

行政区	项目	SO ₂ (μg/m ³)	NO ₂ (μg/m ³)	PM _{2.5} (μg/m ³)	PM ₁₀ (μg/m ³)	O ₃ (μg/m ³)	CO (mg/m ³)
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
标准值		60	40	70	35	160	4

由表可知，2021 年工程涉及各行政区的各项评价监测指标均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。由此可见，工程所在区域为大气环境质量达标区。

4.3.8.2 补充监测成果

为了进一步了解项目工程区的大气环境质量，2023 年 1 月委托广西皓阳检测技术有限公司对主要施工区及代表性环境敏感点进行了一期环境空气质量现状监测，监测时间为 2023 年 1 月 3 日~1 月 9 日，连续监测 7 天。

1、监测点位

根据工程布置情况和工程地区敏感点分布情况，在工程沿线共设置了 7 处环境空气质量监测点，详细监测点位见表 4.3-83。

表 4.3-83 环境空气质量现状监测点分布情况

序号	监测点名称	监测时间	具体位置	备注
1	南间村	2023.1.3~2023.1.9	钦州市钦北区大寺镇南间村	村庄
2	高山新村		南宁市横州市板路乡高山新村	村庄
3	大门岭		南宁市横州市板路乡高山新村	村庄
4	杨梅		钦州市浦北县江城镇	村庄
5	玉林市成均二中		玉林市福绵区成均镇	学校
6	核桃坑		北海市合浦县公馆镇	村庄
7	田里细坡		南宁市青秀区伶俐镇	村庄

2、监测项目

监测项目 6 项：TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO。

3、监测结果与评价

监测点大多位于农村地区和学校，为二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准限值。本次环境空气质量现状监测结果和评价结果分别见表 4.3-84。

表 4.3-84 工程沿线环境空气质量现状监测结果统计表

序号	监测点名称	监测时间	SO ₂ (μg/m ³)	NO ₂ (μg/m ³)	CO (μg/m ³)	PM _{2.5} (μg/m ³)	PM ₁₀ (μg/m ³)	TSP (μg/m ³)
1	南间村	2023.1.3	20	16	900	26	46	90
		2023.1.4	19	17	1000	28	45	95
		2023.1.5	22	15	900	24	43	94
		2023.1.6	20	14	900	25	44	88
		2023.1.7	21	16	800	27	48	93
		2023.1.8	23	17	1000	26	45	89
		2023.1.9	20	15	1000	24	43	90
		平均值	20.71	15.71	928.57	25.71	44.86	91.29
		占标率 (%)	13.81	19.64	23.21	34.29	29.90	30.43
2	高山新村	2023.1.3	19	12	800	22	42	86
		2023.1.4	18	16	700	23	41	84
		2023.1.5	16	14	700	22	39	82
		2023.1.6	17	15	600	20	41	83
		2023.1.7	20	13	700	21	40	84
		2023.1.8	18	14	700	24	38	85
		2023.1.9	19	15	700	23	39	83
		平均值	18.14	14.14	700.00	22.14	40.00	83.86
		占标率 (%)	12.10	17.68	17.50	29.52	26.67	27.95
3	大门岭	2023.1.3	23	18	1000	27	43	98
		2023.1.4	22	17	1000	28	45	97
		2023.1.5	24	15	1000	30	44	92
		2023.1.6	22	17	1000	31	42	95
		2023.1.7	23	19	900	29	45	96
		2023.1.8	21	18	1000	30	46	98
		2023.1.9	22	16	900	28	43	94
		平均值	22.43	17.14	971.43	29.00	44.00	95.71
		占标率 (%)	14.95	21.43	24.29	38.67	29.33	31.90
4	杨梅	2023.1.3	21	17	900	24	41	88
		2023.1.4	22	18	1000	22	40	85
		2023.1.5	24	16	900	25	43	84
		2023.1.6	21	19	900	23	41	87
		2023.1.7	23	19	900	21	40	85
		2023.1.8	20	17	900	23	42	86
		2023.1.9	22	18	800	22	41	83
		平均值	21.86	17.71	900.00	22.86	41.14	85.43
		占标率 (%)	14.57	22.14	22.50	30.48	27.43	28.48
5	玉林市成均二中	2023.1.3	20	15	1000	34	45	92
		2023.1.4	19	17	1000	33	46	98
		2023.1.5	18	16	1000	32	42	95
		2023.1.6	21	16	1000	34	47	96

序号	监测点名称	监测时间	SO ₂ (μg/m ³)	NO ₂ (μg/m ³)	CO (μg/m ³)	PM _{2.5} (μg/m ³)	PM ₁₀ (μg/m ³)	TSP (μg/m ³)
		2023.1.7	17	15	1000	32	46	93
		2023.1.8	18	14	900	33	45	95
		2023.1.9	19	16	1000	35	48	98
		平均值	18.86	15.57	985.71	33.29	45.57	95.29
		占标率 (%)	12.57	19.46	24.64	44.38	30.38	31.76
6	核桃坑	2023.1.3	21	16	1000	31	42	98
		2023.1.4	23	18	1000	29	43	99
		2023.1.5	24	17	900	32	43	94
		2023.1.6	22	16	900	33	44	98
		2023.1.7	23	15	1000	31	42	97
		2023.1.8	21	17	1100	30	41	96
		2023.1.9	23	16	900	32	44	95
		平均值	22.43	16.43	971.43	31.14	42.71	96.71
		占标率 (%)	14.95	20.54	24.29	41.52	28.48	32.24
7	田里细坡	2023.1.3	23	16	900	27	40	85
		2023.1.4	24	15	900	26	39	84
		2023.1.5	22	17	900	27	38	83
		2023.1.6	21	16	1000	24	37	86
		2023.1.7	23	17	900	26	38	85
		2023.1.8	25	18	1000	28	39	84
		2023.1.9	21	19	1000	27	40	86
		平均值	22.71	16.86	942.86	26.43	38.71	84.71
		占标率 (%)	15.14	21.07	23.57	35.24	25.81	28.24

从表中可以看出，各项监测值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准限值。总体上看，工程沿线环境空气质量良好。

4.3.9 声环境质量现状

为了解工程沿线声环境质量现状，特委托广西皓阳检测技术有限公司开展了声环境质量现状监测，监测时间为2023年1月3日~1月8日，昼夜各一次。

4.3.9.1 声环境质量现状监测

1、监测点位

本次声环境质量监测点共设55处，具体点位见表4.3-85。

表 4.3-85 声环境质量现状监测点位分布情况

序号	监测点名称	监测点具体位置
1	枯逢	防城港市上思县那琴乡
2	凤亭	南宁市良庆区大塘镇
3	替浮	钦州市钦北区贵台镇
4	南间村	钦州市钦北区大寺镇
5	崇眼	钦州市钦北区那蒙镇
6	平福村	钦州市钦北区那蒙镇
7	那浪	钦州市钦北区那蒙镇
8	岳马学校	钦州市钦北区那蒙镇岳马村
9	胜利村	钦州市钦北区大垌镇
10	屯里村卫生所	钦州市钦北区大垌镇
11	牛练	钦州市钦北区大垌镇
12	高山新村	南宁市横州市板路乡
13	桥板村委小学	南宁市横州市板路乡
14	龙湾	南宁市横州市板路乡
15	上下塘	南宁市横州市板路乡
16	大门岭	南宁市横州市板路乡
17	湾肚	钦州市浦北县福旺镇
18	杨梅	钦州市浦北县江城镇
19	鸦鹊塘	钦州市灵山县平山镇
20	山村小学	钦州市灵山县平山镇
21	旺姜垌	钦州市北县六硯镇
22	新安坡	钦州市北县六硯镇
23	垌心小学	钦州市北县六硯镇
24	成均二中	玉林市福绵区成均镇
25	睦象村小学	钦州市灵山县佛子镇
26	子园	钦州市灵山县佛子镇
27	灵山县特殊教育学校	钦州市灵山县灵城镇
28	椿山肚	钦州市浦北县江城镇
29	浦北县城（规划水厂厂址附近）	钦州市浦北县江城镇
30	核桃坑	北海市合浦县公馆镇
31	长岗岭	北海市合浦县公馆镇
32	白沙一中	北海市合浦县白沙镇
33	乌榄山	北海市合浦县闸口镇
34	新阳小学	北海市合浦县闸口镇
35	伞塘	北海市铁山港区南康镇
36	三合口村	北海市银海区平阳镇
37	贵六坡	玉林市福绵区成均镇

序号	监测点名称	监测点具体位置
38	泉塘	玉林市福绵区樟木镇
39	新沙村	玉林市福绵区新桥镇镇
40	古城村	玉林市福绵区成均镇
41	宁冲村	玉林市福绵区福绵镇
42	下山村卫生所	玉林市兴业县大平山镇
43	田寮村	玉林市兴业县大平山镇
44	铜古坡	玉林市福绵区沙田镇
45	田里细坡	南宁市青秀区伶俐镇
46	那兰	南宁市青秀区伶俐镇
47	葛岭	南宁市青秀区长塘镇
48	栗村	南宁市兴宁区五塘镇
49	老先田	南宁市宾阳县武陵镇
50	何村	南宁市宾阳县兴宾镇
51	白沙村卫生所	南宁市宾阳县武陵镇
52	苍山村医疗室	南宁市宾阳县双桥乡
53	高怀	南宁市宾阳县武陵镇
54	大庄村	南宁市宾阳县新桥镇
55	清平初中	南宁市宾阳县新桥镇

2、监测时间

监测时间为 2023 年 1 月 3 日~1 月 8 日，连续监测 2 天，昼夜各测一次。

3、监测项目

监测项目为昼间等效声级（Ld）和夜间等效声级（Ln）。

4、监测分析方法

声环境质量监测按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行。

4.3.9.2 声环境质量现状评价

1、评价标准

本次根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应的标准值进行评价。其中，工程周边居民住宅、文化教育、行政办公等需要保持安静区域和农村地区执行 1 类标准；居住、商业、工业混杂的城镇、村庄执行 2 类标准；以工业生产、仓储物流为主要功能的区域执行 3 类标准；交通干线（城市次干路、二级公路及以上）两侧区域执行 4a 类标准；铁路干线两侧区域执行 4b 类标准。

2、监测评价结果

工程沿线 55 个点位的声环境质量现状监测结果见下表。

表 4.3-86 工程沿线声环境质量现状监测结果评价

序号	监测点名称	监测时间	监测值/dB(A)		标准/dB(A)		达标情况	超标值
			昼间	夜间	昼间	夜间		
1	桔逢	1 月 6 日	52.4	43.9	55	45	达标	/
		1 月 7 日	51.9	45.1	55	45	超标	夜间 (0.1)
2	凤亭	1 月 7 日	50	44.9	55	45	达标	/
		1 月 8 日	50.9	43.6	55	45	达标	/
3	替浮	1 月 6 日	48.6	44.6	55	45	达标	/
		1 月 7 日	49.2	44.4	55	45	达标	/
4	南间村	1 月 7 日	50.2	44.9	60	50	达标	/
		1 月 8 日	49.1	44.8	60	50	达标	/
5	崇眼	1 月 7 日	52.7	46.4	55	45	超标	夜间 (1.4)
		1 月 8 日	51.3	43.7	55	45	达标	/
6	平福村	1 月 7 日	50.7	45.3	55	45	超标	夜间 (0.3)
		1 月 8 日	51.3	43.7	55	45	达标	/
7	那浪	1 月 7 日	55.4	44.4	55	45	超标	昼间 (0.4)
		1 月 8 日	52.3	44	55	45	达标	/
8	岳马学校	1 月 7 日	54.7	46.6	55	45	超标	夜间 (1.6)
		1 月 8 日	52.9	44.5	55	45	达标	/
9	胜利村	1 月 7 日	51.6	45.2	55	45	超标	夜间 (0.2)
		1 月 8 日	50.3	44.6	55	45	达标	/
10	屯里村卫生所	1 月 7 日	52	43.4	60	50	达标	/
		1 月 8 日	55.2	45.4	60	50	达标	/
11	牛练	1 月 6 日	50.9	44.6	55	45	达标	/
		1 月 7 日	51.1	43.4	55	45	达标	/
12	高山新村	1 月 7 日	50.8	41.5	55	45	达标	/
		1 月 8 日	50.7	41.2	55	45	达标	/
13	桥板村委小学	1 月 7 日	49.8	42.4	55	45	达标	/
		1 月 8 日	51	42.9	55	45	达标	/
14	龙湾	1 月 7 日	51.6	41.7	60	50	达标	/
		1 月 8 日	50.4	41.3	60	50	达标	/
15	上下塘	1 月 7 日	50.3	42.5	55	45	达标	/
		1 月 8 日	50.5	42.1	55	45	达标	/
16	大门岭	1 月 7 日	52.6	44.8	60	50	达标	/
		1 月 8 日	51.9	44.2	60	50	达标	/
17	湾肚	1 月 3 日	47.6	44.1	55	45	达标	/

序号	监测点名称	监测时间	监测值/dB(A)		标准/dB(A)		达标情况	超标值
			昼间	夜间	昼间	夜间		
		1月4日	49.2	45.4	55	45	超标	夜间 (0.4)
18	杨梅	1月3日	50.6	45.1	55	45	超标	夜间 (0.1)
		1月4日	50.1	44.1	55	45	达标	/
19	鸦鹊塘	1月7日	51.1	44.5	60	50	达标	/
		1月8日	51.3	44.2	60	50	达标	/
20	山村小学	1月7日	50.3	43	60	50	达标	/
		1月8日	50.6	43.2	60	50	达标	/
21	旺姜垌	1月3日	46.5	43.7	55	45	达标	/
		1月4日	47.3	45.1	55	45	超标	夜间 (0.1)
22	新安坡	1月3日	47.7	44.1	55	45	达标	/
		1月4日	48.3	44.3	55	45	达标	/
23	垌心小学	1月3日	48.3	44.8	55	45	达标	/
		1月4日	50.9	45.5	55	45	超标	夜间 (0.5)
24	成均二中	1月7日	53.6	47.7	60	50	达标	/
		1月8日	53.3	45.3	60	50	达标	/
25	睦象村小学	1月7日	50.9	43.2	55	45	达标	/
		1月8日	50.7	43	55	45	达标	/
26	子园	1月7日	49.3	42.5	55	45	达标	/
		1月8日	49.4	42.8	55	45	达标	/
27	灵山县特殊教育学校	1月7日	53	45.1	60	50	达标	/
		1月8日	53.5	45.1	60	50	达标	/
28	椿山肚	1月3日	47.4	50.2	60	50	超标	夜间 (0.2)
		1月4日	54.3	46.4	60	50	达标	/
29	浦北县城（规划水厂厂址附近）	1月3日	50.2	45.3	60	50	达标	/
		1月4日	49.7	44.1	60	50	达标	/
30	核桃坑	1月4日	50.6	45.5	55	45	超标	夜间 (0.5)
		1月5日	51.8	44.3	55	45	达标	/
31	长岗岭	1月3日	52.5	44.3	70	55	达标	/
		1月4日	54.4	44.5	70	55	达标	/
32	白沙一中	1月3日	54.7	45.8	60	50	达标	/
		1月4日	57.1	47.4	60	50	达标	/
33	乌榄山	1月4日	54	43.9	55	45	达标	/
		1月5日	53.7	44.9	55	45	达标	/
34	新阳小学	1月4日	53.7	45.5	60	50	达标	/
		1月5日	55.4	44.3	60	50	达标	/
35	伞塘	1月4日	55	44.2	60	50	达标	/
		1月5日	56.1	46.6	60	50	达标	/

序号	监测点名称	监测时间	监测值/dB(A)		标准/dB(A)		达标情况	超标值
			昼间	夜间	昼间	夜间		
36	三合口村	1月4日	54.9	46.1	55	45	超标	夜间 (1.1)
		1月5日	55	43.8	55	45	达标	/
37	贵六坡	1月7日	51.5	45.1	55	45	超标	夜间 (0.1)
		1月8日	50.5	47.5	55	45	超标	夜间 (2.5)
38	泉塘	1月7日	50.6	46.7	55	45	超标	夜间 (1.7)
		1月8日	50.9	46.3	55	45	超标	夜间 (1.3)
39	新沙村	1月7日	51.7	45.1	55	45	超标	夜间 (0.1)
		1月8日	52.6	44.8	55	45	达标	/
40	古城村	1月7日	47.6	44.3	60	50	达标	/
		1月8日	48.8	44.9	60	50	达标	/
41	宁冲村	1月7日	53.8	46.7	55	45	超标	夜间 (1.7)
		1月8日	54.5	45.5	55	45	超标	夜间 (0.5)
42	下山村卫生所	1月7日	50.4	45.1	55	45	超标	夜间 (0.1)
		1月8日	51.3	44.7	55	45	达标	/
43	田寮村	1月7日	49.7	44.4	60	50	达标	/
		1月8日	48.6	46.6	60	50	达标	/
44	铜古坡	1月7日	48.9	44.2	55	45	达标	/
		1月8日	46.6	44.9	55	45	达标	/
45	田里细坡	1月5日	54.9	44.8	70	60	达标	/
		1月6日	54.4	43.9	70	60	达标	/
46	那兰	1月5日	51.3	44.7	55	45	达标	/
		1月6日	53.9	43.3	55	45	达标	/
47	葛岭	1月3日	49.7	45.4	55	45	超标	夜间 (0.4)
		1月4日	49.3	44.8	55	45	达标	/
48	栗村	1月3日	47.5	44.5	55	45	达标	/
		1月4日	48.2	45.1	55	45	超标	夜间 (0.1)
49	老先田	1月3日	50.6	45.2	55	45	超标	夜间 (0.2)
		1月4日	50	46.1	55	45	超标	夜间 (1.1)
50	何村	1月3日	49.4	44.6	55	45	达标	/
		1月4日	51.4	45	55	45	达标	/
51	白沙村卫生所	1月3日	50.1	46.4	55	45	超标	夜间 (1.4)

序号	监测点名称	监测时间	监测值/dB(A)		标准/dB(A)		达标情况	超标值
			昼间	夜间	昼间	夜间		
		1月4日	49.5	46.7	55	45	超标	夜间 (1.7)
52	苍山村医疗室	1月3日	51.5	45.9	55	45	超标	夜间 (0.9)
		1月4日	51	45.3	55	45	超标	夜间 (0.3)
53	高怀	1月3日	47.9	45.1	55	45	超标	夜间 (0.1)
		1月4日	48.9	45.7	55	45	超标	夜间 (0.7)
54	大庄村	1月3日	51	46.7	60	50	达标	/
		1月4日	51.7	45.9	60	50	达标	/
55	清平初中	1月3日	52.2	45.6	60	50	达标	/
		1月4日	51.8	46.1	60	50	达标	/

从上表可以看出，监测时段内工程沿线 55 个监测点位的昼间等效声级均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类、2 类和 4 类标准限值（55dB(A)、60dB（A）和 70dB(A）要求。监测时段内工程沿线有 39 个监测点位可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类、2 类和 4 类标准限值（45dB(A)、50dB（A）和 55dB(A）要求，另有 16 个监测点位存在不同程度的超标，超标范围在 0.1~2.5dB(A)，超标原因可能与距离交通道路较近有关。总体来看，区域声环境质量一般。

4.3.10 土壤环境现状

本次输水管线及受水区涉及南宁市、防城港市、钦州市、玉林市和北海市等 5 个地级市，土壤环境现状调查范围为工程占地范围及占地范围外延 2km 的范围。

4.3.10.1 土壤环境现状调查

1、南宁市土壤环境现状

南宁市土壤主要为赤红壤、水稻土、菜园土、冲积土、紫色土、石灰土、沼泽土。成土母质主要有石灰岩、砂页岩、第四系红土、第三系泥岩、粉砂岩、寒武系和泥盆系的砂岩夹泥岩、砾岩、河流冲积物、页岩、紫色砂页岩、洪积物以及硅质岩等，不同的母质经过长期的风、水、化学物质及各种微生物的作用形成多种土壤类型。其中分布面积较大的是赤红壤和水稻土。赤红壤富铝化作用明显、腐殖质含量低且质量差、土壤呈酸性反应、盐基不饱和，磷含量低且有效性

低，总体来说肥力较差，多为丘陵坡地或者台地、老阶地，适宜造林，土壤侵蚀比较严重；水稻土主要分布在河流两岸的冲积平原、台地、阶地和谷地中，水稻土土层深厚，耕性良好，肥力较高，氮、磷、钾含量多属中上水平，是区域重要粮食生产用地。

2、玉林市土壤环境现状

玉林市土壤主要为水稻土、红壤、赤红壤、黄壤、石灰（岩）土、紫色土、冲积土等 7 个土类。土壤成土母质主要有石灰岩、砂页岩、第四系红土、第三系泥岩、粉砂岩、寒武系和泥盆系的砂岩夹泥岩、砾岩、河流冲积物、页岩、紫色砂页岩、洪积物以及硅质岩等，不同的母质经过长期的风、水、化学物质及各种微生物的作用形成多种土壤类型。其中分布面积较大的是红壤和水稻土。红壤富铝化作用明显、腐殖质含量低且质量差、土壤呈酸性反应、盐基不饱和，磷含量低且有效性低，总体来说肥力较差，多为丘陵坡地或者台地、老阶地，适宜造林，土壤侵蚀比较严重；水稻土主要有淹育性水稻土、潴育性水稻土和潜育性水稻土，土层深厚，砂粘适中，土壤养分元素丰富。主要分布在河流两岸的冲积平原、台地、阶地和谷地中，水稻土土层深厚，耕性良好，肥力较高，氮、磷、钾含量多属中上水平，是区域重要粮食生产用地。

工程涉及的防城港市上思县土壤主要为水稻土、黄壤和赤红壤，土层较深，植物发育。水稻土主要有淹育性水稻土、潴育性水稻土和潜育性水稻土，土层深厚，砂粘适中，土壤养分元素丰富。赤红壤主要分布于谷地两侧的低丘台地和低山，成土母质主要为砂页岩，盐基高度不饱和，全剖面呈酸性反应，pH 值 4.5~5.5，土体中含石英较多，易发生崩塌侵蚀。黄壤淋溶作用较强，酸度普遍较大，土壤呈酸性至强酸性反应，pH 值 5.5~6.5。黄壤和赤红壤土层一般在 0.5m~3m 之间，相对较为肥沃，耕作性能良好，宜种性广。

工程区土壤类型主要以红壤、砖红壤分布最广，局部地区分布有水稻土和河流冲积土。项目区土壤的质地主要为粘土或壤土，表土层厚约 20~50cm，土壤较肥沃、疏松、块状或核状结构，有机质、全氮、水解氮、速效钾均属中上水平，pH 值 4.5~5.0，显弱酸性，林地土壤水肥条件较好，有利于植被生长。工程区土壤在天然状态下抗蚀性较好，但受人为扰动后，易被雨水冲刷。

3、北海市土壤环境现状

北海市土壤共分 5 个土类、11 个亚类，5 个土类分别是：水稻土、砖红壤、潮

土、冲积土及沼泽土，按习惯分为水田土壤、旱地土壤、自然土壤。成土母质主要是古浅海沉积物以及滨海沉积物 2 种，不同的母质经过长期的风、水、化学物质及各种微生物的作用形成多种土壤类型。水稻土有淹育性水稻土、潜育性水稻土、潜育性水稻土、沼泽性水稻土和盐渍性水稻土共 5 个亚类，其中沼泽性水稻土面积最多；旱地土壤有砖红壤、河流冲积土、滨海沙土及沼泽土 4 个亚类，其中砖红壤最多。

4、钦州市土壤环境现状

钦州市土壤类型主要有砖红壤、赤红壤、水稻土、冲积土、滨海沙土以及滨海盐土等。砖红壤质地深受母质影响，质地多为粘土或壤土，土体呈淡红色，酸性高，pH 值 4.5~5.5，土体富铝化左右强烈，砖红壤中有机质的分解和流失都很迅速；赤红壤质地以粘土为主，土体呈红色，酸性高，pH 值 4.0~5.5，有机质及全氮含量中等偏低，磷、钾养分含量不丰富。水稻土主要分布于河谷平原、盆地等区域；质地一般为中壤至粘土，由于长期被水侵渍，其颜色一般呈灰蓝色或青灰色，一般呈中性反应，土壤有机质含量 2%~3%；冲积土是河流沉积物发育而成，土层深厚，有明显沉积层次，一般呈灰色，松碎，泥沙砾石混存，有机质含量较高，水肥条件较好，但常受到洪水淹渍；滨海沙土沙层厚，松散，质地为沙土，无结构，淡灰黄色至灰白色，漏水漏肥，还含有一定盐分；项目区滨海盐土是受海水可溶性盐类在土体浸渍而成，剖面缺乏层次性，含可溶性盐分较高，盐分主要为氯化物。

5、防城港市土壤环境现状

防城港市主要土壤有红壤、黄壤、冲积土、石灰土、紫色土、水稻土等类型。红壤分布在县内亚热带各乡镇海拔 400~800m 的山地及中亚热带 400m 以下的丘陵地带，主要为砂页岩红壤，土体厚约 40~80cm，养分较丰富，适宜林木生长，是用材林与经济林的优良生长区。黄壤分布在中亚热带乡镇的中山地带，土层厚约 40~80cm，腐植层表土富含有机质，其中中层砂页岩黄壤多分布于树木稀疏的山地，适宜种植牧草等周期短的植物，是暖季的优良牧场。水稻土主要分布在各乡镇地势较开阔、平缓、种稻史较长、排灌设施较好的台阶地、广谷、缓丘地带。

广西壮族自治区土壤类型分布图见图 4.3-10。

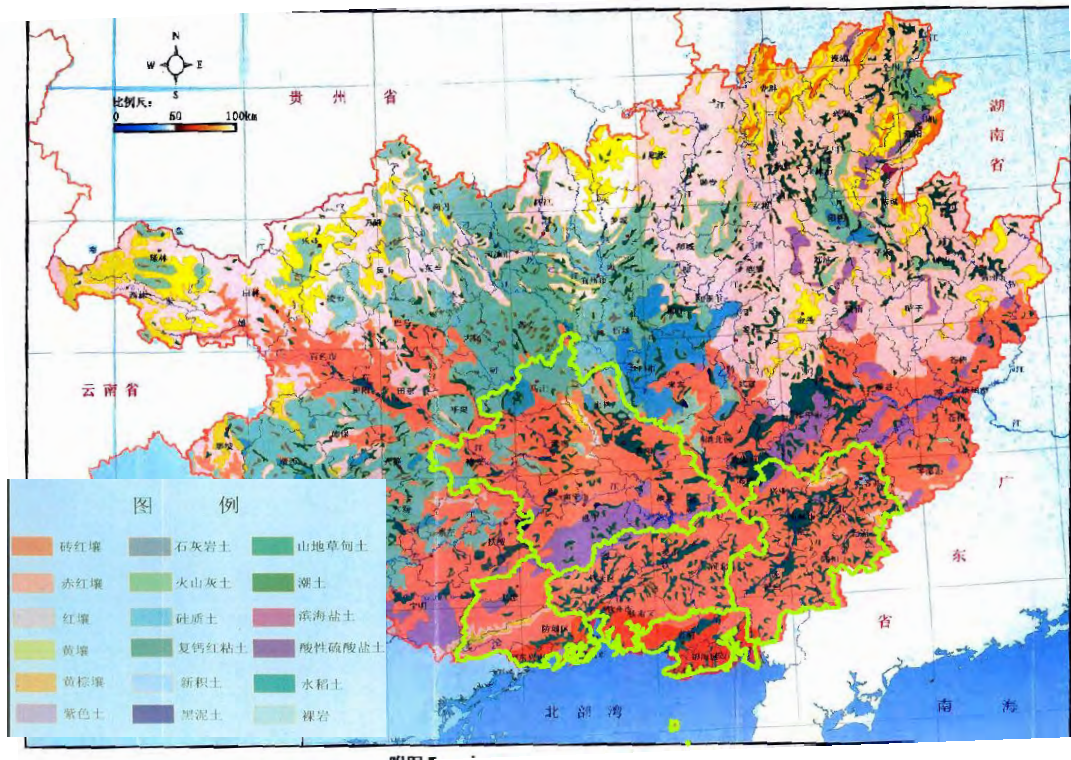


图 4.3-10 土壤类型分布图

4.3.10.2 现状监测及理化特性分析

为进一步了解工程沿线土壤环境质量现状，在资料收集与现场调查的基础上，本次评价委托广西皓阳检测技术有限公司对工程沿线进行了土壤环境质量现状监测，监测时间为 2023 年 1 月 3 日~8 日。

1、监测点位

综合考虑输水线路走向及施工布局，本次土壤环境现状监测点共布设 12 处，其中占地范围内 6 处、占地范围外（评价范围内）6 处，监测点位分布见表 4.3-87。

表 4.3-87 土壤环境现状监测点位布设情况

序号	监测点名称	监测时间	具体位置	备注
1	钦州输水分干线-2#弃渣场	2023 年 1 月 7 日	钦州市钦北区大寺镇钦州输水分干线-2#弃渣场附近	征地范围内
2	穿怀厚山隧洞入口附近	2023 年 1 月 7 日	钦州市钦北区大寺镇钦州输水分干线穿怀厚山隧洞入口处	征地范围外
3	西津泵站	2023 年 1 月 3 日	南宁市横州市板路乡西津取水口附近	征地范围内
4	西津泵站附近	2023 年 1 月 3 日	南宁市横州市板路乡西津取水口附近	征地范围外
5	丰塘大笼石料场	2023 年 1 月 4 日	钦州市灵山县丰塘镇石料场	征地范围内
6	大门岭	2023 年 1 月 4 日	南宁市横州市板路乡输水管线旁	征地范围外
7	湾肚	2023 年 1 月 8 日	钦州市浦北县福旺镇输水管线旁	征地范围外
8	山村	2023 年 1 月 4 日	钦州市灵山县平山镇 1#临时堆土场内	征地范围内

序号	监测点名称	监测时间	具体位置	备注
9	核桃坑	2023 年 1 月 4 日	北海市合浦县公馆镇输水管道用地范围内	征地范围内
10	新阳村附近	2023 年 1 月 4 日	北海市合浦县闸口镇输水管道用地范围旁	征地范围外
11	那兰附近	2023 年 1 月 5 日	南宁市青秀区伶俐镇那兰村输水管道用地范围外	征地范围外
12	石塘弃渣场	2023 年 1 月 5 日	南宁市青秀区伶俐镇石塘弃渣场用地范围内	征地范围内

2、监测项目

(1) 工程建成后为水利设施用地，工程征地范围内的监测点（包括钦州输水分干线-2#弃渣场、西津泵站、丰塘大笼石料场、山村、核桃坑、石塘弃渣场，共 6 个监测点）土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），监测项目包括 pH 值、含盐量、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚 15、苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、蒽、二苯并（a,h）蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、萘，共 47 项。

(2) 工程征地范围外的监测点（包括穿怀厚山隧洞入口附近、西津泵站附近、大门岭、湾肚、新阳村附近、那兰附近，共 6 个监测点）土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），监测项目包括 pH 值、含盐量、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌，共 10 项。

(3) 土壤理化特性分析

本工程 12 个监测点位的土壤理化特性调查结果见表 4.3-88~表 4.3-89。

表 4.3-88 土壤理化特性调查表

序号	测点位名称	监测点 经纬度	颜色	结构	质地	沙粒含量	其他异物	阳离子交换量 cmol (+) /kg	氧化还原电位 (mv)	饱和导水率 (cm/s)	土壤容重 (g/cm ³)	孔隙度 (%)
1	钦州输水分干线-2#弃渣场	N 22°13'21.28"; E 108°25'15.7"	棕色	/	砂壤土	/	无	16	386	1.82	1.36	36.4
2	西津泵站	N 22°38'58.39"; E 109°9'39.54"	橙色	/	砂壤土	/	无	16	410	1.58	1.52	36.4
3	丰塘大笼石料场	N 22°31'6.33"; E 109°19'29.05"	暗棕色	/	砂壤土	/	无	16	395	1.48	1.52	35.8
4	山村	N 22°30'14.77"; E 109°26'17.13"	暗棕色	/	轻壤土	/	无	16	405	1.68	1.46	34.8
5	核桃坑	N 21°47'8.30"; E 109°34'27.42"	暗棕色	/	轻壤土	/	无	17	413	1.92	1.58	35.4
6	石塘弃渣场	N 22°51'26.52"; E 108°43'56.65"	棕色	/	轻壤土	/	无	17	387	1.55	1.58	35.8
7	穿怀厚山隧洞入口附近	N 22°12'47.12"; E 108°26'42.52"	红棕色	/	轻壤土	/	无	17	396	1.61	1.48	35.1
8	西津泵站附近	N 22°38'30.33"; E 109°10'10.74"	黄色	/	砂壤土	/	无	16	453	1.61	1.56	35.4
9	大门岭	N 22°31'55.24"; E 109°18'5.62"	灰色	/	轻壤土	/	无	17	420	1.61	1.62	35.6
10	湾肚	N 22°22'18.78"; E 109°28'42.51"	黄棕色	/	轻壤土	/	无	15	432	1.62	1.42	33.8
11	新阳村附近	N 21°41'50.34"; E 109°27'20.75"	浅黄色	/	砂壤土	/	无	15	418	1.74	1.38	34.2
12	那兰附近	N 22°50'55.70"; E 108°42'35.52"	黄棕色	/	轻壤土	/	无	15	388	1.62	1.44	35.2

表 4.3-89 土壤理化特性调查表 (pH 值和含盐量)

序号	测点位名称	pH 值 (无量纲)	酸、碱度评价	含盐量 (g/kg)	盐化 SSC 评价	备注
1	钦州输水分干线-2#弃渣场	5.67	中度酸化	0.75	未盐化	工程用地范围内
2	西津泵站	5.13	轻度酸化	0.67	未盐化	
3	丰塘大笼石料场	6.09	无酸化或碱化	0.83	未盐化	
4	山村	4.82	轻度酸化	0.92	未盐化	
5	核桃坑	5.82	无酸化或碱化	1.02	轻度盐化	
6	石塘弃渣场	4.95	轻度酸化	0.87	未盐化	
7	穿怀厚山隧洞入口附近	7.17	无酸化或碱化	0.96	未盐化	工程用地范围外
8	西津泵站附近	5.01	轻度酸化	0.81	未盐化	
9	大门岭	6.46	无酸化或碱化	1.17	轻度盐化	
10	湾肚	5.05	轻度酸化	0.82	未盐化	
11	新阳村附近	4.86	轻度酸化	1.15	轻度盐化	
12	那兰附近	4.75	轻度酸化	0.77	未盐化	

根据上表，项目沿线除了核桃坑、大门岭、新阳村等 3 个监测点的土壤含盐量 $1 \leq \text{SSC} < 2$ ，土壤为轻度盐化；剩余 9 个监测点位土壤含盐量 $\text{SSC} < 1$ ，土壤均未盐化。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 D 中表 D.2 土壤酸化、碱化分级标准，项目区钦州输水分干线-2#弃渣场、丰塘大笼石料场、核桃坑、穿怀厚山隧洞入口附近和大门岭等 5 个监测点位土壤无酸化或碱化，西津泵站、山村、西津泵站附近、石塘弃渣场、湾肚、新阳村附近和那兰附近等 7 个监测点位土壤呈轻度酸化。

4.3.10.3 现状监测结果与评价

工程用地范围内土壤环境现状监测结果及评价见表 4.3-90，评价范围内（用地范围外）土壤环境现状监测结果及评价见表 4.3-91。

1、工程用地内土壤环境评价结果

工程用地占地范围内 6 个点位的监测值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值要求。

2、工程用地外土壤环境评价结果

工程评价范围内、占地范围外 6 个点位监测值均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中土壤污染风险筛选值。

总体来看，工程输水线路沿线的土壤的各项监测指标均低于土壤污染风险筛选值，土壤环境质量较好。

表 4.3-90 工程用地范围内土壤环境现状监测结果及评价表

序号	监测项目	监测结果 (mg/kg)						第二类 筛选值	评价结果					
		钦州输水分干 线-2#弃渣场	西津 泵站	丰塘大笼 石料场	山村	核桃坑	石塘 弃渣场		钦州输水分干 线-2#弃渣场	西津 泵站	丰塘大笼石 料场	山村	核桃坑	石塘 弃渣场
1	砷	4.79	18.7	9.56	5.01	3.45	17.6	60	0.08	0.31	0.16	0.08	0.06	0.29
2	镉	0.02	0.09	0.14	0.11	0.09	0.11	65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	铬（六价）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.7	/	/	/	/	/	/
4	铜	15	20	59	17	12	33	18000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	铅	17.7	40	34.5	51.5	10.7	32.1	800	0.02	0.05	0.04	0.06	0.01	0.04
6	汞	0.284	0.296	1.12	0.832	0.147	0.17	38	0.01	0.01	0.03	0.02	0.00	0.00
7	镍	ND	ND	52	13	ND	4	900	/	/	0.06	0.01	/	0.00
8	四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	/	/	/	/	/	/
9	氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9	/	/	/	/	/	/
10	氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	37	/	/	/	/	/	/
11	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9	/	/	/	/	/	/
12	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5	/	/	/	/	/	/
13	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	66	/	/	/	/	/	/
14	顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	596	/	/	/	/	/	/
15	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	54	/	/	/	/	/	/
16	二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	616	/	/	/	/	/	/
17	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5	/	/	/	/	/	/
18	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10	/	/	/	/	/	/
19	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6.8	/	/	/	/	/	/
20	四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	53	/	/	/	/	/	/
21	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	840	/	/	/	/	/	/
22	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	/	/	/	/	/	/
23	三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	/	/	/	/	/	/
24	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5	/	/	/	/	/	/
25	氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.43	/	/	/	/	/	/
26	苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4	/	/	/	/	/	/
27	氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	270	/	/	/	/	/	/
28	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	560	/	/	/	/	/	/
29	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20	/	/	/	/	/	/

序号	监测项目	监测结果 (mg/kg)						第二类 筛选值	评价结果					
		钦州输水分干 线-2#弃渣场	西津 泵站	丰塘大笼 石料场	山村	核桃坑	石塘 弃渣场		钦州输水分干 线-2#弃渣场	西津 泵站	丰塘大笼石 料场	山村	核桃坑	石塘 弃渣场
30	乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	28	/	/	/	/	/	/
31	苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1290	/	/	/	/	/	/
32	甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200	/	/	/	/	/	/
33	间二甲苯+对二甲 苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	570	/	/	/	/	/	/
34	邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	640	/	/	/	/	/	/
35	硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	76	/	/	/	/	/	/
36	苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	260	/	/	/	/	/	/
37	2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2256	/	/	/	/	/	/
38	苯并 (a) 蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	/	/	/	/	/	/
39	苯并 (a) 芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	/	/	/	/	/	/
40	苯并 (b) 荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	/	/	/	/	/	/
41	苯并 (k) 荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	151	/	/	/	/	/	/
42	蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1293	/	/	/	/	/	/
43	二苯并 (a,h) 蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	/	/	/	/	/	/
44	茚并 (1,2,3-cd) 芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	/	/	/	/	/	/
45	蔡	ND	ND	ND	ND	ND	ND	70	/	/	/	/	/	/

备注：“ND”表示监测结果低于该项目分析方法的检出限。

表 4.3-91 评价范围内（用地范围外）土壤环境现状监测结果及评价表

序号	监测项目	监测结果 (mg/kg)						评价结果					
		穿怀厚山隧 洞入口附近	西津泵 站附近	大门岭	湾肚	新阳村附近	那兰附 近	穿怀厚山 隧洞入口 附近	西津泵站 附近	大门岭	湾肚	新阳村附近	那兰附 近
1	镉	0.09	0.09	0.19	0.16	0.05	0.08	0.30	0.30	0.63	0.53	0.17	0.27
2	汞	0.129	0.0901	0.116	0.24	0.286	0.24	0.05	0.07	0.05	0.18	0.22	0.18
3	砷	17.3	30.2	9.46	16.7	2.5	7.06	0.58	0.76	0.32	0.42	0.06	0.18
4	铅	34.1	33.1	46.1	68.9	7.8	30.7	0.28	0.47	0.38	0.98	0.11	0.44
5	铬	29	47	26	19	19	31	0.15	0.31	0.13	0.13	0.13	0.21
6	铜	30	41	37	22	7	22	0.30	0.82	0.37	0.44	0.14	0.44
7	镍	ND	13	24	9	4	ND	/	0.22	0.24	0.15	0.07	/
8	锌	40	43	93	72	18	36	0.16	0.22	0.37	0.36	0.09	0.18

备注：“ND”表示监测结果低于该项目分析方法的检出限。

4.3.11 底泥质量现状

4.3.11.1 监测点位

为了解工程沿线河湖底泥环境现状，特委托广西皓阳检测技术有限公司于2023年1月3日~17日对工程西津泵站，大马鞍水库进水口，灵东水库，铁山东港、龙潭、白平工业园区输水支线，陆透水库取水口，田里泵站、桃源水库取水口以及那板水库取水口等8个点位的底泥进行了采样和检测，详见表4.3-92。

表 4.3-92 底泥环境质量现状监测点位分布情况

序号	监测点名称	监测时间	具体位置	备注
1	西津泵站	2023年1月3日	南宁市横州市莲塘镇西津取水口处	取水口
2	大马鞍进水口	2023年1月7日	钦州市钦北区大马鞍取水口处	调蓄水库
3	灵东水库	2023年1月4日	钦州市灵山县佛子镇灵东水库	调蓄水库
4	铁山东港、龙潭、白平工业园区输水支线	2023年1月3日	北海市合浦县曲樟乡旺盛江水库	调蓄水库
5	陆透水库取水口	2023年1月4日	玉林市陆川县大桥镇陆透水库	调蓄水库
6	田里泵站	2023年1月5日	南宁市青秀区伶俐镇伶俐取水口处	取水口
7	桃源水库取水口	2023年1月8日	南宁市宾阳县武陵镇桃源水库	调蓄水库
8	那板水库取水口	2023年1月17日	防城港市上思县思阳镇	取水口

4.3.11.2 监测因子

监测因子包括 pH 值、含盐量、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌，共 10 项。

4.3.11.3 底泥环境现状评价

底泥环境现状检测结果见表 4.3-93。参考《农用污泥污染物控制标准》（GB4284-2018）中 A 级污泥产物标准，采用标准指数法对底泥环境质量现状监测结果进行评价。

由表 4.3-93 可知，工程取水口及沿线河流水库的底泥环境质量现状均能满足《农用污泥污染物控制标准》（GB4284-2018）中 A 级污泥产物标准。

表 4.3-93 工程取水口、沿线河流水库底泥监测结果及达标情况统计表

序号	项目		pH 值（无量纲）	含盐量（g/kg）	铅	镉	汞	砷	铜	镍	铬	锌
1	西津泵站	监测结果（mg/kg）	6.43	0.9	52	0.16	0.286	17.1	55	36	37	75
		标准指数	/	/	0.17	0.05	0.10	0.57	0.11	0.36	0.07	0.06
		达标情况	/	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
2	大马鞍进水口	监测结果（mg/kg）	5.32	0.84	21.3	0.06	0.504	3.24	12	ND	12	23
		标准指数	/	/	0.07	0.02	0.17	0.11	0.02	/	0.02	0.02
		达标情况	/	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
3	灵东水库	监测结果（mg/kg）	5.73	0.79	21.5	0.04	0.14	3.22	6	ND	ND	36
		标准指数	/	/	0.07	0.01	0.05	0.11	0.01	/	/	0.03
		达标情况	/	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
4	铁山东港、龙潭、白平工业园区输水支线	监测结果（mg/kg）	4.68	0.91	8	0.07	0.15	3.73	9	ND	29	15
		标准指数	/	/	0.03	0.02	0.05	0.12	0.02	/	0.06	0.01
		达标情况	/	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
5	陆透水库取水口	监测结果（mg/kg）	5.63	0.85	2.3	0.02	0.751	4.41	25	27	32	89
		标准指数	/	/	0.01	0.01	0.25	0.15	0.05	0.27	0.06	0.07
		达标情况	/	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

序号	项目		pH 值（无量纲）	含盐量（g/kg）	铅	镉	汞	砷	铜	镍	铬	锌
6	田里泵站	监测结果（mg/kg）	7.08	0.87	26.2	0.14	0.139	6.8	14	ND	12	49
		标准指数	/	/	0.09	0.05	0.05	0.23	0.03	/	0.02	0.04
		达标情况	/	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
7	桃源水库取水口	监测结果（mg/kg）	6.11	0.97	34.5	0.1	0.358	23	24	15	23	78
		标准指数	/	/	0.12	0.03	0.12	0.77	0.05	0.15	0.05	0.07
		达标情况	/	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
8	那板水库取水口	监测结果（mg/kg）	5.98	0.84	24.3	0.11	0.131	16.8	42	6	21	56
		标准指数	/	/	0.08	0.04	0.04	0.56	0.08	0.06	0.04	0.05
		达标情况	/	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
标准值			/	/	<300	<3	<3	<30	<500	<100	<500	<1200

4.3.12 调蓄水库现状及回顾性评价

4.3.12.1 基本情况

根据工程总布置，本工程输水线路涉及 9 座调蓄水库，包括大马鞍水库、灵东水库、小江水库、旺盛江水库、牛尾岭水库、江口水库、陆透水库、桃源水库、清平水库。本工程 9 座调蓄水库均建于上世纪 50~60 年代，工程开发任务包括灌溉、供水、防洪、发电等综合利用。现状各调蓄水库以灌溉供水为主，各调蓄水库基本情况见表 4.3-94。目前，9 座调蓄水库均划定了饮用水水源保护。

表 4.3-94 调蓄水库基本情况一览表

水库名称	大马鞍水库	灵东水库	小江水库	旺盛江水库	牛尾岭水库	江口水库	陆透水库	桃源水库	清平水库
所在河流（湖泊）名称	钦江	钦江	马江	旺盛江	三合口江	定川江	九洲江	大桥河	新桥河
坝址控制流域面积（km ² ）	8.00	145.00	919.80	133.00	24.28	36.0	12.10	33.00	76.0
坝址多年平均径流量（万 m ³ ）	1511	11181	76863	10284	2306	2998	1326	2752	6339
坝址多年平均流量（m ³ /s）	0.48	3.53	24.3	3.2	0.73	0.95	0.40	0.87	2.00
建成时间（年）	1964	1963	1960	1960	1964	1957	1969	1958	1959
水库调节性能	多年调节	年调节	多年调节	年调节	年调节	年调节	年调节	多年调节	多年调节
工程等别	III	II	I	II	III	III	IV	III	III
工程开发任务	灌溉、供水	灌溉、防洪、供水、发电	灌溉、洪、发电、供水	灌溉、洪、发电、供水	灌溉、防洪、发电、供水	灌溉、防洪、发电、供水	供水、灌溉	灌溉、防洪、供水	灌溉、防洪、供水
挡水主坝类型	均质土坝	均质土坝	黏土心墙坝	均质土坝	均质土坝	均质土坝	均质土坝	均质土坝	均质土坝
主要泄洪建筑物型式	岸坡式	岸坡式	闸孔式	闸孔式	岸坡式	岸坡式	闸孔式	岸坡式	岸坡式
主坝尺寸坝高（m）	18.10	30.88	42.60	28.80	19.20	29.92	22.80	32.62	32.40
主坝尺寸坝长（m）	101.40	1824.00	890.00	295.00	620.00	115.00	595.00	133.00	120.00
最大泄洪流量（m ³ /s）	93.15	964	2924	151.8	302	445	60	329	174
校核洪水位（m）	24.77	104.39	63.95	47.92	30.8	115.77	119.39	161.35	149.7
设计洪水位（m）	23.71	101.49	62.76	47.17	30	114.3	118.77	160.51	148.97
正常蓄水位（m）	22.23	98.49	59.27	46.87	29.2	111.1	117.8	157.13	146.64
死水位（m）	21.18	87.09	48.57	43.5	21	109.60	105.8	144.38	125
总库容（万 m ³ ）	1232	16900	102500	13396	2550	2414	885	2050	8672
兴利库容（万 m ³ ）	808.7	7900	48570	4461	1755	1391	670	1690	6187
死库容（万 m ³ ）	1	1300	14930	7743	160	106	21	126	33
正常蓄水位相应水面面积（km ² ）	1.57	7.15	78.7	16.8	4.05	1.85	1	0.99	7.3

水库名称	大马鞍水库	灵东水库	小江水库	旺盛江水库	牛尾岭水库	江口水库	陆透水库	桃源水库	清平水库
原涉及供水对象	农业灌溉	城乡生活，工矿企业，农业灌溉	农业灌溉	城乡生活，农业灌溉	城乡生活，工矿企业，农业灌溉	农业灌溉	城乡生活，农业灌溉	城乡生活，农业灌溉	/
原设计年供水量 (万 m ³)	1200	13000	88800		5500	4800	300	3200	11900
设计灌溉面积 (万亩)	2.50	17.74	70.1	7.01	1.20	2.85	1.20	4.00	12.00
基准年现状供水量 (万 m ³)	200	6400	51700		0	2600	100	2000	0

1、大马鞍水库

大马鞍水库是钦江支流上的一座水库，位于钦州市子材街道办事处北营社区西北角，主坝地理坐标为东经 $108^{\circ}35'58.7''$ ，北纬 $21^{\circ}59'34.5''$ ，坝址以上集雨面积为 8.0km^2 ，河流长度 3.782km ，河道平均坡降 3.98‰ 。大马鞍水库于 1957 年 12 月动工兴建，1964 年 12 月基本建成并投入使用，是一座以灌溉为主，兼顾城市应急供水等综合利用的中型水库。水库总库容 1232万 m^3 ，有效库容 808.7万 m^3 ，水库正常蓄水位 22.23m （85 国家高程，下同），死水位 21.18m ，为多年调节水库，是钦灵灌区供水水源之一。水库现状由主坝（1 座）、副坝（5 座）、溢洪道（1 座）、输水涵管（2 座）等建筑物组成。

大马鞍水库主坝为均质土坝，最大坝高 18.10m 、坝顶长度 101.4m 、坝顶宽度 6.0m ；1#~5#副坝均为均质土坝；溢洪道布置在主坝为开敞式宽顶堰，堰顶高程 22.05m ，堰顶净宽 14.63m ，最大泄量 $93.15\text{m}^3/\text{s}$ ，消能方式采消力池底流消能；灌溉输水涵管位于主坝左侧坝体内，涵管进口底板高程为 10.58m ，输水涵管向灌溉干渠输水；应急供水涵管布置在大马鞍溢洪道前沿 100m 附近，管道进水口底板高程为 14.5m ，设计流量为 $11.4\text{万 m}^3/\text{d}$ ，末端接应急供水管道接入钦州市第一水厂。现状大马鞍水库运行方式以灌溉为主，由于其现状作为钦州市的应急水源，当钦州市需应急供水时灌溉服从应急供水。

大马鞍水库所在流域水系详见图 4.3-11。



图 4.3-11 大马鞍水库所在流域水系图

2、灵东水库

灵东水库位于钦州市灵山县城东部佛子镇境内，其坝址位于灵山县东面的佛子镇元眼村的大排麓岭，距灵山县城 14km，地理位置为东经 109°23′，北纬 22°28′，有公路与县城相通。

灵东水库始建于 1958 年 10 月，1963 年 5 月建成并开始投入使用。水库 2007 进行了除险加固。灵东水库是一座以灌溉为主，兼顾防洪、供水、发电等综合利用的大（2）型水利工程。灵东水库集雨面积 145.0km²，总库容 1.69 亿 m³，水库正常蓄水位 98.49m（1985 国家高程基准，下同），设计洪水位 101.49m

($P=1\%$)，校核洪水位 104.39m ($P=0.02\%$)，是一座年调节水库。水库枢纽主要建筑物由大坝、溢洪道、放水设施（2套）和坝后电站组成。

灵东水库大坝为均质土坝，最大坝高 30.88m，防浪墙高 1m，坝顶长度 1824m，宽 7m，坝顶高程 106.37m；溢洪道利用大坝左坝端山坳开挖建成，为溢流堰形式；南灌溉放水系统布置在溢洪道南东侧，由进口明渠段、钢筋砼箱涵段、放水塔、隧洞段组成，设计引水流量为 11.8m³/s 隧洞接入电站，后发电尾水分两支，一支引入南干渠用于灌溉，另一支通过输水管道供给灵山县城人饮（灵山县自来水公司），现状人饮年供水量为 2400 万 m³；北灌溉放水系统布置大坝西侧，由进口明渠段、钢筋砼箱涵段、放水塔、隧洞段，设计引水流量为 7.8m³/s 隧洞接入北干渠；南北连通渠布置在大坝坝脚处，将南、北干渠连通起来。

灵东水库所在流域水系图详见图 4.3-12。

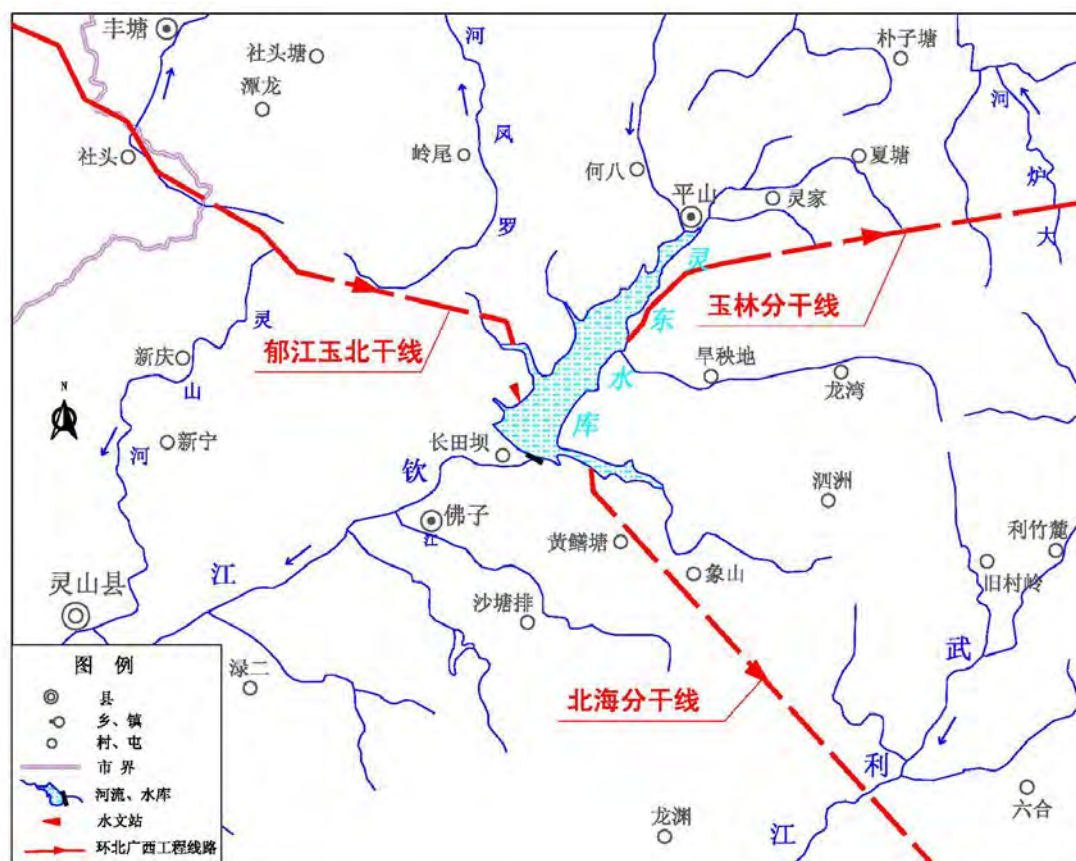


图 4.3-12 灵东水库所在流域水系图

3、小江水库

小江水库位于玉林市博白县菱角镇、钦州市浦北县安石镇交界处，库区范围涉及北海市及其辖县合浦县、钦州市的浦北县、玉林市的博白县，主坝地理坐标

为东经 109°36'05"，北纬 21°59'30"。水库主坝坝址距离北海市市区约 75km，距离合浦县城约 30km，距离浦北县城约 50km。小江水库工程于 1958 年 10 月动工兴建，1960 年 4 月建成蓄水。水库集雨面积 919.8km²，总库容 10.25 亿 m³，有效库容为 4.86 亿 m³，正常蓄水位 59.27m（1980 西安坐标系，1985 国家高程基准，下同），设计洪水位 62.76m，校核洪水位 63.95m，死水位 48.57m。小江水库是以灌溉为主，兼有防洪、发电、供水等综合利用的大（1）型水库。

①现状主要任务

灌溉任务：小江水库的灌溉供水对象是合浦水库灌区，合浦水库灌区跨越三个地级市，即北海市及其辖县合浦县，钦州市的浦北县，玉林市的博白县。灌区范围涉及 22 个乡镇及 5 个国营农场，灌区设计灌溉面积为 62.03 万亩，为广西最大灌区。合浦水库灌区的水源工程是以小江水库为主，通过南流江大渡槽与旺盛江~六湖水库连通，另与闸口、石康、清水江、牛尾岭等 4 座中型结瓜水库和 36 座小型水库群及 1000 多处塘坝组成合浦水库群。

供水任务：小江水库的供水任务主要是通过与旺盛江水库连通，由旺盛江水库实现，现状直接从小江水库取水的用水户主要为安石镇、石埇镇，两个镇的现状取水量分别为 5.48 万 m³，7.30 万 m³。

防洪任务：小江水库的防洪任务在近期主要考虑兴利与防洪相结合，在南流江涨水时，通过小江水库的滞洪和错峰作用减轻下游沿江洪灾损失；远期根据水资源综合利用要求，通过小江水库兴利蓄水的滞洪作用，同时减轻下游沿江洪灾损失。

发电任务：小江水库建有坝后式电站小江电站一座，除险加固改造后总装机容量 3×1000kw，单机发电流量为 17m³/s，最小发电流量为 5.95m³/s，尾水进入旺盛江-六湖水库。电站服从灌溉和供水要求，当水库有多余水量时，加大发电出力，最大可按电站最大引用流量发电。

②现状工程布置情况

2019 年小江水库大坝安全类别被评定为三类坝，需进行除险加固。2022 年广西壮族自治区发展和改革委员会以《广西壮族自治区发展和改革委员会关于北海市小江水库除险加固工程初步设计的批复》（桂发改农经[2022]614 号）对项目进行批复。根据批复的《广西小江水库除险加固工程初步设计报告》（报批稿），小江水库开发任务、规模、总体布置不变，除险加固工程仅针对存在问题的建筑

物进行加固、改造或拆除重建。现状小江水库工程由 1 座主坝、16 座副坝、2 座溢洪道、6 座放水系统、1 座坝后水电站组成。目前小江水库除险加固工程正在进行施工图设计，预计 2023 年 8 月开工。

根据小江水库工程主坝为均质土坝砼心墙坝，坝顶高程 65.9m，最大坝高 42.3m，坝顶宽度 10.5m~25.3m，坝顶长度 864.6m；副坝共 16 座，13 座砼心墙坝、1 座高喷心墙坝、2 座均质坝；第一溢洪道位于主坝右岸上游 1km 处，采用闸控式宽顶堰，设有 5 孔平面滚动钢闸门，最大泄量 $1635\text{m}^3/\text{s}$ ；第二溢洪道位于第一溢洪道右岸上游原 11#、12#副坝山坳处，距第一溢洪道 500m，采用闸控式实用堰，设有 3 孔弧形钢闸门，最大泄量 $1682\text{m}^3/\text{s}$ 。

主坝输水设施位于主坝右岸山坡内，由放水塔、输水隧洞、出口明渠等组成，设计流量 $0.8\text{m}^3/\text{s}$ ，目前具有供水及灌溉功能，服务范围为大坝下游的石涌镇；4#副坝输水设施位于 4#副坝坝内，有灌溉和发电功能，为闸控取水，坝后建有小江电站，通过放水塔取水后接入隧洞，后接 3 条发电涵管及一条灌溉管，设计输水流量为 $80\text{m}^3/\text{s}$ ，其中电站发电引水流量为 $51\text{m}^3/\text{s}$ ，灌溉出口放水流量 $29\text{m}^3/\text{s}$ ，发电尾水及灌溉出水均放入下游的引堤子库，后通过南流江大渡槽引水至旺盛江水库；6#副坝输水设施位于 6#副坝右侧坝肩山体内，由放水塔、输水隧洞、出口明渠等组成。原输水涵洞位于大坝内，全长 130.15m，设计流量 $0.8\text{m}^3/\text{s}$ ，主要服务下游灌片；7#副坝输水设施位于 7#副坝右侧坝肩山体内，由放水塔、输水隧洞、出口明渠等组成，全长 140.2m，设计流量 $0.6\text{m}^3/\text{s}$ ，主要服务下游灌片；9#副坝输水设施位于 9#副坝左侧坝内，由放水塔、盖板涵洞、出口明渠等组成，全长 155m，设计流量 $8.9\text{m}^3/\text{s}$ ，出口明渠末端接入博白县的亚舟水库，为亚舟水库补给灌溉用水；14#副坝输水设施位于 14#副坝坝下，由放水塔、压力涵管、消力池、出口明渠等组成，全长 205m，设计流量 $5.0\text{m}^3/\text{s}$ ，出口明渠连接浦北干渠，设计灌溉面积 38000 亩。

③现状运行调度方式

小江水库是以灌溉为主，兼有防洪、发电、供水等综合利用的大（1）型水利工程，未考虑生态流量下泄，但目前正在实施的除险加固工程要求完工后通过 4#副坝输水设施，结合发电、灌溉放水功能，将库区蓄水放入其下游的引堤子库，再由引堤子库 2#泄洪闸将下放生态流量下放至南流江支流后流入南流江。则小江水库运行方式在除险加固后均为优先下泄生态流量，剩余水量依次按照农村人饮

供水、灌溉、发电的先后次序取用水，汛期服从防汛调度要求。

小江水库涉及河流水系图详见图 4.3-13。

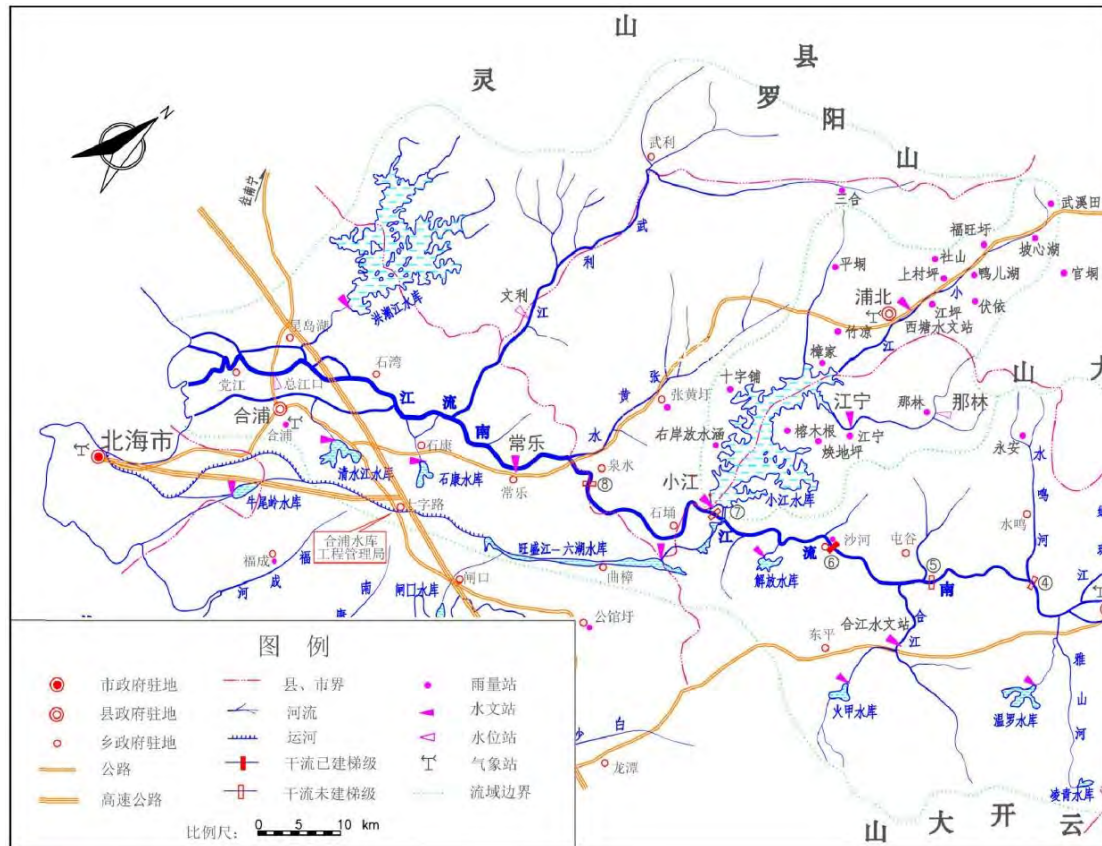


图 4.3-13 小江水库所在河流水系示意图

4、旺盛江水库

旺盛江水库位于广西博白县、浦北县、合浦县的交界处，主坝坐落于广西北海市合浦县石埇镇旺盛江村，地理坐标为东经 $109^{\circ}36'10.7''$ ，北纬 $21^{\circ}22'33.6''$ 。主坝距浦北县城区 65km，距合浦县城区 70km，距博白县城区 80km，距北海市城区 120km。旺盛江水库于 1958 年 10 月动工兴建，1960 年 4 月建成并投入使用。旺盛江水库由旺盛江主库、六湖子库、大田窝子库通过连通渠连接而成，将曲樟大挖方以上划归为旺盛江主库，曲樟大挖方—漫头墩大挖方之间划归为六湖子库，漫头墩大挖方以下划归为马王塘子库。水库控制集雨面积 133km^2 ，水库总库容 13396万 m^3 ，调洪库容 2655万 m^3 ，正常蓄水位 46.87m，设计洪水位（旺盛江 47.17m，六湖 47.50m，大田窝 47.57m），校核洪水位（旺盛江 47.92m，六湖 48.18m，大田窝 48.27m）。旺盛江水库是一座以灌溉为主，结合防洪、发电、供水等综合利用的大（2）型水利工程。

①现状主要任务

灌溉任务：旺盛江水库的灌溉供水对象是合浦水库灌区，灌区范围涉及 22 个乡镇及 5 个国营农场，灌区设计灌溉面积为 62.03 万亩，为广西最大灌区。合浦水库灌区的水源工程是以小江水库为主，通过南流江大渡槽与旺盛江~六湖水库连通，另与闸口、石康、清水江、牛尾岭等 4 座中型结瓜水库和 36 座小型水库群及 1000 多处塘坝组成合浦水库群。

防洪任务：水库防洪保护下游人口 52 万人，耕地 40 万亩，及 209 国道 25km、325 国道 80km、合山高速钦州~北海铁路等。

发电任务：现状旺盛江水库建有渠首、马王塘、璋加等 3 座电站，设计装机 9 台共 1900kW，实际装机 8 台共 1520kW，历年最大发电量 206.4 万 kw.h。

供水任务：小江水库的水通过旺盛江水库后主要向北海市铁山港区、合浦县的公馆镇、合浦县石康水厂及三个矿业区和灌区内农村人畜供水，现状年取水量分别为 805.8 万 m^3 、300 万 m^3 、7.7 万 m^3 、248 万 m^3 。

②现状工程布置情况

拦河建筑物（40 座）：旺盛江主坝为均质土坝，坝顶长度 296m，坝顶高程 50.44m，最大坝高 30.1m，坝顶宽 6.7m；副坝 39 座均为均质土坝。

溢洪道（5 座）：第一溢洪道采用宽顶堰形式，设置 2 孔平板钢闸门，最大下泄量 195 m^3/s ；第二溢洪道采用宽顶堰形式，设置 1 孔平板钢闸门，最大下泄量 214.8 m^3/s ；第三溢洪道采用实用堰形式，设置 3 孔弧形钢闸门，最大下泄量 850.8 m^3/s ；第四溢洪道采用实用堰形式，设置 3 孔平板钢闸门，最大下泄量 108.5 m^3/s ；第五溢洪道(古楼坡溢洪道)采用开敞式宽顶堰，最大下泄量 57.1 m^3/s 。

输水设施（28 座）：均为涵管形式，涵管出口接灌溉明渠。

渠首枢纽：由灌溉控制闸（3 孔）、船闸、坝后式电站、放水涵洞及交通桥组成，灌溉闸门+船闸形式为平板钢筋砼，设计泄量 56 m^3/s ；枢纽右侧为电站，交通桥将电站、船闸及控制闸连在一起，电站尾水、船闸尾水及灌溉闸门放水均流入下游的湖海运河。另外，枢纽左岸设有放水涵洞，设计引水流量为 1.24 m^3/s ，出口接灌溉明渠。

南流江大渡槽：自北向南穿过南流江，上游连接 6#、7#引堤，下游为渡槽出口连通渠，将小江水库和旺盛江水库连接起来。采用矩形连续梁钢筋砼，设计流量为 68.0 m^3/s 。旺盛江水库建筑物特性详见 4.3-95。

表 4.3-95 现状旺盛江水库建筑物特性一览表

序号	名称	特性	备注
一	拦河建筑物		共 40 座，包括主坝 1 座，副坝 39 座
1	主坝		
(1)	坝型	均质土坝	
(2)	坝顶长度	296m	
(3)	坝顶高程	50.44m	
(4)	最大坝高	30.1m	
(5)	坝顶宽	6.7m	
2	副坝		
(1)	数量	39 座	
(2)	坝型	均质土坝	
(3)	坝顶高程	49.2m~51.2m	最低：罗马田 4#附表；最高：旺盛江导流副坝
(4)	最大坝高	2.0m~23.0m	最低：9#引堤；最高：4#引堤
(5)	坝顶宽	5.0m~23.07m	
二	溢洪道		5 座
1	第一溢洪道		
(1)	形式	宽顶堰	
(2)	闸门数量	2 孔	
(3)	闸门形式	平板钢闸门	
(4)	最大泄流量	195m ³ /s	
2	第二溢洪道		
(1)	形式	宽顶堰	
(2)	闸门数量	1	
(3)	闸门形式	平板钢闸门	
(4)	最大泄流量	214.8m ³ /s	
3	第三溢洪道		
(1)	形式	宽顶堰	
(2)	闸门数量	3	
(3)	闸门形式	弧形钢闸门	
(4)	最大泄流量	850.8m ³ /s	
3	第三溢洪道		
(1)	形式	宽顶堰	
(2)	闸门数量	3	
(3)	闸门形式	弧形钢闸门	
(4)	最大泄流量	850.8m ³ /s	
4	第四溢洪道		
(1)	形式	实用堰	
(2)	闸门数量	3	
(3)	闸门形式	平板钢闸门	
(4)	最大泄流量	108.5m ³ /s	
5	第五溢洪道		
(1)	形式	开敞式宽顶堰	
(2)	最大泄流量	57.1m ³ /s	

序号	名称	特性	备注
三	输水设施		27 座
1	1#号引堤放水涵管		
(1)	位置	1#引堤右坝端	
(2)	形式	穿坝涵管	
(3)	设计引水流量	0.14m ³ /s	
2	2#号引堤放水涵		
(1)	位置	2#引堤中部	
(2)	形式	穿坝涵管	
(3)	设计引水流量	0.03m ³ /s	
3	6#号引堤放水涵管		
(1)	位置	6#引堤左坝端	
(2)	形式	穿坝涵管	
(3)	设计引水流量	0.39m ³ /s	
4	9#号引堤放水涵管		
(1)	位置	9#引堤左坝端	
(2)	形式	穿坝涵管	
(3)	设计引水流量	0.13m ³ /s	
5	10#引堤放水涵管		
(1)	位置	10#引堤左坝端	
(2)	形式	穿坝涵管	
(3)	设计引水流量	0.04m ³ /s	
6	牛皮坝 1#放水涵		
(1)	位置	牛皮坝右坝右侧	
(2)	设计引水流量	0.57m ³ /s	
7	牛皮坝穿坝底排水涵		
(1)	位置	牛皮坝右把中部	
(2)	设计引水流量	1.45m ³ /s	
8	牛皮坝 2#放水涵		
(1)	位置	牛皮坝右坝左侧	
(2)	设计引水流量	0.77m ³ /s	
9	牛皮坝 3#放水涵管		
(1)	位置	牛皮坝左坝右坝肩	
(2)	设计引水流量	1.33m ³ /s	
10	苏众 2#副坝放水涵管		
(1)	位置	苏众 2#副坝右岸	
(2)	设计引水流量	0.04m ³ /s	
11	苏众 5#副坝放水涵管		
(1)	位置	苏众 5#副坝左坝端	
(2)	设计引水流量	0.24m ³ /s	
12	苏众 6#副坝放水涵管		
(1)	位置	6#副坝右岸山体	
(2)	设计引水流量	0.10m ³ /s	
13	苏众 7#副坝放水涵管		
(1)	位置	苏众 7#副坝右坝端	
(2)	设计引水流量	0.24m ³ /s	
14	苏众 9#副坝放水涵管		
(1)	位置	9#副坝左坝肩	

序号	名称	特性	备注
(2)	设计引水流量	0.20m³/s	
15	罗马田 4#副坝放水涵管		
(1)	位置	罗马田 4#副坝中部	
(2)	设计引水流量	0.19m³/s	
16	旺盛江 3#副坝放水涵管		
(1)	位置	旺盛江 3#副坝左岸山体	
(2)	设计引水流量	1.40m³/s	
17	第三溢洪道右岸放水涵管		
(1)	位置	第三溢洪道闸室右岸山体	
(2)	设计引水流量	1.86m³/s	
18	旺盛江导流坝放水涵管		
(1)	位置	导流坝左坝端	
(2)	设计引水流量	1.14m³/s	
19	第二溢洪道右岸放水涵管		
(1)	位置	第二溢洪道闸室右岸	
20	大斜山放水涵管		
(1)	位置	新塘铺村引水渠处	
21	六湖 1#副坝放水涵管		
(1)	位置	六湖 1#副坝右侧约 60m 处	
(2)	设计引水流量	0.39m³/s	
22	六湖 2#副坝放水涵管		
(1)	位置	六湖 2#副坝左侧	
(2)	设计引水流量	0.84m³/s	
23	六湖 3#副坝放水涵管		
(1)	位置	六湖 3#副坝右侧	
(2)	设计引水流量	0.31m³/s	
24	六湖 4#副坝放水涵管		
(1)	位置	六湖 4#副坝中部	
(2)	设计引水流量	0.97m³/s	
25	六湖 9#副坝放水涵管		
(1)	位置	六湖 9#副坝左侧坝肩	
(2)	设计引水流量	0.97m³/s	
26	六湖 10#副坝放水涵管		
(1)	位置	六湖 10#副坝右侧	
(2)	设计引水流量	1.73m³/s	
27	六湖 11#副坝放水涵管		
(1)	位置	六湖 11#副坝左侧	
(2)	设计引水流量	1.43m³/s	
28	关草营放水涵管		
(1)	位置	六湖 11#副坝左侧	
(2)	设计引水流量	1.48m³/s	
四	渠首枢纽		
1	控制闸		
(1)	闸门形式	平板钢筋砼	
(2)	闸门数量	4 孔	包括右岸 3 孔灌溉闸门，中部 1 孔过船闸门

序号	名称	特性	备注
2	电站		
(1)	形式	坝后式	
3	设计泄量	56m ³ /s	
4	放水涵洞		
(1)	位置	枢纽左岸	
(2)	设计引水流量	1.24m ³ /s	
五	南流江大渡槽		连接小江水库和旺盛江水库
(1)	形式	矩形连续梁钢筋砼	
(2)	设计流量	68.0m ³ /s	

③现状运行调度方式

旺盛江水库是一座以灌溉为主，结合防洪、发电、供水等综合利用的大（2）型水利工程，未考虑生态流量下泄，则旺盛江水库运行方式依次按照供水、灌溉、发电的先后次序取用水；汛期服从防汛调度要求，当发生大洪水时，通过控制渠首闸门按下游需要放水，渠首闸门不参与泄洪，同时小江水库停止向旺盛江水库放水，通过 1#~5#溢洪道泄洪。

旺盛江水库涉及河流水系图详见图 4.3-14。



图 4.3-14 旺盛江水库河流水系示意图

5、牛尾岭水库

牛尾岭水库位于北海市平阳镇孙东村的三合口江上游，地理位置为东经 $109^{\circ}14'$ ，北纬 $21^{\circ}34'$ ，距北海市市区约 22km。

牛尾岭水库于 1958 年 1 月开工，1964 年 5 月建成投入使用，历经 1978 年、1986 年及 2008~2010 年三次加固，目前牛尾岭水库是一座以供水、灌溉为主，等综合利用的中型水利工程。牛尾岭水库控制集雨面积为 24.28km^2 ，多年平均来水量为 2271 万 m^3 ，水库总库容 2550.00 万 m^3 ，兴利库容 1755.00 万 m^3 ，正常蓄水位 29.2m，死水位 21.00m。工程主要由重力坝、溢洪道、放水涵管、坝后式电站等构筑物组成。牛尾岭水库通过老丫沟从湖海运河斗鸡枢纽引水入库，老丫沟引水渠长度 0.7km，设计引用流量 $6.0\text{m}^3/\text{s}$ ，设计年引水总量 1000 万 m^3 。工程设计灌溉面

积 1.2 万亩，近年实灌面积 0.7 万亩。坝后电站装机 1 台，容量为 125kW，多年平均发电量 18.97 万 kW·h，目前电站已不发电。现状牛尾岭水库向北郊水厂供水，年供水量 3748 万 m³；牛尾岭水电站已经多年不运行。牛尾岭水库现状运行方式依次按照供水、灌溉的先后次序取用水。

牛尾岭水库河流水系详见图 4.3-15。



图 4.3-15 牛尾岭水库河流水系示意图

6、江口水库

江口水库位于广西玉林市福锦区成均镇，地理坐标为东经 109°57'7.0"，北纬 22°34'15.0"，现状是一座以供水、灌溉为主，兼顾发电的水利工程。控制集雨面积 36.0km²，水库总库容 2414.00 万 m³，兴利库容 1391.00 万 m³，正常蓄水位 111.10m，死水位 109.60m。现状江口水库大坝采用黏土心墙坝，现状在大坝两侧各布置 1 条输水隧洞，右岸输水隧洞末端接甘冲引水渠，引水流量 1.5m³/s，并建有甘冲电站位于引水渠上，装机 3 台，总容量 960kW；左侧在六国冲溢洪道旁建有坝后式电站，装机 3 台，总容量 600kW，电站最小装机发电流量 3.0m³/s；江口水库现状为青年水厂水源，向玉林市城区供水，年供水量为 927 万 m³。江口水库现状运行方式依次按照供水、灌溉、发电的先后次序取用水。

江口水库河流水系详见图 4.3-16。



图 4.3-16 江口水库河流水系示意图

7、陆透水库

陆透水库位于广西玉林市陆川县大桥镇陆透村，地理坐标为东经 $110^{\circ}11'11.9''$ ，北纬 $22^{\circ}16'5.0''$ ，是一座以灌溉、供水为主的中型水库。陆透水库集雨面积 12.1km^2 ，正常蓄水位 117.8m ，死水位 105.80m ，总库容 885.00万 m^3 ，兴利库容 670.00万 m^3 。陆透水库始建于 1958 年 9 月，1964 年 5 月竣工并投入使用，工程由大坝、溢洪道、输水设施等组成。陆透水库大坝为均质土坝，溢洪道布置在大坝右侧，为闸孔式；在大坝右坝段建有放水井，接穿坝隧洞，出口接入灌溉渠道，放水井设计引水流量 $1.8\text{m}^3/\text{s}$ 。目前陆透水库向陆川县城南水厂供水，年供水量为 927万 m^3 。陆透水库现状运行方式依次按照供水、灌溉的先后次序取水。

陆透水库河流水系详见图 4.3-17。

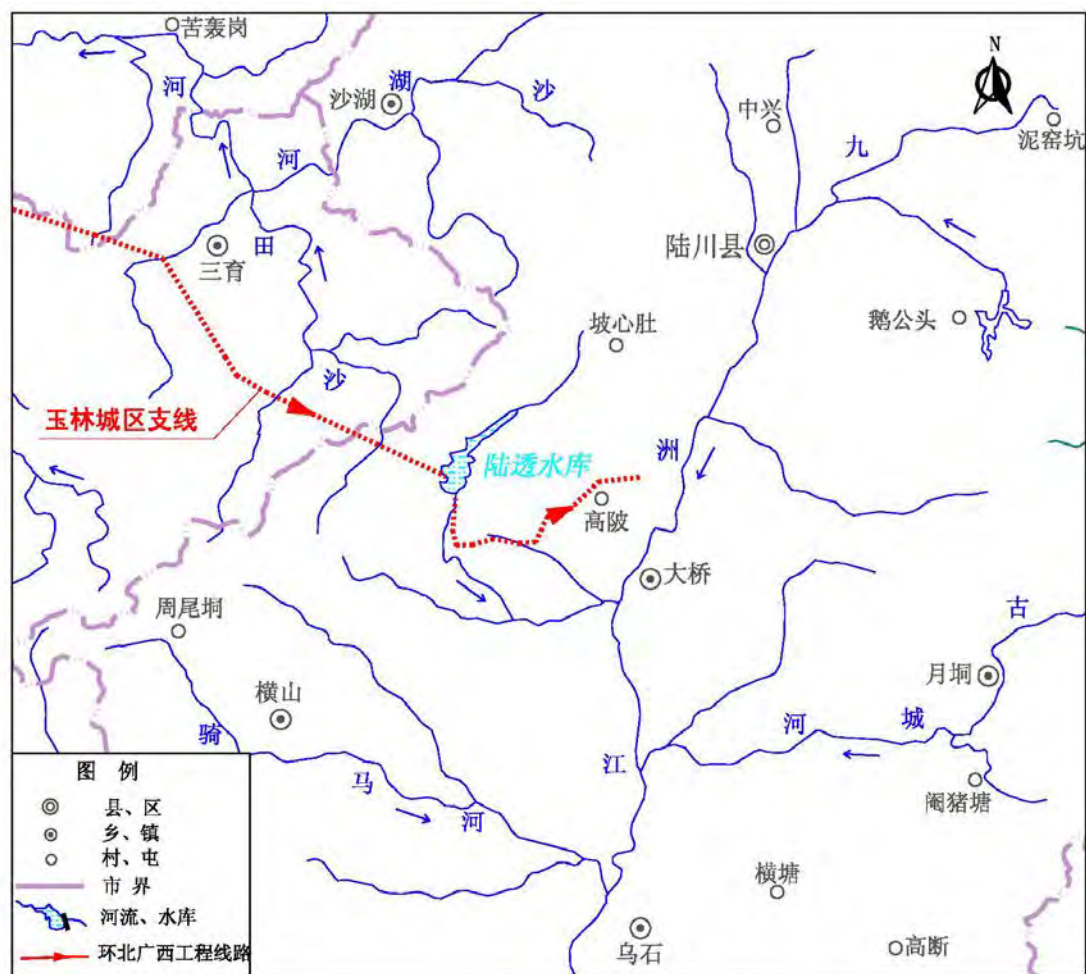


图 4.3-17 陆透水库水系示意图

8、桃源水库

桃源水库位于广西南宁市宾阳县武林镇留寺村，地理坐标为东经 $108^{\circ}52'0.0''$ ，北纬 $23^{\circ}8'0.0''$ ，是一座以灌溉、供水为主的中型水库。桃源水库集雨面积 33.00km^2 ，正常蓄水位 157.13m ，死水位 144.38m ，总库容 2050.00万 m^3 ，兴利库容 1690.00万 m^3 。桃源水库于 1958 年 5 月建成，工程由主坝、放水塔、溢洪道等构筑物组成。桃源水库主坝为均质土坝，溢洪道设置在大坝左坝端，为岸坡式，灌溉放水塔设置在大坝左侧，接放水隧洞，隧洞出口通过坡度 1:4 的箱涵与溢洪道相接，最大过水能力为 $27.9\text{m}^3/\text{s}$ ，灌溉用水通过放水设施下放到下游大桥河河道中，进行沿线灌溉；人饮供水放水塔设置在大坝右侧，接放水隧洞，隧洞出口接输水管道，向武陵镇水厂供水，引水流量为 $0.03\text{m}^3/\text{s}$ ，现状年供水量为 90 万 t。桃源水库现状运行方式依次按照供水、灌溉的先后次序取用水。

桃源水库河流水系详见图 4.3-18。

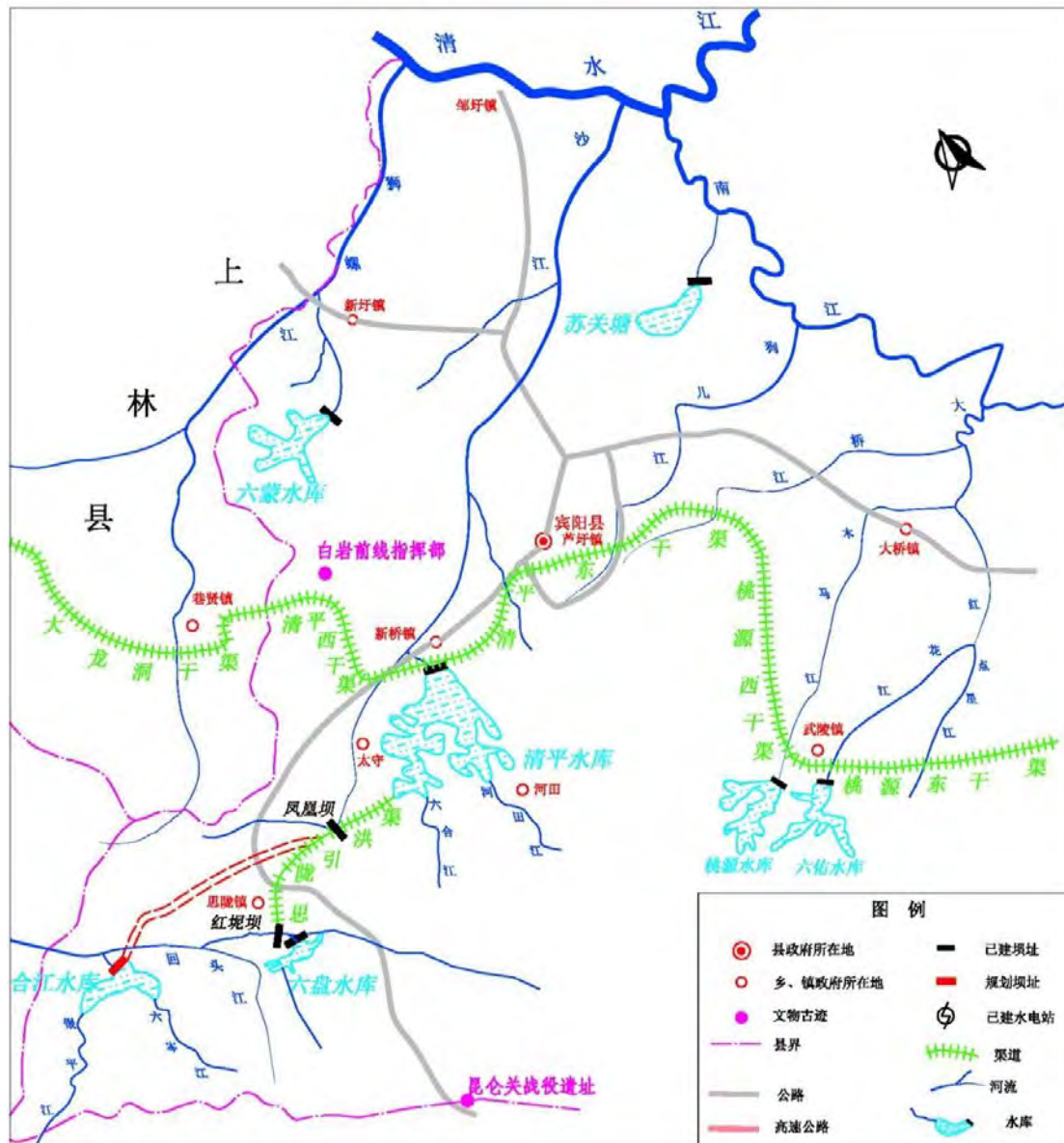


图 4.3-18 桃源水库、清平水库河流水系示意图

9、清平水库

清平水库位于广西南宁市宾阳县新桥镇，地理坐标为东经 $108^{\circ}44'56.0''$ ，北纬 $23^{\circ}12'34.5''$ ，是一座兼顾灌溉、供水、发电的中型水库。清平水库的集雨面积为 76.0km^2 ，正常蓄水位 146.64m ，死水位 125.00m ，总库容 8672.00万 m^3 ，兴利库容 6187.00万 m^3 。清平水库于 1959 年 4 月建成，工程由主坝、放水塔、电站等构筑物组成。大坝采用均质土坝，岸坡式溢洪道布置在大坝东南方向约 2.6km 处，溢洪道下游接入烈山水库；水库人饮放水塔布置在大坝左侧上游 100m 处，接输水隧洞，后连输水管道，向宾阳县县城大庄自来水厂供水，设计流量为 $0.5\text{ m}^3/\text{s}$ ，年供水量为 912.5万 m^3 ；另外，清平水库坝址左侧泄洪阀附近原设置有一取水口，

可向大庄水厂供水，现该取水口转为备用取水口；清平水电站布置在大坝右侧坝后，总装机 $2 \times 600 + 1 \times 250 = 1450 \text{ kW}$ ，总引水发电流量为 $6 \text{ m}^3/\text{s}$ ，最小发电流量 $0.50 \text{ m}^3/\text{s}$ ，发电尾水进入五化东、西干渠。

清平水库现状运行方式依次按照供水、灌溉、发电的先后次序取用水。

清平水库河流水系详见图 4.3-18。

4.3.12.2 水文情势及水环境影响回顾性评价

1、水文情势回顾评价

(1) 对水面面积的影响

水库的建设使得库区河段水位抬升，原河流两岸部分岸坡被淹没，水面面积增加，增加幅度受库区水位抬升情况以及两岸坡度等影响，坡度越缓，水位抬升越高，水面面积增加越多。由表 4.3-94 可知，9 个调蓄水库正常蓄水位对应的水面面积在 $0.99 \sim 78.70 \text{ km}^2$ 之间，其中小江水库形成了 78.70 km^2 的水面面积。

(2) 对水位的影响

水库的建设使得库区河段水位抬升，各水库的水位抬升程度不同，由于各调蓄水库建设年代久远，缺乏水库建设前的原河道地形、高程等信息，无法给出各调蓄水库的具体水位变化数值，但各调蓄水库均位于河流源头或小河流上，原河道水深较浅，根据广西其它源头小河特征类比，河道水深一般不超过 3 m ，结合各调蓄水库主坝坝高、正常蓄水位等参数推断，9 座水库建成后水位最大抬升高度约在 $15 \sim 40 \text{ m}$ 之间，其中小江水库水位抬升幅度最大，大马鞍水库、牛尾岭水库水位抬升幅度相对较小。

根据水库运行的记录，各调蓄水库实际运行水位均不同程度的低于其正常蓄水位，其中大马鞍水库、灵东水库、旺盛江水库实际运行水位略低于正常蓄水位，其多年平均水位低于正常蓄水位 $0.6 \sim 1.7 \text{ m}$ （差值小于 2.0 m ），而小江水库、牛尾岭水库、江口水库、陆透水库、桃源水库、清平水库实际运行水位均明显低于其正常蓄水位，其多年平均水位低于正常蓄水位 $2.7 \sim 6.5 \text{ m}$ （差值大于 2.0 m ），可见各调蓄水库或多或少地存在来水量相较于水库供水量较小的情况，导致大部分调蓄水库现状运行水位偏低，这也反映了各调蓄水库现状尚有富余的调蓄库容，具体见 4.3-96。

表 4.3-96 水库实际运行水位表

序号	水库名称	水位 (m)	月份												
			5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	年均
1	大马鞍水库	水库实际运行水位	21.1	21.1	21.5	21.9	22.1	22.0	21.9	21.8	21.6	21.5	21.4	21.1	21.6
		水库正常蓄水位	22.2	22.2	22.2	22.2	22.2	22.2	22.2	22.2	22.2	22.2	22.2	22.2	22.2
		差值	-1.2	-1.2	-0.7	-0.3	-0.1	-0.2	-0.3	-0.4	-0.6	-0.7	-0.9	-1.1	-0.6
2	灵东水库	水库实际运行水位	96.5	96.9	97.5	97.6	97.4	97.1	97.1	97.0	97.0	97.0	96.9	96.6	97.1
		水库正常蓄水位	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5
		差值	-2.0	-1.6	-1.0	-0.9	-1.1	-1.4	-1.4	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.9	-1.4
3	小江水库	水库实际运行水位	55.5	56.2	56.7	57.5	57.4	57.1	56.9	56.7	56.6	56.4	55.9	55.8	56.6
		水库正常蓄水位	59.3	59.3	59.3	59.3	59.3	59.3	59.3	59.3	59.3	59.3	59.3	59.3	59.3
		差值	-3.8	-3.1	-2.5	-1.7	-1.8	-2.2	-2.4	-2.6	-2.7	-2.8	-3.3	-3.5	-2.7
4	旺盛江水库	水库实际运行水位	44.6	45.0	45.4	45.8	45.7	45.3	45.2	45.2	45.1	45.0	44.6	44.7	45.1
		水库正常蓄水位	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9	46.9
		差值	-2.3	-1.9	-1.4	-1.1	-1.1	-1.6	-1.7	-1.7	1.8	-1.9	-2.3	-2.2	-1.7
5	牛尾岭水库	水库实际运行水位	25.5	26.0	26.5	27.1	27.2	27.0	26.8	26.5	26.2	25.9	25.6	25.5	26.3
		水库正常蓄水位	29.2	29.2	29.2	29.2	29.2	29.2	29.2	29.2	29.2	29.2	29.2	29.2	29.2
		差值	-3.7	-3.2	-2.7	-2.1	-2.0	-2.2	-2.4	-2.7	-3.0	-3.3	-3.6	3.7	-2.9
6	江口水库	水库实际运行水位	105.4	106.7	107.1	108.0	107.6	107.1	107.2	106.8	106.6	106.3	105.7	105.3	106.7
		水库正常蓄水位	111.1	111.1	111.1	111.1	111.1	111.1	111.1	111.1	111.1	111.1	111.1	111.1	111.1
		差值	-5.7	-4.4	-4.0	-3.1	-3.5	-4.0	-3.9	-4.3	-5.5	-4.8	-5.4	-5.8	-4.4

序号	水库名称	水位 (m)	月份												
			5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	年均
7	陆透水库	水库实际运行水位	114.6	114.5	114.1	113.0	112.1	111.7	111.7	112.4	113.6	114.2	114.0	113.7	113.3
		水库正常蓄水位	117.8	117.8	117.8	117.8	117.8	117.8	117.8	117.8	117.8	117.8	117.8	117.8	117.8
		差值	-3.2	-3.3	-3.7	-4.8	-5.7	-6.1	-6.1	-5.4	-4.2	-3.6	-3.8	-4.1	-4.5
8	桃源水库	水库实际运行水位	151.5	151.4	151.4	148.9	149.0	150.0	150.2	150.7	151.3	150.6	151.0	151.1	150.6
		水库正常蓄水位	157.1	157.1	157.1	157.1	157.1	157.1	157.1	157.1	157.1	157.1	157.1	157.1	157.1
		差值	-5.7	-5.8	-5.7	-8.2	-8.1	-7.1	-6.9	-6.4	-5.8	-6.5	-1.1	-6.0	-6.5
9	清平水库	水库实际运行水位	142.7	143.4	144.0	144.4	143.0	141.9	142.1	142.1	142.3	142.5	142.9	142.2	142.8
		水库正常蓄水位	146.6	146.6	146.6	146.6	146.6	146.6	146.6	146.6	146.6	146.6	146.6	146.6	146.6
		差值	-3.9	-3.2	-2.6	-2.2	-3.6	-4.7	-4.6	-4.5	-4.3	-4.1	-3.8	-4.4	-3.8

注：差值=水库实际运行水位-水库正常蓄水位。

（3）对径流的影响

工程涉及的 9 座已建调蓄水库均为调节性能较强的水库。由表 4.3-96 可知，除了小江水库两座大型水库坝址以上多年平均来水量较大外，其他水库来水量均较小。而本工程涉及的 9 座调蓄调节能力为年调节或多年调节，年调节及多年调节按一年或多年内用水户的需水过程，将一年或多年中汛期的多余水量蓄存起来，用于枯水期的供水，以提高缺水期供水能力，调节周期为一年或多年。本次计算出各调蓄水库天然来水量及水库建成后现状运行工况下坝址断面的多年平均下泄水量，并计算现状下泄流量较天然情况的降幅，以开展水库建设后的径流变化的回顾性影响分析，详见表 4.3-96 及图 4.3-19。

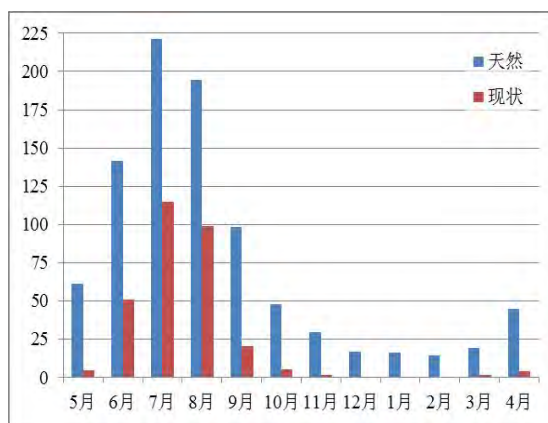
由表 4.3-96 及图 4.3-19 可知，9 座调蓄水库建成后，总体上坝址断面下泄水量均较天然情况明显减小，水库建库后多年平均下泄水量较天然来水量减小幅度占比在 52.82%~97.29%之间，减小幅度均大于 50%，牛尾岭水库、清平水库减小幅度接近甚至大于 90%，结合现状调查可知各调蓄水库建成后，由于过度考虑水资源蓄存和利用，且本次涉及的调蓄水库均建设于上世纪五、六十年代，当时环评机制、环保意识未健全，各水库建设及运行时均未考虑下放生态流量，使得水库下游河道水量明显减小，部分水库下游河道退化。

表 4.3-97 调蓄水库建设前后下泄流量对比表

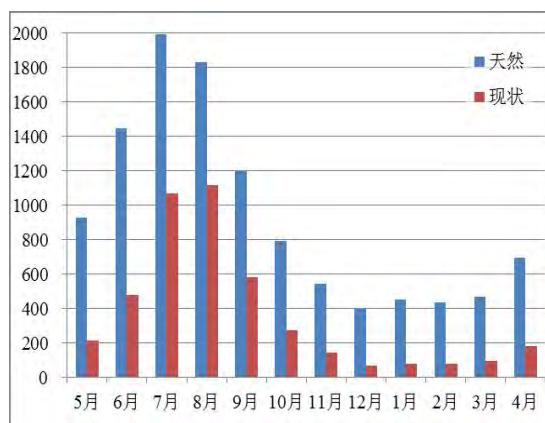
序号	水库名称	情景	流量	年内径流分配情况												
				5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	年均
1	大马鞍水库	天然	来水量 (万 m ³)	61	141	221	195	99	48	29	17	16	14	19	45	906
		工程建成后	下泄水量 (万 m ³)	5	51	115	99	21	5	1	0	1	0	1	4	302
			减小量 (万 m ³)	57	91	107	96	78	43	28	17	16	14	18	41	605
			减小量占比 (%)	92.6	64.0	48.2	49.2	79.0	89.7	95.5	100	96.1	100	92.9	91.7	66.7
2	灵东水库	天然	来水量 (万 m ³)	926	1450	1992	1834	1199	791	543	397	451	437	470	695	11185
		工程建成后	下泄水量 (万 m ³)	216	480	1071	1119	582	274	143	69	80	82	96	183	4394
			减小量 (万 m ³)	710	971	921	715	617	517	400	328	371	356	375	512	6791
			减小量占比 (%)	76.7	66.9	46.2	39.0	51.5	65.4	73.7	82.6	82.3	81.4	79.7	73.7	60.7
3	小江水库	天然	来水量 (万 m ³)	5390	9679	11104	13476	7272	4586	3285	2254	2077	1823	1797	4104	66848
		工程建成后	下泄水量 (万 m ³)	618	1547	3860	4920	2224	1070	593	593	595	563	621	570	17773
			减小量 (万 m ³)	4773	8133	7244	8556	5048	3516	2692	1661	1482	1260	1176	3534	49075
			减小量占比 (%)	88.5	84.0	65.2	63.5	69.4	76.7	82.0	73.7	71.4	69.1	65.4	86.1	73.4
4	旺盛江水库	天然	来水量 (万 m ³)	721	1295	1486	1801	973	614	439	302	278	244	240	549	8942
		工程建成后	下泄水量 (万 m ³)	148	431	483	461	245	227	153	150	136	106	81	91	2713
			减小量 (万 m ³)	573	864	1003	1340	728	386	287	151	142	138	159	458	6229
			减小量占比 (%)	79.4	66.7	67.5	74.4	74.8	63.0	65.2	50.2	51.1	56.7	66.3	83.5	69.7
5	牛尾岭水库	天然	来水量 (万 m ³)	170	306	351	425	230	145	104	71	66	58	57	130	2110
		工程建成后	下泄水量 (万 m ³)	0	0	21	24	8	2	0	0	0	2	0	0	57
			减小量 (万 m ³)	170	306	329	401	222	143	104	71	66	56	57	130	2053
			减小量占比 (%)	100	100	94.0	94.3	96.5	98.6	100	100	100	96.6	100	100	97.3
6	江口水库	天然	来水量 (万 m ³)	374	574	610	731	514	370	265	175	160	139	127	271	4309
		工程建成后	下泄水量 (万 m ³)	65	151	199	267	118	58	41	13	18	12	17	29	988
			减小量 (万 m ³)	310	423	411	463	397	311	224	161	142	127	111	241	3321
			减小量占比 (%)	82.8	73.6	67.4	63.4	77.1	84.2	84.6	92.3	88.5	91.6	87.0	89.2	77.1
7	陆透水库	天然	来水量 (万 m ³)	160	200	190	210	140	90	70	50	44	40	40	90	1324
		工程建成后	下泄水量 (万 m ³)	55	84	85	108	39	17	18	13	13	11	13	19	473
			减小量 (万 m ³)	105	116	105	102	101	73	52	37	31	29	27	71	851

序号	水库名称	情景	流量	年内径流分配情况												
				5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	年均
			减小量占比（%）	65.9	57.9	55.5	48.8	72.1	81.7	74.9	74.5	70.6	72.2	67.3	78.5	64.3
8	桃源水库	天然	来水量（万 m ³ ）	365	469	409	386	251	135	92	76	74	72	120	175	2625
		工程建成后	下泄水量（万 m ³ ）	179	291	241	254	97	33	18	19	12	16	38	42	1238
			减小量（万 m ³ ）	186	178	168	132	154	102	73	58	62	57	83	133	1387
			减小量占比（%）	50.9	38.0	41.1	34.2	61.5	75.5	80.0	75.6	83.8	78.6	68.8	76.2	52.8
9	清平水库	天然	来水量（万 m ³ ）	1348	1722	1500	1416	926	516	336	279	270	254	428	649	9645
		工程建成后	下泄水量（万 m ³ ）	122	280	253	197	71	10	14	24	9	0	16	9	1005
			减小量（万 m ³ ）	1225	1443	1246	1219	855	506	322	255	261	254	412	641	8641
			减小量占比（%）	90.9	83.8	83.1	86.1	92.3	98.1	95.9	91.4	96.7	100	96.3	98.7	89.6

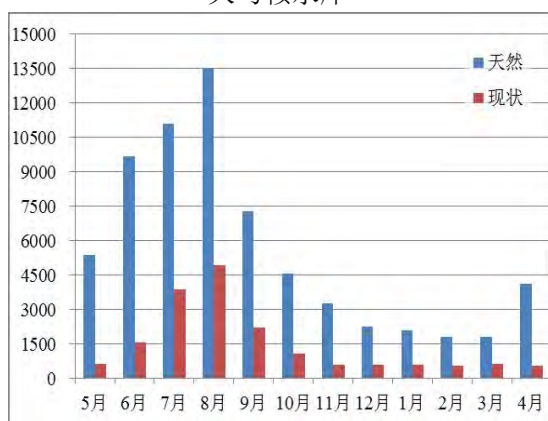
注：减小量占比=（天然来水量-工程建成后下泄水量）÷天然来水量。



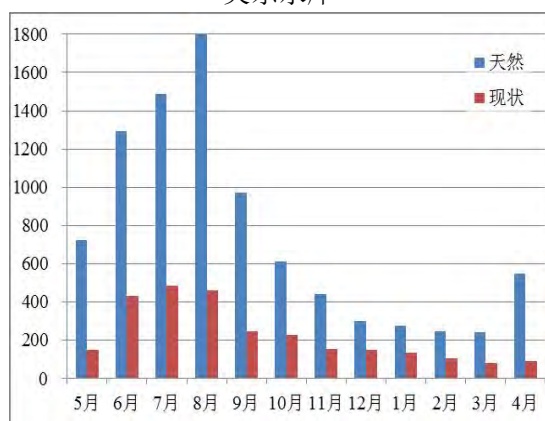
大马鞍水库



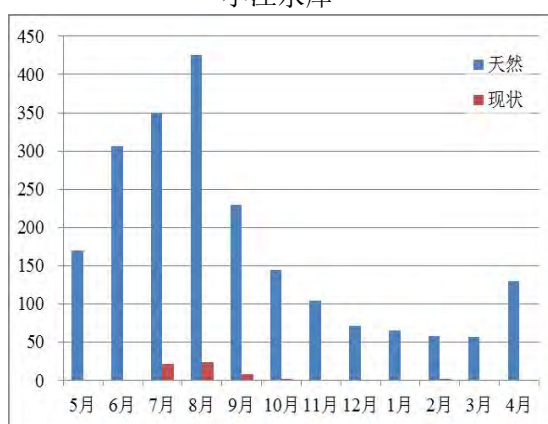
灵东水库



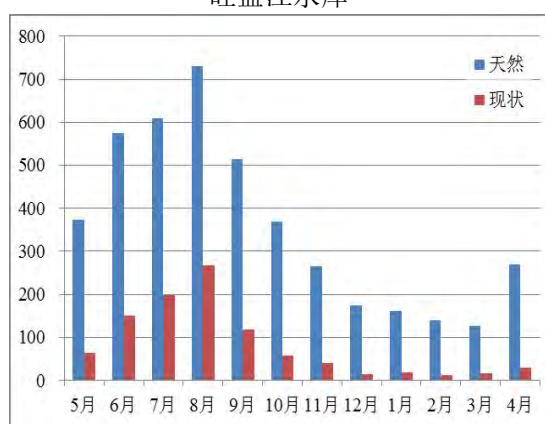
小江水库



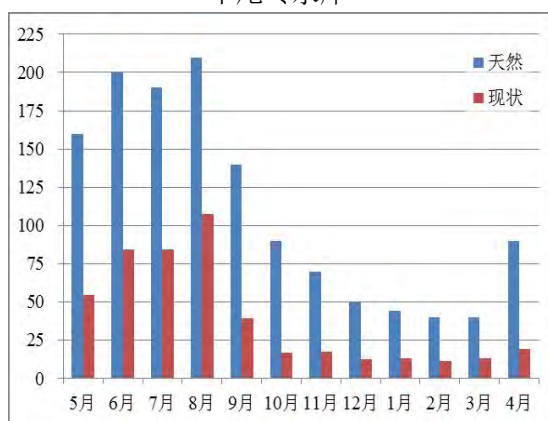
旺盛江水库



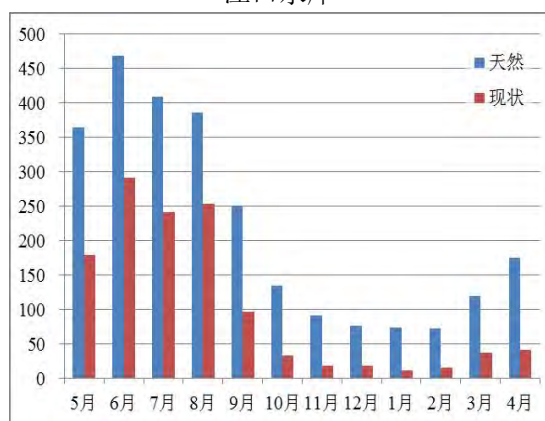
牛尾岭水库



江口水库



陆透水库



桃源水库

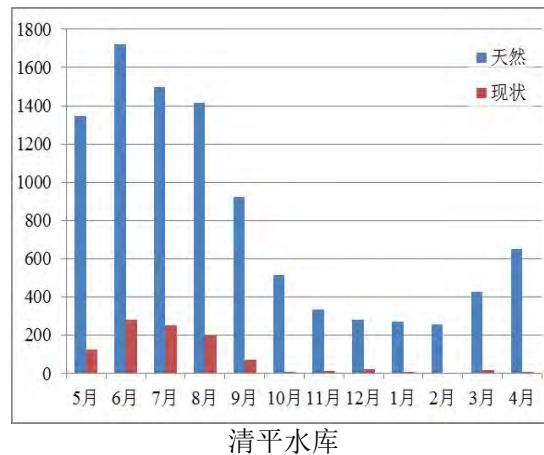


图 4.3-19 调蓄水库建设前后下泄流量对比图（单位：万 m³）

（4）生态流量下泄

根据 9 座水库的现状建成情况及历次除险加固情况，生态流量泄放设施方面，9 座调蓄水库均未设置专门用于保障生态流量泄放的设施；生态流量监控设施方面，9 座调蓄水库未设置生态流量监控设施，具体情况如下：

①牛尾岭水库、江口水库均直接通过坝式电站向下游放水，经调查，两座水库的电站几乎全年发电，生态流量下游水量基本可以保障；但牛尾岭水库、江口水库现状未设置生态流量监控设施。

②现状小江水库主坝下游已无河道，而其主坝下游直线距离约 250m 处即为南流江，另外，小江水库 4#副坝已建有坝后式电站，发电尾水流至引堤子库，引堤子库通过南流江大渡槽与旺盛江水库相同。根据《北海市小江水库除险加固工程环境影响报告表》，结合小江水库工程布置情况，通过 4#副坝坝后式电站放水，发电尾水流至引堤子库，再由 2#引堤泄洪闸下放生态流量至南流江。4#副坝出口放水塔设置 1 孔 1 扇工作闸门，底槛高程为 46.27m，最小发电流量为 15.3m³/s，常规情况下可通过电站向 4#副坝下游的引堤子库放水，再由 2#引堤泄洪闸下放生态流量至南流江；当电站不发电时，引堤子库内仍有蓄水，开启 2#引堤泄洪闸仍可向下游泄放生态流量。

③陆透水库以灌溉、供水为主，水库通过放水井实现灌溉功能，其部分灌溉用水进入渠道，另一部分放到坝下河道供下游灌区取用，现状由于水库运行不考虑下游生态流量，因此除灌溉和泄洪时段外，其余时段陆透水库基本不向下游河道放水，因此现状陆透水库下游生态流量不能保障，亦未设置生态流量监控设施。

④清平水库、桃源水库、灵东水库、大马鞍水库、旺盛江水库等 7 座水库均有灌溉、供水任务，大部分时段均不向下游放水，下游现状下游生态流量无法保障，更无生态流量监控设施。其中清平水库、桃源水库、灵东水库、旺盛江水库均具有发电和灌溉功能，电站主要为河床式和坝后式电站，发电尾水均直接进入灌溉渠道，因此现状这些电站下游河道生态流量无法保障；大马鞍水库建设之初主要功能为灌溉，近年来增加了其作为钦州应急水源的功能，水库水资源主要用于灌溉，每年结合防洪需求，需汛期降低水位便利用应急供水系统向钦州市城区供水，水库几乎不向下游河道放水，经过近 60 年的运行，下游河道已退化，由原来的水生生态系统逐渐转变为陆生生态系统。

2、水环境回顾评价

本次从广西生态环境厅及南宁市、北海市、钦州市、玉林市生态环境局收集了工程输水线路涉及调蓄水库的 2020~2022 年水质监测资料，监测结果见表 4.3-21。本次收集资料评价结果显示，灵东水库、旺盛江水库、江口水库、陆透水库、大马鞍水库和清平水库均能达到Ⅱ~Ⅲ类。小江水库 2020~2021 年逐月水质为Ⅱ~Ⅲ类，稳定达标；2022 年个别月份超标，主要超标因子为氨氮，主要是因为上游浦北县城乡生活污水排放及农业面源污染影响。牛尾岭水库 2021 年逐月水质均能达到Ⅲ类；2022 年个别月份超标，主要超标因子为总磷，主要是牛尾岭水库清淤疏浚及控藻工程施工导致。桃源水库 2020 年第一季度总磷超标，主要受上游农业面源影响，其他季度均达标；2021~2022 年逐季度水质为Ⅱ~Ⅲ类，稳定达标。总体上，本工程涉及的 9 座调蓄水库水质较好，除个别水库个别月份氨氮、总磷指标超标外，基本均能达到Ⅱ~Ⅲ类标准。

4.3.12.3 生态环境现状及回顾性评价

1、水生生态环境现状及回顾性评价

(1) 浮游植物

各调蓄水库浮游植物检出浮游植物 5 门 54 种（属）。常见种类有假鱼腥藻、螺旋藻、四尾栅藻等。各调查断面浮游植物平均密度为 $6.60 \times 10^4 \text{ ind./L}$ ，平均生物量为 $64.67 \times 10^{-3} \text{ mg/L}$ 。

(2) 浮游动物

各调蓄水库共检出浮游动物 4 大类 30 属（种），常见类群有砂壳虫、臂尾

轮虫、广布中剑水蚤和无节幼体等。各调查断面浮游动物平均密度为 983.13ind./L，平均生物量为 1.54mg/L。

(3) 底栖动物

各调蓄水库共检出底栖动物 7 种，其中软体动物 5 种，节肢动物 2 种。常见种类有梨形环棱螺、河蚬、日本沼虾和摇蚊幼虫。底栖动物平均密度为 62.43ind./m²，平均生物量为 137.28g/m²。

(4) 水生维管束植物

各调蓄水库库区水生植物较少，主要分布有凤眼莲、水蓼、浮萍、眼子菜等。

(5) 鱼类资源

①灵东水库

灵东水库目前主要放养的品种为鲢、鳙。调查人员通过走访灵山县农业农村局结合现场调查可知水库鱼类主要有青鱼、草鱼、鲢、鳙、鲤、鳊、胡子鲇、鲫、罗非鱼等，均为经济养殖品种。水库下游河道岸坡植被覆盖度较高，坝下基本呈断流状态，没有珍稀保护鱼类和成规模鱼类重要生境分布。



灵东水库



灵东水库下游河道

②小江水库

根据现场走访结果，小江水库放养鱼类主要以鲢、鳙为主。现场调查到鲢、鳙、尼罗罗非鱼和鳊等，其中以尼罗罗非鱼为优势种。水库下游溢洪道被植被覆盖，水位较低，未见保护鱼类和规模产卵场。



小江水库



小江水库溢洪道

③旺盛江水库

根据现场走访结果，目前旺盛江水库养殖品种都是常见的鲢、鳙、鳊等鱼类。库周两岸均种植桉树，植被稀少，水库坝下基本呈断流状态，没有珍稀保护鱼类和成规模鱼类重要生境分布。



旺盛江水库

④牛尾岭水库

调查人员在牛尾岭水库主要渔获物为尼罗罗非鱼、鲤、鲫、鲢、草鱼等。水库下游溢洪渠道约 1.2km，水位极低，水流较小。



牛尾岭水库



牛尾岭水库溢洪道

⑤江口水库

调查人员在江口水库现场调查到罗非鱼、胡子鲇、黄颡鱼、唇鲮、麦穗鱼、马口鱼、鲤、鳊 8 种鱼类。江口水库下游河道岸坡植被覆盖度高，河道较窄，水深较浅，未发现保护鱼类和成规模的鱼类重要生境。



江口水库



江口水库下游河道

⑥陆透水库

目前陆透水库正在进行大坝除险加固施工，下游河段因施工水量较少，水体浑浊，现场调查鱼类均为尼罗罗非鱼，未发现珍稀保护鱼类和鱼类重要生境分布。



陆透水库



陆透水库大坝除险加固



陆透水库除险加固



陆透水库下游河道

⑦大马鞍水库

调查人员在大马鞍水库现场调查到鱼类主要为罗非鱼、鲮、黄颡鱼。



大马鞍水库

⑧桃源水库

调查人员在桃源水库现场调查到鱼类 3 种，分别为乌鳢、鲤和鲮。



桃源水库库区



桃源水库坝址处

⑨清平水库

调查人员在清平水库现场调查到鱼类主要为罗非鱼、鲤和鲮等。



清平水库库区



清平水库坝下

(6) 水生生态回顾性评价




输水线路区调蓄水库，建设年代较久，已开展或正在开展除险工程加固工程建设。水库工程建设淹没原有河道，水生生境发生变化，喜流水性饵料生物和鱼类逐渐演变成喜静缓流种类。本次调查各调蓄水库检出浮游植物 5 门 54 种（属）；浮游动物 4 大类 30 种（属）；底栖动物 7 种；水库内鱼类主要以尼罗罗非鱼、青鱼、草鱼、鲢、鳙、鲤、鳊等鱼类为主。

2、陆生生态环境现状

工程涉及的调蓄水库有灵东水库、小江水库、旺盛江水库、牛尾岭水库、江口水库、陆透水库、大马鞍水库、桃源水库、清平水库等 9 座，生态环境多以湿地为主，周边分布有林地、灌丛、灌草丛、农田等植被，详见表 4.3-97。

表 4.3-98 调蓄水库陆生生态环境现状

序号	水库名称	植被现状	现场照片
1.	灵东水库	该水域周边主要是林地、灌丛以及人工经济林，常见有龙眼林、荔枝林、桉树林等，常见植物有香蕉、银合欢、狗牙根、莠竹等。	

序号	水库名称	植被现状	现场照片
2.	小江水库	该水域周边分布着大量的林地，如马尾松林、竹林等以及人工林，如桉树林，大面积种植，灌丛类型多样，如桃金娘灌丛、红背山麻杆灌丛、类芦灌草丛等，浅水区域分布和芦苇、香蒲等群系。	
3.	旺盛江水库	该水域周边主要种植桉树林为主，也有小面积的马尾松林、杉木林，主要植被有竹林、银合欢灌丛、毛桐灌丛、地桃花灌丛、鬼针草草丛、光蓼沼泽等。常见植物有猪屎豆、野甘草、假臭草、丁香蓼、莎草、水龙等。	
4.	牛尾岭水库	该水库周边林地、灌丛草地等都有分布，如桉树林、山黄麻灌丛、银合欢灌丛、鸡眼草草丛、地念草丛以及凤眼莲、大藻等入侵植物分布。常见植物有余甘子、蜆蜞菊、大翼豆、山香、白饭树、鬼针草等。	
5.	江口水库	该水库周边主要以林地、草地为主，林地常见有桉树林、马尾松林以及刺栲、木荷等组成的常绿阔叶林，热带性果树荔枝、龙眼、芒果、阳桃、黄香蕉、芭蕉等也分布较多。	

序号	水库名称	植被现状	现场照片
6.	陆透水库	该水域周边土地利用类型以林地、农田等，周边山地种植有人工林、水域附近水生植被如芦苇、喜旱莲子草、水蓼、水龙等群系分布，库区周边灌丛类型多样，芒萁、里边等蕨类灌丛分布较广。	
7.	大马鞍水库	该水域周边土地利用类型主要以林地为主，如桉树林、马尾松林、龙眼林等，常见植物有番石榴、黑面神、余甘子等。	
8.	桃源水库	该水域周边土地利用类型以林地、农田为主，主要植被类型有桉树林、马尾松林、构树灌丛、芒萁草丛、里白草丛、芒草丛等，常见植物有	
9.	清平水库	该水域周边土地利用类型主要是人工林地，主要种植有桉树林为主，伴有杉木林以及经济果林，如龙眼林、荔枝林等，其它植被还有中平树灌丛、毛桐灌丛、银合欢灌丛、含羞草草丛、禾草类草丛等。	

4.3.13 主要环境问题

1、调蓄水库生态流量监控措施不足

本工程虽为各调蓄水库预留了生态环境用水，但部分调蓄水库未设置专门的生态流量泄放设施，主要通过水库运行调度手段向下游泄放生态流量，且大部分水库未设置生态流量监控设施，调蓄水库生态流量泄放情况难以监控和保障。

2、生产生活挤占河道生态用水，局部存在水污染问题

随着地区经济社会发展，受水区供需矛盾日益突出，引起城镇生活和工业用水挤占农业用水，农业用水又通过挤占生态环境用水来填补缺口的连锁反应，使得受水区河流生态环境恶化。根据调查，区域蓄引提工程向河道外生活、工业、农业等用水户供水，在不同程度上挤占了河道内生态环境用水，同时造成生活工业挤占农业灌溉用水的现象。经计算，受水区4市现状河道外生活工业多年平均挤占水量合计为2.13亿 m^3 ， $P=97\%$ 频率下挤占水量4.16亿 m^3 。其中，项目区存在不合理用水的蓄水工程主要有灵东水库、合浦水库群等大中型水库，河道外用水挤占河道内生态用水量为0.88亿 m^3 ，生活工业用水挤占灌溉用水量合计为0.35亿 m^3 ，在一定程度上导致流域水环境质量下降。

常规监测资料表明，马江长田村断面2021~2022年逐月水质多次出现IV类、劣V类，水环境问题突出，主要超标因子为氨氮，主要受上游浦北县城乡生活污水排放及农业面源污染影响。补充监测成果表明，调蓄水库中大马鞍山水库、灵东水库、江口水库、牛尾岭水库水质不稳定达标，存在总磷、氨氮超标情况，经调查，这些水库水质超标原因主要与非法网箱养殖、周边农业面源、林业面源及农村生活污染源有关。

3、农村面源污染问题突出，环保设施建设亟待加强

农村生活污水处理设施建设不完善，出水口水质不能稳定达标，主要超标因子为总磷、氨氮，且生活污水绝大多数采取直排入村边池塘沟渠等方式最后汇入流域，对区域河流贡献一定的污染物。农业种植业、农村禽畜养殖和水产养殖产生的面源污染是流域内COD和氨氮的主要来源。虽然近几年对于畜禽污染治理一直保持高压状态，整治了部分规模化畜禽养殖企业，但仍存在大量分散的畜禽养殖企业，废水处理设施配备率低，难以有效监管，导致大量养殖废

水未经处理直接排放，河道内污染物浓度高，水环境污染防治难度大。

4、环境监管能力较为薄弱

畜禽养殖废水、部分农村生活污水排放仍未能纳入监管体系，环境监管覆盖范围不够；基层环保部门环境监测、监察等机构标准化建设水平低，监测仪器设备种类、数量配备不全，不能适应应急环境监测需求，同时环境监察执法力量不足、人员短缺，环境监管能力薄弱。

5 水源与水源下游区环境影响预测

5.1 工程取水原则及预测工况

本工程水源区包括郁江宾阳干线引水水源——郁江伶俐取水口、郁江玉北干线引水水源——西津水库，郁江那凤干线水源——那板水库、大王滩水库、凤亭河水库及屯六水库。本节将对水源区通过工程引水后水资源量改变影响进行分析。

5.1.1 取水河段径流调节分析

由于郁江引水工程（包括郁江宾阳干线及郁江玉北干线）拟在郁江干流西津水库库区取水，同时在规划年同时有平陆运河在郁江取水，因此考虑贵港水文站以上其他用水户设计水平年新增用水，以及百色水库等水库调节后，得到西津、贵港、设计年来水过程，并根据取水边界条件分析郁江可调水量。根据可研成果，本次径流分析的工程断面主要包括主要取水河段郁江—西津水库河段的控制断面西津水库断面和下游典型断面贵港水文站断面。

百色水库于 2005 年 8 月下闸蓄水，水库调蓄对径流调节影响较大。表 5.1-1 为现状耗水调节下，西津水库坝址断面、贵港水文站断面在有无百色调节情况下的流量分析成果表。综合调节计算结果及百色实际运行情况可以看出，通过百色调节，水库调蓄对径流调节作用较大，可显著提高郁江及西江干流 11 月~次年 4 月枯水期流量，为区域包括本工程取用水创造了条件。

表 5.1-1 西津坝址、贵港调节后来流量分析成果表 单位：m³/s

月份	西津		贵港	
	无百色调节	有百色调节	无百色调节	有百色调节
5 月	870	917	1075	1094
6 月	2044	1908	2268	2071
7 月	2888	2721	3055	2976
8 月	3359	3309	3494	3574
9 月	2304	2003	2517	2169
10 月	1073	980	1243	1063
11 月	765	733	858	818
12 月	467	539	511	602
1 月	364	444	433	523
2 月	301	404	380	486

月份	西津		贵港	
	无百色调节	有百色调节	无百色调节	有百色调节
3月	289	398	421	503
4月	371	538	614	701
多年平均	1258	1241	1406	1381
11月~次年4月	426	509	536	605

5.1.2 水源区工程引水原则

1、郁江引水工程（包括郁江玉北干线工程和郁江宾阳干线工程）

本工程分为两大供水片，南宁、钦州供水片在优先使用当地现有水利设施供水后，将通过那板水库群进行供水，满足受水区保证率要求；玉林北海片及宾阳片优先使用当地现有水利设施供水后仍有缺口的情况下，自郁江引水补水解决，仍未满足时，由那板水库群向其补水。

（1）郁江优先满足平陆运河取水水量要求；

（2）以贵港断面下泄流量 $400\text{m}^3/\text{s}$ 作为控制条件；

（3）当贵港断面下泄流量大于 $400\text{m}^3/\text{s}$ 时，玉北干线及宾阳干线正常引水，工程取水后应保障贵港断面流量不小于 $400\text{m}^3/\text{s}$ ；当贵港断面下泄流量小于等于 $400\text{m}^3/\text{s}$ 时，玉北干线及宾阳干线引水服从郁江流域水资源统一调度要求。

为满足郁江流域内经济社会发展用水需求及贵港断面下泄流量目标管理要求，同时基本满足 2035 年平陆运河、环北部湾广西水资源配置工程等流域外调水新增用水需求，郁江流域水资源宜进行统一调度。流域水资源调度层面，通过优化百色水库发电调度，实施百色、澄碧河、西津、瓦村、左江、老口 6 库联合调度提高贵港断面下泄流量达到 $400\text{m}^3/\text{s}$ 的保证率，从而提高流域水资源利用效率和效益。

2、郁江那风干线工程

那板水库群在满足原承担的供水、灌溉任务的基础上，屯六水库主要向钦州片区供水，大王滩水库主要向南宁片区供水，那板、凤亭河水库在有富余能力时向南宁、钦州供水片补水，并根据屯六、大王滩水库充蓄控制水位充库蓄水，使各水库尽量维持高水位；在玉林北海片及宾阳片有补水需求时，那板水库群联合向其补水。

那板水库在满足原承担的供水、灌溉任务的基础上，利用水库来水为南宁、钦州受水区供水；当水库来水高于停充线 216.57m 时，通过那凤干线向凤亭河水库充库，当凤亭河水库水位高于其充蓄控制水位时停止充库，那板水库至凤亭河水库引水隧洞最大引水规模为 30m³/s。

凤亭河水库在满足原承担的供水、灌溉任务的基础上，利用水库来水为南宁、钦州受水区供水；当水库来水高于停充线 174.12m 时，通过那凤干线及凤亭至屯六的输水通道向大王滩水库及屯六水库充库，当大王滩水库及屯六水库水位高于其充蓄控制水位时停止充库，凤亭河水库至大王滩水库引水隧洞最大引水规模为 34m³/s，凤亭河水库至屯六水库引水隧洞为现状已建，最大过水能力 16m³/s。

屯六水库在满足原承担的供水、灌溉任务的基础上，向钦州市及沿线乡镇供水。在屯六水库设置充蓄控制水位，经论证 5 月~8 月为 143.62m，9 月~次年 4 月为 145.62m；屯六水库向钦州市城区供水的最低运行水位为水库死水位 141.12m，当供水区发生水污染事件或遭遇特枯年份，可充分利用那板水库 6288 万 m³死库容，满足供水区应急备用供水需求。

大王滩水库在满足原承担的供水、灌溉任务的基础上，向南宁市城区、周边村镇及工业区供水，当玉林、北海、宾阳供水有缺口时，水库尽量补水。

5.1.3 影响预测工况条件

1、郁江水源区

由于郁江上涉及的引调水工程较多，现有工程包括引郁入玉一期工程及引郁入钦工程，其中引郁入玉一期工程于 2017 年 12 月建成并运行，引郁入钦工程于 2020 年 6 月建成并运行；至 2035 年后，平陆运河也将建成并运行，并在现有引郁入钦工程基础上增大取水量。为充分分析本工程通水后并叠加其他工程的影响，设置 3 个计算工况，具体见表 5.1-2 和图 5.1-1 所示。

工况①条件为：工况①为考虑在郁江统一优化调度的来水情况下，大王滩水库采用现状下泄流量过程，经八尺江汇入郁江；现状已通水的引郁入钦、引郁入玉工程调出水量。

工况②条件为：工况②为工况①基础上，考虑平陆运河新增取水的影响。其中，郁江上游为统一优化调度来水情况；大王滩水库采用现状下泄流量过

程，经八尺江汇入郁江；现状已通水的引郁入钦、引郁入玉工程调出水量；平陆运河通水后，在现有引郁入钦基础上新增水量。

工程③条件为：工况③为在工况②基础上，考虑本工程新增取水的影响。其中，郁江上游为统一优化调度来水情况；大王滩水库经那板水库调水后，改变了下泄至八尺江的水量；现状已通水的引郁入钦、引郁入玉工程调出水量；平陆运河通水后，在引郁入钦基础上新增水量；本工程新建郁江宾阳干线引出水量；本工程新建玉北干线引出水量。

表 5.1-2 各工况预测条件

工况名称	工况内容
工况①	考虑引郁入钦、引郁入玉一期等规划水平年取水现状
工况②	在现状工况①基础上，考虑平陆运河在引郁入钦上新增取水水量
工况③	在包含平陆运河的工况②基础上，考虑本工程新增调水量

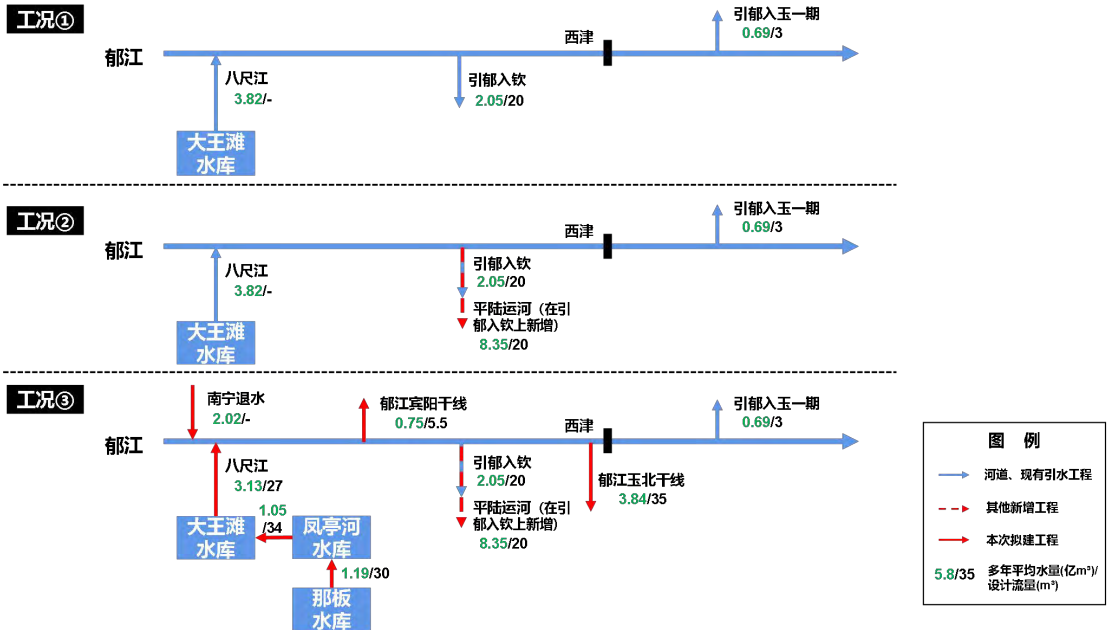


图 5.1-1 各工况预测条件示意图

2、那板水库水源区

那板水库水源区工程前为现状调度过程的下泄流量；工程后为新建本工程引水后，改变的下泄流量。

5.2 工程对水资源量的影响分析

5.2.1 郁江引水工程引水量对各重要断面影响

本工程建成后，在满足工程受水区内各行业用水保证率的前提下，郁江引水工程（包括郁江玉北干线、郁江宾阳干线）设计规模合计 $40.5\text{m}^3/\text{s}$ ，2035 年多年平均取水量为 4.64 亿 m^3 。2035 年工程取水量分别占郁江伶俐取水口、郁江西津取水口断面多年平均流量的 0.21% 和 0.94%，占贵港水文站断面多年平均流量的 1.10%。总体而言，工程取水对郁江河段水资源量影响较小，工程取水影响分析如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 工程引水量对各断面影响分析表 单位：亿 m^3

干线名称		2035 年引水量
郁江玉北干线		3.85
郁江宾阳干线		0.79
郁江干流取水合计		4.64
断面名称	多年平均来水量	2035 年引水量占比
郁江宾阳干线取水口——伶俐断面	384.0	0.21%
郁江玉北干线取水口——西津水库断面	408.4	0.94%
贵港水文站	421.4	1.10%

5.2.2 工程取水量及取水过程分析

5.2.2.1 郁江引水工程取水过程分析

1、工程不可取水天数分析

根据前述郁江调水原则，结合贵港控制断面 1956~2017 年 62 年逐月径流系列，分析工程不可取水的频率及主要时段，具体统计结果见表 5.2-2。从表中可以看出，逐月平均下工程不可取水的月份出现频率为 12.7%，在 1 月出现的频率最高；从历年数据看，1958 年出现工程不可取水月份的频率最高。从年份上来看，随着郁江上一系列水利设施的竣工，并发挥了对贵港断面流量的调节作用，总体来说，工程不可取水的频率从时间上呈下降趋势。

表 5.2-2 工程不可取水时段统计结果

月 年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合计	不可取水频率
1956	31	28	19	1	0	0	0	0	0	0	7	31	117	32.1%
1957	31	28	16	0	0	0	0	0	0	0	6	22	103	28.2%
1958	31	4	27	13	7	6	0	0	0	0	3	31	122	33.4%

月 年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合计	不可取水频率
1959	31	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	15.1%
1960	21	28	15	10	2	0	0	0	0	0	0	0	76	20.8%
1961	27	19	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	54	14.8%
1962	0	2	31	10	0	0	0	0	0	0	0	15	58	15.9%
1963	31	23	18	9	6	15	0	0	0	0	0	0	102	27.9%
1964	6	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	20	5.5%
1965	28	28	27	1	0	0	0	0	0	0	0	0	84	23.0%
1966	5	13	29	0	0	0	0	0	0	0	0	22	69	18.9%
1967	31	20	22	4	0	0	0	0	0	0	0	0	77	21.1%
1968	9	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	21	5.8%
1969	10	16	19	0	0	0	0	0	0	0	0	17	62	17.0%
1970	24	28	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78	21.4%
1971	7	9	31	2	0	0	0	0	0	0	0	0	49	13.4%
1972	24	28	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74	20.3%
1973	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	1.6%
1974	25	8	20	0	0	0	0	0	0	0	0	19	72	19.7%
1975	11	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	24	6.6%
1976	26	28	29	6	0	0	0	0	0	0	0	3	92	25.2%
1977	5	7	28	9	0	0	0	0	0	0	0	0	49	13.4%
1978	0	22	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	8.2%
1979	5	8	5	1	0	0	0	0	0	0	0	23	42	11.5%
1980	18	27	8	0	0	0	0	0	0	0	1	13	67	18.4%
1981	17	13	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	10.1%
1982	15	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	7.1%
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
1984	1	21	15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	38	10.4%
1985	15	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	28	7.7%
1986	18	23	26	9	0	0	0	0	0	0	0	3	79	21.6%
1987	5	26	24	2	3	0	0	0	0	0	0	4	64	17.5%
1988	24	21	3	0	0	0	0	0	0	0	0	29	77	21.1%
1989	19	12	21	0	0	0	0	0	0	0	8	31	91	24.9%
1990	31	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	60	16.4%
1991	18	2	23	4	6	0	0	0	0	0	5	12	70	19.2%
1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	26	31	64	17.5%
1993	15	9	2	18	0	0	0	0	0	0	0	8	52	14.2%
1994	17	22	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	15.3%
1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
1996	19	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	6.6%
1997	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.3%
1998	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8	11	3.0%
1999	7	14	5	8	0	0	0	0	0	0	0	0	34	9.3%
2000	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	13	3.6%
2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
2002	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.8%
2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
2004	3	24	25	0	0	0	0	0	0	0	0	14	66	18.1%

月 年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合计	不可取水频率
2005	17	15	27	0	0	0	0	0	0	0	0	25	84	23.0%
2006	25	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	14.2%
2007	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	8	2.2%
2008	10	5	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	6.3%
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	24	10	39	10.7%
2010	9	13	29	8	0	0	0	0	0	0	0	0	59	16.2%
2011	0	7	0	0	0	0	0	0	5	0	0	14	26	7.1%
2012	16	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	7.4%
2013	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.3%
2014	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1.4%
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%

2、取水过程分析

根据工程可研报告，郁江宾阳干线设计取水规模为 $5.5 \text{ m}^3/\text{s}$ ，郁江玉北干线设计取水规模为 $35 \text{ m}^3/\text{s}$ 。按照工程可研调节计算结果，多年平均及不同频率典型年逐月取水量见表 5.2-3 及表 5.2-4。

从典型枯水年及典型平水年取水过程来看，郁江宾阳干线及郁江玉北干线主要取水时段均集中在丰水期。其中，典型枯水年条件下，郁江宾阳干线的伶俐取水口丰水期取水量占全年 59.97%，郁江玉北干线西津水库取水口丰水期取水量占全年 46.02%；典型平水年条件下，郁江宾阳干线的伶俐取水口丰水期取水量占全年 38.43%，郁江玉北干线西津水库取水口丰水期取水量占全年 30.14%。

从多年平均情况看，郁江宾阳干线多年平均取水流量为 $2.4 \text{ m}^3/\text{s}$ ，丰水期（5月-10月）取水流量占比 49.4%，其中 8 月为工程检修期，不取水；枯水期（11月-次年 4 月）取水量占比 50.6%，枯水期取水量略大于丰水期取水量。郁江北干线西津水库取水口多年平均取水流量为 $12.2 \text{ m}^3/\text{s}$ ，其中丰水期取水量占比 47.4%，枯水期取水量占比 52.6%，枯水期取水量略大于丰水期取水量。

考虑到伶俐与西津水库取水口的取水量受水源区及受水区来水丰枯变化双重制约，若受水区丰水期来水偏多，调蓄水库维持高水位运行，此时受水区无调水需求，则会出现丰水期少调水或不调水的情况；若水源区枯水期来水偏丰，受水区来水少且调蓄水库调蓄水量少，则会出现枯水期调水量较丰水期多

的情况。

根据长序列设计取水过程看，伶俐取水口枯水期取水量大于丰水期的年份有 16 年（1958、1971、1973、1975、1979、1981、1984~1986、1996、1997、2000、2001、2003、2014、2015）；西津水库枯水期取水量大于丰水期的年份有 22 年（1958、1968、1971~1975、1979、1981、1984、1986、1987、1994~1997、2000~2003、2014、2016）。从历年取水过程看，在枯水年及平水年基本体现利用雨洪资源、枯水期少取水的原则。

5.2.2.2 那板水库取水过程分析

根据工程可研报告，郁江那凤干线设计取水规模为 $30 \text{ m}^3/\text{s}$ 。按照工程可研调节计算结果，多年平均及不同频率典型年逐月取水量见表 5.2-5。

从多年平均情况看，丰水期取水量占比 41.72%，其中 8 月为工程检修期，不取水；枯水期取水量占比 66.7%，枯水期取水量大于丰水期取水量。

从枯水年情况看，丰水期取水月份为 10 月，占比 26.9%；枯水期取水月份为 11 月~次年 2 月，取水量占比 73.1%，枯水期取水量大于丰水水期取水量。

从丰水年情况看，工程仅在枯水期 1~4 月间取水，取水量占比 100%，丰水期时不取水。

从计算成果看出，由于那板水库承担在枯水期向郁江补水的任务，不同典型年内引水流量情况差异较大。总体来说，在枯水期那板水库将更多向郁江补水，引水流量将接近达到最大设计规模流量；在丰水期时，郁江流域水量压力较小，那板水库将减少或停止向郁江流域补水，以保持现有调蓄模式。

表 5.2-3 伶俐取水口多年平均及不同典型年引水流量过程表

伶俐取水口													
典型年		枯水年			平水年			丰水年			多年平均		
工况		工程引水流量 (m ³ /s)	取水量 (万 m ³)	取水量 全年占 比 (%)	工程引水流量 (m ³ /s)	取水量 (万 m ³)	取水量全 年占比 (%)	工程引水流量 (m ³ /s)	取水量 (万 m ³)	取水量全 年占比 (%)	工程引水流量 (m ³ /s)	取水量 (万 m ³)	取水量 全年占 比 (%)
各月平 均流量 (m ³ /s)	5 月	0.3	80	1.30%	1.2	322	3.65%	1.2	322	3.36%	2.0	532	7.07%
	6 月	4.5	1166	18.80%	1.3	328	3.72%	1.4	365	3.80%	2.3	608	8.09%
	7 月	4.5	1205	19.43%	1.2	322	3.65%	3.3	880	9.16%	2.4	648	8.62%
	8 月	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0	0.0%
	9 月	4.5	1166	18.80%	4.5	1166	13.20%	3.5	902	9.39%	3.5	911	12.11%
	10 月	0.2	51	0.82%	4.5	1205	13.64%	4.5	1205	12.55%	3.6	960	12.77%
	11 月	1.7	441	7.10%	0.2	53	0.60%	4.5	1166	12.15%	3.5	913	12.14%
	12 月	1.9	519	8.37%	4.5	1205	13.64%	4.2	1117	11.63%	2.7	710	9.45%
	1 月	2.2	589	9.50%	4.5	1205	13.64%	3.3	889	9.26%	2.3	624	8.30%
	2 月	1.5	355	5.72%	4.5	1089	12.32%	3.4	811	8.44%	1.9	457	6.08%
	3 月	1.2	334	5.39%	4.3	1150	13.02%	3.2	861	8.96%	1.9	510	6.79%
	4 月	0.9	245	3.95%	2.8	738	8.35%	4.0	1033	10.76%	2.3	592	7.88%
全年		23.7	6204.4	100.00%	33.7	8837.2	100.00%	36.6	9603.5	100.00%	28.6	7518.0	100.00%
丰水期 (5~10 月)		14.2	3720.7	59.97%	12.9	3396.2	38.43%	14.1	3725.8	38.80%	14.0	3710.6	49.36%
枯水期 (11~4 月)		9.5	2483.7	40.03%	20.8	5441.0	61.57%	22.5	5877.7	61.20%	14.6	3807.4	50.64%

表 5.2-4 西津水库取水口多年平均及不同典型年引水流量过程表

控制断面		西津水库取水口											
典型年		枯水年			平水年			丰水年			多年平均		
工况		工程引 水流量 (m³/s)	取水量 (万 m³)	取水量 全年占 比	工程引 水流量 (m³/s)	取水量 (万 m³)	取水量 全年占 比	工程引 水流量 (m³/s)	取水量 (万 m³)	取水量 全年占 比	工程引 水流量 (m³/s)	取水量 (万 m³)	取水量 全年占 比
各月平 均流量 (m³/s)	5 月	0.0	0	0.00%	19.9	5335	12.50%	5.9	1579	4.88%	13.7	3662	9.54%
	6 月	28.0	7258	16.14%	6.1	1586	3.71%	6.2	1594	4.93%	14.8	3848	10.03%
	7 月	23.1	6181	13.74%	5.9	1575	3.69%	8.4	2261	7.00%	12.4	3317	8.64%
	8 月	0.0	0	0.00%	0.0	0	0.00%	0.0	0	0.00%	0.0	0	0.00%
	9 月	28.0	7258	16.14%	10.1	2617	6.13%	5.9	1521	4.71%	13.7	3562	9.28%
	10 月	0.0	0	0.00%	6.5	1750	4.10%	15.1	4034	12.48%	14.1	3788	9.87%
	11 月	7.7	2003	4.45%	0.0	0	0.00%	13.7	3538	10.95%	14.4	3742	9.75%
	12 月	17.8	4780	10.63%	27.5	7366	17.26%	10.4	2779	8.60%	13.4	3598	9.38%
	1 月	19.9	5335	11.86%	17.3	4645	10.88%	13.9	3710	11.48%	13.4	3579	9.33%
	2 月	19.0	4593	10.21%	21.6	5219	12.23%	15.6	3785	11.71%	11.5	2774	7.23%
	3 月	21.8	5851	13.01%	24.1	6451	15.11%	7.5	2005	6.20%	12.4	3329	8.67%
	4 月	6.6	1713	3.81%	23.7	6139	14.38%	21.3	5513	17.06%	12.3	3175	8.27%
全年		172.0	44971.3	100.00%	162.7	42683.9	100.00%	123.7	32320.2	100.00%	146.2	38375.2	100.00%
丰水期（5~10 月）		79.1	20696.0	46.02%	48.6	12863.7	30.14%	41.4	10989.9	34.00%	68.8	18177.7	47.37%
枯水期（11~4 月）		92.9	24275.3	53.98%	114.2	29820.2	69.86%	82.3	21330.3	66.00%	77.4	20197.5	52.63%

表 5.2-5 那板水库取水口多年平均及不同典型年引水流量过程表

控制断面		那板水库取水口											
典型年		枯水年			平水年			丰水年			多年平均		
工况		工程引水流量 (m³/s)	取水量 (万 m³)	与全年占比	工程引水流量 (m³/s)	取水量 (万 m³)	与全年占比	工程引水流量 (m³/s)	取水量 (万 m³)	与全年占比	工程引水流量 (m³/s)	取水量 (万 m³)	与全年占比
各月平均流量 (m³/s)	5 月	0.0	0.0	0.00%	0.0	0.0	0.00%	0.0	0.0	0.00%	0.7	187.0	1.61%
	6 月	0.0	0.0	0.00%	0.0	0.0	0.00%	0.0	0.0	0.00%	1.6	424.8	3.65%
	7 月	0.0	0.0	0.00%	0.0	0.0	0.00%	0.0	0.0	0.00%	1.9	499.1	4.29%
	8 月	0.0	0.0	0.00%	0.0	0.0	0.00%	0.0	0.0	0.00%	0.0	0.0	0.00%
	9 月	0.0	0.0	0.00%	0.0	0.0	0.00%	0.0	0.0	0.00%	4.6	1194.2	10.27%
	10 月	10.4	2795.5	26.87%	0.0	0.0	0.00%	0.0	0.0	0.00%	5.8	1566.0	13.46%
	11 月	10.9	2831.7	27.22%	9.2	2376.9	19.23%	0.0	0.0	0.00%	4.9	1264.0	10.87%
	12 月	5.0	1332.8	12.81%	8.5	2281.2	18.46%	0.0	0.0	0.00%	4.8	1273.3	10.95%
	1 月	8.2	2209.2	21.23%	6.6	1766.0	14.29%	4.6	1230.4	16.54%	4.7	1265.8	10.88%
	2 月	5.1	1235.5	11.87%	7.4	1778.7	14.39%	9.1	2205.7	29.65%	5.2	1250.2	10.75%
	3 月	0.0	0.0	0.00%	0.6	162.4	1.31%	11.5	3074.4	41.33%	5.4	1434.9	12.34%
	4 月	0.0	0.0	0.00%	15.4	3992.7	32.31%	3.6	927.8	12.47%	4.9	1271.6	10.93%
全年合计		3.3	10404.7	100.0%	4.0	12358.0	100.0%	2.4	7438.3	100.0%	3.7	11630.9	100.0%
丰水期（5~10月）		1.7	2795.5	26.87%	0.0	0.0	0.00%	0.0	0.0	0.00%	2.4	3871.2	33.28%
枯水期（11~4月）		4.9	7609.2	73.13%	7.9	12358.0	100.00%	4.8	7438.3	100.00%	5.0	7759.7	66.72%

5.2.3 工程取水对取水断面及下游水资源量影响

1、郁江引水工程

由于郁江干流涉及引水工程较多，本工程取水的水资源量影响将按照 5.1.3 节中所设置的 3 个工况进行分析。按照贵港断面天然来水排频结果，结合来水年内过程变化情况，以对下游影响偏不利的原则选取不同频率的设计典型年过程，得到丰水年（ $P=10\%$ ）、平水年（ $P=50\%$ ）及枯水年（ $P=90\%$ ）各典型年条件下八尺江汇口下游断面、郁江伶俐断面及西津水库断面工程建设前后水资源量（见表 5.2-6、表 5.2-7、表 5.2-8）。

由于那板水库补水经八尺江汇入郁江，八尺江汇口下游断面枯水年水资源量上升了 0.95%，多年平均水资源量上升了 0.03%，平水年以及丰水年水资源量基本没有变化。其中枯水年 3 月水资源量增幅最大，为 7.77%。

郁江伶俐断面枯、平、丰水年三个典型年工程后年均变分别为 0.69%、-0.27%和-0.19%。平陆运河及本工程建成后，西津水库断面枯水年、平水年以及丰水年年均变幅分别为-0.86%、-1.50%、-0.81%。其中，平水年年均减水幅度最大，其中伶俐断面最大减水幅度出现在 3 月份，为 1.72%；西津水库断面最大减水幅度出现在 3 月份，为 11.60%。多年平均条件下，郁江伶俐断面工程后年均减水降幅为 0.18%，西津水库断面工程后年均减水幅度为 1.15%。

工程建成后，郁江重要控制断面贵港断面水资源量变化情况见表 5.2-9。在平陆运河和本工程建成后，贵港多年平均、不同典型年年均及各月减水降幅均在 10%以下。其中枯、平、丰水年三个典型年年均减水幅度分别为 1.70%、2.04%、1.54%；平水年年均减幅最大，最大减水幅度为 12 月，减水幅度为 6.62%。多年平均条件下，年均减水幅度为 2.02%。

总体来看，工程后八尺江汇口下游断面多年平均、不同典型年年均及各月水资源量都有所提升，工程运行对水源区及水源下游河段水资源量影响不显著；郁江伶俐断面多年平均、不同典型年年均及各月减水降幅在 2%以下，工程取水对水源区及水源下游河段水资源量影响不显著；平陆运河及本工程建成后，西津水库断面以及贵港断面除了平水年 3 月与 4 月月均减水幅度相对较大外，其余时段减水降幅基本在 10%以下，考虑到西津水库为大型水库，具有一定的调蓄能力，在优先保证原河道的用水及贵港生态流量的情况下再进行引

水，有效降低工程引水对水库下游河段水资源的影响。

2、郁江那凤干线工程

按照那板坝下断面天然来水情况，结合来水年内水库调蓄过程变化情况，以对下游影响偏不利的原则选取不同频率的设计典型年过程，计算丰水、平水年、枯水年各典型年条件下那板坝下断面、宁明水文站断面、明江河口断面、左江明江汇入口下游断面等 4 个断面工程建设前后水资源量（见表 5.2-10~5.2-13）。

那板坝下断面枯、平、丰水年三个典型年工程后年均减水降幅分别为 23.88%、26.04%和 8.26%，其中最大单月下泄水量降低幅度为 80.62%。

随着明江上驮淋河、公安河、思州河等重要支流汇入，并考虑驮英水库调度以后，那板水库下泄水量减少的情况得到缓解。除枯水年以外，宁明断面多年平均、不同典型年年均及各月减水降幅在 10%以下；其中，枯水年年均减水降幅为 3.85%，6 月工程后宁明断面水量降幅最大，为 19.44%；平水年年均减水降幅为 6.07%，6 月工程后宁明断面水量降幅最大，为 27.68%。

至明江河口，随着宁明下游派连河等支流进一步汇入，那板下泄水量影响进一步减少，枯、平、丰水年三个典型年明江河口断面工程后年均减水降幅分别为 2.51%、4.44%、0.51%，其中平水年年均减水降幅最大，最大单月减水幅度为 19.54%，除此之外，工程后那板泄水减少造成的水资源量的影响相对有限。

随着明江汇入左江后，明江汇入左江后，左江水资源量相对充沛，那板下泄水量影响进一步降低，枯、平、丰水年三个典型年明江河口断面工程后年均减水降幅分别为 1.02%、2.38%、0.18%，各典型年以及多年平均各月减水幅度基本在 5%以下。

表 5.2-6 八尺江汇口下游断面水资源量变化分析 单位：万 m³/s

水平年	工况	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	逐月平均
枯水年	工况①	80517	319968	1244664	377417	161398	94908	96154	86839	80853	79255	65674	48378	228002
	工况③	80595	319968	1244664	377417	161398	94958	98680	92138	86204	84732	70779	50402	230161
	变幅	0.10%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.05%	2.63%	6.10%	6.62%	6.91%	7.77%	4.18%	0.95%
平水年	工况①	164060	661575	1067146	449832	228707	104903	82975	76214	84297	68310	63887	59661	259297
	工况③	164060	661575	1067146	449832	228707	104903	83030	76214	84297	68310	63887	59661	259302
	变幅	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.07%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
丰水年	工况①	371148	549351	891172	1429669	766837	161078	115578	97185	97215	82777	74581	72119	392392
	工况③	371148	549351	891172	1429669	766837	161078	115578	97185	97215	82777	74581	72119	392392
	变幅	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
多年平均	工况①	240425	486425	627003	785149	483991	218800	185302	122386	106004	88956	89141	105613	294933
	工况③	240550	486486	627003	785149	483991	218802	185349	122489	106133	89119	89327	105787	295015
	变幅	0.05%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.03%	0.08%	0.12%	0.18%	0.21%	0.17%	0.03%

注：八尺江汇口下游断面位于平陆运河取水口上游，不受平陆运河取水影响，因此仅分析工况①及工况③

表 5.2-7 郁江伶俐江断面水资源量变化分析 单位：万 m³/s

水平年	工况	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	逐月平均
枯水年	工况①	84316	335063	1303384	395223	169013	99386	100691	90936	84667	82994	68772	50661	238759
	工况③	84316	333858	1302179	395173	167807	99386	102761	95715	89486	88078	73554	52431	240395
	降幅	0.00%	-0.36%	-0.09%	-0.01%	-0.71%	0.00%	2.06%	5.26%	5.69%	6.13%	6.95%	3.49%	0.69%
平水年	工况①	171800	692786	1117491	471053	239496	109852	86889	79810	88274	71533	66901	62476	271530
	工况③	171478	692447	1117179	471002	238330	108647	86889	78721	87069	70366	65751	61738	270801
	降幅	-0.19%	-0.05%	-0.03%	-0.01%	-0.49%	-1.10%	0.00%	-1.36%	-1.37%	-1.63%	-1.72%	-1.18%	-0.27%
丰水年	工况①	388657	575268	933215	1497116	803014	168677	121030	101770	101801	86682	78100	75521	410904
	工况③	388335	574903	932336	1497065	802112	167472	119864	100653	100912	85871	77239	74488	410104
	降幅	-0.08%	-0.06%	-0.09%	0.00%	-0.11%	-0.71%	-0.96%	-1.10%	-0.87%	-0.94%	-1.10%	-1.37%	-0.19%
多年平均	工况①	251768	509373	656583	822190	506824	229122	194044	128160	111005	93152	93346	110595	308847
	工况③	251378	508806	655956	822138	505883	228257	193148	127575	110510	92826	93022	110158	308305
	降幅	-0.15%	-0.11%	-0.10%	-0.01%	-0.19%	-0.38%	-0.46%	-0.46%	-0.45%	-0.35%	-0.35%	-0.40%	-0.18%

注：郁江伶俐取水口位于平陆运河取水口上游，不受平陆运河取水影响，因此仅分析工况①及工况③

表 5.2-8 西津水库断面水资源量变化分析 单位: 万 m³/s

水平年	工况	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	逐月平均
枯水年	工况①	88115	357706	1391399	421714	175944	101079	102140	91913	85552	83654	68237	54084	251795
	工况②	84328	351635	1385589	416245	174363	100417	101424	91206	85082	82799	67734	54084	249576
	工况③	84328	342930	1378203	416196	165659	100417	101424	91206	85082	82799	66853	54084	247432
	③较①降幅	-4.30%	-4.13%	-0.95%	-1.31%	-5.85%	-0.65%	-0.70%	-0.77%	-0.55%	-1.02%	-2.03%	0.00%	-1.73%
	③较②降幅	0.00%	-2.48%	-0.53%	-0.01%	-4.99%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-1.30%	0.00%	-0.86%
平水年	工况①	182459	739603	1193008	502871	254909	114813	87227	80366	88885	70680	66072	66671	287297
	工况②	177535	733532	1187322	497011	249806	111401	86690	79897	88365	70680	65547	66243	284502
	工况③	171877	731554	1185486	496960	246022	108445	86690	72154	82515	63922	57945	59366	280245
	③较①降幅	-5.80%	-1.09%	-0.63%	-1.18%	-3.49%	-5.55%	-0.62%	-10.22%	-7.17%	-9.56%	-12.30%	-10.96%	-2.45%
	③较②降幅	-3.19%	-0.27%	-0.15%	-0.01%	-1.51%	-2.65%	0.00%	-9.69%	-6.62%	-9.56%	-11.60%	-10.38%	-1.50%
丰水年	工况①	414922	614143	996280	1598288	857280	179874	125239	103457	103326	87745	78023	79003	436465
	工况②	409047	608268	990405	1592413	851405	174201	123334	102773	102806	87298	77503	74750	432850
	工况③	407146	606309	987264	1592362	848982	168962	118630	98877	98206	82702	74637	68204	429357
	③较①降幅	-1.87%	-1.28%	-0.90%	-0.37%	-0.97%	-6.07%	-5.28%	-4.43%	-4.95%	-5.75%	-4.34%	-13.67%	-1.63%
	③较②降幅	-0.46%	-0.32%	-0.32%	0.00%	-0.28%	-3.01%	-3.81%	-3.79%	-4.47%	-5.27%	-3.70%	-8.76%	-0.81%
多年平均	工况①	267718	543203	700740	877658	540251	242952	203839	132752	113990	94737	95756	116643	327520
	工况②	263286	537826	695268	871876	535003	239300	201086	131135	112631	93808	93959	113608	324066
	工况③	259352	533282	691431	871824	530381	235013	196324	127069	108557	90510	90306	109889	320328
	③较①降幅	-3.13%	-1.83%	-1.33%	-0.66%	-1.83%	-3.27%	-3.69%	-4.28%	-4.77%	-4.46%	-5.69%	-5.79%	-2.20%
	③较②降幅	-1.49%	-0.84%	-0.55%	-0.01%	-0.86%	-1.79%	-2.37%	-3.10%	-3.62%	-3.52%	-3.89%	-3.27%	-1.15%

表 5.2-9 贵港断面水资源量变化分析 单位: 万 m³/s

水平年	工况	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	逐月平均
枯水年	工况①	98590	308515	1372061	537484	147013	88305	87700	82749	85708	67278	108566	59467	253620
	工况②	94677	302640	1366251	531833	145483	87621	87007	82042	85188	66506	108046	59467	251397
	工况③	94677	294216	1358865	531782	137059	87621	87007	82042	85188	66506	107136	59467	249297
	③较①降幅	3.97%	4.63%	0.96%	1.06%	6.77%	0.77%	0.79%	0.85%	0.61%	1.15%	1.32%	0.00%	1.70%
	③较②降幅	0.00%	2.78%	0.54%	0.01%	5.79%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.84%	0.00%	0.84%
平水年	工况①	172333	817704	1383596	566897	257599	115637	103713	137382	159974	127216	174538	146673	346939
	工况②	167409	811829	1377721	561037	252496	112225	103193	136862	159454	127216	174012	146245	344142
	工况③	161752	809915	1375823	560986	248713	109270	103193	128290	153604	120909	166410	139368	339853
	③较①降幅	6.14%	0.95%	0.56%	1.04%	3.45%	5.51%	0.50%	6.62%	3.98%	4.96%	4.66%	4.98%	2.04%
	③较②降幅	3.38%	0.24%	0.14%	0.01%	1.50%	2.63%	0.00%	6.26%	3.67%	4.96%	4.37%	4.70%	1.25%
丰水年	工况①	426575	632507	1015838	1610470	970237	178343	131885	112909	120129	101811	112745	125597	461587
	工况②	420700	626632	1009963	1604595	964362	172670	129980	112225	119609	101364	112225	121344	457972
	工况③	418799	624672	1006823	1604544	961939	167430	125275	108329	115010	96768	109359	114798	454479
	③较①降幅	1.82%	1.24%	0.89%	0.37%	0.86%	6.12%	5.01%	4.06%	4.26%	4.95%	3.00%	8.60%	1.54%
	③较②降幅	0.45%	0.31%	0.31%	0.00%	0.25%	3.03%	3.62%	3.47%	3.85%	4.53%	2.55%	5.39%	0.76%
多年平均	工况①	303134	549067	779734	940776	553091	273740	208182	144882	130963	109062	133459	150530	356385
	工况②	298554	543864	774079	934994	548012	269696	205518	143212	129604	108195	131662	147593	352915
	工况③	294489	539466	770114	934942	543539	264950	200909	139010	125529	105117	128008	143994	349172
	③较①降幅	2.85%	1.75%	1.23%	0.62%	1.73%	3.21%	3.49%	4.05%	4.15%	3.62%	4.08%	4.34%	2.02%
	③较②降幅	1.36%	0.81%	0.51%	0.01%	0.82%	1.76%	2.24%	2.93%	3.14%	2.85%	2.77%	2.44%	1.06%

表 5.2-10 那板水库坝下断面水资源量变化分析 单位: 万 m³/s

断面名称	频率	90% (枯水年)			50% (平水年)			10% (丰水年)			多年平均		
	工况	工程前	工程后	降幅	工程前	工程后	降幅	工程前	工程后	降幅	工程前	工程后	降幅
那板水库坝下断面	5 月	521.3	521.3	0.00%	521.3	521.3	0.00%	1355.2	726.7	46.38%	2490.9	723.2	70.97%
	6 月	4694.8	1113.6	76.28%	10400.8	2015.7	80.62%	15537.3	14929.1	3.91%	6350.4	2229.1	64.90%
	7 月	17500.1	10483.9	40.09%	28252.2	26986.5	4.48%	10183.1	9554.6	6.17%	10526.1	6133.5	41.73%
	8 月	3482.5	2854.0	18.05%	1449.4	820.9	43.36%	14649.2	14020.7	4.29%	11356.4	9186.9	19.10%
	9 月	3195.4	2587.2	19.03%	1858.3	1250.1	32.73%	4717.6	4109.4	12.89%	8035.2	6687.4	16.77%
	10 月	610.3	521.3	14.59%	521.3	521.3	0.00%	699.1	521.3	25.44%	4606.8	3053.4	33.72%
	11 月	982.5	504.5	48.65%	504.5	504.5	0.00%	504.5	504.5	0.00%	2384.6	1555.2	34.78%
	12 月	1356.0	1150.7	15.14%	637.4	521.3	18.22%	521.3	521.3	0.00%	1151.7	723.2	37.21%
	1 月	521.3	521.3	0.00%	1234.0	521.3	57.76%	473.6	473.6	0.00%	991.0	562.5	43.24%
	2 月	624.4	470.8	24.59%	434.4	434.4	0.00%	470.8	470.8	0.00%	1088.6	532.2	51.11%
	3 月	521.3	521.3	0.00%	521.3	521.3	0.00%	521.3	521.3	0.00%	1232.1	616.0	50.00%
	4 月	722.5	504.5	30.18%	4516.0	1113.6	75.34%	504.5	504.5	0.00%	1503.4	596.2	60.34%
	逐月平均	2894.4	1812.9	23.88%	4237.6	2977.7	26.04%	4178.1	3904.8	8.26%	4309.8	2716.6	43.66%

表 5.2-11 宁明水文站断面水资源量变化分析 单位：万 m³/s

断面名称	频率	90%（枯水年）			50%（平水年）			10%（丰水年）			多年平均		
	工况	工程前	工程后	降幅	工程前	工程后	降幅	工程前	工程后	降幅	工程前	工程后	降幅
宁明断面	5 月	2082.0	2082.0	0.00%	18448.2	18448.2	0.00%	18448.2	17819.7	3.41%	18448.2	16726.2	9.33%
	6 月	18420.0	14838.8	19.44%	33553.0	24265.8	27.68%	33553.0	32944.8	1.81%	33553.0	29413.4	12.34%
	7 月	125300.0	118283.8	5.60%	51536.4	50270.6	2.46%	51536.4	50907.9	1.22%	51536.4	47141.9	8.53%
	8 月	25960.0	25331.5	2.42%	61327.1	60698.7	1.02%	61327.1	60698.7	1.02%	61327.1	59169.0	3.52%
	9 月	25440.0	24831.8	2.39%	50628.1	50019.9	1.20%	50628.1	50019.9	1.20%	50628.1	49269.9	2.68%
	10 月	13110.0	13021.0	0.68%	27368.6	27368.6	0.00%	27368.6	27190.8	0.65%	27368.6	25818.9	5.66%
	11 月	7909.0	7431.0	6.04%	16140.1	16140.1	0.00%	16140.1	16140.1	0.00%	16140.1	15338.1	4.97%
	12 月	8433.0	8227.7	2.43%	9052.7	8936.6	1.28%	9052.7	9052.7	0.00%	9052.7	8606.0	4.93%
	1 月	5340.0	5340.0	0.00%	7690.1	6977.4	9.27%	7690.1	7690.1	0.00%	7690.1	7251.1	5.71%
	2 月	3415.0	3261.4	4.50%	6307.2	6307.2	0.00%	6307.2	6307.2	0.00%	6307.2	5747.6	8.87%
	3 月	3782.0	3782.0	0.00%	8969.8	8969.8	0.00%	8969.8	8969.8	0.00%	8969.8	8333.2	7.10%
	4 月	8185.0	7967.0	2.66%	11354.2	7951.8	29.97%	11354.2	11354.2	0.00%	11354.2	10438.1	8.07%
	逐月平均	20614.7	19533.2	3.85%	25198.0	23862.9	6.07%	25198.0	24924.7	0.78%	25198.0	23604.5	6.81%

表 5.2-12 明江河口断面水资源量变化分析 单位: 万 m³/s

断面名称	频率	90% (枯水年)			50% (平水年)			10% (丰水年)			多年平均		
	工况	工程前	工程后	降幅	工程前	工程后	降幅	工程前	工程后	降幅	工程前	工程后	降幅
明江河口断面	5 月	3193.3	3193.3	0.00%	28294.8	28294.8	0.00%	28294.8	27666.3	2.22%	28294.8	26572.8	6.09%
	6 月	28251.5	24670.3	12.68%	51461.6	42174.4	18.05%	51461.6	50853.4	1.18%	51461.6	47322.1	8.04%
	7 月	192177.9	185161.7	3.65%	79043.5	77777.8	1.60%	79043.5	78415.0	0.80%	79043.5	74649.0	5.56%
	8 月	39816.0	39187.5	1.58%	94060.0	93431.6	0.67%	94060.0	93431.6	0.67%	94060.0	91901.9	2.29%
	9 月	39018.4	38410.2	1.56%	77650.5	77042.3	0.78%	77650.5	77042.3	0.78%	77650.5	76292.2	1.75%
	10 月	20107.4	20018.3	0.44%	41976.4	41976.4	0.00%	41976.4	41798.6	0.42%	41976.4	40426.7	3.69%
	11 月	12130.4	11652.3	3.94%	24754.8	24754.8	0.00%	24754.8	24754.8	0.00%	24754.8	23952.8	3.24%
	12 月	12934.0	12728.7	1.59%	13884.5	13768.4	0.84%	13884.5	13884.5	0.00%	13884.5	13437.8	3.22%
	1 月	8190.2	8190.2	0.00%	11794.7	11082.0	6.04%	11794.7	11794.7	0.00%	11794.7	11355.7	3.72%
	2 月	5237.7	5084.2	2.93%	9673.6	9673.6	0.00%	9673.6	9673.6	0.00%	9673.6	9114.0	5.79%
	3 月	5800.6	5800.6	0.00%	13757.3	13757.3	0.00%	13757.3	13757.3	0.00%	13757.3	13120.7	4.63%
	4 月	12553.7	12335.6	1.74%	17414.4	14012.0	19.54%	17414.4	17414.4	0.00%	17414.4	16498.3	5.26%
	逐月平均	31617.6	30536.1	2.51%	38647.2	37312.1	3.96%	38647.2	38373.9	0.51%	38647.2	37053.7	4.44%

表 5.2-13 明江汇入左江下游断面水资源量变化分析 单位: 万 m³/s

断面名称	频率	90% (枯水年)			50% (平水年)			10% (丰水年)			多年平均		
	工况	工程前	工程后	降幅	工程前	工程后	降幅	工程前	工程后	降幅	工程前	工程后	降幅
左江断面	5 月	29473.1	29473.1	0.00%	24750.0	24750.0	0.00%	106680.0	106051.5	0.59%	69542.8	67820.9	2.48%
	6 月	109828.2	106247.0	3.26%	166380.0	157092.8	5.58%	148980.0	148371.8	0.41%	141420.9	137281.4	2.93%
	7 月	424621.4	417605.3	1.65%	297300.0	296034.3	0.43%	225000.0	224371.5	0.28%	192304.7	187910.3	2.29%
	8 月	93783.7	93155.3	0.67%	87720.0	87091.5	0.72%	353520.0	352891.5	0.18%	215778.8	213620.6	1.00%
	9 月	55178.5	54570.3	1.10%	79800.0	79191.8	0.76%	199080.0	198471.8	0.31%	148248.1	146889.8	0.92%
	10 月	33099.8	33010.8	0.27%	33426.0	33426.0	0.00%	46602.0	46424.2	0.38%	70400.4	68850.7	2.20%
	11 月	19865.1	19387.1	2.41%	20064.0	20064.0	0.00%	24264.0	24264.0	0.00%	43986.1	43184.1	1.82%
	12 月	18651.5	18446.2	1.10%	15216.0	15099.9	0.76%	18966.0	18966.0	0.00%	25787.8	25341.2	1.73%
	1 月	17989.5	17989.5	0.00%	13452.0	12739.3	5.30%	13866.0	13866.0	0.00%	21144.6	20705.6	2.08%
	2 月	17569.1	17415.5	0.87%	9984.0	9984.0	0.00%	11064.0	11064.0	0.00%	17298.2	16738.5	3.24%
	3 月	17626.1	17626.1	0.00%	9834.0	9834.0	0.00%	13770.0	13770.0	0.00%	21979.8	21343.2	2.90%
	4 月	24465.9	24247.8	0.89%	22704.0	19301.6	14.99%	16020.0	16020.0	0.00%	31337.5	30421.5	2.92%
	逐月平均	71846.0	70764.5	1.02%	65052.5	63717.4	2.38%	98151.0	97877.7	0.18%	83269.1	81675.6	2.21%

5.2.4 工程对其他引水工程的影响

本工程水源包含了郁江干流和那板水库，共设郁江伶俐镇田里村段、西津水库和那板水库 3 处取水口。经调查统计，本工程取水口下游评价河段范围内除引郁入钦以及引郁入玉两个规模相对较大的引水工程以外，共有 26 处已建取水口，总取水规模为 $4.201\text{m}^3/\text{s}$ ，详见表 4.2-9。工程取水口与下游评价河段范围内的已建取水口位置关系见图 4.2-2~4.2-3。

1、郁江引水工程（包括郁江玉北干线工程和郁江宾阳干线工程）

根据统计，郁江干流上已建取水口 24 个，总取水规模为 $4.01\text{m}^3/\text{s}$ ，月均取水量为 1039 万 m^3 。根据表 5.2-9，枯水年来水情况下，工程前贵港断面来水量最少为 4 月，断面水资源量为 59467 万 m^3 ，其他已建引水工程月均取水量仅占工程后贵港断面水资源量的 1.75%，工程后贵港断面来水量最少为 4 月，断面水资源量为 59467 万 m^3 ，其他已建引水工程月均取水量仅占工程后贵港断面水资源量的 1.75%；多年平均来水情况下，工程前贵港断面来水量最少为 1 月，断面水资源量为 130963 万 m^3 ，其他已建引水工程月均取水量仅占贵港断面的 0.79%，工程后贵港断面来水量最少为 1 月，断面水资源量为 125529 万 m^3 ，其他已建引水工程月均取水量仅占贵港断面的 0.83%。除引郁入钦以及引郁入玉两个规模相对较大的引水工程以外，郁江上其他现有工程取水口取水规模较小，取水量占本工程建成运行前后，其他引水工程引水量占贵港断面水资源量都在 2% 以下，本工程建成后基本不会对现有其他引水工程造成影响。

2、郁江那风干线工程

根据那板水库调度原则，工程前后那板水库坝前水位基本不变，首先满足那板水库现有取水需求，因此，那板水库的增加供水不会对现有取水造成影响。根据调查，那板水库坝下明江河段不存在其他引水工程，工程后那板水库坝下水资源量变幅相对较大，但因那板水库坝下无其他引水工程，工程不会对明江河段现有取水方式造成大的影响。

凤亭河、屯六及大王滩水库需要优先满足现有取水需求，因此本工程增加的供水不会对现有取水造成影响。根据调查，凤亭河水库以及大王滩水库坝下河段无取水设施，因此工程不会对凤亭河以及大王滩水库的其他引水工程造成影响。

5.3 工程对下游水文情势影响分析

基于工程调度规则的基础上，结合工程受水区域的需水预测成果，计算得出水源区取水调度过程。工程调水改变邕江及郁江干流河道的水文情势，主要表现在邕江及郁江干流河道典型断面流量、流速及水深的变化。通过构建邕江及郁江干流一维水文水动力模型，研究掌握工程调水对下游河道水文情势的影响。

5.3.1 工程取水对下游河道流量的影响

5.3.1.1 郁江引水工程对下游流量影响

郁江引水工程下游重要取水口包括引郁入钦取水口、引郁入玉取水口。本节以该分析在本工程实施后，不同典型年条件下对下游取水口断面流量的影响。分析以在工程规划年时，在郁江统一优化调度的来水条件并实施了平陆运河后，本工程引水前后的影响，即工况②与工况③比较。

1、多年平均情况下的变化分析

采用 1956~2016 年（水文年）长序列引郁入钦工程取水口断面以及引郁入玉工程取水口断面流量过程计算多年平均来水。多年平均来水情况下，引郁入钦工程取水口断面以及引郁入玉工程取水口断面流量逐月取水前后变化见表 5.3-1。

多年平均来水情况下，引郁入钦工程取水口断面工程后年均降幅为 0.30%；引郁入玉工程取水口断面年均降幅为 1.88%；工程后贵港断面年均降幅为 1.80%。

工程取水后，引郁入钦取水口各月流量降幅在 0.01~0.50%之间；引郁入玉工程取水口断面各月流量降幅在 0.01%~3.27%之间；贵港断面各月流量降幅在 0.01%~3.14%之间。

从断面流量的降幅情况看，引郁入钦工程取水口断面最大降幅月份为 12 月，降低幅度为 0.50%；引郁入玉工程取水口断面最大降幅月份为 1 月，最大降幅为 3.27%；贵港断面最大降幅为 1 月，最大降幅为 3.14%。

总体来说，在多年平均来水情况下，本工程建成取水后，对引郁入钦、引郁入玉工程取水影响较小。

表5.3-1 多年平均来水情况下对重点断面流量影响情况 单位: m^3/s

月份	引郁入钦工程取水口			引郁入玉工程取水口			贵港		
	工程前 流量	工程后 流量	变幅	工程前 流量	工程后 流量	变幅	工程前 流量	工程后 流量	变幅
5月	954.1	952.6	-0.16%	1070.5	1055.3	-1.42%	1114.7	1099.5	-1.36%
6月	1922.2	1920.1	-0.11%	2056.0	2039.1	-0.82%	2098.2	2081.3	-0.81%
7月	2584.8	2582.4	-0.09%	2775.5	2760.7	-0.53%	2890.1	2875.3	-0.51%
8月	3159.9	3159.7	-0.01%	3352.5	3352.3	-0.01%	3490.9	3490.7	-0.01%
9月	1911.1	1907.6	-0.18%	2030.4	2013.2	-0.85%	2114.2	2097.0	-0.81%
10月	924.5	920.9	-0.39%	967.0	949.3	-1.83%	1006.9	989.2	-1.76%
11月	689.1	685.7	-0.49%	761.5	743.7	-2.34%	792.9	775.1	-2.24%
12月	452.4	450.1	-0.50%	513.5	497.8	-3.06%	534.7	519.0	-2.94%
1月	369.2	367.4	-0.50%	464.7	449.5	-3.27%	483.9	468.7	-3.14%
2月	314.0	312.7	-0.40%	429.5	416.8	-2.96%	447.2	434.5	-2.84%
3月	303.3	302.1	-0.40%	472.1	458.4	-2.90%	491.6	477.9	-2.79%
4月	379.6	378.0	-0.43%	546.8	532.9	-2.54%	569.4	555.5	-2.44%

2、设计典型枯水年月过程变化

选取 1992 年~1993 年为典型枯水年条件。枯水年来水情况下，引郁入钦工程取水口断面以及引郁入玉工程取水口断面取水前后流量变化见表 5.3-2。

枯水年来水条件下，引郁入钦工程取水口断面由于受那板水库群补水影响，部分月份流量增加，工程后年均流量增幅为 2.64%；引郁入玉工程取水口断面年均降幅为 0.87%；工程后贵港断面年均降幅为 0.83%。

工程取水后，引郁入钦取水口各月流量变幅在-0.78%~8.20%之间；引郁入玉工程取水口断面各月流量降幅在 0~6.03%之间；贵港断面各月流量降幅在 0~5.79%之间。

从断面流量的降幅情况看，引郁入钦工程取水口断面最大降幅月份为 9 月，降低幅度为 0.78%，最大增幅为 3 月，为 8.20%；引郁入玉工程取水口断面最大降幅月份为 9 月，最大降幅为 6.03%；贵港断面最大降幅为 9 月，最大降幅为 5.79%。

总体来说，在枯水年来水情况下，由于大部分月份贵港断面流量小于 $400\text{m}^3/\text{s}$ ，本工程不能从郁江取水，总体来说对贵港断面流量影响较小。

表 5.3-2 典型枯水年条件下对重点断面流量影响情况 单位: m^3/s

月份	引郁入钦工程取水口			引郁入玉工程取水口			贵港		
	工程前 流量	工程后 流量	变幅	工程前 流量	工程后 流量	变幅	工程前 流量	工程后 流量	变幅
5 月	292.9	292.9	0.00%	339.5	339.5	0.00%	353.5	353.5	0.00%
6 月	1226.7	1222.2	-0.37%	1121.3	1088.8	-2.90%	1167.6	1135.1	-2.78%
7 月	5010.6	5006.1	-0.09%	4898.7	4871.1	-0.56%	5101.0	5073.4	-0.54%
8 月	1545.4	1545.2	-0.01%	1906.9	1906.7	-0.01%	1985.6	1985.4	-0.01%
9 月	578.1	573.6	-0.78%	539.0	506.5	-6.03%	561.3	528.8	-5.79%
10 月	352.8	352.8	0.00%	314.1	314.1	0.00%	327.1	327.1	0.00%
11 月	342.3	350.0	2.26%	322.4	322.4	0.00%	335.7	335.7	0.00%
12 月	305.9	323.7	5.83%	294.2	294.2	0.00%	306.3	306.3	0.00%
1 月	316.8	336.7	6.29%	305.5	305.5	0.00%	318.1	318.1	0.00%
2 月	274.9	293.8	6.91%	264.0	264.0	0.00%	274.9	274.9	0.00%
3 月	225.0	243.4	8.20%	387.4	384.0	-0.88%	403.4	400.0	-0.84%
4 月	192.9	199.5	3.43%	220.3	220.3	0.00%	229.4	229.4	0.00%

3、设计最不利条件下月过程变化

由于本工程取水后应保障贵港断面流量不小于 $400\text{m}^3/\text{s}$ ，因此选取设计最不利条件下工程取水对下游断面的影响。考虑在特枯年情况下，贵港断面流量大于 $400\text{m}^3/\text{s}$ 本工程从郁江取水的情况。此时工程取水占来水比例相对较大，对下游产生的影响相对较大。选取 2007 年 5 月~2008 年 4 月的特枯年为最不利条件。

最不利条件下，引郁入钦工程取水口断面以及引郁入玉工程取水口断面取水前后流量变化见表 5.3-3。此时引郁入钦工程取水口断面工程后年均降幅为 0.29%；引郁入玉工程取水口断面年均降幅为 3.00%；工程后贵港断面年均降幅为 2.88%。

工程取水后，引郁入钦取水口各月流量降幅在 0~0.70%之间；引郁入玉工程取水口断面各月流量降幅在 0~5.02%之间；贵港断面各月流量降幅在 0~4.82%之间。

从断面流量的降幅情况看，引郁入钦工程取水口断面最大降幅月份为 10 月，降幅为 0.70%；引郁入玉工程取水口断面最大降幅月份为 10 月，最大降幅为 5.02%；贵港断面最大降幅为 10 月，最大降幅为 4.82%。

总体来说，在特枯水年来水情况下，当贵港断面流量大于 $400\text{m}^3/\text{s}$ ，本工程继续取水，此时取水后对下游流量影响相对较大，但仍仅占 5%左右，处于较低

的范围。因此，工程取水对下游重点断面流量及其他取水工程的影响在可接受范围内。

表 5.3-3 最不利条件下（特枯水年）对重点断面流量影响情况 单位：m³/s

月份	引郁入钦工程取水口			引郁入玉工程取水口			贵港		
	工程前 流量	工程后 流量	变幅	工程前 流量	工程后 流量	变幅	工程前 流量	工程后 流量	变幅
5 月	565.8	565.8	0.00%	382.1	382.1	0.00%	397.9	397.9	0.00%
6 月	916.8	912.3	-0.49%	902.6	870.1	-3.60%	939.8	907.3	-3.46%
7 月	1534.6	1530.1	-0.29%	1488.3	1457.9	-2.04%	1549.7	1519.4	-1.96%
8 月	1291.1	1290.9	-0.01%	1251.2	1251.0	-0.02%	1302.9	1302.7	-0.02%
9 月	1887.4	1882.9	-0.24%	2102.6	2070.1	-1.55%	2189.4	2156.9	-1.48%
10 月	643.3	638.8	-0.70%	643.2	610.9	-5.02%	669.8	637.5	-4.82%
11 月	394.4	393.0	-0.35%	402.4	383.4	-4.72%	419.0	400.0	-4.53%
12 月	303.9	302.7	-0.40%	402.4	383.4	-4.72%	419.0	400.0	-4.53%
1 月	335.5	334.3	-0.36%	402.4	383.4	-4.72%	419.0	400.0	-4.53%
2 月	426.6	425.3	-0.31%	402.9	383.4	-4.84%	419.6	400.0	-4.67%
3 月	316.4	315.2	-0.38%	402.4	383.4	-4.72%	419.0	400.0	-4.53%
4 月	352.2	352.2	0.00%	376.4	376.4	0.00%	392.0	392.0	0.00%

5.3.1.2 那板水库坝下流量变化分析

1、多年平均情况下的变化分析

采用 1956~2016 年（水文年）长时间序列那板水库坝址断面流量过程计算多年平均来水，并根据水库调蓄计算结果得出下泄流量。多年平均来水情况下，那板坝下断面及明江干流宁明断面工程前后流量变化见表 5.3-4，工程前后明江河口以及明江汇口下游断面流量变化见表 5.3-5。

多年平均来水情况下，郁江那风干线调水后，各月那板坝下断面流量降幅较大，在 16.77%~70.97%之间。随着驮淋河、公安河等明江支流汇入，并考虑驮英水库调度以后，至宁明站时，流量降幅已减少至 2.68%~12.34%之间；随着派连河等支流进一步汇入，至明江河口时流量降幅为 1.75%~8.04%，汇入左江后，左江上的明江汇口下游断面流量降幅为 0.92%~2.93%，流量降幅在 5%以下，工程取水对下游河道流量的影响已大幅减缓。

总体来说，郁江那风干线调水后，下泄流量变化较大，但在仍可以充分保证生态流量下泄。随着明江支流汇入，至宁明站时，流量降幅度已基本降低至 10%以下。

表 5.3-4 多年平均来水情况下那板坝下断面及宁明断面流量变化 单位: m^3/s

月份	那板坝下断面			宁明断面		
	工程前下泄流量	工程后下泄流量	降幅	工程前流量	工程后流量	降幅
5月	9.3	2.7	70.97%	68.9	62.4	9.33%
6月	24.5	8.6	64.90%	129.4	113.5	12.34%
7月	39.3	22.9	41.73%	192.4	176.0	8.53%
8月	42.4	34.3	19.10%	229.0	220.9	3.52%
9月	31.0	25.8	16.77%	195.3	190.1	2.68%
10月	17.2	11.4	33.72%	102.2	96.4	5.66%
11月	9.2	6.0	34.78%	62.3	59.2	4.97%
12月	4.3	2.7	37.21%	33.8	32.1	4.93%
1月	3.7	2.1	43.24%	28.7	27.1	5.71%
2月	4.5	2.2	51.11%	26.1	23.8	8.87%
3月	4.6	2.3	50.00%	33.5	31.1	7.10%
4月	5.8	2.3	60.34%	43.8	40.3	8.07%

表 5.3-5 多年平均来水情况下明江河口及明江汇口下游流量变化 单位: m^3/s

月份	明江河口断面			明江汇口下游断面		
	工程前下泄流量	工程后下泄流量	降幅	工程前流量	工程后流量	降幅
5月	105.6	99.2	6.09%	259.6	253.2	2.48%
6月	198.5	182.6	8.04%	545.6	529.6	2.93%
7月	295.1	278.7	5.56%	718.0	701.6	2.29%
8月	351.2	343.1	2.29%	805.6	797.6	1.00%
9月	299.6	294.3	1.75%	571.9	566.7	0.92%
10月	156.7	150.9	3.69%	262.8	257.1	2.20%
11月	95.5	92.4	3.24%	169.7	166.6	1.82%
12月	51.8	50.2	3.22%	96.3	94.6	1.73%
1月	44.0	42.4	3.72%	78.9	77.3	2.08%
2月	40.0	37.7	5.79%	71.5	69.2	3.24%
3月	51.4	49.0	4.63%	82.1	79.7	2.90%
4月	67.2	63.7	5.26%	120.9	117.4	2.92%

2、设计典型枯水年逐月过程变化

选取 1992 年~1993 年为典型枯水年条件。枯水年来水情况下，那板坝下断面及明江干流宁明断面工程前后流量变化见表 5.3-6，工程前后明江河口以及明江汇口下游断面流量变化见表 5.3-7。

枯水年来水情况下，郁江那风干线调水后，各月那板坝下断面流量降幅较大，在 0~76.28%之间。随着驮淋河、公安河等明江支流汇入，并考虑驮英水库调度以后，至宁明站时，流量降已减少至 0~19.44%之间；随着派连河等支流进

一步汇入，至明江河口时流量降幅为 0~12.68%，汇入左江后，左江上的明江汇口下游断面流量降幅为 0~3.24%，流量降幅在 5%以下，工程取水对下游河道流量的影响已大幅减缓。

总体来说，枯水年条件下，郁江那风干线将充分发挥自身库容潜力向郁江补水，但在引水后仍可以充分保证生态流量下泄。随着明江各支流汇入，至宁明站时，流量降幅度已大为改善。随着明江支流派连河汇入，明江流量的降幅将进一步减小，至汇入左江时流量影响已很小。

表 5.3-6 枯水年来水情况下那板坝下断面及宁明断面流量变化 单位：m³/s

月份	那板坝下断面			宁明断面		
	工程前下泄流量	工程后下泄流量	降幅	工程前流量	工程后流量	降幅
5月	2.0	2.0	0.00%	7.8	7.8	0.00%
6月	18.1	4.3	76.28%	71.1	57.2	19.44%
7月	65.3	39.1	40.09%	467.8	441.6	5.60%
8月	13.0	10.7	18.05%	96.9	94.6	2.42%
9月	12.3	10.0	19.03%	98.1	95.8	2.39%
10月	2.3	2.0	12.23%	48.9	48.6	0.68%
11月	3.8	2.0	47.24%	30.5	28.7	6.04%
12月	5.1	4.3	15.14%	31.5	30.7	2.43%
1月	2.0	2.0	0.00%	19.9	19.9	0.00%
2月	2.6	2.0	22.51%	14.1	13.5	4.50%
3月	2.0	2.0	0.00%	14.1	14.1	0.00%
4月	2.8	2.0	28.25%	31.6	30.7	2.66%

表 5.3-7 枯水年来水情况下明江河口及明江汇口下游断面流量变化 单位：m³/s

月份	明江河口断面			明江汇口下游断面		
	工程前下泄流量	工程后下泄流量	降幅	工程前流量	工程后流量	降幅
5月	11.9	11.9	0.00%	110.0	110.0	0.00%
6月	109.0	95.2	12.68%	423.7	409.9	3.26%
7月	717.5	691.3	3.65%	1585.4	1559.2	1.65%
8月	148.7	146.3	1.58%	350.1	347.8	0.67%
9月	150.5	148.2	1.56%	212.9	210.5	1.10%
10月	75.1	74.7	0.44%	123.6	123.2	0.27%
11月	46.8	45.0	3.94%	76.6	74.8	2.41%
12月	48.3	47.5	1.59%	69.6	68.9	1.10%
1月	30.6	30.6	0.00%	67.2	67.2	0.00%
2月	21.7	21.0	2.93%	72.6	72.0	0.87%
3月	21.7	21.7	0.00%	65.8	65.8	0.00%
4月	48.4	47.6	1.74%	94.4	93.5	0.89%

5.3.1.3 凤亭河及大王滩水库坝下流量变化分析

1、多年平均情况下的变化分析

采用 1956~2016 年（水文年）长时间序列凤亭河坝下 20km 断面与大王滩坝下断面流量过程计算多年平均来水，并根据水库调蓄计算结果得出下泄流量。多年平均来水情况下，凤亭河坝下 20km 断面与大王滩坝下断面工程前后流量变化见表 5.3-8。

多年平均来水情况下，由于工程后下泄水量增加，凤亭河水库坝下 20km 断面流量有所增加，增幅在 1.21%~11.57%之间，月均变化值为 5.53%，工程前后凤亭河至大王滩段八尺江流量变化基本不大。

多年平均来水情况下，由于承担对南宁供水的任务以及对郁江的补水任务，工程后大王滩下泄流量变幅相对较大，工程前后流量变化相对较大，年内流量过程坦化，工程后流量变幅在-61.36%~-11.91%之间，总体来说，多年平均的来水情况下，断面呈现减水趋势，其中 6 月流量降幅最大，为 61.36%。总体上作为水源水库大王滩水库在多年平均的来水情况下呈现了下泄水量减少的情况，但结合典型年过程来看，大王滩水库调度体现了“蓄丰补枯”的调度原则。

表 5.3-8 多年平均来水情况下凤亭河及大王滩坝下断面流量变化 单位：m³/s

月份	凤亭河坝下 20km 断面			大王滩坝下断面		
	工程前下泄流量	工程后下泄流量	变幅	工程前流量	工程后流量	变幅
5 月	11.2	12.0	6.84%	5.9	2.9	-50.98%
6 月	20.1	20.6	2.41%	13.9	5.4	-61.36%
7 月	32.2	32.6	1.21%	26.8	12.9	-51.82%
8 月	36.6	37.2	1.61%	33.8	21.0	-37.85%
9 月	27.5	27.9	1.44%	24.0	15.7	-34.74%
10 月	13.7	14.3	4.73%	10.4	5.8	-43.73%
11 月	8.9	9.3	4.45%	6.8	3.3	-51.20%
12 月	5.8	6.2	7.66%	3.9	2.0	-48.32%
1 月	5.1	5.6	8.48%	3.6	2.1	-39.80%
2 月	5.6	6.1	8.41%	3.9	2.6	-34.03%
3 月	6.2	6.9	11.57%	3.3	2.9	-11.91%
4 月	8.2	8.8	7.59%	4.1	2.9	-30.18%

2、设计典型枯水年情况下的变化分析

选取 1992 年~1993 年为典型枯水年条件。枯水年来水情况下，凤亭河坝下

20km 断面与大王滩坝下断面工程前后流量变化见表 5.3-9。

枯水年来水情况下，由于工程后下泄水量增加，凤亭河水库坝下 20km 断面流量有所增加，增幅在 1.46%~11.73%之间，月均变化值为 5.76%，工程前后凤亭河至大王滩段八尺江流量变化基本不大。

枯水年来水情况下，工程后大王滩坝下断面流量变幅在-93.22%~493.90%之间，年内流量过程坦化，全年流量变化总体呈现降幅；由于向郁江补水集中在 1~4 月，该月份内流量相较工程前有较大增幅，其中 1 月增流量增幅最大，为 493.90%，7 月流量降幅最大，为 93.22%。

枯水年来水情况下，工程后流量变幅在-78.70%~426.18%之间，年内流量过程坦化，全年流量变化总体呈现降幅；其中 5 月增流量增幅最大，为 426.18%，7 月流量降幅最大，为 78.70%。

综合来说，根据可研，工程引水的前提已考虑了各水库原用水户、新增用水户以及下游河道内生态水量，因此部分时间下，工程建设对下游径流有一定影响，但能够满足河道下游供水、灌溉、河道内生态用水要求；工程后年内流量过程坦化，可能在枯水期对下游八尺江以及郁江的水生态有所改善；考虑到大王滩所在八尺江段下游有部分区域属于郁江邕宁水库回水区，所以工程后大王滩水库下泄流量降低，但对下游河道影响有限；最后考虑到大王滩水库属于年调节水库，具有一定的调蓄能力，在优先保证原河道的用水的情况下再进行引水，能够降低工程引水对水库下游河段水资源的影响。

表 5.3-9 枯水年来水情况下凤亭河及大王滩坝下断面流量变化 单位：m³/s

月份	凤亭河坝下 20km 断面			大王滩坝下断面		
	工程前下泄流量	工程后下泄流量	变幅	工程前流量	工程后流量	变幅
5 月	6.9	7.3	5.63%	1.7	1.7	0.00%
6 月	10.6	11.0	3.68%	5.9	1.7	-71.71%
7 月	26.8	27.2	1.46%	24.6	1.7	-93.22%
8 月	12.1	12.6	4.85%	8.7	1.7	-80.79%
9 月	20.1	20.5	1.94%	16.3	1.7	-89.74%
10 月	9.7	10.2	6.05%	3.4	3.0	-11.78%
11 月	8.0	8.4	4.88%	4.5	3.0	-32.72%
12 月	8.6	9.3	8.08%	1.7	8.2	389.80%
1 月	5.0	5.6	11.73%	1.7	9.9	493.90%
2 月	5.1	5.7	12.03%	1.7	8.9	434.28%
3 月	7.6	8.0	5.12%	1.7	6.9	315.30%
4 月	10.7	11.1	3.64%	1.7	9.0	436.76%

5.3.2 对郁江及八尺江河段水文情势的影响

1、预测评价模型

(1) 模型原理

本次预测评价将构建一维水文水动力数学模型。一维水文水动力数学模型求解基于垂向积分的物质和动量守恒方程，即一维非恒定流圣维南（Saint-Venant）方程组来模拟河流水流状态。其方程组的具体形式如下：

明渠非恒定流连续方程：

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial s} = 0 \quad (5-1)$$

明渠非恒定流运动方程：

$$\frac{\partial z}{\partial s} + \frac{1}{g} \frac{\partial v}{\partial t} + \frac{v}{g} \frac{\partial v}{\partial s} + \frac{Q^2}{K^2} = 0 \quad (5-2)$$

$$K = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} A \quad (5-3)$$

式中， $A(\text{m}^2)$ 为过水断面面积； $Q(\text{m}^3/\text{s})$ 为过水断面流量； t 为时间(s)； v 为流速(m/s)； $z(\text{m})$ 为上游断面与下游断面水位差； s 为上下游断面之间的距离； K 为断面平均流量模数（ m^3/s ）； n 为糙率； R 为水力半径（m）。

(2) 模型范围

本模型对郁江干流不同情况下的水流进行模拟，模型范围上游至南宁水文（三）站，下游至郁江河口。

(3) 模型边界

上边界：以南宁水文（三）站为上边界，采用南宁水文（三）站水位数据；

下边界：以郁江汇入西河前为下边界，采用大湟江口水文站及红水河流量数据推求得出。

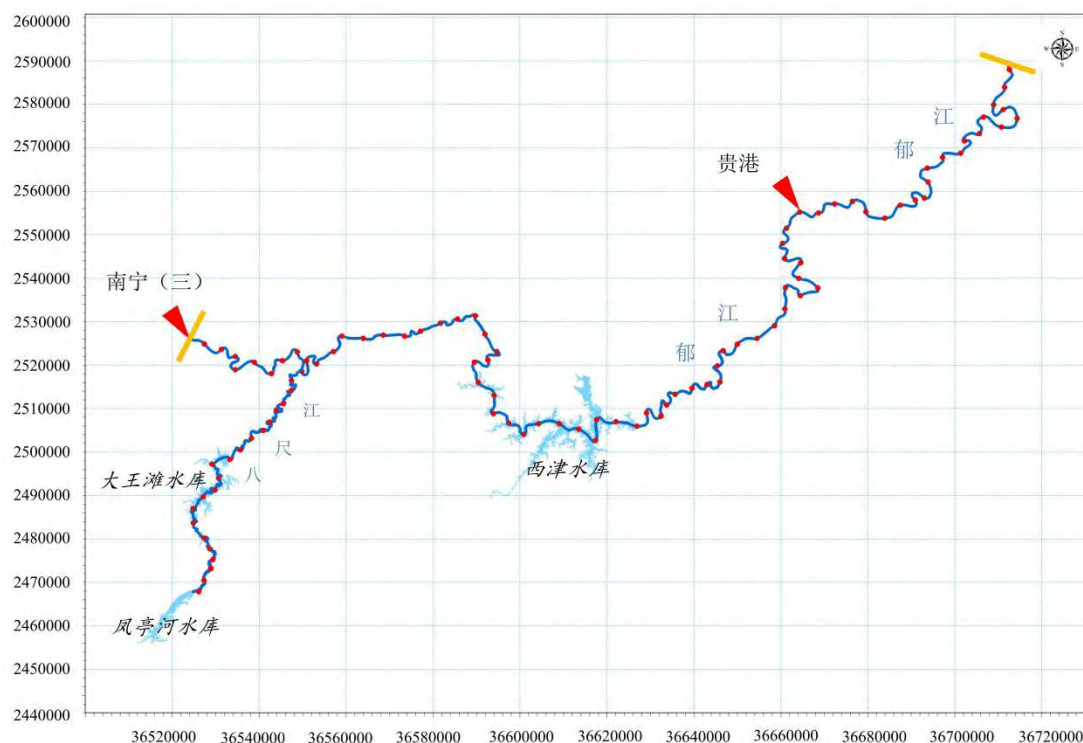


图 5.3-1 模型计算范围

(4) 模型设置

本预测评价模型模拟郁江河长为 367.3km，共设计断面 74 个，平均断面距离为 5km；八尺江河长为 97.9km，共设计断面 21 个，平均断面为 5km。

(5) 地形资料

郁江干流与八尺江干流地形采用 2021 年实测地形插值得到。

(6) 模型率定验证条件

模型的率定与验证水文条件：上边界采用 2017 年 7 月南宁（三）站水文测验的流量资料，八尺江上边界采用调算后的风亭河水库下泄流量，下边界采用 2017 年 7 月由贵港水文站实测水位推求得到的郁江河口水位，验证采用 2017 年 7 月贵港水文站实测水位资料。

(7) 模型率定验证结果

整体上看，贵港日均水位模拟结果误差均在 0.20m 以内，日均流量模拟结果误差在 0.3%到 9.5%之间，且计算水位过程线与流量过程线基本贴合实测值过程，误差也相对较小，可见模型的验证效果良好，能够反映模型区域内水动力的变化规律。水动力模型验证结果见图 5.3-2 及表 5.3-8 及表 5.3-9。

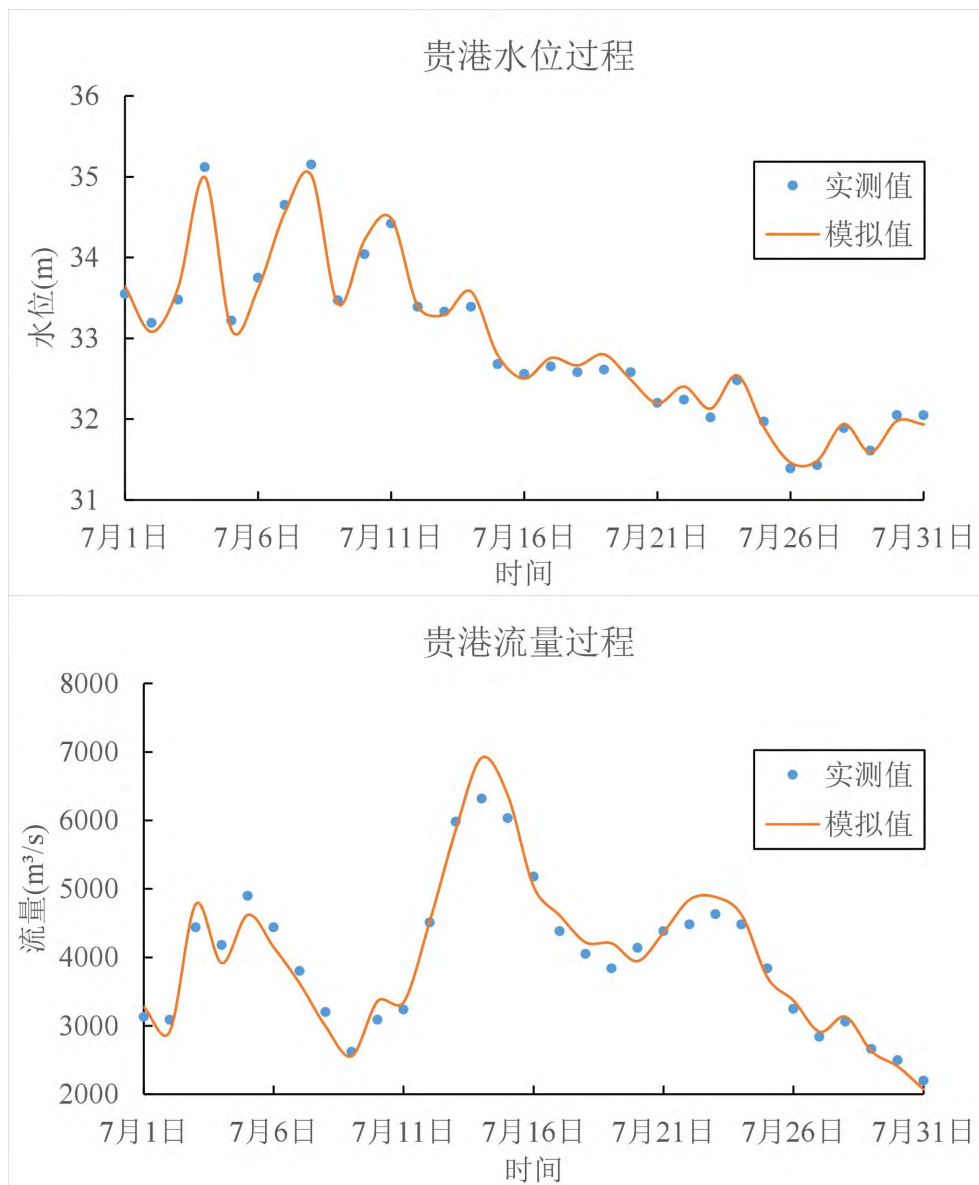


图 5.3-2 水位流量验证结果

表 5.3-8 贵港水位验证成果表 单位: m

项目	第 1 日	第 2 日	第 3 日	第 4 日	第 5 日	第 6 日	第 7 日
实测值	33.55	33.19	33.48	35.12	33.22	33.75	34.65
模拟值	33.64	33.08	33.63	34.99	33.11	33.62	34.55
误差(m)	0.09	-0.11	0.15	-0.13	-0.11	-0.13	-0.10
项目	第 8 日	第 9 日	第 10 日	第 11 日	第 12 日	第 13 日	第 14 日
实测值	35.15	33.47	34.04	34.42	33.39	33.33	33.39
模拟值	35.02	33.42	34.22	34.49	33.40	33.29	33.58
误差(m)	-0.13	-0.05	0.18	0.07	0.01	-0.04	0.19
项目	第 15 日	第 16 日	第 17 日	第 18 日	第 19 日	第 20 日	第 21 日
实测值	32.68	32.56	32.65	32.58	32.61	32.58	32.2
模拟值	32.79	32.50	32.76	32.66	32.80	32.49	32.19
误差(m)	0.11	-0.06	0.11	0.08	0.19	-0.09	-0.01
项目	第 22 日	第 23 日	第 24 日	第 25 日	第 26 日	第 27 日	第 28 日
实测值	32.24	32.02	32.48	31.97	31.39	31.43	31.89

项目	第 1 日	第 2 日	第 3 日	第 4 日	第 5 日	第 6 日	第 7 日
模拟值	32.40	32.13	32.54	31.90	31.46	31.48	31.94
误差(m)	0.16	0.11	0.06	-0.07	0.07	0.05	0.05
项目	第 29 日	第 30 日	第 31 日				
实测值	31.61	32.05	32.05				
模拟值	31.59	31.98	33.03				
误差(m)	-0.02	-0.07	0.98				

表 5.3-9 贵港水位验证成果表 单位: m

项目	第 1 日	第 2 日	第 3 日	第 4 日	第 5 日	第 6 日	第 7 日
实测值	3130	3090	4440	4180	4900	4440	3800
模拟值	3277.11	2920.05	4777.44	3916.66	4620.7	4146.96	3617.6
误差 (%)	-4.70	5.50	-7.60	6.30	5.70	6.60	4.80
项目	第 8 日	第 9 日	第 10 日	第 11 日	第 12 日	第 13 日	第 14 日
实测值	3200	2620	3090	3240	4510	5980	6320
模拟值	2988.8	2559.74	3365.01	3346.92	4523.53	5860.4	6914.08
误差 (%)	6.60	2.30	-8.90	-3.30	-0.30	2.00	-9.40
项目	第 15 日	第 16 日	第 17 日	第 18 日	第 19 日	第 20 日	第 21 日
实测值	6030	5180	4380	4050	3840	4140	4380
模拟值	6367.68	5029.78	4612.14	4220.1	4204.8	3945.42	4366.86
误差 (%)	-5.60	2.90	-5.30	-4.20	-9.50	4.70	0.30
项目	第 22 日	第 23 日	第 24 日	第 25 日	第 26 日	第 27 日	第 28 日
实测值	4480	4630	4480	3840	3250	2840	3060
模拟值	4842.88	4880.02	4618.88	3701.76	3367	2913.84	3133.44
误差 (%)	-8.10	-5.40	-3.10	3.60	-3.60	-2.60	-2.40
项目	第 29 日	第 30 日	第 31 日				
实测值	2660	2500	2200				
模拟值	2628.08	2407.5	2072.4				
误差 (%)	1.20	3.70	5.80				

2、计算方案

根据工程取水对下游河道流量的变化分析结果, 分别选取多年平均条件、设计典型枯水年条件以及最不利条件下的设计特枯年逐月变化作为计算方案, 计算两种工况下河道代表断面的流速与水深变化情况。

为分析最不利情况下工程通水后叠加现有工程对下游水文情势的影响, 计算采用工况①和工况③进行对比, 即现状郁江干流取水工程的工况, 以及 2035 年本工程叠加平陆运河之后的工况进行对比分析。

3、分析断面

在水源区影响范围南宁(三)站水文站至郁江河口断面(约 367 km)内选取 8 个郁江干流段水文情势分析典型分析断面, 分别代表水源区取水口、河道水生态研究断面和以及流域重要控制断面, 对典型分析断面流速、水深的变化影响分析。典型分析断面与工程取水口位置关系见表 5.3-10 与图 5.3-3。

表 5.3-10 各分析断面与工程取水口位置关系

序号	断面	与本工程取水口位置关系	备注
#1	八尺江汇口下游	伶俐取水口上游 40.4 km	八尺江汇入邕江后下游断面
		西津取水口上游 193.3 km	
#2	郁江栾城镇断面	伶俐取水口下游 22.1 km	重要水生态断面
		西津取水口上游 130.8 km	
#3	引郁入钦工程取水口	伶俐取水口下游 90 km	引郁入钦工程及平陆运河取水口位置
		西津取水口上游 2.3 km	
#4	西津水库坝前（湿地公园）	伶俐取水口下游 154.9 km	西津水库坝前，水动力条件对坝前湿地公园水环境、水生态研究有重要意义
		西津取水口下游 2 km	
#5	引郁入玉工程取水口	伶俐取水口下游 169.9km	引郁入玉工程取水口
		西津取水口下游 77.5 km	
#6	贵港水文站	伶俐取水口下游 198.9 km	流域重要控制断面
		西津取水口下游 106.5 km	
#7	沙岗滩产卵场	伶俐取水口下游 208.8km	西津水库坝下，水动力条件对下游河道水环境、水生态研究有重要意义
		西津取水口下游 106.4km	
#8	郁江河口	伶俐取水口下游 306.8 km	郁江汇入浔江前断面
		西津取水口下游 214.4 km	
#9	风亭河水库坝下 20km	距离八尺江河口 42.3km	由于风亭河坝下河道退化，选择坝下 20km 处作为研究断面
#10	大王滩水库坝下	距离八尺江河口 55.6km	那风干线水源区重要水库坝下断面



图 5.3-3 典型断面分布情况

4、预测结果分析

(1) 多年平均情况下的变化分析

多年平均情况下水源区 10 个典型分析断面的水深、流速变化见表 5.3-11~表 5.3-12。

八尺江汇口下游断面：工程调水后，断面各月水深基本未发生变化，年平均水深基本未发生变化；工程调水后，各月流速最大增加值为 0.001 m/s，最大增加比例为 0.22%，年平均流速增加比例为 0.03%。

郁江栳城镇断面：工程调水后，断面各月水深基本未发生变化，年平均水深基本未发生变化；各月流速最大减少值为 0.001 m/s，最大减少比例为 0.50%，年平均流速减少比例为 0.18%。

引郁入钦工程取水口断面：工程调水后，断面各月水深基本未发生变化，年平均水深基本未发生变化；各月流速最大减少比例为 0.47%，年平均流速减少比例为 0.16%。

西津水库坝前（湿地公园）断面：工程调水后，断面各月水深基本未发生变化，年平均水深基本未发生变化；各月流速最大减少值为 0.002 m/s，最大减少比例为 3.68%，年平均流速减少值为 0.002m/s，年平均减少比例为 1.14%。

引郁入玉工程断面：工程调水后，各月水深最大减少值为 0.12m，最大减少比例为 4.10%，年平均水深减少值为 0.09m，年平均减少比例为 2.26%；各月流速最大减少值为 0.02 m/s，最大减少比例为 2.83%，年平均流速减少值为 0.02m/s，年平均减少比例为 1.63%。

贵港水文站断面：工程调水后，各月水深最大减少值为 0.12m，最大减少比例为 4.10%，年平均水深减少值为 0.10m，年平均减少比例为 2.26%；各月流速最大减少值为 0.02 m/s，最大减少比例为 2.73%，年平均流速减少值为 0.02m/s，年平均减少比例为 1.61%。

沙岗滩产卵场断面：工程调水后，各月水深最大减少值为 0.12m，最大减少比例为 4.14%，年平均水深减少值为 0.10m，年平均减少比例为 2.26%；各月流速最大减少值为 0.02 m/s，最大减少比例为 2.83%，年平均流速减少值为 0.02m/s，年平均减少比例为 1.60%。

郁江河口断面：工程调水后，各月水深最大减少值为 0.12m，最大减少比例为 2.08%，年平均水深减少值为 0.08m，年平均减少比例为 1.43%；各月流速

最大减少值为 0.02 m/s，最大减少比例为 2.40%，年平均流速减少值为 0.01m/s，年平均减少比例为 0.99%。

风亭河水库坝下 20km：随着工程调水后，风亭河下泄流量增多，调水后，各月水深最大增加值为 0.03m，最大增加比例为 6.86%，年平均水深增加值为 0.02m，年平均增加比例为 3.34%；各月流速最大增加值为 0.02 m/s，最大增加比例为 4.32%，年平均流速增加值为 0.01m/s，年平均增加比例为 2.09%。

大王滩水库坝下断面：工程调水后，各月水深最大减少值为 0.23m，最大减少比例为 26.50%，各月水深最大增加值为 0.07m，最大增加比例为 27.22%，年平均水深变化值为-0.04m，年平均变化比例为-8.43%；各月流速最大减少值为 0.11 m/s，最大减少比例为 16.23%，流速最大增加值为 0.05m/s，最大增加比例为 17.21%，年平均流速变化值为-0.02m/s，年平均变化比例为-4.42%。

（2）典型枯水年来水情况下逐月变化分析

典型枯水年来水情况下水源区 8 个典型分析断面的水深、流速变化见表 5.3-13~表 5.3-14。

八尺江汇口下游断面：工程调水后，随着那板水库群补水汇入，断面各月水深变幅在-0.01%~0.03%之间，年平均水深增幅为 0.01%；各月流速最大增加值为 0.019m/s，最大增加比例为 7.51%，年平均流速增加值为 0.008m/s，年平均减少比例为 1.07%。

郁江棠城镇断面：工程调水后，断面各月水深基本未发生变化，年平均水深基本未发生变化；各月流速最大减少值为 0.001 m/s，最大减少比例为 0.52%，各月流速最大增加值为 0.005m/s，最大增加比例为 6.52%，年平均流速呈增加状态，增加值为 0.002m/s，年平均增加比例为 0.70%。

引郁入钦工程取水口断面：工程调水后，断面各月水深基本未发生变化，年平均水深基本未发生变化；各月流速最大减少比例为 0.48%，各月流速最大增加值为 0.002，最大增加比例为 6.37%，年平均流速呈增加状态，年平均增加比例为 0.62%。

西津水库坝前（湿地公园）断面：工程调水后，断面各月水深基本未发生变化，年平均水深基本未发生变化；各月流速最大减少值为 0.004 m/s，最大减少比例为 2.57%，年平均流速减少值为 0.001m/s，年平均减少比例为 0.85%。

引郁入玉工程断面：工程调水后，各月水深最大减少值为 0.16m，最大减

少比例为 5.22%，年平均水深减少值为 0.13m，年平均减少比例为 3.53%；各月流速最大减少值为 0.03 m/s，最大减少比例为 3.63%，年平均流速减少值为 0.02m/s，年平均减少比例为 2.39%。

贵港水文站断面：工程调水后，各月水深最大减少值为 0.16m，最大减少比例为 5.20%，年平均水深减少值为 0.13m，年平均减少比例为 3.55%；各月流速最大减少值为 0.03 m/s，最大减少比例为 3.52%，年平均流速减少值为 0.02m/s，年平均减少比例为 2.36%。

沙岗滩产卵场断面：工程调水后，各月水深最大减少值为 0.16m，最大减少比例为 5.20%，年平均水深减少值为 0.13m，年平均减少比例为 3.53%；各月流速最大减少值为 0.03 m/s，最大减少比例为 3.45%，年平均流速减少值为 0.02m/s，年平均减少比例为 2.34%。

郁江河口断面：工程调水后，各月水深最大减少值为 0.11m，最大减少比例为 2.90%，年平均水深减少值为 0.11m，年平均减少比例为 2.18%；各月流速最大减少值为 0.02 m/s，最大减少比例为 3.72%，年平均流速减少值为 0.01m/s，年平均减少比例为 1.93%。

风亭河水库坝下 20km：随着工程调水后，风亭河下泄流量增多，调水后，各月水深最大增加值为 0.03m，最大增加比例为 7.16%，年平均水深增加值为 0.02m，年平均增加比例为 3.48%；各月流速最大增加值为 0.02 m/s，最大增加比例为 4.53%，年平均流速增加值为 0.01m/s，年平均增加比例为 2.19%。

大王滩水库坝下断面：工程调水后，各月水深最大减少值为 0.49m，最大减少比例为 60.74%，各月水深最大增加值为 0.27m，最大增加比例为 171.80%，年平均水深变化值为-0.05m，年平均变化比例为-14.48%；各月流速最大减少值为 0.27 m/s，最大减少比例为 45.73%，流速最大增加值为 0.19m/s，最大增加比例为 93.43%，年平均流速变化值为-0.03m/s，年平均变化比例为-8.16%。

（3）最不利工况来水情况下逐月变化分析

典型枯水年来水情况下水源区 8 个典型分析断面的水深、流速变化见表 5.3-15~表 5.3-16。

八尺江汇口下游断面：工程调水后，年平均水深基本未发生变化；各月流速最大最大增加比例为 0.03%，年平均流速比例为 0.01%。

郁江棠城镇断面：工程调水后，各月水深与年平均水深基本未发生变化；各月流速最大减少值为 0.001 m/s，最大减少比例为 0.52%，年平均流速减少比例为 0.26%。

引郁入钦工程取水口断面：工程调水后，断面各月水深基本未发生变化，年平均水深基本未发生变化；各月流速最大减少比例为 0.57%，年平均流速减少比例为 0.27%。

西津水库坝前（湿地公园）断面：工程调水后，断面各月水深基本未发生变化，年平均水深基本未发生变化；各月流速最大减少值为 0.001 m/s，最大减少比例为 0.50%，年平均流速减少比例为 0.25%。

引郁入玉工程断面：工程调水后，各月水深最大减少值为 0.17m，最大减少比例为 6.73%，年平均水深减少值为 0.09m，年平均减少比例为 3.22%；各月流速最大减少值为 0.03 m/s，最大减少比例为 4.53%，年平均流速减少值为 0.02m/s，年平均减少比例为 2.18%。

贵港水文站断面：工程调水后，各月水深最大减少值为 0.17m，最大减少比例为 6.73%，年平均水深减少值为 0.09m，年平均减少比例为 3.22%；各月流速最大减少值为 0.03 m/s，最大减少比例为 4.53%，年平均流速减少值为 0.02m/s，年平均减少比例为 2.18%。

沙岗滩产卵场断面：工程调水后，各月水深最大减少值为 0.17m，最大减少比例为 6.63%，年平均水深减少值为 0.09m，年平均减少比例为 3.22%；各月流速最大减少值为 0.03 m/s，最大减少比例为 3.45%，年平均流速减少值为 0.02m/s，年平均减少比例为 2.34%。

郁江河口断面：工程调水后，各月水深最大减少值为 0.12m，最大减少比例为 3.03%，年平均水深减少值为 0.06m，年平均减少比例为 1.50%；各月流速最大减少值为 0.02 m/s，最大减少比例为 3.76%，年平均流速减少值为 0.01m/s，年平均减少比例为 1.53%。

风亭河水库坝下 20km：随着工程调水后，风亭河下泄流量增多，调水后，各月水深最大增加值为 0.04m，最大增加比例为 6.86%，年平均水深增加值为 0.02m，年平均增加比例为 3.34%；各月流速最大增加值为 0.30 m/s，最大增加比例为 83.28%，年平均流速增加值为 0.07m/s，年平均增加比例为 19.48%。

大王滩水库坝下断面：工程调水后，各月水深最大减少值为 0.67m，最大

减少比例为 57.88%，各月水深最大增加值为 0.25m，最大增加比例为 155.01%，年平均水深变化值为 0.02m，年平均变化比例为 4.82%；各月流速最大减少值为 0.32 m/s，最大减少比例为 42.88%，流速最大增加值为 0.17m/s，最大增加比例为 85.51%，年平均流速变化值为 0.03m/s，年平均变化比例为 9.28%。

表 5.3-11 多年平均来水情况下各分析断面水深变化统计表 单位: m

断面	工况	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
#1	工程前	8.91	8.80	8.33	7.81	8.01	8.75	9.14	9.43	9.01	8.87	8.96	8.96	8.75
	工程后	8.91	8.80	8.33	7.81	8.01	8.75	9.14	9.43	9.01	8.87	8.96	8.96	8.75
	变化值	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	变化率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
#2	工程前	18.65	18.53	18.08	17.90	17.93	18.17	18.39	18.46	18.41	18.52	18.67	18.68	18.37
	工程后	18.65	18.53	18.08	17.90	17.93	18.17	18.39	18.46	18.41	18.52	18.67	18.68	18.37
	变化值	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	变化率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
#3	工程前	17.55	17.39	16.76	16.06	16.19	16.90	17.20	17.28	17.23	17.38	17.57	17.59	17.09
	工程后	17.55	17.39	16.76	16.06	16.19	16.90	17.20	17.28	17.23	17.38	17.57	17.59	17.09
	变化值	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	变化率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
#4	工程前	12.87	12.71	12.07	11.39	11.50	12.19	12.47	12.54	12.52	12.69	12.89	12.92	12.40
	工程后	12.87	12.71	12.07	11.39	11.50	12.19	12.47	12.54	12.52	12.69	12.89	12.92	12.40
	变化值	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	变化率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
#5	工程前	2.56	2.46	2.50	2.93	3.75	5.35	6.66	7.50	6.12	4.30	3.43	2.93	4.21
	工程后	2.46	2.36	2.40	2.81	3.65	5.27	6.59	7.45	6.04	4.20	3.31	2.81	4.11
	变化值	-0.10	-0.10	-0.09	-0.12	-0.10	-0.09	-0.07	-0.05	-0.08	-0.10	-0.12	-0.12	-0.09
	变化率	-3.95%	-3.99%	-3.80%	-4.10%	-2.74%	-1.64%	-1.13%	-0.65%	-1.26%	-2.23%	-3.41%	-3.96%	-2.26%
#6	工程前	2.56	2.46	2.50	2.92	3.75	5.37	6.70	7.56	6.16	4.32	3.44	2.93	4.22
	工程后	2.46	2.36	2.40	2.80	3.65	5.28	6.62	7.51	6.08	4.23	3.32	2.82	4.13
	变化值	-0.10	-0.10	-0.10	-0.12	-0.10	-0.09	-0.08	-0.05	-0.08	-0.10	-0.12	-0.12	-0.10
	变化率	-3.95%	-4.02%	-3.80%	-4.10%	-2.77%	-1.68%	-1.15%	-0.67%	-1.27%	-2.24%	-3.37%	-3.95%	-2.26%

断面	工况	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
#7	工程前	2.56	2.46	2.50	2.93	3.76	5.38	6.73	7.60	6.19	4.34	3.44	2.94	4.24
	工程后	2.46	2.36	2.40	2.80	3.65	5.29	6.65	7.55	6.11	4.24	3.33	2.82	4.14
	变化值	-0.10	-0.10	-0.10	-0.12	-0.11	-0.09	-0.08	-0.05	-0.08	-0.10	-0.12	-0.12	-0.10
	变化率	-3.94%	-4.06%	-3.80%	-4.14%	-2.79%	-1.69%	-1.14%	-0.67%	-1.28%	-2.26%	-3.37%	-3.98%	-2.26%
#8	工程前	4.00	3.94	3.97	4.27	4.94	6.41	7.75	8.66	7.16	5.41	4.66	4.27	5.45
	工程后	3.94	3.87	3.90	4.18	4.85	6.32	7.67	8.60	7.08	5.32	4.57	4.18	5.38
	变化值	-0.07	-0.07	-0.06	-0.09	-0.09	-0.09	-0.08	-0.06	-0.08	-0.09	-0.09	-0.09	-0.08
	变化率	-1.67%	-1.68%	-1.64%	-2.08%	-1.76%	-1.33%	-1.01%	-0.65%	-1.12%	-1.57%	-1.93%	-2.08%	-1.43%
#9	工程前	0.49	0.52	0.55	0.65	0.79	1.14	1.52	1.65	1.38	0.89	0.69	0.53	0.90
	工程后	0.52	0.54	0.59	0.68	0.82	1.15	1.53	1.67	1.39	0.92	0.71	0.55	0.92
	变化值	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.02	0.01	0.02	0.01	0.03	0.02	0.02	0.02
	变化率	5.13%	5.05%	6.86%	4.56%	4.17%	1.47%	0.76%	1.01%	0.91%	2.90%	2.72%	4.56%	3.34%
#10	工程前	0.35	0.60	0.88	0.98	0.79	0.48	0.37	0.27	0.25	0.27	0.25	0.29	0.48
	工程后	0.39	0.46	0.64	0.81	0.73	0.47	0.34	0.28	0.25	0.25	0.31	0.35	0.44
	变化值	0.04	-0.14	-0.23	-0.17	-0.06	-0.01	-0.03	0.02	0.00	-0.02	0.07	0.07	-0.04
	变化率	11.06%	-23.73%	-26.50%	-17.64%	-8.12%	-1.29%	-8.14%	5.91%	-1.35%	-8.53%	27.22%	23.07%	-8.43%

表 5.3-12 多年平均来水情况下典型分析断面流速变化统计表 单位: m/s

断面	工况	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
#1	工程前	0.35	0.31	0.32	0.40	0.93	1.61	1.96	2.30	1.66	0.89	0.62	0.43	0.98
	工程后	0.35	0.31	0.32	0.40	0.93	1.61	1.96	2.30	1.66	0.89	0.62	0.43	0.98
	变化值	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	变化率	0.11%	0.16%	0.22%	0.18%	0.05%	0.01%	0.01%	0.00%	0.01%	0.00%	0.03%	0.09%	0.03%
#2	工程前	0.10	0.08	0.08	0.10	0.24	0.45	0.57	0.69	0.47	0.24	0.17	0.12	0.28
	工程后	0.10	0.08	0.08	0.10	0.24	0.45	0.57	0.69	0.47	0.24	0.17	0.12	0.28
	变化值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000
	变化率	-0.41%	-0.35%	-0.36%	-0.40%	-0.17%	-0.11%	-0.11%	-0.01%	-0.15%	-0.33%	-0.47%	-0.50%	-0.18%
#3	工程前	0.03	0.03	0.03	0.04	0.09	0.16	0.21	0.26	0.17	0.09	0.06	0.04	0.10
	工程后	0.03	0.03	0.03	0.04	0.09	0.16	0.21	0.26	0.17	0.09	0.06	0.04	0.10
	变化值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	变化率	-0.29%	-0.34%	-0.34%	-0.28%	-0.23%	-0.12%	-0.10%	0.00%	-0.17%	-0.22%	-0.32%	-0.47%	-0.16%
#4	工程前	0.05	0.04	0.04	0.05	0.13	0.24	0.30	0.37	0.25	0.13	0.09	0.06	0.15
	工程后	0.05	0.04	0.04	0.05	0.13	0.23	0.30	0.37	0.25	0.13	0.09	0.06	0.14
	变化值	-0.002	-0.001	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	0.000	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
	变化率	-3.68%	-3.50%	-3.62%	-3.33%	-1.48%	-0.84%	-0.56%	-0.05%	-0.68%	-1.57%	-2.28%	-2.95%	-1.14%
#5	工程前	0.75	0.73	0.74	0.82	0.97	1.22	1.41	1.52	1.33	1.05	0.91	0.82	1.02
	工程后	0.73	0.71	0.72	0.80	0.95	1.21	1.40	1.51	1.32	1.04	0.89	0.80	1.01
	变化值	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
	变化率	-2.65%	-2.67%	-2.46%	-2.83%	-1.87%	-1.11%	-0.74%	-0.41%	-0.84%	-1.53%	-2.26%	-2.74%	-1.63%
#6	工程前	0.75	0.73	0.74	0.82	0.96	1.22	1.40	1.51	1.32	1.05	0.91	0.82	1.02
	工程后	0.73	0.71	0.72	0.79	0.95	1.20	1.39	1.50	1.31	1.04	0.89	0.80	1.00
	变化值	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
	变化率	-2.65%	-2.67%	-2.43%	-2.82%	-1.89%	-1.10%	-0.72%	-0.40%	-0.80%	-1.48%	-2.26%	-2.73%	-1.61%

断面	工况	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
#7	工程前	0.75	0.73	0.74	0.82	0.96	1.21	1.39	1.50	1.32	1.05	0.91	0.82	1.01
	工程后	0.73	0.71	0.72	0.79	0.94	1.20	1.38	1.49	1.31	1.04	0.89	0.80	1.00
	变化值	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
	变化率	-2.64%	-2.65%	-2.43%	-2.83%	-1.85%	-1.07%	-0.71%	-0.39%	-0.80%	-1.47%	-2.25%	-2.73%	-1.60%
#8	工程前	0.46	0.44	0.45	0.54	0.71	0.99	1.18	1.29	1.12	0.83	0.65	0.55	0.77
	工程后	0.45	0.43	0.43	0.52	0.69	0.98	1.18	1.29	1.12	0.82	0.64	0.54	0.76
	变化值	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
	变化率	-2.20%	-2.80%	-2.45%	-2.40%	-1.56%	-0.52%	-0.06%	0.36%	-0.04%	-0.92%	-2.18%	-1.89%	-0.99%
#9	工程前	0.42	0.43	0.45	0.50	0.57	0.71	0.85	0.89	0.80	0.61	0.52	0.44	0.60
	工程后	0.43	0.45	0.47	0.52	0.58	0.72	0.85	0.89	0.80	0.62	0.53	0.45	0.61
	变化值	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
	变化率	3.26%	3.20%	4.32%	2.87%	2.59%	0.90%	0.45%	0.59%	0.54%	1.80%	1.71%	2.89%	2.09%
#10	工程前	0.34	0.48	0.62	0.67	0.58	0.42	0.35	0.29	0.27	0.29	0.27	0.30	0.41
	工程后	0.37	0.40	0.51	0.59	0.55	0.41	0.33	0.30	0.27	0.27	0.32	0.34	0.39
	变化值	0.02	-0.08	-0.11	-0.08	-0.03	0.00	-0.02	0.01	0.00	-0.02	0.05	0.04	-0.02
	变化率	7.14%	-16.23%	-18.08%	-11.76%	-5.34%	-0.85%	-5.43%	3.86%	-0.89%	-5.71%	17.21%	14.65%	-4.42%

表 5.3-13 典型枯水年来水情况下各分析断面水深变化统计表 单位: m

断面	工况	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
#1	工程前	8.85	8.85	7.67	6.14	6.17	7.82	10.12	8.94	8.68	8.77	8.84	8.85	8.31
	工程后	8.85	8.85	7.67	6.14	6.17	7.81	10.12	8.94	8.68	8.77	8.84	8.85	8.31
	变化值	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	变化率	0.01%	0.01%	0.03%	0.02%	0.00%	-0.01%	-0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.01%	0.01%
#2	工程前	18.58	18.58	17.86	17.44	17.44	17.84	18.48	18.41	18.38	18.50	18.57	18.58	18.22
	工程后	18.58	18.58	17.86	17.44	17.44	17.84	18.48	18.41	18.38	18.50	18.57	18.58	18.22
	变化值	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	变化率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-0.01%	-0.01%	0.00%	-0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
#3	工程前	17.46	17.46	15.89	13.91	13.92	15.81	17.29	17.22	17.19	17.35	17.45	17.46	16.53
	工程后	17.46	17.46	15.89	13.91	13.92	15.81	17.28	17.22	17.19	17.35	17.45	17.46	16.53
	变化值	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	变化率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-0.01%	-0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
#4	工程前	12.78	12.78	11.26	9.37	9.38	11.19	12.46	12.52	12.50	12.66	12.77	12.78	11.87
	工程后	12.78	12.78	11.26	9.37	9.38	11.19	12.46	12.52	12.50	12.66	12.77	12.78	11.87
	变化值	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	变化率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
#5	工程前	2.91	3.12	3.06	3.09	3.82	3.36	4.60	4.86	2.99	4.40	3.58	3.05	3.57
	工程后	2.77	3.06	2.92	2.93	3.69	3.23	4.48	4.79	2.83	4.27	3.44	2.91	3.44
	变化值	-0.14	-0.06	-0.14	-0.16	-0.13	-0.13	-0.12	-0.07	-0.16	-0.13	-0.14	-0.14	-0.13
	变化率	-4.81%	-1.86%	-4.67%	-5.21%	-3.38%	-3.82%	-2.57%	-1.50%	-5.22%	-2.93%	-3.77%	-4.66%	-3.53%
#6	工程前	2.91	3.12	3.06	3.10	3.82	3.37	4.60	4.88	3.02	4.40	3.60	3.05	3.58
	工程后	2.77	3.06	2.92	2.93	3.69	3.24	4.48	4.81	2.86	4.27	3.46	2.91	3.45
	变化值	-0.14	-0.06	-0.14	-0.16	-0.13	-0.13	-0.12	-0.07	-0.16	-0.13	-0.14	-0.14	-0.13
	变化率	-4.84%	-1.86%	-4.67%	-5.20%	-3.43%	-3.80%	-2.63%	-1.52%	-5.17%	-2.98%	-3.78%	-4.69%	-3.55%

断面	工况	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
#7	工程前	2.92	3.12	3.07	3.10	3.83	3.37	4.61	4.90	3.03	4.41	3.61	3.06	3.58
	工程后	2.77	3.06	2.93	2.94	3.70	3.24	4.49	4.82	2.87	4.28	3.47	2.91	3.46
	变化值	-0.14	-0.06	-0.14	-0.16	-0.13	-0.13	-0.12	-0.07	-0.16	-0.13	-0.13	-0.14	-0.13
	变化率	-4.84%	-1.89%	-4.63%	-5.20%	-3.42%	-3.80%	-2.60%	-1.49%	-5.16%	-2.97%	-3.72%	-4.68%	-3.53%
#8	工程前	4.26	4.43	4.38	4.40	5.03	4.62	5.74	6.00	4.32	5.56	4.81	4.37	4.83
	工程后	4.16	4.38	4.27	4.28	4.91	4.51	5.63	5.92	4.19	5.44	4.69	4.26	4.72
	变化值	-0.10	-0.05	-0.11	-0.12	-0.12	-0.11	-0.11	-0.07	-0.13	-0.12	-0.11	-0.11	-0.11
	变化率	-2.44%	-1.08%	-2.49%	-2.79%	-2.29%	-2.34%	-1.99%	-1.22%	-2.90%	-2.16%	-2.35%	-2.54%	-2.18%
#9	工程前	0.48	0.49	0.62	0.77	0.59	0.76	1.36	0.83	1.13	0.72	0.64	0.67	0.76
	工程后	0.52	0.52	0.64	0.79	0.61	0.78	1.37	0.85	1.15	0.75	0.66	0.70	0.78
	变化值	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.03	0.02	0.03	0.02
	变化率	7.06%	7.16%	3.10%	2.22%	3.40%	2.25%	0.91%	2.98%	1.20%	3.71%	2.96%	4.84%	3.48%
#10	工程前	0.16	0.34	0.80	0.43	0.62	0.30	0.34	0.36	0.24	0.25	0.31	0.35	0.37
	工程后	0.43	0.32	0.32	0.33	0.36	0.38	0.28	0.28	0.25	0.25	0.29	0.37	0.32
	变化值	0.27	-0.02	-0.49	-0.10	-0.26	0.08	-0.06	-0.08	0.00	0.00	-0.02	0.02	-0.05
	变化率	171.80%	-4.56%	-60.74%	-22.55%	-42.11%	27.54%	-16.91%	-22.41%	1.58%	-0.17%	-7.89%	4.67%	-14.48%

表 5.3-14 典型枯水年来水情况下典型分析断面流速变化统计表 单位: m/s

断面	工况	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
#1	工程前	0.29	0.26	0.28	0.29	0.45	1.24	3.14	1.52	0.64	0.35	0.31	0.29	0.75
	工程后	0.31	0.28	0.30	0.30	0.45	1.24	3.14	1.52	0.64	0.35	0.32	0.30	0.76
	变化值	0.019	0.018	0.021	0.015	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.007	0.016	0.008
	变化率	6.49%	6.81%	7.51%	5.18%	0.09%	0.01%	0.02%	0.00%	0.02%	0.03%	2.20%	5.47%	1.07%
#2	工程前	0.08	0.07	0.07	0.06	0.09	0.31	1.03	0.43	0.17	0.09	0.09	0.08	0.21
	工程后	0.08	0.08	0.08	0.06	0.09	0.31	1.03	0.43	0.17	0.09	0.09	0.08	0.22
	变化值	0.004	0.004	0.005	0.003	0.000	-0.001	-0.001	0.000	-0.001	0.000	0.002	0.004	0.002
	变化率	5.56%	6.09%	6.52%	4.30%	0.00%	-0.35%	-0.09%	-0.05%	-0.52%	-0.11%	1.75%	4.71%	0.70%
#3	工程前	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.11	0.38	0.16	0.06	0.03	0.03	0.03	0.08
	工程后	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.11	0.38	0.16	0.06	0.03	0.03	0.03	0.08
	变化值	0.002	0.002	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
	变化率	5.78%	6.37%	6.32%	3.81%	0.00%	-0.35%	-0.08%	-0.06%	-0.48%	-0.30%	0.00%	4.74%	0.62%
#4	工程前	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.17	0.55	0.23	0.09	0.05	0.04	0.04	0.11
	工程后	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.16	0.55	0.23	0.09	0.05	0.04	0.04	0.11
	变化值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.004	-0.003	0.000	-0.003	0.000	0.000	0.000	-0.001
	变化率	0.00%	0.00%	-0.99%	0.00%	0.00%	-2.57%	-0.58%	-0.18%	-3.68%	0.00%	0.00%	0.00%	-0.85%
#5	工程前	0.81	0.85	0.84	0.85	0.98	0.90	1.11	1.15	0.83	1.08	0.93	0.84	0.93
	工程后	0.79	0.84	0.82	0.82	0.96	0.87	1.09	1.13	0.80	1.06	0.91	0.81	0.91
	变化值	-0.03	-0.01	-0.03	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02	-0.01	-0.03	-0.02	-0.02	-0.03	-0.02
	变化率	-3.24%	-1.18%	-3.10%	-3.37%	-2.28%	-2.46%	-1.75%	-0.99%	-3.63%	-1.93%	-2.52%	-3.10%	-2.39%
#6	工程前	0.81	0.85	0.84	0.85	0.98	0.89	1.10	1.14	0.83	1.07	0.93	0.84	0.93
	工程后	0.79	0.84	0.82	0.82	0.95	0.87	1.08	1.13	0.80	1.05	0.91	0.81	0.91
	变化值	-0.03	-0.01	-0.03	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02	-0.01	-0.03	-0.02	-0.02	-0.03	-0.02
	变化率	-3.21%	-1.21%	-3.06%	-3.36%	-2.26%	-2.45%	-1.72%	-0.97%	-3.52%	-1.91%	-2.46%	-3.08%	-2.36%

断面	工况	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
#7	工程前	0.81	0.85	0.84	0.85	0.97	0.89	1.10	1.14	0.83	1.07	0.93	0.84	0.93
	工程后	0.79	0.84	0.82	0.82	0.95	0.87	1.08	1.13	0.80	1.05	0.91	0.81	0.91
	变化值	-0.03	-0.01	-0.03	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02	-0.01	-0.03	-0.02	-0.02	-0.03	-0.02
	变化率	-3.21%	-1.22%	-3.01%	-3.33%	-2.23%	-2.43%	-1.69%	-0.97%	-3.45%	-1.89%	-2.43%	-3.04%	-2.34%
#8	工程前	0.54	0.58	0.57	0.58	0.71	0.63	0.85	0.90	0.58	0.81	0.69	0.57	0.67
	工程后	0.52	0.58	0.55	0.55	0.70	0.62	0.84	0.90	0.56	0.80	0.67	0.55	0.65
	变化值	-0.02	0.00	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	-0.02	-0.01	-0.01	-0.02	-0.01
	变化率	-3.46%	-0.03%	-3.09%	-3.72%	-1.79%	-2.00%	-1.02%	-0.04%	-3.29%	-1.38%	-2.06%	-3.14%	-1.93%
#9	工程前	0.41	0.42	0.49	0.56	0.47	0.55	0.79	0.58	0.71	0.54	0.50	0.51	0.54
	工程后	0.43	0.44	0.50	0.56	0.48	0.56	0.79	0.59	0.71	0.55	0.51	0.53	0.56
	变化值	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01
	变化率	4.47%	4.53%	1.96%	1.39%	2.15%	1.40%	0.54%	1.85%	0.73%	2.32%	1.86%	3.03%	2.19%
#10	工程前	0.20	0.33	0.59	0.39	0.50	0.31	0.33	0.35	0.27	0.27	0.32	0.34	0.35
	工程后	0.39	0.32	0.32	0.33	0.35	0.36	0.29	0.29	0.27	0.27	0.30	0.35	0.32
	变化值	0.19	-0.01	-0.27	-0.06	-0.15	0.05	-0.04	-0.05	0.00	0.00	-0.02	0.01	-0.03
	变化率	93.43%	-3.02%	-45.73%	-15.46%	-30.08%	17.36%	-11.49%	-15.39%	1.04%	-0.11%	-5.27%	3.05%	-8.16%

表 5.2-15 最不利条件来水情况下各分析断面水深变化统计表 单位: m

断面	工况	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
#1	工程前	8.85	8.91	8.92	8.86	7.29	8.72	8.84	8.79	8.93	8.87	8.91	8.86	8.73
	工程后	8.85	8.91	8.92	8.86	7.29	8.72	8.84	8.79	8.93	8.87	8.91	8.86	8.73
	变化值	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	变化率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
#2	工程前	18.58	18.64	18.65	18.60	17.72	18.38	18.39	18.39	18.41	18.56	18.64	18.60	18.46
	工程后	18.58	18.64	18.65	18.60	17.72	18.38	18.39	18.39	18.40	18.56	18.64	18.60	18.46
	变化值	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	变化率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-0.05%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
#3	工程前	17.46	17.54	17.55	17.48	15.33	17.19	17.21	17.20	17.22	17.43	17.54	17.48	17.22
	工程后	17.46	17.54	17.55	17.48	15.33	17.19	17.21	17.20	17.22	17.43	17.54	17.48	17.22
	变化值	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	变化率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
#4	工程前	15.60	15.68	15.70	15.62	13.45	15.33	15.34	15.34	15.35	15.57	15.68	15.62	15.36
	工程后	15.60	15.68	15.70	15.62	13.45	15.33	15.34	15.34	15.35	15.57	15.68	15.62	15.36
	变化值	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	变化率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
#5	工程前	2.08	2.14	1.91	2.08	1.36	0.89	3.84	5.80	3.86	2.38	2.89	2.60	2.65
	工程后	1.94	2.01	1.89	2.03	1.35	0.89	3.71	5.74	3.74	2.33	2.75	2.43	2.57
	变化值	-0.14	-0.13	-0.02	-0.05	-0.01	0.00	-0.13	-0.06	-0.12	-0.04	-0.14	-0.17	-0.09
	变化率	-6.73%	-6.25%	-1.05%	-2.36%	-0.95%	0.00%	-3.39%	-1.12%	-3.08%	-1.73%	-4.82%	-6.66%	-3.22%
#6	工程前	2.08	2.14	1.91	2.08	1.36	0.89	3.84	5.80	3.86	2.38	2.89	2.60	2.65
	工程后	1.94	2.01	1.89	2.03	1.35	0.89	3.71	5.74	3.74	2.33	2.75	2.43	2.57
	变化值	-0.14	-0.13	-0.02	-0.05	-0.01	0.00	-0.13	-0.06	-0.12	-0.04	-0.14	-0.17	-0.09
	变化率	-6.73%	-6.25%	-1.05%	-2.36%	-0.95%	0.00%	-3.39%	-1.12%	-3.08%	-1.73%	-4.82%	-6.66%	-3.22%

断面	工况	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
#7	工程前	2.08	2.14	1.91	2.07	1.38	0.90	3.83	5.85	3.91	2.39	2.88	2.61	2.66
	工程后	1.94	2.01	1.89	2.02	1.37	0.90	3.70	5.78	3.79	2.35	2.74	2.44	2.58
	变化值	-0.14	-0.13	-0.02	-0.05	-0.01	0.00	-0.13	-0.07	-0.12	-0.04	-0.14	-0.17	-0.09
	变化率	-6.73%	-6.25%	-1.15%	-2.32%	-1.08%	0.00%	-3.45%	-1.13%	-2.99%	-1.80%	-4.83%	-6.63%	-3.22%
#8	工程前	3.68	3.72	3.57	3.68	3.29	3.10	5.05	6.96	5.05	3.87	4.25	4.03	4.19
	工程后	3.59	3.64	3.56	3.65	3.28	3.10	4.93	6.90	4.95	3.84	4.14	3.91	4.12
	变化值	-0.09	-0.08	-0.01	-0.03	0.00	0.00	-0.12	-0.07	-0.10	-0.03	-0.11	-0.12	-0.06
	变化率	-2.42%	-2.15%	-0.28%	-0.90%	-0.15%	0.00%	-2.30%	-0.98%	-1.96%	-0.67%	-2.54%	-3.03%	-1.50%
#9	工程前	0.49	0.52	0.55	0.65	0.79	1.14	1.52	1.65	1.38	0.89	0.69	0.53	0.90
	工程后	0.52	0.54	0.59	0.68	0.82	1.15	1.53	1.67	1.39	0.92	0.71	0.55	0.92
	变化值	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.02	0.01	0.02	0.01	0.03	0.02	0.02	0.02
	变化率	5.13%	5.05%	6.86%	4.56%	4.17%	1.47%	0.76%	1.01%	0.91%	2.90%	2.72%	4.56%	3.34%
#10	工程前	0.16	0.16	1.16	1.11	0.74	0.16	0.26	0.16	0.16	0.22	0.16	0.43	0.40
	工程后	0.40	0.37	0.49	1.03	0.67	0.36	0.29	0.28	0.25	0.25	0.32	0.39	0.42
	变化值	0.25	0.21	-0.67	-0.08	-0.07	0.20	0.03	0.12	0.09	0.03	0.16	-0.04	0.02
	变化率	155.01%	133.14%	-57.88%	-6.91%	-9.75%	125.86%	10.00%	77.44%	56.36%	14.82%	103.39%	-8.34%	4.82%

表 5.4-16 最不利条件下各分析断面流速变化统计表 单位: m/s

断面	工况	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
#1	工程前	0.32	0.38	0.32	0.32	0.64	0.81	1.24	1.10	1.48	0.70	0.40	0.31	0.7
	工程后	0.32	0.38	0.32	0.32	0.64	0.81	1.24	1.10	1.48	0.70	0.40	0.31	0.7
	变化值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	变化率	0.00%	0.00%	0.00%	0.03%	0.03%	0.00%	0.01%	0.00%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%
#2	工程前	0.09	0.10	0.09	0.09	0.15	0.22	0.34	0.30	0.42	0.19	0.11	0.08	0.2
	工程后	0.09	0.10	0.09	0.09	0.15	0.22	0.34	0.30	0.42	0.19	0.11	0.08	0.2
	变化值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	0.000	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000
	变化率	-0.35%	-0.29%	-0.23%	-0.12%	0.00%	-0.46%	-0.29%	-0.03%	-0.22%	-0.52%	-0.37%	-0.36%	-0.26%
#3	工程前	0.03	0.04	0.03	0.03	0.06	0.08	0.13	0.11	0.15	0.07	0.04	0.03	0.1
	工程后	0.03	0.04	0.03	0.03	0.06	0.08	0.13	0.11	0.15	0.07	0.04	0.03	0.1
	变化值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	变化率	-0.33%	-0.27%	-0.32%	-0.33%	0.00%	-0.51%	-0.24%	-0.09%	-0.20%	-0.57%	-0.26%	-0.34%	-0.27%
#4	工程前	0.04	0.04	0.04	0.04	0.06	0.09	0.15	0.13	0.18	0.08	0.04	0.03	0.1
	工程后	0.04	0.04	0.04	0.04	0.06	0.09	0.15	0.13	0.18	0.08	0.04	0.03	0.1
	变化值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	变化率	-0.28%	-0.24%	-0.28%	0.00%	0.00%	-0.44%	-0.34%	0.00%	-0.23%	-0.50%	-0.45%	-0.29%	-0.25%
#5	工程前	0.65	0.67	0.62	0.65	0.49	0.37	0.98	1.29	0.98	0.71	0.81	0.76	0.75
	工程后	0.62	0.64	0.61	0.64	0.49	0.37	0.96	1.28	0.96	0.70	0.79	0.72	0.73
	变化值	-0.03	-0.03	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.02	-0.01	-0.02	-0.01	-0.03	-0.03	-0.02
	变化率	-4.53%	-4.36%	-0.62%	-1.67%	-0.57%	0.00%	-2.30%	-0.71%	-2.04%	-1.17%	-3.21%	-4.41%	-2.18%
#6	工程前	0.65	0.67	0.62	0.65	0.49	0.37	0.98	1.29	0.98	0.71	0.81	0.76	0.75
	工程后	0.62	0.64	0.61	0.64	0.49	0.37	0.96	1.28	0.96	0.70	0.79	0.72	0.73
	变化值	-0.03	-0.03	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.02	-0.01	-0.02	-0.01	-0.03	-0.03	-0.02
	变化率	-4.53%	-4.36%	-0.62%	-1.67%	-0.57%	0.00%	-2.30%	-0.71%	-2.04%	-1.17%	-3.21%	-4.41%	-2.18%

断面	工况	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
#7	工程前	0.65	0.67	0.62	0.65	0.50	0.38	0.98	1.27	0.98	0.71	0.81	0.76	0.75
	工程后	0.62	0.64	0.61	0.64	0.49	0.38	0.95	1.26	0.96	0.71	0.78	0.72	0.73
	变化值	-0.03	-0.03	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.02	-0.01	-0.02	-0.01	-0.03	-0.03	-0.02
	变化率	-4.53%	-4.35%	-0.68%	-1.67%	-0.60%	0.00%	-2.25%	-0.72%	-1.95%	-1.20%	-3.18%	-4.36%	-2.16%
#8	工程前	0.35	0.37	0.32	0.35	0.20	0.09	0.70	1.04	0.75	0.43	0.52	0.48	0.47
	工程后	0.34	0.35	0.32	0.35	0.20	0.09	0.69	1.03	0.74	0.43	0.51	0.46	0.46
	变化值	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.01	-0.02	-0.01
	变化率	-3.09%	-3.80%	-0.32%	-0.17%	-0.10%	0.00%	-1.76%	-0.25%	-1.46%	-0.65%	-2.33%	-3.76%	-1.53%
#9	工程前	0.38	0.41	0.41	0.62	0.27	0.27	1.07	0.95	0.78	0.42	0.48	0.34	0.53
	工程后	0.40	0.42	0.61	0.63	0.30	0.49	1.07	0.96	0.78	0.72	0.49	0.35	0.60
	变化值	0.01	0.01	0.20	0.01	0.03	0.22	0.00	0.00	0.00	0.30	0.01	0.02	0.07
	变化率	3.68%	3.11%	49.77%	1.04%	12.61%	83.28%	0.23%	0.49%	0.57%	72.06%	2.02%	4.96%	19.48%
#10	工程前	0.20	0.20	0.74	0.72	0.55	0.20	0.28	0.20	0.20	0.25	0.20	0.39	0.34
	工程后	0.37	0.35	0.42	0.69	0.52	0.34	0.30	0.29	0.27	0.27	0.32	0.37	0.38
	变化值	0.17	0.15	-0.32	-0.03	-0.04	0.14	0.02	0.09	0.07	0.02	0.12	-0.02	0.03
	变化率	85.51%	74.89%	-42.88%	-4.48%	-6.44%	71.28%	6.49%	46.12%	34.41%	9.56%	59.87%	-5.56%	9.28%

5.3.3 对那板坝下明江段水文情势的影响

1、预测评价模型

(1) 模型原理

预测模型原理同 5.3.3 节。

(2) 模型范围

本模型对郁江干流不同情况下的水流进行模拟，模型范围上游至那板水库坝下，下游至宁明水文站，如图 5.3-4 所示。

(3) 模型边界

上边界：以那板水库坝下为上边界，采用那板水库出库调节计算流量数据；

下边界：以宁明水文站为下边界，采用宁明水文站水位数据。

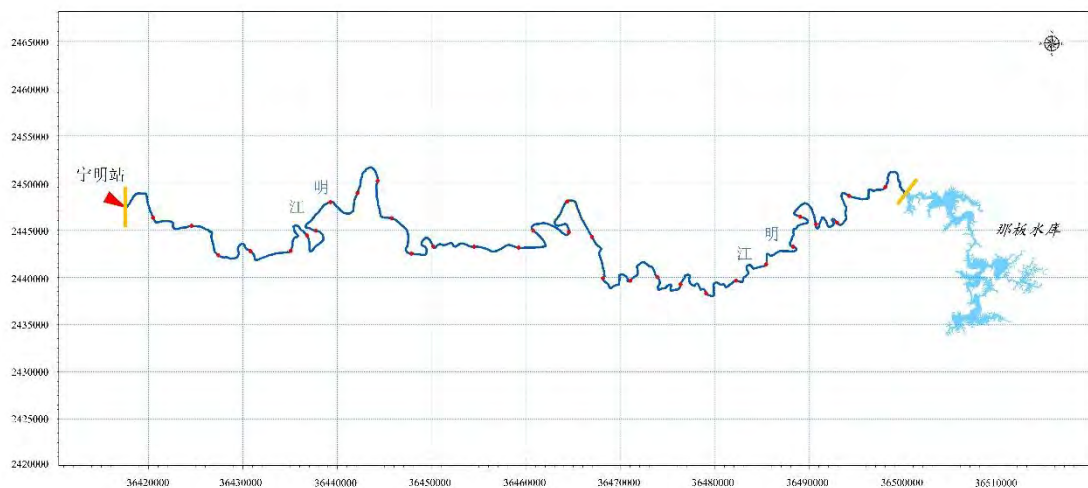


图 5.3-4 模型计算范围

(4) 模型设置

本预测评价模型模拟河长为 163.8 km，计共设算断面 33 个，平均断面距离为 1.2 km。

(5) 地形资料

河道地形采用 2003 年实测地形插值得到。

(6) 模型率定验证条件

模型的率定与验证水文条件：上边界采用 2016 年 12 月 5~11 日那板水库实测下泄流量资料，下边界采用 2016 年 12 月 5~11 日百思水电站坝前水位，验证采用 2016 年 12 月 5~11 日那板水库坝下实测水位资料。

(7) 模型率定验证结果

整体上看，百思水电站日均水位模拟结果误差均在 0.3m 以内，计算水位过程线与流量过程线基本贴合实测值过程，误差也相对较小，可见模型的验证效果良好，能够反映模型区域内水动力的变化规律。水动力模型验证结果见图 5.3-5 及表 5.3-17。

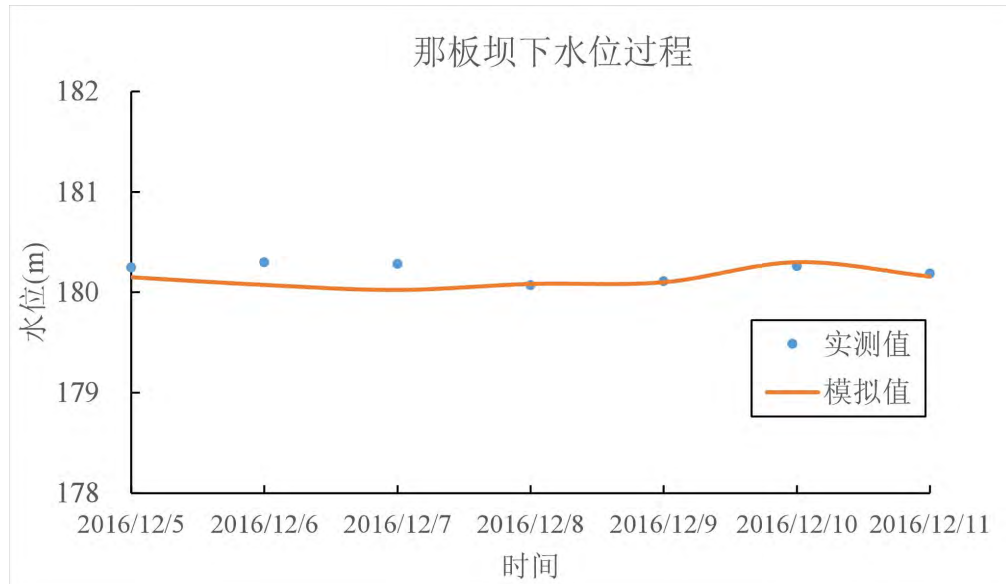


图 5.3-5 水位流量验证结果

表 5.3-17 下水位验证成果表 单位：m

项目	第 1 日	第 2 日	第 3 日	第 4 日	第 5 日	第 6 日	第 7 日
实测值	180.25	180.30	180.28	180.07	180.11	180.26	180.19
模拟值	180.15	180.07	180.02	180.08	180.10	180.30	180.16
误差(m)	-0.10	-0.23	-0.26	0.01	-0.01	0.04	-0.03

2、计算方案

根据工程取水对下游河道流量的变化分析结果，分别选取多年平均条件的逐月变化以及 P=90% 枯水年的逐月变化作为计算方案，计算两种工况下河道代表断面的流速与水深变化情况。

3、分析断面

在计算范围内选择那板水库坝下、那堪水位站断面、宁明水文站断面 3 个断面作为水文情势分析典型分析断面，分析其断面流速、水深的变化影响分析。典型断面分布情况见图 5.3-6。

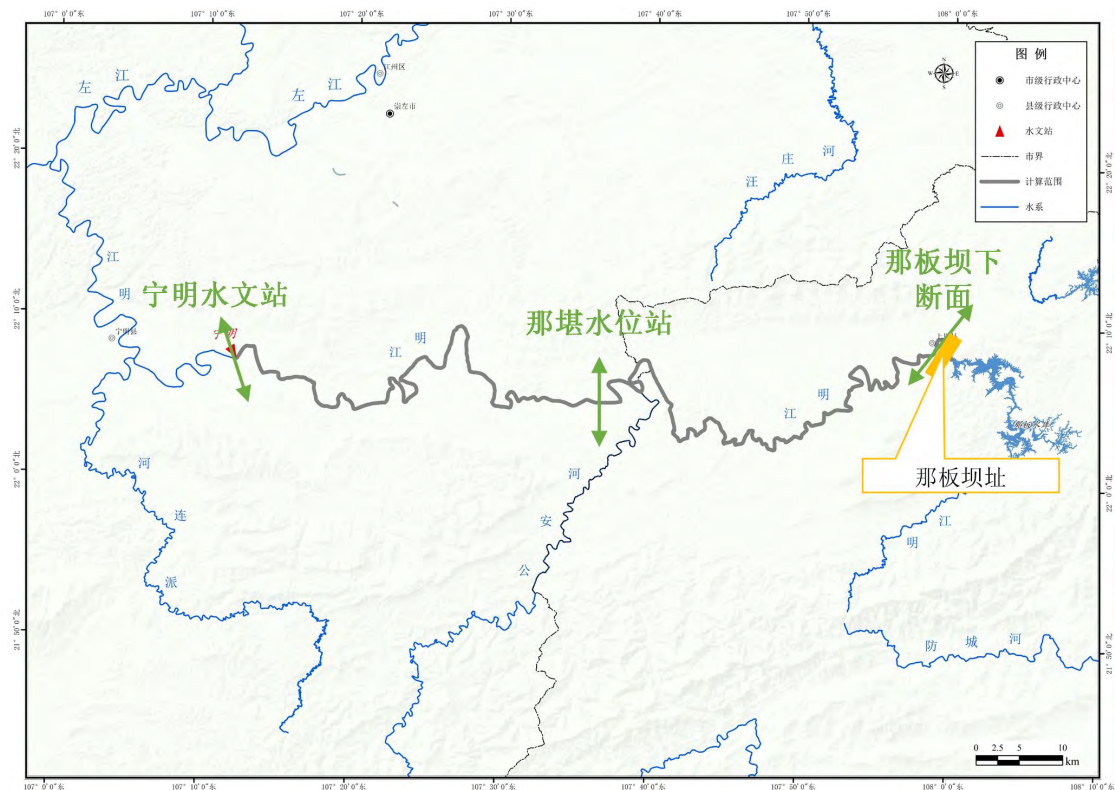


图 5.3-6 典型断面分布情况

4、预测结果分析

(1) 多年平均情况下的变化分析

多年平均情况下水源区 3 个典型分析断面的水深、流速变化见表 5.2-18。

那板水库坝下断面：工程调水后，各月水深最大减少值为 0.44m，最大减少比例为 44.44%，年平均水深减少值为 0.24m，年平均减少比例为 21.05%；各月流速最大减少值为 0.15 m/s，最大减少比例为 31.91%，年平均流速减少值为 0.09m/s，年平均减少比例为 24.32%。

那堪水位站断面：工程调水后，各月水深最大减少值为 0.26 m，最大减少比例为 12.75%，年平均水深减少值为 0.11m，年平均减少比例为 5.98%；各月流速最大减少值为 0.09 m/s，最大减少比例为 13.24%，年平均流速减少值为 0.04m/s，年平均减少比例为 6.06%。

宁明水文站断面：工程调水后，各月水深最大减少值为 0.16m，最大减少比例为 6.23%，年平均水深减少值为 0.07m，年平均减少比例为 2.76%；各月流速最大减少值为 0.05 m/s，最大减少比例为 5.81%，年平均流速减少值为 0.02m/s，年平均减少比例为 2.17%。

从时间的变化规律看，丰水期调水量较多，水深、流速变化较大；从上下

游沿程的变化规律看，工程建成运行后那板水库下泄流量减少，坝下河段水文情势变化较大，但随着沿程驮淋河、公安河、思州河等一系列支流汇入，明江下游河道水文情势的变化越来越小。综合来说，工程建成运行后会明显那板水库坝下河段的水文情势，但影响距离相对有限，随着明江支流的汇入，工程建成运行后基本不会对左江水文情势造成影响。

（2）典型枯水年来水情况下逐月变化分析

典型枯水年情况下水源区 3 个典型分析断面的水深、流速变化见表 5.2-19。

那板水库坝下断面：工程调水后，各月水深最大减少值为 1.55m，最大减少比例为 82.85%，年平均水深减少值为 0.39m，年平均减少比例为 46.50%；各月流速最大减少值为 0.15 m/s，最大减少比例为 44.74%，年平均流速减少值为 0.06m/s，年平均减少比例为 20.35%。

那堪水位站断面：工程调水后，各月水深最大减少值为 1.05m，最大减少比例为 64.81%，年平均水深减少值为 0.25m，年平均减少比例为 26.60%；各月流速最大减少值为 0.35 m/s，最大减少比例为 64.81%，年平均流速减少值为 0.12m/s，年平均减少比例为 34.29%。

宁明水文站断面：工程调水后，各月水深最大减少值为 0.32m，最大减少比例为 13.01%，年平均水深减少值为 0.08m，年平均减少比例为 3.98%；各月流速最大减少值为 0.11 m/s，最大减少比例为 13.41%，年平均流速减少值为 0.03m/s，年平均减少比例为 3.95%。

从时间的变化规律看，由于工程建成投入运行后，枯水期基本仅下泄生态流量，工程建成前后下泄流量变化大，导致下游河道水文情势变化较大；从上下游沿程的变化规律看，随着沿程支流汇入，工程对明江水文情势的影响逐渐减小。同时，由于枯水期调水量相对较大，工程建成后对明江水文情势的影响范围相对多年平均情况下较大。

表 5.2-18 多年平均来水情况下典型分析断面水深/流速变化统计表

断面	工况	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
#1 水深	工程前 (m)	0.69	0.73	0.72	0.79	0.99	1.41	1.72	1.78	1.63	1.29	1.12	0.83	1.14
	工程后 (m)	0.56	0.54	0.5	0.49	0.54	0.96	1.37	1.62	1.48	1.17	0.96	0.66	0.9
	变化值 (m)	-0.13	-0.2	-0.22	-0.3	-0.44	-0.45	-0.36	-0.16	-0.16	-0.12	-0.15	-0.17	-0.24
	变化率	-18.84%	-27.40%	-30.56%	-37.97%	-44.44%	-31.91%	-20.93%	-8.99%	-9.82%	-9.30%	-13.39%	-20.48%	-21.05%
#2 水深	工程前 (m)	1.42	1.87	2.17	2.26	2.09	2.01	2.04	1.96	1.77	1.57	1.44	1.44	1.84
	工程后 (m)	1.39	1.84	2.14	2.22	2.01	1.77	1.78	1.78	1.64	1.45	1.35	1.39	1.73
	变化值 (m)	-0.04	-0.04	-0.03	-0.04	-0.08	-0.24	-0.26	-0.18	-0.13	-0.12	-0.09	-0.05	-0.11
	变化率	-2.82%	-2.14%	-1.38%	-1.77%	-3.83%	-11.94%	-12.75%	-9.18%	-7.34%	-7.64%	-6.25%	-3.47%	-5.98%
#3 水深	工程前 (m)	2.16	2.77	3.18	3.29	3.03	2.73	2.57	2.36	2.2	2.07	2.04	2.12	2.54
	工程后 (m)	2.14	2.75	3.17	3.27	2.98	2.58	2.41	2.24	2.09	2	1.99	2.09	2.48
	变化值 (m)	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.05	-0.14	-0.16	-0.13	-0.11	-0.07	-0.05	-0.03	-0.07
	变化率	-0.93%	-0.72%	-0.63%	-0.61%	-1.65%	-5.13%	-6.23%	-5.51%	-5.00%	-3.38%	-2.45%	-1.42%	-2.76%
#1 流速	工程前 (m/s)	0.23	0.24	0.24	0.26	0.33	0.47	0.57	0.59	0.54	0.43	0.37	0.28	0.37
	工程后 (m/s)	0.19	0.18	0.17	0.16	0.18	0.32	0.46	0.54	0.49	0.39	0.32	0.22	0.27
	变化值 (m/s)	-0.04	-0.07	-0.07	-0.1	-0.15	-0.15	-0.12	-0.05	-0.05	-0.04	-0.05	-0.06	-0.09
	变化率	-17.39%	-29.17%	-29.17%	-38.46%	-45.45%	-31.91%	-21.05%	-8.47%	-9.26%	-9.30%	-13.51%	-21.43%	-24.32%
#2 流速	工程前 (m/s)	0.47	0.62	0.72	0.75	0.7	0.67	0.68	0.65	0.59	0.52	0.48	0.48	0.66
	工程后 (m/s)	0.46	0.61	0.71	0.74	0.67	0.59	0.59	0.59	0.55	0.48	0.45	0.46	0.62
	变化值 (m/s)	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.03	-0.08	-0.09	-0.06	-0.04	-0.04	-0.03	-0.02	-0.04
	变化率	-2.13%	-1.61%	-1.39%	-1.33%	-4.29%	-11.94%	-13.24%	-9.23%	-6.78%	-7.69%	-6.25%	-4.17%	-6.06%
#3 流速	工程前 (m/s)	0.72	0.92	1.06	1.1	1.01	0.91	0.86	0.79	0.73	0.69	0.68	0.71	0.92
	工程后 (m/s)	0.71	0.92	1.06	1.09	0.99	0.86	0.8	0.75	0.7	0.67	0.66	0.7	0.9
	变化值 (m/s)	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.05	-0.05	-0.04	-0.04	-0.02	-0.02	-0.01	-0.02
	变化率	-1.39%	-1.09%	-0.94%	-0.91%	-1.98%	-5.49%	-5.81%	-5.06%	-5.48%	-2.90%	-2.94%	-1.41%	-2.17%

表 5.2-19 枯水年来水情况下典型分析断面水深/流速变化统计表

断面	工况	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
#1 水深	工程前 (m)	0.66	0.8	1.7	1.04	0.86	1.62	0.97	0.8	0.74	0.8	0.67	0.64	0.94
	工程后 (m)	0.52	0.62	1.39	0.91	0.55	0.58	0.54	0.57	0.64	0.66	0.66	0.64	0.69
	变化值 (m)	-0.14	-0.18	-0.31	-0.13	-0.31	-1.05	-0.43	-0.22	-0.1	-0.15	-0.01	0	-0.25
	变化率	-21.21%	-22.50%	-18.24%	-12.50%	-36.05%	-64.81%	-44.33%	-27.50%	-13.51%	-18.75%	-1.49%	0.00%	-26.60%
#2 水深	工程前 (m)	1.3	1.12	1.8	1.8	1.77	1.95	1.81	1.52	1.01	0.94	0.86	0.98	1.4
	工程后 (m)	1.26	1.05	1.56	1.74	1.71	1.43	1.67	1.46	0.95	0.84	0.8	0.95	1.28
	变化值 (m)	-0.04	-0.07	-0.25	-0.06	-0.06	-0.52	-0.14	-0.06	-0.06	-0.1	-0.07	-0.03	-0.12
	变化率	-3.33%	-6.13%	-13.64%	-3.37%	-3.63%	-26.77%	-7.59%	-4.16%	-6.18%	-11.08%	-7.57%	-2.58%	-8.67%
#3 水深	工程前 (m)	1.94	1.67	2.17	2.51	2.56	2.46	2.55	2.27	1.57	1.45	1.4	1.54	2.01
	工程后 (m)	1.92	1.61	1.98	2.47	2.52	2.14	2.47	2.23	1.54	1.38	1.35	1.53	1.93
	变化值 (m)	-0.03	-0.07	-0.19	-0.04	-0.04	-0.32	-0.08	-0.04	-0.03	-0.07	-0.04	-0.01	-0.08
	变化率	-1.55%	-4.19%	-8.76%	-1.59%	-1.56%	-13.01%	-3.14%	-1.76%	-1.91%	-4.83%	-2.86%	-0.65%	-3.98%
#1 流速	工程前 (m/s)	0.22	0.27	0.57	0.35	0.29	0.54	0.32	0.27	0.25	0.27	0.22	0.21	0.35
	工程后 (m/s)	0.17	0.21	0.46	0.3	0.18	0.19	0.18	0.19	0.21	0.22	0.22	0.21	0.24
	变化值 (m/s)	-0.05	-0.06	-0.1	-0.04	-0.1	-0.35	-0.14	-0.07	-0.03	-0.05	0	0	-0.12
	变化率	-22.73%	-22.22%	-17.54%	-11.43%	-34.48%	-64.81%	-43.75%	-25.93%	-12.00%	-18.52%	0.00%	0.00%	-34.29%
#2 流速	工程前 (m/s)	0.43	0.37	0.6	0.6	0.59	0.65	0.6	0.51	0.34	0.31	0.29	0.33	0.54
	工程后 (m/s)	0.42	0.35	0.52	0.58	0.57	0.48	0.56	0.49	0.32	0.28	0.27	0.32	0.49
	变化值 (m/s)	-0.01	-0.02	-0.08	-0.02	-0.02	-0.17	-0.05	-0.02	-0.02	-0.03	-0.02	-0.01	-0.05
	变化率	-2.33%	-5.41%	-13.33%	-3.33%	-3.39%	-26.15%	-8.33%	-3.92%	-5.88%	-9.68%	-6.90%	-3.03%	-9.26%
#3 流速	工程前 (m/s)	0.65	0.56	0.72	0.84	0.85	0.82	0.85	0.76	0.52	0.48	0.47	0.51	0.76
	工程后 (m/s)	0.64	0.54	0.66	0.82	0.84	0.71	0.82	0.74	0.51	0.46	0.45	0.51	0.72
	变化值 (m/s)	-0.01	-0.02	-0.06	-0.01	-0.01	-0.11	-0.03	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	0	-0.03
	变化率	-1.54%	-3.57%	-8.33%	-1.19%	-1.18%	-13.41%	-3.53%	-1.32%	-1.92%	-4.17%	-4.26%	0.00%	-3.95%

5.4 对重要断面生态流量影响分析

1、郁江取水工程对下游断面生态基流、贵港断面生态流量影响

根据已批复的《广西重要河流郁江生态流量（水量）保障实施方案》（桂水资源函[2020]75号），南宁市与贵港市交界思怀渡口断面生态基流为 $195 \text{ m}^3/\text{s}$ 。根据水利部印发的《第二批重点河湖生态流量保障目标（试行）》（水资源管[2020]285号）指出：贵港断面生态基流为 $201 \text{ m}^3/\text{s}$ ，重点河流主要控制断面的生态基流目标保证率原则上应不小于 90%，基本生态流量目标保证率原则上不小于 75%。根据国务院批复的《珠江流域综合规划（2012-2030 年）》（国函[2013]37号）指出：郁江贵港断面非汛期生态需水量按照 1~3 倍生态基流选取，为 $400 \text{ m}^3/\text{s}$ 。在国家发改委、水利部联合批复的《西江流域水量分配方案》（发改农经[2020]1270号）中进一步指出，考虑生态和航运等用水需求，贵港断面月均最小下泄流量为 $400 \text{ m}^3/\text{s}$ ，月均最小下泄流量保证率为 90%。

根据 1956~2016 年考虑现状耗水后的天然系列，贵港 $400 \text{ m}^3/\text{s}$ 的保证率为 84.2%。按照本工程调度原则，郁江北干线取水后，水库优先下泄最小通航流量 $263 \text{ m}^3/\text{s}$ ，因此可以满足思怀渡口断面和贵港断面生态基流要求。

2035 年通过郁江流域统一优化调度，并考虑平陆运河引水后，贵港 $400 \text{ m}^3/\text{s}$ 保证率为 90.3%。由于本工程取水以保证贵港流量不小于 $400 \text{ m}^3/\text{s}$ 为控制条件，根据长序列调节计算结果，工程运行后贵港 $400 \text{ m}^3/\text{s}$ 保证率仍可保持 90.3%。总体来说，工程建设运行后，可以满足贵港生态基流 $201 \text{ m}^3/\text{s}$ 要求，保证率可到 99.2%；同时，工程建设运行不会降低流域统一优化调度后贵港断面生态流量 $400 \text{ m}^3/\text{s}$ 的保证率，仍可保持 90.3%。工程运行前后对贵港断面流量保证率的影响见表 5.4-1。

根据 5.3.1.1 节分析成果，表 5.4-2 给出了不同典型年下贵港断面在工程取水前后的流量。选取了平水年、枯水年及最不利情况进行分析，其中枯水年有连续多个月份贵港流量小于 $400 \text{ m}^3/\text{s}$ ，本工程不能从郁江取水；最不利情况考虑在特枯年来水条件下，贵港断面流量大于 $400 \text{ m}^3/\text{s}$ 本工程可以取水，此时工程取水占来水比例相对较大，对下游产生影响相对较大。可以看出，经流域统一优化调度后，贵港断面 $400 \text{ m}^3/\text{s}$ 保证率达到 90.3% 的条件下，若贵港断面流量小于 $400 \text{ m}^3/\text{s}$ 时，本工程均未取水；在可以取水

的时段，工程取水后亦可确保贵港断面流量不小于 $400\text{m}^3/\text{s}$ 。

表5.4-1 工程建设前后对贵港断面生态流量保证率影响

项目	保证率 (%)	
	生态基流 $201\text{ m}^3/\text{s}$	生态流量 $400\text{ m}^3/\text{s}$
工程调水前	99.2	90.3
工程调水后	99.2	90.3

表5.4-2 不同典型年下贵港断面在工程取水前后流量 单位： m^3/s

月份	平水年		枯水年		最不利情况	
	工程前流量	工程后流量	工程前流量	工程后流量	工程前流量	工程后流量
5	565	554	353.5	353.5	397.9	397.9
6	625	604	1167.6	1135.1	939.8	907.3
7	3132	3125	5101.0	5073.4	1549.7	1519.4
8	5144	5137	1985.6	1985.4	1302.9	1302.7
9	2095	2094	561.3	528.8	2189.4	2156.9
10	974	960	327.1	327.1	669.8	637.5
11	419	408	335.7	335.7	419.0	400.0
12	398	398	306.3	306.3	419.0	400.0
1	511	479	318.1	318.1	419.0	400.0
2	595	573	274.9	274.9	419.6	400.0
3	526	500	403.4	400.0	419.0	400.0
4	650	621	229.4	229.4	392.0	392.0
年均	1302.8	1287.8	947.0	939.0	794.8	776.1

2、郁江那风干线工程对那板水库下游明江断面生态流量影响

2020年1月9日，广西防城港市上思生态环境局以《关于广西上思县那板水库除险加固工程环境影响报告表的批复》（上环管〔2020〕3号）批复了《广西上思县那板水库除险加固工程环境影响报告表》。根据批复的《广西上思县那板水库除险加固工程环境影响报告表》，采用 Tennant 法，取多年平均流量的 10%作为那板水库下游河道的生态流量，即那板水库设定下放生态流量 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 。经调查，由于大坝修建，下游河道现状流水生境趋于平稳，不存在产漂流卵鱼类产卵场，零散分布有一些产粘草基质卵鱼类产卵场，那板水库坝下明江江段渔获物以尼罗罗非鱼、太阳鱼、鲮等为主，未调查到敏感物种及成规模鱼类产卵场，因此本次采用多年平均流量的 10%作为那板水库下游河道的生态流量。

根据《广西重要河流（明江、洛清江、茅岭江）生态流量保障方案》《明江生态流量保障实施方案》，明江干流生态流量主要控制断面管理目标包括那板水库（管理断面）、那堪水位站断面及宁明县城水文站断面，生态流量管理目标按生态基流考

虑。结合明江流域水资源条件、工程调控能力、生态保护重要性等因素，确定明江干流考核断面生态基流设计保证率不低于 95%。

根据长系列明江径流资料及工程后那板水库调度过程，对工程后那板水库、那堪水位站和宁明县城水文站断面生态流量月满足程度进行评价计算，结果见表 5.4-3。可以看出，工程后那板水库下泄流量会略微降低那堪水位站及宁明县城水文站断面的生态流量月满足程度，但仍可保证满足程度高于 95%以上。

表5.4-3 工程前后明江干流生态流量满足程度分析

主要控制断面	生态流量目标 (m^3/s)	工程前月满足程度 (%)	工程后月满足程度 (%)
那板水库	2.0	97.6	97.6
那堪水位站	7.19	97.8	97.4
宁明县城水文站	14.2	97.8	96.9

3、郁江那风干线工程对凤亭河、屯六及大王滩水库生态流量分析影响

(1) 生态流量确定

①凤亭河水库

根据现状调查，由于凤亭河水库大坝没有设置下游河道生态流量放水设施，且凤亭河水库现状基本不泄流，改变了天然河道汇水状况，主坝下游地类已演变为旱地、水田、坑塘等，下游水文情势与水环境已造成一定影响，现状下游严重减水的河段长度约 350m，之后有支流汇入，河道水量逐渐增加。

2021 年，广西壮族自治区生态环境厅以《广西壮族自治区生态环境厅关于广西凤亭河水库除险加固工程环境影响报告表的批复》（桂环审〔2021〕50 号）批复了《广西凤亭河水库除险加固工程环境影响报告表》，提出凤亭河水库生态流量为 $0.39\text{m}^3/\text{s}$ 。本次采用 Tennant 法和 Q_{90} 法计算得出凤亭河水库生态流量值分别为 $0.37\text{m}^3/\text{s}$ 、 $0.25\text{m}^3/\text{s}$ 。为改善水库坝下生态环境质量现状，本次取凤亭河水库坝址段面天然情况下多年平均流量的 15%作为生态流量，即 $0.56\text{m}^3/\text{s}$ 。

②屯六水库

根据现状调查，由于屯六水库主坝无放水设施，其下游河道现状基本无水，原依附河道水量形成的原生态系统也已逐步形成新的次生陆生态系统；同时，根据本次生态调查成果，主坝及溢洪道下游河道基本干涸，原有河道形态发生变化，未调查到鱼

类及重要生境分布。由于目前无相关成果分析和确定屯六水库生态流量，本次考虑采用 Tennant 法和 Q_{90} 法计算得出屯六水库生态流量值分别为 $0.21\text{m}^3/\text{s}$ 、 $0.15\text{m}^3/\text{s}$ 。为改善水库坝下生态环境质量现状，本次取水坝址多年平均流量的 15% 作为生态流量，即 $0.32\text{m}^3/\text{s}$ 。

③大王滩水库

2020 年 11 月 27 日南宁市行政审批局以《关于南宁市大王滩水库除险加固工程建设项目环境影响报告表的批复》（南审良环建[2020]28 号）批复了《南宁市大王滩水库除险加固工程环境影响报告表》。根据《南宁市大王滩水库除险加固工程环境影响报告表》，大王滩水库生态流量按水库多年平均流量的 10% 计，即 $1.67\text{m}^3/\text{s}$ 。

（2）生态流量保障程度

根据工程水资源配置方案并结合各调蓄水库实际情况，计算凤亭河、屯六及大王滩水库工程前后的生态流量保障程度。

凤亭河水库由工程前的 43.06% 上升至工程后的 90.0%，屯六水库由工程前的 2.5% 上升至工程后的 90.1%，大王滩水库工程前后生态流量保障程度不变，可以 100% 保障。

表 5.4-4 凤亭河、屯六和大王滩水库生态流量保障程度

水库名称	生态流量月满足程度	
	工程前	工程后
凤亭河水库	43.06%	90.0%
屯六水库	2.50%	90.1%
大王滩水库	100%	100%

5.5 工程对水环境影响分析

针对污染物均匀混合的河道，水质预测选用《水域纳污能力计算规程》（GB/T 25173-2010）推荐的河流一维水质模型预测水源区下游河道水质。

在一维水文水动力数学模型基础上，进行水质模型的建立。采用的一维河流水质模型基本方程为：

$$\frac{\partial C}{\partial t} + u \frac{\partial C}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x} \left(E_x \frac{\partial C}{\partial x} \right) - KC$$

式中 C 为模拟物质的浓度；u 为河流平均流速； E_x 为对流扩散系数；K 为模拟物质的一级衰减系数；x 为空间坐标；t 为时间坐标。

5.5.1 对郁江及八尺江河段水质影响

1、预测评价模型

本次预测评价采用一维水动力水环境数学模型。模型原理、模型范围、模型边界、模型地形等说明见 5.3.3 节。

(1) 预测因子

选择 COD、氨氮、总磷作为工程水环境影响的预测因子。

(2) 衰减系数

为简化计算，在水质模型中，将污染物在水环境中的物理降解、化学降解和生物降解概化为综合衰减系数，所确定的污染物综合衰减系数应进行检验。

对于以前在环评、环保规划、环保科研等工作中可供利用的有关资料经过分析检验后采用。无资料时，可借用水力特性、污染状况、及地理、气象条件相似的邻近河流的资料。根据广西水环境容量相关研究成果，结合根据较权威的科研机构近年来在各流域采用的衰减系数，COD 衰减系数变化范围为 0.07~0.60/d，氨氮衰减系数变化范围为 0.03~0.35/d。经过校核分析，本报告测算采用的衰减系数为：COD 为 0.18/d，氨氮为 0.08/d。

2、计算方案

考虑工程按照最大取水规模 40.5m³/s 取水，且取水后保障贵港断面为 400m³/s 作为最不利情况，对调水前和调水后两种预测情景进行水质模拟计算。

上游南宁（三）站水文站采用 2011 年 1 月实测流量数据，下游贵港水文站采用同步 2011 年 1 月实测水位。

表 5.5-1 最不利来水情况下计算方案及设计来水情况统计表

计算工况	上边界	控制断面	下边界	取水量
	南宁（三）站	贵港	郁江河口	—
最不利	440.5m ³ /s	400m ³ /s	20.68m	40.5m ³ /s

3、分析断面

选取八尺江汇口下游、六景断面、郁江栾城镇断面、引郁入钦工程取水断面、西津水库坝前（湿地公园）断面、南岸断面、引郁入玉工程取水口断面、贵港水文站断面、沙岗产卵场断面、郁江河口、凤亭河坝下 20km、大王滩坝下等 12 个断面，分析工程取水口取水后，对典型分析断面 COD、氨氮的浓度影响。典型分析断面与工程取

水口位置关系见表 5.3-10。

4、预测结果分析

在最不利情况对应的来水条件下，工程取水口按最大规模 $40.5\text{m}^3/\text{s}$ 取水，10 个典型断面取水后 COD 浓度上升 $0.01\sim 0.05\text{mg/L}$ ，变化率为 $0.12\sim 0.35\%$ ；氨氮浓度上升 $0\sim 0.003\text{mg/L}$ ，变化率为 $0\sim 0.57\%$ ；总磷浓度上升 $0\sim 0.0004\text{mg/L}$ ，变化率为 $0\sim 0.27\%$ 。其中，国考断面六景断面 COD 有调水前的 13.78mg/L 上升到调水后的 13.82mg/L ，增加了 0.04mg/L ，氨氮由调水前的 0.491mg/L 上升到调水后的 0.494mg/L ，增加了 0.003mg/L ，总磷由调水前的 0.1474mg/L 上升到 0.1478mg/L ，上升了 0.0004mg/L 。

总体来说，工程取水相对郁江流量较小，对水源区水质影响较小，取水前后 COD、氨氮以及总磷浓度都能稳定保持在Ⅱ类水质，不会对郁江干流的六景和南岸等考核断面（目标水质为Ⅲ类）产生影响。最不利情况下典型水文断面 COD 和氨氮浓度变化统计见表 5.5-2。

表 5.5-2 最不利情况下水文断面 COD 及氨氮浓度变化统计表 单位:mg/L

序号	断面	COD				氨氮				总磷			
		调水前	调水后	变化值	变化率	调水前	调水后	变化值	变化率	调水前	调水后	变化值	变化率
1	八尺江汇口下游	14.36	14.41	0.05	0.35%	0.50	0.50	0.003	0.57%	0.150	0.150	0.0004	0.27%
2	六景断面(国考断面)	13.78	13.82	0.04	0.29%	0.50	0.50	0.003	0.58%	0.149	0.149	0.0004	0.27%
3	郁江柒城镇断面	12.96	13.00	0.04	0.31%	0.49	0.49	0.003	0.58%	0.147	0.148	0.0004	0.28%
4	引郁入钦工程取水口	11.94	11.97	0.03	0.25%	0.48	0.49	0.001	0.30%	0.145	0.145	0.0002	0.14%
5	西津水库坝前(湿地公园)	10.76	10.79	0.03	0.28%	0.47	0.47	0.001	0.30%	0.142	0.142	0.0002	0.14%
6	南岸断面(国考断面)	9.18	9.20	0.02	0.22%	0.46	0.46	0.001	0.31%	0.138	0.138	0.0002	0.15%
7	引郁入玉工程取水口	8.79	8.81	0.02	0.23%	0.44	0.44	0.001	0.32%	0.133	0.133	0.0002	0.15%

序号	断面	COD				氨氮				总磷			
		调水前	调水后	变化值	变化率	调水前	调水后	变化值	变化率	调水前	调水后	变化值	变化率
8	贵港水文站	8.71	8.73	0.02	0.23%	0.43	0.43	0.001	0.33%	0.129	0.129	0.0002	0.16%
9	沙岗滩产卵场	8.69	8.70	0.01	0.12%	0.43	0.43	0.001	0.33%	0.129	0.129	0.0002	0.16%
10	郁江河口	8.69	8.70	0.01	0.12%	0.43	0.43	0.000	0.00%	0.129	0.129	0.0000	0.00%
11	凤亭河坝下20km	4	4.79	0.79	19.75%	0.117	0.137	0.020	17.09%	0.04	0.038	-0.002	-5.00%
12	大王滩坝下	20	17.53	-2.47	-12.35%	0.129	0.127	-0.002	-1.55%	0.05	0.048	-0.002	-4.00%

5.5.2 对那板坝下明江段水质影响

1、预测评价模型

本次预测评价采用一维水动力水环境数学模型。模型原理、模型范围、模型边界、模型地形等说明见 5.3.3 节。预测因子、衰减系数同 5.5.1 节。

2、计算方案

根据计算，P=90%枯水年时工程月均取水量最大规模为 30m³/s，考虑工程按照最大取水规模 30m³/s 取水，且取水后保障那板水库下泄流量满足生态流量下泄要求（2m³/s），对调水前和调水后两种情景进行水质模拟计算。根据《防城港市水资源综合规划》《上思县农村污水治理专项规划》等规划，至工程规划年时上思县污水入河量将基本维持现状，结合其他治污规划，入河量将进一步减少。保守起见，本次预测仍采用明江现状入河量计算。对于水质模型边界条件，不考虑调度方式对那板水库下泄水质的影响，工程调水前后那板水库下泄水质不变。

表 5.5-3 最不利来水情况下计算方案及设计来水情况统计表

计算工况	上边界		下边界	取水量
	调水前那板水库下泄流量	调水后那板水库下泄流量	宁明水文站	—
最不利	32m ³ /s	2m ³ /s	119.4m	30m ³ /s

3、分析断面

选取那板水库坝下、那堪水位站以及宁明水文站断面 3 个断面，分析工程取水前后典型分析断面 COD、氨氮以及总磷的浓度变化。

4、预测结果分析

由于下泄水质不变，那板水库坝下断面 COD 与氨氮浓度在调水前后基本不变，工程取水后，水质相对较优的那板水库的泄水量减小，明江河段污染物浓度有所上升。那堪水位站的 COD 浓度由调水前的 14.22mg/L 上升到 17.08mg/L，上升了 1.42mg/L，变化率为 9.99%；氨氮浓度由取水前的 0.81mg/L 上升到 0.89mg/L，变化率为 9.88%；总磷由调水前的 0.172mg/L 上升到调水后的 0.175mg/L，上升了 0.003mg/L，变化率为 1.51%。

总体来说，调水后由于那板水库水质较好的水量下泄流量减少，那板水库下游污染物浓度呈沿程上升趋势。但根据计算，那堪考核断面水质仍能满足Ⅲ类水要求。工程调水对那板水库坝下河道水质有一定影响。但由于那板水库已划定上思县县城饮用水水源保护区，并均已开展保护区达标建设，那板水库坝下及坝下河道污染源较少，取水前后 COD 和氨氮浓度都能稳定保持在地表水环境Ⅲ类别。最不利情况下典型水文断面 COD 和氨氮浓度变化统计见表 5.4-4。

表 5.4-4 最不利情况下水文断面 COD 及氨氮浓度变化统计表 单位：mg/L

序号	断面	COD				氨氮				总磷			
		调水前	调水后	变化值	变化率(%)	调水前	调水后	变化值	变化率(%)	调水前	调水后	变化值	变化率(%)
1	那板坝下	18.93	18.93	0	0.00	0.86	0.86	0.00	0.00	0.186	0.186	0.000	0.22
2	那堪水位站(考核断面)	14.22	15.64	1.42	9.99	0.81	0.89	0.08	9.88	0.172	0.175	0.003	1.51
3	宁明水文站	12.56	13.52	0.96	7.64	0.74	0.80	0.06	8.11	0.164	0.167	0.003	1.59

5.5.3 对水域纳污能力的影响

水域纳污能力计算预测选用《水域纳污能力计算规程》（GB/T 25173-2010）推荐的河流二维水质模型，按照 P=90%最枯月流量作为水文条件计算水域纳污能力。

$$M = [C_s - C(x, y)]Q$$

式中：M 为水域纳污能力，g/s； C_s 为水质目标浓度，mg/L；其它符号意义同前。

1、郁江干流

郁江宾阳干线引水工程和郁江玉北干线引水工程分别从郁江伶俐断面、西津水库断面取水，考虑贵港站 400m³/s 的情况下，郁江伶俐断面和西津水库断面按照最大规模

取水，下游典型断面贵港断面调水前后的水质变化。郁江干流水源区水功能区纳污能力结果见表 5.5-5。

由预测结果可知，受郁江宾阳干线引水工程和郁江玉北干线引水工程调水影响，除饮用水源区调水前后均不具有纳污能力外，郁江西津断面下游河段所属水功能区纳污能力均有小范围下降。

表 5.5-5 郁江干流水源区调水前后纳污能力计算成果 单位:t/a

序号	水功能区	COD			氨氮		
		调水前	调水后	变化量	调水前	调水后	变化量
1	郁江横县工业、景观用水区	6579.72	6173.56	-406.16	261.76	245.60	-16.16
2	郁江贵港覃塘、港南工业用水区	442.08	414.79	-27.29	31.16	29.24	-1.92
3	郁江港南、玉林调水饮用水源区	0	0	0	0	0	0
4	郁江贵港工业用水区	176.83	165.91	-10.92	12.47	11.70	-0.77
5	郁江贵港饮用水源区	0	0	0	0	0	0
6	郁江贵港城区工业用水区	13720.33	12873.40	-846.93	357.26	335.21	-22.05
7	郁江贵港猫儿山港口过渡区	507.43	476.11	-31.32	40.65	38.14	-2.51
8	郁江港南、桂平农业、工业用水区	3956.74	3448.71	-508.03	414.86	361.59	-53.27
9	郁江桂平饮用、工业用水区	3063.27	2669.96	-393.31	148.16	129.14	-19.02
10	郁江桂平工业用水区	1931.53	1683.53	-248.00	172.11	150.01	-22.10

2、八尺江干流段

工程涉及的八尺江河段分别属于八尺江凤亭河水库饮用、农业用水区与八尺江大王滩水库饮用、农业用水区，水质目标为 III 类。郁江那风干线引水工程从那板水库引水，通过八尺江干流向郁江进行补水，在八尺江中上游，经过那板水库补水后，八尺江上游的纳污能力将会有所提升；在八尺江下游，根据工程前后水库调度规则，大王滩水库下泄生态流量相较工程前未降低，按照河道 $P=90\%$ 最枯月来水计算，大王滩水库仅下泄生态流量，坝下八尺江河段水域纳污能力并未改变。河道纳污能力如表 5.5-6 所示。

表 5.5-6 八尺江调水前后明江河段纳污能力计算成果 单位:t/a

水功能区	COD			氨氮		
	调水前	调水后	变化量	调水前	调水后	变化量
八尺江凤亭河水库饮用、农业用水区	129.2	145.2	-339.84	10.4	11.7	-26.07
八尺江大王滩水库饮用、农业用水区	2600.9	2042.7	-339.84	110.2	95.7	-26.07

3、那板坝下明江干流段

郁江那凤干线引水工程从那板水库引水，将改变那板水库下泄至河道的水量过程。那板水库坝下明江河段属于明江上思开发利用区，水质目标为Ⅲ类根据工程前后水库调度规则，那板水库下泄生态流量相较工程前未降低，按照河道 P=90%最枯月来水计算，下游河道纳污能力如表 5.5-7 所示。

表 5.5-7 那凤干线水源区调水前后明江河段纳污能力计算成果 单位:t/a

水功能区	COD			氨氮		
	调水前	调水后	变化量	调水前	调水后	变化量
明江上思开发利用区	5228.32	4888.48	-339.84	407.33	381.26	-26.07

5.5.4 取水水源水环境影响分析

根据环境现状调查成果，本工程水源地郁江伶俐取水口（郁江宾阳干线）、西津水库取水口（郁江玉北干线）及那板水库取水口（郁江那凤干线）上游 5km 内均无入河（入库）排污口。结合水质现状监测结果，各水源地水质良好。根据 2018~2020 年邕江伶俐饮用、工业用水区水质监测成果，水功能区水质均达标；根据南宁市生态环境部门公布的数据，2020 年第四季度，西津水库水质优于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类水质标准；根据那板水库常规监测及补充监测数据资料，监测断面 2020~2022 年水质主要为Ⅱ~Ⅲ类，均达到相应水质目标要求，水质较好。因此，各取水口现状水质均可达到标准，不会受到现有排污口影响，取水口选址具有环境合理性。

目前，伶俐取水口所在河段已划定伶俐水厂邕江饮用水水源保护区、那板水库已划定上思县县城饮用水水源保护区，并均已开展保护区达标建设。西津库区取水河段在规划水平年将以西津泵站取水口为中心，按照《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）的要求划分饮用水水源保护区，同时制定饮用水水源保护区管理

规定、开展水源地规范化建设。在规划水平年，水源区范围内水污染排放量会较现状水平年持续消减，水环境质量保持稳定并有所好转，工程水源地水质将进一步高标准稳定达标。

5.5.5 水源区水库水温影响分析

5.5.5.1 水库现状水温实测

委托广西新桂环保科技集团有限公司于 2023 年 4 月 15~17 日对水源区那板、大王滩、屯六水库进行了水温监测，监测结果见表 5.5-8、图 5.5-1~5.5-3。

表 5.5-8 水源区水库坝前表层和底层水温实测结果

参数	那板水库		
	2023.4.15	2023.4.16	2023.4.17
气温（℃）	23	23.4	23.4
表层水温（℃）	22.1	22.8	22.4
底层水温（℃）	14.7	14.6	15.2
温差（℃）	7.4	8.2	7.2
参数	大王滩水库		
	2023.4.15	2023.4.16	2023.4.17
气温（℃）	22.2	21.5	22.5
表层水温（℃）	22.3	22.4	22.7
底层水温（℃）	16.1	17.4	15.6
温差（℃）	6.2	5	7.1
参数	屯六水库		
	2023.4.15	2023.4.16	2023.4.17
气温（℃）	25	24.2	25.8
表层水温（℃）	22.7	23.9	23.1
底层水温（℃）	18.2	17.5	17.8
温差（℃）	4.5	6.4	5.3

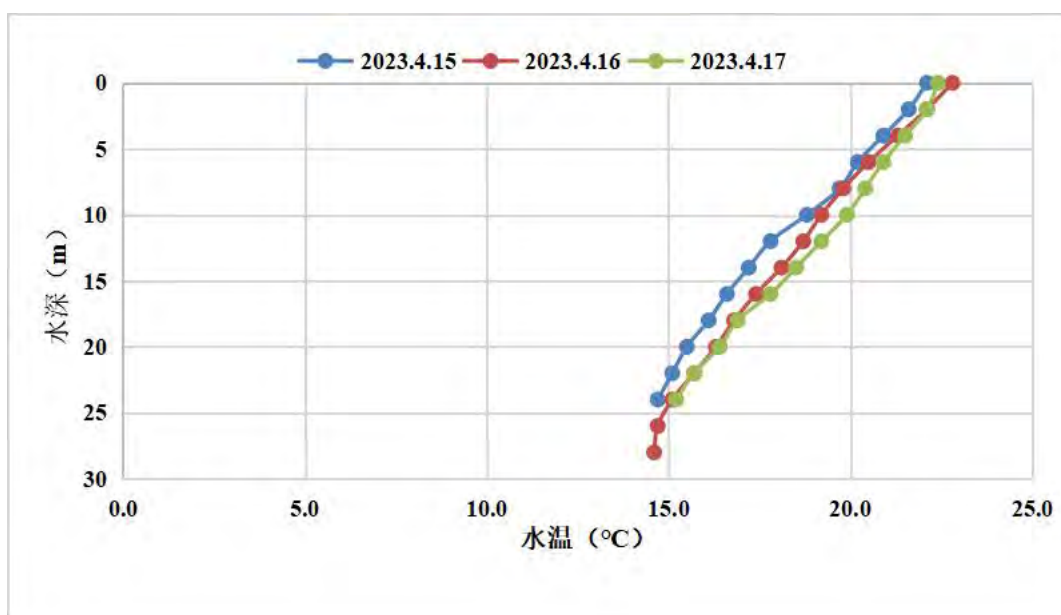


图 5.5-1 那板水库坝前垂向水温实测结果

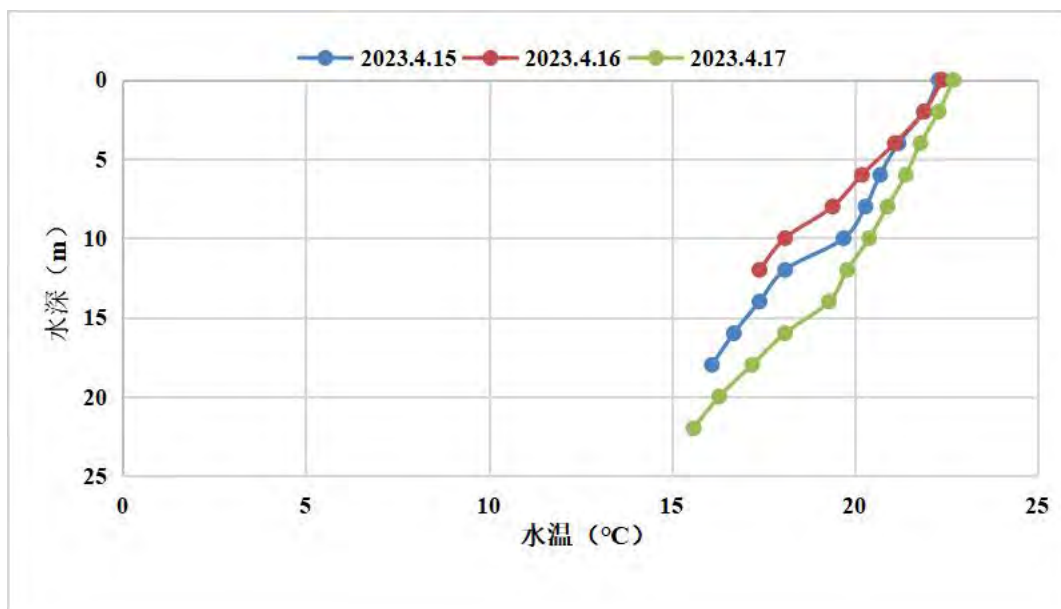


图 5.5-2 大王滩水库坝前垂向水温实测结果

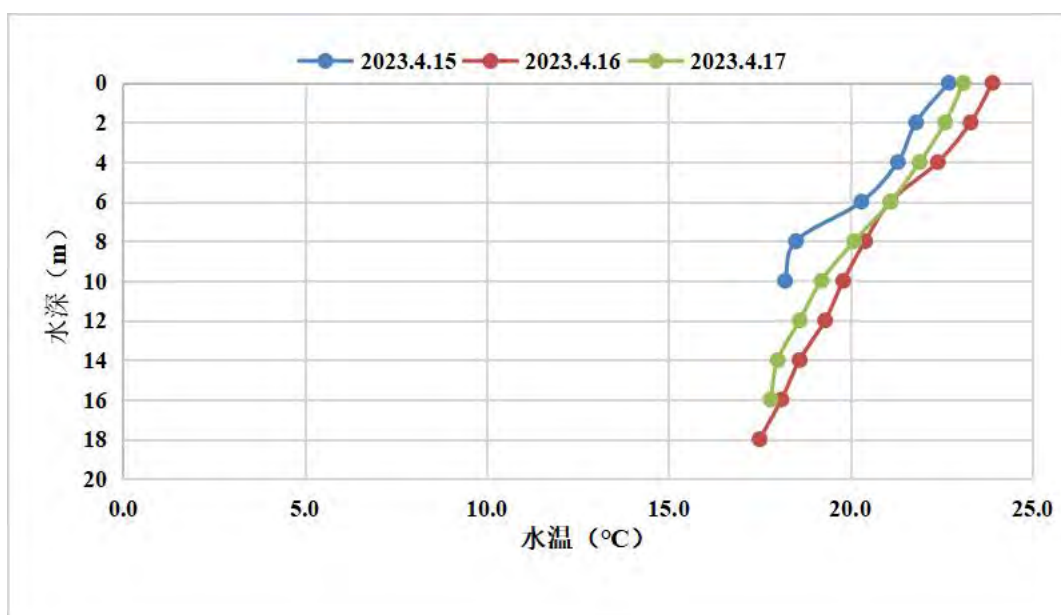


图 5.5-3 屯六水库坝前垂向水温实测结果

5.5.5.2 水库水温结构判别

采用《水利水电工程水文计算规范》（SL278-2002）中推荐的库水替换次数判别公式，判断水库水体水温结构：

$$\alpha = \text{多年平均年入库径流量} / \text{总库容}$$

当 $\alpha < 10$ 时水库为分层型； $\alpha > 20$ 时水库为混合型； $10 < \alpha < 20$ 时水库为过渡型。

根据各水源区水库水温工程特征信息，水源区西津水库为河道型水库， α 为 27.95，水温结构属于完全混合型，不存在低温水影响。那板水库 α 为 0.74，属于分层型；大王滩、凤亭河和屯六 3 个大型水库工程建设前 α 分别为 0.97、0.27、0.34，工程调水后大王滩水库、凤亭河水库和屯六水库在工程实施后入库流量发生了变化， α 分别为 1.13、0.49、0.68，均属于分层型。总体来说，水源区水库除西津水库外，其余水库水温结构均属于分层型。

5.5.5.3 水温影响预测方法

水源区那板水库、大王滩水库、凤亭河水库和屯六水库均属于丘陵区水库，水库水深在 2m~18.8m 之间，且均位于热带和亚热带过渡地带。鹤地水库水深在 14m~20m 之间，河角水库水深在 9m~20m，且均位于热带和亚热带过渡地带，5 月~6 月及 8 月~9 月表层和底层水温鹤地水库温差为 8.9°C~11.2°C，河角水库温差为 1.9°C~9.8°C，鹤地水库、河角水库有季节性水温分层现象。水源区 4 个水库与鹤地水库和河角水库所在

流域、区域、纬度、受影响的气候、气温条件较为相似，因此水温结构具有较好的类比性。综上，为科学预测水源区水库水温影响分析，结合那板、屯六、大王滩、鹤地、河角水库的实测水温，采用《水利水电工程水文计算规范》（SL278-2002）中推荐的水库水温经验公式进行预测。

鹤地水库与河角水库实测水温成果见表 5.5-9~5.5-10，图 5.5-4~5.5-5 所示。

表 5.5-9 鹤地水库坝前表层和底层水温表

参数	鹤地水库			
	5 月	6 月	8 月	9 月
表层水温（℃）	33.2	31.7	34.5	34.6
底层水温（℃）	24.3	22.2	24.2	23.5
温差（℃）	8.9	9.5	10.3	11.2

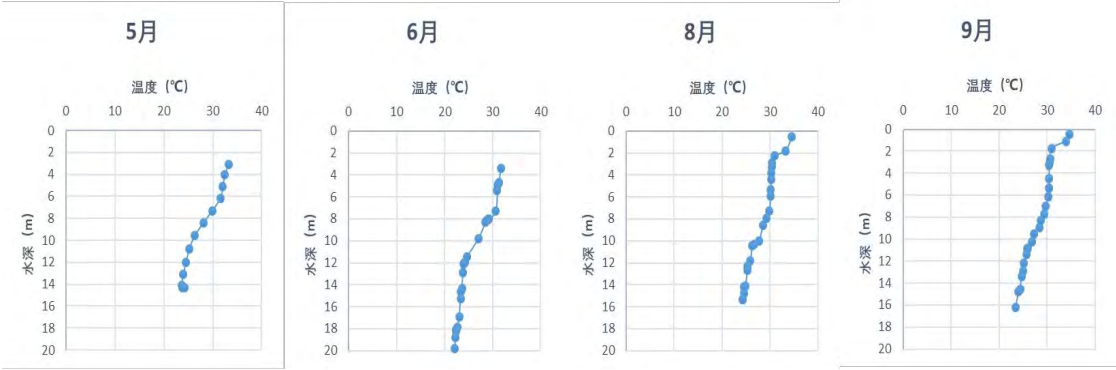


图 5.5-4 鹤地水库坝前垂向水温监测结果

表 5.5-10 河角水库坝前表层和底层水温表

参数	河角水库			
	5 月	6 月	8 月	9 月
表层水温（℃）	32.1	31.9	30.2	30.4
底层水温（℃）	22.6	22.1	25.9	28.4
温差（℃）	9.5	9.8	4.3	1.9

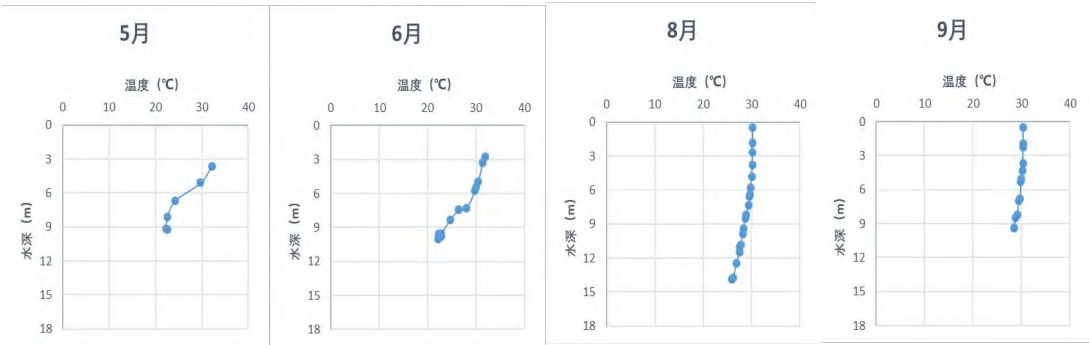


图 5.5-5 河角水库坝前垂向水温监测结果

根据《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》的函（环评函[2006]4号文）（下简称《技术指南》）和《水利水电工程水文计算规范》（SL 278-2002）附录 D.2 中给出的水库水温的垂向分布计算公式对鹤地水库、河角水库垂向水温分布进行验证计算，公式形式如下：

$$T_y = (T_0 - T_b)e^{-(y/x)^n} + T_b$$

$$T_b = T'_b - K'N$$

式中：

T_y ——从库水面计水深 y 处的月平均水温（℃）；

T_0 ——库表面月平均水温（℃）；

n 、 x ——与月份有关的参数；

T_b ——库底月平均水温（℃）；

N ——大坝所在纬度；

T'_b 、 K' ——参数，其值见表 5.5-11。

表 5.5-11 库底水温计算公式中的 T'_b 、 K' 值表

月份	1~3	4~5			6~8			9		
水深（m）		20	40	60	20	40	60	20	40	60
T'_b	24.0	30.4	25.6	23.6	35.4	29.9	22.9	37.3	30.0	23.6
K'	0.49	0.48	0.48	0.47	0.42	0.43	0.44	0.44	0.43	0.44
月份	10			11			12			
水深（m）	20	40	60	20	40	60				
T'_b	33.1	28.0	23.6	37.4	30.9	24.1	31.5			
K'	0.45	0.43	0.44	0.61	0.52	0.44	0.64			

采用计算水温与鹤地水库实测水温进行对比，如表 5.5-12 所示。可以看出，在计算月份期间，采用水库水温的垂向分布计算公式对库区所选水深计算水温与实测水温温差为-1~1.3℃，差值均在 1.5℃温差范围内，误差较小，因此该公式可用于计算与鹤地水库相似的那板水库、大王滩水库、凤亭河水库和屯六水库垂向水温。

表 5.5-12 鹤地水库垂向水温对比分析

月份	5月			6月			8月			9月		
水深	实测值	计算值	差值	实测值	计算值	差值	实测值	计算值	差值	实测值	计算值	差值
0	33.2	33.2	0	31.7	31.7	0	34.5	34.5	0	34.6	34.6	0
2	32.2	31.7	-0.5	31.4	31.1	-0.3	33.5	34.3	0.8	32.5	32.9	0.4
4	31.1	31	-0.1	30.5	30.1	-0.4	32.6	33.9	1.3	31.8	32.5	0.7
6	30.5	29.8	-0.7	30	29	-1	32	33.2	1.2	30.5	31.8	1.3
10	26.5	27.3	0.8	27.2	26.7	-0.5	30.3	31.2	0.9	28.8	29.2	0.4
12	26.2	26.2	0	25.2	25.6	0.4	28.8	29.8	1	27.8	27.2	-0.6
14	24.8	25.3	0.5	24.3	24.6	0.3	26.7	27.6	0.9	25.6	24.9	-0.7
16				23.5	23.8	0.3	25.8	25.9	0.1	23.5	23.7	0.2
18				22.5	22.9	0.4	24.2	24.7	0.5			
20				22.2	22.3	0.1						

5.5.5.4 对水库水温影响分析

(1) 那板水库引水至凤亭河水库

郁江那凤干线拟建那板水库至凤亭河水库输水无压隧洞，输水隧洞进口位于那板水库主坝东南侧，隧洞出口接明渠输水至凤亭河水库库汉。那板水库正常蓄水位为 220.57m，隧洞进口高程为 198.50m，取水水深约为 22.0m，可能存在从那板水库引出底部低温水进而影响凤亭河水库水温的问题。

工程调水前，那板水库 4~11 月的取水口水温为 18.2~23.3℃；凤亭河水库 4~11 月坝前平均水温为 21.0~27.5℃，表层水温约为 21.6~30.6℃，底层水温约为 18.6~24.8℃，最大温差为 8.0℃，出现在 6 月。工程调水后，4~11 月那板水库引入水量占同月凤亭河水库水量的 0%~2.93%，凤亭河水库 4~11 月坝前平均水温为 20.9~27.4℃，表层水温约为 21.6~30.5℃，底层水温约为 18.6~24.7℃，最大温差为 7.9℃，出现在 6、7 月。可见，那板水库引水对凤亭河水库水温影响不显著。

(2) 凤亭河引水至屯六水库

凤亭河水库至屯六水库段利用凤亭河水库现有放水隧洞向屯六水库引水。凤亭河水库正常蓄水位为 175.12m，放水隧洞进口底高程 157.62m，取水水深约为 17.5m，可能存在从凤亭河水库引出底部低温水进而影响屯六水库水温的问题。

工程调水前，凤亭河水库 4~11 月的取水口水温为 19.2~27.1℃；屯六水库 4~11 月坝前平均水温为 21.0~27.0℃，表层水温约为 21.4~30.5℃，底层水温约为 18.7~23.8℃，最大温差为 8.9℃，出现在 9 月。工程调水后，4~11 月凤亭河水库引入水量占同月屯六水库水量的 0%~8.80%；屯六水库 4~11 月坝前平均水温为 20.9~27.0℃，表层水温约为 21.4~30.3℃，底层水温约为 18.7~23.9℃，最大温差为 8.7℃，出现在 9 月。可见，凤亭河水库引水对屯六水库水温影响不显著。

(3) 凤亭河引水至大王滩水库

凤亭河水库至大王滩水库段利用八尺江河道输水，凤亭河水库取水后经 14.16km 的河道后，水温基本恢复至 21.6~30.5℃，基本不会对大王滩水库造成低温水影响。

表 5.5-13 风亭河、屯六水库坝前表层和底层水温分布——工程调水前

参数	风亭河水库							
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
表层水温 (°C)	23.3	27.2	29.5	30.1	30.3	30.6	30.2	21.6
底层水温 (°C)	18.6	19.6	21.5	22.2	22.6	23.2	24.8	20.6
温差 (°C)	4.7	7.6	8.0	7.9	7.7	7.4	5.4	1.0
参数	屯六水库							
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
表层水温 (°C)	23.2	26.7	29.3	30	30.1	30.5	30.2	21.4
底层水温 (°C)	18.7	19.5	22.1	22.9	23.8	21.6	23	20.5
温差 (°C)	4.5	7.2	7.2	7.1	6.3	8.9	7.2	0.9

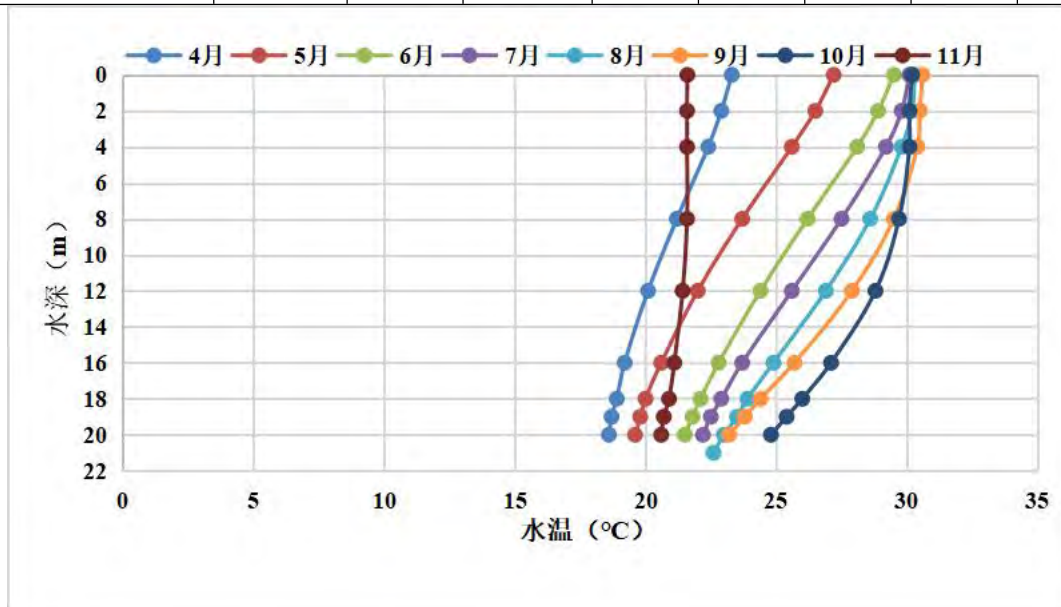


图 5.5-6 风亭河水库坝前垂向水温分布——工程调水前

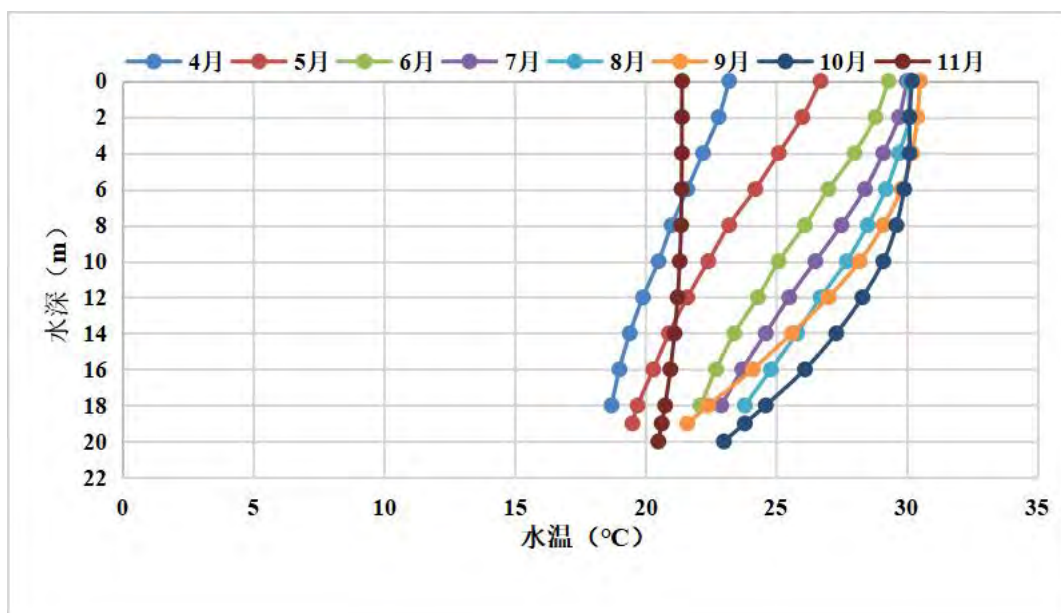


图 5.5-7 屯六水库坝前垂向水温分布——工程调水前

表 5.5-14 凤亭河、屯六水库坝前表层和底层水温分布——工程调水后

参数	凤亭河水库							
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
表层水温 (°C)	23.2	27.2	29.5	30.1	30.3	30.5	30.0	21.6
底层水温 (°C)	18.6	19.6	21.6	22.2	22.7	23.2	24.7	20.6
温差 (°C)	4.6	7.6	7.9	7.9	7.6	7.3	5.3	1.0
参数	屯六水库							
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
表层水温 (°C)	23.2	26.7	29.3	29.9	30.1	30.3	30.1	21.4
底层水温 (°C)	18.7	19.5	22.1	22.9	23.9	21.5	23.0	20.5
温差 (°C)	4.5	7.2	7.2	7.0	6.2	8.7	7.1	0.9

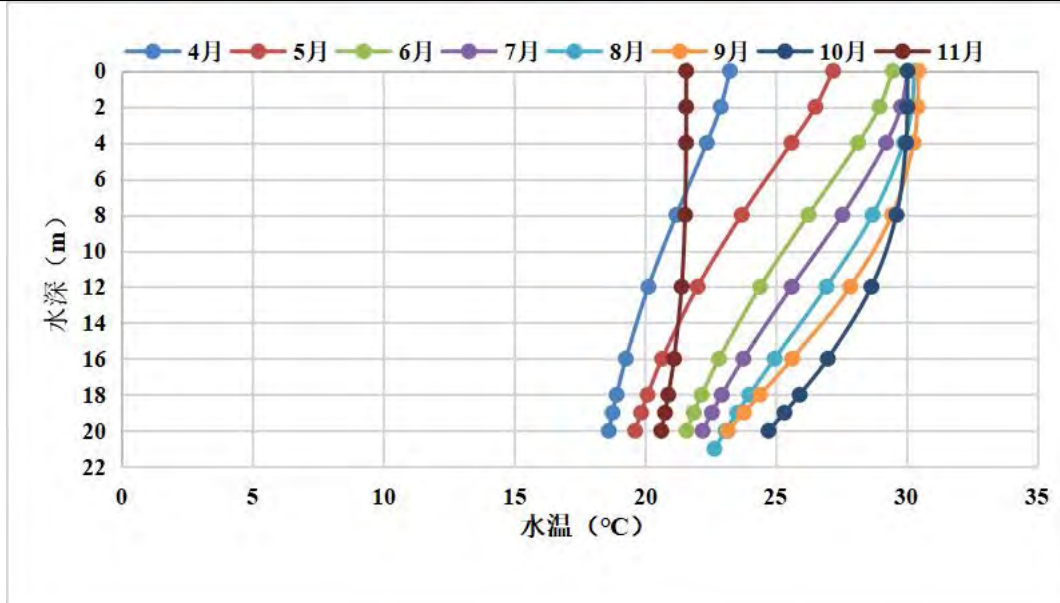


图 5.5-8 凤亭河水库坝前垂向水温分布——工程调水后

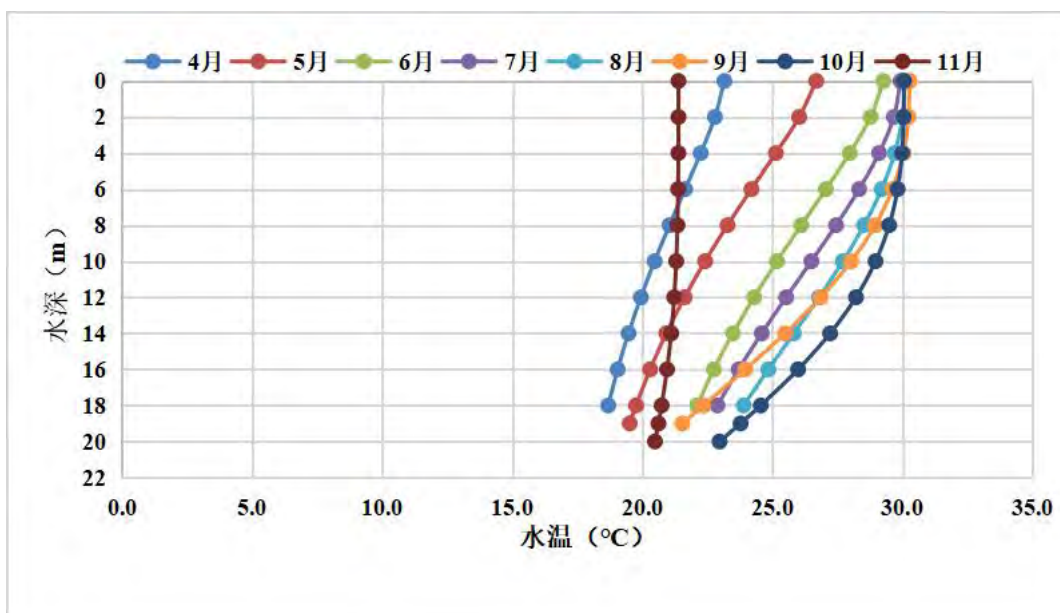


图 5.5-9 屯六水库坝前垂向水温分布——工程调水后

5.5.5.5 对灌溉水温影响分析

1、灌溉水温需求

那板水库、凤亭河-屯六水库、大王滩水库均有灌溉功能，灌区作物主要包括水稻、甘蔗、其他旱作物等。根据灌区种植情况，各水库灌区目前均存在水稻灌片，其中：那板水库灌溉取水口为位于坝址处的发电灌溉取水设施，灌区水稻占比约 55%；凤亭河-屯六水库为联合运行水库，即凤亭河水库的引入屯六水库，再由屯六水库下放至屯村水库下游河道后引水灌溉，灌区水稻占比约 53%；大王滩水库灌溉取水口为西干渠防水塔，灌区水稻占比约 40%。

甘蔗及其他旱作物对水温不敏感，满足一般旱作物灌溉水温 15~25℃即可；水稻高产稳产需要有适宜的温湿环境，低温水灌溉将影响稻苗的生理和生态发育。根据《农业灌溉水温研究》及水稻生长期的田间记载资料及相关研究成果，田间水温低于 20℃就会影响水稻返青、稻株停止分蘖，因此在水稻主要生长期灌溉水温不宜低于 20℃。水稻不同生长期具体时间及所需适宜水温、最低水温见表 5.5-15。

表 5.5-15 水稻各生育期基本参数表

作物	生长期	日期		天数	水层深度 (mm)	下渗量 (mm)	需水 系数	适宜水 温	最低水温
		起	止						
早稻	泡田	3.26	4.20	26	10	2.8	1	-	-
	苗期	4.21	5.05	15	10~40	2.8	0.9	28-32	15
	分蘖前期	5.06	5.20	15	0~40	2.8	1.1	30-35	20
	分蘖后期	5.21	5.31	11	0~10	2.8	1.15	32-34	20
	拔节孕穗	6.01	6.20	20	10~40	2.8	1.25	28-30	20
	抽穗开花	6.21	6.30	10	5~40	2.8	1.35	30-35	20
	乳熟	7.01	7.10	10	0~40	2.8	1.3	35-38	20
	黄熟	7.11	7.20	10	0~0	0	1.2	35-38	20
晚稻	泡田	7.21	7.31	11	10	2.8	1	-	-
	苗期	8.01	8.10	10	10~40	2.8	0.8	28-32	15
	分蘖前期	8.11	8.31	21	0~40	2.8	0.9	30-35	20
	分蘖后期	9.01	9.10	10	0~10	2.8	1	32-34	20
	拔节孕穗	9.11	9.30	20	10~40	2.8	1.05	28-30	20
	抽穗开花	10.01	10.15	15	5~40	2.8	1.1	30-35	20
	乳熟	10.16	10.31	16	0~40	2.8	1.05	35-38	20
	黄熟	11.01	11.10	10	0~0	0	0.9	35-38	20

2、对灌溉水温的影响分析

根据水温预测结果可知，那板水库灌溉取水口位于温跃层，灌溉取水口水深在 14.9m，取水口 4 月实测水温 19.2℃，预测水温约为 18.9℃，5~11 月预测水温

约为 20.7~26.7℃；凤亭河水库和屯六水库是联合运行水库，即凤亭河水库的水进入屯六水库，由屯六水库发挥灌溉、发电效益，屯六水库的灌溉取水口位于表温层，取水口 4 月实测水温为 21.8℃，预测水温约为 21.0℃，5~11 月预测水温约为 21.3~29.6℃；大王滩水库灌溉取水口位于温跃层，灌溉取水口水深为 6.9m，取水口 4 月实测水温为 21.4℃，预测水温约为 20.6℃，5~11 月预测水温约为 21.2~29.0℃。

总体来说，水源区各水库取水口 4 月水温为 18.9~21.0℃，5~11 月水温为 20.7~29.0℃，可满足水稻、甘蔗、芒果等作物的灌溉水温（4 月不低于 15℃，5~11 月不低于 20℃）要求，不会对灌区的农作物生长产生明显影响。

表 5.5-16 水源区水库实测、预测、需求水温对比分析

水库名称	那板水库	大王滩水库	凤亭河水库	屯六水库
正常蓄水位（m）	220.57	105.12	175.12	146.62
死水位（m）	209.57	100.72	159.42	141.12
水库灌溉期停充线（m）	216.6	102.6	172.1	143.6
灌溉取水口高程（m）	201.67	95.72	/	141.12
灌溉取水口水深（m）	14.9	6.9	/	2.5
4 月实测水温（℃）	19.2	21.4	/	21.8
4 月预测水温（℃）	18.9	20.6	/	21.0
4 月水稻生长需求水温（℃）	15	15		15
5~11 月预测水温（℃）	20.7~26.7	21.2~29.0	/	21.3~29.6
5~11 月水稻生长需求水温（℃）	20	20	/	20

5.5.6 施工期水环境影响分析

根据对施工期各类情况的分析，施工区的水污染源主要包括施工人员生活污水、混凝土拌合系统加工废水、机械保养清洗废水以及施工围堰内的基坑排水等。水源区施工涉及郁江伶俐取水口、西津水库取水口及那板水库取水口，其中郁江伶俐取水口和那板水库取水口均位于水源保护区范围内。

其中那板水库取水口施工内容包括库底清淤工程；各取水口均采取围堰施工，正常情况下，包括基坑废水在内的各类废水都需要经处理后回用，不外排，对周边水质基本无影响，但若发生事故，基坑废水未经处理直接排入周边水体，可能对下游水质产生一定影响。因此，本节重点分析那板水库取水口清淤工程施工的排放影响，以及以西津水库取水口工程微理，分析基坑废水发生事故排放的情形。

5.5.6.1 那板水库清淤工程影响分析

1、预测模型

(1) 模型原理

采用平面二维水动力模型及水质模型，对那板水库清淤工程影响进行模拟分析。水动力模型原理如下。

模型控制方程包括连续方程、动量方程。

连续性方程：

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}}{\partial y} = hS$$

动量方程：

$$\begin{aligned} \frac{\partial h\bar{u}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial y} &= f\bar{v}h - gh\frac{\partial\eta}{\partial x} - \frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial\rho}{\partial x} + \frac{\tau_{sx}}{\rho_0} - \frac{\tau_{bx}}{\rho_0} + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y}(hT_{xy}) + \\ &hu_sS \\ \frac{\partial h\bar{v}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}^2}{\partial y} &= -f\bar{u}h - gh\frac{\partial\eta}{\partial y} - \frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial\rho}{\partial y} + \frac{\tau_{sy}}{\rho_0} - \frac{\tau_{by}}{\rho_0} + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xy}) + \frac{\partial}{\partial y}(hT_{yy}) + \\ &hv_sS \end{aligned}$$

其中，

$$h\bar{u} = \int_{-d}^{\eta} u dz, \quad h\bar{v} = \int_{-d}^{\eta} v dz$$

$$T_{xx} = 2A \frac{\partial u}{\partial x}, \quad T_{xy} = A \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right), \quad T_{yy} = 2A \frac{\partial v}{\partial y}$$

式中，

t 为时间；

u 、 v 分别为流速在 x 、 y 方向上的分量；

η 为相对于未扰动水面的高度；

d 为静止水深；

h 为总水深， $h = \eta + d$ ；

ρ 为水密度， ρ_0 为参考水密度；

f 为 Coriolis 参量， $f = 2\Omega \sin \phi$ ， Ω 为地球自转角速度， ϕ 为地理纬度；

f_u 和 f_v 为地球自转引起的加速度；

T_{xx} 、 T_{xy} 、 T_{yy} 为水平粘滞应力；

S 为源汇项，源时为正，汇时为负；

u_s 、 v_s 分别为源汇项在 x 、 y 方向上的流速。

边界条件：

在固边界上，流在固边界上的法向分量恒为零， $\nabla(x, y, t) = 0$

水质模型原理如下：

本专题预测因子为固体悬浮物（SS），其在水中迁移扩散可用水质二维对流扩散模型描述，方程如下：

$$\frac{\partial HC}{\partial t} + \frac{\partial uHC}{\partial x} + \frac{\partial vHC}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_x H \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_y H \frac{\partial C}{\partial y} \right) - C_s + kHC$$

其中， C 为水体中污染物的浓度； D_x 、 D_y 为 x 、 y 方向的广义物质扩散系数； C_s 为污染物排放源强； k 为沉降系数。

（2）模型计算范围及边界

本模型对包含清淤施工位置所在的水库库汉及坝址水源保护区的那板水库部分进行模拟。模拟区域采用非结构化三角网格，在清淤工程处进行加密。网格尺寸最小为 50m，最大为 150m。计算范围及网格如图 5.5-10 所示。

模型上边界采用那板水库坝址枯水期条件下天然来水流量控制，下边界采用枯水期条件下水库坝前水位控制。

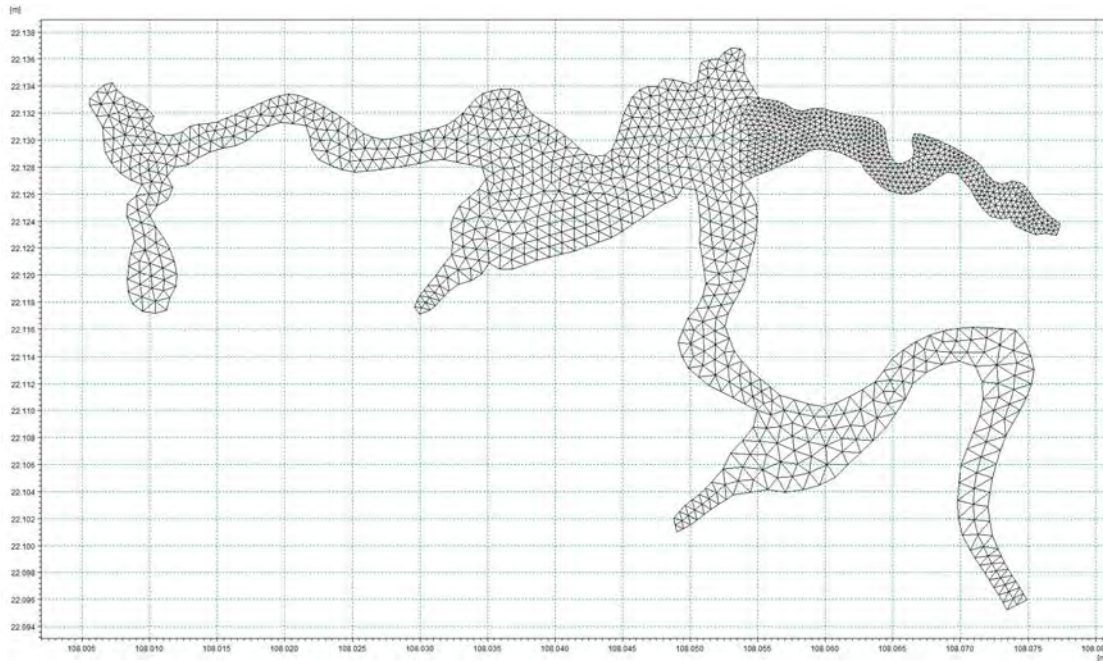


图 5.5-10 模型计算范围及网格

2、预测源强及参数

清淤施工工程主要为水下炸礁及土方清淤，疏浚量为 11.89 万 m^3 ，施工采用 10m^3 铲斗式挖泥船进行施工。参考《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）中提出的施工期污染源分析，采用经验公式法，疏浚过程悬浮物发生量按下式计算：

$$Q = R/R_0 \times T \times W_0$$

式中：Q——疏浚作业悬浮物发生量，t/h；

R——现场流速悬浮物临界粒子累计百分比（%），取规范值 89.2%；

T——挖泥船疏浚效率（ m^3/h ），本项目使用 $8\sim 13\text{m}^3$ 抓斗式挖泥船，根据《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS181-5-2012），疏浚效率最大为 $39.6\text{m}^3/\text{h}$ ；

W_0 ——悬浮物发生系数（ t/m^3 ），取规范值 $38.0 \times 10^{-3}\text{t}/\text{m}^3$ ；

R_0 ——发生系数 W_0 时的悬浮物粒径累计百分比（%），取规范值 80.2%

因此，根据上式及工程参数可以估算出，本项目进行疏浚作业时固体悬浮物（SS）产生源强为 $1.67\text{kg}/\text{s}$ 。固体悬浮物（SS）降解系数 k 取值 0.2d^{-1} 。

3、预测结果

（1）流场结果分析

由流场模拟结果可以看出，那板水库流速较快的区域主要集中在库尾至坝址的水库主河道内，但在枯水期条件下流速仍较慢，主河道内流速约在 $0.09\sim 0.15\text{m}/\text{s}$

左右；清淤工程所在库汊附近流速较慢，流速约在 0.02~0.05/s 左右。清淤工程附近库区流场图如图 5.5-11 所示。

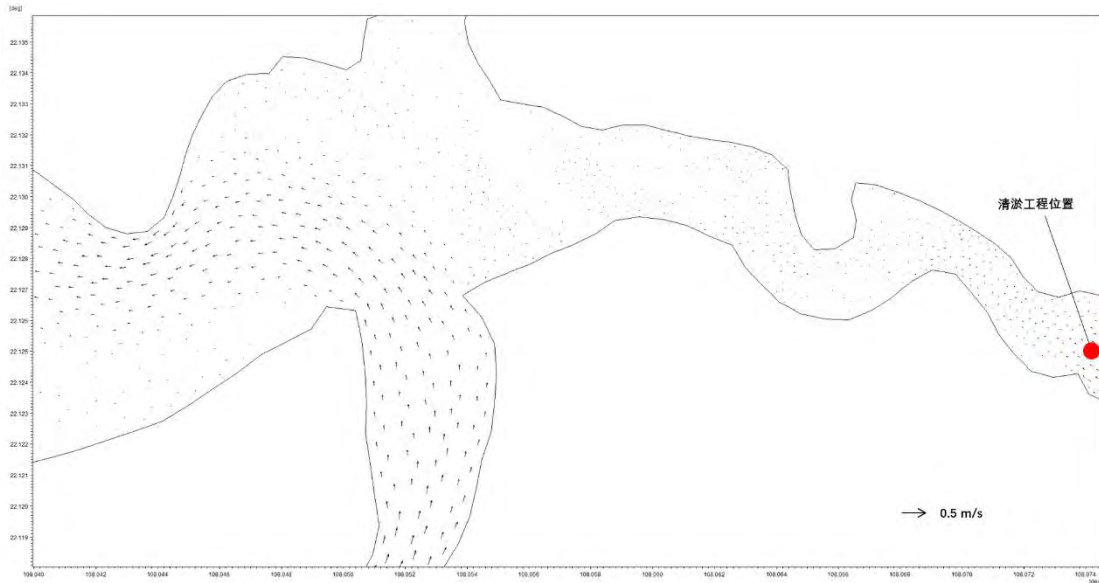


图 5.5-11 清淤工程附近库区流场

(2) 污染物扩散结果分析

根据水质模拟预测结果，可以得到清淤工程在施工过程中引起的固体悬浮物（SS）浓度增量包络线图，如图 5.5-12 所示。可以看出，最大浓度增量为 580mg/L，但仅在施工区域附近 10m 范围以内；随着 SS 顺着水流朝坝址方向及岸边逐渐扩散，由于流速较慢，SS 由于沉降及稀释作用导致浓度逐渐降低。在距离清淤位置约 1380 m 处，SS 浓度已降低至 240mg/L 以下；在距离清淤位置约 2250 m 处时候，SS 浓度已降低至 5mg/L 以下。由于清淤引起的 SS 浓度升高仅在清淤施工期内出现，清淤结束后，随着 SS 将全部沉降，因此清淤施工引起 SS 升高影响是暂时性的。

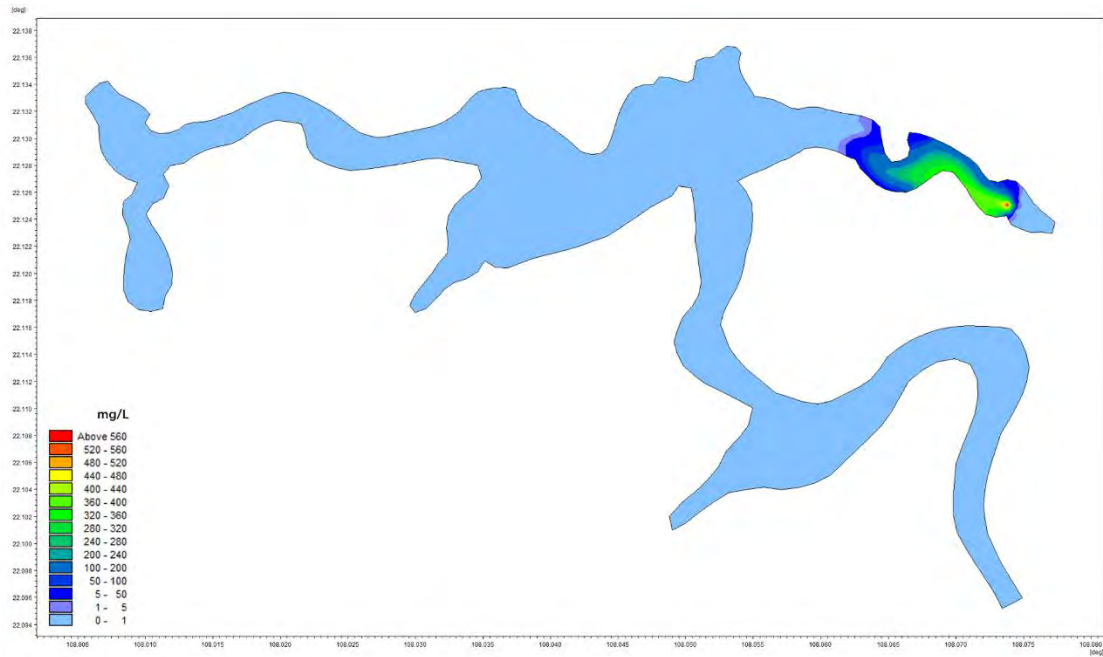


图 5.5-12 清淤工程 SS 浓度增量包络线图

5.5.6.2 取水口施工基坑废水影响分析

本节主要以西津水库、凤亭河水库为例，分析取水口施工期间，采取围堰时基坑废水发生事故性排放时对下游水环境的影响。

1、西津水库

(1) 预测模式

西津水库为河道型水库，因此预测采用《环境影响评价技术导则地面水环境》（HJ2.3-2018）推荐的平面二维模型，选择不考虑岸边反射影响的宽浅型平直恒定均匀河流，岸边点源稳定排放，具体模型如下：

$$C(x, y) = C_h + \frac{m}{h\sqrt{\pi E_y u x}} \exp\left(-\frac{uy^2}{4E_y x}\right) \exp\left(-k \frac{x}{u}\right)$$

式中：

$C(x, y)$ ——纵向距离 x 、横向距离 y 点的污染物浓度，mg/L；

m ——污染物排放速率，g/s；

E_y ——污染物横向扩散系数， m^2/s ；

C_h ——河流上游污染物浓度，mg/L；

k ——河流中污染物衰减系数，1/s；

h ——断面水深，m；

u ——对应于 x 轴的平均流速分量, m/s ;

π ——圆周率。

$$E_y = (0.058h + 0.0065B)(ghI)^{1/2}$$

B ——河流宽度, m ;

g ——重力加速度, 取 $9.8m/s^2$;

I ——河流底坡, m/m ;

(2) 预测源强

西津水库取水口施工期基坑废水高峰期排水强度为 $3866.9m^3/d$, 事故工况计算按照高峰期排水强度排放 1 小时计算。基坑废水主要污染因子为 SS, 直接排放浓度为 $2000mg/L$ 。

(3) 预测参数

选取西津水库取水口断面 90% 最枯月流量为预测水文条件即 $305m^3/s$, 河宽、水深、流速等参数采用一维水动力模型计算结果。SS 浓度根据西津水库枯水期现状监测值 $16mg/L$, 废水中 SS 浓度取 $2000mg/L$ 。考虑 SS 在河道中沉降效应, 衰减系数 k 取值 $0.2d^{-1}$ 。水质预测各参数如表 5.5-17 所示。

表 5.5-17 水质模型预测参数

流量(m^3/s)	平均河宽 (m)	平均水深 (m)	平均流速 (m/s)	k (d^{-1})	I
305	671	9.85	0.05	0.5	0.02

(4) 预测结果

根据相关参数, 预测结果如表 5.5-18 所示。由结果可知, 事故排放情况下, 排放口下游 SS 浓度增量最大值为 $2.768mg/L$ 。扩散至下游 1.5km 坝址处时, SS 浓度增量约为 $0.211mg/L$, 且在横向上基本混合; 至下游 5km 处, SS 浓度增量已小于 $0.1mg/L$, 对下游水质影响较小。

表 5.5-18 基坑废水施工污染物 SS 浓度增量 (事故排放) 单位: mg/L

$X(m) \setminus c(mg/L)/Y(m)$	0	10	20	50	100
10	2.768	2.718	2.574	1.755	0.447
50	1.236	1.231	1.218	1.128	0.858
100	0.872	0.87	0.865	0.833	0.726
200	0.614	0.613	0.611	0.6	0.56
300	0.499	0.498	0.497	0.491	0.469
400	0.43	0.43	0.429	0.425	0.411
500	0.383	0.383	0.382	0.379	0.369

X (m) \ c(mg/L)/Y (m)	0	10	20	50	100
1000	0.264	0.264	0.264	0.263	0.26
1500	0.211	0.211	0.211	0.21	0.208
2000	0.179	0.178	0.178	0.178	0.177
2500	0.156	0.156	0.156	0.156	0.155
3000	0.139	0.139	0.139	0.139	0.138
4000	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115
5000	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098

2、凤亭河水库

施工废水预测模式与同上。凤亭河水库进水口围堰施工期基坑废水高峰期排水强度为1200m³/h，事故工况计算按照高峰期排水强度排放1小时计算。基坑废水主要污染因子为SS，直接排放浓度为2000mg/L。预测参数见表5.5-19，预测结果见表5.5-20。

表 5.5-19 凤亭河水库水质模型预测参数

流量(m ³ /s)	宽度 (m)	平均水深 (m)	平均流速 (m/s)	k (d ⁻¹)	I
34	710	14.52	0.05	0.5	0.01

表 5.5-20 基坑废水事故排放污染物 SS 浓度增 单位: mg/L

X (m) \ c(mg/L)/Y (m)	0	10	20	50	100
10	45.71	39.54	25.98	4.76	4.00
100	17.05	16.85	16.24	12.75	6.63
500	9.57	9.56	9.50	9.14	8.05
750 (保护区取水口)	8.42	8.41	8.38	8.19	7.57

根据预测结果，事故排放情况下，基坑废水排放口下游 SS 浓度增量最大值为 45.71mg/L。扩散至下游 100m 处，SS 浓度增量约为 17.05mg/L，扩散至下游 500m 处，SS 浓度增量约为 9.57mg/L，扩散至下游 750m 处（保护区取水口），SS 浓度增量约为 8.42 mg/L，不超过 10mg/L。因此，基坑废水事故排放造成水源保护区取水口 SS 浓度增大环境影响并不明显。

5.6 工程对水环境敏感区影响

本工程涉及的水环境敏感区为水源保护区。水源区共涉及 2 个水源保护区，分别为上思县县城饮用水水源保护区和青秀区伶俐水厂邕江饮用水水源保护区。

1、上思县县城饮用水水源保护区

(1) 施工概况及与保护区位置关系

郁江那凤干线那板水库向凤亭河水库输水段由那板水库进水口、那板隧洞以及出口明渠组成，输水线路总长 8.825km，其中隧洞长 8.5km，明渠长 0.325km。那板隧洞进口位于那板水库主坝东南侧，进水口由进水引渠和进水塔组成。

由于地形条件、工程布置等原因限制，工程施工无法避让该饮用水水源保护区。工程施工需穿越保护区二级区 1.74km，永久检修道路穿越二级区 0.61km，进水口永久占地面积 1450m²。施工区与上思县县城饮用水水源保护区位置关系如图 5.6-1 所示。

（2）影响分析

进水塔施工前需进行清淤工程，清淤工程包括炸礁及土方清运。根据 5.5.6.1 节预测结果，采取防护措施后，清淤工程实施位置下游约 2.3km 处时产生的固体悬浮物浓度已经降低至 1~5mg/L，至下游 5km 处时产生的固体悬浮物浓度将接近 0.1mg/L，因此不会对一级保护区及取水口产生影响。清淤工程影响范围与上思县县城饮用水水源一级保护区位置关系如图 5.6-2 所示。

由于清淤施工区位于上思县县城饮用水源二级保护区内，为减轻清淤工程带来的影响，需采用防泥帘在清淤工程附近进行防护，最大程度降低固体悬浮物的扩散情况。参考已有资料，采用防泥帘等防护措施后，固体悬浮物源强可削减至采用措施前约 60%，对一级保护区的影响将进一步减小。

进水塔施工需采用围堰进行导流，隧洞主要采用钻爆法等常规施工方式。施工临时围堰位于保护区二级区范围内，临时施工占地面积 1600m²；检修道路、进水渠穿越保护区二级区 1.44km。在保护区范围内不得排放施工废污水，因此工程围堰施工不会对水源保护区的水质产生不利影响。

运营期，水源保护区范围内仅涉及进水口及输水线路，不产生水污染物，不会对饮用水源保护区产生不利影响。

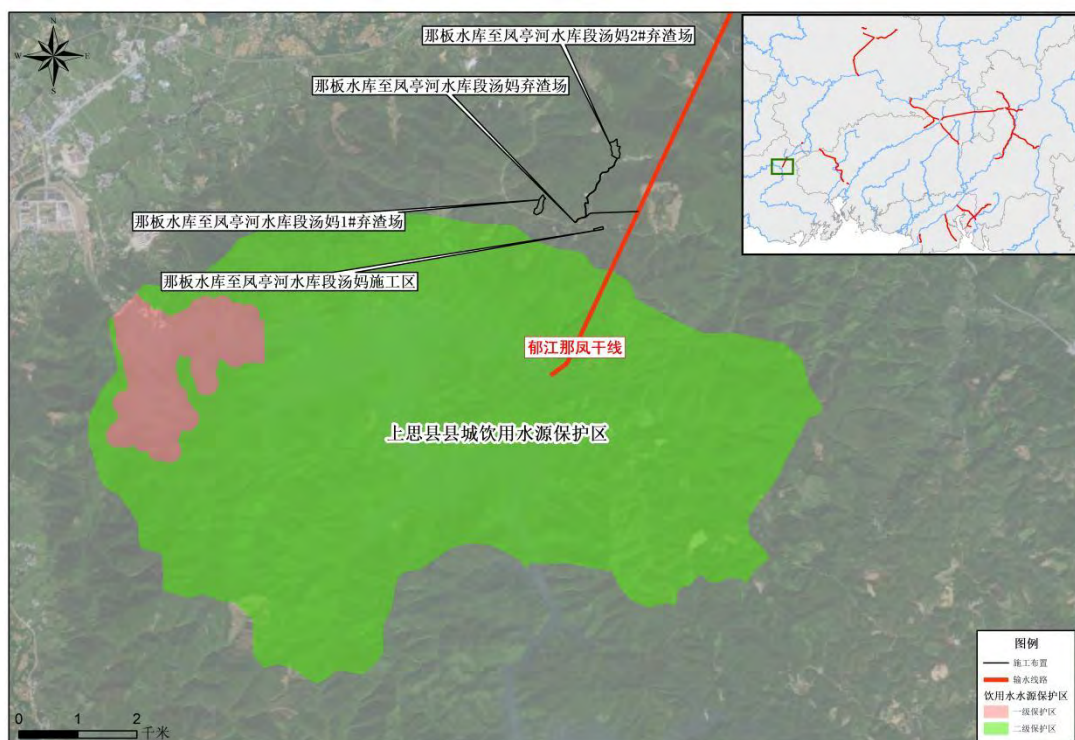


图5.6-1 工程与上思县县城饮用水水源保护区位置关系图



图5.6-2 清淤施工影响范围与上思县县城饮用水水源保护区位置关系图

2、青秀区伶俐水厂邕江饮用水水源保护区

(1) 施工概况及与保护区位置关系

郁江宾阳干线郁江至桃源水库段工程段包括田里泵站及输水线路，郁江至桃

源水库段长 41.83km，其中隧洞长 31.29km、管道长 9.58km、渡槽长 0.96km。田里泵站位于郁江河岸边，保护区一级区下游处。

由于地形条件、工程布置等原因限制，工程施工无法避让该饮用水水源保护区。工程施工需穿越保护区二级区 1.07km。施工区与青秀区伶俐水厂邕江饮用水水源保护区位置关系如图 5.6-2 所示。

(2) 影响分析

泵站施工需采用围堰进行导流，隧洞主要采用钻爆法等常规施工方式。施工道路穿越二级区 0.16km。泵站施工围堰位于取水口下游，且在保护区范围内不得排放施工废污水，因此工程施工不会对水源保护区水质产生不利影响。

运营期，水源保护区范围内仅涉及取水泵站及输水线路，不产生水污染物，不会对饮用水水源保护区产生不利影响。

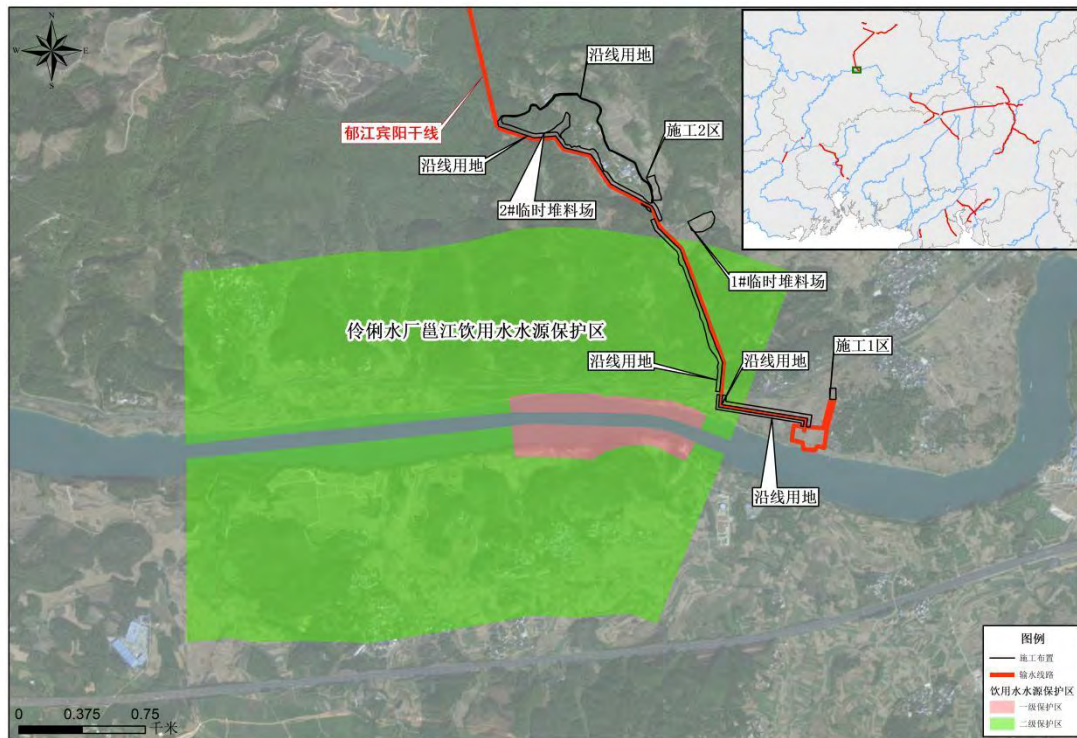


图5.6-3 工程与青秀区伶俐水厂邕江饮用水水源保护区位置关系图

3、凤亭河水库饮用水水源保护区

(1) 施工概况及与保护区位置关系

凤亭河水库至大王滩水库段河道防护段穿越二级保护区 1.49km；凤亭河水库至大王滩水库段进水口穿越二级保护区 0.45km；凤亭河水库至大王滩水库段隧洞穿越二级保护区 0.96km，主要采用钻爆法等常规施工方式。郁江那风干线凤亭河

水库至大王滩水库段 1#交通桥穿越二级保护区 0.05km；2#交通桥穿越二级保护区 0.08km；3#交通桥穿越二级保护区 0.09km。凤亭河水库进水口围堰位于二级保护区，与取水口最近距离为 0.74km。施工区与凤亭河水库饮用水水源保护区位置关系如图 5.6-4 所示。

工程调蓄水库涉及凤亭河水库饮用水水源保护区，工程引调水会进入水库饮用水水源保护区内，具有不可避让性。因此，考虑到工程供水要求及施工要求，工程布置方案是唯一的。

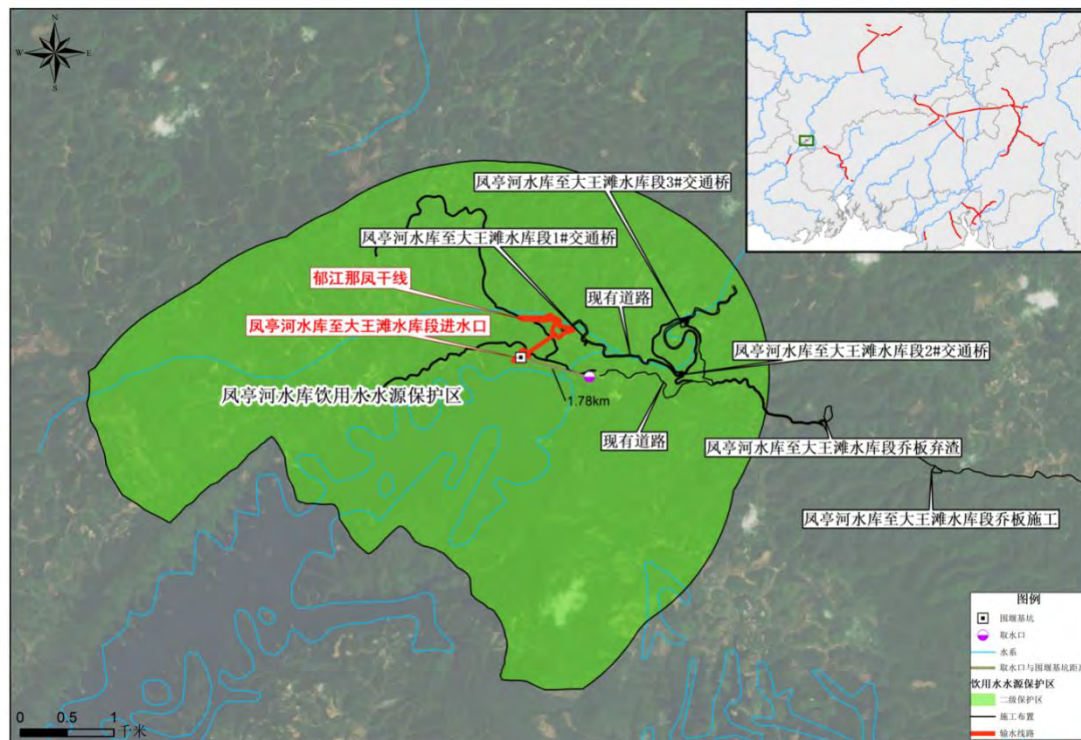


图5.6-4 工程与凤亭河水库饮用水水源保护区位置关系图

(2) 影响分析

施工期，工程对凤亭河水库饮用水水源保护区的主要影响，包括基坑废水事故排放造成周围水体的 SS 偏高、施工作业面雨天冲刷面源可能造成周围水体的 SS 偏高，根据 5.5.6.2 节，基坑废水事故排放时造成水源保护区取水口 SS 浓度增大环境影响并不明显。

郁江那凤干线凤亭河水库至大王滩水库段 1#、2#、3#交通桥穿越二级保护区，施工期间的环境影响主要为雨天冲刷面源可能造成周围水体的 SS 偏高。但上述施工作业面均位于凤亭河水库下游，且距离保护区最近的 1#交通桥与保护区取水口最近距离也在 350m 以上。因此施工作业面雨天冲刷面源污染对凤亭河水库饮用水水源保护区水质影响有限，在可接受范围内。

运营期，水源保护区范围内仅涉及输水线路，不产生水污染物，不会对饮用水源保护区产生不利影响。

5.7 水生生态影响

5.7.1 对水生生境的影响

工程实施后可能对水生生境造成影响的主要是水位变化。工程实施后，枯、平、丰水年三个典型年郁江伶俐断面工程后年均减水降幅分别为 0.64%、0.42% 和 0.32%，西津水库断面工程后年均减水降幅分别为 3.36%、2.46% 和 1.60%。其中，枯水年年均减水幅度最大，其中郁江伶俐断面及西津水库断面最大减水幅度均为 2 月份，分别为 1.60% 和 8.45%。多年平均条件下郁江伶俐断面及西津水库断面工程后年均减水降幅为 0.42% 和 2.33%。根据水文预测结果，工程取水后伶俐取水口月均水位最大降幅为 0.01m；西津取水口断面水位无影响；取水口附近水面相对较为开阔，取水不会对取水口水生生境产生显著影响。

工程取水会对下游河道流量有一定的影响。多年平均情况下，丰水期水深、流速变化小，枯水期变化大；从上下游沿程的变化规律看，与取水口距离越远，变化幅度越小；同等距离条件下，取水口下游河段的水深、流速变化总体较上游河段大。根据水文预测结果，西津坝下多年平均水位变化为-0.12m，至下游贵港断面多年平均水位变化为-0.10m。沿程距离取水口距离越远，水深（水位）和流速变化幅度越小。工程调水后对下游河道水生生境影响不明显。

5.7.2 对饵料生物的影响

施工期取水口泵站及引水管道建设会破坏近岸生境，导致水体悬浮物浓度增加，降低水体的透明度，导致水域中浮游动植物数量的降低，进而影响以浮游动物为食的浮游动物的生物量。但是这种影响是临时的，当施工期结束后，浮游生物的数量会逐渐恢复至原有水平。涉水工程的施工导致取水口附近底栖动物的损失，引水泵站和管道施工同样导致取水口附近水生维管束植物生境遭到破坏。

运行期取水造成浮游动植物直接随水流失。由于浮游植物及浮游动物缺乏有效移动能力，部分浮游生物具游动能力，但其游动速度往往比它自身所在的洋流流速来得缓慢，因而不能有效地在水中灵活游动，比较容易随水体流动。造成初级生产力损失，鱼类饵料生物损失，但取水量较小，对取水区生物影响不大。

我国自 80 年代起开展了卷载效应的实验，东北师范大学的盛连喜教授等在浮游生物、仔虾和幼鱼卷载效应方面的研究取得了一定成果。关于浮游植物的卷载效应，卷载效应对浮游植物（藻类）的损伤是公认的，根据国外的研究结果，其数量损伤率的范围在 10%~30%左右，而且损伤率的大小与水体中藻类的种类组成有关，通常受损严重的主要是蓝藻和绿藻，而如硅藻门的种类几乎不受到破坏，其主要原因是不受破坏的藻类在形态或结构上具有减轻损伤的特征。据 Marl（1973）调查 Millaatons 电站的结果表明浮游动物机械损伤率在 67%-83%之间。工程运行期取水口处自然岸线变成混凝土设施，底栖动物将以沼蛤和螺类为主，因取水对水文情势影响微小，运行期对除取水口外的水域底栖动物几乎无影响。

5.7.3 对鱼类资源的影响

施工期间鱼类将回避工程区域所在江段或工程所在侧。施工期间机械噪音会干扰部分鱼类的迁移、繁殖和索饵活动。施工中开挖和抛投产生的悬浮物影响鱼类胚胎发育，降低孵化率；悬浮物堵塞幼体鳃部造成窒息死亡，大量的悬浮物造成水体严重缺氧从而致使鱼类死亡；工程施工同时影响浮游生物、底栖动物等饵料生物，间接影响鱼类在工程区域的分布。

运行期无直接污染和大范围驱离影响，但持续取水活动对鱼卵、仔鱼有卷载作用，尤其是游泳能力较弱的种类和小型鱼类，如鳅科鱼类、鮡亚科鱼类。鳅科和鮡亚科鱼类主要生活在河道下层或底层，这些鱼类活动能力较弱，一般不喜栖息于河道水流激流区，多于河岸滩流水或缓流水区域栖息。泵站取水口多为中表层取水模式，取水水域多为静缓流，这些区域生活的鱼类对于流速变化较为敏感，取水活动区流态相较于非取水区具有显著差异，鱼类对于敏感环境变化具有主动回避特性，且有拦污栅的阻拦作用，对成鱼影响不明显。

5.7.4 对鱼类早期资源的影响

施工期对早期资源影响主要是取水口工程施工引起工程区水域悬浮物增加，影响鱼类胚胎发育，降低孵化率；悬浮物堵塞幼体鳃部造成窒息死亡。

工程取水口运行，泵站抽水的卷载作用可能会抽吸取取水口附近的鱼卵或是活动能力弱的鱼苗，造成早期资源的损失。本工程在郁江干流和那板水库取水，取水口区域流场可能会发生变化，个体较小，游泳能力相对较弱的鱼卵鱼苗则会随水流被卷吸进去，造成损失。鱼类早期资源分布的一般规律研究显示：水平分布

上，离岸距离越近，鱼苗密度越高；垂直分布上，以表层鱼苗总密度最高。根据一般规律，取水断面上层卵苗密度大于下层卵苗密度。根据现场调查取水口上下游和附近水域无大型鱼类产卵场，且处于水库库区，水体流速较缓，河道两岸零散分布有产粘沉性卵基质鱼类产卵场。应尽可能降低取水口高程，以减小取水对鱼卵、鱼苗的卷吸损失。工程取水对该产卵场鱼类早期资源影响有限，主要对取水口附近零散分布小型产粘沉性卵和少数漂流卵鱼类，如赤眼鳟、鲮、鲮类鱼类早期资源造成一定的卷载损失。

取水区取水口早期资源密度参考珠江水产研究所《江河鱼类早期资源》（李新辉等）监测数据：郁江取水口鱼卵（苗）密度参照桂平江段（2010年）估算结果，即 0.04 ind./m^3 。根据各取水口年调水量，计算各取水口早期资源损失量见下表。

表 5.7-1 项目运行期鱼类资源损失评估表

取水位置	资源种类	年调水量 (亿 m^3)	平均密度 (ind./m^3)	每年资源损失量 (万尾/a)
郁江	仔稚鱼	6.74	0.04	2696

5.7.5 对重要物种的影响

郁江流域列入国家二级保护动物名录的鱼类有 5 种：花鳗鲡、鲟、单纹似鳅、乌原鲤、斑鳊。广西壮族自治区级野生保护鱼类有 2 种，为赤鲃、唇鲮。有《中国生物多样性红色名录 内陆鱼类》（2015）划定的极危、濒危鱼类共 6 种，其中极危鱼类 2 种：鳊、卷口鱼；濒危鱼类 4 种：日本鳗鲡、唇鲮、乌原鲤、长臀鳊。

赤鲃是淡水软骨鱼类，研究表明其为地壳变动时“陆封”在淡水河流中，目前固定分布在珠江上游的左右江，工程取水在干流，对其没有影响。

鳊、似鳊为大型凶猛种类，曾是珠江水系重要的经济种类，但由于过度捕捞等原因致其种群显著下降，需要通过拦网和电闸等进行保护。

花鳗鲡为洄游种类，工程取水口所在河道是其洄游通道。花鳗鲡为底层鱼类，成鱼移动时基本贴近河床并靠近两岸，由于取水口设在岸边，采用隧洞、箱涵、渡槽等型式布线，因此水泵的卷吸效应可能会造成花鳗鲡成鱼的降河洄游过程中损失。幼鳗一般在 2~4 月溯河洄游，生活于中上层，主要分布在靠岸的浮游动物丰富的区域；目前珠江河口存在着一定强度的鳗苗捕捞作业，对上溯进入河

道的幼鳗资源量有所影响；也因此存在幼鳗被卷吸进入取水口的风险；在取水口设置拦网可拦截成鱼，且由于幼鳗相对于其它鱼类的仔鱼有较强的游泳能力，设立拦鱼电栅，可对幼鳗进行驱赶。

长臀鲩为山溪流水种类，工程影响范围内主要分布在支流的山溪河流中，基本部分不在工程取水口所在的主河道。唇鲮、卷口鱼产粘性卵/生活于底质为石砾石、清澄的水体中。需要通过拦网和电闸等进行保护。乌原鲤为半洄游性鱼类，短距迁徙、沉性卵、略带粘性，多栖息于流水深处底质为岩石的水体，亦能生活于流速较缓慢的水体底部。需要通过拦网和电闸等进行保护。

5.7.6 对水源水库的影响

那板水库取水口进口引水渠总长 1.07km，其中水库内进水渠长约 1.05km，需对该段库区进行水下疏浚，水下疏浚高程为 201m，底宽 6m，疏浚开挖边坡为 1:2。水下疏浚土方开挖量为 2.38 万 m³，石方开挖量为 9.51 万 m³；土方开挖将扰动水库底泥，石方开挖采用水下炸礁方式，工期 120 天。水下疏浚过程施工将导致取水口附近水域水体悬浮物增加，造成浮游生物的损失；疏浚也会破坏该水域内底质，造成底栖生物损失；施工过程产生的噪声、悬浮物等也会对鱼类资源造成一定的驱离作用，炸礁过程还可能导致附近鱼类死亡或受伤。

那板水库承担在枯水期向郁江补水的任务，从多年平均情况看，丰水期取水量占比 41.72%，枯水期取水量占比 66.7%，枯水期取水量大于丰水期取水量。郁江那风干线调水后，各月那板坝下断面流量降幅较大，在 16.77~70.97%之间。工程调水后，那板水库坝下断面各月水深最大减少值为 0.79m，年平均水深减少值为 0.33m；那堪水位站断面各月水深最大减少值为 0.46 m，年平均水深减少值为 0.19m；宁明水文站断面各月水深最大减少值为 0.42m，年平均水深减少值为 0.16m。从上下游沿程的变化规律看，工程建成运行后那板水库下泄流量减少，坝下河段水文情势变化较大，但随着沿程驮淋河、公安河、思州河等一系列支流汇入，明江下游河道水文情势的变化越来越小。那板水库坝下明江江段未发现珍稀保护鱼类，以尼罗罗非鱼、鲮、鲫等常见鱼类为主，且适应性较强，工程运行对水生生物影响有限。

6 输水线路区环境影响预测

6.1 对地表水环境的影响

6.1.1 施工期

1、施工生产废水

(1) 混凝土拌和系统冲洗废水

砼拌和系统生产用水绝大部分随混凝土的变性而消耗，产生的废水主要为砼转筒和料灌冲洗产生的少量碱性废水，其主要污染物为 SS 和 pH 值。根据类似工程砼拌和系统冲洗废水监测结果，混凝土冲洗废水 pH 值一般大于 10，并含有较高的 SS，浓度一般为 2000mg/L~20000mg/L。若该废水未经处理直接排入水体，将会对工程沿线水体水质产生影响。工程每个施工区配套建设一套混凝土拌和系统，废水拟经混凝、沉淀、酸碱调节等处理后回用于系统自身，对周围水体水质基本没有影响。

(2) 砂石料加工系统冲洗废水

本工程输水主干线共规划 5 处砂石料加工系统，施工期砂石料加工系统废水总产生量为 1899.00 万 m³，废水主要污染物为 SS，浓度约 50000mg/L。工程砂石料加工系统废水经混凝、沉淀处理后全部回用于系统自身，严禁废水外排。各砂石料加工系统废水经处理后回用，既可减少施工新增用水量，又可避免施工废水排放对附近水体的影响，废水处理设施正常运行情况下对周围水体水质影响很小。

(3) 施工机械冲洗废水

本工程施工机械冲洗废水主要污染物为 SS 和石油类，SS 浓度范围为 300~1500mg/L，石油类浓度范围为 10~50mg/L。在每个工区设置集油池用于收集少量含油废水，并进行隔油、沉淀处理后综合利用，废油和脱水污泥定期运至有相应资质的单位或机构进行处置，施工机械冲洗废水对周围水体水质基本没有影响。

2、基坑施工排水

施工围堰将产生初期排水及经常性排水。初期排水包括基坑积水和基坑渗水

两部分，类比国内类似水利水电工程基坑排水的监测结果，基坑初期排水与河流水质基本相同，对河流水质的影响较小。施工经常性排水包括基坑渗水、天然降水和施工废水，结合国内其他工程经验看，在防渗措施完善的前提下，基坑内的经常性排水有限，经一定时段集水后由水泵抽排，主要污染物为 SS。

经常性排水采取基坑内静置沉淀后优先用于降尘、浇灌附近耕地林地或作为水土保持措施用水等，多余部分排入就近水体，对周围水体水质影响不大。

3、生活污水

本工程共布置 136 处施工生活区。施工期生活区生活污水主要来源于厨房清洗废水、浴室、厕所等。生活污水主要污染因子为 BOD₅、COD、SS 等，其中 BOD₅ 约 200mg/L，COD 约 400mg/L，SS 约 220mg/L。施工期施工生活区总污水产生量约 162.8 万 m³，其中 BOD₅ 产生总量约 325.6t，COD 产生总量约 651.2t。施工生活污水拟经化粪池和一体化污水处理设施处理后综合利用，对周围水体水质影响很小。

6.1.2 运营期

工程建设运行后，废水主要来源于输水干线管理区食堂、宿舍及厕所等产生的生活污水，各管理区配套一体化生活污水处理设施，处理达标后优先回用于管理区绿化、道路洒水等，对河流水质基本无影响。因此，运行期环境影响主要分析对输水河道的影响。

郁江南钦供水片郁江那风干线，利用八尺江为作输水河道向大王滩输水并向郁江补水，共分为 2 段，分别为八尺江输水河道（凤亭河水库~大王滩水库段）（约 24km）、八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）（约 45km）；郁江玉北供水片北海分干线，灵东水库至小江水库段利用马江约 15km 河段为作输水河道向小江水库输水；北海城区支线，旺盛江水库至牛尾岭水库段利用湖海运河约 44km 河段为作输水河道向牛尾岭水库输水。

八尺江（南宁段）位于南宁市的南部，从凤亭河溢洪道末端至大王滩水库库尾河段，以及从大王滩水库溢洪道末端至邕宁区蒲庙镇邕江边八尺江汇合口河段，最终汇入郁江干流。干流现状流域面积 813.73km²，主河道坡降 0.69‰。主要支流有滑石江、那元河、那岳河等。上游已建有凤亭河、屯六、大王滩 3 座大型水库，3 座水库坝址以上面积分别为 176km²、98.5km²、1182km²（大王滩水库扣

除其上游屯六、凤亭河两水库后的集水面积为 907.5km²），其中凤亭河、屯六水库为多年调节水库，大王滩水库为年调节水库。

马江是南流江一级支流，发源于浦北县与灵山县交界处的罗阳山大双尾，其主流流经大双、福旺镇、浦北县城区小江镇，在小江镇张家村流入小江水库，经两处泄洪口在玉林市博白菱角镇注入南流江。马江经浦北县长田村下游后以河道中心为界，右岸为浦北县，左岸为博白县，流域面积 920km²，河长 108km。

湖海运河为一条大型水利干渠，兴建于 1959-1960 年，原设计全长 61.7km，从旺盛江·六湖水库的渠首枢纽通水至北海地角出海口，其中渠首枢纽至斗鸡枢纽段称为总干渠，是整个合浦水库灌区的中枢工程；斗鸡枢纽以下至北海地角出海口段称为北海干渠。总干渠段渠底宽 28~12m，正常水深 2.2m，原设计输水流量 56~23.5m³/s。

6.1.2.1 对输水河道水文情势的影响

1、对输水河道流量的影响

工程通过挖潜，工程后 2035 年大王滩水库本地增供水量 1.87 亿 m³。通过八尺江大王滩水库入库流量变化，分析工程实施后八尺江输水河道（凤亭河水库~大王滩水库段）流量变化；通过分析八尺江大王滩水库出库流量变化，分析工程实施后八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）流量变化。

（1）八尺江输水河道（凤亭河水库~大王滩水库段）

枯水年（P=90%），工程前，八尺江大王滩水库入库流量为 4.26~18.94m³/s，年均流量为 8.52m³/s；工程后，八尺江大王滩水库入库流量为 4.38~36.98m³/s，年均流量为 16.12m³/s；工程前后流量增变化幅度为 0.00~31.83m³/s，年均流量变化幅度为 7.60m³/s。

平水年（P=10%），工程前，八尺江大王滩水库入库流量为 2.39~45.38m³/s，年均流量为 14.72m³/s；工程后，八尺江大王滩水库入库流量为 4.89~45.38m³/s，年均流量为 12.40m³/s；工程前后流量增变化幅度为 0.00~12.40m³/s，年均流量变化幅度为 2.47m³/s。

丰水年（P=10%），工程前，八尺江大王滩水库入库流量为 6.20~70.26m³/s，年均流量为 27.08m³/s；工程后，八尺江大王滩水库入库流量为 6.20~70.26m³/s，年均流量为 27.43m³/s；工程前后流量增变化幅度为 0~3.28m³/s，年均流量变化幅度为 0.35m³/s。

多年平均，工程前，八尺江大王滩水库入库流量为 $5.42\sim 38.53\text{m}^3/\text{s}$ ，年均流量为 $15.89\text{m}^3/\text{s}$ ；工程后，八尺江大王滩水库入库流量为 $10.11\sim 38.54\text{m}^3/\text{s}$ ，年均流量为 $19.08\text{m}^3/\text{s}$ ；工程前后流量增变化幅度为 $0.01\sim 5.20\text{m}^3/\text{s}$ ，年均流量变化幅度为 $3.19\text{m}^3/\text{s}$ 。

（2）八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）

枯水年（ $P=90\%$ ），工程前，八尺江大王滩水库出库流量为 $1.67\sim 15.54\text{m}^3/\text{s}$ ，年均流量为 $4.24\text{m}^3/\text{s}$ ；工程后，八尺江大王滩水库出库流量为 $1.67\sim 1.97\text{m}^3/\text{s}$ ，年均流量为 $1.69\text{m}^3/\text{s}$ ；工程前后流量增变化幅度为 $-13.87\sim 0.30\text{m}^3/\text{s}$ ，年均流量变化幅度为 $-2.55\text{m}^3/\text{s}$ 。

平水年（ $P=50\%$ ），工程前，八尺江大王滩水库出库流量为 $1.67\sim 38.24\text{m}^3/\text{s}$ ，年均流量为 $10.82\text{m}^3/\text{s}$ ；工程后，八尺江大王滩水库出库流量为 $1.67\sim 19.68\text{m}^3/\text{s}$ ，年均流量为 $3.85\text{m}^3/\text{s}$ ；工程前后流量增变化幅度为 $-21.38\sim 0.00\text{m}^3/\text{s}$ ，年均流量变化幅度为 $-6.97\text{m}^3/\text{s}$ 。

丰水年（ $P=10\%$ ），工程前，八尺江大王滩水库出库流量为 $3.42\sim 66.45\text{m}^3/\text{s}$ ，年均流量为 $23.46\text{m}^3/\text{s}$ ；工程后，八尺江大王滩水库出库流量为 $1.67\sim 57.43\text{m}^3/\text{s}$ ，年均流量为 $12.67\text{m}^3/\text{s}$ ；工程前后流量增变化幅度为 $-1.75\sim 1.67\text{m}^3/\text{s}$ ，年均流量变化幅度为 $-10.79\text{m}^3/\text{s}$ 。

多年平均，工程前，八尺江大王滩水库出库流量为 $3.50\sim 34.41\text{m}^3/\text{s}$ ，年均流量为 $12.11\text{m}^3/\text{s}$ ；工程后，八尺江大王滩水库出库流量为 $1.71\sim 21.02\text{m}^3/\text{s}$ ，年均流量为 $16.12\text{m}^3/\text{s}$ ；工程前后流量增变化幅度为 $-15.63\sim -1.51\text{m}^3/\text{s}$ ，年均流量变化幅度为 $-5.81\text{m}^3/\text{s}$ 。

（3）马江输水河道

通过小江水库入库流量变化，分析工程实施后马江输水河段的流量变化。

枯水年（ $P=90\%$ ），工程前，小江水库入库流量为 $1.03\sim 27.71\text{m}^3/\text{s}$ ，年均流量为 $11.46\text{m}^3/\text{s}$ ；工程后，小江水库入库流量为 $1.03\sim 42.46\text{m}^3/\text{s}$ ，年均流量为 $16.04\text{m}^3/\text{s}$ ；工程前后流量增变化幅度为 $0.00\sim 16.00\text{m}^3/\text{s}$ ，年均流量变化幅度为 $4.58\text{m}^3/\text{s}$ 。

平水年（ $P=50\%$ ），工程前，小江水库入库流量为 $1.55\sim 44.35\text{m}^3/\text{s}$ ，年均流量为 $21.61\text{m}^3/\text{s}$ ；工程后，小江水库入库流量为 $1.55\sim 44.35\text{m}^3/\text{s}$ ，年均流量为 $24.46\text{m}^3/\text{s}$ ；工程前后流量增变化幅度为 $0.00\sim 12.37\text{m}^3/\text{s}$ ，年均流量变化幅度为

2.85m³/s。

丰水年（P=10%），工程前，小江水库入库流量为 2.75~103.05m³/s，年均流量为 30.88m³/s；工程后，小江水库入库流量为 3.81~103.05m³/s，年均流量为 36.46m³/s；工程前后流量增变化幅度为 0.00~16.00m³/s，年均流量变化幅度为 5.58m³/s。

多年平均，工程前，小江水库入库流量为 6.71~50.26m³/s，年均流量为 21.11m³/s；工程后，小江水库入库流量为 13.25~50.26m³/s，年均流量为 26.75m³/s；工程前后流量增变化幅度为 0.00~7.08m³/s，年均流量变化幅度为 5.64m³/s。

（4）湖海运河输水河道

通过小江水库出库流量变化，分析工程实施后湖海运河输水河道流量变化。

枯水年（P=90%），工程前，旺盛江水库出库流量为 0.14~0.36m³/s，年均流量为 0.31m³/s；工程后，旺盛江水库出库流量为 1.03~42.46m³/s，年均流量为 0.31m³/s；工程前后流量无变化。

平水年（P=50%），工程前，旺盛江水库出库流量为 0.21~10.10m³/s，年均流量为 1.15m³/s；工程后，旺盛江水库出库流量为 0.21~9.04m³/s，年均流量为 1.06m³/s；工程前后流量增变化幅度为-1.06~0.00m³/s，年均流量变化幅度为-0.09m³/s。

丰水年（P=10%），工程前，旺盛江水库出库流量为 0.32~6.12m³/s，年均流量为 1.49m³/s；工程后，旺盛江水库出库流量为 0.32~11.50m³/s，年均流量为 1.58m³/s；工程前后流量增变化幅度为-5.79~11.18m³/s，年均流量变化幅度为 0.09m³/s。

多年平均，工程前，旺盛江水库出库流量为 0.30~1.80m³/s，年均流量为 0.86m³/s；工程后，旺盛江水库出库流量为 0.30~2.38m³/s，年均流量为 0.94m³/s；工程前后流量增变化幅度为-0.37~0.70m³/s，年均流量变化幅度为 0.09m³/s。

2、对输水河道流速、水位的影响

八尺江输水河道（凤亭河水库~大王滩水库段）以凤亭河水库坝下20km断面、八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）以大王滩坝下断面、马江输水河道以小江水库库尾断面、湖海运河输水河道以旺盛江水库坝下断面，分析工程实施后输水河道流速、水位的影响。

(1) 八尺江输水河道（凤亭河水库~大王滩水库段）

八尺江输水河道既是郁江南钦供水片输水河道也是水源区河流，根据 5.3 节预测可知，随着工程调水后，凤亭河下泄流量增多，工程后，八尺江输水河道（凤亭河水库~大王滩水库段）枯水年水深变化范围约为 0.01~0.03m，流速变化范围约为 0.00~0.02m/s；多年平均水深变化范围约为 0.01~0.04m，流速变化范围约为 0.00~0.02m/s。

(2) 八尺江输水河道（大王滩水库~郁江）

工程后，大王滩坝下断面枯水年水深变化范围约为-0.45~0.00m，流速变化范围约为-0.29~0.00m/s；多年平均水深变化范围约为-0.34~0.07m，流速变化范围约为-0.29~0.05m/s。

(3) 马江输水河道

工程后，小江水库库尾断面枯水年水深变化范围约为 0.00~0.30m，流速变化范围约为 0.00~0.14m/s；多年平均水深变化范围约为 0.00~0.18m，流速变化范围约为 0.00~0.10m/s。

(4) 湖海运河输水河道

工程后，大王滩坝下断面枯水年水深变化范围约为 0.29~1.42m，流速变化范围约为 0.06~0.38m/s；多年平均水深变化范围约为 0.36~0.67m，流速变化范围约为 0.07~0.13m/s。

表 6.1-1 工程前后输水河道流量变化 单位: m³/s

输水河道	工况	枯水年 (P=90%)			平水年 (P=50%)			丰水年 (P=50%)			多年平均		
		工程前	工程后	变化量	工程前	工程后	变化量	工程前	工程后	变化量	工程前	工程后	变化量
八尺江输水河道（凤亭河水库~大王滩水库段）	5月	6.86	15.6	8.74	4.89	4.89	0	21.45	21.45	0	11.8	13.84	2.04
	6月	7.11	27.77	20.66	33.25	33.25	0	46.52	46.52	0	21.21	23.32	2.11
	7月	14.06	17.16	3.1	45.38	45.38	0	20.83	20.83	0	33.85	34.3	0.45
	8月	4.56	4.87	0.31	10.46	10.46	0	40.75	40.75	0	38.53	38.54	0.01
	9月	5.15	36.98	31.83	15.57	15.57	0	70.76	70.76	0	28.98	32.49	3.51
	10月	6.04	23.32	17.28	12.59	12.59	0	54.35	54.35	0	14.4	16.87	2.47
	11月	4.26	13.51	9.25	29.69	29.69	0	8.22	8.22	0	9.39	12.56	3.17
	12月	4.38	4.38	0	7.89	7.89	0	6.2	6.2	0	6.1	10.81	4.71
	1月	8.56	8.56	0	6.52	6.52	0	8.68	11.96	3.28	5.42	10.11	4.69
	2月	8.83	8.83	0	4.3	10.89	6.59	17.53	17.53	0	5.88	11.02	5.14
	3月	18.94	18.94	0	3.72	14.41	10.69	8.45	9.42	0.97	6.5	11.7	5.2
	4月	13.5	13.5	0	2.39	14.79	12.4	21.26	21.26	0	8.63	13.46	4.83
	年均	8.52	16.12	7.6	14.72	17.19	2.47	27.08	27.43	0.35	15.89	19.08	3.19
八尺江输水河道（大王滩水库~郁江）	5月	1.67	1.67	0	1.67	1.67	0	14.73	1.67	-13.06	6.33	2.35	-3.97
	6月	1.67	1.67	0	23.05	1.67	-21.38	42.03	4.89	-37.14	15.12	5.09	-10.03
	7月	6.3	1.67	-4.63	38.24	19.68	-18.56	17.32	8.31	-9.01	28.5	12.88	-15.63
	8月	1.67	1.97	0.3	6.85	1.86	-4.99	36.92	27.9	-9.02	34.41	21.02	-13.39
	9月	1.67	1.67	0	8.63	1.67	-6.96	66.45	57.43	-9.02	24.03	15.77	-8.26
	10月	1.67	1.67	0	8.74	1.67	-7.07	50.85	41.83	-9.02	10.37	6.03	-4.35
	11月	1.67	1.67	0	26.71	9.67	-17.04	5.61	1.67	-3.94	6.85	3.23	-3.62
	12月	1.67	1.67	0	5.41	1.67	-3.74	3.42	1.67	-1.75	4	1.84	-2.16
	1月	1.67	1.67	0	4.7	1.67	-3.03	6.86	1.67	-5.19	3.59	1.71	-1.88
	2月	6.41	1.67	-4.74	2.48	1.67	-0.81	15.7	1.67	-14.03	4.07	1.75	-2.32
	3月	15.54	1.67	-13.87	1.67	1.67	0	4.7	1.67	-3.03	3.5	1.99	-1.51
	4月	9.29	1.67	-7.62	1.67	1.67	0	16.93	1.67	-15.26	4.5	1.9	-2.6

输水河道	工况	枯水年 (P=90%)			平水年 (P=50%)			丰水年 (P=50%)			多年平均		
		工程前	工程后	变化量	工程前	工程后	变化量	工程前	工程后	变化量	工程前	工程后	变化量
	年均	4.24	1.69	-2.55	10.82	3.85	-6.97	23.46	12.67	-10.79	12.11	6.3	-5.81
马江 输水河 段	5月	18.85	29.62	10.77	28.87	30.28	1.41	29.04	45.04	16.00	20.12	25.98	5.86
	6月	18.11	34.11	16.00	44.35	44.35	0.00	50.77	66.77	16.00	37.34	43.63	6.29
	7月	27.71	42.46	14.75	42.92	42.92	0.00	37.63	53.63	16.00	41.46	46.84	5.38
	8月	12.3	12.30	0.00	42.92	42.92	0.00	103.05	103.05	0.00	50.26	50.26	0.00
	9月	8.14	9.71	1.57	17.62	29.99	12.37	63.04	63.04	0.00	28.06	32.49	4.43
	10月	1.03	1.03	0.00	18.81	27.29	8.48	27.27	28.89	1.62	17.12	23.92	6.80
	11月	6.7	6.70	0.00	13.14	18.85	5.71	22	22.00	0.00	12.67	19.15	6.48
	12月	7.89	7.89	0.00	11.39	14.69	3.30	17.45	17.45	0.00	8.42	15.50	7.08
	1月	4.67	4.67	0.00	6.94	9.93	2.99	8.86	14.07	5.21	7.75	14.40	6.65
	2月	6.59	6.59	0.00	1.55	1.55	0.00	2.75	14.86	12.11	7.54	14.61	7.07
	3月	3.83	14.01	10.18	4.76	4.76	0.00	4.86	4.86	0.00	6.71	13.25	6.54
	4月	21.76	23.43	1.67	26	26.00	0.00	3.81	3.81	0.00	15.83	20.91	5.08
	年均	11.46	16.04	4.58	21.61	24.46	2.85	30.88	36.46	5.58	21.11	26.75	5.64
湖海运 河输水 河段	5月	0.32	0.32	0.00	0.32	0.32	0.00	0.32	0.32	0.00	0.55	0.47	-0.09
	6月	0.33	0.33	0.00	10.10	9.04	-1.06	0.33	0.33	0.00	1.66	2.36	0.70
	7月	0.32	0.32	0.00	0.44	0.44	0.00	0.32	0.32	0.00	1.80	2.38	0.58
	8月	0.32	0.32	0.00	0.44	0.44	0.00	0.32	11.50	11.18	1.72	1.99	0.27
	9月	0.33	0.33	0.00	0.33	0.33	0.00	6.12	0.33	-5.79	0.94	0.76	-0.18
	10月	0.14	0.14	0.00	0.32	0.32	0.00	2.75	0.32	-2.43	0.85	0.48	-0.37
	11月	0.33	0.33	0.00	0.33	0.33	0.00	5.24	3.32	-1.92	0.59	0.61	0.02
	12月	0.32	0.32	0.00	0.32	0.32	0.00	1.21	1.21	0.00	0.56	0.53	-0.03
	1月	0.32	0.32	0.00	0.32	0.32	0.00	0.32	0.32	0.00	0.51	0.52	0.02
	2月	0.36	0.36	0.00	0.21	0.21	0.00	0.34	0.34	0.00	0.44	0.51	0.07
	3月	0.32	0.32	0.00	0.32	0.32	0.00	0.32	0.32	0.00	0.30	0.30	0.00
	4月	0.33	0.33	0.00	0.33	0.33	0.00	0.33	0.33	0.00	0.35	0.41	0.06
	年均	0.31	0.31	0.00	1.15	1.06	-0.09	1.49	1.58	0.09	0.86	0.94	0.09

表 6.1-2 工程前后输水河道水深、流速变化

输水河道	枯水年		多年平均	
	水深变化 (m)	流速变化 (m/s)	水深变化 (m)	流速变化 (m/s)
八尺江输水河道（凤亭河水库~大王滩水库段）	0.01~0.03	0~0.02	0.01~0.04	0~0.02
八尺江输水河道（大王滩水库~郁江）	-0.45~0	-0.29~0	-0.34~-0.07	-0.17~-0.05
马江输水河段	0~0.30	0~0.14	0~0.18	0~0.10
湖海运河输水河段	0.29~1.42	0.06~0.38	0.36~0.67	0.07~0.13

6.1.2.2 对输水河道水环境的影响

6.1.2.2.1 预测方法及模型

1、污染物排放量及入河量核算方法

(1) 污染物排放量

生活污染源：生活污染源计算参照工程可研成果配置成果，考虑净水厂自用水损失取 5%，管网漏损率取 12%，污水治理率取值 4.13%，

农业种植污染源：参照工程可研成果配置农业灌溉配置水量，参考其他同类型地区，农田灌溉用水回归系数取 0.25，污染物排放浓度参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册（2021）》。

畜禽养殖面源污染源：畜禽养殖污染物计算方法参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021）。

工业污染源：根据广西区入河排污口调查摸底工作成果及其它资料核算，工业废水排放情况参照环境统计污染物排放情况计算。

城镇径流面源污染源：城市面源计算采用《全国水环境容量核定技术指南》中推荐的标准法。

(2) 污染物入河量

参照《全国水环境容量核定技术指南》，通过污染源排放量和入河系数估算污染物入河量，入河系数确定如下：

①工业污染源：经污水处理厂处理排放的入河系数取 0.9，其余入河系数按 0.6 估算；

②城镇生活污染源：经污水处理厂处理排放的入河系数取 0.9，其余入河系数按 0.6；

③农村生活污染源：经污水处理设施处理排放的生活污水入河系数取 0.9，其余入河系数按 0.6；

④畜禽养殖：规模化畜禽养殖废污水排放属于点源排放，其入河系数参照点源污染取值 0.6，散养畜禽污染源的入河系数取值 0.3；

⑤农业灌溉退水：污染物入河系数取 0.1；

⑥城镇径流面源：入河系数取为 0.1。

2、水环境质量及环境容量预测方法

(1) 预测模型

①水质计算公式

本次输水河道均为中小型河段，污染物连续稳定排放，本次选用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）推荐的河流一维水质模型，预测环北部湾广西水资源配置工程建设前后受退水区河流水质，预测水质因子为 COD、氨氮和总磷。

$$C = C_0 \exp\left(-\frac{kx}{u}\right)$$

$$C_0 = \frac{C_p Q_p + C_h Q_h}{Q_p + Q_h}$$

式中：C 为污染物浓度，C₀ 为河流排放口初始断面混合浓度，C_p 为污染物排放浓度，C_h 为河流上游污染物浓度，单位 mg/L；Q_p 为污水排放量，Q_h 为河流流量，单位 m³/s；x 为沿河流的纵向距离，单位 m；k 为污染物综合衰减系数；u 为断面流速，单位 m/s。

②水环境容量计算公式

根据《全国水环境容量核定技术指南》，污染物进入河流后，在一定范围内经过平流输移、纵向离散和横向混合后达到充分混合，假定在排污口断面瞬时完成均匀混合，按照一维水质模型概化计算条件，推导一维模型水环境容量的计算公式为：

$$W_i = 31.54 * (C * e^{Kx/86.4 * u} - C_i) * (Q_i + Q_j)$$

式中：W_i 为第 i 个排污口的允许排放量，单位 t/a；C_i 为河段第 i 个节点处的本底浓度，C 为沿程浓度，单位 mg/L；Q_i 为河道 i 节点后的流量，Q_j 为第 j 节点处的废水入河量，单位 m³/s；k 为污染物综合衰减系数；x 为计算点到第 i 节点的距离，单

位 m ； u 为断面流速，单位 m/s 。

控制单元内各个排污口的允许排污量之和，即 $W = \sum_i^n W_i$ 就是输水河道的水环境容量值。

(2) 预测参数

八尺江输水河道（凤亭河水库~大王滩水库段）、八尺江输水河道（大王滩水库~郁江）、马江输水河道作为一个控制单元进行预测。基于受水区污染防治规划，湖海运河输水河道拆分为2个控制单元进行预测，分别为湖海运河1、湖海运河2。湖海运河1范围为，旺盛江~石康镇冲尾底村，共25km；湖海运河2范围为石康镇冲尾底村~牛尾岭水库，共19km。

①设计流量

根据《全国水环境容量核定技术指南》，选取受退水区河流 90%保证率最枯月流量作为不利枯水条件进行受退水区水环境容量计算。

表 6.1-3 输水河道设计流量

输水河道		90%最枯月流量 (m^3/s)		水质目标
		基准年 (2019 年)	工程后 (2035 年)	
八尺江输水河道（凤亭河水库~大王滩水库段）		0.398	0.465	III
八尺江输水河道（大王滩水库~郁江）		2.72	1.87	III
马江输水河道		3.07	23.07	III
湖海运河输水河道	湖海运河 1	2.37	2.37	III
	湖海运河 2	19.6	19.6	III

②水质目标

河流各河段的水质目标按该河段水功能区水质目标确定，具体见表6.1-3。

③污染物综合降解系数

污染物综合衰减系数的取值与河流水文状态有关，根据《全国水环境容量核定技术指南技术》成果，八尺江输水河道COD、氨氮和总磷降解系数分别取0.16d-1、0.07 d-1和0.07 d-1；马江输水河道COD、氨氮和总磷降解系数分别取0.18d-1、0.08 d-1和0.08 d-1；湖海运河输水河道COD、氨氮和总磷降解系数分别取0.15d-1、0.1 d-1和0.08 d-1。

④计算工况

水环境容量与天然来水、排污格局和废水排放量相关，考虑现状基准年2019

年、工程后2035年水资源配置和废水排放情况，分别核算不同水平年的水环境容量。来水浓度根据计算情况，按上游计算河段水质目标确定。本报告核算的水环境容量为在河段水质目标基础上考虑扣除安全余量后的水环境容量，安全余量根据水功能区水质目标，取原计算水环境容量的10%。

6.1.2.2.2 预测结果

1、八尺江输水河道（凤亭河水库~大王滩水库段）

八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）输水河道沿线无入河排污口，主要污染源为沿岸村庄生活污水散排、农业种植面源和畜禽养殖户散排等。

根据核算结果，八尺江输水河道（凤亭河水库~大王滩水库段），基准年（2019年）废污水排放总量为345.6万t/a，COD、氨氮和总磷污染物排放量分别为329.3t/a、55.6t/a、17.1t/a；工程后（2035年）废污水排放总量为162.5万t/a，COD、氨氮和总磷污染物排放量分别为321.9t/a、54.0t/a、18.0t/a，具体见表6.1-4。

八尺江输水河道（凤亭河水库~大王滩水库段），基准年（2019年）废污水入河量为89.8万t/a，COD、氨氮和总磷污染物入河量分别为51.3t/a、7.8t/a、2.2t/a；工程后（2035年）废污水入河量为45.5万t/a，COD、氨氮和总磷污染物入河量分别为44.5/a、7.2t/a、2.3t/a，具体见表6.1-5。

表6.1-4 八尺江输水河道（凤亭河水库~大王滩水库段）污染物排放量

类别	污染物	输水河道		其中，环北工程	
		基准年 (2019年)	工程后 (2035年)	基准年 (2019年)	工程后 (2035年)
工业	废污水量 (万 t/a)	0.0	0.0	0.0	0.0
	COD (t/a)	0.0	0.0	0.0	0.0
	氨氮 (t/a)	0.0	0.0	0.0	0.0
	总磷 (t/a)	0.0	0.0	0.0	0.0
城镇生活	废污水量 (万 t/a)	0.0	0.0	0.0	0.0
	COD (t/a)	0.0	0.0	0.0	0.0
	氨氮 (t/a)	0.0	0.0	0.0	0.0
	总磷 (t/a)	0.0	0.0	0.0	0.0
农村生活	废污水量 (万 t/a)	9.1	8.5	0.0	0.0
	COD (t/a)	24.2	9.8	0.0	0.0
	氨氮 (t/a)	2.4	1.1	0.0	0.0
	总磷 (t/a)	0.3	0.2	0.0	0.0
农业面源、畜禽养殖及城镇径流	废污水量 (万 t/a)	336.4	154.1	0.0	0.0
	COD (t/a)	305.2	312.1	0.0	0.0
	氨氮 (t/a)	53.2	52.9	0.0	0.0
	总磷 (t/a)	16.8	17.8	0.0	0.0
合计	废污水量 (万 t/a)	345.6	162.5	0.0	0.0
	COD (t/a)	329.3	321.9	0.0	0.0

类别	污染物	输水河道		其中，环北工程	
		基准年 (2019 年)	工程后 (2035 年)	基准年 (2019 年)	工程后 (2035 年)
	氨氮 (t/a)	55.6	54.0	0.0	0.0
	总磷 (t/a)	17.1	18.0	0.0	0.0

表6.1-5 八尺江输水河道（凤亭水库~大王滩水库段）污染物入河量

类别	污染物	输水河道		其中，环北工程	
		基准年 (2019 年)	工程后 (2035 年)	基准年 (2019 年)	工程后 (2035 年)
工业	废污水量 (万 t/a)	0.0	0.0	0.0	0.0
	COD (t/a)	0.0	0.0	0.0	0.0
	氨氮 (t/a)	0.0	0.0	0.0	0.0
	总磷 (t/a)	0.0	0.0	0.0	0.0
城镇生活	废污水量 (万 t/a)	0.0	0.0	0.0	0.0
	COD (t/a)	0.0	0.0	0.0	0.0
	氨氮 (t/a)	0.0	0.0	0.0	0.0
	总磷 (t/a)	0.0	0.0	0.0	0.0
农村生活	废污水量 (万 t/a)	5.7	7.0	0.0	0.0
	COD (t/a)	14.6	7.0	0.0	0.0
	氨氮 (t/a)	1.5	0.8	0.0	0.0
	总磷 (t/a)	0.2	0.1	0.0	0.0
农业面源、畜禽养殖及城镇径流	废污水量 (万 t/a)	84.0	38.5	0.0	0.0
	COD (t/a)	36.6	37.4	0.0	0.0
	氨氮 (t/a)	6.4	6.3	0.0	0.0
	总磷 (t/a)	2.0	2.1	0.0	0.0
合计	废污水量 (万 t/a)	89.8	45.5	0.0	0.0
	COD (t/a)	51.3	44.5	0.0	0.0
	氨氮 (t/a)	7.8	7.2	0.0	0.0
	总磷 (t/a)	2.2	2.3	0.0	0.0

(1) 总量控制目标可达性分析

《环北部湾广西水资源配置工程南宁市受退水区水污染防治规划》中，根据八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）污染防治措施水质保护总体目标、重点任务及污染物总量控制目标，结合主要污染源和污染物情况，重点规划农村污水处理系统及管网建设项目 1 项及农业面源污染防治工程 1 项；其中原规划措施 1 项，新增措施 1 项。农村污水治理和管网工程为原规划措施，即良庆区农村生活污水治理工程，主要建设内容为良庆区已建农村生活污水处理设施提升改造及新建处理设施。对那陈镇那蒙、文林、维坝村和大塘镇那农、那造、百乐村已有农村污水处理设施进行提升改造，增加管网覆盖率。新建那蒙村那屯坡、文林村桥定坡、维坝村坛白坡、那农村那农坡、百乐村九百坡、那造村安详坡等污水处理站。农业面源污染防

治为新增措施，即南宁市辖区面源与内源污染治理工程，主要建设内容为削减农业面源污染，实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理，提升畜禽粪污综合利用率；持续推广测土施肥法，控制各种农作物的化肥和农药的合理使用量，在汇入八尺江的沟道以及沿岸农田分布集中的区域开展生态沟渠建设。

①工程通水前

环北工程通水前，在落实输水沿线原有规划提出的各项水污染物减排措施后，八尺江输水河道（凤亭河水库~大王滩水库段）主要污染物 COD、氨氮、总磷入河量分别为 43.9 t、7.1t、2.0t，即通水前措施后污染物入河量低于环境容量，可以达到总量控制目标。

表6.1-6 通水前八尺江输水河道（凤亭河水库~大王滩水库段）总量控制分析

污染物	措施前入河量	措施削减量	削减后入河量	环境容量	总量控制分析
COD (t/a)	51.3	7.4	43.9	129.2	达标
氨氮 (t/a)	7.8	0.7	7.1	10.4	达标
总磷 (t/a)	2.2	0.2	2.0	2.2	达标

②工程后

工程后，八尺江输水河道（凤亭河水库~大王滩水库段），在落实原有规划措施后，主要污染物 COD、氨氮、总磷入河削减量分别为 4.8t、0.5t、0.1t。在落实原有规划措施+本次新增规划措施实施后，主要污染物 COD、氨氮、总磷入河削减量分别为 12.1t、1.2t、0.3t；主要污染物 COD、氨氮、总磷入河量分别为 32.4t、6.0t、2.0t，均低于环境容量，可以达到总量控制目标。

表 6.1-7 工程后八尺江输水河道（凤亭河水库~大王滩水库段）总量控制分析

污染物	措施前入河量	现有措施削减量	现有+新增措施削减量	削减后入河量	环境容量	总量控制分析
COD (t/a)	44.5	4.8	12.1	32.4	145.2	达标
氨氮 (t/a)	7.2	0.5	1.2	6.0	11.7	达标
总磷 (t/a)	2.3	0.1	0.3	2.0	2.4	达标

（2）水环境影响预测

八尺江输水河道（凤亭河水库~大王滩水库段）污染防治措施实施后，工程通水前 COD、氨氮和总磷污染物预测浓度为 8.65mg/l、0.76mg/l、0.19mg/l，均可达到 III 类目标水质要求。工程后 2035 年 COD、氨氮和总磷污染物预测浓度为 7.60mg/l、0.64mg/l、0.17mg/l，均可达到 III 类目标水质要求。

表6.1-8 八尺江输水河道（凤亭河水库~大王滩水库段）水质预测

污染物	目标水质（Ⅲ类）	通水前	工程后2035年
COD（mg/L）	20	8.65	7.60
氨氮（mg/L）	1	0.76	0.64
总磷（mg/L）	0.2	0.19	0.17

2、八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）

根据核算结果，八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段），基准年（2019年）废污水排放总量为7034.7万t/a，COD、氨氮和总磷污染物排放量分别为9608.6 t/a、979.3 t/a、144.0 t/a；工程后（2035年）废污水排放总量为13959.2万t/a，COD、氨氮和总磷污染物排放量分别为11911.4 t/a、1209.8 t/a、162.7 t/a，具体见表6.1-9。

八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段），基准年（2019年）废污水入河量为5426.6万t/a，COD、氨氮和总磷污染物入河量分别为6253.6 t/a、625.2 t/a、84.0 t/a；工程后（2035年）废污水入河量为9875.4万t/a，COD、氨氮和总磷污染物入河量分别为7820.9 t/a、783.3 t/a、96.6 t/a，具体见表6.1-10。

表6.1-9 八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）污染物排放量

类别	污染物	输河道		其中，环北工程	
		基准年 (2019年)	工程后 (2035年)	基准年 (2019年)	工程后 (2035年)
工业	废污水量（万 t/a）	1083.3	1668.0	0.0	416.5
	COD（t/a）	666.4	733.2	0.0	183.1
	氨氮（t/a）	66.4	73.1	0.0	18.2
	总磷（t/a）	7.3	7.9	0.0	2.0
城镇生活	废污水量（万 t/a）	5585.6	12114.3	0.0	3025.3
	COD（t/a）	8095.8	10327.4	0.0	2579.1
	氨氮（t/a）	805.1	1029.1	0.0	257.0
	总磷（t/a）	109.2	126.0	0.0	31.5
农村生活	废污水量（万 t/a）	20.1	18.6	0.0	0.0
	COD（t/a）	53.2	21.7	0.0	0.0
	氨氮（t/a）	5.3	2.4	0.0	0.0
	总磷（t/a）	0.8	0.4	0.0	0.0
农业面源、畜禽养殖及城镇径流	废污水量（万 t/a）	345.6	158.2	0.0	0.0
	COD（t/a）	793.2	829.1	0.0	0.0
	氨氮（t/a）	102.6	105.2	0.0	0.0
	总磷（t/a）	26.8	28.4	0.0	0.0
合计	废污水量（万 t/a）	7034.7	13959.2	0.0	3441.8
	COD（t/a）	9608.6	11911.4	0.0	2762.2
	氨氮（t/a）	979.3	1209.8	0.0	275.2
	总磷（t/a）	144.0	162.7	0.0	33.4

表6.1-10 八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）污染物入河量

类别	污染物	输河道		其中，环北工程	
		基准年 (2019年)	工程后 (2035年)	基准年 (2019年)	工程后 (2035年)
工业	废污水量 (万 t/a)	949.5	806.0	0.0	273.0
	COD (t/a)	551.1	473.6	0.0	118.3
	氨氮 (t/a)	55.0	47.2	0.0	11.8
	总磷 (t/a)	5.9	5.1	0.0	1.3
城镇生活	废污水量 (万 t/a)	4335.1	8967.6	0.0	2586.6
	COD (t/a)	5349.4	7046.0	0.0	1759.6
	氨氮 (t/a)	532.2	702.4	0.0	175.4
	总磷 (t/a)	70.4	84.1	0.0	21.0
农村生活	废污水量 (万 t/a)	48.4	58.9	0.0	0.0
	COD (t/a)	123.6	59.4	0.0	0.0
	氨氮 (t/a)	12.3	6.9	0.0	0.0
	总磷 (t/a)	1.8	1.2	0.0	0.0
农业面源、畜禽养殖及城镇径流	废污水量 (万 t/a)	93.6	42.9	0.0	0.0
	COD (t/a)	229.5	241.9	0.0	0.0
	氨氮 (t/a)	25.7	26.9	0.0	0.0
	总磷 (t/a)	5.9	6.3	0.0	0.0
合计	废污水量 (万 t/a)	5426.6	9875.4	0.0	2859.6
	COD (t/a)	6253.6	7820.9	0.0	1877.8
	氨氮 (t/a)	625.2	783.3	0.0	187.2
	总磷 (t/a)	84.0	96.6	0.0	22.3

(1) 总量控制目标可达性分析

《环北部湾广西水资源配置工程南宁市受退水区水污染防治规划》，根据八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）污染防治措施水质保护总体目标、重点任务及污染物总量控制目标，结合主要污染源和污染物情况，重点规划城镇污水处理及管网建设工程5项，农村污水处理系统及管网建设项目2项及农业面源污染防治工程1项；其中原规划措施7项，新增措施1项。

①工程通水前

环北工程通水前，在落实输水沿线原有规划提出的各项水污染物减排措施后，八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）主要污染物COD、氨氮、总磷入河量分别为2237.0 t、99.5 t、19.6t，即通水前措施后污染物入河量低于环境容量，可以达到总量控制目标。

表6.1-11 通水前八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）总量控制分析

污染物	措施前入河量	措施消减量	消减后入河量	环境容量	总量控制分析
COD (t/a)	6253.6	4016.7	2237.0	2600.9	达标
氨氮 (t/a)	625.2	525.7	99.5	110.2	达标
总磷 (t/a)	84.0	64.4	19.6	22.0	达标

②工程后

工程后，八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段），在落实原有规划措施后，主要污染物COD、氨氮、总磷入河消减量分别为5268.3t、628.5t、71.6t。在落实原有规划措施+本次新增规划措施实施后，主要污染物COD、氨氮、总磷入河消减量分别为5778.2t、687.6t、79.7t；主要污染物COD、氨氮、总磷入河量分别为2042.7 t、95.7 t、16.9 t，均低于环境容量，可以达到总量控制目标。

表 6.1-12 工程后八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）总量控制分析

污染物	措施前入河量	现有措施消减量	现有+新增措施消减量	消减后入河量	环境容量	总量控制分析
COD (t/a)	7820.9	5268.3	5778.2	2042.7	2929.2	达标
氨氮 (t/a)	783.3	628.5	687.6	95.7	124.1	达标
总磷 (t/a)	96.6	71.6	79.7	16.9	24.8	达标

(2) 水环境影响预测

八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）污染防治措施实施后，工程通水前COD、氨氮和总磷污染物预测浓度为17.40 mg/l、0.92mg/l、0.18mg/l，均可达到III类目标水质要求。工程后2035年COD、氨氮和总磷污染物预测浓度为14.38mg/l、0.82mg/l、0.15mg/l，均可达到III类目标水质要求。

表6.1-13 八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）水质预测

污染物	目标水质（III类）	通水前	工程后2035年
COD (mg/L)	20	17.40	14.38
氨氮 (mg/L)	1	0.92	0.82
总磷 (mg/L)	0.2	0.18	0.15

3、马江输水河道

根据核算结果，马江输水河道，基准年（2019年）废污水排放总量为1473.1万t/a，COD、氨氮和总磷污染物排放量分别为4037.6 t/a、283.8 t/a、58.7 t/a；工程后（2035年）废污水排放总量为2211.7万t/a，COD、氨氮和总磷污染物排放量分别为6348.8 t/a、476.1 t/a、89.0 t/a，具体见表6.1-14。

马江输水河道，基准年（2019年）废污水入河量为1054.2万t/a，COD、氨氮

和总磷污染物入河量分别为 768.7 t/a 90.7 t/a、15.9 t/a；工程后（2035 年）废污水入河量为 1791.4 万 t/a，COD、氨氮和总磷污染物入河量分别为 1036.1t /a、98.2 t/a、13.3 t/a，具体见表 6.1-15。

表6.1-14 马江输水河道污染物排放量

类别	污染物	输河道		其中，环北工程	
		基准年 (2019 年)	工程后 (2035年)	基准年 (2019 年)	工程后 (2035 年)
工业	废污水量 (万 t/a)	445.1	653.8	0.0	586.2
	COD (t/a)	765.5	1124.6	0.0	1008.3
	氨氮 (t/a)	51.2	75.2	0.0	67.4
	总磷 (t/a)	5.3	7.8	0.0	7.0
城镇生活	废污水量 (万 t/a)	541.5	1140.3	0.0	1120.2
	COD (t/a)	1543.2	3249.9	0.0	3192.7
	氨氮 (t/a)	153.2	322.7	0.0	317.0
	总磷 (t/a)	22.2	46.8	0.0	45.9
农村生活	废污水量 (万 t/a)	231.1	219.6	0.0	0.0
	COD (t/a)	462.1	439.3	0.0	0.0
	氨氮 (t/a)	57.8	54.9	0.0	0.0
	总磷 (t/a)	7.7	7.3	0.0	0.0
农业面源、畜禽养殖及城镇径流	废污水量 (万 t/a)	255.5	197.9	0.0	0.0
	COD (t/a)	1266.8	1535.0	0.0	0.0
	氨氮 (t/a)	21.6	23.3	0.0	0.0
	总磷 (t/a)	23.5	27.1	0.0	0.0
合计	废污水量 (万 t/a)	1473.1	2211.7	0.0	1706.4
	COD (t/a)	4037.6	6348.8	0.0	4200.9
	氨氮 (t/a)	283.8	476.1	0.0	384.4
	总磷 (t/a)	58.7	89.0	0.0	52.9

表6.1-15 马江输水河道污染物入河量

类别	污染物	输河道		其中，环北工程	
		基准年 (2019 年)	工程后 (2035年)	基准年 (2019 年)	工程后 (2035 年)
工业	废污水量 (万 t/a)	400.6	588.5	0.0	26.4
	COD (t/a)	240.3	294.2	0.0	2.6
	氨氮 (t/a)	32.0	29.4	0.0	974.6
	总磷 (t/a)	4.0	2.9	0.0	487.3
城镇生活	废污水量 (万 t/a)	454.8	992.1	0.0	48.7
	COD (t/a)	272.9	496.0	0.0	4.9
	氨氮 (t/a)	36.4	49.6	0.0	0.0
	总磷 (t/a)	4.5	5.0	0.0	0.0
农村生活	废污水量 (万 t/a)	173.3	191.1	0.0	0.0
	COD (t/a)	156.0	126.1	0.0	0.0
	氨氮 (t/a)	19.9	16.6	0.0	0.0

类别	污染物	输河道		其中，环北工程	
		基准年 (2019年)	工程后 (2035年)	基准年 (2019年)	工程后 (2035年)
	总磷 (t/a)	5.6	3.5	0.0	0.0
农业面源、畜禽养殖及城镇径流	废污水量 (万 t/a)	25.5	19.8	0.0	0.0
	COD (t/a)	99.5	119.7	0.0	0.0
	氨氮 (t/a)	2.3	2.5	0.0	0.0
	总磷 (t/a)	1.7	1.9	0.0	0.0
合计	废污水量 (万 t/a)	1054.2	1791.4	0.0	75.1
	COD (t/a)	768.7	1036.1	0.0	7.5
	氨氮 (t/a)	90.7	98.2	0.0	974.6
	总磷 (t/a)	15.9	13.3	0.0	487.3

(1) 总量控制目标可达性分析

《环北部湾广西水资源配置工程钦州市受退水区水污染防治规划》，根据马江输水河道污染防治措施水质保护总体目标、重点任务及污染物总量控制目标，结合主要污染源和污染物情况，重点规划措施 13 项，其中原规划措施 9 项，新增 4 项。原规划措施包括，浦北县污水处理厂二期项目、浦北县马江河县城段水环境治理一期工程、住宅小区管网改造、工业区污水治理、浦北县农村黑臭水体试点项目、南流江支流（小江河、张黄江）及干流农村环境综合整治工程、畜禽养殖污染防治浦北县马江河流域综合治理项目；新增措施包括，浦北县污水处理厂尾水深度净化工程、钦州市城镇污水处理设施维护修复工程、钦州市城镇污水处理厂配套管网完善工程、钦州市农村污水处理设施维护修复工程。

①工程通水前

环北工程通水前，在落实输水沿线原有规划提出的各项水污染物减排措施后，马江输水河道主要污染物 COD、氨氮、总磷入河量分别为 604.8 t、47.6 t、7.1t，即通水前措施后污染物入河量低于环境容量，可以达到总量控制目标。

表6.1-16 通水前马江输水河道总量控制分析

污染物	措施前入河量	措施消减量	消减后入河量	环境容量	总量控制分析
COD (t/a)	768.7	163.9	604.8	819.0	达标
氨氮 (t/a)	90.7	43.1	47.6	49.6	达标
总磷 (t/a)	15.9	8.8	7.1	9.0	达标

②工程后

工程后，马江输水河道，在落实原有规划措施后，主要污染物 COD、氨氮、总磷入河消减量分别为 173.1 t、36.1 t、7.4 t。在落实原有规划措施+本次新增规划措施实施后，主要污染物 COD、氨氮、总磷入河消减量分别为 216.4 t、45.1 t、9.2t；

主要污染物 COD、氨氮、总磷入河量分别为 819.7 t、53.1 t、4.1t，均低于环境容量，可以达到总量控制目标。

表 6.1-17 工程后马江输水河道总量控制分析

污染物	措施前入河量	现有措施消减量	现有+新增措施消减量	消减后入河量	环境容量	总量控制分析
COD (t/a)	1036.1	173.1	216.4	819.7	1160.0	达标
氨氮 (t/a)	98.2	36.1	45.1	53.1	62.0	达标
总磷 (t/a)	13.3	7.4	9.2	4.1	9.5	达标

(2) 水环境影响预测

马江输水河道污染防治措施实施后，工程通水前 COD、氨氮和总磷污染物预测浓度为 18.94 mg/l、0.89mg/l、0.15mg/l，均可达到 III 类目标水质要求。工程后 2035 年 COD、氨氮和总磷污染物预测浓度为 15.55mg/l、0.73mg/l、0.12mg/l，均可达到 III 类目标水质要求。

表6.1-18 马江输水河道水质预测

污染物	目标水质 (III类)	通水前	工程后2035年
COD (mg/L)	20	18.94	15.55
氨氮 (mg/L)	1	0.89	0.73
总磷 (mg/L)	0.2	0.15	0.12

4、湖海运河输水河道

湖海运河输水河道拆分为 2 个控制单元进行预测，分别为湖海运河 1、湖海运河 2。

根据核算结果，湖海运河 1，基准年（2019 年）废污水排放总量为 1606.1 万 t/a，COD、氨氮和总磷污染物排放量分别为 1454.9t/a、78.6t/a、31.9t/a；工程后（2035 年）废污水排放总量为 1557.2 万 t/a，COD、氨氮和总磷污染物排放量分别为 1488.7t/a、75.9t/a、33.3t/a，环北工程不向此区域供水。具体见表 6.1-19。湖海运河 1，基准年（2019 年）废污水入河量为 316.2 万 t/a，COD、氨氮和总磷污染物入河量分别为 698.6t/a、37.8t/a、9.1t/a；工程后（2035 年）废污水入河量为 331.5 万 t/a，COD、氨氮和总磷污染物入河量分别为 788.5t/a、36.5t/a、9.9t/a，具体见表 6.1-20。

根据核算结果，湖海运河 2，基准年（2019 年）废污水排放总量为 380.5 万 t/a，COD、氨氮和总磷污染物排放量分别为 475.8 t/a、13.8 t/a、8.8 t/a；工程后

（2035年）废污水排放总量为361.3万t/a，COD、氨氮和总磷污染物排放量分别为484.7 t/a、13.3 t/a、9.2 t/a，环北工程不向此区域供水，具体见表6.1-20。湖海运河2，基准年（2019年）废污水入河量为55.3万t/a，COD、氨氮和总磷污染物入河量分别为215.0 t/a、5.7 t/a、2.5t/a；工程后（2035年）废污水入河量为53.7万t/a，COD、氨氮和总磷污染物入河量分别为246.9 t/a、5.5 t/a、2.8t/a，具体见表6.1-22。

表6.1-19 湖海运河1污染物排放量

类别	污染物	输河道		其中，环北工程	
		基准年 (2019年)	工程后 (2035年)	基准年 (2019年)	工程后 (2035年)
工业	废污水量（万 t/a）	23.1	43.0	0.0	0.0
	COD（t/a）	27.5	21.5	0.0	0.0
	氨氮（t/a）	3.3	2.1	0.0	0.0
	总磷（t/a）	0.7	0.2	0.0	0.0
城镇生活	废污水量（万 t/a）	85.6	114.2	0.0	0.0
	COD（t/a）	158.2	191.3	0.0	0.0
	氨氮（t/a）	15.7	19.0	0.0	0.0
	总磷（t/a）	2.2	2.6	0.0	0.0
农村生活	废污水量（万 t/a）	174.3	142.8	0.0	0.0
	COD（t/a）	151.7	120.0	0.0	0.0
	氨氮（t/a）	32.8	25.1	0.0	0.0
	总磷（t/a）	1.8	1.6	0.0	0.0
农业面源、畜禽养殖及城镇径流	废污水量（万 t/a）	1323.1	1257.2	0.0	0.0
	COD（t/a）	1117.5	1155.9	0.0	0.0
	氨氮（t/a）	26.8	29.6	0.0	0.0
	总磷（t/a）	27.2	28.9	0.0	0.0
合计	废污水量（万 t/a）	1606.1	1557.2	0.0	0.0
	COD（t/a）	1454.9	1488.7	0.0	0.0
	氨氮（t/a）	78.6	75.9	0.0	0.0
	总磷（t/a）	31.9	33.3	0.0	0.0

表6.1-20 湖海运河1污染物入河量

类别	污染物	输河道		其中，环北工程	
		基准年 (2019年)	工程后 (2035年)	基准年 (2019年)	工程后 (2035年)
工业	废污水量（万 t/a）	17.1	34.4	0.0	0.0
	COD（t/a）	18.1	17.2	0.0	0.0
	氨氮（t/a）	2.2	1.7	0.0	0.0
	总磷（t/a）	0.4	0.2	0.0	0.0
城镇生活	废污水量（万 t/a）	58.7	80.0	0.0	0.0
	COD（t/a）	98.6	120.5	0.0	0.0
	氨氮（t/a）	9.8	12.0	0.0	0.0

类别	污染物	输河道		其中，环北工程	
		基准年 (2019年)	工程后 (2035年)	基准年 (2019年)	工程后 (2035年)
	总磷 (t/a)	1.4	1.6	0.0	0.0
农村生活	废污水量 (万 t/a)	108.1	91.4	0.0	0.0
	COD (t/a)	93.1	75.4	0.0	0.0
	氨氮 (t/a)	19.9	15.5	0.0	0.0
	总磷 (t/a)	1.2	1.0	0.0	0.0
农业面源、畜禽养殖及城镇径流	废污水量 (万 t/a)	132.3	125.7	0.0	0.0
	COD (t/a)	488.8	575.4	0.0	0.0
	氨氮 (t/a)	5.9	7.3	0.0	0.0
	总磷 (t/a)	6.1	7.1	0.0	0.0
合计	废污水量 (万 t/a)	316.2	331.5	0.0	0.0
	COD (t/a)	698.6	788.5	0.0	0.0
	氨氮 (t/a)	37.8	36.5	0.0	0.0
	总磷 (t/a)	9.1	9.9	0.0	0.0

表6.1-21 湖海运河2污染物排放量

类别	污染物	输河道		其中，环北工程	
		基准年 (2019年)	工程后 (2035年)	基准年 (2019年)	工程后 (2035年)
工业	废污水量 (万 t/a)	3.8	7.0	0.0	0.0
	COD (t/a)	4.5	3.5	0.0	0.0
	氨氮 (t/a)	0.5	0.4	0.0	0.0
	总磷 (t/a)	0.1	0.0	0.0	0.0
城镇生活	废污水量 (万 t/a)	0.0	0.0	0.0	0.0
	COD (t/a)	0.0	0.0	0.0	0.0
	氨氮 (t/a)	0.0	0.0	0.0	0.0
	总磷 (t/a)	0.0	0.0	0.0	0.0
农村生活	废污水量 (万 t/a)	28.6	23.4	0.0	0.0
	COD (t/a)	24.9	19.7	0.0	0.0
	氨氮 (t/a)	5.4	4.1	0.0	0.0
	总磷 (t/a)	0.3	0.3	0.0	0.0
农业面源、畜禽养殖及城镇径流	废污水量 (万 t/a)	348.1	330.8	0.0	0.0
	COD (t/a)	446.5	461.5	0.0	0.0
	氨氮 (t/a)	7.8	8.8	0.0	0.0
	总磷 (t/a)	8.4	8.9	0.0	0.0
合计	废污水量 (万 t/a)	380.5	361.3	0.0	0.0
	COD (t/a)	475.8	484.7	0.0	0.0
	氨氮 (t/a)	13.8	13.3	0.0	0.0
	总磷 (t/a)	8.8	9.2	0.0	0.0

表6.1-22 湖海运河2污染物入河量

类别	污染物	输河道		其中，环北工程	
		基准年 (2019年)	工程后 (2035年)	基准年 (2019年)	工程后 (2035年)
工业	废污水量 (万 t/a)	2.8	5.6	0.0	0.0
	COD (t/a)	3.0	2.8	0.0	0.0
	氨氮 (t/a)	0.4	0.3	0.0	0.0
	总磷 (t/a)	0.1	0.0	0.0	0.0
城镇生活	废污水量 (万 t/a)	0.0	0.0	0.0	0.0
	COD (t/a)	0.0	0.0	0.0	0.0
	氨氮 (t/a)	0.0	0.0	0.0	0.0
	总磷 (t/a)	0.0	0.0	0.0	0.0
农村生活	废污水量 (万 t/a)	17.7	15.0	0.0	0.0
	COD (t/a)	15.3	12.4	0.0	0.0
	氨氮 (t/a)	3.3	2.5	0.0	0.0
	总磷 (t/a)	0.2	0.2	0.0	0.0
农业面源、畜禽养殖及城镇径流	废污水量 (万 t/a)	34.8	33.1	0.0	0.0
	COD (t/a)	196.8	231.7	0.0	0.0
	氨氮 (t/a)	2.1	2.6	0.0	0.0
	总磷 (t/a)	2.2	2.6	0.0	0.0
合计	废污水量 (万 t/a)	55.3	53.7	0.0	0.0
	COD (t/a)	215.0	246.9	0.0	0.0
	氨氮 (t/a)	5.7	5.5	0.0	0.0
	总磷 (t/a)	2.5	2.8	0.0	0.0

(1) 总量控制目标可达性分析

《环北部湾广西水资源配置工程钦州市受退水区水污染防治规划》，根据湖海运河输水河道污染防治措施水质保护总体目标、重点任务及污染物总量控制目标，结合主要污染源和污染物情况，重点规划措施7项，其中原规划措施3项，新增4项。原规划措施包括，曲樟乡镇级污水处理厂及配套管网工程、农业种植面源污染防治、畜禽养殖面源污染防控；新增措施包括，曲樟乡农村生活污染综合整治、石康镇农村生活污染综合整治、湖海运河隔离防护工程、桉树种植规范化管理。

①工程通水前

环北工程通水前，在落实输水沿线原有规划提出的各项水污染物减排措施后，湖海运河1主要污染物COD、氨氮、总磷入河量分别为605.0t、29.5t、7.5t，即通水前措施后污染物入河量低于环境容量，可以达到总量控制目标。

湖海运河2主要污染物COD、氨氮、总磷入河量分别为202.2t、5.2t、2.3t，即通水前措施后污染物入河量低于环境容量，可以达到总量控制目标。

表6.1-23 通水前湖海运河1总量控制分析

污染物	措施前入河量	措施消减量	消减后入河量	环境容量	总量控制分析
COD (t/a)	672.2	67.2	605.0	1300.9	达标
氨氮 (t/a)	32.7	3.3	29.5	66.2	达标
总磷 (t/a)	8.3	0.8	7.5	13.2	达标

表6.1-24 通水前湖海运河2总量控制分析

污染物	措施前入河量	措施消减量	消减后入河量	环境容量	总量控制分析
COD (t/a)	224.7	22.5	202.2	476.2	达标
氨氮 (t/a)	5.7	0.6	5.2	20.3	达标
总磷 (t/a)	2.5	0.3	2.3	5.5	达标

②工程后

工程后，湖海运河 1，在落实原有规划措施后，主要污染物 COD、氨氮、总磷入河消减量分别为 236.6t、11.0 t、3.0t。在落实原有规划措施+本次新增规划措施实施后，主要污染物 COD、氨氮、总磷入河消减量分别为 286.6t、14.3 t、3.6 t；主要污染物 COD、氨氮、总磷入河量分别为 501.9t、22.3t、6.3t，均低于环境容量，可以达到总量控制目标。

湖海运河 2，在落实原有规划措施后，主要污染物 COD、氨氮、总磷入河消减量分别为 32.1 t、0.7 t、0.4 t。在落实原有规划措施+本次新增规划措施实施后，主要污染物 COD、氨氮、总磷入河消减量分别为 49.4t、1.1t、0.6t；主要污染物 COD、氨氮、总磷入河量分别为 197.5 t、4.4 t、2.2t，均低于环境容量，可以达到总量控制目标。

表 6.1-25 工程后湖海运河 1 总量控制分析

污染物	措施前入河量	现有措施消减量	现有+新增措施消减量	消减后入河量	环境容量	总量控制分析
COD (t/a)	788.5	236.6	286.6	501.9	1305.5	达标
氨氮 (t/a)	36.5	11.0	14.3	22.3	66.3	达标
总磷 (t/a)	9.9	3.0	3.6	6.3	13.3	达标

表 6.1-26 工程后湖海运河 2 总量控制分析

污染物	措施前入河量	现有措施消减量	现有+新增措施消减量	消减后入河量	环境容量	总量控制分析
COD (t/a)	246.9	32.1	49.4	197.5	475.8	达标
氨氮 (t/a)	5.5	0.7	1.1	4.4	20.3	达标
总磷 (t/a)	2.8	0.4	0.6	2.2	5.5	达标

(2) 水环境影响预测

湖海运河输水河道污染防治措施实施后，湖海运河 1，工程通水前 COD、氨氮和总磷污染物预测浓度为 13.95 mg/l、0.63 mg/l、0.15mg/l，均可达到 III 类目标水质

要求。工程后 2035 年 COD、氨氮和总磷污染物预测浓度为 13.63 mg/l、0.60 mg/l、0.15 mg/l，均可达到 III 类目标水质要求。

湖海运河 2，工程通水前 COD、氨氮和总磷污染物预测浓度为 16.94 mg/l、0.82 mg/l、0.17 mg/l，均可达到 III 类目标水质要求。工程后 2035 年 COD、氨氮和总磷污染物预测浓度为 16.91 mg/l、0.8mg/l、0.17 mg/l，均可达到 III 类目标水质要求。

表6.1-27 湖海运河输水河道水质预测

控制单元	污染物	目标水质（III类）	通水前	工程后2035年
湖海运河 1	COD（mg/L）	20	13.95	13.63
	氨氮（mg/L）	1	0.63	0.60
	总磷（mg/L）	0.2	0.15	0.15
湖海运河 2	COD（mg/L）	20	16.94	16.91
	氨氮（mg/L）	1	0.82	0.81
	总磷（mg/L）	0.2	0.17	0.17

6.1.2.3 对输水河道水生生态的影响

（1）八尺江输水河道（凤亭河水库~大王滩水库段）

根据水文情势预测结果，该河段流量将较天然情况下均有增加。多年平均条件下，工程前后流量增变化幅度为 0.01m³/s~5.20m³/s，年均流量变化幅度为 3.19m³/s。其中变化最大的为枯水年（P=90%），工程前后流量增变化幅度为 0.00m³/s~31.83m³/s，年均流量变化幅度为 7.60m³/s。多年平均水深变化范围约为 0.01~0.04m，流速变化范围约为 0.00~0.02m/s。工程实施后，河道内流量增加，且来水为水库内优质水源，有利于改善原有的河道水质及生境，给水生生物提供了更多的栖息空间。总体来讲，工程后河道内水位及流速变化不明显，浮游生物、底栖生物等随着来水量增加，种类及生物量会有所增加，但群落结构不会发生较大变化。

（2）八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）

根据水文预测结果，多年平均条件下，工程前后流量增变化幅度为-15.63m³/s~-1.51m³/s，年均流量变化幅度为 -5.81m³/s。多年平均水深变化范围约为 -0.34~0.07m，流速变化范围约为-0.29~0.05m/s。工程后，大王滩水库坝下八尺江江段流量、水位及流速较天然情况下有所降低。调水量增加使坝下下泄流量降低，水位下降导致原有水域面积缩小，河道内浮游生物、底栖生物、水生维管束植物等饵料

料生物生物量有所下降，鱼类的栖息环境受到压缩。总体而言，工程后大王滩水库坝下流量有所下降，压缩了水生生物的栖息空间，但水库保障了生态下泄流量，坝下八尺江内水生生物受工程影响在可承受范围内。

（3）马江输水河道

根据水文预测结果，多年平均条件下，工程前后流量增变化幅度为 $0.00\text{m}^3/\text{s}\sim 7.08\text{m}^3/\text{s}$ ，年均流量变化幅度为 $5.64\text{m}^3/\text{s}$ 。多年平均水深变化范围约为 $0.00\sim 0.18\text{m}$ ，流速变化范围约为 $0.00\sim 0.10\text{m}/\text{s}$ 。工程实施后，河道内流量有所增加，有利于改善原有的河道水质及生境，给水生生物提供了更多的栖息空间。灵东水库通过管道输水进入马江，输水过程中可能产生的管道损坏，导致锈蚀物进入河道，对马江水质造成一定影响。总体来讲，工程后河道内水位及流速变化较小，浮游生物、底栖生物等随着来水量增加，种类及生物量会有所增加，但群落结构不会发生较大变化，原有河道内鱼类仍以罗非鱼、鲮等常见鱼类为主。

（4）湖海运河输水河道

根据水文预测结果，多年平均条件下，工程前后流量增变化幅度为 $-0.37\text{m}^3/\text{s}\sim 0.70\text{m}^3/\text{s}$ ，年均流量变化幅度为 $0.09\text{m}^3/\text{s}$ 。多年平均水深变化范围约为 $0.36\sim 0.67\text{m}$ ，流速变化范围约为 $0.07\sim 0.13\text{m}/\text{s}$ 。工程实施后，河道内流量、水位及流速增幅较明显，河道原有生境较之前有较大改善。总体来讲，工程后河道内浮游生物、底栖生物等水生生物随着来水量增加，栖息生存环境的增加导致种类及生物量会有所增加，但群落结构不会发生较大变化。

6.2 对地下水环境的影响

6.2.1 影响预测评价方法

工程分为郁江南钦供水片、郁江玉北供水片、郁江宾阳供水片 3 个供水片区，由 3 条输水干线（郁江那风干线、郁江宾阳干线、郁江玉北干线）、3 条输水分干线（钦州输水分干线、北海输水分干线、玉林输水分干线）和 12 条支线（钦州城区支线、灵山县支线、浦北县支线、龙港新区支线、铁山港支线、北海城区支线、玉林城区支线、博白县支线、兴业县支线、陆川县支线、大庄支线、黎塘支线）组成。结合工程所在区域经过水源保护区、生态保护区等环境敏感区，项目地下水敏感程度为敏感，地下水环境影响评价等级为二级。

综合考虑评价区水文地质条件复杂程度、含水层空间结构变化特点、地下水环

境保护目标分布情况以及相关资料程度，本次评价采用解析法和类比分析法相结合的方式进行。

6.2.2 施工期隧道涌水预测评价

6.2.2.1 输水线隧洞沿线地下水分布

项目所在区域于广西西南部，濒临南海北部的北部湾，总体地下水水量为中等，天然条件下总体呈现山高水高，地下水由高往沟谷排泄的规律，水位埋深在高山中埋深较大，在沟槽中埋深较小。

拟建输水工程输水总线长 491.944km，其中隧洞总长 167.361km，隧道占比 34.0%。线路主要穿过晚古生代-中生代碎屑岩及加里东期岩浆岩中，地下水类型主要为碎屑岩构造裂隙水及岩浆岩类风化裂隙水，有少量碳酸盐岩溶洞裂隙水。构造裂隙水主要分布于北海段、玉林段，碎屑岩类主要分布在钦州段、玉林段、宾阳段、少量北海段，岩溶水主要分布在宾阳段南部。风化网状裂隙水主要赋存在岩浆岩风化裂隙中；基岩裂隙水主要赋存在碎屑岩孔隙裂隙中，水位埋深随山势地形变化大，水位埋深在几米至六十米；岩溶水主要赋存在岩溶裂隙和岩溶通道中，地下水埋深在 2~30 米。整体富水性中等。隧道主要分布在郁江那风干线、郁江玉北干线、北海分干线。隧道出露岩性以花岗岩，泥岩、砂岩为主。调查区段地下水分布情况如下：

①郁江那风干线、钦州分干线及支线调查区段

主要包括郁江那风干线和钦州分干线及支线，主要出露岩性为泥岩、砂岩和花岗岩，地下水类型碎屑岩构造裂隙水及岩浆岩类风化裂隙水，水量中等~贫乏，地下水埋深在 10~50 米。

②龙港新区支线、铁山港支线、北海城区支线

主要出露岩性为泥岩、砂岩和花岗岩，地下水类型碎屑岩构造裂隙水及岩浆岩类风化裂隙水，水量中等~贫乏，地下水埋深在 10~50 米。

③郁江宾阳干线、大庄支线、黎塘支线

主要出露岩性为岩浆岩、灰岩、泥岩、砂岩，地下水类型碎屑岩构造裂隙水、岩浆岩类风化裂隙水和碳酸盐岩溶洞裂隙水，水量中等，地下水埋深在 5~40 米。

④郁江玉北干线、玉林分干线、北海分干线、灵山县及浦北县支线

主要包括灵山县支线、浦北县支线、玉林城区支线、郁江玉北干线，主要出露

岩性为砂岩、灰岩、花岗岩、泥岩，地下水类型碎屑岩构造裂隙水、岩浆岩类风化裂隙水和碳酸盐岩溶洞裂隙水，水量中等，地下水埋深在 5~50 米。

6.2.2.2 输水隧洞涌水量及施工影响半径预测评价方法

本次输水隧洞涌水预测评价采用裘布依理论公式和《环境影响评价技术导则地下水环境》中区域半径计算公式法分别对施工涌水量和影响半径进行预测。

(1) 施工涌水量预测

本阶段针对隧洞按照地层岩性分段预测隧洞正常涌水量，将隧洞通过岩土体均假设为潜水含水层，采用裘布依理论公式：

$$Q_s = LK \frac{H^2 - h^2}{R_y - r_0}。$$

式中： Q_s ——隧洞正常涌水量， m^3/d ；

K ——含水体的渗透系数， m/d ；

H ——洞底以上潜水含水层厚度， m ；

h ——洞内排水沟假设水深（宜考虑水跃值）， m ；

R_y ——隧洞涌水地段的引用补给半径， m ；

L ——隧洞通过含水体的长度， m ；

r_0 ——洞身横断面等价圆半径， m 。

(2) 施工影响半径预测

影响半径计算公式为：

$$R = H \sqrt{\frac{K}{2W}} (1 - \exp \frac{-6Wt}{\mu H})$$

其中：

R ——影响半径， m ；

H ——潜水含水层厚度， m ；

K ——含水层渗透系数， m/d ；

W ——降水补给强度， m/d ；

μ ——重力给水度。

参照区域水文地质普查报告并结合钻孔资料及文献资料确定计算参数。降水补给强度依据隧道管线区域年平均降雨量确定；含水层厚度从各隧洞管线剖面量取平均值；排水时间按照开始施工到施工完成计算。

6.2.2.3 施工期隧道涌水预测评价

根据裘布依理论公式对项目各隧洞区段进行涌水量预测，在施工过程中结合隧道施工期衬砌，对隧道施工涌水的影响进行预测分析，预测正常涌水、施工期内隧道涌水结果详见表 6.2-1。

从涌水量预测结果中可以看出，各隧洞预测段主要因通过含水体的长度较长、隧洞集水区面积较大、围岩渗透性相对较好，正常涌水量相对较大，总涌水量约 82.2 万 m^3/d ，其中玉林分干线 9#施工支洞、周村至清平水库段 3#施工支洞、郁江那风干线汤妈施工支洞等隧洞段涌水量较大，可达 1.24 ~ 1.55 万 m^3/d 。施工过程中采用衬砌后，涌水量将大幅度减少，总涌水量减少至 15.35 万 m^3/d ，涌水量较大的隧洞段如郁江宾阳干线周村至清平水库段涌水量由 23.22 万 m^3/d 减少至 4.33 万 m^3/d 。

此外，郁江宾阳干线周村至桃源水库段 7#施工支洞施工区隧洞段、郁江玉北干线木头麓-上下塘隧洞、郁江玉北干线陈塘-灵东水库隧洞、玉林分干线 1#输水隧洞 1#施工支洞隧洞段为区域断裂经过区域，以上断裂途径隧洞段降雨入渗系数较大，故隧道施工过程中应重点关注隧道施工途径断裂带时地下水突涌问题。

表 6.2-1 各输水隧洞涌水预测结果表

主线	线路	施工支洞	所属施工区	L(m)	H(m)	h(m)	r0(m)	Ry(m)	K (m/d)	正常隧洞涌水			施工期隧洞涌水		
										Qs (m³/d)	单位长度涌水量 (m³/d)	隧道总涌水量 (m³/d)	Qs (m³/d)	单位长度涌水量 (m³/d)	隧道总涌水量 (m³/d)
北海分干线	灵东水库-新田水引水隧洞	灵东水库-新田水引水隧洞进口段	武利江施工区	3860	95.0	0.5	3.5	93.53	0.0432	16715.48	4.3	42104.56	3121.52	0.4	7862.78
		1#施工支洞	灵东水库~新田水引水隧洞 1#施工支洞施工区	700	60.0	0.5	3.5	230.04	0.4320	4805.18	6.9		897.34	0.7	
		2#施工支洞	灵东水库~新田水引水隧洞 2#施工支洞施工区	3600	100.0	0.5	3.5	124.71	0.0432	12830.30	3.6		2395.99	0.4	
		3#施工支洞	灵东水库~新田水引水隧洞 3#施工支洞施工区	3040	50.0	0.5	3.5	88.18	0.0864	7753.59	2.6		1447.94	0.3	
	湾肚-杨梅引水隧洞	湾肚-杨梅引水隧洞进口段	武利江施工区	2590	20.0	0.5	3.5	99.77	0.6912	7433.63	2.9	27126.60	1388.19	0.3	5065.74
		施工支洞	湾肚~杨梅引水隧洞 1#施工支洞施工区	1460	32.0	0.5	3.5	131.45	0.4320	5046.50	3.5		942.40	0.3	
		湾肚-杨梅引水隧洞出口段	湾肚~杨梅引水隧洞隧洞出口施工区	4680	60.0	0.5	3.5	102.88	0.0864	14646.47	3.1		2735.14	0.3	
龙港新区支线	铁山东港、龙潭、白平工业园区输水	施工支洞	隧洞出口施工区	1780	27.0	0.3	2.8	93.32	0.6048	8668.59	4.9	20582.02	1618.81	0.5	3843.57
		输水隧洞出口段	隧洞进口施工区	2609	51.0	0.3	2.8	202.20	0.6048	20582.02	7.9		3843.57	0.8	
铁山港支线	铁山港工业区输水支线	1#输水隧洞	2#施工区	1015	52.5	0.5	2.5	217.72	0.2290	2975.98	2.9	3049.75	555.75	0.3	569.52
		2#输水隧洞	4#施工区	59	13.9	0.5	2.5	28.21	0.1672	73.77	1.3		13.78	0.1	
玉林分干线	1#输水隧洞	1#输水隧洞进口	施工 1 区	2638	142.0	0.1	0.6	29.10	0.0086	16149.56	6.1	80747.79	3015.84	0.6	15079.19
		1#施工支洞	1#支洞施工区	2638	142.0	0.1	0.6	29.10	0.0086	16149.56	6.1		3015.84	0.6	
		2#施工支洞	2#支洞施工区	2638	142.0	0.1	0.6	29.10	0.0086	16149.56	6.1		3015.84	0.6	
		3#施工支洞	3#支洞施工区	2638	142.0	0.1	0.6	29.10	0.0086	16149.56	6.1		3015.84	0.6	
		1#输水隧洞出口	施工 2 区	2638	142.0	0.1	0.6	29.10	0.0086	16149.56	6.1		3015.84	0.6	
	2#输水隧洞	2#输水隧洞进口段	施工 2 区	1401	40.0	0.2	1.1	27.71	0.0576	4845.41	3.5	14536.22	904.85	0.3	2714.56
		4#施工支洞	4#支洞施工区	1401	40.0	0.2	1.1	27.71	0.0576	4845.41	3.5		904.85	0.3	
		2#输水隧洞出口段	施工 3 区	1401	40.0	0.2	1.1	27.71	0.0576	4845.41	3.5		904.85	0.3	
	3#输水隧洞	3#输水隧洞进口段	施工 3 区	2512	44.0	0.2	1.1	30.48	0.0576	9520.53	3.8	28561.60	1777.91	0.4	5333.72
		5#施工支洞	5#支洞施工区	2512	44.0	0.2	1.1	30.48	0.0576	9520.53	3.8		1777.91	0.4	
		3#输水隧洞出口段	施工 4 区	2512	44.0	0.2	1.1	30.48	0.0576	9520.53	3.8		1777.91	0.4	
	4#输水隧洞	4#输水隧洞	施工 5 区	428	20.0	0.5	3.2	41.57	0.1728	770.52	1.8	770.52	143.89	0.2	143.89
	5#输水隧洞	5#输水隧洞进口段	施工 5 区	4294	150.0	0.5	3.2	155.88	0.0432	27336.40	6.4	147003.18	5104.92	0.6	27452.00
		6#施工支洞	6#支洞施工区	2720	48.0	0.2	1.1	33.26	0.0576	11213.67	4.1		2094.09	0.4	
		7#施工支洞	7#支洞施工区	2720	48.0	0.2	1.1	33.26	0.0576	11213.67	4.1		2094.09	0.4	
		8#施工支洞	8#支洞施工区	2720	48.0	0.2	1.1	33.26	0.0576	11213.67	4.1		2094.09	0.4	
		9#施工支洞	9#支洞施工区	6240	400.0	0.5	3.2	262.91	0.0173	66506.08	10.7		12419.63	1.1	
		10#施工支洞	10#支洞施工区	6137	33.0	0.5	3.2	62.35	0.1728	19519.71	3.2		3645.19	0.3	

(续表 6.2-1)

主线	线路	施工支洞	所属施工区	L(m)	H(m)	h(m)	r0(m)	Ry(m)	K (m/d)	正常隧洞涌水			施工区隧洞涌水		
										Qs (m³/d)	单位长度涌水 量 (m³/d)	隧道总涌水量 (m³/d)	Qs (m³/d)	单位长度涌 水量 (m³/d)	隧道总涌水 量 (m³/d)
郁江宾阳 干线	那兰-葛岭隧洞	隧道出口施工段	施工 3 区	1858	20.0	0.5	3.2	65.73	0.4320	5131.32	2.8	10911.66	958.25	0.3	2037.69
		1#施工支洞	1#施工支洞施工区	1279	20.0	0.5	3.2	65.73	0.4320	3532.27	2.8		659.63	0.3	
		隧道出口施工段	施工 3 区	814	20.0	0.5	3.2	65.73	0.4320	2248.06	2.8		419.81	0.3	
	桃源水库~黎塘 水厂段	桃源水库~黎塘水厂段隧洞进口 段	施工 11 区	3393	96.0	0.5	3.2	126.20	0.0173	4398.00	1.3	8179.77	821.30	0.1	1527.53
		9#施工支洞	9#施工支洞施工区	3286	96.0	0.5	3.2	415.69	0.0432	3171.53	1.0		592.26	0.1	
		10#施工支洞	10#施工支洞施工区	1671	48.0	0.5	3.2	126.20	0.0173	541.44	0.3		101.11	0.0	
		桃源水库~黎塘水厂段隧洞出口 段	施工 12 区	1141	24.0	0.5	3.2	415.69	0.0432	68.80	0.1		12.85	0.0	
	田里至周村段	朝阳坡 1#隧洞进口段	施工 5 区	940	35.0	0.5	3.2	112.01	0.2592	2742.47	2.9	11810.12	512.14	0.3	18.52
		朝阳坡 1#隧洞出口段	施工 6 区	412	35.0	0.5	3.2	112.01	0.2592	1202.02	2.9		224.47	0.3	
		朝阳坡 2#隧洞进口段	施工 6 区	796	35.0	0.5	3.2	112.01	0.2592	2322.34	2.9		433.68	0.3	
		朝阳坡 2#隧洞出口段	施工 7 区	361	35.0	0.5	3.2	112.01	0.2592	1053.22	2.9		196.68	0.3	
		朝阳坡-七塘隧洞进口段	施工 7 区	182	35.0	0.5	3.2	112.01	0.2592	530.99	2.9		99.16	0.3	
		朝阳坡-七塘隧洞出口段	施工 8 区	243	35.0	0.5	3.2	112.01	0.2592	708.96	2.9		132.39	0.3	
		葛村-朝阳坡隧洞进口段	施工 4 区	596	35.0	0.5	3.2	112.01	0.2592	1738.84	2.9		324.72	0.3	
		葛村-朝阳坡隧洞出口段	施工 5 区	518	35.0	0.5	3.2	112.01	0.2592	1511.27	2.9		282.22	0.3	
	周村至清平水 库段	周村至清平水库段隧洞进口段	施工 10 区	3830	226.0	0.5	3.2	277.90	0.0605	43083.43	11.2	232221.50	8045.58	1.1	43366.03
		2#施工支洞	2#施工支洞施工区	1600	262.0	0.5	3.2	272.28	0.0432	17632.88	11.0		3292.84	1.1	
		3#施工支洞	3#施工支洞施工区	5190	382.0	0.5	3.2	396.99	0.0432	83083.04	16.0		15515.28	1.6	
		4#施工支洞	4#施工支洞施工区	1050	40.0	0.5	3.2	131.45	0.4320	5658.06	5.4		1056.61	0.5	
		5#施工支洞	5#施工支洞施工区	470	64.0	0.5	3.2	78.70	0.0605	1542.55	3.3		288.06	0.3	
		6#施工支洞	6#施工支洞施工区	2824	112.0	0.5	3.2	137.72	0.0605	15931.64	5.6		2975.14	0.6	
		7#施工支洞	7#施工支洞施工区	3116	228.0	0.5	3.2	280.36	0.0605	35358.18	11.3		6602.94	1.1	
		8#施工支洞	8#施工支洞施工区	2450	200.0	0.5	3.2	245.93	0.0605	24426.16	10.0		4561.45	1.0	
		周村至清平水库段隧洞出口段	施工 11 区	1990	100.0	0.5	3.2	65.73	0.0173	5505.54	2.8		1028.13	0.3	
郁江那凤 干线	那板水库向凤 亭河水库调水 工程		-	2800	40.0	0.3	4.0	67.00	0.0782	5560.58	2.0	101691.96	1038.41	0.2	18990.39
		巴兰施工支洞	龙楼施工区	2800	156.0	0.3	4.0	100.00	0.0356	25268.79	9.0		4718.80	0.9	
		汤妈施工支洞	汤妈施工区	1822	118.0	0.3	4.0	174.00	0.4470	66706.50	36.6		12457.06	3.7	
			-	1078	57.0	0.3	4.0	34.00	0.0356	4156.09	3.9		776.13	0.4	

（续表 6.2-1）

主线	线路	施工支洞	所属施工区	L(m)	H(m)	h(m)	r0(m)	Ry(m)	K (m/d)	正常隧洞涌水			施工区隧洞涌水		
										Qs (m³/d)	单位长度涌水 量 (m³/d)	隧道总涌水量 (m³/d)	Qs (m³/d)	单位长度涌 水量 (m³/d)	隧道总涌水 量 (m³/d)
郁江玉北 干线	板木头桥隧洞	板桥隧洞进口段	施工 4 区	1543	22.3	0.5	3.5	46.20	0.0750	1347.07	0.9	5366.83	251.56	0.1	1002.22
		板桥隧洞出口段	施工 5 区	1192	41.3	0.5	3.5	171.40	0.3320	4019.76	3.4		750.67	0.3	
	陈塘-灵东水库 隧洞	陈塘-灵东水库隧洞进口段	施工 10 区	3005	15.8	0.5	3.3	443.20	0.3580	609.95	0.2	30574.26	113.90	0.0	5709.57
		陈塘-灵东水库隧洞往灵山方向支 洞出口	隧洞出口施工区	1995	80.0	0.5	3.3	493.40	0.3580	9326.95	4.7		1741.75	0.5	
		陈塘-灵东水库隧洞出口段	施工 11 区	4590	80.3	0.5	3.3	516.70	0.3580	20637.36	4.5		3853.91	0.4	
	高山村隧洞	高山村隧洞	施工 3 区	353	11.0	0.5	3.5	17.50	0.1950	588.31	1.7	588.31	109.86	0.2	109.86
	木头麓 2#隧洞	木头麓 2#隧洞	施工 7 区	710	27.9	0.5	3.3	95.40	0.1990	1194.29	1.7	1194.29	223.03	0.2	223.03
	木头麓-上下塘 隧洞	木头麓-上下塘隧洞进口段	施工 7 区	3758	139.4	0.5	3.3	592.40	0.1990	24670.06	6.6	34391.59	4606.99	0.7	6422.43
		木头麓-上下塘隧洞出口段	施工 8 区	1687	88.6	0.5	3.3	491.00	0.3580	9721.53	5.8		1815.44	0.6	
	绕沙隧洞	绕沙隧洞	施工 9 区	180	15.8	0.5	3.3	33.90	0.1330	195.37	1.1	195.37	36.48	0.1	36.48
	上黎隧洞	上黎隧洞	施工 1 区	1080	35.3	0.5	3.5	153.40	0.2290	2055.51	1.9	2055.51	383.85	0.2	383.85
	上下塘-绕沙隧 洞	上下塘-绕沙隧洞进口段	施工 8 区	970	40.0	0.3	1.7	99.60	0.1790	2836.69	2.9	3978.72	529.74	0.3	743.00
		上下塘-绕沙隧洞出口段	施工 9 区	970	40.0	0.3	1.7	99.60	0.1790	2836.69	2.9		529.74	0.3	
	石柱坪隧洞	石柱坪隧洞进口段	施工 2 区	709	46.0	1.0	7.0	265.10	0.3050	1772.02	2.5	3978.72	330.91	0.2	743.00
		石柱坪隧洞出口段	施工 3 区	646	68.9	0.5	3.5	272.70	0.1940	2206.70	3.4		412.09	0.3	
合计										821984.1	336.91	821984.1	153500.80	33.69	153500.80

6.2.2.4 施工期隧道涌水影响半径预测评价

根据隧洞施工期涌水量预测结果，结合勘察资料收集隧道沿线各隧道施工段水文地质参数、降雨入渗补给系数收集及隧道施工工期的计算，参照施工影响半径计算公式计算出各隧洞施工影响半径。其中，本次隧道施工工期的计算按掘进 5m/d 进行计算。隧洞施工影响半径结果详见表 6.2-3。

根据预测施工预测结果，隧道沿线各隧道施工段降水影响半径为 12.52～585.20m，部分隧洞如周村至清平水库段 3#施工支洞由于隧道长度较长，且隧道段含水层厚度较厚，加上施工周期较长，隧道涌水影响半径较大。

隧道涌水影响半径内涉及的敏感区包括，生态保护红线、集中式饮用水源保护地、分散式饮用水源地。影响半径内涉及的生态保护红线分别为，灵东水库-新田水引水隧洞隧道段 1#施工支洞、铁山港工业区输水支线 1#输水隧洞、玉林输水分干线 1#输水隧洞影响半径内涉及北部湾水源涵养生态保护红线；那板水库向凤亭河水库调水工程巴兰隧道施工段影响半径内涉及十万大山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线；板木头桥隧洞影响半径内涉及西津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护红线。工程隧洞涌水影响半径内未涉及地下水集中式饮用水源保护地，涉及 1 处个分散式地下水源地、6 处地表水饮用水源地及 4 处生态保护区，具体见表 6.2-2。位置关系图见 6.2-1~6.2-6。

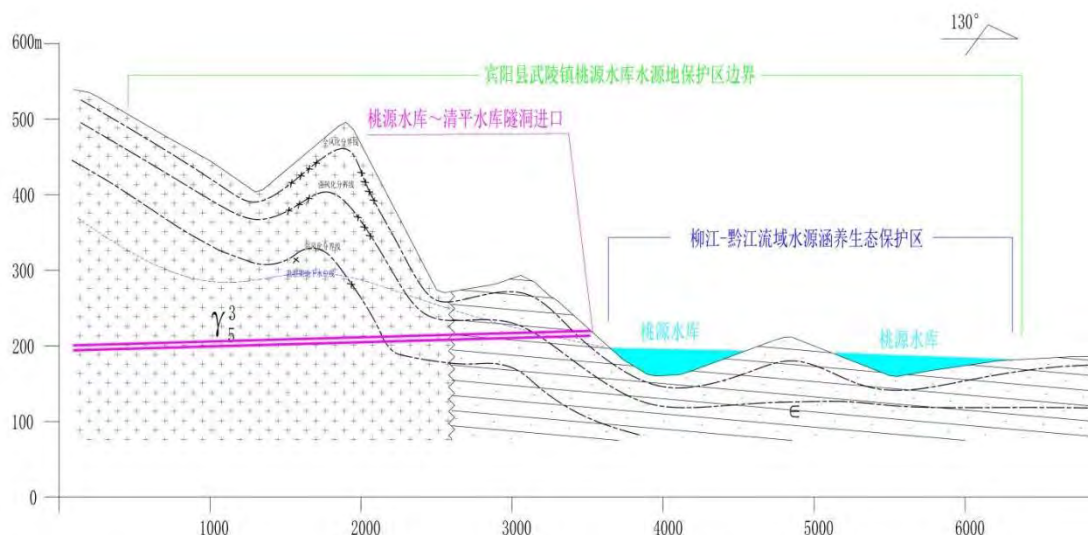


图 6.2-1 桃源水库～清平水库隧洞进口周边环境敏感点分布剖面示意图

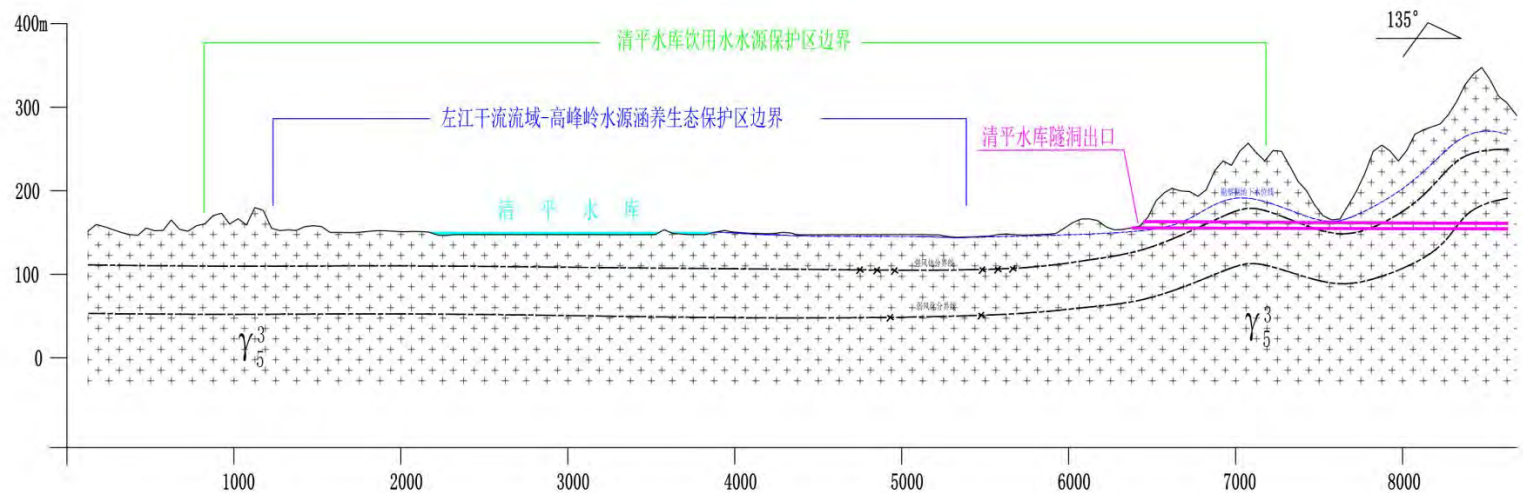


图6.2-2 桃源水库~清平水库隧洞出口周边环境敏感点分布剖面示意图

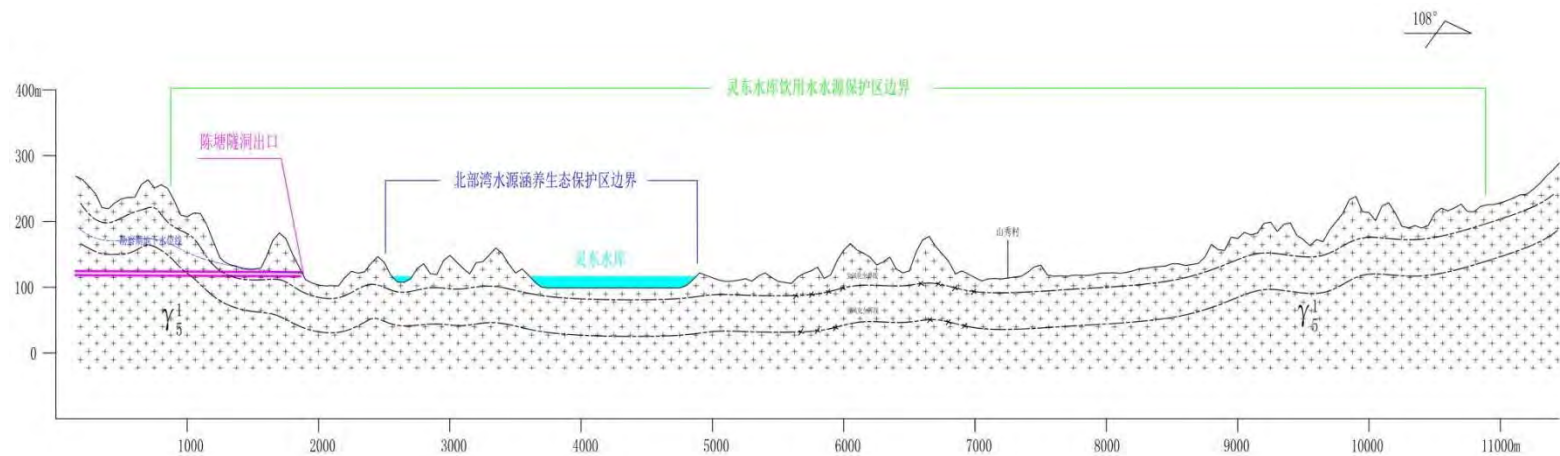


图6.2-3 陈塘隧洞出口周边环境敏感点分布剖面示意

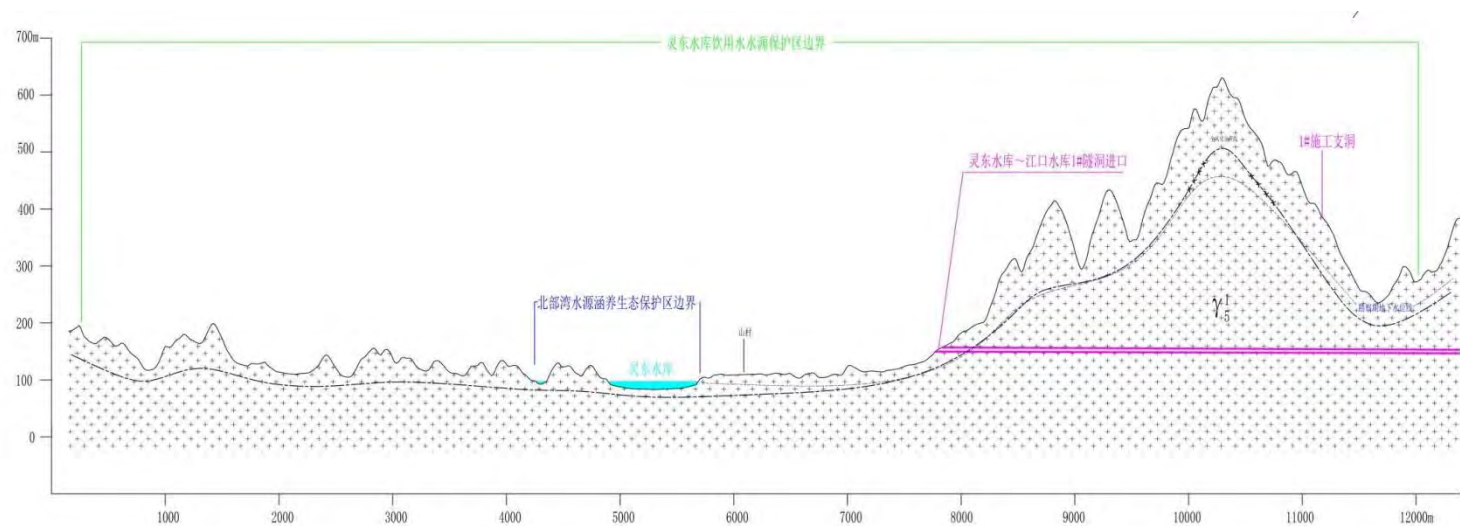


图6.2-4 灵东水库～江口水库1#隧洞进口周边环境敏感点分布剖面示意图

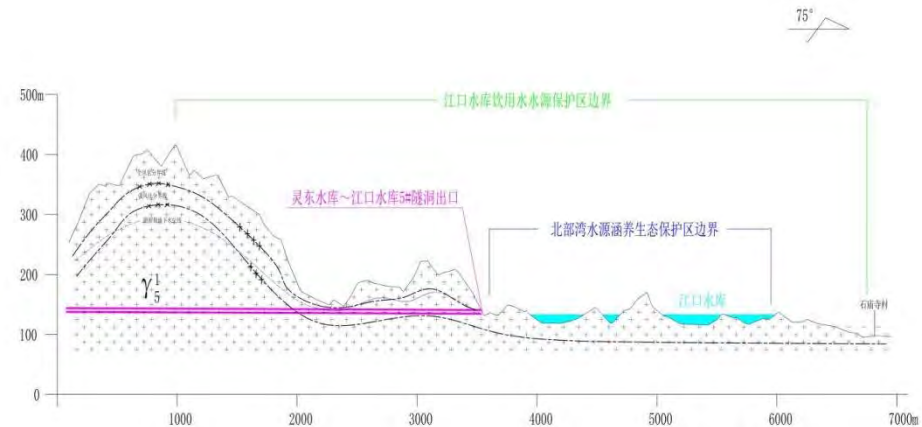


图6.2-5 灵东水库～江口水库5#隧洞出口周边环境敏感点分布剖面示意图

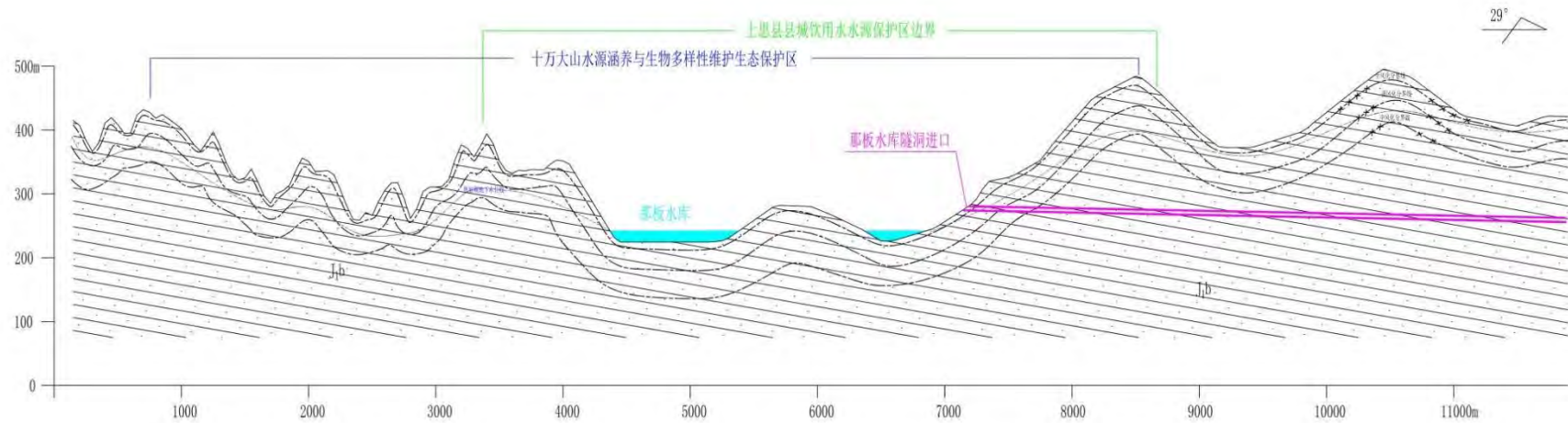


图6.2-6 那板水库隧洞进口周边环境敏感点分布剖面示意图

表 6.2-2 各输水隧洞施工降水影响半径涉及周边水源地及周边生态保护区情况

类型	名称	工程线路涉及情况	降水影响范围与水源地及生态保护区关系	施工降水对水源地及生态保护区影响程度
分散式饮用水源地	湾肚村	位于湾肚~杨梅引水隧洞进口南侧 250m处	位于项目区施工隧道出口下游，且位于隧洞降水影响半径内	较大
地表水饮用水源地	灵东水库饮用水水源保护区	灵东水库-新田水引水隧洞进口段、玉林分干线 1#输水隧洞进口段、玉林分干线 1#输水隧洞 1#施工支洞、陈塘-灵东水库隧洞出口段	隧道进出口段位于饮用水源保护区内	较大
	江口水库饮用水水源保护区	玉林分干线 10#输水隧洞	隧道进出口段位于饮用水源保护区内	较大
	宾阳县武陵镇桃源水库水源地保护区	桃源水库至清平水库隧洞/9#施工支洞、周村至桃源水库隧洞出口及桃源水库至清平水库隧洞进口段	隧道进出口段位于饮用水源保护区内	较大
	清平水库饮用水水源保护区	周村至清平水库段隧洞出口段	隧道进出口段位于饮用水源保护区内	较大
	上思县县城饮用水源保护区	那板水库至凤亭河水库输水隧洞进口	隧道进出口段位于饮用水源保护区内	较大
	湖海运河东岭段饮用水源保护区	铁山港工业区输水支线 1#隧洞进口	隧道进出口段位于饮用水源保护区内	较大
生态保护区	北部湾水源涵养生态保护区	灵东水库-新田水引水隧洞隧道段 1#施工支洞、铁山港工业区输水支线 1#输水隧洞、玉林分干线 1#输水隧洞	灵东水库-新田水引水隧洞隧道段 1#施工支洞、铁山港工业区输水支线 1#输水隧洞、玉林分干线 1#输水隧洞降水影响范围与北部湾水源涵养生态保护区重叠	较大
	十万大山水源涵养与生物多样性维护生态保护区	那板水库向凤亭河水库调水工程巴兰隧道施工段	那板水库向凤亭河水库调水工程巴兰隧道施工段降水影响范围与十万大山水源涵养与生物多样性维护生态保护区重叠	较大
	西津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护区	板木头桥隧洞	板木头桥隧洞降水影响范围与西津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护区重叠；	较大

表 6.2-3 各输水隧洞施工影响半径结果表

主线	线路	施工支洞	所属施工区	隧道长度 (km)	渗透系数 K(m/d)	含水层厚度 H (m)	重力给水度 u	降雨补给强度 W(m/d)	施工时间 T (d)	影响半径 R(m)
北海分干线	灵东水库-新田水引水隧洞	灵东水库-新田水引水隧洞进口段	灵东水库~新田水引水隧洞隧洞进口施工区	3860	0.1996	95.0	0.2	0.00079	772	446.96
		1#施工支洞	灵东水库~新田水引水隧洞 1#施工支洞施工区	700	0.1996	60.0	0.2	0.00079	140	156.42
		2#施工支洞	灵东水库~新田水引水隧洞 2#施工支洞施工区	3600	0.1996	100.0	0.2	0.00079	720	445.21
		3#施工支洞	灵东水库~新田水引水隧洞 3#施工支洞施工区	3040	0.1996	50.0	0.2	0.00079	608	281.25
	湾肚-杨梅引水隧洞	湾肚-杨梅引水隧洞进口段	武利江施工区	2590	0.1996	20.0	0.2	0.00079	518	152.31
		施工支洞	湾肚~杨梅引水隧洞 1#施工支洞施工区	1460	0.1996	32.0	0.2	0.00079	292	158.63
		湾肚-杨梅引水隧洞出口段	湾肚~杨梅引水隧洞隧洞出口施工区	4680	0.1996	60.0	0.2	0.00079	936	375.00
龙港新区支线	铁山东港、龙潭、白平工业园区输水	施工支洞	隧洞出口施工区	1780	0.0492	27	0.28	0.00079	356	67.43
		输水隧洞出口段	隧洞进口施工区	2609	0.0492	51	0.28	0.00079	522	113.56
铁山港支线	铁山港工业区输水支线	1#输水隧洞	2#施工区	1015	0.0328	52.5	0.28	0.00079	203	60.24
		2#输水隧洞	4#施工区	59	0.0121	13.9	0.28	0.00079	12	4.59
玉林分干线	1#输水隧洞	1#输水隧洞进口段	施工 1 区	2638	0.0186	142.0	0.28	0.00080	528	120.19
		1#施工支洞	1#支洞施工区	2638	0.0186	142.0	0.28	0.00080	528	120.19
		2#施工支洞	2#支洞施工区	2638	0.0186	142.0	0.28	0.00080	528	120.19
		3#施工支洞	3#支洞施工区	2638	0.0186	142.0	0.28	0.00080	528	120.19
		1#输水隧洞出口段	施工 2 区	2638	0.0186	142.0	0.28	0.00080	528	120.19
	2#输水隧洞	2#输水隧洞进口段	施工 2 区	1401	0.0186	40.0	0.28	0.00080	280	45.85
		4#施工支洞	4#支洞施工区	1401	0.0186	40.0	0.28	0.00080	280	45.85
		2#输水隧洞出口段	施工 3 区	1401	0.0186	40.0	0.28	0.00080	280	45.85
		3#输水隧洞进口段	施工 3 区	2512	0.0186	44.0	0.28	0.00080	502	63.21
	3#输水隧洞	5#施工支洞	5#支洞施工区	2512	0.0186	44.0	0.28	0.00080	502	63.21
		3#输水隧洞出口段	施工 4 区	2512	0.0186	44.0	0.28	0.00080	502	63.21
		4#输水隧洞	施工 4 区	428	0.0186	20.0	0.28	0.00080	86	18.13
	4#输水隧洞	4#输水隧洞	施工 4 区	428	0.0186	20.0	0.28	0.00080	86	18.13
	5#输水隧洞	5#输水隧洞进口段	施工 5 区	4294	0.0186	150.0	0.28	0.00080	859	156.27
		6#施工支洞	6#支洞施工区	2720	0.0186	48.0	0.28	0.00080	544	68.73
		7#施工支洞	7#支洞施工区	2720	0.0186	48.0	0.28	0.00080	544	68.73
		8#施工支洞	8#支洞施工区	2720	0.0186	48.0	0.28	0.00080	544	68.73
		9#施工支洞	9#支洞施工区	6240	0.0186	400.0	0.28	0.00099	1248	310.07
		10#施工支洞	10#支洞施工区	6137	0.0186	33.0	0.28	0.00080	1227	77.20

（续表 6.2-3）

主线	线路	施工支洞	所属施工区	隧道长度 （km）	渗透系数 K(m/d)	含水层厚度 H （m）	重力给水度 u	降雨补给强度 W(m/d)	施工时间 T（d）	影响半径 R(m)
郁江宾阳干线	那兰-葛岭隧洞	隧道进口施工段	施工 2 区	1858.00	0.0778	20	0.28	0.00062	372	74.05
		1#施工支洞	1#施工支洞施工区	1279.00	0.0778	20	0.28	0.00062	256	62.60
		隧道出口施工段	施工 3 区	814.00	0.0778	20	0.28	0.00062	163	50.70
	桃源水库~黎塘水厂段	桃源水库~黎塘水厂段隧洞进口段	施工 11 区	3393.00	0.0363	96	0.20	0.00062	679	182.26
		9#施工支洞	9#施工支洞施工区	3286.00	0.0363	96	0.20	0.00062	657	179.54
		10#施工支洞	10#施工支洞施工区	1671.00	0.0363	48	0.20	0.00062	334	90.49
		桃源水库~黎塘水厂段隧洞出口段	施工 12 区	1141.00	0.0363	24	0.20	0.00062	228	52.26
	田里至周村段	朝阳坡 1#隧洞进口段	施工 5 区	940.00	0.0112	35	0.28	0.00062	188	27.64
		朝阳坡 1#隧洞出口段	施工 6 区	412.00	0.0112	35	0.28	0.00062	82	18.48
		朝阳坡 2#隧洞进口段	施工 6 区	796.00	0.0112	35	0.28	0.00062	159	25.51
		朝阳坡 2#隧洞出口段	施工 7 区	361.00	0.0112	35	0.28	0.00062	72	17.32
		朝阳坡-七塘隧洞进口段	施工 7 区	182.00	0.0112	35	0.28	0.00062	36	12.34
		朝阳坡-七塘隧洞出口段	施工 8 区	243.00	0.0112	35	0.28	0.00062	49	14.24
		葛村-朝阳坡隧洞进口段	施工 4 区	596.00	0.0112	35	0.28	0.00062	119	22.15
		葛村-朝阳坡隧洞出口段	施工 5 区	518.00	0.0112	35	0.28	0.00062	104	20.68
	周村至清平水库段	周村至清平水库段隧洞进口段	施工 10 区	3830	0.0828	226	0.28	0.00062	766	387.43
		2#施工支洞	2#施工支洞施工区	1600	0.0828	262	0.28	0.00062	320	271.57
		3#施工支洞	3#施工支洞施工区	5190	0.0821	382	0.28	0.00062	1038	585.20
		4#施工支洞	4#施工支洞施工区	1050	0.0009	40	0.28	0.00062	210	8.67
		5#施工支洞	5#施工支洞施工区	470	0.0829	64	0.28	0.00062	94	72.76
		6#施工支洞	6#施工支洞施工区	2824	0.0847	112	0.28	0.00062	565	235.58
		7#施工支洞	7#施工支洞施工区	3116	0.0847	228	0.28	0.00087	623	354.53
		8#施工支洞	8#施工支洞施工区	2450	0.0847	200	0.28	0.00062	490	295.75
		周村至清平水库段隧洞出口段	施工 11 区	1990	0.0847	100	0.28	0.00062	398	187.52
郁江那凤干线	那板水库向凤亭河水库调水工程		-	2800	0.0458	40.0	0.28	0.00064	560	99.99
		巴兰施工支洞	龙楼施工区	2800	0.0778	156.0	0.28	0.00099	1980	475.02
		汤妈施工支洞	汤妈施工区	1822	0.0458	118.0	0.28	0.00064	1980	319.97
			-	1078	0.0778	57.0	0.28	0.00099	216	99.19

（续表 6.2-3）

主线	线路	施工支洞	所属施工区	隧道长度（km）	渗透系数 K(m/d)	含水层厚度 H（m）	重力给水度 u	降雨补给强度 W(m/d)	施工时间 T （d）	影响半径 R(m)
郁江玉北干线	板木头桥隧洞	板桥隧洞进口段	施工 4 区	1543	0.0752	22.3	0.28	0.00062	309	71.14
		板桥隧洞出口段	施工 5 区	1192	0.0752	41.3	0.28	0.00062	238	87.36
	陈塘-灵东水库隧洞	陈塘-灵东水库隧洞进口段	施工 10 区	3005	0.3110	15.8	0.20	0.00087	601	167.80
		陈塘-灵东水库隧洞往灵山方向支洞出口	隧洞出口施工区	1995	0.3110	80.0	0.20	0.00087	399	373.75
		陈塘-灵东水库隧洞出口段	施工 11 区	4590	0.3110	80.3	0.20	0.00087	918	545.53
	高山村隧洞	高山村隧洞	施工 3 区	353	0.8208	10.95	0.28	0.00062	71	80.71
	木头麓 2#隧洞	木头麓 2#隧洞	施工 7 区	710	0.0242	27.9	0.28	0.00062	142	31.51
	木头麓-上下塘隧洞	木头麓-上下塘隧洞进口段	施工 7 区？	3758	0.0803	139.4	0.28	0.00087	752	292.83
		木头麓-上下塘隧洞出口段	施工 8 区	1687	0.0803	88.6	0.28	0.00087	337	157.55
	绕沙隧洞	绕沙隧洞	施工 9 区	180	0.0812	15.8	0.28	0.00087	36	22.01
	上黎隧洞	上黎隧洞	施工 1 区	1080	0.0829	35.3	0.28	0.00062	216	80.66
	上下塘-绕沙隧洞	上下塘-绕沙隧洞进口段	施工 8 区	970	0.0778	40	0.28	0.00062	194	79.12
		上下塘-绕沙隧洞出口段	施工 9 区	970	0.0778	40	0.28	0.00062	194	79.12
	石柱坪隧洞	石柱坪隧洞进口段	施工 2 区	709	0.0826	46	0.28	0.00062	142	75.20
		石柱坪隧洞出口段	施工 3 区	646	0.0826	68.85	0.28	0.00062	129	88.17

6.2.2.5 隧洞涌水对地表水水质影响

本项目线路沿线隧道涌水干线及支线 7 条，涉及隧道 23 条，隧道涌水支洞 76 处，其中有 11 处隧道涌水支洞位于地表水饮用水源保护区中，其余隧道涌水口位于地表水饮用水源保护区外。施工排水主要是隧道涌水，另外还有少量钻孔、注浆等工艺产生的废水等，施工废水从隧道排水口引出隧道。根据工程分析，施工期间各个隧洞出口高峰期排水量为 $12.85 \sim 15515.28 \text{ m}^3/\text{d}$ ，总排水量约为 25253.00 万 m^3 ，主要污染物为悬浮物，浓度约 $500 \sim 2000 \text{ mg/L}$ 。若不经处理直接排入隧道涌水中，将使受纳水体悬浮物浓度增加，从而对受纳水体水质产生一定不利影响。项目沿线隧道施工涌水涉及周边地表水水功能区详见表 6.2-3。

根据沿线隧道施工涌水涉及周边地表水水功能区分布情况，项目隧道沿线 11 处隧道口主要涉及灵东水库饮用水水源保护区、江口水库饮用水水源保护区、宾阳县武陵镇桃源水库水源地保护区、清平水库饮用水水源保护区、上思县县城饮用水水源保护区等 6 处地表水饮用水源地二级水功能区，水质目标为Ⅲ类；其余 65 处隧道口下游地表水系均未划分水功能区，未划分地表水功能区划的河流依据《广西壮族自治区生态环境厅关于确认环北部湾广西水资源配置工程环境影响评价环境质量执行标准的函》执行Ⅲ类水质标准。

类比广西境内同类型桥隧施工涌水的处理方法，施工涌水大多经沉淀后回用于隧道内洒水降尘，多余部分外排。对于未涉及水源保护区范围的隧道施工涌水经沉淀处理后即可去除泥浆等杂质，沉淀在底部的泥浆定时清运至弃渣场，上清液用于施工区洒水降尘或排入附近沟渠，对周边环境的影响较小。本工程有 11 处隧道口均位于饮用水水源保护区范围内，由于隧洞施工区周围均为群山峻岭，受导排距离、地形复杂、高程及导排成本等的影响，工程通过导排的方式将施工涌水引至饮用水源保护区外排放的方式不可行。本次采用絮凝沉淀+组合式气浮过滤的方式将施工涌水的悬浮物处理达标（ $\text{SS} \leq 10 \text{ mg/L}$ ）后排入附近的沟渠，基本不会对饮用水水源保护区产生影响。

表 6.2-3 项目沿线隧道施工涌水涉及周边水功能区基本情况一览表

主线	线路	施工支洞	所属施工区	隧洞涌水排水去向	水功能区划分	水质目标	备注
北海分干线	灵东水库-新田水引水隧洞	1#施工支洞	灵东水库~新田水引水隧洞 1#施工支洞施工区	鸿泥塘村下游冲沟	未划定水功能区	III	
		2#施工支洞	灵东水库~新田水引水隧洞 2#施工支洞施工区	凤凰坡村下游冲沟	未划定水功能区	III	
		3#施工支洞	灵东水库~新田水引水隧洞 3#施工支洞施工区	沙梨根村下游冲沟	未划定水功能区	III	
		灵东水库-新田水引水隧洞出口段	武利江施工区	武利江	未划定水功能区	III	
		灵东水库-新田水引水隧洞进口段	灵东水库~新田水引水隧洞进口施工区	灵东水库	二级水功能区	III	灵东水库饮用水水源保护区
	湾肚-杨梅引水隧洞	施工支洞	湾肚~杨梅引水隧洞 1#施工支洞施工区	糯八田村下游冲沟	未划定水功能区	III	
		湾肚-杨梅引水隧洞出口段	湾肚~杨梅引水隧洞出口施工区	杨梅村下游冲沟	未划定水功能区	III	
		湾肚-杨梅引水隧洞进口段	武利江施工区	武利江	未划定水功能区	III	
龙港新区支线	铁山东港、龙潭、白平工业园区输水	施工支洞	隧洞出口施工区	六湖水库	未划定水功能区	III	
		输水隧洞出口段	隧洞进口施工区	铁山港	未划定水功能区	III	
铁山港支线	铁山港工业区输水支线	1#输水隧洞	2#施工区	六湖水库	未划定水功能区	III	
		2#输水隧洞	4#施工区	佛子河	未划定水功能区	III	
玉林分干线	1#输水隧洞	1#施工支洞	1#支洞施工区	灵东水库	二级水功能区	III	灵东水库饮用水水源保护区
		1#输水隧洞出口段	施工 2 区	官彩田村下游冲沟	未划定水功能区	III	
		1#输水隧洞进口段	施工 1 区	灵东水库	二级水功能区	III	灵东水库饮用水水源保护区

主线	线路	施工支洞	所属施工区	隧洞涌水排水去向	水功能区划分	水质目标	备注
		2#施工支洞	2#支洞施工区	大炉河	未划定水功能区	III	
		3#施工支洞	3#支洞施工区	寨圩河	未划定水功能区	III	
	2#输水隧洞	2#输水隧洞出口段	施工 3 区	上六笔下游冲沟	未划定水功能区	III	
		2#输水隧洞进口段	施工 2 区	官彩田村下游冲沟	未划定水功能区	III	
		4#施工支洞	4#支洞施工区	李子塘村下游冲沟	未划定水功能区	III	
	3#输水隧洞	3#输水隧洞出口段	施工 4 区	武思江	未划定水功能区	III	
		3#输水隧洞进口段	施工 3 区	上六笔下游冲沟	未划定水功能区	III	
		5#施工支洞	5#支洞施工区	寨圩河	未划定水功能区	III	
	4#输水隧洞	4#输水隧洞	施工 4 区	武思江	未划定水功能区	III	
	5#输水隧洞	10#施工支洞	10#支洞施工区	江口水库	二级水功能区	III	江口水库饮用水水源保护区
		5#输水隧洞进口段	施工 5 区	江口水库	二级水功能区	III	
		6#施工支洞	6#支洞施工区	六萝村下游冲沟	未划定水功能区	III	
		7#施工支洞	7#支洞施工区	六萝村下游冲沟	未划定水功能区	III	
		8#施工支洞	8#支洞施工区	六萝村下游冲沟	未划定水功能区	III	
		9#施工支洞	9#支洞施工区	六萝村下游冲沟	未划定水功能区	III	
郁江 宾阳 干线	那兰-葛岭隧洞	1#施工支洞	1#施工支洞施工区	石龙下游冲沟	未划定水功能区	III	
		隧道出口施工段	施工 3 区	石碑坡下游冲沟	未划定水功能区	III	
		隧道进口施工段	施工 2 区	那兰新坡下游冲沟	未划定水功能区	III	
	桃源水库~黎塘水厂段	10#施工支洞	10#施工支洞施工区	塘来水库	未划定水功能区	III	
		9#施工支洞	9#施工支洞施工区	桃源水库	二级水功能区	III	宾阳县武陵镇桃源水库水源地保护区
		隧洞出口段	施工 12 区	清平水库	二级水功能区	III	清平水库饮用水水源保护区
		隧洞进口段	施工 11 区	桃源水库	二级水功能区	III	宾阳县武陵镇桃源水库水源地保护区
	田里至周村段	朝阳坡 1#隧洞出口段	施工 6 区	亭子新村下游冲沟	未划定水功能区	III	
		朝阳坡 1#隧洞进口段	施工 5 区	石碑坡下游冲沟	未划定水功能区	III	
		朝阳坡 2#隧洞出口段	施工 7 区	亭子新村下游冲沟	未划定水功能区	III	
		朝阳坡 2#隧洞进口段	施工 6 区	亭子新村下游冲沟	未划定水功能区	III	
		朝阳坡-七塘隧洞出口段	施工 8 区	亭子新村下游冲沟	未划定水功能区	III	

主线	线路	施工支洞	所属施工区	隧洞涌水排水去向	水功能区划分	水质目标	备注
		朝阳坡-七塘隧洞进口段	施工 7 区	亭子新村下游冲沟	未划定水功能区	III	
		葛村-朝阳坡隧洞出口段	施工 5 区	石碑坡下游冲沟	未划定水功能区	III	
		葛村-朝阳坡隧洞进口段	施工 4 区	石碑坡下游冲沟	未划定水功能区	III	
	周村至清平水库段	2#施工支洞	2#施工支洞施工区	六赵坡下游冲沟	未划定水功能区	III	
		3#施工支洞	3#施工支洞施工区	六庙坡下游冲沟	未划定水功能区	III	
		4#施工支洞	4#施工支洞施工区	马发村下游冲沟	未划定水功能区	III	
		5#施工支洞	5#施工支洞施工区	林屋村下游冲沟	未划定水功能区	III	
		6#施工支洞	6#施工支洞施工区	黄马村下游冲沟	未划定水功能区	III	
		7#施工支洞	7#施工支洞施工区	六丁河	未划定水功能区	III	
		8#施工支洞	8#施工支洞施工区	桃源水库	二级水功能区	III	宾阳县武陵镇桃源水库水源地保护区
		隧洞出口段	施工 11 区	桃源水库	二级水功能区	III	宾阳县武陵镇桃源水库水源地保护区
		隧洞进口段	施工 10 区	沙江周村段河流	未划定水功能区	III	
		隧洞出口段	出口施工区	桔逢屯下游冲沟河流	未划定水功能区	III	
	郁江那风干线	隧洞进口段	进口施工区	那板水库	二级水功能区	III	上思县县城饮用水源保护区
		巴兰施工支洞	龙楼施工区	驮平河	未划定水功能区	III	
		汤妈施工支洞	汤妈施工区	凤亭河（淩新屯河段）	未划定水功能区	III	
郁江玉北干线	板木头桥隧洞	板桥隧洞出口段	施工 5 区	西津水库	二级水功能区	III	
		板桥隧洞进口段	施工 4 区	西津水库	二级水功能区	III	
	陈塘-灵东水库隧洞	陈塘-灵东水库隧洞出口段	施工 11 区	灵东水库	二级水功能区	III	灵东水库饮用水水源保护区
		陈塘-灵东水库隧洞进口段	施工 10 区	沙塘村下游冲沟	未划定水功能区	III	
		陈塘-灵东水库隧洞往灵山方向支洞出口	隧洞出口施工区	长田岭村冲沟	未划定水功能区	III	
	高山村隧洞	高山村隧洞	施工 3 区	西津水库	二级水功能区	III	
	木头麓 2#隧洞	木头麓 2#隧洞	施工 7 区	龙湾下游冲沟	未划定水功能区	III	
	木头麓-上下塘隧洞	隧洞出口段	施工 8 区	北华村下游冲沟	未划定水功能区	III	
		隧洞进口段	施工 7 区	龙湾下游冲沟	未划定水功能区	III	

主线	线路	施工支洞	所属施工区	隧洞涌水排水去向	水功能区划分	水质目标	备注
	绕沙隧洞	绕沙隧洞	施工 9 区	绕沙村下游冲沟	未划定水功能区	III	
	上黎隧洞	上黎隧洞	施工 1 区	西津水库	二级水功能区	III	
	上下塘-绕沙隧洞	上下塘-绕沙隧洞出口段	施工 9 区	绕沙村下游冲沟	未划定水功能区	III	
		上下塘-绕沙隧洞进口段	施工 8 区	北华村下游冲沟	未划定水功能区	III	
	石柱坪隧洞	石柱坪隧洞出口段	施工 3 区	西津水库	二级水功能区	III	
		石柱坪隧洞进口段	施工 2 区	西津水库	二级水功能区	III	

6.2.3 施工期地下水水位影响预测评价

6.2.3.1 深埋隧洞施工对地下水水位的影响

本次施工期深埋隧洞对地下水水位的影响评价主要选取隧洞穿越水源地敏感区及穿越构造断裂带时，隧洞施工涌水引发沿线地下水水位下降，进而可能引发的各类工程地质、环境地质问题进行分析。

对于穿越水源地敏感区的深埋隧洞工程对地下水影响，以输水线路穿越宾阳县桃源水库饮用水水源保护区进行隧洞影响的相关分析。据调查郁江宾阳干线郁江至桃源水库隧洞段穿越该水源地二级保护区 1.34km，桃源水库至清平水库隧洞段穿越该水源地二级保护区 3.20km，黎塘水厂、桃源水厂输水支线穿越该水源地二级保护区 0.15km，穿越一级保护区 0.02km，穿越段隧洞埋深 10~660 米。据工程地质勘察报告，宾阳县桃源水库饮用水水源保护区地层岩性主要为花岗岩区及碎屑岩区，区内含水岩组富水性较弱，饱和带基岩地下水对该区非饱和带水分影响较弱，隧洞施工会引起地下水水位下降，但随着隧洞衬砌及施工结束以及项目运行，地下水位会逐步回升，达到一个新的动态稳定。本工程段采用钻爆法施工，为降低对安全隐患和对生态环境的影响，工程施工采取超前地质预报和通过“短进尺，快循环，弱爆破，少扰动，紧封闭”的施工方法，进一步减小施工对地下水环境的影响。根据施工期隧洞涌水地下水影响半径影响进行分析，施工期隧洞涌水地下水影响半径为 12.52~585.20m，水位降深 2.00~25.00m。隧洞涌水引发隧洞沿线地下水位降深变幅较大，降水影响半径范围较大。由于穿越该区隧洞段地层岩性主要为花岗岩及碎屑岩，该区岩土体渗透系数较小，隧道施工涌水不会引发水位骤降而导致地面不均匀沉降等不良地质灾害现象。但由于该区隧洞段大部分区段穿越宾阳县桃源水库饮用水水源保护区，隧洞施工涌水可能引发水源地补给区内冲沟溪流干涸断流等现象，地下水位下降会影响水源地水资源补给量。综合上述分析深埋隧洞工程穿越水源保护区，引发地面不均匀沉降等不良地质灾害现象可能性小，但施工涌水引发保护区地下水位下降有可能会对水源地保护区内水质及水量造成一定影响，故输水线路深埋隧洞段施工地下水水位下降对宾阳县桃源水库饮用水水源保护区等敏感区影响较大。

对于穿越断层的深埋隧洞工程对地下水影响，以输水线路郁江玉北干线-陈塘-灵东水库隧洞、玉林输水分干线-1#输水隧洞 1#施工支洞穿越区域灵山-藤县断裂

(9) 进行隧洞影响的相关分析。灵山-藤县断裂(9)走向北东 60 度,倾向南北均有。沿断裂发育构造透镜体、糜棱岩、千糜岩、片理化带。断裂破碎带经过的含水层节理裂隙发育,裂隙发育深度十至数十米,导水性好,利于地下水补排迅速,一般涌水量大,隧洞穿越破碎带易引发涌水事故,隧洞施工导致的饱和带地下水位下降,但随着隧洞衬砌及施工结束以及项目运行,地下水位会逐步回升,达到一个新的动态稳定。综合输水线路区隧洞上覆地层岩性和施工方案进行分析,输水线路穿越断层的深埋隧洞隧洞涌水对地下水位影响较小。

综合深埋隧洞施工涌水地下水位下降对水源地敏感区及造断裂带区域的影响分析,建议加强施工期隧洞穿越水源保护区及构造断裂带区域地下水水位监控,进一步结合各敏感区专题研究采取相应的环境保护措施,确保工程实施影响总体可控。

6.2.3.2 浅埋管道施工对地下水水位的影响

根据工程可研报告,管道主要采用预制混凝土钢筒(PCCP),管内径 2~3.6m。PCCP 管道段开挖深度 5~10m 左右,钢管线段开挖深度 6~10m。管道埋设段地下水埋深约为 3~10m,和埋管开挖深度差不多。此外,开挖基面主要为粘土、粉质粘土、含砾石粘土、全风化和强风化、弱风化花岗岩、砂岩、泥岩,灰岩等。根据地下水位埋深以及岩性,管道施工开挖对地下水影响不大。

对于穿越敏感区的管线埋深较小工程对地下水及植被影响,基坑拟采用 12m 长拉森 IV 钢板桩垂直支护,设 2 钢支撑,支撑水平间距 7m,腰梁采用 2 根 HM500×300 型钢拼接而成。对于部分线路段基础为淤泥,承载力较差,为保证基坑稳定,坑底土体采用格栅搅拌桩加固后再打入钢板桩。然后将 PCCP 管道运至现场后,采用 50t 汽车吊将管道吊入基坑,对接后开始焊接。对于该段地下水位埋深浅,管线施工基坑深度 6m~7m,施工对管线两侧地下水水位产生一定影响,基坑中心地下水水位下降 4m~5m,由于管线穿越段浅层岩性主要为粉质粘土、粘土等,影响半径很小,基坑降水影响范围内引发地面不均匀沉降灾害可能性小。且管线施工时,基坑两侧采用钢板桩垂直支护,基坑作业面宽度约 7m,埋管施工对地下水水位影响主要在此作业面范围内。综合上述分析,工程建设浅埋管线基坑降水地下水水位变幅较小,基坑降水影响半径范围较小,工程建设基坑降水对基坑及管线周边环境的影响较小。

6.2.4 施工期地下水水质影响预测评价

工程输水隧洞施工期地下水污染源主要为砂石加工系统废水、混凝土拌合系统废水、机械修配厂含油废水和生活污水等，施工废污水在产生、收集或处理过程中可能会有少量废污水渗入地下，从而造成地下水污染。因此，工程区地下水的保护应以预防为主，对施工生产设施及生活区可能存在断裂、岩溶的地方需采用粘土和混凝土等填实，做好防渗措施。废污水处理设施须进行定期检查（监测频率小于100天），及时发现并采取相应措施（如堵住泄漏管道、采用防渗墙等）减少和杜绝其冒滴漏现象，杜绝形成持续的污染源。在采取上述措施的前提下，拟建工程输水隧洞施工对地下水水质的影响很小。

工程输水管线段开挖深度整体较浅，施工期的生产废水和生活污水中的污染物主要为pH、SS、石油类、COD、氨氮等，废污水水量较小且污染物浓度不高，排放的影响一般作用于地表水体，且会在采取相应的处理措施后回用，因此基本不会对地下水水质造成影响。

6.2.5 对地下水敏感点影响预测评价

6.2.5.1 对地下水集中供水水源地的影响

本项目线路沿线主要涉及宾阳县地下水饮用水源地、陈平镇何村地下水饮用水源地、大桥镇鹰寨杏地下水饮用水源地、中华镇大庄地下水饮用水源地、石和镇石和水厂水源地、南康镇南康圩镇地下水型水源地、龙潭村地下水、廉州镇插龙地下水型水源地及浦北县寨圩镇子厄村凉水口地下水型水源地等9处地下水集中供水水源地。9处地下水饮用水源地中，有7处地下水饮用水源地位于线路沿线上游或侧向上游，线路隧道施工对这7处地下水饮用水源地影响较小。而宾阳县地下水饮用水源地和大桥镇鹰寨杏地下水饮用水源地，位于桃源水库至清平水库隧洞段下游。

根据施工期隧洞涌水影响半径预测结果，隧洞涌水影响半径范围未影响至地下水饮用水源保护区范围。隧道施工涌水主要污染物为悬浮物，且隧道口下游包气带防渗性能较好，施工涌水对地下水水质影响较小，而且下游宾阳县地下水饮用水源地及大桥镇鹰寨杏地下水饮用水源地距离最近隧洞涌水排泄口最近距离为7.6~9.1km，距离较远，故隧道涌水对下游宾阳县地下水饮用水源地和大桥镇鹰寨杏地下水饮用水源地影响小。

此外，陈平镇何村地下水饮用水源地位于施工区地下水流向侧向下游，隧道开

挖区非水源地直接补给区，隧道涌水对陈平镇何村地下水饮用水源影响小。线路施工对地下水饮用水源地的影响详见表 6.2-4，地下水饮用水源地分布情况见图 6.2-7~6.2-10。

6.2.5.2 对地下水分散式饮用民井的影响

本项目线路沿线周边主要涉及 29 处地下水分散式饮用民井水点。其中项目施工对地下水分散式饮用民井水点主要影响区域位于隧道施工影响区域范围内，对于项目输水管道周边地下水分散式饮用民井，由于管道施工对地下水环境影响较小，管道施工一般对周边民井水点影响较小。

29 处地下水分散式饮用民井中，有 8 处地下水饮用水源地位于位于隧洞排泄口下游或隧道涌水影响半径范围内。其中，枯逢屯、大门岭、上下塘、大梓垌、山村、核桃坑村及新阳小学分散式饮用民井水点位于隧洞排泄口下游，湾肚村分散式饮用民井水点位于项目区施工隧道出口下游，且位于隧洞涌水影响半径内。故隧道施工涌水对下游枯逢屯、大门岭、上下塘、大梓垌、山村、核桃坑村、新阳小学及湾肚村分散式饮用民井水点影响较大。线路施工对地下水分散式饮用民井的影响详见表 6.2-5，地下水分散式饮用民井分布情况见图 6.2-11~6.2-16。

表 6.2-4 项目沿线施工对地下水饮用水源地的影响评价分析表

序号	地下水饮用水源地名称	主要分布管线段	工程线路涉及情况	与项目区地下水联系关系	敏感程度	施工对保护区影响程度
1	宾阳县地下水饮用水源地	桃源水库至清平水库隧洞段	位于桃源水库至清平水库隧洞出口处下游约 6325m 处	地下水流向下游	较敏感	小
2	陈平镇何村地下水饮用水源地	周村至桃园水库隧洞	位于周村至桃源水库隧洞 5#支洞施工区南侧侧向下游约 3500m 处	地下水流向下游侧向，隧道开挖区非水源地补给区	较敏感	小
3	大桥镇鹰寨杏地下水饮用水源地	桃源水库至清平水库隧洞段	位于桃源水库至清平水库隧洞进口处下游约 10000m 处	地下水流向下游	较敏感	小
4	中华镇大庄地下水饮用水源地	桃源水库至清平水库隧洞段	位于桃源水库至清平水库隧洞进口处下游约 10000m 处	与项目区分处于不同次级水文地质单元，地下水流向上游	不敏感	小
5	石和镇石和水厂水源地	兴业陆川博白县输水支线	位于兴业陆川博白县输水支线路东侧约 4500m 处	与项目区分处于不同次级水文地质单元，地下水流向上游	不敏感	小
6	南康镇南康圩镇地下水型水源地	铁山港工业区输水支线	位于铁山港工业区输水支线路西侧约 3800m 处	与项目区分处于不同次级水文地质单元，地下水流向上游	不敏感	小
7	龙潭村地下水	北海市第三水厂输水支线	位于北海市第三水厂输水支线路南侧约 4650m 处	与项目区分处于不同次级水文地质单元，地下水流向上游	不敏感	小
8	廉州镇插龙地下水型水源地	北海市第三水厂输水支线	位于北海市第三水厂输水支线路西侧约 4800m 处	与项目区分处于不同次级水文地质单元，地下水流向上游	不敏感	小
9	浦北县寨圩镇子厄村凉水口地下水型水源地	玉林输水分干线	位于玉林输水分干线 2#隧洞出口北侧侧向下游约 2200m 处	与项目区分处于不同次级水文地质单元，地下水流向上游	不敏感	小

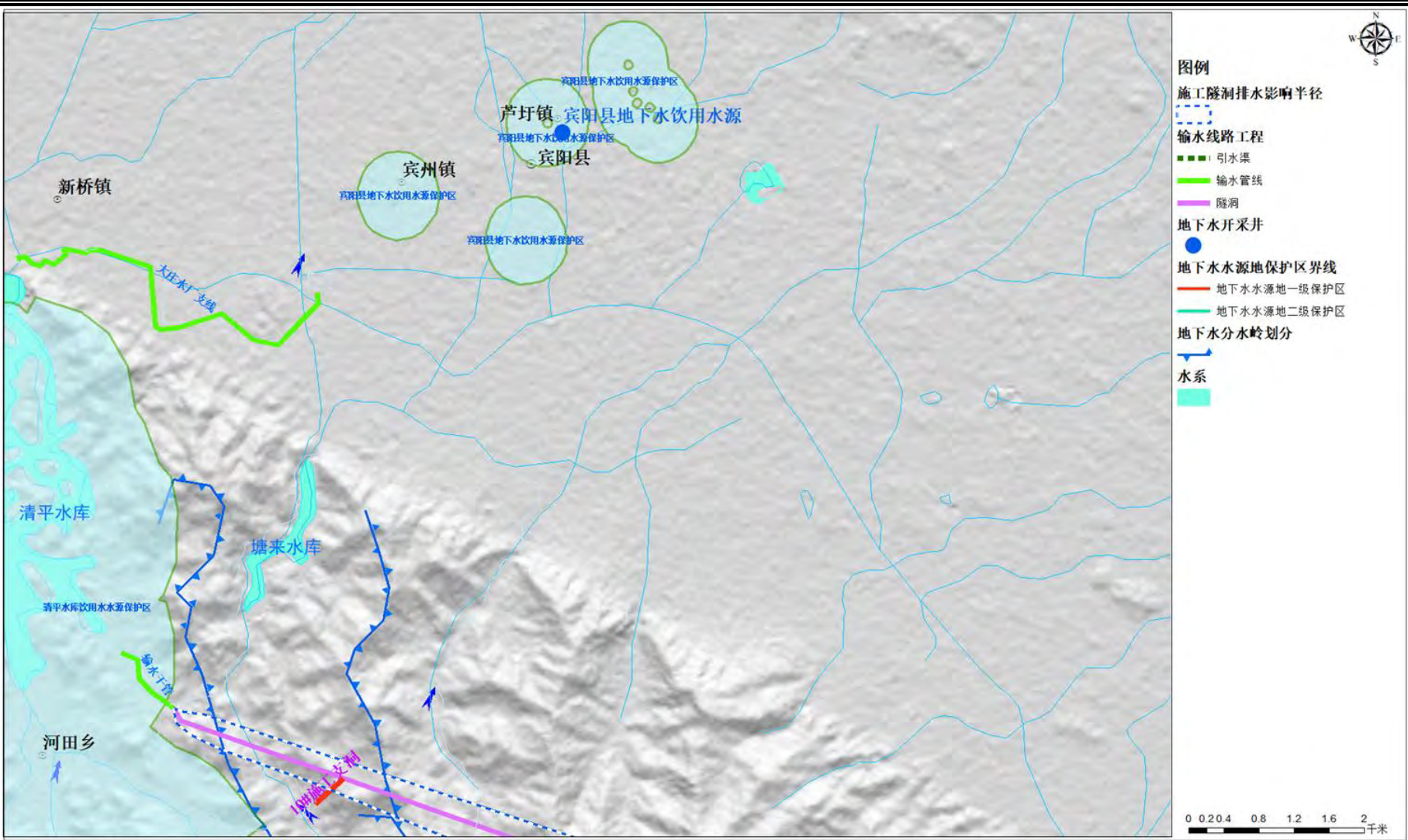


图 6.2-7 项目沿线施工涉及宾阳县地下水饮用水源地影响评价示意图

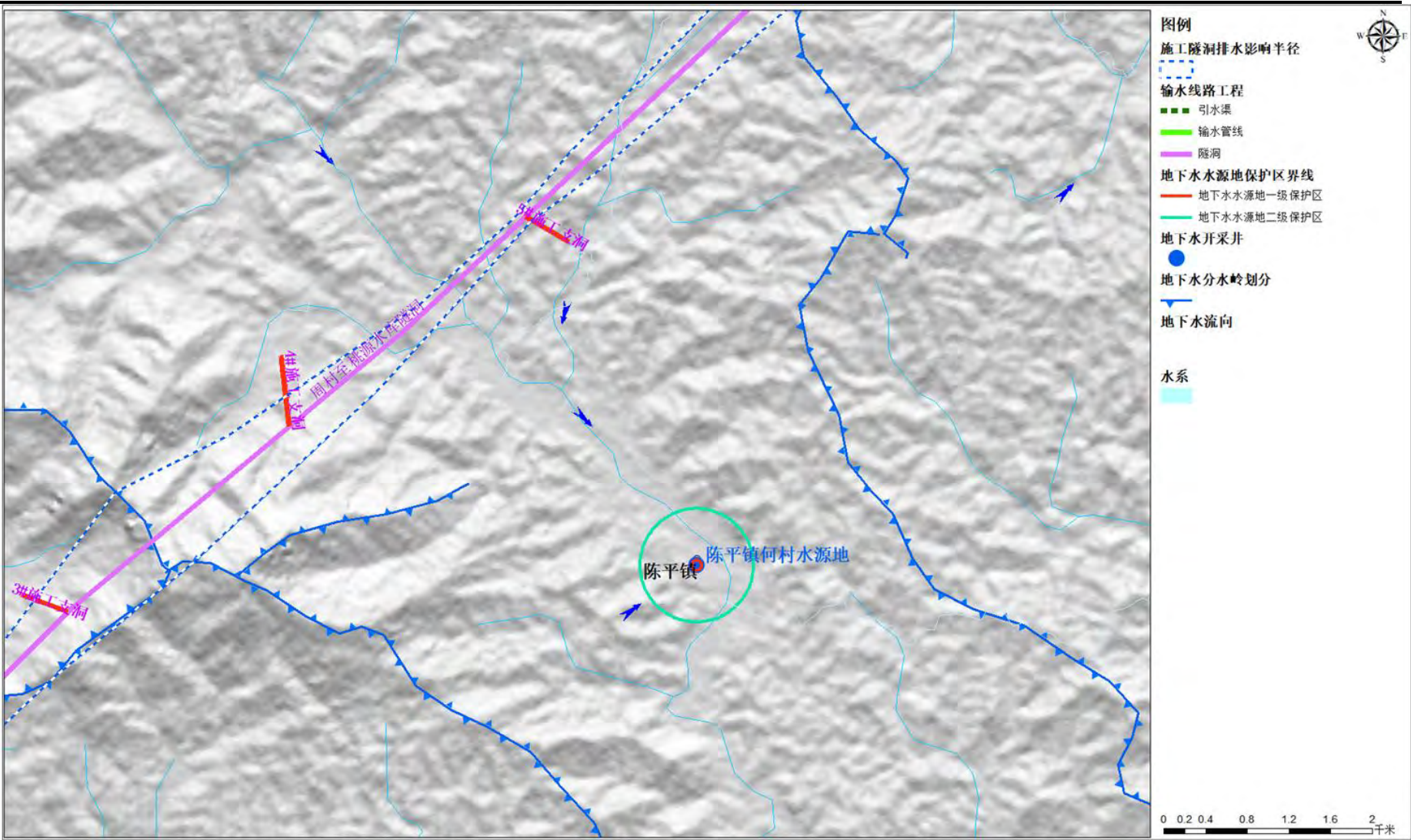
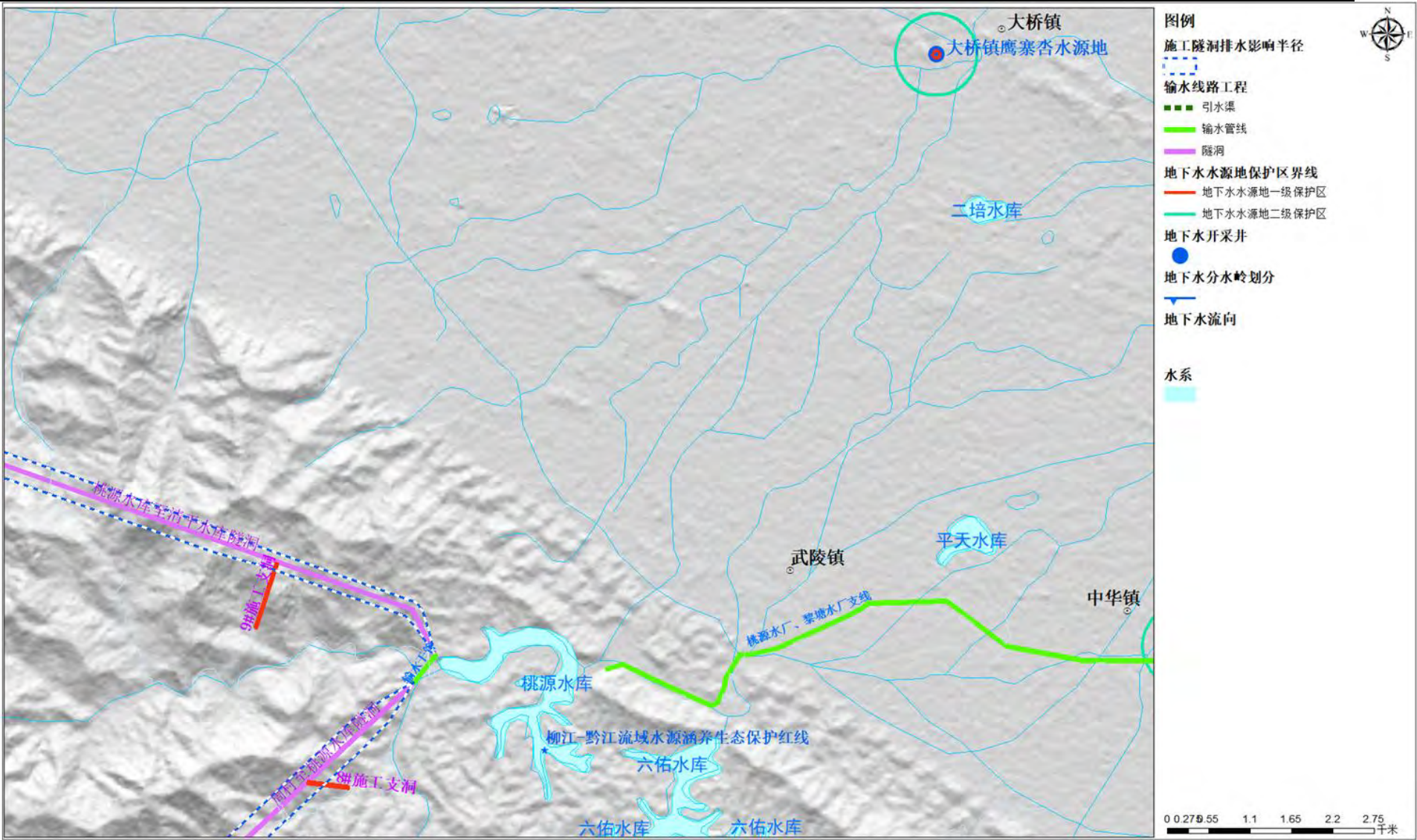


图 6.2-8 项目沿线施工涉及陈平镇地下水饮用水源地影响评价示意图



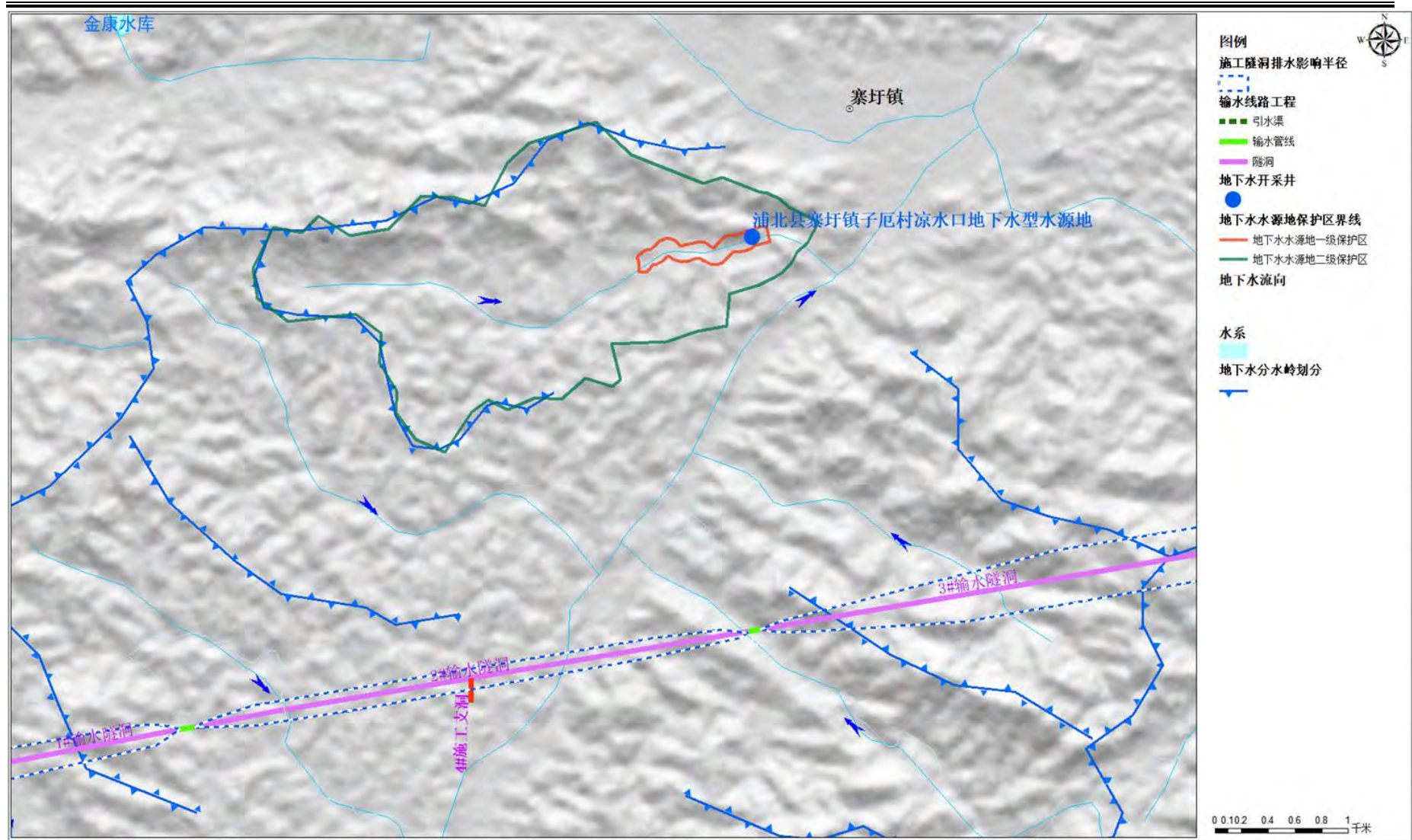


表 6.2-5 项目沿线施工对地下水分散式饮用民井的影响评价分析表

地下水分散式饮用民井	工程线路涉及情况	与项目区地下水联系关系	敏感程度	施工对保护区影响程度
桔逢屯	位于那板水库至凤亭河水库输水隧洞出口下游 350m 处	位于项目区施工隧道出口下游	敏感	较大
替浮村	位于钦州输水分干线管线北侧 100m 处	位于项目区施工管线上游	不敏感	小
南间村	位于钦州输水分干线管线南侧 100m 处	位于项目区施工管线下游，管道施工对地下水环境影响小	不敏感	小
平福村	位于钦州输水分干线管线北侧 50m 处	位于项目区施工管线上游	不敏感	小
牛练村	位于大垌水厂支线南侧 700m 处	位于项目区施工管线下游，管道施工对地下水环境影响小	不敏感	小
小邓	位于上黎隧洞进口北侧约 500m 处	与项目区施工隧道出口分处不同次级水文单元	不敏感	小
高山新村	位于高山村隧洞进口东侧 450m 处	位于项目区施工隧道出口上游	不敏感	小
上下塘	位于上下塘~绕沙隧洞进口下游 800m 处	位于项目施工隧道出口下游	敏感	较大
大门岭	位于郁江至灵东水库段输水管线西南侧 1500m 处	位于项目区施工隧道出口下游	敏感	较大
大梓垌	位于水库~新田水引水隧洞进口西侧 800m 处	位于项目区施工隧道出口下游	敏感	较大
湾肚村	位于湾肚~杨梅引水隧洞进口南侧 250m 处	位于项目区施工隧道出口下游，且位于隧洞降水影响半径内	敏感	较大
杨梅村	位于湾肚~杨梅引水隧洞出口东侧 160m 处	位于项目施工隧道出口上游	不敏感	小
山村	位于玉林输水分干线 1#隧洞进口西侧 1700m 处	位于项目区施工隧道出口下游	敏感	较大
旺姜垌	位于玉林输水分干线 5#隧洞进口南侧 350m 处	位于项目施工隧道出口上游	不敏感	小
成均二中	位于玉林输水分干线成均泵站输水干管南侧 200m 处	位于项目区施工管线上游	不敏感	小
子园村	位于灵山输水支线管线西南侧 50m 处	位于项目区施工管线下游，管道施工对地下水环境影响小	不敏感	小

地下水分散式饮用 民井	工程线路涉及情况	与项目区地下水联系关系	敏感程度	施工对保护区影响 程度
浦北县城	位于浦北输水支线管线南侧 50m 处	位于项目区施工管线下游，管道施工对地下水环境影响小	不敏感	小
粪箕窝村	位于铁山东港、龙潭、白平工业园区输水支线输水隧洞进口东北侧 380m 处	位于项目施工隧道出口上游	不敏感	小
核桃坑村	位于铁山东港、龙潭、白平工业园区输水支线输水隧洞出口南侧 250m 处	位于项目区施工隧道出口下游	敏感	较大
新阳小学	位于铁山港工业区输水支线 1#隧洞出口 200m 处	位于项目区施工隧道出口下游	敏感	较大
三合口村	位于北海市第三水厂输水支线北侧 50m 处	位于项目区施工管线下游，管道施工对地下水环境影响小	不敏感	小
田寮村	位于兴业县输水分支线管线东侧 50m 处	位于项目区施工管线下游，管道施工对地下水环境影响小	不敏感	小
贵六坡村	位于玉林市城区输水支线南侧 50m 处	位于项目区施工管线下游，管道施工对地下水环境影响小	不敏感	小
铜鼓坡村	位于陆川县输水分支线管线北侧 50m 处	位于项目区施工管线下游，管道施工对地下水环境影响小	不敏感	小
田里细坡	位于宾阳输水干线输水管线东侧 200m 处	位于项目区施工管线下游，管道施工对地下水环境影响小	不敏感	小
那兰	位于宾阳输水干线输水管线北侧 50m 处	位于项目施工管线上游	不敏感	小
乐村	位于大庄水厂支线管线南侧 50m 处	位于项目施工管线上游	不敏感	小
老先田	位于周村至桃源水库隧洞出口 150m 处	位于项目施工隧道出口上游	不敏感	小
白沙村	位于桃源水厂、黎塘水厂支线管线南侧 50m 处	位于项目施工管线上游	不敏感	小

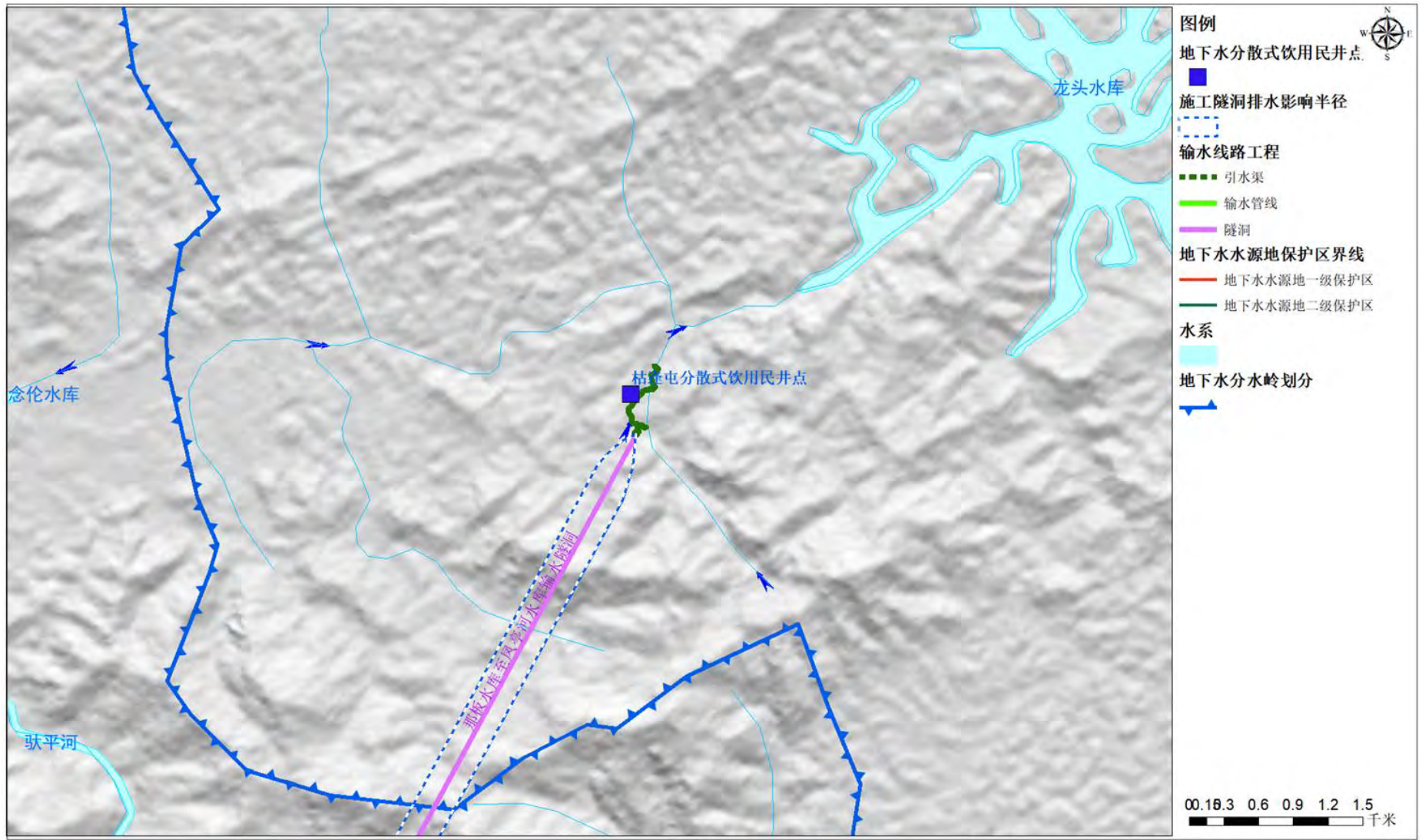


图 6.2-11 项目沿线施工涉及桔逢村地下水分散式饮用民井影响评价示意图

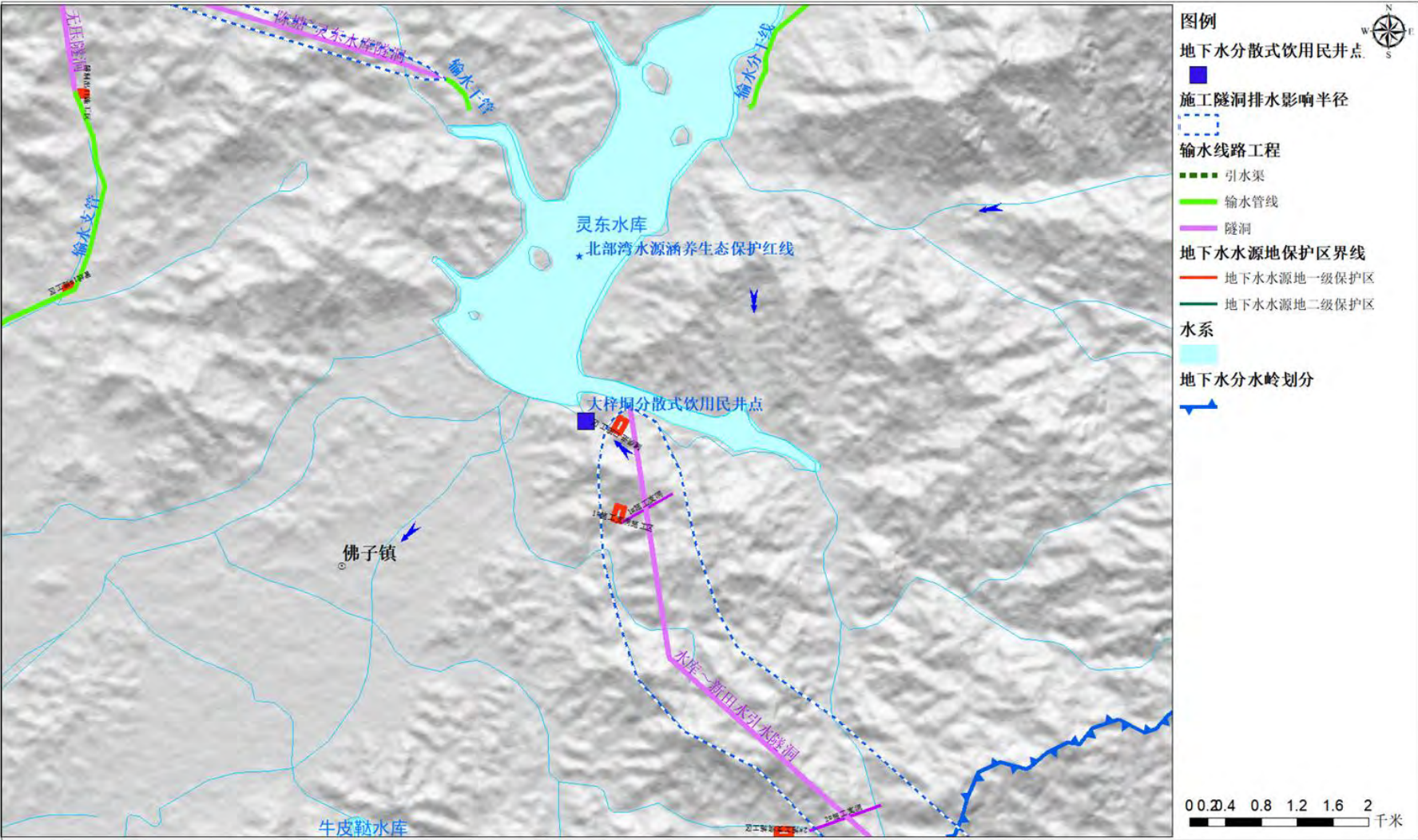


图 6.2-12 项目沿线施工涉及大铨洞地下水分散式饮用民井影响评价示意图

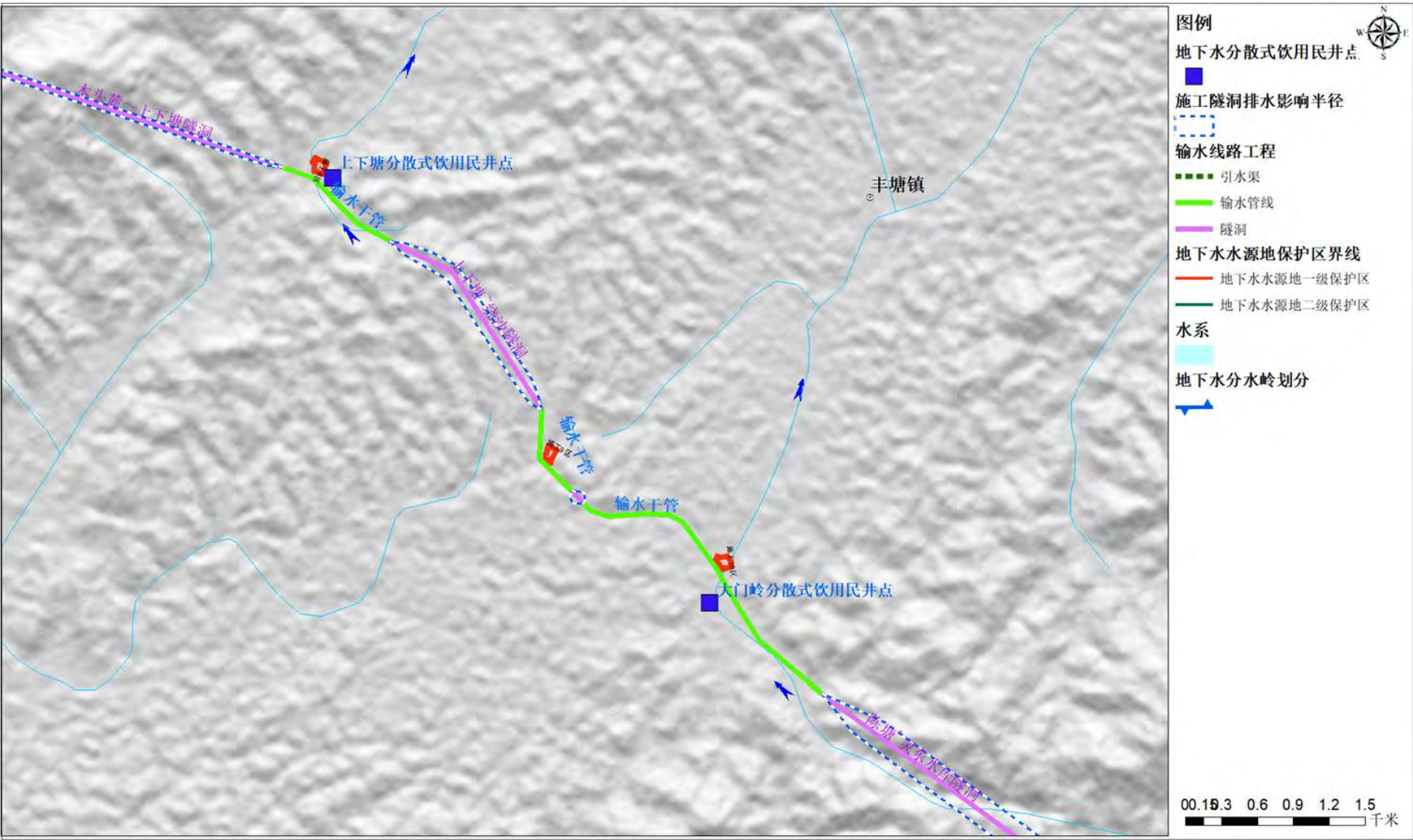


图6.2-13 项目沿线施工涉及上下塘、大门岭地下水分散式饮用民井影响评价示意图

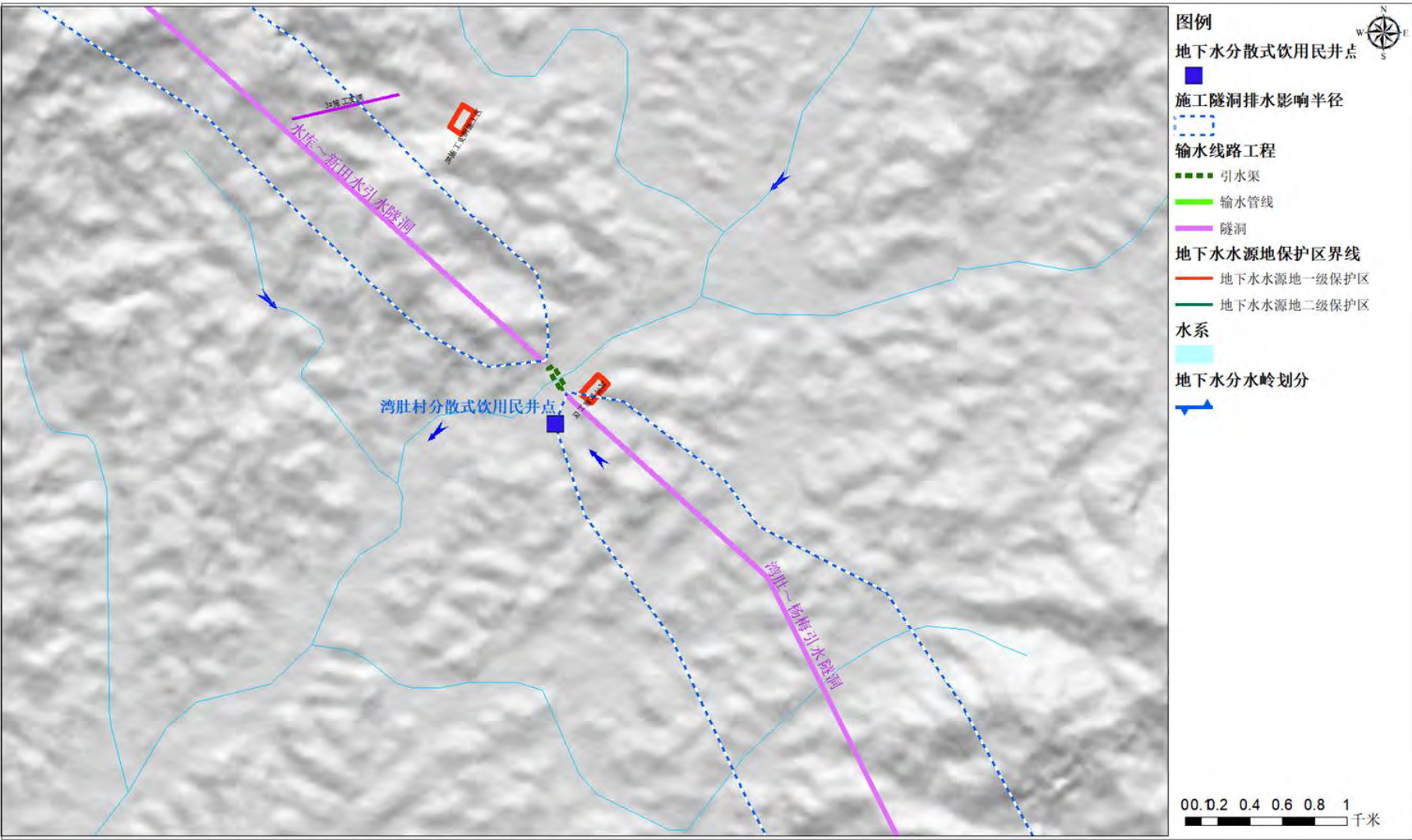


图6.2-14 项目沿线施工涉及湾肚村地下水分散式饮用民井影响评价示意图

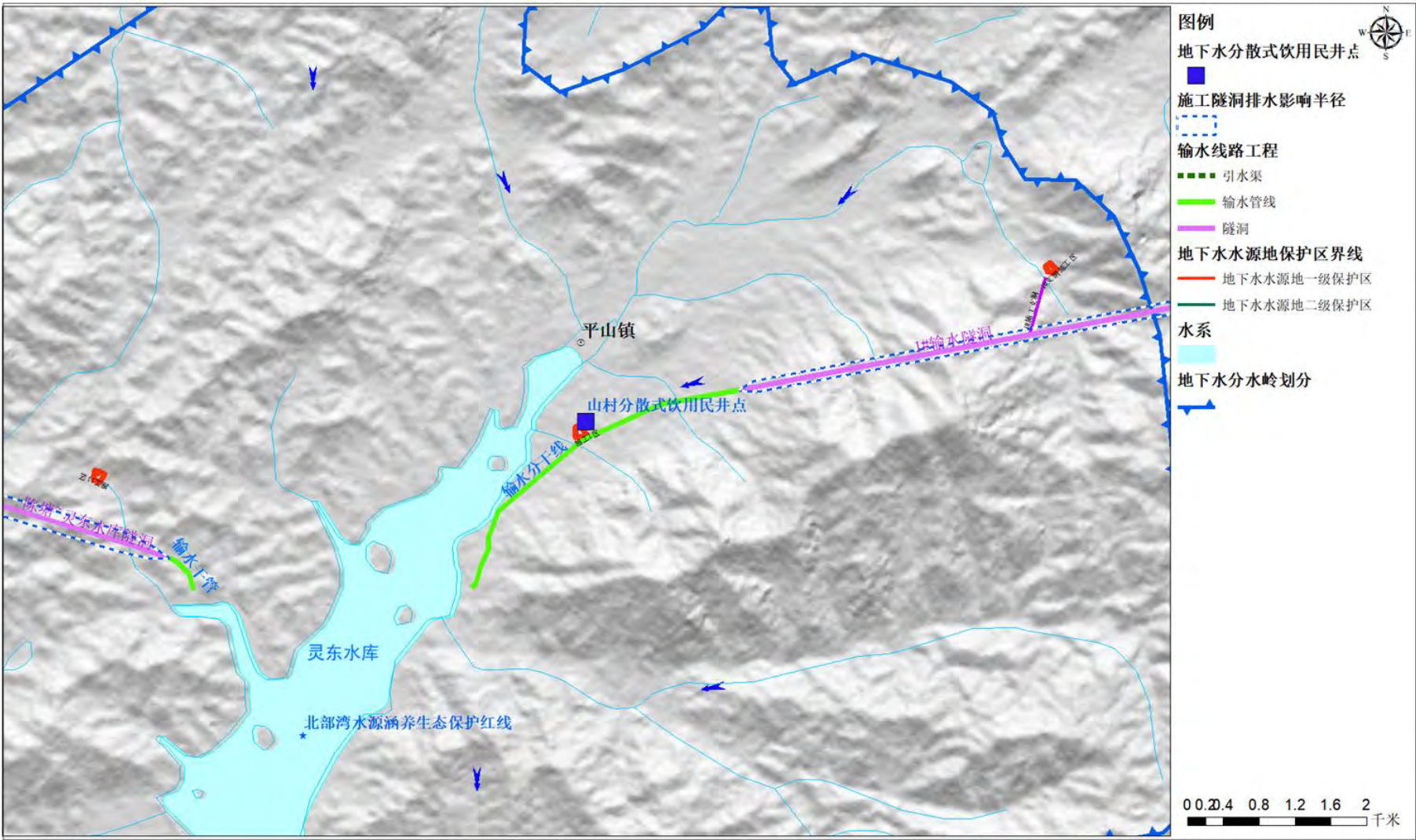


图 6.2-15 项目沿线施工涉及山村地下水分散式饮用民井影响评价示意图



图 6.2-16 项目沿线施工涉及新阳小学地下水分散式饮用民井影响评价示意图

6.3 对水生生态的影响

6.3.1 对水生生境的影响

郁江南钦供水片郁江那凤干线，凤亭河水库至大王滩水库段利用八尺江约 13km 河段为作输水通道向大王滩水库输水；郁江玉北供水片北海分干线，灵东水库至小江水库段利用马江约 15km 河段为作输水通道向小江水库输水；小江水库至牛尾岭水库段利用湖海运河约 58km 河段为作输水通道向牛尾岭水库输水。根据水文预测数据，丰、平、枯水年三个典型年八尺江输水河段水位变化最大值分别为 0.09m、0.38m 和 0.71m；马江输水河段水位变化最大值分别为 0.32m、0.31m 和 0.33m；湖海运河输水河段水位变化最大值分别为 1.05m、0.77m 和 1.05m。现场调查凤亭河水库坝下八尺江河道较窄，水量较小；马江浦北县段和湖海运河多处河道渠化，湖海运河在北海市银海区孙东村附近河段已干涸。工程运行后，河道受输水过程的影响，八尺江输水河段年均流量变化增幅为 $2.0 \text{ m}^3/\text{s}$ ，马江输水河段年均流量变化增幅为 $4.1 \text{ m}^3/\text{s}$ ，湖海运河输水河段年均流量变化增幅为 $6.57 \text{ m}^3/\text{s}$ ；河道内流量均有所增加，有助于改善现有的河道生境。

6.3.2 对水生生物的影响

施工期对饵料生物的影响主要来自于水库取水管道及沟渠等涉水工程施工对水体的扰动，以及对近岸带和底质生境的破坏，进而影响饵料生物的生境质量和资源量。施工期间，施工区水域受扰动影响水体变浑浊，悬浮物浓度增加，局部水体水质变差，透明度下降，导致浮游生物资源量下降，食物链下游的底栖动物也将受到影响。施工对饵料生物的影响仅在局部水域和时间段。随着施工结束和水体自净作用的影响，施工区周边水域浮游生物群落可逐渐恢复至正常水平，工程施工不会引起饵料生物种群结构和资源量的明显变化。运行期输水过程主要利用管道，水体处于黑暗状态的时间相对较短，对浮游生物影响较小。浮游生物的运动受水体流动影响较大，来水中必定有取水区的浮游生物，但是来水量占调蓄水库原有水量比例相对较小，浮游生物群落结构组成不会发生明显变化。

6.3.3 对鱼类的影响

（1）施工期

施工期间围堰、开挖、浇筑等施工对鱼类有较大影响，施工噪音和悬浮物会

导致鱼类被驱离施工区域，导致工程区域及邻近水域鱼类资源减少。现场调查发现输水沿线河流及调蓄水库鱼类资源相对较少，影响相对有限。

(2) 运行期

调水后各调蓄水库水质不会发生明显变化，水库内的鱼类组成结构不会产生明显变化，仍以尼罗罗非鱼、鲮、鲫等常见鱼类为主。水库内鱼类多为产粘沉性卵繁殖习性，受精卵落入石缝等底质或粘附于水草上孵化；水生植物作为鱼类产卵附着基质，调水期间若库区水位上升幅度较大可能会淹没水生植物造成其资源量损失，影响鱼类适宜产卵生境规模；若水位短时间内频繁剧烈波动可能会导致粘附在水生植物上的受精卵或刚孵出后无主动游泳能力的仔幼鱼死亡，影响鱼类的产卵繁殖行为和早期资源量。输水过程对调蓄水库的水文情势影响较小，水位变幅在水库的消落范围内，调水期间水位变化对水生植物资源和鱼类繁殖生境的影响较小。

输水受水河流接受水源区来水后，流速和流量将有所增加，由于水源区水质较好，对鱼类活动的直接影响不大。水量的增加可一定程度增加鱼类的栖息空间，改善受水区原有河流的水生态，鱼类种群数量可能会有一定程度增加，但种类组成上不会发生明显改变。受水区鱼类群落结构的变化主要是可能出现受水区水域未记录种或入侵种的出现。

6.3.4 淡水壳菜对输水线路的影响

淡水壳菜在输水管道、暗涵、管道、水泵、闸门等人工系统中，在水流条件适宜(0.3~0.9m/s)情况下，异常增殖生长，影响工程的正常运行，引起“生物污损”现象，造成一定危害，目前报道的主要危害总结如下：

(1)淡水壳菜大量生长，附着厚度最大可达 10 cm，引起管道过流面积减小，管道糙率增大，输水效率降低。

(2)淡水壳菜在混凝土结构上附着会引起壁面腐蚀，成贝足丝能够分泌酸液，在足丝的物理侵入和化学腐蚀双重作用下，造成混凝土保护层的脱落，对混凝土结构强度、耐久性产生危害。

(3)淡水壳菜呼吸作用会消耗水中的溶解氧，导致溶解氧降低，其呼吸代谢过程排泄氨氮等化学物质，对水质产生一定影响。同时，淡水壳菜死亡后腐烂变质会产生的刺激性味道、以及腐败产生的大量霉菌也会对影响供水水质。

(4)供水系统中的滤网、水泵闸门等设备上附着生长的淡水壳菜，易造成设备堵塞，金属结构腐蚀，过滤设备坏死，闸、阀门难以启闭等危害，直接影响生产，带来巨大的安全隐患和经济损失。

(5)淡水壳菜迅速增殖对水生生态系统产生多种影响，一方面改变原水体中的底栖生物群落结构，例如，淡水壳菜的滤食作用可能会改变其他滤食性底栖动物的生物密度，或者通过附着在其他本地软体动物上造成这些物种的窒息死亡等，可能会引起底栖动物地区间的差异性缩小或消失；另一方面可能对水生食物链产生影响，例如偏好淡水壳菜的鱼类(如鲤、青鱼、卷口鱼等)会改变其原有食性，对原来的食物物种的捕食效率降低，可能会影响原有水生食物链的平衡。

6.3.5 跨流域调水生物迁移和外来物种入侵影响

入侵鱼类一般对本地生态系统和本地种产生以下生态影响：捕食、种间竞争、杂交、栖息地破坏和疾病传播。①捕食。入侵肉食鱼类因其强攻击性，在本地大量捕食小型鱼类及幼鱼，使其种群遭受威胁。一部分本地鱼为躲避入侵捕食者，改变了原有的生活习性，而被迫选择了其他生境。②种间竞争。除了对食物网结构和功能的改变以外，入侵活动还会导致生态位接近的物种间的竞争。相近物种在同一入侵过程中可能对本地图种产生不同的影响。③入侵种与本地种的杂交。入侵种与本地种的杂交作为环境压力的一种，导致了鱼类种群和遗传多样性的下降。也有研究表明杂交并不一定总是降低物种多样性。④栖息地破坏。入侵物种能够通过改变生态系统的物理条件，例如水生植物或者藻类的种群数量，对生态系统产生长期复杂的影响。栖息地环境的改变也促进了其他适生物种的入侵。

6.4 对陆生生态的影响

6.4.1 土地利用变化

为便于统计和对比，工程占地范围内的土地利用类型分类统一按照一级分类标准。统计出输水线路工程总占地面积为 1650.90hm²，包括永久占地面积 146.96hm²（输水线路区和出水口等），临时用地面积 1503.93hm²（施工区、施工道路、弃渣场等）。依据国土三调数据，工程输水线路区占用土地利用类型见表 6.4-1。

表 6.4-1 输水线路区占地类型一览表

土地利用类型	永久占地面积 (hm ²)	临时占地面积 (hm ²)	合计 (hm ²)
林地	80.53	524.00	604.53
园地	11.87	139.17	151.05
草地	2.19	10.32	12.52
耕地	26.35	694.70	721.05
水域及水利设施用地	16.60	82.33	98.93
建设用地和其他用地	9.42	53.40	62.82
合计	146.96	1503.93	1650.90

工程建设完成后，输水线路区永久占地土地将变为建设用地，土地利用类型发生变化。临时占地区将进行植被恢复，区域土地资源的影响将得到恢复。工程建设前后输水线路区土地利用变化情况见表 6.4-2。

表 6.4-2 输水线路区土地利用类型变化情况

土地类型	建设前		建设后		变化情况	
	面积 (hm ²)	占比 (%)	面积 (hm ²)	占比 (%)	面积 (hm ²)	变比 (%)
林地	96081.25	54.68	96000.72	54.63	-80.53	-0.0458
园地	10406.45	5.92	10394.58	5.92	-11.87	-0.0068
草地	970.07	0.55	967.88	0.55	-2.19	-0.0012
耕地	25937.27	14.76	25910.92	14.75	-26.35	-0.0150
水域及水利设施用地	30676.56	17.46	30659.96	17.45	-16.60	-0.0094
建设用地和其他用地	11641.78	6.63	11779.32	6.70	137.54	0.0783
合计	175713.38	100.00	175713.38	100.00	0.00	0.0000

由表 6.3-2 可知，输水线路工程建成后，建设用地面积增加 137.54hm²，林地面积减少 80.83hm²，耕地面积减少 26.35hm²，土地利用类型变化比例均不超过 1%，整体影响较小。

6.4.2 对生态系统的影响

1、对生态系统组成和结构的影响

评价区内生态系统由自然生态系统和人工生态系统组成，具体包括森林生态系统、灌丛生态系统湿地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统。永久占地区域转变为城镇生态系统，临时占地区域会进行植被恢复，多转变为森林及草地生态系统。

表 6.4-3 工程建设前后评价区生态系统类型变化

类型	建设前		建设后		变化量	
	面积 (hm ²)	比例	面积 (hm ²)	比例	面积 (hm ²)	变比
森林生态系统	93613.53	53.28%	93233.18	53.06%	-380.35	-0.22%
灌丛生态系统	2467.72	1.40%	2874.67	1.64%	406.95	0.23%
草地生态系统	970.07	0.55%	1826.5	1.04%	856.43	0.49%
湿地生态系统	30360.17	17.28%	30261.24	17.22%	-98.93	-0.06%
农田生态系统	36343.72	20.68%	35622.67	20.27%	-721.05	-0.41%
城镇生态系统	11179.13	6.36%	11763.27	6.69%	584.14	0.33%
其它	647.19	0.37%	0	0.00%	-647.19	-0.37%
总计	175713.38	100.00%	175713.38	100.00%	0	0.00%

(1) 对森林生态系统的影响

建设完成后输水线路区森林生态系统损失 380.35hm²，主要是出水口、进水塔、泵站工程、施工便道等的占地，占区域多为桉树林、马尾松林。工程占地将一定程度上减少森林生态系统内植被面积，造成植被生物量和生产力的下降；植被的破坏也会使野生动物的栖息生境面积减少，导致输水干线区林地生境的野生动物种类和数量下降。由于出水口占地面积相对较小，占输水线路区森林生态系统比例很小，对森林生态系统的影响也相对较小。

输水干线区施工营地、弃渣场、施工道路等对周围森林生态系统植被会造成临时占用或破坏，导致区域植被生物量 and 生产力下降；隧洞施工过程中弃渣、扬尘、废气、生活垃圾等带来的污染也会直接或间接影响附近植物生境及动物的栖息环境，会使工程区附近森林生态系统中生产者生产能力降低，会导致森林生态系统内原有的一些植物及植被受到破坏，某些动物迁移。输水线路以地埋为主，临时占用林地面积为 524.00hm²，相对比例较小且分散，因此，对输水干线区森林生态系统影响程度有限。

(2) 对灌丛及草地生态系统的影响

工程输水线路区虽然工程施工期间占用灌丛、草地生态系统，但工程完工后进行植被恢复，主要恢复为草地、灌草地，恢复后灌丛生态系统、草地生态系统面积相应增加 406.95hm² 和 856.43hm²。工程施工期间主要为工程施工区、堆料场、弃渣场等工程占地。根据现场调查，工程占地区常见的植物群系有地桃花灌丛、构树灌丛、光荚含羞草灌丛、刚莠竹灌丛、狗牙根灌丛、白茅灌丛、芒萁灌丛等，工程建设会破坏占地区灌丛、灌草丛植被，造成生物量损失，部分生活于灌草丛生境的野生动物也会受到干扰影响。另外，施工期间产生的弃

渣、扬尘等会影响植物的生长，施工人员踩踏也会造成植被的破坏，施工机械噪声、人为活动等会影响野生动物正常的栖息，对其产生驱赶影响。占地区分布的野生动植物多为区域内常见种类，且随着施工结束，临时占地区草地生态系统将得到恢复，工程建设对输水线路区草地生态系统影响程度有限。

（3）对湿地生态系统的影响

工程输水线路区占用湿地生态系统为 98.93hm²，主要在取水口、出水口、跨河流等附近施工的占用。涉水工程施工时会扰动水体，破坏周边湿地植物及植被，驱散周边动物，使其栖息环境减少；涉水工程开挖及回填会产生较多泥浆水，施工区及周边水体悬浮物增加，区域内动植物生命活动受阻；施工过程中噪声、振动、灯光等会干扰湿地生态系统内的动物，施工活动产生的弃渣、废水、固废、扬尘等会污染湿地生态系统内水质和湿地环境，从而对湿地生产系统结构及功能产生影响。根据现场调查，工程占地区湿地生态内植被类型单一，群系结构及动植物种类组成较简单，常见的植物有狗牙根、水龙、喜旱莲子草等植物，多为常见种类，且占地面积相对较小，因此出水口占地、施工活动等对输水线路区湿地生态系统影响有限。

另外施工期间，大量施工人员进驻，人为干扰增加，会对湿地生态系统的野生动物造成驱赶影响，部分湿地生态系统生活的野生动物如黑斑侧褶蛙、沼蛙、小鸕鹚、绿头鸭等具有一定的经济价值，可能会遭到施工人员捕杀，施工期间需加强宣传和施工人员的管理，避免其对湿地生态系统内的动植物产生影响。

2、对生态系统服务功能的影响

（1）对水源涵养服务功能的影响

根据可研报告，输水线路区隧洞可溶岩段地下水较为丰富，局部可能存在大的岩溶系统，隧洞开挖存在外水压力、涌突水等问题。隧洞涌水会导致区域地下水水位下降，可能导致隧洞上方地表土壤含水率下降，对输水线路区土壤水源涵养产生一定影响。

（2）对生物多样性保护服务功能的影响

输水线路区生物多样性保护区段主要在十万大山周边的区段，主要植被为马尾松林、杉木林、大叶相思林、粉单竹林、麻竹林、构树灌丛、光荚含羞草灌丛、地桃花灌丛、芒萁灌丛、白茅灌丛、刚莠竹灌丛等，均为常见的植物种类。输水线路永久工程布置不涉及自然保护区内重点保护动植物集中分布

区、风景名胜区重要景点等，在临时占地避开这些重要敏感点的前提下，将不会对区域动植物生物多样性产生较大影响。

（3）对农产品提供功能的影响

输水线路区占用耕地、园地面积 872.10hm²，其中永久占地面积为 38.22hm²，临时占地面积为 933.88hm²，工程永久占用的耕地、园地资源很小，仅占输水干线区耕地、园地面积的 2.40%；临时占用的耕地在征地结束后，可通过复耕恢复原有耕地类型，因此工程建设对输水干线区耕地发挥其农产品提供功能影响很小。

（4）对中心城市功能区的影响

该功能分区主要位于南宁市周边的郁江段，本工程伶俐取水口及宾阳干线涉及部分中心城市功能区。中心城市功能区主要是推进生态城市建设，改善生态人居，建设生态文明，弘扬生态文化；加强城市园林绿地系统建设，保护城市自然植被、水域等。该水利工程的建设有利于水资源的合理配置，为城区的生态用水提供安全保障，同时对线路周边的水源涵养有积极影响。因此工程建设对中心城市功能区没有影响。

6.4.3 对植物及植被的影响

本工程为输水工程，对植物及植被的影响主要来源于工程占地、工程施工、水土流失、施工人员活动、外来入侵植物等方面。

1、工程占地的影响

工程占地不可避免的会破坏占地区植物及植被。根据工程布置，结合现场调查，输水线路区占地区植被主要以耕地、人工林地、灌丛和灌草丛为主，少部分区域为针叶林、阔叶林、水域及水利设置用地等。工程占地导致植被生物量损失情况见表 6.4-4。

表 6.4-4 工程占地造成评价区植被生物量损失情况表

类型	永久占用		临时占用		总占用	
	面积 (hm ²)	生物量损失 (t)	面积 (hm ²)	生物量损失 (t)	面积 (hm ²)	生物量损失 (t)
针叶林	-25.77	-1327.45	-167.68	-8637.21	-193.45	-9964.65
阔叶林	-6.44	-814.22	-41.92	-5297.86	-48.36	-6112.08
竹林	-1.61	-79.31	-10.48	-516.04	-12.09	-595.35
经济林	-43.49	-1000.22	-282.96	-6508.09	-326.45	-7508.31
灌丛和灌草丛	-5.41	-92.03	-31.28	-531.84	-36.70	-623.87
农作物	-38.22	-382.19	-833.88	-8338.78	-872.10	-8720.97
水生植被	-16.60	-19.92	-82.33	-98.80	-98.93	-118.71

类型	永久占用		临时占用		总占用	
	面积 (hm ²)	生物量损失 (t)	面积 (hm ²)	生物量损失 (t)	面积 (hm ²)	生物量损失 (t)
建设用地及其他用地	-9.42	0.00	-53.40	0	-62.82	0.00
合计	-146.96	-3715.34	-1503.93	-29928.60	-1650.90	-33643.94

(1) 永久占地的影响

工程永久占地会使占地区土地利用类型发生改变,植物个体损失,植被生物量减少。根据工程布置,工程输水线路永久占地区植被类型以经济林(43.49hm²)、农作物(38.22hm²)、针叶林(25.77hm²)和阔叶林(6.44hm²)为主。根据现场调查,永久占地区常见植被群系有桉树林、马尾松林、楝林、构树灌丛、地桃花灌丛、光荚含羞草灌丛、芒萁灌丛、刚莠竹灌丛、白茅灌丛等。受永久占地影响的植物均为常见种,植被均为常见类型,永久占地对评价区内植物及植被的影响主要表现为个体损失、植被生物量减少。根据评价区各植被类型平均生物量,永久占地区植被损失的生物量约为3715.34t,占输水线路区总生物量的0.0904%,变化幅度较小,且施工结束后,林地补偿等植被恢复措施会在一定程度上缓解其影响。因此,永久占地对占地区植物种类、植被类型及生物量的影响较小。

(2) 临时占地的影响

根据工程布置,结合现场调查情况,工程区临时占地的植被主要群系及主要植物情况见表6.4-5。

表 6.4-5 输水线路区临时占地区主要群系及植物

工程区	主要群系	主要植物
施工场地	自然植被: 马尾松林、楝林、杉木林、粉单竹林、地桃花灌丛、芒萁灌丛、芒灌丛、刚莠竹灌丛、白花鬼针草灌丛、狗牙根灌丛等 经济林: 桉树林、荔枝林、龙眼林	常见植物有杉木、枫香树、楝、樟、黑面神、山芝麻、木薯、了哥王、赖桐、变叶榕、淡竹叶、牛筋草、金钮扣等
施工道路	自然植被: 地桃花灌丛、构树灌丛、野牡丹灌丛、类芦灌丛、藿香蓟灌丛、狼尾草灌丛、鸭跖草灌丛等 经济林: 龙眼林、香蕉、火龙果等	常见植物有油茶、野牡丹、地桃花、藤构、水同木、葫芦茶、鹅掌柴、耳草、藿香蓟、草龙、薇甘菊、苘草、龙葵等
弃渣场	自然植被: 马尾松林、杉木林、光荚含羞草灌丛、桃金娘灌丛、构树灌丛、芒萁灌丛、狗牙根灌丛、莠竹灌丛、白茅灌丛等 经济林: 桉树林、台湾相思林等	常见植物有木荷、锥栗、黄桐、野漆树、水同木、栀子、山胡椒、花椒、鹅掌柴、鼠刺、九节、乌毛蕨、鹧鸪草、野菊、海芋、东风菜、海金沙等

工程区	主要群系	主要植物
堆土场	自然植被: 粉单竹林、箬竹林、狗牙根灌丛、白花鬼针草灌丛、里白灌丛 经济林: 荔枝林、番石榴林、番木瓜林等	常见植物有地桃花、苧麻、白花鬼针草、黄花稔、马唐、皱果苋、含羞草、小一点红等

由表 6.3-5 可知，受施工临时占地影响的植被及群系均为常见类型，植物均为适应性强、抗逆性强、分布范围广的种类，施工占地对输水线路区内植物及群系的影响主要为植物个体损失和植被生物量减少，根据输水线路区各植被类型平均生物量，临时占地区植被损失的生物量约为 29928.60t，占输水线路区总生物量的 0.41%，变化幅度较小，且随着施工结束对临时占地区土地平整、复耕、植被恢复等，可使临时占地区植物及植被在适宜条件下迅速得到恢复，因此，工程临时占地对植物及植被的影响较小。

2、工程施工对植物的影响

(1) 隧洞施工对植物的影响

拟建输水工程输水总线长 491.94km，其中隧洞 44 座，总长 167.36km，隧道占比 33.91%。包括郁江南钦供水片 10.68 km，郁江玉北供水片 115.25 km，郁江宾阳供水片 41.44 km。

工程施工对植物及植被的影响主要为隧洞进出口及隧洞施工支洞施工影响、事故风险对地表上方植被影响、浅埋明挖隧洞施工影响、深埋隧洞施工涌水对上覆植物的影响、隧洞弃渣和废水等可能对区域植物及植被的影响。

1) 隧洞进出口及施工支洞口施工对植物的影响

隧洞进出口及施工支洞口施工对占地区植物及植被的影响主要为洞口开挖、砍伐等破坏占地区植物及植被。洞口开挖扰动了周围地表，破坏了原有的地貌、植被和土壤结构，易引起水土流失，进而对周围植物及植被产生不良影响。根据工程的隧洞布置，施工支洞洞口多选在山坡靠近村落、农田等区域，主要植被类型为针叶林、灌丛、经济林、农业植被，常见的群系有马尾松林、楝林、桉树林、粉单竹林、箬竹林、麻竹林、桃金娘灌丛、地桃花灌丛、芒萁灌丛、里白灌丛、刚莠竹灌丛、鬼针草灌丛等，主要农业作物有水稻、番薯、玉米还有荔枝、龙眼等，隧洞口区植物及植被在输水线路区均具有广泛分布，隧洞口占地不会造成评价区植物物种和植被类型的消失，因此，隧洞口占地对评价区植物的影响较小。

2) 事故风险的影响

本工程隧洞施工，多采用钻爆法进行。施工期隧洞区事故风险主要包括输水线路在涉及岩溶、断裂破碎带、向斜核部等构造蓄水体、在穿地表水系浅埋段等区域可能产生涌水突泥；隧洞穿越软岩洞段的围岩或断层软弱带可能产生塑性挤压变形及在岩溶区域由于岩溶水的潜蚀作用，都可能导致地表塌陷或沉降。

①隧洞涌水突泥的影响

输水线路涉及的主要隧洞有湾肚~杨梅引水隧洞、灵东水库~新田水引水隧洞、桃源水库至清平水库隧洞、周村至桃源水库隧洞、那板水库至凤亭河水库输水隧洞、陈塘~灵东水库隧洞、木头麓~上下塘隧洞，由于隧道长度较长，且隧道段含水层厚度较厚，加上施工周期较长，隧道涌水影响半径较大。由于植物与环境的相互作用、相互影响，隧洞区地表水漏失、隧洞涌水及突水等可能造成地下水与地表水的重新分配，而原来某些含水层和转移通道中所含的水分可能减少甚至枯竭，可能会对地表植物生长、生存及分布等造成一定影响。

②地表塌陷或沉降的影响

在强岩溶区，隧洞施工遇到分布有极软岩如煤层、断层软弱带的洞段，施工开挖时容易产生极严重变形，存在坍塌或地表沉降风险。地表坍塌或沉降可能改变土壤物化性质及水分分布，改变植物生长及生存环境，也可能破坏植物地下根系，可能会对地表植物及植被产生不利影响。

根据现场调查，隧洞上方附近植被以针叶林、灌丛和灌草丛、经济林为主，常见群系有马尾松林、桃金娘灌丛、芒萁灌草丛、刚莠竹灌草丛等，常见植物有油茶、野牡丹、地苌、里白、芒、白茅等，隧洞上方植被均为常见类型，植物均为中生植物，其对水分条件的适应能力强，另一方面区域处我国中纬度中亚热带地区，区域气候温暖湿润、降雨丰富，因此，隧洞施工对区域水分条件的影响有限，对隧洞上方植物及植被的影响有限。此外，输水线路施工在断裂（断层）、强烈岩爆、软岩强烈变形等不良地质段，会采取加强超前预测预报和预加固工程处理措施，事故风险概率会有所降低。总体而言，隧洞施工对地表上方植被影响较小。

3) 浅埋隧洞对植物根系的影响

地下部分根系破坏会使得植物地上枯萎或死亡。浅埋隧洞施工对植物的影响主要为可能会破坏该区域植物根系，影响植物根系生命活动，进而会对植物地上

部分的生长产生不利影响。

输水线路浅埋隧洞主要有那兰至杨桃隧洞 B2+960~3+060 埋深 12~48m；大盆至朝阳坡输水隧洞 B8+590~B8+690 埋深 8~42m；朝阳坡 1#输水隧洞 B8+829~8+920 埋深 6~40m；朝阳坡 2#隧洞最大埋深 42m；朝阳坡 3#隧洞 B10+072~10+200 埋深 6~42m；七塘 1#输水隧洞 B13+112~B13+389 最大埋深 48m；木头麓 1#隧洞 XJ11+080~XJ11+152 隧洞埋深 3.9~37.1m 等。根据调查情况，主干线段隧洞上方植被主要为桉树林、马尾松林、杉木林、木荷林、桉树林、台湾相思林、楝林、桃金娘灌丛、芒萁灌草丛、刚茅竹灌草丛、含羞草灌草丛等；郁江宾阳干线隧洞上方主要为马尾松林、芒萁灌草丛等；郁江玉北干线隧洞上方主要为马尾松林、木荷林、桉树林、台湾相思林、芒萁灌草丛、五节芒灌草丛等这些植物及植被在评价区广泛分布，且根据《不同优势度马尾松的生物量及根系分布特征》（张治军等，2008）等文献资料及浅埋隧洞段常见植物根系特征等，马尾松最大垂直根系深度可达到 130cm，浅埋隧洞区植物根系多分布于 100cm 以上土层，因此，浅埋隧洞施工对植物及植被的影响较小。

4）深埋隧洞施工涌水对上覆植物的影响

杨桃至大盆输水隧洞最大埋深约 120m；七塘 2#输水隧洞最大埋深 548m；石柱坪隧洞 XJ2+749~XJ3+224 隧洞埋深 59~120m 等。深埋隧洞对植被的影响主要表现在施工期隧洞施工可能引起地下水位变化对地表植被的影响。隧洞下穿改变地下水等非生物因子对植被产生影响，主要集中于输水线路区。据地质专题调查研究成果，输水线路区地下水在垂向上分为包气带和饱水带，隧洞所在山体土壤层因地势相对较高，饱和带埋深通常较大，降水先补给包气带然后补给饱和带。结合图 6.4-1，降雨在被包气带中的土壤吸收后，形成三种类型水：结合水、毛细水和重力水。结合水为吸附在土壤颗粒表面上的水分薄膜，其吸附力非常强大，不能为植物所利用；毛细水存在于结合水薄膜之外，主要被植物利用。当土壤中结合水和毛细水含量达到饱和时，水分受重力作用向地下渗透或从土壤中溢出，即形成重力水，重力水持续下渗到达补给饱和带。包气带和饱和带之间为过渡带，其厚度因地质条件不同变化很大，所含水分为气态水、结合水和毛细水，重力水仅是通过此带。通过过渡带的重力水进入饱水带，饱和带岩石的所有空隙中都充满了重力水和结合水。至此，地表土壤中饱和水分以重力水形式向地下渗透过程结束。通过上述过程可以看出，土壤中水分若要向深部饱和带渗透，前提条件为

土壤中结合水和毛细水已过饱和，且下渗主要作用力为重力。而研究区隧洞经过的山体内过渡带厚度一般较大，基岩透水性一般，饱和带地下水水位变化或下降对包气带或土壤层的水分入渗过程影响有限。总体上，引水线路沿线土壤水分供给主要通过天然降水补给，受饱和带地下水影响较小。

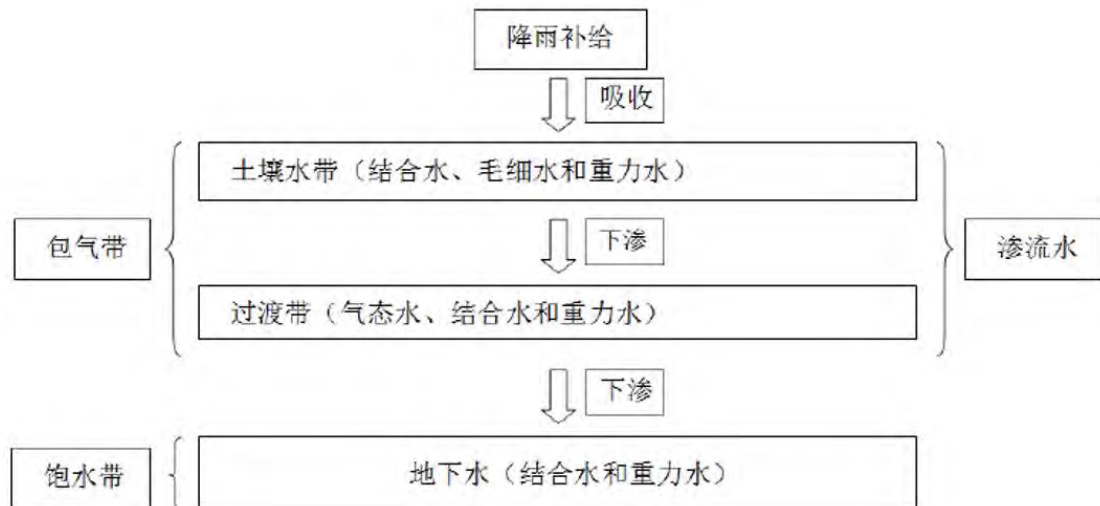


图 6.4-1 地下水垂直分布图

因此，即使隧洞施工临时降水导致所在区域地下水水位发生变化，土壤水带中水分依旧要达到过饱和状态后才以重力水形式下渗，因此，考虑广西地区较为丰沛的降雨量以及降雨入渗上述过程，隧洞施工对沿线土壤水分影响可控，对沿线地表植被和植物的影响相对较小。

5) 弃渣、废水的影响

隧洞开挖将产生大量弃渣和施工废水，弃渣主要为各种岩石碎块或风化岩类与泥土的混合物，无法当作种植土来直接利用；废水多为已被油脂污染，带有强碱性污染物的废水。隧洞弃渣如就地堆积，将压覆地表植物及植被，改变区域土壤结构及性质，还可能影响原系统稳定性，易造成水土流失，较大面积的水土流失还会损失较多植物及较大面积植被。施工废水如任其排放，会污染土壤，改变土地性质，进而会对区域植物生长及生存产生不利影响。输水线路区弃渣、废水等均会进行统一调配与处理，因此弃渣、废水的影响较小。

(2) 埋管/暗涵施工的影响

本工程暗涵主要是武利江暗涵，暗涵段主要位于河流，暗涵管槽的开挖将对其上方植被造成直接破坏。工程暗涵段主要工程埋管段植被主要为耕地、灌草地或少量的人工林地。主干线常见为人工种植的水稻及蔬菜类；主要植被为水稻及

蔬菜、番薯偶见竹林，灌草地常见群系有莠竹灌草丛、白茅灌草丛、狗牙根灌草丛、牛筋草灌草丛、白茅灌草丛等，人工林主要为桉树林，工程埋管开挖影响的植被多为人工植被，受影响的自然植被多为分布较广、适应性较强的草本植物。埋管施工结束后，管槽开挖作业带将进行覆土回填，并进行植被恢复或耕地复垦，可种植和生长根系较浅的草本植物。因此，埋管施工对植物和植被的影响较小。

（3）倒虹吸施工的影响

该工程倒虹吸主要有3座，分别是七塘2#倒虹吸、葛岭倒虹吸和穿文笔江倒虹吸等。倒虹吸的施工多布置在地势平缓、开挖条件较好的区域。倒虹吸施工的影响与隧洞施工有相似之处，主要体现在浅埋管道对植物根系的影响、事故风险、弃渣、废水等。不同之处在于，倒虹吸施工作业面布置于平地，施工开挖面较小，开挖区域多为耕地、灌草地。且顶管工作井在施工结束后进行回土填埋、土地平整、植被恢复或农田复垦，因此，顶管施工对植物和植被的影响较小。

（4）渡槽施工的影响

渡槽主要布置在跨越深谷河流地区，工程建设的影响主要为渡槽支座的占地及渡槽运行期光照的遮挡对下方植物的生长不利。工程渡槽所在区域多为跨河流、谷地，主要植被类型为灌丛、灌草丛、农业植被，主要有地桃花灌丛、狗牙根灌丛、马唐灌丛以及薇甘菊、白花鬼针草、藿香蓟等外来入侵植物的群系，且渡槽工程占地范围和槽身投影面积较小，工程对植物、植被的影响较小。

3、水土流失

施工期出水口占地区开挖、施工场地平整、施工道路建设等扰动地表，将造成施工开挖面土壤裸露，受雨水冲击时易造成水土流失。水土流失除对植物产生直接破坏外，还将破坏土壤结构，导致土壤中的有机质不断流失，增加复垦及植被恢复工作的难度。由于本项目已充分考虑到了水土流失问题，只要切实落实水土保持方案，项目建设过程中水土流失将得到有效治理，水土流失对区域植物及植被的影响较小。

4、施工人员活动的影响

施工期，施工活动对区域植物及植被的影响主要为人为干扰及施工弃渣、废水、扬尘等污染物的影响。

（1）人为干扰的影响

施工期，施工区人员及机械增多，施工人员越界施工，随意砍伐、生火等不文明行为等可能会破坏输水干线区植物及其生境。虽然本工程建设规模较大，施工期人员及机械相对较多，施工期较长，但施工场地较分散，施工期成阶段性且多在隧洞内部施工，因此，施工期人为干扰的影响范围及程度有限。同时施工期人为干扰的影响可通过加强宣传教育活动，加强施工监理工作等进行缓解，在相关措施得到落实后，人为干扰对区域植物及植被的影响较小。

（2）弃渣的影响

施工期弃渣主要来源于隧洞进出口、施工支洞等开挖工序，弃渣若随意堆放不仅会压覆植物及植被，改变区域生境条件，还可能导致局部区域水土流失。但这种影响可通过对弃渣进行统一调配与处理、堆放至指定位置、采取水土保持措施、植被恢复等措施进行缓解。

（3）废水的影响

施工期废水可分为生产废水和生活污水，生产废水主要来源于基坑废水、砂石料冲洗废水、混凝土拌和废水、养护废水和机械检修场含油废水等，废水对植物的影响主要是废水的随意排放会改变土壤理化性质，改变植物生长及生存环境。但这种影响可通过对废水进行收集、处理、回用等措施进行缓解。

（4）扬尘的影响

施工期扬尘主要来源于开辟施工便道、土石方调配等施工，直至工程竣工后场地清理、恢复等诸多工程，其中以运输车辆引起的二次扬尘影响时间最长，对周围植物及植被影响最严重。扬尘粗颗粒随风飘落到附近地面或植物体表面，将对其生长及生存产生不利影响。随着施工期结束，施工期扬尘对植被的影响将逐渐消失。

5、外来入侵植物

施工期占地区开挖，地表植物及植被破坏，土壤层裸露，其对外界干扰的抵抗能力降低，加上工程区人流、车流量加大，人员出入及施工材料的运输等可能会引起外来入侵物种扩散，或带来一些新的外来入侵物种，外来入侵物种由于强的竞争力及适应性，较有利于在输水线路区占据一定生态位，外来入侵物种若形成优势群落，将对土著物种的生存产生一定的排斥作用。

因此，对输水线路区内原本已经存在的薇甘菊、马缨丹、藿香蓟、五爪金龙、光荚含羞草、飞机草、白花鬼针草等种外来入侵植物必须进行严格监管，严

格执行《国家林业局关于加强外来有害生物防范和管理工作的通知》文件精神，加强对施工材料的植物检疫工作，避免带入新的外来入侵物种。施工种若发现外来入侵物种，需要对施工人员进行宣传教育，在施工过程中遇到入侵物种植株或者群落及时进行处理，如在春夏季未结果前全部铲除，对一年生植物采用烧毁的方式，对多年生植物进行连根清除或者用化学药剂等方式。

6、运行期对植物及植被的影响

本工程营运期随着渣场、施工便道等处植被的恢复，对评价区植物及植被的影响将逐渐降低。同时运行期线路输水，沿线向玉林、北海、钦州、南宁等地供水，对植被的影响主要为泵站运行、水分条件改善等影响。

输水线路区泵站的运行及管理，将产生一定的生活污水和人为干扰，可能对周围植被产生破坏，但泵站占地面积较小，日常生活及生产垃圾将集中处理，在加强管理的情况下，对植被的影响较小；同时，运行期向灵东水库、小江水库、旺盛江水库、牛尾岭水库、江口水库等输水，将改善当地的水分条件，有利于周围植被的生长和发育。因此，工程运营对植物及植被的影响较小。

6.4.4 对陆生动物资源的影响

1、施工期对陆生动物的影响

工程施工期对动物的影响主要包括：工程永久和临时占地占用野生动物生境；施工产生的噪声、振动对动物的惊吓、驱赶；施工产生的扬尘、废水以及施工人员的生活污水、工程阻隔、生活垃圾等对动物生境的破坏及对部分啮齿目种类分布格局的影响和人类活动对动物的干扰等。

表 6.4-6 工程占地面积在评价区的占比

土地利用类型	永久占地面积 (hm ²)	占评价区面积的百分比 (%)	临时占地面积 (hm ²)	占评价区面积的百分比 (%)	合计 (hm ²)	占评价区面积的百分比 (%)
林地	80.53	0.05	524.00	0.30	604.53	0.34
园地	11.87	0.01	139.17	0.08	151.05	0.09
草地	2.19	0.00	10.32	0.01	12.52	0.01
耕地	26.35	0.01	694.70	0.40	721.05	0.41
水域及水利设施用地	16.60	0.01	82.33	0.05	98.93	0.06
建设用地和其他用地	9.42	0.01	53.40	0.03	62.82	0.04
合计	146.96	0.08	1503.93	0.86	1650.90	0.94

(1) 对两栖类的影响

施工期对两栖类动物的影响主要有永久及临时占地对其生境的占用；输水隧洞、输水管道的阻隔、施工车辆碾压；施工废水及生活污水对其生境的污染；人类活动对其的干扰；施工噪声、振动、扬尘、弃渣、生活垃圾对其的影响等。

1) 工程占地的影响：工程占地包括泵站、阀门阀井、管线建筑物用地、隧洞进出口、管线道路等永久占地和管线工程区、临时道路区、临时堆土区、弃渣场区、施工生产生活区等用地等临时占地。两栖类的身体结构决定了其对水存在很大的依赖性。评价范围内的两栖动物主要分布于区域内河流、水田、坑塘、水库及附近较潮湿地段。根据工程占地情况，工程占用评价范围水域及水利设施用地面积为 98.93hm²，仅占评价范围面积的 0.06%，而永久占用的评价范围面积的比例仅有 0.01%，工程施工结束后临时占地会得到一定的恢复，且评价范围及其附近存在大面积的相似生境，可以供这些动物转移，因此工程占地对两栖类生境占用影响较小。施工活动结束后，随着植被的恢复，临时占地处的两栖类生存环境将会逐步得到恢复。

2) 水污染的影响：工程经过水域，若水中施工会导致水质、水体酸碱度的变化及水域附近的环境破坏。施工废水、施工人员的生活污水若不经处理直接排放到附近水体中，会导致两栖类的生活环境恶化。水质的破坏（如石灰、水泥、渣料等溶于水会造成水体的 pH 值的改变、无机盐浓度的改变）对于皮肤透水性、能通过表皮吸水的蛙类来说具有很大的威胁。且两栖类的繁殖过程会在水中进行，水中的毒害物质也会威胁到两栖类动物繁衍后代。根据工程施工组织设计，施工期，明确应加强施工营地及施工队伍的环境保护管理，施工营地的生活污水不得随意排放，因此，这种影响是暂时的，施工结束后将消失。

3) 输水隧洞、输水管道的阻隔：输水隧洞 164.3km、输水管道 329.7km，输水隧洞、输水管道会对两栖类造成一定的阻隔作用，但输水隧洞、输水管道不连续，不会完全阻隔两边两栖类的迁移活动。随着施工结束，阻隔作用将逐步减小至消失，因此输水隧洞、输水管道的阻隔影响较小。

4) 人为活动的影响：人类活动对两栖类的影响主要是人为捕杀，两栖类中一些种类有较高的经济价值，如沼蛙等，若施工人员对其进行捕杀将会造成部分个体死亡，因此要对施工人员加强宣传教育、加强施工人员管理。

除此之外施工噪声、振动、扬尘和施工人员产生的生活垃圾等也会对其造成

一定不利影响，但其影响程度不大。

（2）对爬行类动物的影响

爬行类动物对水也有一定依赖性，但其体表被鳞的生理特点决定其对水的依赖性不如两栖类明显，其生存方式也较两栖类更为多样，有生活于灌丛石隙下的灌丛石隙型、生活于水域附近潮湿林间的林栖傍水型以及生活于人类居民点附近的住宅型等。工程实施期间对其影响主要有：工程占地对其生境的占用，施工废水、生活污水以及扬尘对其生境的污染，建筑材料、生活垃圾对其觅食的影响，施工噪声、振动的惊吓以及人类活动干扰等。

1) 工程占地的影响：评价范围内爬行类种类和数量较多的是林栖傍水型，包括赤链蛇、翠青蛇、黑眉晨蛇、乌梢蛇等，工程永久及临时占地将占用林地 604.53hm^2 ，占评价区面积的 0.34% ，占用爬行类生境面积较小，且有 524hm^2 临时占用，施工结束后临时占地区植被恢复，其可重新回到原来的栖息地生活。

2) 施工活动干扰：施工期路基开挖、施工人员入驻施工场地、施工材料的堆放、弃渣堆放等都可能直接伤害爬行类，施工过程中，施工材料及施工人员的生活垃圾若随意丢弃会吸引昆虫和鼠类的聚集，以昆虫和鼠类为食物的爬行类会在施工区域聚集，对其分布格局产生一定影响。施工期间若严格按照建筑材料和生活垃圾的集中收集处理，该影响将会在可控制范围内。

3) 水污染的影响：爬行类中的中华鳖等为水栖型种类，分布于评价范围内的水库、河流等水域。部分邻近河流地段的基础设施以及跨越河流及水库的大桥建设将会导致水质、水体酸碱度的变化及水域附近的环境破坏，从而影响中华鳖水栖型种类的生境。

4) 人为活动的影响：与两栖类类似，爬行类中也有一些种类经济价值较高，可能遭到施工人员的捕杀，如中华鳖、乌龟、王锦蛇、黑眉晨蛇、乌梢蛇等。这种影响可通过施工人员管理和宣传教育等方式加以避免。

除这些影响外，施工噪声、振动可能迫使它们远离施工区，转移到施工区域以外的相似生境中，将一定程度改变爬行类在施工区及其范围外的分布格局，但是不会导致爬行类动物物种消失。

（3）对鸟类的影响

工程施工期对其影响主要有施工噪声、振动惊吓，永久及临时占地占用生境，施工废水、生活污水、扬尘对其生境污染，人类活动对其的影响等。

1) 工程占地的影响：鸟类善于飞翔，其特点是感官敏锐、迁移能力强，同时其生活类型也多种多样，有生活于水域中或水域附近的游禽及涉禽，生活于林中的猛禽、攀禽和鸣禽，生活于灌丛灌草丛或农田中的陆禽等。施工期间工程永久及临时占地将占用部分鸟类生境，根据占地数据及占比显示项目工程占地面积为1650.90hm²，仅占评价区面积的0.94%，且鸟类迁移能力强，周边可替代生境多，其可以较容易的转移到替代生境，占地对其影响较小。

2) 噪声及振动的影响：本项目主要工程为泵站、阀门阀井、管线建筑物、隧洞、管线道路等，工程建设期间，挖掘机、推土机、打桩机等施工机械固定源及混凝土搅拌运输车、压路机等各种运输车辆流动源将会产生一定强度的噪声，以及隧洞爆破的爆破噪声，都会对鸟类产生一定影响。其中施工机械和运输车辆产生的噪声持续时间较长，将使得声源附近栖息的鸟类迁移到影响范围以外生活；爆破产生的噪声持续时间短，但有突然性，且声源强，声级大，还伴随着强烈的振动，除对鸟类有驱赶作用以外，可能会对处于繁殖期及迁徙期间的鸟类产生过度惊吓而影响其正常的生理状态，如影响其繁殖率等。根据工程施工组织设计资料，本工程隧洞开挖均采用小药量的静态爆破和常规爆破，影响范围有限，且由于鸟类的迁移能力强，评价范围内鸟类适宜生境较多，且噪声影响是暂时的，随着施工的结束而消失，因此，在做好科学合理的施工进度安排，采取适当的保护措施如选用低噪声设备等的前提下，噪声对鸟类的影响可以减缓。

3) 水污染的影响：鸟类中的游禽和涉禽依赖水域生存，傍水型鸟类如普通翠鸟、红尾水鸊、白顶溪鸊、白鹡鸰等对水也有一定依赖性。临近水域或涉水施工都会对其产生影响。施工废水及生活污水若未经处理直接排入水体，一方面会直接造成水生生物种类和数量减少，从而影响鸟类的捕食；另一方面将劣化水质，污染其生境，导致其无法在原生境中生存从而迁移他处；临近水域施工扬尘、运输扬尘落入水中，对其生境造成污染；这些影响可以通过污水预处理达标排放，洒水降尘等措施加以避免和消减，且随着施工的结束，影响将逐步消失，这些鸟类可以回到原栖息地继续生活。

4) 人为活动的影响：鸟类生性警觉，施工期由于进驻的施工人数较多，施工人员的活动将对鸟类造成一定驱赶作用，但与噪声的影响类似，由于评价范围内鸟类适宜生境较多，且影响是暂时的，这种影响较小。另外，鸟类中部分种类经济价值较高，如环颈雉、山斑鸠、珠颈斑鸠等，可能会遭到施工人员的捕杀

而导致个体死亡，但这种影响是暂时的而且可通过加强施工人员宣传教育加以避免。

除此之外施工人员的生活垃圾以及工地探照灯对湿地生活的鸟类也会造成一定程度干扰和威胁。

（4）对兽类的影响

兽类感官非常敏锐、迁移能力较强，对人类活动的敏感程度较鸟类更甚。其生活类型也是多种多样，有筑巢于地下但主要在地面觅食的半地下生活型，有主要在地面觅食活动的地面生活型，有活动于林中的树栖型和在人类居民点或岩洞中生活的岩洞栖息型等。工程施工期影响主要有施工占地占用其生境；施工噪声的驱赶，如施工机械噪声、车辆运输噪声和爆破噪声等惊扰；生活垃圾对其觅食和分布的影响；人类活动的影响；扬尘、施工废水和生活污水污染其生境等。

1) 工程占地的影响：评价范围的兽类多为灌丛及林地生活的物种，施工占地会占用其生境，根据工程特性可知，工程多为输水隧洞、输水管道和明渠，地面建筑物占地较小，占用林地的面积仅占评价区面积的 0.34%，且兽类的活动能力较强，因此占用生境对评价范围内兽类影响有限。

2) 噪声及振动的影响：与鸟类类似，兽类对噪声、振动等干扰也较敏感，施工期间施工机械、车辆运行等产生的噪声及爆破噪声会对噪声影响区域的兽类产生干扰影响，在受到噪声及振动惊扰后会立即向其他地方迁移，寻找安全的生境，从而导致评价范围内警觉性高的兽类在评价范围域内部的分布格局变化。施工结束后，噪音源消除，部分兽类会警惕性地回到原栖息地，因此施工噪声对其兽类种群和栖息地影响是暂时的。同理，对其它广布种影响也是暂时的。因此，施工期间高强度的人类活动和噪声仅会导致评价范围内的物种丰富度暂时降低，对其物种种类和数量影响甚微。

3) 人为活动的影响：施工过程中施工人员产生的生活垃圾若不经处理随意丢弃，将会招引鼠类及昆虫类。一方面，会对鼠类分布格局产生一定影响；另一方面，昆虫的增多会吸引其捕食者如蛙类等，从而使捕食蛙类的蛇类等也向生活垃圾丢弃处集中，蛇类同时也是鼠类的捕食者。这些因素综合起来会导致鼠类数量和分布格局的改变，同时鼠类的聚集也会导致传染病的传播，危害施工人员及当地居民健康。

另外扬尘、施工废水和施工人员的生活污水对兽类生境及饮水也有一定影

响，但影响较小。

总体说来，输水线路施工由于人为活动增多、施工噪声增加与废水废气污染增多等，将造成评价区兽类生存环境面积有所缩减，兽类会迁移到附近相似的生境栖息。但是由于施工纵向范围小，各段施工时间有限，这种影响不会长时间持续。随着工程的结束和当地植被的恢复，它们仍可回到原来的领地生活。

2、运行期对陆生动物的影响

工程运营后，输水线路对野生动物的影响可分为不利影响和有利影响。

1) 不利影响。在工程永久占地对野生动物生境的永久占用，由于输水线路主要为隧洞等均不会对区域内动物分布造成较大阻隔，工程对土地的扰动总体上相对较小，但工程泵站、隧洞洞口等的占地对植物和植被的影响是不可逆的。项目竣工后，永久占地区及周边的动物栖息地质量在一定程度上有所下降，其它临时占地设施在运行期进行植被恢复后，对动物栖息地破坏造成的不利影响会有所缓解。

2) 有利影响。工程运营期调水后，部分水库水位均发生变化，水量增多，有利于游禽、涉禽等在此寻找食源，而水位变化会使湿地面积增大，增加湿地鸟类的活动范围，这种有利影响在工程长期运营后会逐渐显现。

6.4.5 对重要物种及生境的影响

1、对重点保护野生植物的影响

根据《广西分布的国家重点保护野生植物名录》（广西壮族自治区林业局，2021）输水线路评价区可能分布有重要野生植物 10 种，包括国家一级保护植物 1 种、国家二级保护植物 9 种。根据现场调查，工程临时施工场地多布置在农田、草沟谷草坡等，群落结构相对简单，临时施工场地周边未发现重点保护野生植物。在评价区涉及到广西十万大山国家级自然保护区、广西横县西津国家湿地公园、广西南宁大王滩国家湿地公园、广西凤亭河—屯六水库自治区重要湿地等周边可能存在重点保护植物种类。但是工程基本不涉及，只有重要湿地有部分工程占用，工程占用范围在水库沿岸，分布有少量林地，经现场调查并未发现重点保护野生植物；其它三个可能存在保护植物的敏感区，由于没有工程直接占用，只在水源水库及调蓄水库范围内，受到工程取水水位变化的影响，运行期水库水位的波动主要影响水库沿岸的湿地植被，重点调查的保护植物生长环境基本都在山地林下，因此工程运行水文变化对保护植物的影响也较小。另外工程隧洞埋深较深，对地表土层和地表植物根系影响较小，因此，工程施工对重

点保护植物的影响较小

2、对珍稀濒危和特有植物的影响

根据《广西国家级珍稀濒危保护植物种质资源调查研究》（王才明，1994）、《广西珍稀濒危植物研究概况》（赖家业，2004）等资料及相关文献记录评价范围内可能分布的还有一种易危植物（特有）油杉，油杉主要分布在海拔400-1200米，气候温暖，雨量多，酸性土红壤或黄壤的地带，查阅广西野生保护植物的分布资料，油杉在广西主要分布在博白等地，结合实地调查生境，博白地区的广西那林自然保护区有油杉分布。工程线路博白支线距离那林保护区较远，且线路基本在南流江沿岸分布，穿越地区主要是农田植被，少有林地。因此珍稀濒危植物油杉受工程影响较小。

3、对古树名木的影响

根据对输水线路及施工布置、调蓄水库周边100m范围内古树名木的位置关系进行梳理，受工程直接影响的古树有11株，分别是玉林分干线8株、钦州城区支线2株、郁江宾阳干线1株，主要是受工程放坡开挖埋管范围内施工的影响。

距离工程30m范围内的受工程间接影响古树有83株，包括郁江宾阳供水片22株、郁江玉北供水片40株、郁江南钦供水片21株，由于距离施工布置区域较近，可能受施工期间人员活动、车辆往来产生的扬尘、人为干扰，以及位于水库岸边由于水库调节运行、水位变化等对其生长环境产生的间接影响。具体影响情况见表6.4-7。

表 6.4-7 受工程建设直接影响古树及其影响分析

地理位置			古树编号	树种	经纬度	与工程的位置关系	影响方式
钦州市	佛子镇	大芦村委会大芦庙屋	45072110520910210	黄葛榕	E109.33739, N22.4667	位于灵山输水支线管槽开挖用地, 距离中心线 3m	开挖作业面破坏古树根系
	小江镇	平马金湾村路边	45072210021510180	荔枝	E109.550493, N22.311065	位于浦北输水支线管线工程区内	位于埋管开挖范围内, 直接破坏其根底和立地面
	黄屋屯镇	屯北村委会大坪村边	45070210220610164	高山榕	E108.57016, N22.03215	位于钦州输水分干线干管管线永久用地内	占地、管道开挖施工破坏其根系
			45070210220610165	高山榕	E108.5703, N22.03226	位于钦州输水分干线干管管线永久用地内	管道开挖会直接破坏其根系, 开挖人员往来、车辆增加造成扬尘、干扰
陆川县	大桥镇	陆透村委会上园珠	45092210720412380	龙眼	E110.18672, N22.26425	陆川县输水分支线施工临时道路用地范围	管道开挖会直接破坏其根系, 开挖人员往来、车辆增加造成扬尘、干扰
			45092210720412381	乌榄	E110.18672, N22.26425	陆川县输水分支线施工临时道路用地范围	管道开挖会直接破坏其根系, 开挖人员往来、车辆增加造成扬尘、干扰
		塘候村委会坡顶队	45092210720512673	龙眼	E110.197932, N22.25759	陆川县输水分支线管道开挖边坡用地范围	管道开挖会直接破坏其根系, 开挖人员往来、车辆增加造成扬尘、干扰
		塘候村委会长田排	45092210720512653	荔枝	E110.212628, N22.263696	陆川县输水分支线管道开挖边坡用地范围	管道开挖会直接破坏其根系, 开挖人员往来、车辆增加造成扬尘、干扰
			45092210720512654	荔枝	E110.212656, N22.263664	陆川县输水分支线临时道路区用地范围	管道开挖会直接破坏其根系, 开挖人员往来、车辆增加造成扬尘、干扰
			45092210720512655	荔枝	E110.212591, N22.263577	陆川县输水分支线临时道路区用地范围	管道开挖会直接破坏其根系, 开挖人员往来、车辆增加造成扬尘、干扰
南宁市	五塘镇	王竹村委会下窑坡	45010210221110171	斜叶榕	E108.68036, N22.97127	郁江宾阳干线郁江至桃源水库段临时道路区	开挖作业面可能破坏古树根系和立地面

3、对重点保护野生动物的影响

评价区分布有国家一级重点保护动物 2 种，都是鸟类，分布有国家二级重点保护动物 46 种；评价区分布有广西重点保护动物 78 种，其中两栖类 6 种，爬行类 9 种，鸟类 54 种，兽类 9 种；《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》中评为极危(CR)物种的 1 种，评为濒危(EN)的物种 13 种，评为易危(VU)的物种 13 种，特有种 6 种。

(1) 对重要两栖类的影响

评价区分布的重要两栖类有版纳鱼螈、虎纹蛙、黑眶蟾蜍、沼蛙、泽陆蛙、斑腿泛树蛙、大树蛙、花姬蛙、棘胸蛙、镇海林蛙、广西棱皮树蛙 11 种。根据现场调查及查阅相关文献，占地范围并未发现两栖类集中分布地。

版纳鱼螈、虎纹蛙、沼蛙为静水型两栖类，主要在评价区的水塘及附近稻田等静水水体中生活；斑腿泛树蛙、大树蛙、广西棱皮树蛙为树栖型，主要分布在在评价区离水源不远的树上；棘胸蛙为流溪型两栖类，主要在评价区水流湍急的水域生活，如山间小溪及其附近；黑眶蟾蜍、泽陆蛙、花姬蛙、镇海林蛙为陆栖型，主要是在评价区离水源不远的居民区、农田等陆地上活动。评价区蛙类生境较多，分布较为广泛。本项目建设对其产生的影响主要是施工期，施工占地和施工活动产生的噪音、水污染，本工程多为管线，虽然会占用其部分生境，但占地面积小，施工占地对其影响不大，施工活动产生的噪音主要是在繁殖季影响其求偶，在采用降噪设备、避免其繁殖季施工后，对其影响不大，水污染会改变两栖类批复内外的渗透压、酸碱平衡，在严格控制污染物排放后，对其影响有限。

(2) 对重要爬行类的影响

评价区重要爬行类有乌龟、眼斑水龟、变色树蜥、银环蛇、金环蛇、舟山眼镜蛇、乌梢蛇、黑眉晨蛇、玉斑锦蛇、滑鼠蛇、灰鼠蛇、中华鳖、中国沼蛇、赤链华游蛇、中国壁虎、蹼趾壁虎等 18 种。根据现场调查及查阅相关文献，占地范围并未发现爬行类集中分布地。

乌龟、眼斑水龟、中华鳖、中国沼蛇为水栖型，广泛分布于河流水系附近，亦活动于水域附近陆域、山地等，在区域内相对少见。工程施工占地、人为活动以及水质破坏均会对其生活、繁殖产生一定影响，但通过临时占地区植

被恢复、施工人员宣传教育以及严格落实水土保持相关措施后，工程施工对其影响可接受，运营期评价区水域面积大大增加，能为其栖息提供更优质的生境。

中国壁虎、蹼趾壁虎为住宅型，多活动于居民区，本工程设计时已考虑尽量避让居民点，对其生境影响较小，因此施工及运营对其影响不明显。

变色树蜥、银环蛇、金环蛇、舟山眼镜蛇、乌梢蛇、黑眉晨蛇、玉斑锦蛇、滑鼠蛇、灰鼠蛇、赤链华游蛇等在评价区内属于灌丛石隙型以及林栖傍水型爬行类，工程施工及运营的影响主要为项目建设对占用其部分生境。根据工程设计方案和区域用地类型，项目占用林地、灌丛、草地、农田面积较少，项目建设对它们影响有限。

此外，重要爬行动物中，中华鳖、黑眉晨蛇、王锦蛇、玉斑蛇以及中华鳖等具有较高的经济价值，可能遭到施工人员的捕杀，这种影响可通过施工人员管理和宣传教育等方式加以避免。

（3）对重要鸟类的影响

评价区重要鸟类有青头潜鸭、黄胸鹀、红原鸡、白鹇、栗树鸭、小白额雁、鸳鸯、花脸鸭、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、灰鹤、水雉、白腰杓鹬、白琵鹭、黑冠鸬、鸮、黑翅鸢、黑冠鹃隼、蛇雕、鹰雕、凤头鹰、赤腹鹰、松雀鹰、雀鹰、苍鹰、白腹鹳、白尾鹳、鹊鹳、黑鸢、普通鵟、领角鸮、斑头鸮鹛、东方草鸮、栗喉蜂虎、白胸翡翠、白腿小隼、红隼、燕隼、画眉、红嘴相思鸟、红喉歌鸲、灰胸竹鸡、环颈雉、八声杜鹃、乌鹟、四声杜鹃、大杜鹃、红胸田鸡、白胸苦恶鸟、董鸡、黑水鸡、白骨顶、凤头麦鸡、彩鹬、丘鹬、黄脚三趾鹬、大麻鳎、绿鹭、池鹭、苍鹭、戴胜、三宝鸟、蓝翡翠、大拟啄木鸟、星头啄木鸟、黑枕黄鹀、粉红山椒鸟、赤红山椒鸟、黑卷尾、灰卷尾、发冠卷尾、寿带、红尾伯劳、栗背伯劳、棕背伯劳、松鸦、红嘴蓝鹳、喜鹊、大嘴乌鸦、白颈鸦、大山雀、长尾缝叶莺、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、绿翅短脚鹎、黄腰柳莺、黄眉柳莺、棕颈钩嘴鹎、黑脸噪鹎、白颊噪鹎、八哥、丝光椋鸟、乌鸫、凤头鹀、灰头鹀、白喉斑秧鸡等 97 种。

鸮、黑翅鸢、黑冠鹃隼、蛇雕、鹰雕、凤头鹰、赤腹鹰、松雀鹰、雀鹰、苍鹰、白腹鹳、白尾鹳、鹊鹳、黑鸢、普通鵟、领角鸮、斑头鸮鹛、东方草

鸢、白腿小隼、红隼、燕隼等为鸟类中猛禽，它们种群数量较少，出现频次低。项目建设对其的影响主要是施工期间噪声的驱赶，以及施工导致评价范围内的两栖、爬行以及部分小型哺乳类的迁出而引起的食源减少对其觅食产生的不利影响。猛禽领域大，飞行能力强，视觉敏锐、避险能力强，评价范围内不是其唯一的捕食区域，项目建设产生的噪音和食源减少对他们影响有限，且施工结束后这种影响将逐渐消失。

黄胸鹀、红原鸡、白鹇、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、栗喉蜂虎、白胸翡翠、画眉、红嘴相思鸟、红喉歌鸲、灰胸竹鸡、环颈雉、黄脚三趾鹑、八声杜鹃、乌鹀、四声杜鹃、大杜鹃、戴胜、三宝鸟、蓝翡翠、大拟啄木鸟、星头啄木鸟、黑枕黄鹀、粉红山椒鸟、赤红山椒鸟、黑卷尾、灰卷尾、发冠卷尾、寿带、红尾伯劳、栗背伯劳、棕背伯劳、松鸦、红嘴蓝鹊、喜鹊、大嘴乌鸦、白颈鸦、大山雀、长尾缝叶莺、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、绿翅短脚鹎、黄腰柳莺、黄眉柳莺、棕颈钩嘴鹎、黑脸噪鹎、白颊噪鹎、八哥、丝光椋鸟、乌鸫、凤头鹀、灰头鹀在鸟类中属于陆禽、攀禽和鸣禽，主要在林地、灌丛及灌草丛中活动，项目对它们的影响主要是建设过程中，占其部分生境，但占用区域较少，占地对其影响有限。施工期间施工活动时产生的噪音会对它们造成一定的惊扰，随着施工活动的结束，临时占地植被的恢复，这种影响会逐年降低。

青头潜鸭、栗树鸭、小白额雁、鸳鸯、花脸鸭、灰鹤、水雉、白腰杓鹬、白琵鹭、黑冠鸛、红胸田鸡、白胸苦恶鸟、董鸡、黑水鸡、白骨顶、凤头麦鸡、彩鹬、丘鹬、大麻鹬、绿鹭、池鹭、苍鹭、白喉斑秧鸡等为游禽和涉禽，广泛活动于水域和湿地生境。根据《资源县阳火坪风电场工程与鸟类主要迁徙通道及迁徙关系论证报告》（广西泰能工程咨询有限公司，2022年9月）等资料，西津水库是广西鸟类迁徙中部通道的一个停歇地，施工期施工占地势必会占用一定面积的停歇地，加上施工噪音的影响，导致其迁移到西津水库的其它湿地生境。

（4）对重要兽类的影响

喜马拉雅水麝鼩、黄鼬、鼬獾、猪獾、中国豪猪、中华竹鼠和华南兔生态类型属于半地下生活型，在评价区内主要分布在水域附近的山林和田野中，根据相关资料及现场调查未发现半地下生活型的集中分布地。施工期输水隧洞、

输水管道等工程开挖会用这类半地下生活型栖息地，运行期隧洞、输水管线对其有一定的阻隔作用。此外，施工活动施工产生的噪声、振动使其受到惊扰等，会对评价区的重点保护动物产生驱赶影响。

果子狸、豹猫、小鹿、赤麂生态类型属于地面生活型，主要分布于评价区内的山林、灌丛等区域，根据相关资料及现场调查未发现半地下生活型的集中分布地。。施工期对其主要影响为施工占地、噪声驱赶和施工人员的活动，施工占地会占用部分生境，施工机械产生的噪声会驱赶其离开原有生境，此外，具有一定的经济价值，有被猎杀的风险。但评价区相似生境多，且果子狸、豹猫、小鹿、赤麂活动能力较强，对其影响较小。

6.4.6 对景观生态系统完整性的影响分析

1、生态体系组成变化分析

本工程的建设占用土地，改变区域景观拼块类型，切割原有完整的生态空间，对区域生态完整性有一定不利影响。工程占地以占用经济林地、耕地、园地为主，从下表可知，工程建成后，以水稻、玉米、甘蔗、薯类等为主的耕地减小比例 0.01%；以马尾松、杉木、桉树、竹林等为主的林地相应减少 0.05%；以西津、大王滩、那板、屯六水库为主的水域相应减少 0.01%；由于工程建设以居住区、道路、裸地、商服、工矿仓储等为主的建设用地及其他用地相应增加 0.07%，其它景观拼块类型不变。各种拼块类型面积发生变化虽然导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况的发生改变，但总体来看变化的比例较小，对本区域生态完整性影响有限。

表 6.4-8 评价区生态体系组成变化情况表

景观拼块类型	建设前		建设后	
	面积 (hm ²)	所占比例 (%)	面积 (hm ²)	所占比例 (%)
以水稻、玉米、甘蔗、薯类等为主的耕地	25937.27	14.76	25910.92	14.75
以龙眼、荔枝、火龙果、柑橘、番荔枝等为主的园地	10406.45	5.92	10394.57	5.92
以马尾松、杉木、桉树、竹林等为主的林地	96081.25	54.68	96000.71	54.63
以芒萁、白茅、斑茅等为主的草丛	970.07	0.55	967.87	0.55
以西津、大王滩、那板、屯六水库为主的水域	30676.56	17.46	30659.96	17.45

景观拼块类型	建设前		建设后	
	面积 (hm ²)	所占比例 (%)	面积 (hm ²)	所占比例 (%)
以居住区、道路、裸地、商服、工矿仓储等为主的建设用地及其他用地	11641.78	6.63	11779.32	6.70
合计	175713.38	100.00	25910.92	100

2、工程影响区生物量的变化

工程区施工占地破坏原有地貌结构，扰动地表，改变土地利用类型，破坏占地区植物及植被，使评价区内植被面积减少，植被覆盖率降低，评价区植被生物量减少，植被生产能力减弱。评价区植被类型与生物量变化详见下表。

表 6.4-9 评价区生物量变化情况表

植被类型	建设前面积 (hm ²)	建设后面积 (hm ²)	变化面积 (hm ²)	平均生物量 (t/hm ²)	变化生物量 (t)
针叶林	23047.03	23002.38	-44.65	51.51	-2299.92
阔叶林	7610.69	7573.26	-37.43	126.38	-4730.40
竹林	2143.56	2107.61	-35.95	49.24	-1770.18
经济林	60812.25	60239.45	-572.8	23	-13174.40
灌丛和灌草丛	3437.79	3212.43	-225.36	17	-3831.12
农作物	36343.72	35391.72	-952	10	-9520
水生植被及淡水藻类	30492.02	30484.95	-7.07	1.2	-8.48
合计	163887.06	162011.8	-1875.26	——	-33643.94

工程建成后，评价区生物量减少33643.94t，工程损失的生物量占评价区总生物量的0.86%，工程占地使生物量减少的植被以经济林为主，其次为耕地，从生物量变化幅度和变化后的情况判断，工程建设对生物量的影响程度位于评价区生态系统能够接受的范围之内。此外，拟建工程施工结束后，将对临时工程占地区域采取栽植乔木、灌木进行防护，临时用地使用完成后根据实际情况进行绿化。只要按照植被正向演替规律选择植被物种，就能尽快提高植被覆盖率和生产力，减少生物量损失，同时还可有效改善本工程对生态环境的影响，绿化美化环境。因此，本工程对生物量的影响是可接受的。

3、景观生态体系质量综合评价

(1) 恢复稳定性和阻抗稳定性分析

生态体系的稳定状况包括两个特征，即恢复和阻抗。恢复稳定性与高亚稳定元素（如植被）的数量和生产能力较为密切，植被生产力越高，其恢复稳定性越强，反之则弱。阻抗稳定性与景观异质性关系紧密。

工程建成后，评价区各种土地利用类型发生了变化，林地、园地、耕地面积减少，建设用地面积增加。评价区土地利用类型中除园地、耕地、经济林地下降幅度稍大外，其他各种植被类型的面积和比例与现状基本相同，模地依然是林地、耕地，评价区内生态系统保持不变，主要以森林生态系统、农田生态系统为主。工程施工过程中虽然占用了林地，破坏了部分植被，但由于工程为点状分布，避免了工程对自然植被的破坏。故本工程对生态系统内的生物组分破坏较小，系统内的阻抗稳定性变化较小。

工程建设造成评价范围生态系统生物量减少，工程建成后林地、耕地和水域面积减少将使评价范围的生物量减少33643.94t，生产力与工程建设前基本相当，生态系统的恢复能力受影响较小，恢复稳定性受影响轻微。

通过以上分析，工程建设不可避免的占用沿线部分土地，但对土地利用格局的影响不大，对土地生产力及生物量的影响较小，生态系统的恢复稳定性和阻抗稳定性不会发生明显改变，不会影响生态系统的自我调节能力，随着施工结束后，绿化复垦等植被恢复措施的实施，生态系统的生产能力和生物量将逐步得到恢复，工程对系统内阻抗稳定性和恢复稳定性影响较小。

（2）景观生态体系质量综合评价

工程实施后的各土地类型优势度值计算结果见下表。

表 6.4-10 工程实施前后主要拼块类型优势度值

拼块类型	Rd (%)		Rf (%)		Lp (%)		Do (%)		斑块破碎度指数 (F) Ci(%)		香农多样性指数 (SHDI)		香农均匀度指数 (SHEI)	
	实施前	实施后	实施前	实施后	实施前	实施后	实施前	实施后	实施前	实施后	实施前	实施后	实施前	实施后
耕地	28.85	28.75	55.38	55.27	54.68	54.63	48.40	48.32	2.78	2.95	1.01	1.24	0.57	0.63
园地	9.26	9.23	6.47	6.45	5.92	5.92	6.89	6.88						
林地	2.34	2.32	1.28	1.27	0.55	0.55	1.18	1.17						
草地	23.85	23.77	15.24	15.21	14.76	14.75	17.15	17.12						
水域	8.11	8.09	17.99	17.96	17.46	17.45	15.25	15.24						
建设及其他用地	27.59	27.84	6.87	6.92	6.63	6.70	11.93	12.04						

从表中可以看出，工程建成后评价区土地利用格局将发生一定变化，其中建设用地拼块因泵站、进水塔、明渠、施工道路等工程的修建使其重要性提高，其优势度值由工程建成前的11.93%上升到12.04%；其它拼块类型的优势度值都略微降低，但降低幅度较小。

经过计算，工程建设后，评价区景观香农多样性指数将由1.01提升至1.24，香农均匀度指数将由0.57提升至0.63，多样性指数、均匀度指数随着工程的建设都相继提高。工程建设也造成区域内景观破碎化程度的升高，破碎化指数由2.78升高至2.95。综上所述，工程施工造成的区域土地利用格局的变化，将对评价范围自然体系产生一定的影响，通过工程涉及区自然生态系统体系的自我调节，以及施工完成后进行绿化，在工程运行一段时间后，工程影响区自然体系的性质和功能将得到恢复。另外，在工程建设过程中应注意生态系统的保护，使受到影响的生态系统的自然生产力尽快得到恢复。

6.5对环境空气的影响

根据 3.3.1 节环境影响因素及源强分析结果，施工期影响主要为隧洞开挖爆破产生的粉尘、炸药产生的废气及砂石料加工系统、混凝土拌和系统、施工机械和施工车辆进出场等产生的粉尘和交通扬尘，主要污染物为粉尘（TSP）、SO₂、NO₂等。施工期大气污染物的排放将造成施工区及施工道路沿线局部大气污染，影响对象主要为施工区现场施工人员和附近居民点。

6.5.1 施工爆破与燃油产生的废气

（1）施工爆破废气及粉尘影响

工程开挖、爆破作业主要位于管线工区及隧洞洞挖区。管线工程开挖作业面小，施工时间短，粉尘污染范围有限，可通过采取洒水措施降低现场粉尘。露天爆破主要集中各隧洞进出口及支洞洞脸部位，仅在初期为露天开挖，施工后期施工作业转入地下，因此其施工时段及范围有限。根据类比分析可知，隧洞进出口及支洞洞脸部位爆破产生的 TSP 影响范围一般小于 100m。施工粉尘对施工工区内的影响相对较大，受影响对象主要为工程施工及管理人员，应注意洒水降尘。

（2）施工机械燃油产生的废气

目前国家已经对出厂及正在投入行驶的各类机动车辆制定了严格的检测、限制要求，施工期使用的运输车辆应达到相应国家标准的要求，并且 CO、NO₂、SO₂等主要污染物在空气中会发生沉降及大气扩散迁移，从而使空气中的污染物浓度大大降低，总体上施工机械燃油废气对沿线空气环境质量影响很小。

6.5.2 砂石料加工、混凝土生产粉尘

本工程共设置 5 处砂石料加工系统，砂石料加工系统均分布于隧洞出口附近。砂石加工系统在粗碎、筛分、中碎、细碎、制砂、运输等过程中均会产生粉尘，属于连续性点源，但砂石料加工系统粉尘粒径较大，易于沉降，污染范围有限，主要是系统粉尘可能对现场工作人员产生较大影响，但这一影响将随施工结束而消失。根据类似工程经验，砂石料加工系统在采用洒水降尘、局部密封、安装袋式降尘装置后，可以有效降低现场粉尘。

混凝土生产系统粉尘产生在水泥、粉煤灰、骨料的运输、装卸及进料过程中。本工程共规划了 136 个混凝土生产系统。混凝土生产系统不在一类环境空气质量功能区内，且系统规模均不大，粉尘影响范围有限，系统粉尘也主要是对现场工作人员产生影响，但这一影响将随施工结束而消失。为降低系统粉尘对现场工作人员的影响，混凝土生产系统在袋装水泥（粉煤灰）仓库设脉冲袋式除尘器作为除尘设备，并辅以洒水降尘，以降低现场粉尘。

6.5.3 交通运输扬尘

施工区交通扬尘主要来源于进场公路和场内公路。在干燥天气情况下，车辆行驶容易产生扬尘，道路扬尘量与路面状况、路面清洁程度、路面湿润程度、车流量、车速、载重量等有关。根据相关资料，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 μ m 时，沉降速度达到 1.005m/s，因此可认为当粒径大于 250 μ m 时，主要影响范围为扬尘下风向近距离范围内，真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒，这一影响将随施工结束而消失。施工期间场内和场外公路交通量增加，分布在新建道路两侧附近的村庄，道路扬尘对面临公路侧部分房屋建筑可能产生影响，为避免交通运输扬尘对沿道路沿线居民点的不良影响，需采取洒水降尘措施。

6.6 对声环境的影响

根据表 3.3.1 施工期噪声影响源强特点分析，本工程施工期产生的噪声源主要为点源和线源两大类。点源主要是各施工工区爆破噪声源、施工机械噪声源、混凝土拌和系统噪声源、砂石加工系统噪声源、钢木加工厂噪声源等，线源主要是运输车辆交通噪声。现根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）分别采用不同预测模式进行预测评价。

6.6.1 运输车辆交通噪声影响

6.6.1.1 预测模型及参数选择

施工期间主流车型（15t~20t，>12t）为大型车，机动车辆距行驶路面中心 7.5m 处的平均辐射噪声级，按大型车源强计算公式进行计算：
 $LH=22.0+36.32lgV_H$ 。

交通噪声预测范围为距道路中心线 200m 范围内，预测点接受到的交通噪声值采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的附录 A.2 公路（道路）交通运输噪声预测模式：

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10lg(\frac{N_i}{V_i T}) + 10lg(\frac{7.5}{r}) + 10lg(\frac{\Psi_1 + \Psi_2}{\pi}) + \Delta L - 16$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$ —第 i 类车型车流在接受点的等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{0E}})_i$ —第 i 类车速度为 V_i ，km/h；水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB(A)；

N_i —昼间，夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

T —观察时段或计算等效声级的时间段（常取为 1 小时），h；

r —从车道中心线到预测点的距离，m；

V_i —第 i 类车辆的平均车速，km/h；

Ψ_1 、 Ψ_2 —预测点到有限长路段两端的张角，rad 弧度；

ΔL —由其他因素引起的修正量，dB(A)。

本次预测忽略 ΔL 的影响，按最不利条件（即靠近公路的最近距离、且未

采取任何措施)预测各路段交通噪声的影响程度。

6.6.1.2 影响预测分析

根据可研报告,工程施工临时道路采用路面宽 7.5m,路基宽 6.5m,水泥混凝土路面,路面设置 30cm 厚级配碎石路面。由于本工程主要为地下隧洞施工,施工工区分散且规模相对较小,施工道路也相应分散,车流量、车速和路面状况也不尽相同。类比其他类似输水工程,施工道路设计昼间车流量按 25 辆/h,车速 30km/h;夜间车流量按 15 辆/h,车速 25km/h。根据工程噪声敏感点及交通运输情况进行模型计算。与道路直线距离较近的两条路郁江玉北供水片龙港新区支线旺盛江水库至龙白分水口段 3#施工道路和郁江玉北供水片玉林城区支线 1#施工道路交通运输情况预测施工道路交通噪声的影响范围见图 6.6-1、6.6-2 和表 6.6-1。

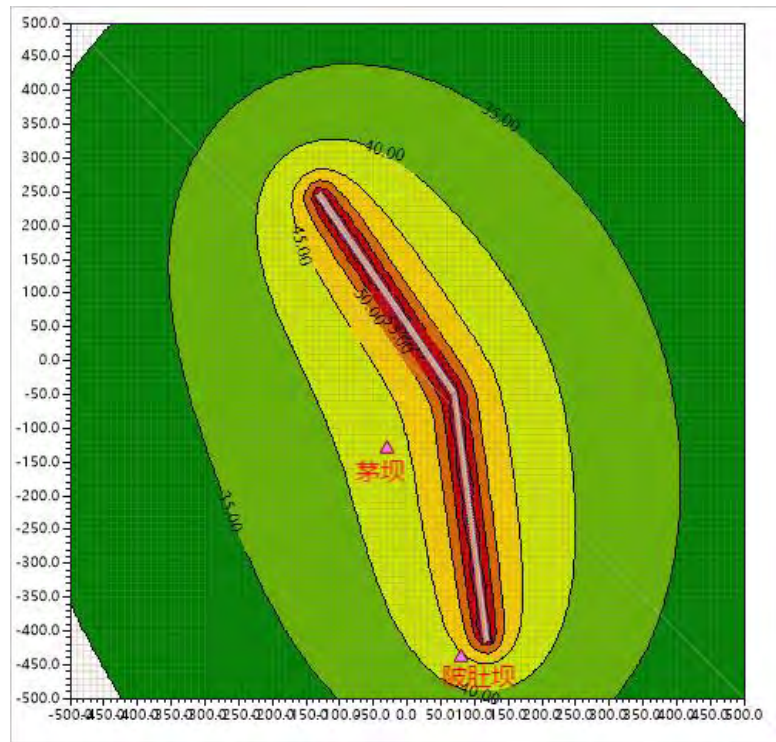


图 6.6-1 郁江玉北供水片龙港新区支线旺盛江水库至龙白分水口段 3#施工道路施工期交通噪声等声值线图(昼间)

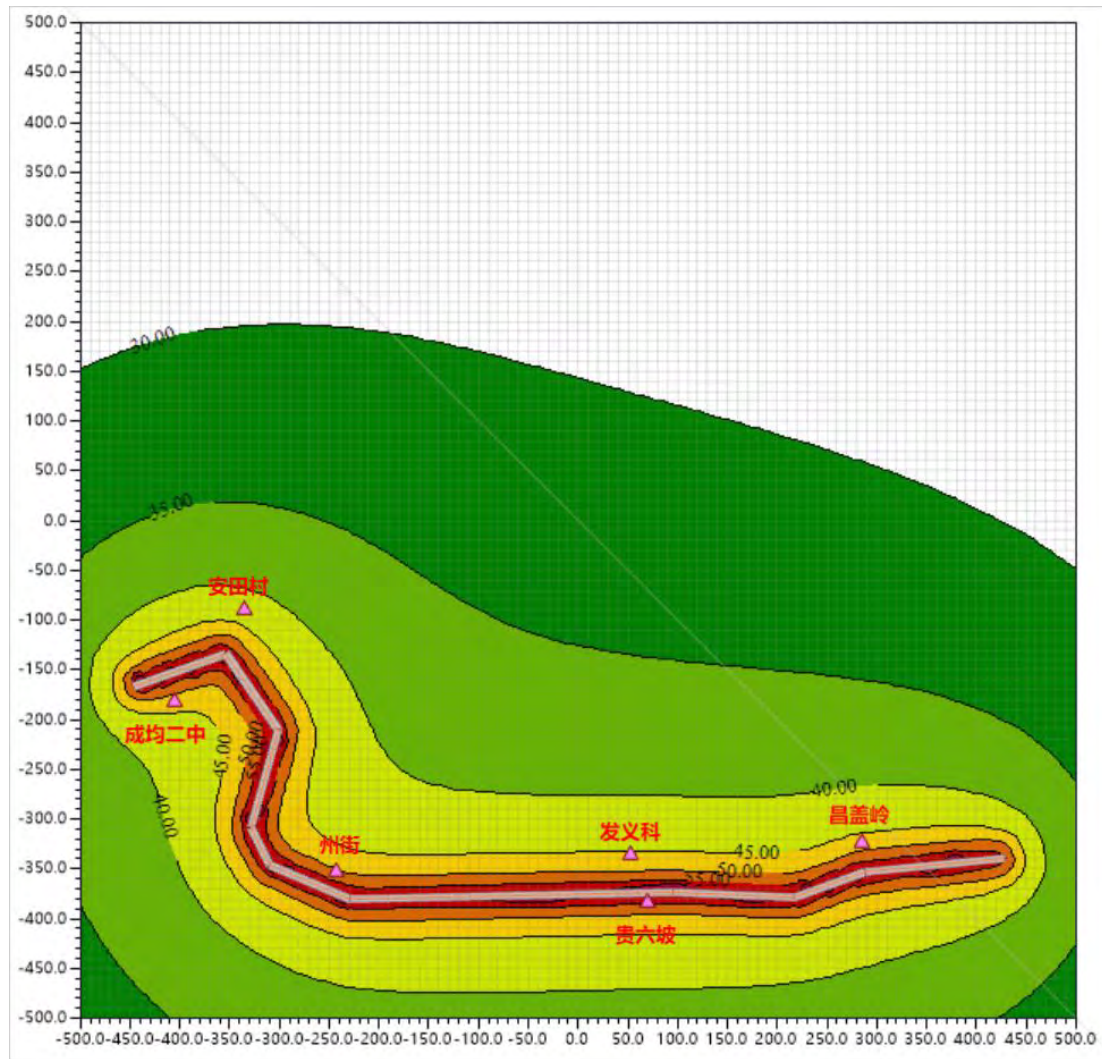


图 6.6-2 郁江玉北供水片玉林城区支线 1#施工道路
施工期交通噪声等声值线图（昼间）

表 6.6-1 施工道路交通噪声预测表 单位: dB (A)

时段	车流量 (辆/h)	车速 (km/h)	距道路中心不同距离处交通噪声衰减情况								
			10m	20m	50m	60m	70m	80m	90m	100m	120m
昼间	25	30	58.1	52.1	44.1	42.5	41.2	40.0	39.0	38.1	36.5
夜间	15	25	53.2	47.1	39.2	37.6	36.2	35.1	34.1	33.2	31.6

备注：本工程正常情况下夜间不运输。

由表 6.6-1 可以看出，施工道路两侧 50m 以外均能满足 1 类声环境质量标准。

正常情况下，本工程夜间不运输，因此，本次评价不统计夜间噪声影响人口。根据施工道路穿越环境敏感区情况，综合考虑区域环境噪声背景值后，施工道路交通噪声对环北部湾输水干线、分干线和支线两侧各居民点影响预测情

况见附表 6-1。

根据预测结果，施工道路交通噪声昼间对敏感点预测值为 47.07~56.31dB（A），超标幅度为 0.02~0.50dB（A）。本工程运输主要集中在昼间，夜间基本不运输，因此，受本工程影响的户数为 68 户，约 204 人。为降低交通噪声对敏感点的影响程度，需采取一定的降噪措施。

交通噪声主要为汽车在运输和装卸过程中产生的引擎声和喇叭声，具有流动的特点，影响范围相对较大。其影响的主要对象是施工区内外公路沿线的工作人员及居民，可以采取避免夜间运输、在居民区附近禁鸣喇叭和限制车速等措施，以减少交通噪声对周围环境的影响。施工期的噪声影响是短暂的、间歇性的，随着施工期的结束，噪声也随之消失，周围声环境即可恢复至现状水平。

6.6.2 施工期爆破噪声

工程爆破作业主要在隧洞口施工区，爆破噪声为阵发性声源，具有持续时间短、声强大的特点，但其影响短暂且呈局部性。结合工程规模，并根据其他工程爆破监测结果，本工程隧洞单个爆眼的噪声值选取 130dB（A）。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），采用无指向性点声源几何发散衰减公式进行预测，预测公式如下：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 $r(m)$ 处的 A 声级，dB；

$L_A(r_0)$ ——声源在 r_0 处 A 声级，dB；

r ——测点与声源的距离，m。

单个爆眼噪声在不同距离处预测结果见表 6.6-2。

表 6.6-2 隧洞单个爆眼噪声影响预测结果表 单位：dB（A）

噪声源	源强 (dB)	不同距离噪声衰减情况						
		10m	30m	50m	100m	150m	200m	300m
单个爆眼	130	110	100	96	90	86	84	80

参考其他工程对石方开挖爆破噪声的监测和调查，考虑到爆破作业的非连续性，当爆破噪声值处于不同范围时，人群的反应状态见表 6.6-3。

表 6.6-3 类比同类工程石方开挖爆破不同噪声级时人群反应状态

爆破噪声值 dB (A)	人群反应状态
<120	人群对爆破噪声反应不明显
120.0~129.9	人群会产生短暂惊觉，但偶尔出现，可接受
>130.0	人们普遍有惊吓感

根据表 6.6-3 可知，单眼爆破噪声在距源强 10m 处噪声值为 110dB (A)，低于 120 dB (A)，经逐个筛查，本工程主干线及分干线各施工支洞洞口距离最近居民点均在 69m 以上，单个爆眼噪声值在 94dB (A) 以下，且洞口施工工程量有限、施工爆破作业持续时间短，随着爆破逐步转入地下，噪声影响也将逐渐消失。因此，爆破作业会给施工区周围居民带来瞬时不利影响，但属于人群对爆破噪声反应不明显状态，对周围环境敏感点影响较小。

6.6.3 施工机械及企业噪声

6.6.3.1 预测模型及参数选择

施工工区内主要噪声来源为挖掘机、装载机、推土机等施工机械运行产生的噪声，以及混凝土拌和系统等施工企业生产时产生的噪声。根据实际施工情况，施工机械及企业噪声来源一般距离敏感点有较大的距离，可按照固定声源进行预测。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，固定源噪声计算采用无指向性点源户外声传播衰减模式(公式同上文爆破噪声衰减公式)，用声能叠加求出各类噪声源预测点的综合噪声级：

$$L_{\text{总}} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right)$$

式中：L 总——预测声级，dB；

L_i ——各叠加声级，dB；

n ——n 个声压级。

6.6.3.2 影响预测分析

(1) 施工机械运行噪声影响

施工期间挖掘机、推土机和装载机等施工机械噪声影响范围较大，其范围预测见图 6.6-4。

表 6.6-4 施工区主要施工机械噪声影响预测表 单位: dB (A)

噪声源	源强 (dB)	不同距离噪声衰减情况					
		10m	30m	50m	100m	150m	200m
挖掘机	79	59	49	45	39	35	33
推土机	78	58	48	44	38	34	32
装载机	83	63	53	49	43	39	37
叠加噪声	85	65	55	51	45	41	39

根据表 6.6-5 预测结果,各施工机械影响范围为 50m 左右,考虑最不利情况,若不同机械同时施工,影响范围为 100m 左右。

(2) 施工企业运行噪声影响

施工区主要施工辅助设施及企业有:混凝土拌和系统和砂石料加工系统,其运行噪声预测范围见表 6.6-5。

表 6.6-5 施工区主要施工企业噪声影响预测表 单位: dB (A)

噪声源	源强 (dB)	不同距离噪声衰减情况					
		10m	30m	50m	100m	150m	200m
混凝土拌和系统	82	62	52	48	42	38	36
砂石料加工系统	94	74	64	60	54	50	48
PCCP 管厂	85	65	55	51	45	41	39

根据表 6.6-6 预测结果,各施工企业影响范围为 100m 左右,其中砂石料加工系统噪声影响最大,影响范围为 200m 左右。

(3) 施工区敏感目标噪声预测

根据施工组织设计,本工程规划在郁江玉北供水片骨干工程北海分干线湾肚~杨梅引水隧洞出口施工区、玉林分干线灵东水库至江口水库段 1#和 8#施工支洞施工区、郁江宾阳干线 8#施工支洞施工区、灵山县支线隧洞出口施工区分别设置 1 处砂石料加工系统,共设置 5 处砂石料加工系统。

工程沿线共设置 136 个施工工区,每个施工区分别布置钢筋及木材加工厂、钢筋、木材堆放场、PCCP 管厂、施工生活区、仓库、机械修配场、混凝土拌和站及净料堆场等。施工机械和施工期企业正常情况下夜间不施工,各施工工区昼间叠加噪声对周围声环境敏感目标的影响预测结果见附表 6-2。

本工程施工机械和施工企业正常情况下夜间不施工,输水沿线各施工区周边大部分环境敏感点均能达标,73 个敏感点由于距离施工区太近,不能达到声环境质量 1 类标准要求,受影响户数约 935 户,受影响人口约 2805 人。施工期除优化布局,尽量将高噪声设备布置在远离居民点一侧,使其噪声影响降至最

低外，对超标村庄涉及户数应安装移动声屏障或加装隔声窗，确保敏感点声环境质量达标，必要时应提前向地方政府部门申请并告知附近居民，尽可能减少施工噪声对居民正常生活的影响。

6.6.4 运行期泵站噪声影响分析

输水干线噪声源主要为工程输水线路沿线设置的西津泵站、田里泵站、灵东泵站、浦北泵站、牛尾岭泵站、成均泵站、清平泵站、白平泵站、东港泵站，各泵站源强及最近居民点噪声影响预测值见表 6.6-6。

表 6.6-6 运行期各泵站对附近声环境敏感点影响预测表 单位：dB (A)

泵站名称	源强 dB (A)	最近居民点（敏感点）			
		名称	方位	距离 m	噪声预测值 dB (A)
西津泵站	85	石柱坪村	SW	/	/
田里泵站	85	田里细坡村	SE	248	64.66
灵东泵站	85	两头塘	SW	239	51.38
浦北泵站	85	椿山肚	SE	193	51.14
牛尾岭泵站	85	西江村	SW	/	/
成均泵站	85	成均二中	SE	212	53.59
清平泵站	85	明村	SE	/	/
白平泵站	85	善内	SW	230	51.39
东港泵站	85	大窝	SW	/	/

注：“/”为泵站 300m 附近无居民点。

由表 6.6-6 可知，运行期设置的田里泵站、灵东泵站、浦北泵站、成均泵站、白平泵站、东港泵站边界距离最近居民点直线距离均在 100m 以上。运行期各泵站管理区环境敏感点噪声预测值均能达到 1 类标准，运行期泵站运行噪声对附近居民点影响较小。

6.7 土壤环境的影响

本工程对土壤的环境影响主要表现为：施工期对土壤表层的扰动及可能造成的土壤流失、施工过程中跑冒滴漏产生的少量污染物可能对土壤造成的污染，以及运营期水位变化可能引起的土壤盐化、酸化或碱化现象。

6.7.1 施工期土壤环境影响分析

(1) 工程占地对土壤环境的影响分析

工程用地总面积 24763.43 亩，其中永久用地面积 2204.42 亩，临时用地面积 22559.01 亩。按线路划分，干线用地面积 4428.91 亩，分干线用地面积 4378.07 亩，支线用地面积 15956.45 亩。

施工期建设征地以及工程开挖、剥离表土，引起表层土壤破坏和土地物质的移动、流失。这将直接导致该区域土壤和表土丧失，其中表土经过运输、机械翻动、堆存，土壤的结构、孔隙率等均发生一定的变化。根据工程可研报告，工程占地应把表层耕植土预先剥离，同与施工作业剥离的表土分类集中收集和堆放，在施工结束后用于扰动区的植被恢复、临时占用耕地的复垦等，从而减缓施工活动对土壤环境产生的影响。

(2) 施工过程可能对土壤表层的污染影响

施工期生产物料流失、生产生活污水处理设施渗漏、机械设备跑冒漏滴等可能导致 pH、COD、石油类等污染因子进入土壤表层，主要发生在工程沿线的施工生产、生活区附近。通过场地硬化、加强施工物料的防流失和污水处理池防渗，以及机械设备的检修和正确使用等措施，上述因施工生产导致的浅层地表土壤污染可以控制在最小影响范围内。

6.7.2 运行期土壤环境影响分析

(1) 土壤酸化或碱化影响分析

根据土壤环境质量现状监测结果，工程沿线建设征地范围内及征地范围外附近土壤的 pH 值范围在 3.66~7.17 之间，存在不同程度的酸化或碱化现象。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 D 中表 D.2 土壤酸化、碱化分级标准，项目区钦州输水分干线-2#弃渣场、丰塘大笼石料场、核桃坑、穿怀厚山隧洞入口附近和大门岭等 5 个监测点位土壤无酸化或碱化，西津泵站、山村、西津泵站附近、石塘弃渣场、湾肚、新阳村附近和那兰附近等 7 个监测点位土壤呈轻度酸化。项目沿线除了核桃坑、大门岭、新阳村等 3 个监测点的土壤含盐量 $1 \leq \text{SSC} < 2$ ，土壤为轻度盐化；剩余 9 个监测点位土壤含盐量 $\text{SSC} < 1$ ，土壤均未盐化。

本工程建设运行后，主要污染物为管理营地生活污水和泵站等运行可能产生的少量含油废水，经处理后优先回用或达标排放，不会对工程附近的水质和

土壤产生污染，因此，运行期本工程建设不会改变工程区土壤环境的酸碱度。

(2) 土壤盐化影响分析

本次评价采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 1964-2018）中附录 F“土壤盐化综合评分预测方法”进行预测评价。土壤盐化影响因素赋值情况见表 6.7-1。

表 6.7-1 土壤盐化因素赋值表

影响因素	分值				权重
	0 分	2 分	4 分	6 分	
地下水位埋深（GWD）/(m)	GWD≥2.5	1.5≤GWD<2.5	1.0≤GWD<2.5	GWD<1	0.35
干燥度（蒸降比值）/(EPR)	EPR<1.2	1.2≤EPR<2.5	2.5≤EPR<6	EPR≥6	0.25
土壤本底含盐量（SSC）/(g/Kg)	SSC<1	1≤SSC<2	2≤SSC<4	SSC≥4	0.15
地下水溶解性总固体（TDS）/(g/L)	TDS<1	1≤TDS<2	2≤TDS<5	TDS≥5	0.15
土壤质地	黏土	砂土	壤土	砂壤、粉土、砂粉土	0.1

根据表 6.7-1 选取各项影响因素的分值与权重，采用以下公式计算土壤盐化综合评分值（ S_a ），具体如下：

$$S_a = \sum_{i=1}^n W_{x_i} \times I_{x_i}$$

式中：n——表示影响因素指标数目；

I_{x_i} ——表示影响因素 i 指标评分；

W_{x_i} ——表示影响因素 i 指标权重。

土壤盐化影响因素赋值：

工程区沿线地下水埋深 GMD 范围均大于 2.5m，赋值为 0 分。

工程区沿线干燥度（多年平均水面蒸发量与降水量的比值）赋值为 0 分。

工程区沿线土壤盐化 $SSC < 1$ ，赋值为 0 分； $1 \leq SSC < 2$ ，赋值为 2 分。

工程区所在区域地下水溶解性总固体 TDS 一般小于 1g/L，赋值为 0 分。

土壤质地为砂壤土，赋值 6 分。

输水干线涉及的南宁、玉林、北海、钦州和防城港段土壤盐化因素赋值情况见表 6.7-2。

表 6.7-2 工程沿线土壤盐化因素赋值表

影响因素	分值（分）					权重
	南宁	玉林	北海	钦州	防城港	
地下水位埋深（GWD）/(m)	0	0	0	0	0	0.35
干燥度（蒸降比值）/(EPR)	0	0	0	0	0	0.25
土壤本底含盐量（SSC） /(g/Kg)	2	0	2	0	0	0.15
地下水溶解性总固体（TDS） /(g/L)	0	0	0	0	0	0.15
土壤质地	6	6	6	6	6	0.1
综合评分 Sa	0.9	0.6	0.9	0.6	0.6	

参照土壤盐化预测表，具体见表 6.7-3。

表 6.7-3 土壤盐化预测表

土壤盐化综合评分值（Sa）	Sa<1	1≤Sa<2	2≤Sa<3	3≤Sa<4.5	Sa≥4.5
土壤盐化综合评分预测结果	未盐化	轻度盐化	中度盐化	重度盐化	极重度盐化

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 1964-2018）中的土壤盐化预测表和本项目土壤盐化影响因素赋值及权重，本项目所在的南宁、玉林、北海、钦州和防城港段的土壤盐化综合评分值（Sa 均为<1，未盐化）本项目建成后不会引起周边土壤发生盐化现象、

6.8 固体废物影响

6.8.1 施工期固体废物影响分析

本工程施工期固体废物主要是输水隧洞开挖、施工辅助企业建设等过程中产生的弃渣和建筑废料，运输车辆、各类施工机械检修产生的少量废润滑油等危险废物，以及各施工营地施工人员和管理人员产生的生活垃圾。

（1）弃渣、建筑垃圾

根据工程施工布置及施工工序，工程弃渣主要来自输水隧洞的开挖、输水管线的铺设等，共产生永久弃渣量为 1482.25 万 m³，弃渣堆放将占用土地，破坏原有地貌、植被与地表组成物。同时由于弃渣场属人工塑造的松散堆积体，若不采取适当的护坡、排水等防护措施，容易造成渣体冲刷、滑落和坍塌，引发新的水土流失。工程共规划 59 个新建渣场堆存施工弃渣，并配套设置了渣场挡护、截排水等措施，水土保持设计补充设计了工程、植物及临时措施以防治弃渣过程产生的水土流失，弃渣处理详见水土保持设计专题报告。

另外，本工程施工过程、移民拆迁、施工辅助企业建房生产过程中还将产

生一定数量的碎砖块、废石料、水泥块、混凝土残渣、部分废钢筋等建筑垃圾，多为无机物。建筑垃圾露天堆放影响环境卫生、妨碍交通，部分物质锈蚀、腐烂后会对周围土壤、水体等造成污染，应加强管理，分类堆存并尽可能回收利用。

（2）生活垃圾

本工程施工过程中，输水沿线共布置 136 个施工生产工区，施工高峰期施工人数 14060 人。根据各工区施工进度及施工人数，按每人每天产生 1.0kg 生活垃圾计算，施工高峰期日产生生活垃圾约 14.1t，其产生部位分散于沿线各构筑物及生产生活区。通过类比调查，施工期间生活垃圾主要为厨余、纸类、塑料、废玻璃、废易拉罐等。生活垃圾若不妥善处理，一方面将破坏周围自然景观，可能造成地表水环境和土壤污染，另一方面生活垃圾孳生蚊蝇、造成鼠类肆虐，对环境卫生和人群健康不利。各施工生产生活区均需设立必要的生活垃圾贮存设施，对厨余垃圾、可回收垃圾、其它垃圾和有害垃圾进行分类收集，委托所在地环卫部门统一收集、清运和处理。

（3）危险废物

本工程未单独布置机械修配保养系统，施工工厂主要是沿渠线布置在施工区内，鉴于工程区在各县市附近，各县市都具有一定的机械修配能力，为了节约工程投资，降低工程造价，在技术可靠，经济合理的前提下，尽可能充分利用县、市已有的工厂设施和修配能力。

各机械冲洗点产生的废润滑油和分离后的浮油、浮渣、污泥应由专门的贮存容器贮存，并按要求设置危险废物类型标记和警示标志，建立危险废物收集、贮存、运输等管理制度，委托有危险废物处置资质的单位进行处置，基本不会对周围环境产生影响。

6.8.2 运行期固体废物影响分析

运行期项目产生的固体废物主要来自各管理站工作人员日常办公、生活产生的生活垃圾，以及西津泵站、灵东泵站、细坡泵站、浦北泵站、牛尾岭泵站、西坎泵站、善内泵站、成均泵站等各泵站管理区泵站日常运行维护过程中产生的废润滑油等危险废物。

（1）生活垃圾

项目运行后，环北部湾广西水资源配置工程公司总部、西津管理部、北海管理部、玉林管理部、钦州管理部和宾阳管理部管理区定员编制总数 476 人，按每人每天产生生活垃圾 1.0kg 计算，日产生生活垃圾共约 0.48t。各管理区均设生产区、维修车间、文化活动室、公共食堂、值班宿舍、运行管理综合楼等，管理站工作人员产生的日常生活垃圾，应按照厨余垃圾、可回收垃圾、其它垃圾和有害垃圾进行分类收集，委托所在地环卫部门统一收集、运输、集中处理，避免对周边环境影响产生不利影响。

（2）危险废物

工程运行期全线共设置西津泵站、灵东泵站、浦北泵站、西坎泵站、田里泵站 5 座泵站。泵站在日常运行维护保养过程中，不可避免会产生少量自动变速器油、齿轮油等废润滑油，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，这类固体废物属于 HW08 非特定行业产生的废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-214-08，危险特性为有毒性和易燃性，应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中相关要求建设危险废物贮存设施，送有资质单位进行处置。

6.9 移民安置环境影响

6.9.1 移民安置环境容量分析

工程基准年 2022 年涉及 4 个市 8 个县（市、区）11 个乡（镇、街道）16 个行政村（社区）17 个村民小组（自然村）的农村部分搬迁人口 37 户 166 人，推算到规划设计水平年为 185 人。本次影响搬迁人口主要为管道沿线用地范围内零星住户，数量较少，占所在自然村人口比例也很小，同时，工程征收耕地面积不大，各自然村剩余资源充足，居民搬迁均可在本村安置。经征求移民安置意愿，本次规划采取分散后靠安置，以方便继续在本村生产生活。生产安置人口为 823 人。生产安置采用一次性货币补偿和留用地折算货币补偿相结合的方式安置。对涉及的交通设施、供电设施、通讯设施等按照具体情况予以复建，不能复建的予以经济补偿。

工程征收耕地主要涉及 5 个市 17 个县（市、区）49 个乡（镇、街道办）148 个行政村（社区），工程征收耕地 387.72 亩，本工程征收各行政村（社

区)的耕地面积在 0.02~34.11 亩之间,各行政村征收耕地比例在 0.001~1.20%之间,征收比例较小,征收耕地所占比例很少,所征收的耕地对各行政村(社区)群众生产生活影响很小。经征求村组意见显示,村委及村组代表普遍认为本项目为线性工程,征收每个村组的耕地面积不大,对其影响甚微,调查中绝大部分村组要求按政策进行一次货币补偿即可。因此,本工程不存在安置区环境容量问题,环境容量满足要求。

6.9.2 分散安置环境影响分析

由于本工程占地范围呈“线带状”分布,其他的搬迁人口的房屋比较分散,而且每个村的搬迁人口都较少,对涉及村影响不大。

各村分散安置区存在征地过程中土地资源用途发生变化引起的土地利用变化影响,施工期存在水土流失、生态环境影响,以及施工过程中生产废水、生活污水、施工噪声、施工扬尘、固体废弃物、生活垃圾等对周边水环境、声环境和大气环境等产生一定的影响,但因规模相对较小,施工期较短,在采取施工废水处理后优先回用和综合利用,生活垃圾统一处理,施工完成后对裸露地及村庄进行绿化等措施后,对环境影响很小。

对于分散安置区建议不设独立的污水处理系统,居民生活污水纳入当地生活污水管网收集,经化粪池处理后,接入现有污水处理设备,出水达到广西壮族自治区《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》(DB45/2413-2021)的强制性标准后排入附近水塘。若当地系统不能满足污水处理要求,则可根据各村移民分散安置情况,每户修建一个 6-10m³沼气池进行污水处理的方案,污水经处理后达到《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)要求。居住区内及道路路面雨水经区内盖板排水沟收集,汇入沉沙井后排入附近水塘。因此,分散安置点居民产生的生活污水对周边环境的影响较小。

各村分散安置点可将垃圾集中收集后就近纳入当地垃圾处理系统,规划水平年搬迁安置 185 人,按每人日产生生活垃圾 1.0kg 计算,每天产生生活垃圾约 0.185t,生活垃圾经分类收集后,统一运至当地生活垃圾填埋场进行处理,不会对周边环境产生明显影响。

6.10对调蓄水库的影响

本工程调蓄水库包括灵东水库、小江水库、旺盛江水库、牛尾岭水库、江口水库、陆透水库、大马鞍水库、桃源水库、清平水库共 9 座，可划分为三大类：（1）输水干线水库 3 座：灵东水库、桃源水库、清平水库；（2）输水分干线水库 5 座：小江水库、旺盛江水库、牛尾岭水库、江口水库、大马鞍水库；（3）输水支线水库 1 座：陆透水库。

6.10.1 水文情势影响

6.10.1.1 库区水文情势影响

根据工程可研方案，本工程实施不改变 9 座调蓄水库的特征水位，并维持水库的原有功能。工程在小江水库、桃源水库增加本地取水量，2035 年分别增加本地取水量为 0.08 亿 m^3 、0.04 亿 m^3 ，其余调蓄水库不增加本地取水量。

陆透水库仅作为陆川县支线的交水点，工程调水经陆川分水口~陆透水库直接至陆川县城南水厂，故工程调水对陆透水库的水文情势影响较小。针对灵东水库、小江水库、旺盛江水库、牛尾岭水库、江口水库、大马鞍水库、桃源水库、清平水库等 8 座大中型水库，分析工程调水前后的供水过程以及水库水文情势的影响。

（1）灵东水库

灵东水库在工程调水前后，枯水年的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-1~图 6.10-3，平水年的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-4~图 6.10-6，丰水年的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-7~图 6.10-9，多年平均的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-10~图 6.10-12。灵东水库在工程调水前后的供水过程、下泄流量变化、库区水位变化情况详见表 6.10-1~表 6.10-3。

按照蓄丰补枯的原则，灵东水库在工程调水前后，枯水年新增本工程调水流量 11.72 m^3/s ，供水变化流量 13.13 m^3/s ；平水年新增本工程调水流量 14.23 m^3/s ，供水变化流量 14.77 m^3/s ；丰水年新增本工程调水流量 13.80 m^3/s ，供水变化流量 16.38 m^3/s ；多年平均新增本工程调水流量 12.42 m^3/s ，供水变化流量 12.54 m^3/s 。

灵东水库在建设时未要求泄放生态流量，也未设置生态流量泄放设施，本工程调水后，灵东水库枯水年、平水年、丰水年、多年平均下泄流量分别为 0.90、1.72、1.72、1.46 m^3/s ，在枯水年、多年平均下泄流量分别增加了 0.90、0.07 m^3/s ，平水年、丰水年下泄流量有一定程度减少，分别减少了 0.33、0.98 m^3/s 。其中，下泄流量最大增加了 4.55 m^3/s ，出现在枯水年（P=90%）的 5 月；下泄流量最大减少了 5.82 m^3/s ，出现在丰水年（P=10%）的 4 月。

本工程调水后，灵东水库库区枯水年、平水年、丰水年、多年平均水位变幅分别为 1.94~8.33、-0.50~0.33、-0.25~0、0.40~1.52m，均在正常蓄水位（98.65m）~死水位（87.25m）之间波动的变幅范围（11.4m）内，仍然限定在正常消落范围内，对灵东水库水文情势影响有限。

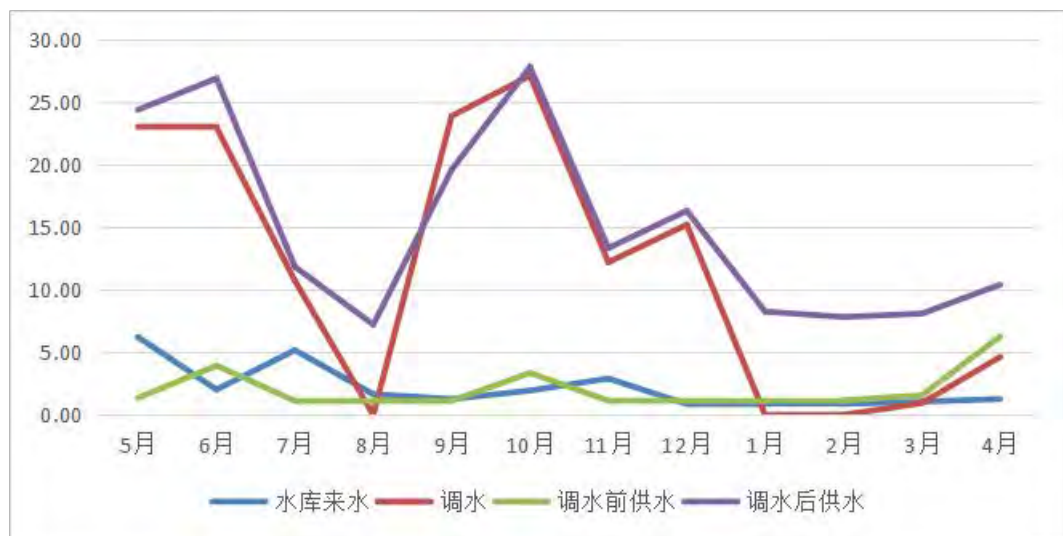


图 6.10-1 灵东水库枯水年的供水过程 单位： m^3/s



图 6.10-2 灵东水库枯水年的下泄流量过程 单位： m^3/s

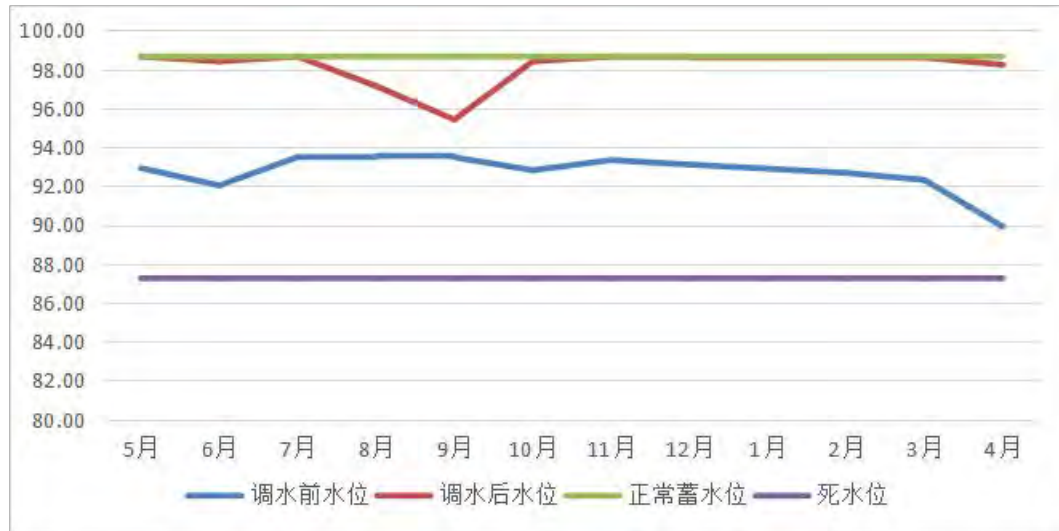


图 6.10-3 灵东水库枯水年的库区水位变化 单位: m



图 6.10-4 灵东水库平水年的供水过程 单位: m³/s

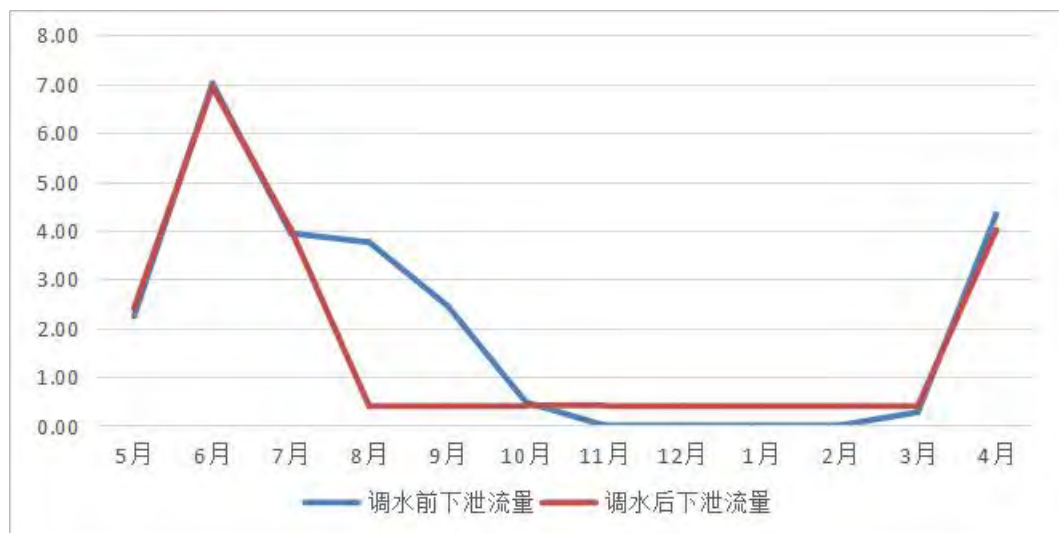


图 6.10-5 灵东水库平水年的下泄流量过程 单位: m³/s

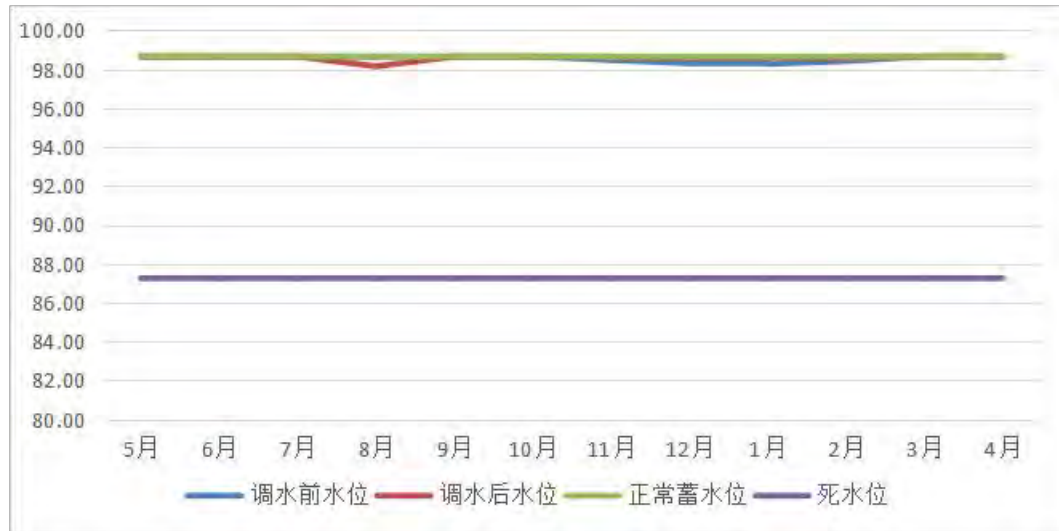


图 6.10-6 灵东水库平水年的库区水位变化 单位: m

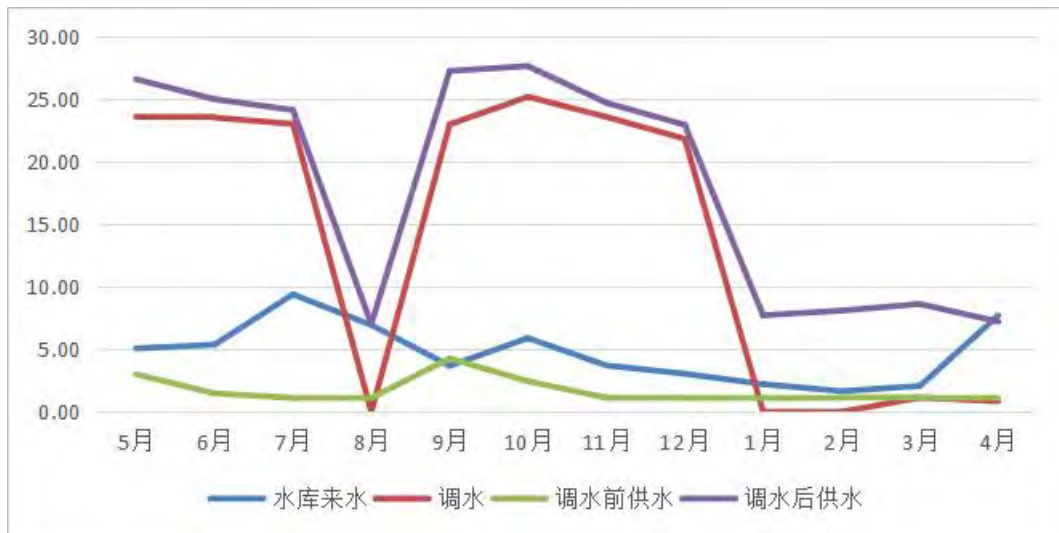


图 6.10-7 灵东水库丰水年的供水过程 单位: m³/s



图 6.10-8 灵东水库丰水年的下泄流量过程 单位: m³/s

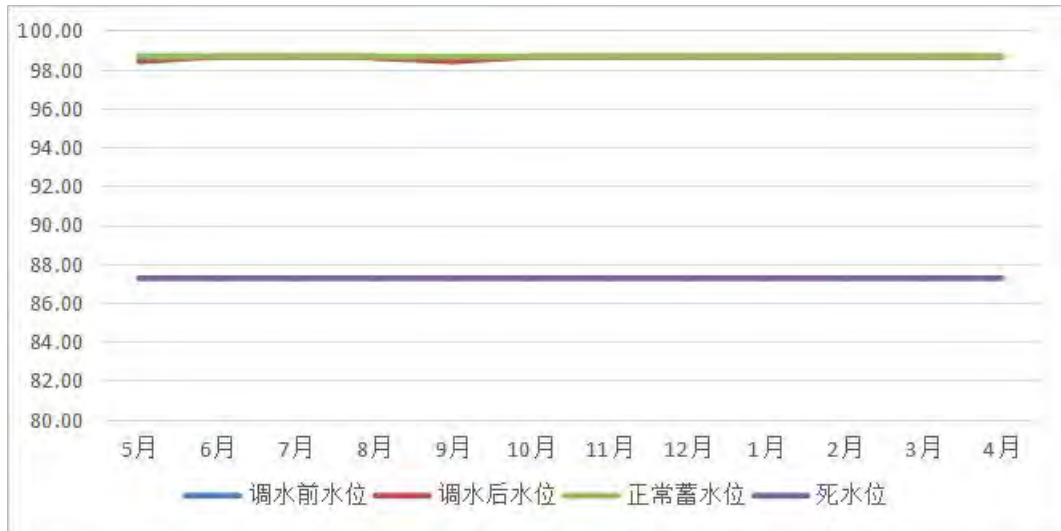


图 6.10-9 灵东水库丰水年的库区水位变化 单位: m

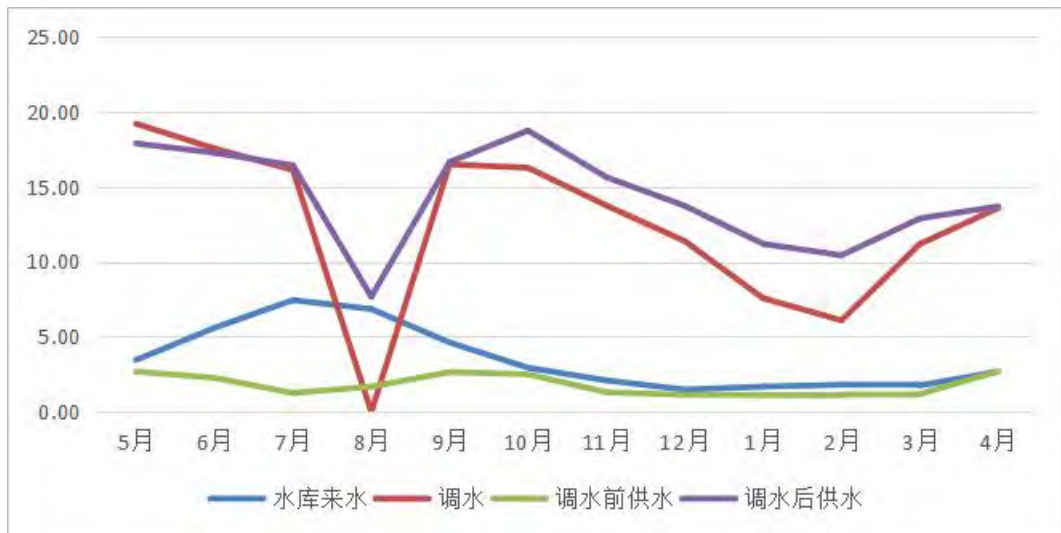


图 6.10-10 灵东水库多年平均的供水过程 单位: m³/s



图 6.10-11 灵东水库多年平均的下泄流量过程 单位: m³/s

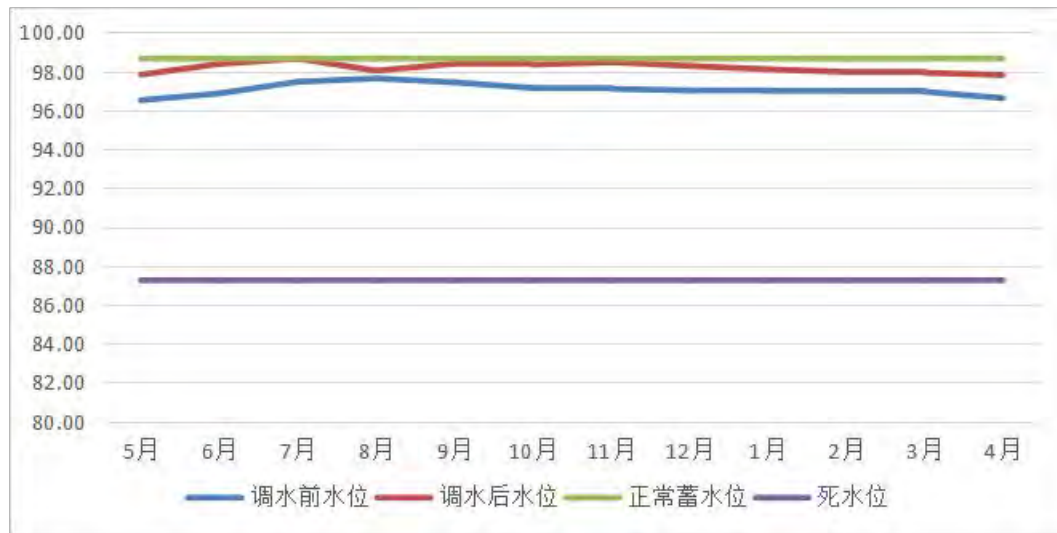


图 6.10-12 灵东水库多年平均的库区水位变化 单位: m

(2) 小江水库

小江水库在工程调水前后, 枯水年的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-13~图 6.10-15, 平水年的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-16~图 6.10-18, 丰水年的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-19~图 6.10-21, 多年平均的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-22~图 6.10-24。小江水库在工程调水前后的供水过程、下泄流量、库区水位变化情况详见表 6.10-4~表 6.10-6。

按照蓄丰补枯的原则, 小江水库在工程调水前后, 枯水年新增本工程调水流量 $2.55 \text{ m}^3/\text{s}$, 供水变化流量 $10.69 \text{ m}^3/\text{s}$; 平水年新增本工程调水流量 $4.38 \text{ m}^3/\text{s}$, 供水变化流量 $5.14 \text{ m}^3/\text{s}$; 丰水年新增本工程调水流量 $5.56 \text{ m}^3/\text{s}$, 供水变化流量 $5.61 \text{ m}^3/\text{s}$; 多年平均新增本工程调水流量 $6.47 \text{ m}^3/\text{s}$, 供水变化流量 $4.77 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

小江水库主坝位于小江汇入南流江河口附近, 原设计主坝址处无放水建筑物, 不能向南流江下放水量。本工程调水后, 小江水库枯水年、平水年、丰水年、多年平均下泄流量分别为 2.50 、 11.00 、 10.43 、 $10.21 \text{ m}^3/\text{s}$, 在枯水年、平水年、丰水年、多年平均下泄流量增加了下泄流量, 分别增加了 2.50 、 4.62 、 9.51 、 $6.11 \text{ m}^3/\text{s}$ 。其中, 下泄流量最大增加了 $52.67 \text{ m}^3/\text{s}$, 出现在丰水年 ($P=10\%$) 的 9 月。

本工程调水后, 小江水库库区枯水年、平水年、丰水年、多年平均水位变幅分别为 $0.31\sim 8.60$ 、 $0\sim 0.27$ 、 $0\sim 3.81$ 、 $0.95\sim 1.68 \text{ m}$, 均在正常蓄水位

(59.27m)~死水位(48.57m)之间波动的变幅范围(10.7m)内,仍然限定在正常消落范围内,对小江水库水文情势影响有限。

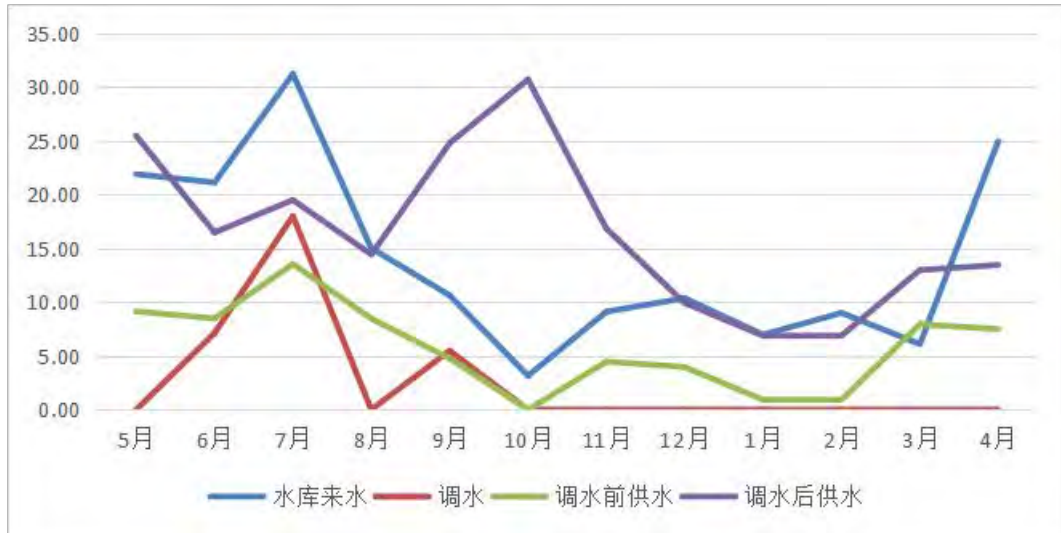


图 6.10-13 小江水库枯水年的供水过程 单位：m³/s

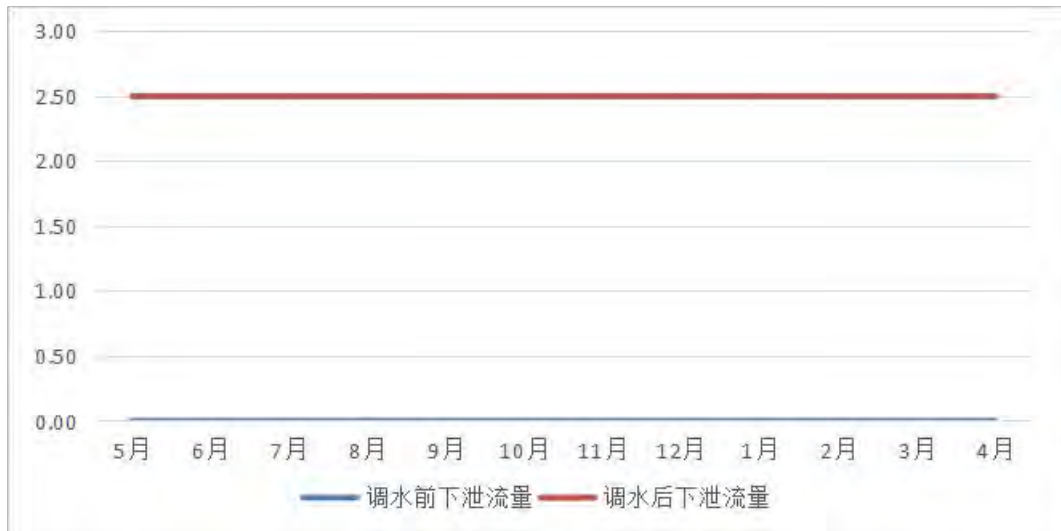


图 6.10-14 小江水库枯水年的下泄流量过程 单位：m³/s

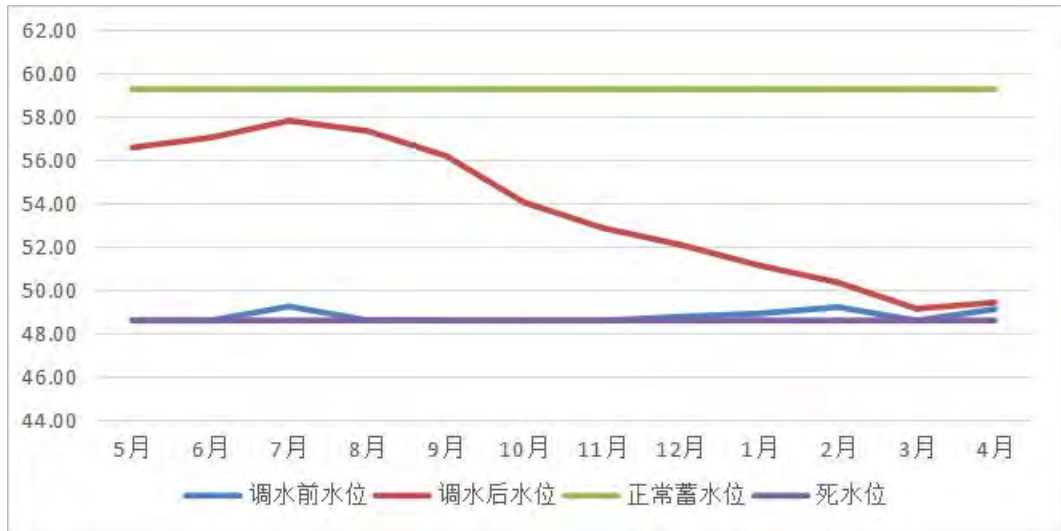


图 6.10-15 小江水库枯水年的库区水位变化 单位: m

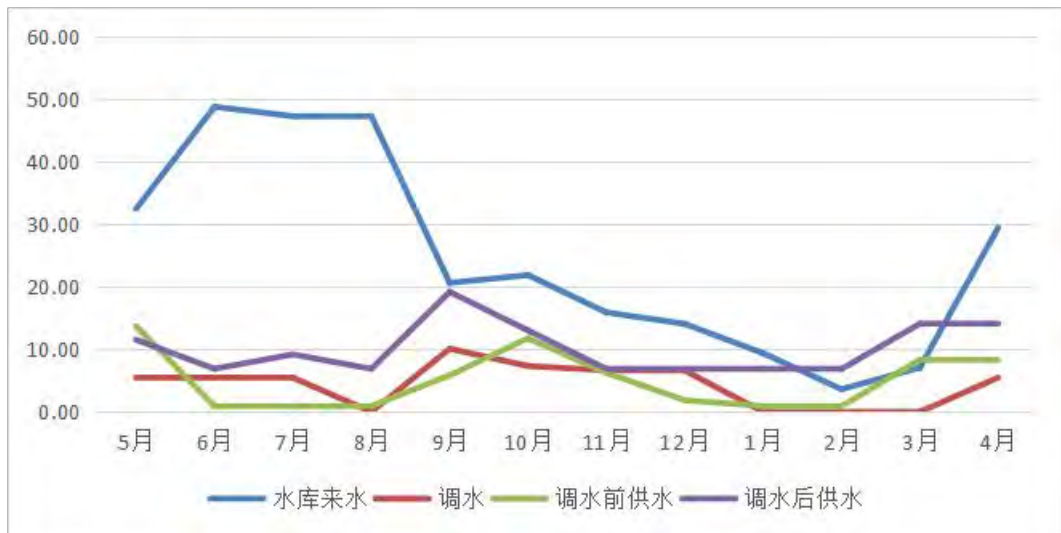


图 6.10-16 小江水库平水年的供水过程 单位: m³/s



图 6.10-17 小江水库平水年的下泄流量过程 单位: m³/s

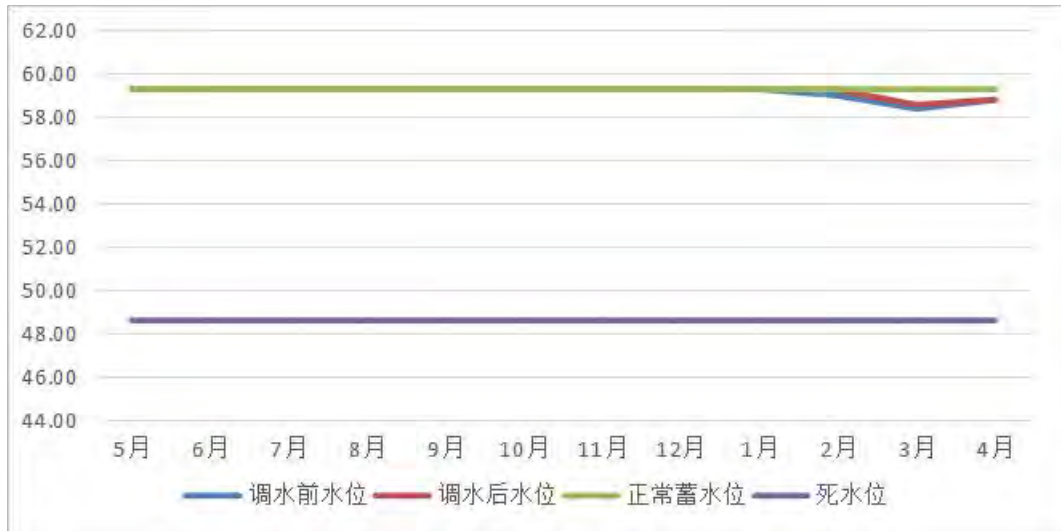


图 6.10-18 小江水库平水年的库区水位变化 单位: m

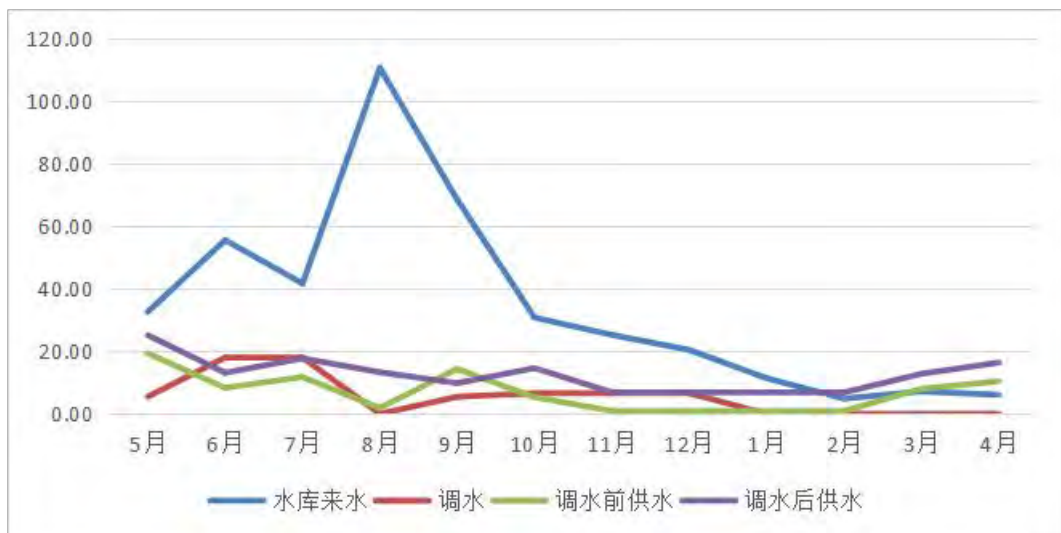


图 6.10-19 小江水库丰水年的供水过程 单位: m³/s



图 6.10-20 小江水库丰水年的下泄流量过程 单位: m³/s

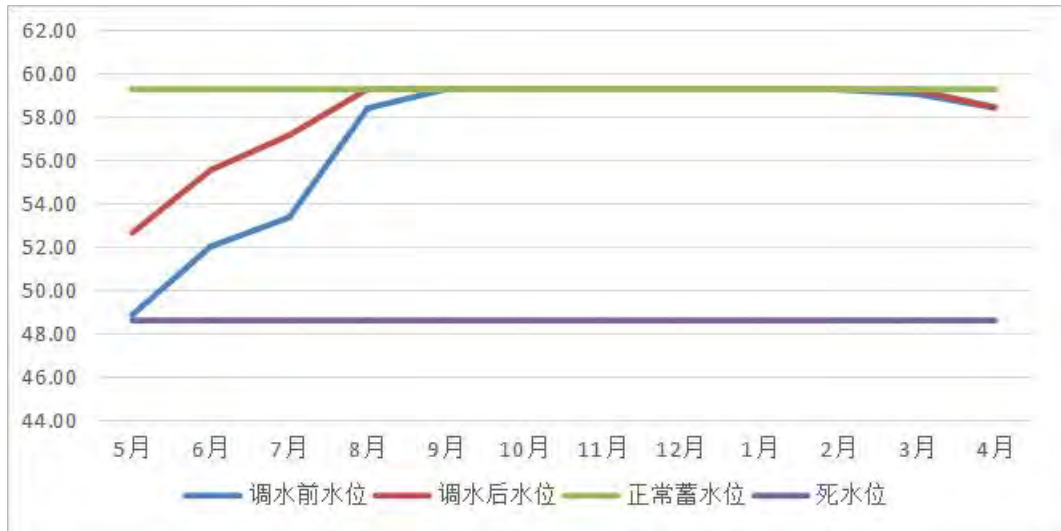


图 6.10-21 小江水库丰水年的库区水位变化 单位：m



图 6.10-22 小江水库多年平均的供水过程 单位：m³/s

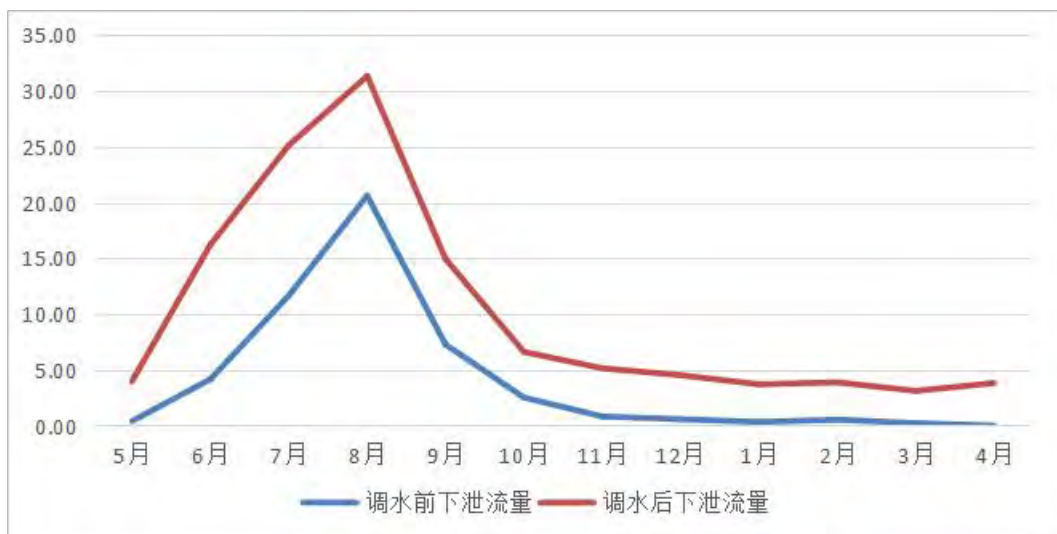


图 6.10-23 小江水库多年平均的下泄流量过程 单位：m³/s



图 6.10-24 小江水库多年平均的库区水位变化 单位: m

(3) 旺盛江水库

旺盛江水库在工程调水前后，枯水年的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-25~图 6.10-27，平水年的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-28~图 6.10-30，丰水年的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-31~图 6.10-33，多年平均的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-34~图 6.10-36。旺盛江水库在工程调水前后的供水过程、下泄流量、库区水位变化情况详见表 6.10-7~表 6.10-9。

按照蓄丰补枯的原则，旺盛江水库在工程调水前后，枯水年新增本工程调水流量 $5.96 \text{ m}^3/\text{s}$ ，供水变化流量 $7.52 \text{ m}^3/\text{s}$ ；平水年新增本工程调水流量 $5.96 \text{ m}^3/\text{s}$ ，供水变化流量 $7.54 \text{ m}^3/\text{s}$ ；丰水年新增本工程调水流量 $5.96 \text{ m}^3/\text{s}$ ，供水变化流量 $5.83 \text{ m}^3/\text{s}$ ；多年平均新增本工程调水流量 $5.96 \text{ m}^3/\text{s}$ ，供水变化流量 $6.06 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

本工程调水后，旺盛江水库枯水年、平水年、丰水年、多年平均下泄流量分别为 0.00 、 0.92 、 1.58 、 $1.03 \text{ m}^3/\text{s}$ ，在丰水年、平水年下泄流量有一定程度减少，分别减少了 0.31 、 $0.09 \text{ m}^3/\text{s}$ ，在丰水年、多年平均下泄流量分别增加了 0.09 、 $0.17 \text{ m}^3/\text{s}$ 。其中，下泄流量最大增加了 $11.15 \text{ m}^3/\text{s}$ ，出现在丰水年（ $P=10\%$ ）的 8 月；下泄流量最大减少了 $10.06 \text{ m}^3/\text{s}$ ，出现在平水年（ $P=50\%$ ）的 6 月。

本工程调水后，旺盛江水库库区枯水年、平水年、丰水年、多年平均水位变幅分别为 0 、 $0\sim 2.04$ 、 $0\sim 2.60$ 、 $0.18\sim 0.69 \text{ m}$ ，均在正常蓄水位（ 47.01 m ）~死

水位（44.41m）之间波动的变幅范围（2.6m）内，仍然限定在正常消落范围内，对旺盛江水库水文情势影响有限。

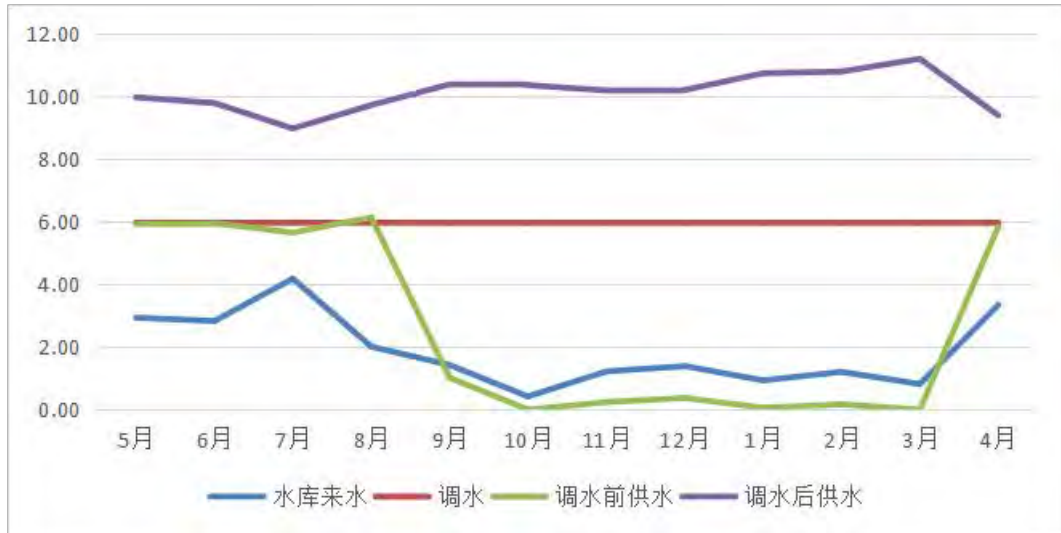


图 6.10-25 旺盛江水库枯水年的供水过程 单位：m³/s

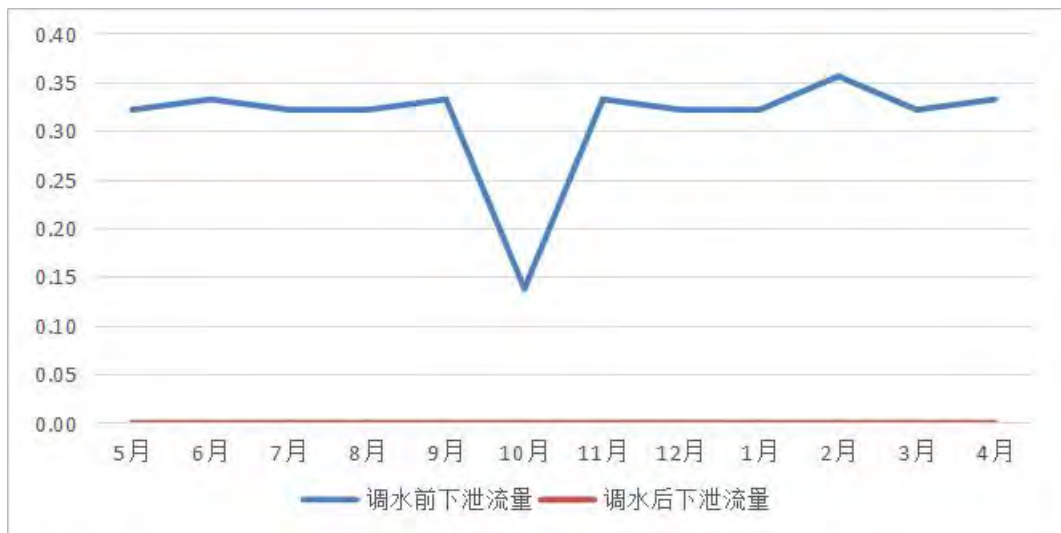


图 6.10-26 旺盛江水库枯水年的下泄流量过程 单位：m³/s

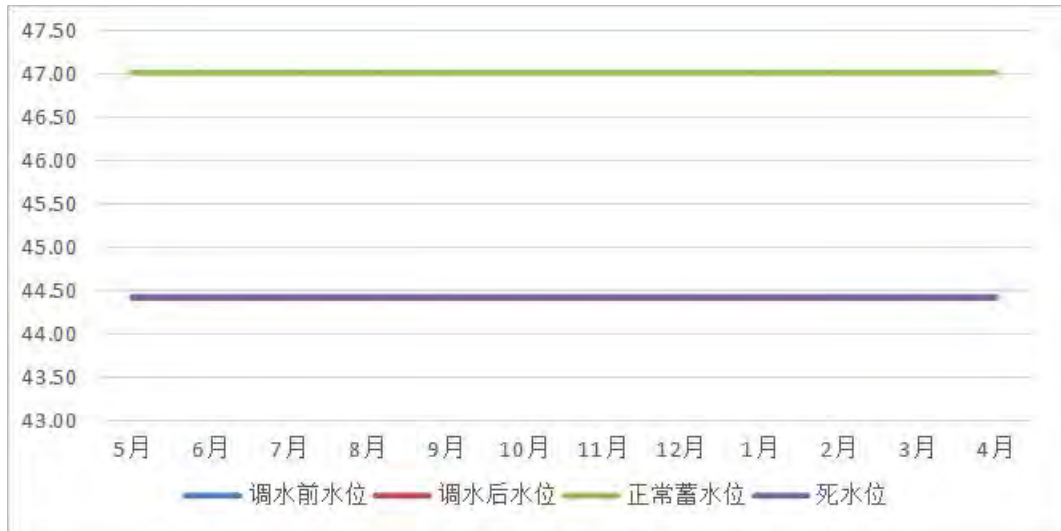


图 6.10-27 旺盛江水库枯水年的库区水位变化 单位: m

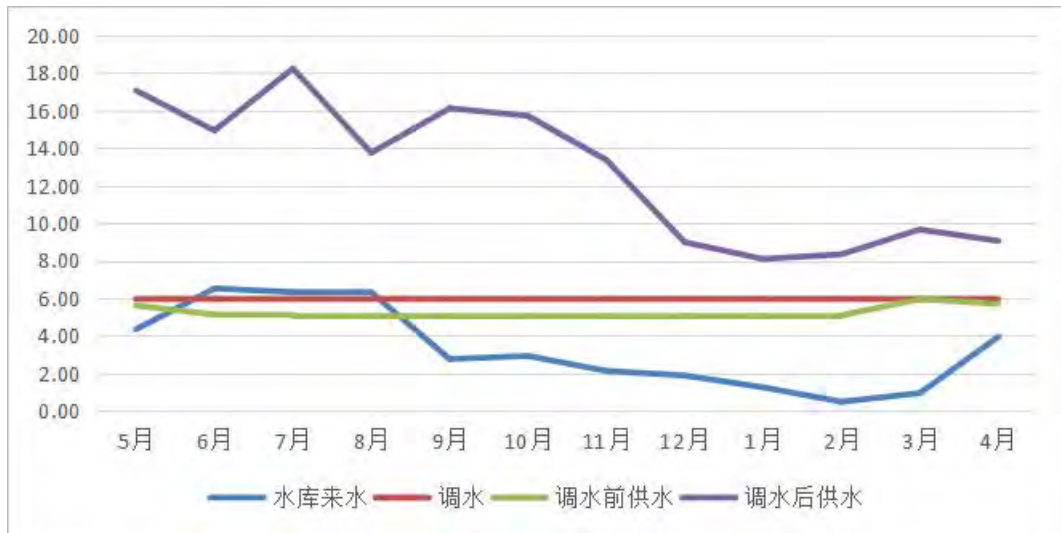


图 6.10-28 旺盛江水库平水年的供水过程 单位: m³/s



图 6.10-29 旺盛江水库平水年的下泄流量过程 单位: m³/s

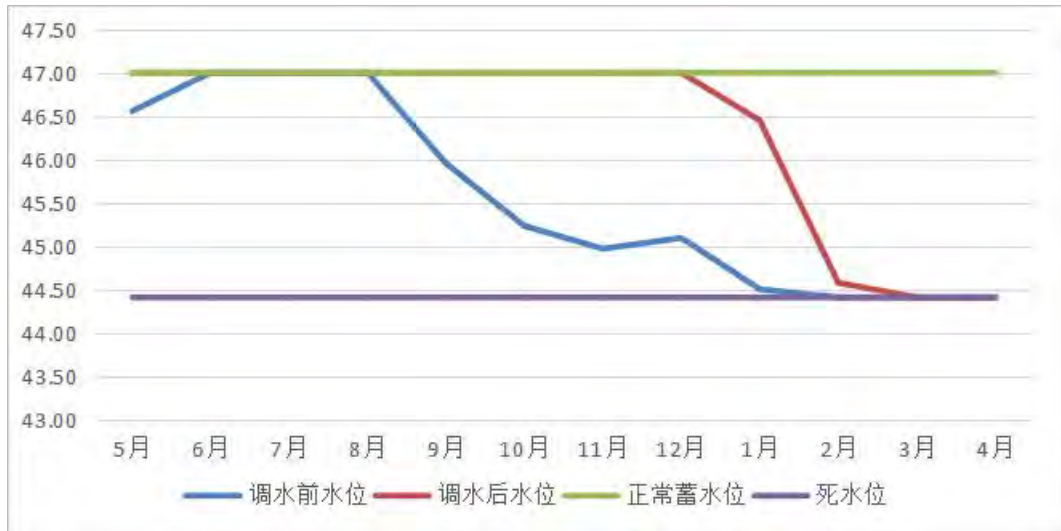


图 6.10-30 旺盛江水库平水年的库区水位变化 单位: m

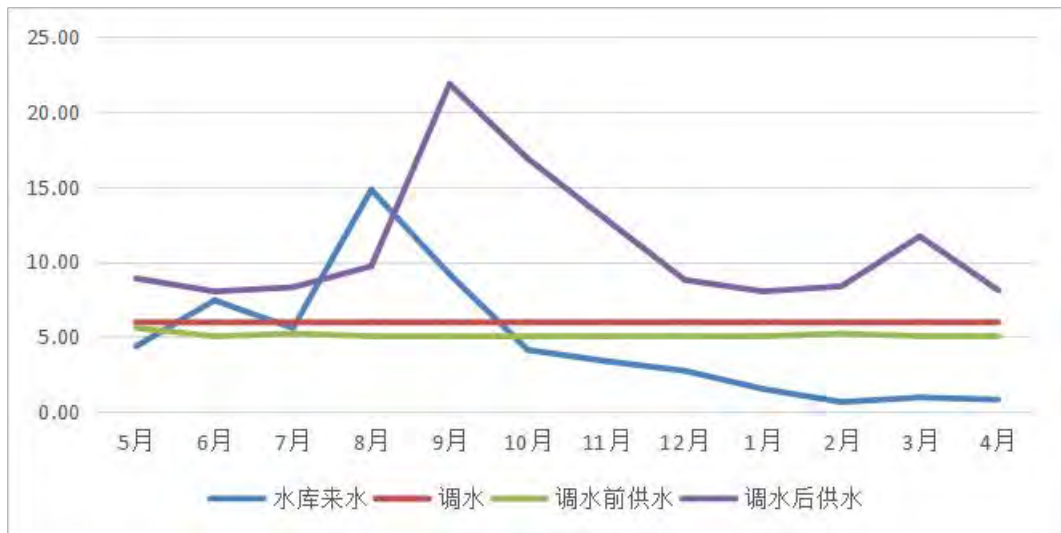


图 6.10-31 旺盛江水库丰水年的供水过程 单位: m³/s



图 6.10-32 旺盛江水库丰水年的下泄流量过程 单位: m³/s

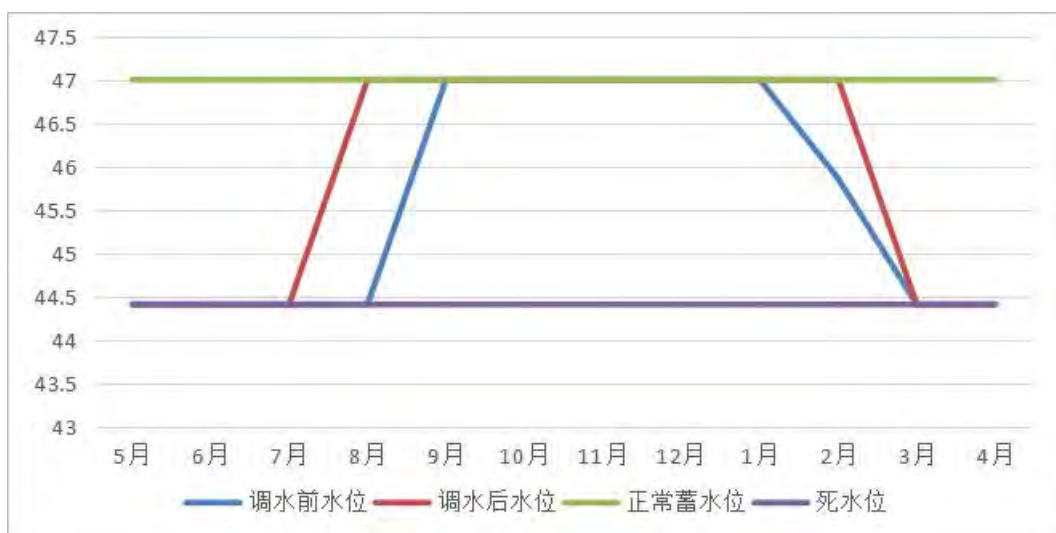


图 6.10-33 旺盛江水库丰水年的库区水位变化 单位: m



图 6.10-34 旺盛江水库多年平均的供水过程 单位: m³/s



图 6.10-35 旺盛江水库多年平均的下泄流量过程 单位: m³/s



图 6.10-36 旺盛江水库多年平均的库区水位变化 单位: m

(4) 牛尾岭水库

牛尾岭水库在工程调水前后，枯水年的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-37~图 6.10-39，平水年的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-40~图 6.10-42，丰水年的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-43~图 6.10-45，多年平均的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-46~图 6.10-48。牛尾岭水库在工程调水前后的供水过程、下泄流量、库区水位变化情况详见表 6.10-10~表 6.10-12。

按照蓄丰补枯原则，牛尾岭水库在工程调水前后，枯水年本工程新增调水流量 $1.51 \text{ m}^3/\text{s}$ ，供水变化流量 $1.51 \text{ m}^3/\text{s}$ ；平水年本工程新增调水流量 $1.83 \text{ m}^3/\text{s}$ ，供水变化流量 $1.83 \text{ m}^3/\text{s}$ ；丰水年本工程新增调水流量 $1.76 \text{ m}^3/\text{s}$ ，供水变化流量 $1.72 \text{ m}^3/\text{s}$ ；多年平均本工程新增调水流量 $1.68 \text{ m}^3/\text{s}$ ，供水变化流量 $1.67 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

本工程调水后，牛尾岭水库枯水年、平水年、丰水年、多年平均下泄流量分别为 0.10 、 0.10 、 0.14 、 $0.15 \text{ m}^3/\text{s}$ ，枯水年、平水年、丰水年、多年平均分别增加了 0.03 、 0.03 、 0.07 、 $0.06 \text{ m}^3/\text{s}$ 。其中，下泄流量最大增加了 $0.54 \text{ m}^3/\text{s}$ ，出现在丰水年（ $P=10\%$ ）的 9 月。

本工程调水后，牛尾岭水库库区枯水年、平水年、丰水年、多年平均水位变幅分别为 0 、 $-3.48 \sim 1.05$ 、 $-1.07 \sim 0.80$ 、 $-0.62 \sim 0.45 \text{ m}$ ，均在正常蓄水位（ 29.97 m ）~死水位（ 21.77 m ）之间波动的变幅范围（ 8.2 m ）内，仍然限定在正常消落范围内，对牛尾岭水库水文情势影响有限。

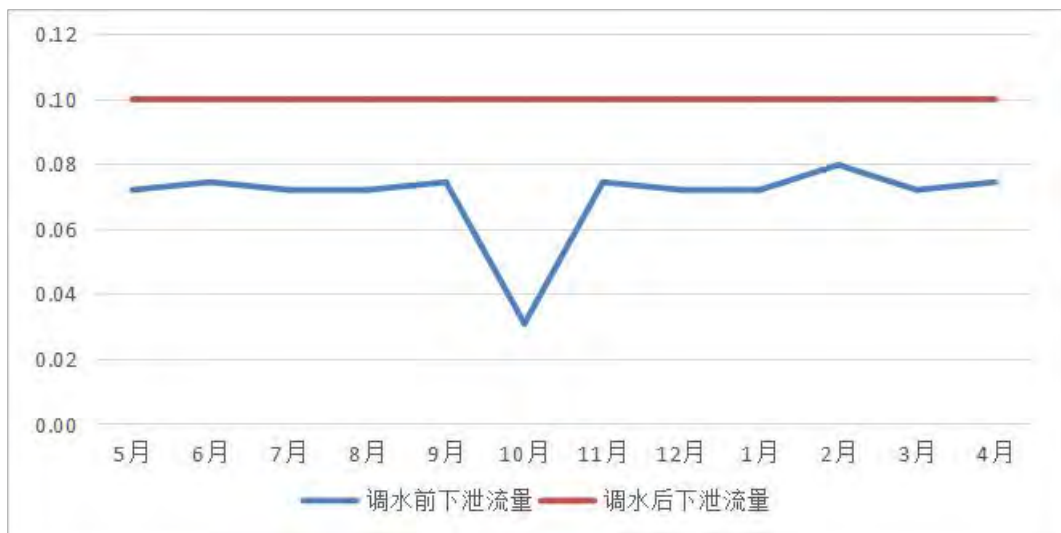
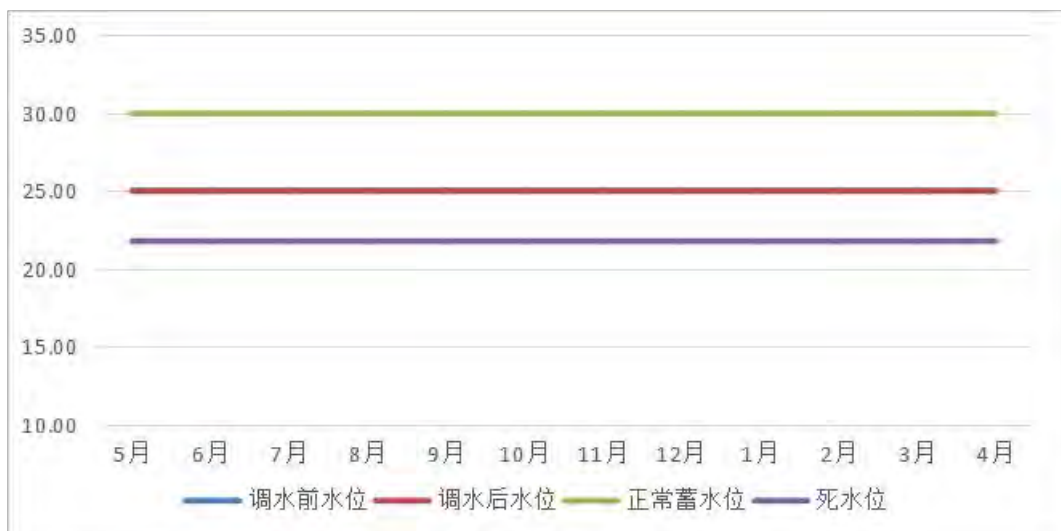

 图 6.10-37 牛尾岭水库枯水年的供水过程 单位: m^3/s

 图 6.10-38 牛尾岭水库枯水年的下泄流量过程 单位: m^3/s

 图 6.10-39 牛尾岭水库枯水年的库区水位变化 单位: m



图 6.10-40 牛尾岭水库平水年的供水过程 单位: m³/s



图 6.10-41 牛尾岭水库平水年的下泄流量过程 单位: m³/s

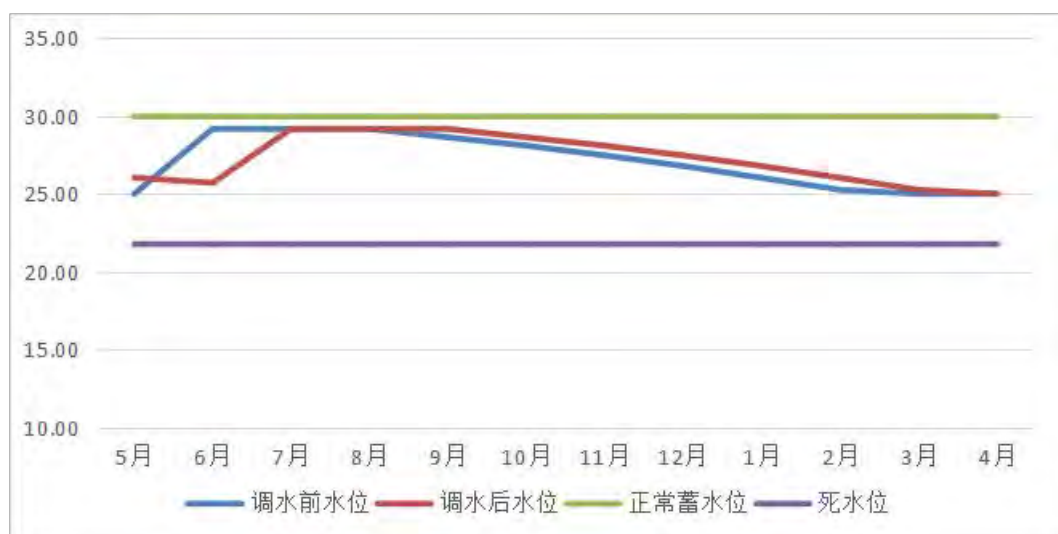


图 6.10-42 牛尾岭水库平水年的库区水位变化 单位: m

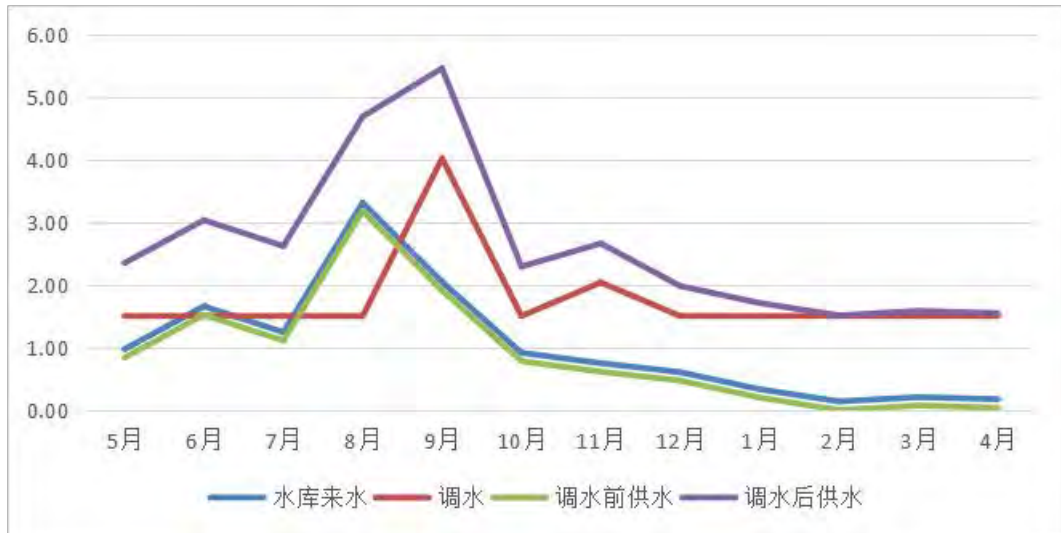


图 6.10-43 牛尾岭水库丰水年的供水过程 单位: m³/s

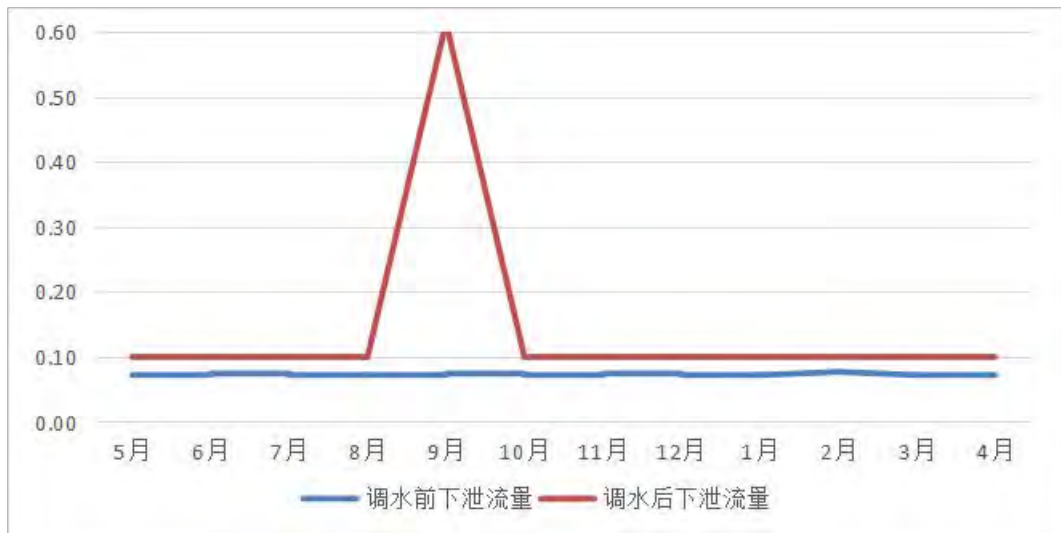


图 6.10-44 牛尾岭水库丰水年的下泄流量过程 单位: m³/s



图 6.10-45 牛尾岭水库丰水年的库区水位变化 单位: m



图 6.10-46 牛尾岭水库多年平均的供水过程 单位: m³/s

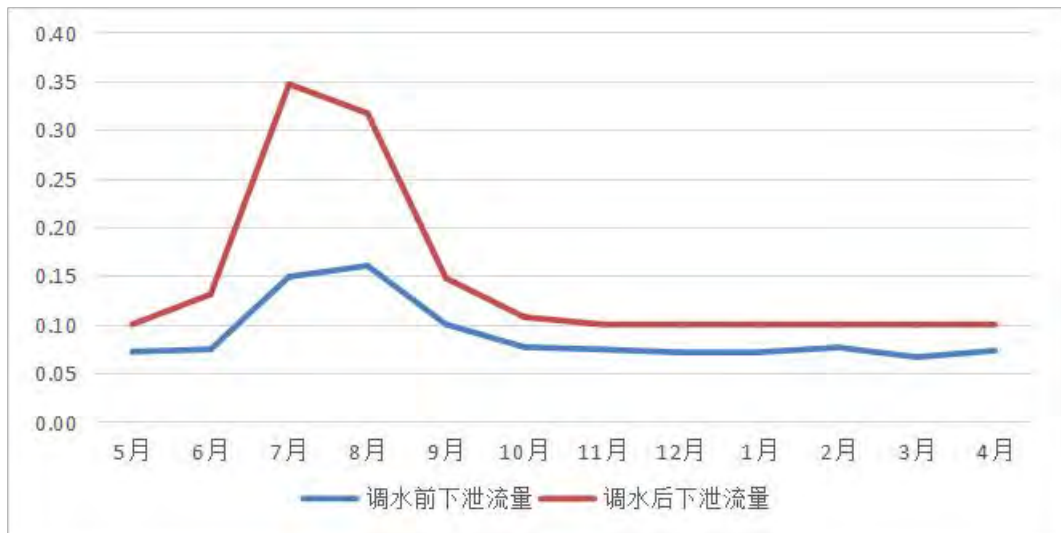


图 6.10-47 牛尾岭水库多年平均的下泄流量过程 单位: m³/s

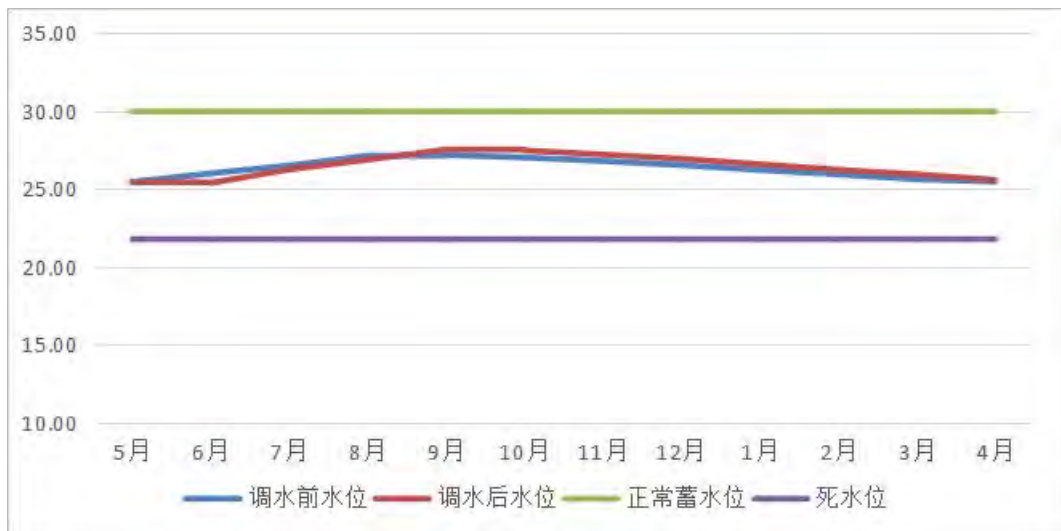


图 6.10-48 牛尾岭水库多年平均的库区水位变化 单位: m

(5) 江口水库

江口水库在工程调水前后，枯水年的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-49~图 6.10-51，平水年的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-52~图 6.10-54，丰水年的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-55~图 6.10-57，多年平均的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-58~图 6.10-60。江口水库在工程调水前后的供水过程、下泄流量、库区水位变化情况详见表 6.10-13~表 6.10-15。

按照蓄丰补枯的原则，江口水库在工程调水前后，枯水年新增本工程调水流量 $5.30 \text{ m}^3/\text{s}$ ，供水变化流量 $4.95 \text{ m}^3/\text{s}$ ；平水年新增本工程调水流量 $4.85 \text{ m}^3/\text{s}$ ，供水变化流量 $4.46 \text{ m}^3/\text{s}$ ；丰水年新增本工程调水流量 $4.67 \text{ m}^3/\text{s}$ ，供水变化流量 $4.47 \text{ m}^3/\text{s}$ ；多年平均新增本工程调水流量 $4.88 \text{ m}^3/\text{s}$ ，供水变化流量 $4.59 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

本工程调水后，江口水库枯水年、平水年、丰水年、多年平均下泄流量分别为 0.20 、 0.27 、 0.52 、 $0.37 \text{ m}^3/\text{s}$ ，在枯水年、平水年、多年平均下泄流量分别减少了 0.08 、 0.11 、 $0.15 \text{ m}^3/\text{s}$ ，在丰水年下泄流量增加了 $0.02 \text{ m}^3/\text{s}$ 。其中，下泄流量最大增加了 $2.25 \text{ m}^3/\text{s}$ ，出现在丰水年（ $P=10\%$ ）的 8 月，下泄流量最大减少了 $1.64 \text{ m}^3/\text{s}$ ，出现在丰水年（ $P=10\%$ ）的 10 月。

本工程调水后，江口水库库区枯水年、平水年、丰水年、多年平均水位变幅分别为 $0\sim 5.58$ 、 $0\sim 2.27$ 、 $0\sim 2.29$ 、 $0.45\sim 1.56 \text{ m}$ ，均在正常蓄水位（ 111.25 m ）~死水位（ 98.15 m ）之间波动的变幅范围（ 13.1 m ）内，仍然限定在正常消落范围内，对江口水库水文情势影响有限。

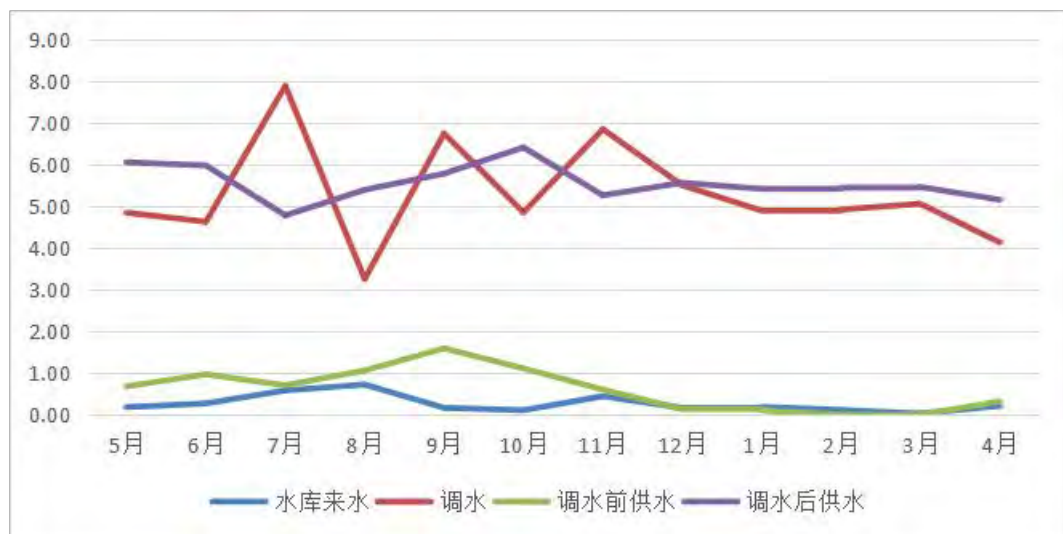


图 6.10-49 江口水库枯水年的供水过程 单位: m^3/s



图 6.10-50 江口水库枯水年的下泄流量过程 单位: m^3/s



图 6.10-51 江口水库枯水年的库区水位变化 单位: m

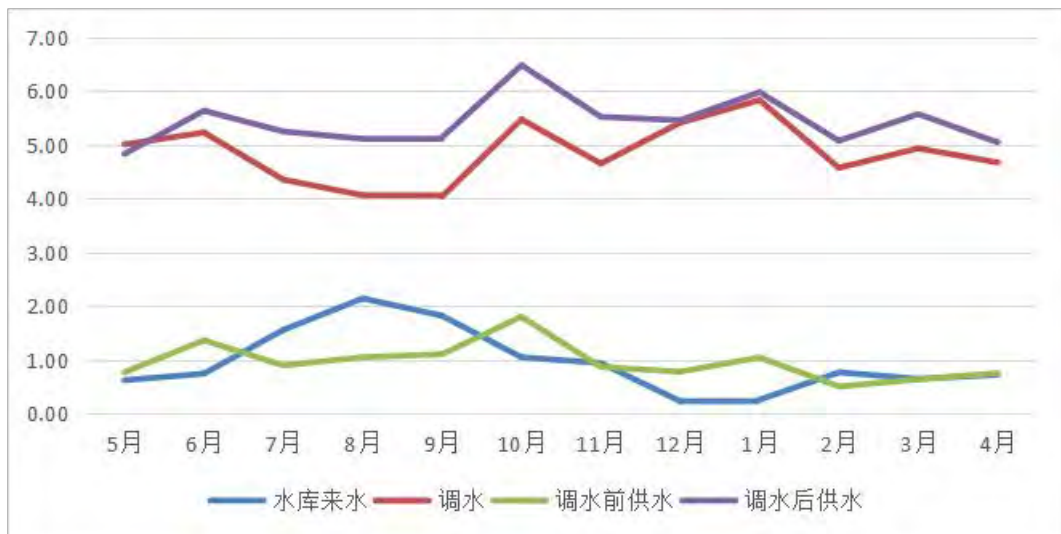


图 6.10-52 江口水库平水年的供水过程 单位: m^3/s



图 6.10-53 江口水库平水年的下泄流量过程 单位: m^3/s

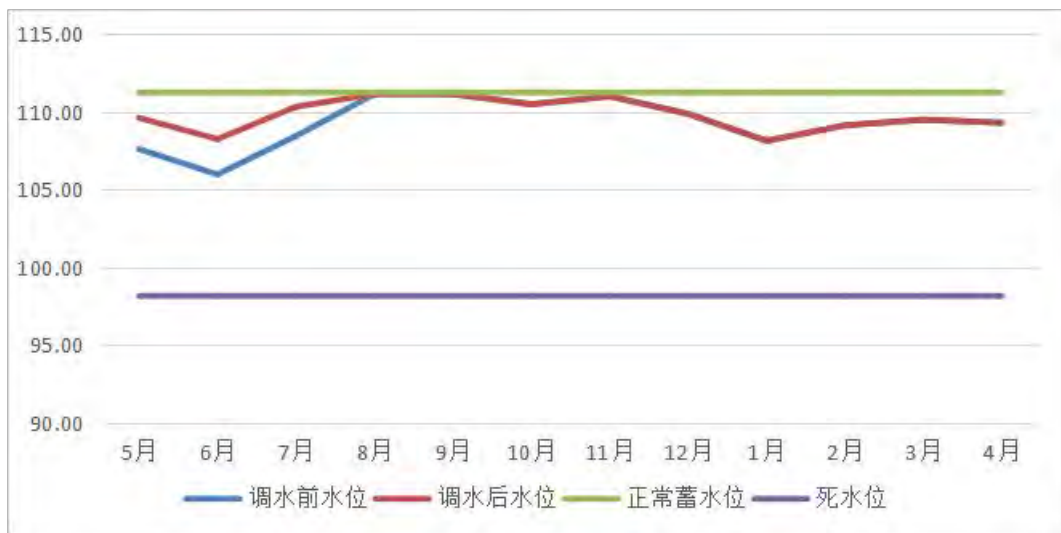


图 6.10-54 江口水库平水年的库区水位变化 单位: m



图 6.10-55 江口水库丰水年的供水过程 单位: m^3/s



图 6.10-56 江口水库丰水年的下泄流量过程 单位: m^3/s

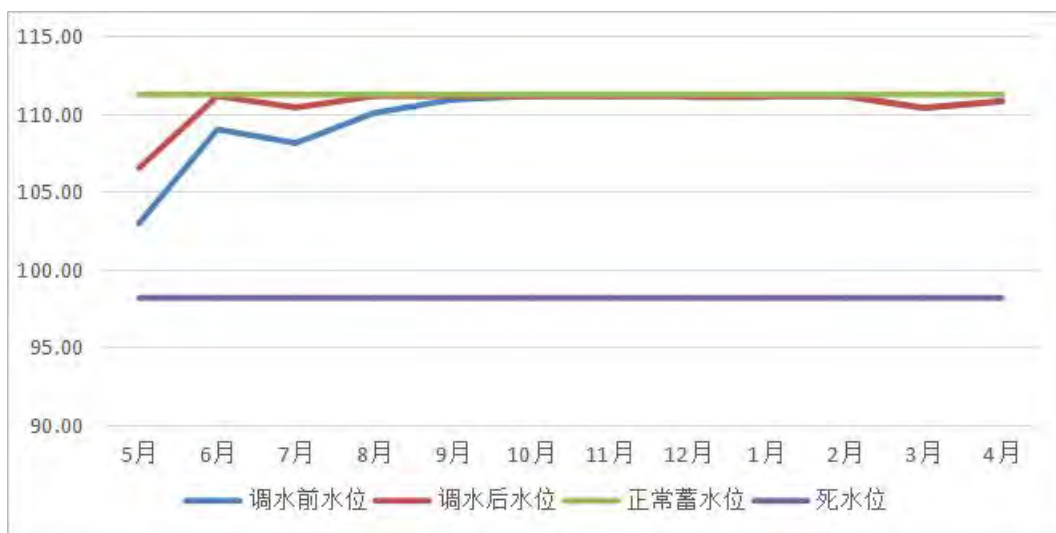


图 6.10-57 江口水库丰水年的库区水位变化 单位: m

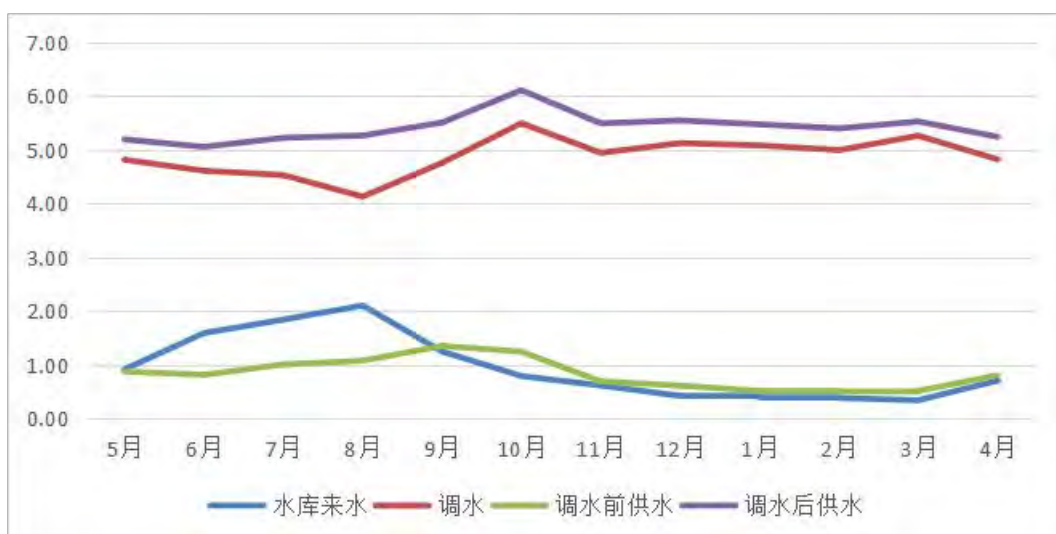


图 6.10-58 江口水库多年平均的供水过程 单位: m^3/s

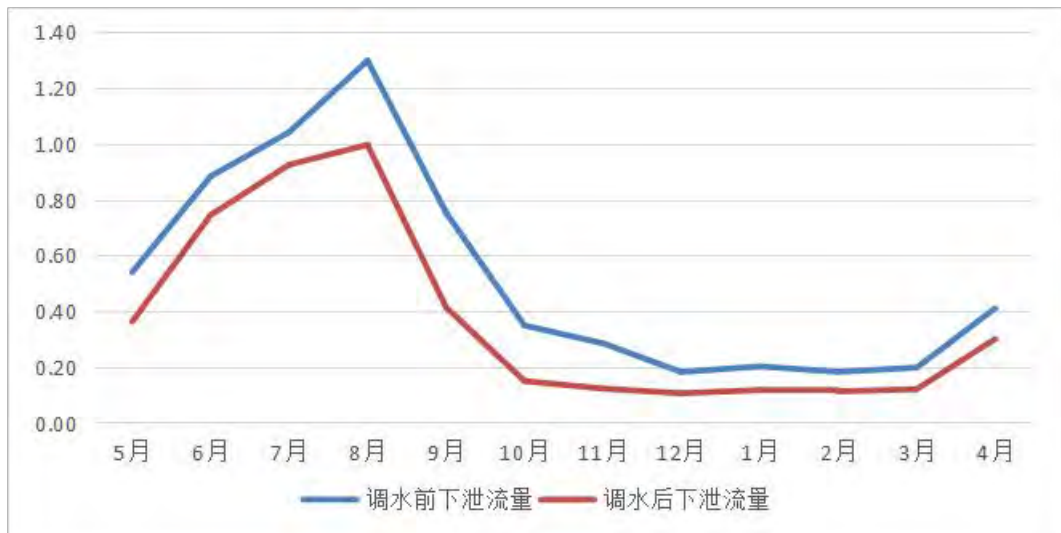


图 6.10-59 江口水库多年平均的下泄流量过程 单位: m^3/s

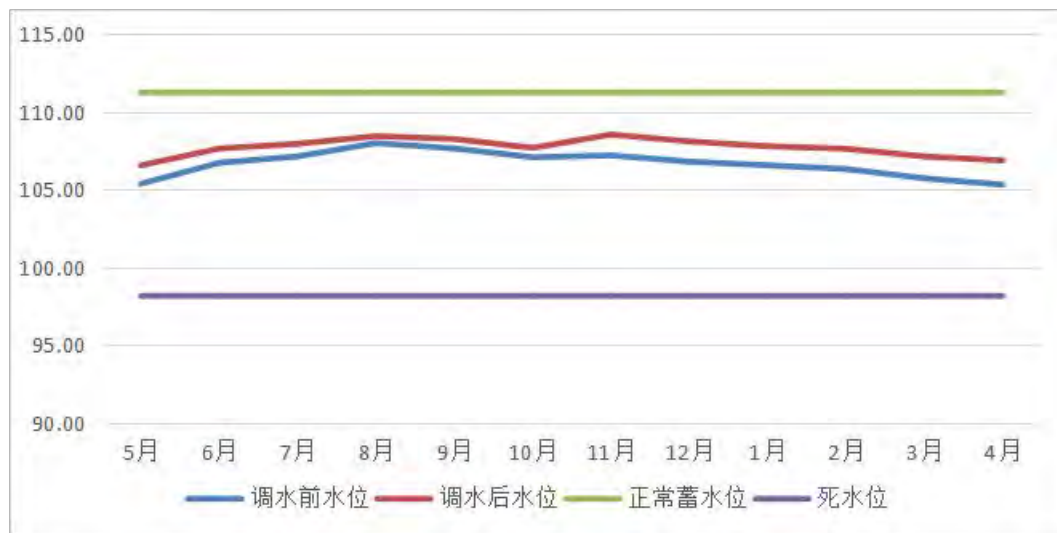


图 6.10-60 江口水库多年平均的库区水位变化 单位: m

(6) 大马鞍水库

大马鞍水库在工程调水前后，枯水年的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-61~图 6.10-63，平水年的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-64~图 6.10-66，丰水年的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-67~图 6.10-69，多年平均的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-70~图 6.10-72。大马鞍水库在工程调水前后的供水过程、下泄流量、库区水位变化情况详见表 6.10-16~表 6.10-18。

按照蓄丰补枯的原则，大马鞍水库在工程调水前后，枯水年、平水年、丰水年、多年平均新增本工程调水流量均为 $1.27 \text{ m}^3/\text{s}$ ，枯水年、平水年、丰水年、多年平均供水变化流量分别为 $1.31 \text{ m}^3/\text{s}$ 、 $1.31 \text{ m}^3/\text{s}$ 、 $1.33 \text{ m}^3/\text{s}$ 、 $1.32 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

大马鞍水库建成至今已 60 余年，工程建设未考虑设置生态流量下放设施，现状拦河坝下游河道已退化，本工程调水坚持“生态优先”的原则，在大马鞍水库水资源配置中仍预留了生态流量，枯水年、平水年、丰水年、多年平均下泄流量分别为 0.03、0.07、0.22、0.12 m^3/s 。其中，下泄流量最大增加了 1.65 m^3/s ，出现在丰水年（ $P=10\%$ ）的 7 月。

本工程调水后，大马鞍水库库区枯水年、平水年、丰水年、多年平均水位变幅分别为 -1.42~-0.03、-1.40~0、-1.31~0、-0.97~-0.08m，均在正常蓄水位（22.23m）~死水位（10.73m）之间波动的变幅范围（11.5m）内，仍然限定在正常消落范围内，对大马鞍水库水文情势影响有限。



图 6.10-61 大马鞍水库枯水年的供水过程 单位: m^3/s



图 6.10-62 大马鞍水库枯水年的下泄流量过程 单位: m^3/s

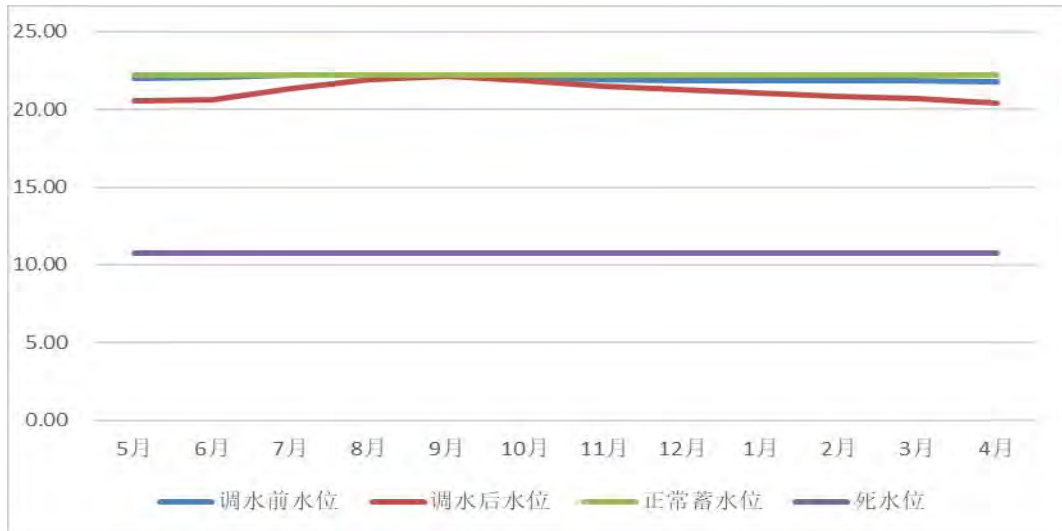


图 6.10-63 大马鞍水库枯水年的库区水位变化 单位: m



图 6.10-64 大马鞍水库平水年的供水过程 单位: m³/s



图 6.10-65 大马鞍水库平水年的下泄流量过程 单位: m³/s

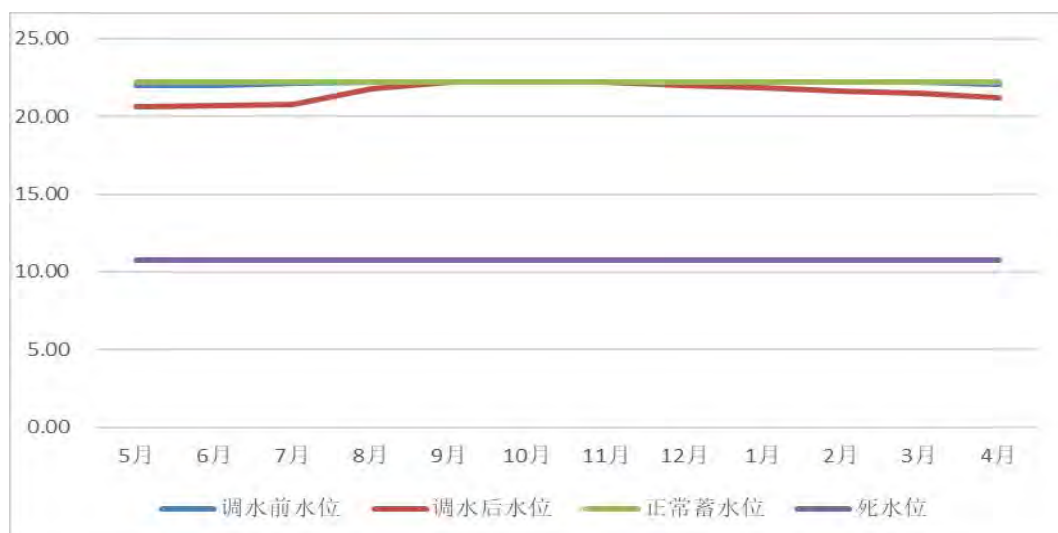


图 6.10-66 大马鞍水库平水年的库区水位变化 单位: m

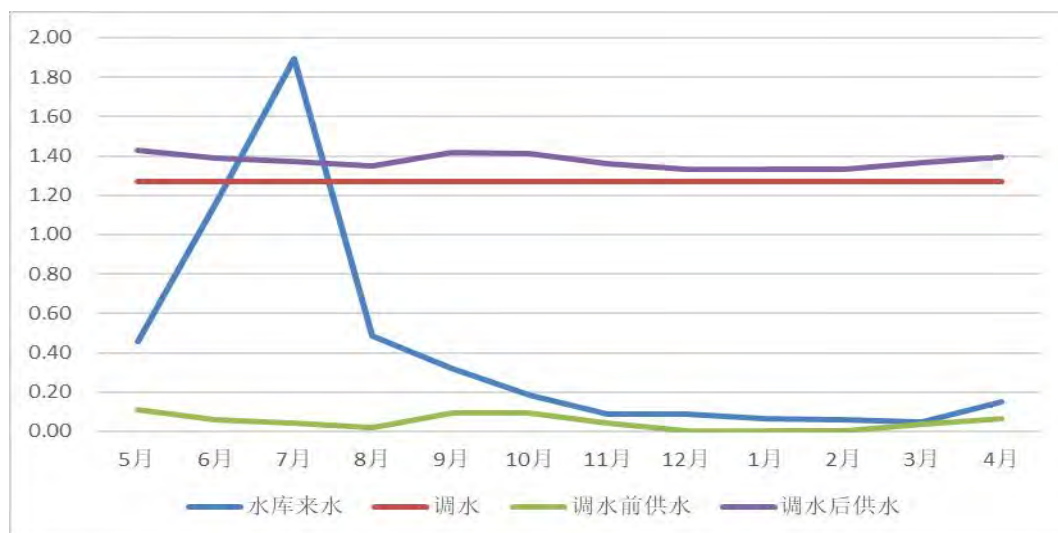


图 6.10-67 大马鞍水库丰水年的供水过程 单位: m³/s



图 6.10-68 大马鞍水库丰水年的下泄流量过程 单位: m³/s

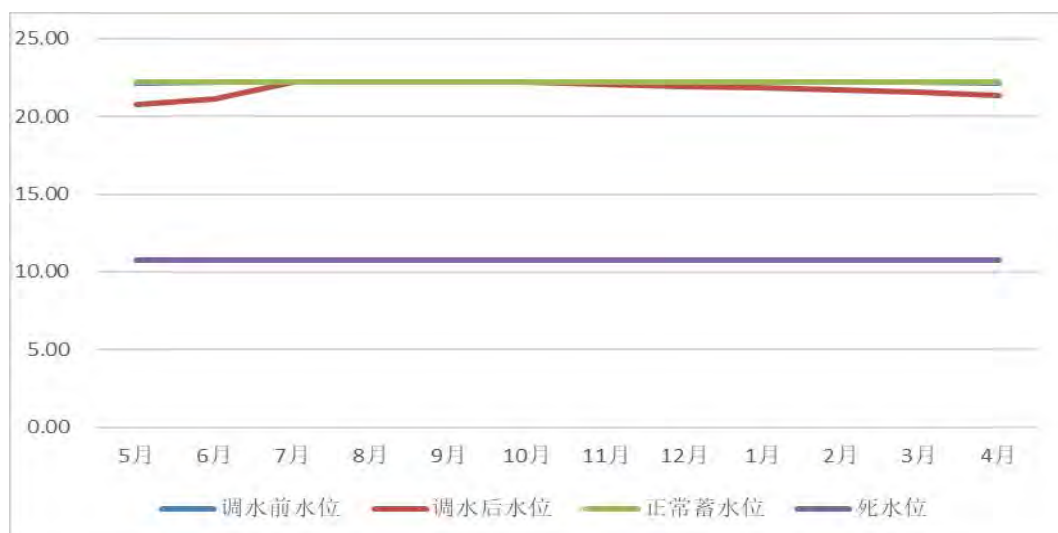


图 6.10-69 大马鞍水库丰水年的库区水位变化 单位: m



图 6.10-70 大马鞍水库多年平均的供水过程 单位: m³/s



图 6.10-71 大马鞍水库多年平均的下泄流量过程 单位: m³/s

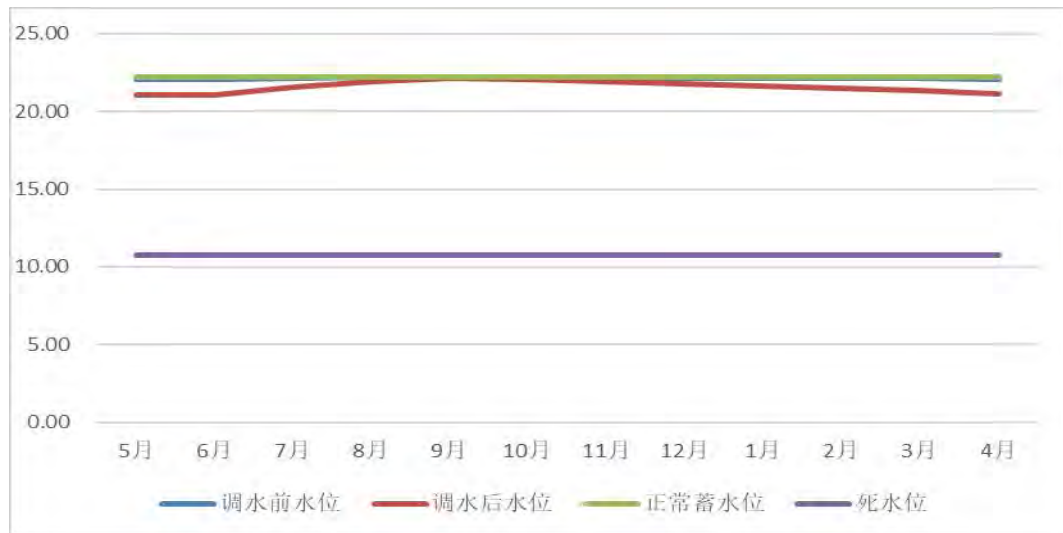


图 6.10-72 大马鞍水库多年平均的库区水位变化 单位: m

(7) 桃源水库

桃源水库在工程调水前后，枯水年的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-73~图 6.10-75，平水年的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-76~图 6.10-78，丰水年的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-79~图 6.10-81，多年平均的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-82~图 6.10-84。桃源水库在工程调水前后的供水过程、下泄流量、库区水位变化情况详见表 6.10-19~表 6.10-21。

按照蓄丰补枯原则，桃源水库在工程调水前后，枯水年新增本工程调水流量 $1.22 \text{ m}^3/\text{s}$ ，供水变化流量 $1.63 \text{ m}^3/\text{s}$ ；平水年新增本工程调水流量 $0.69 \text{ m}^3/\text{s}$ ，供水变化流量 $1.26 \text{ m}^3/\text{s}$ ；丰水年新增本工程调水流量 $1.28 \text{ m}^3/\text{s}$ ，供水变化流量 $1.29 \text{ m}^3/\text{s}$ ；多年平均新增本工程调水流量 $1.22 \text{ m}^3/\text{s}$ ，供水变化流量 $1.38 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

本工程调水后，桃源水库枯水年、平水年、丰水年、多年平均下泄流量分别为 0.31 、 0.43 、 0.24 、 $0.32 \text{ m}^3/\text{s}$ ，在平水年、丰水年、多年平均下泄流量有一定程度减少，分别减少了 0.31 、 0.36 、 $0.07 \text{ m}^3/\text{s}$ ，在枯水年下泄流量增加了 $0.06 \text{ m}^3/\text{s}$ 。其中，下泄流量最大增加了 $0.79 \text{ m}^3/\text{s}$ ，出现在枯水年（ $P=90\%$ ）的 5 月；下泄流量最大减少了 $2.20 \text{ m}^3/\text{s}$ ，出现在丰水年（ $P=10\%$ ）的 6 月。

本工程调水后，桃源水库库区枯水年、平水年、丰水年、多年平均水位变幅分别为 $-5.09 \sim 1.64$ 、 $-2.21 \sim -0.21$ 、 $-0.23 \sim 1.46$ 、 $0.20 \sim 2.85 \text{ m}$ ，均在正常蓄水位（ 160.27 m ）~死水位（ 144.38 m ）之间波动的变幅范围（ 15.89 m ）内，仍然限定在正常消落范围内，对桃源水库水文情势影响有限。

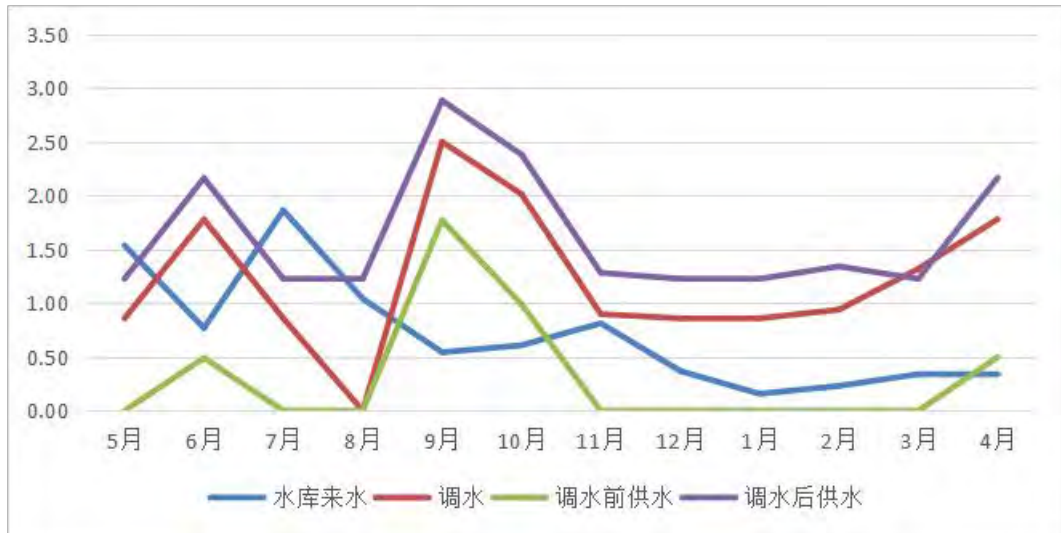


图 6.10-73 桃源水库枯水年的供水过程 单位: m^3/s



图 6.10-74 桃源水库枯水年的下泄流量过程 单位: m^3/s

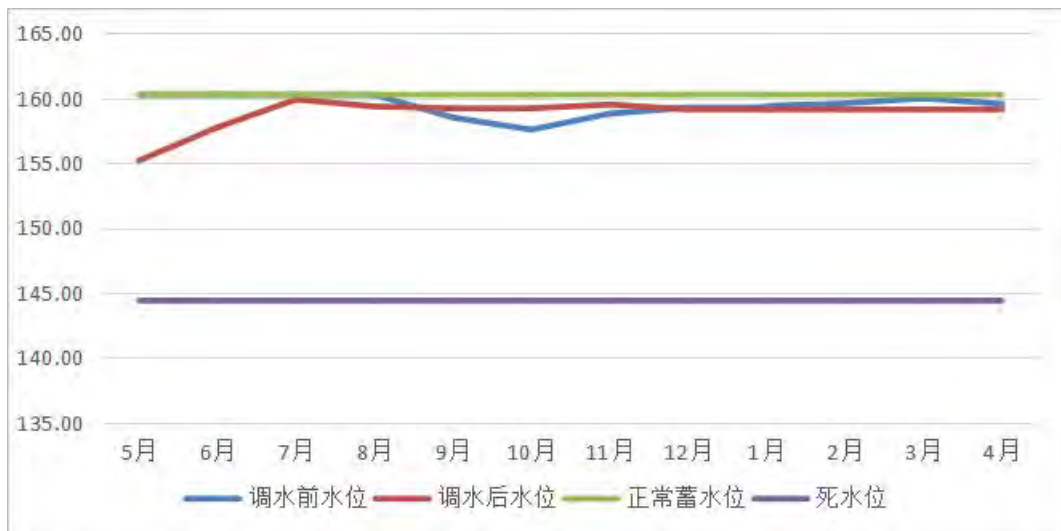


图 6.10-75 桃源水库枯水年的库区水位变化 单位: m

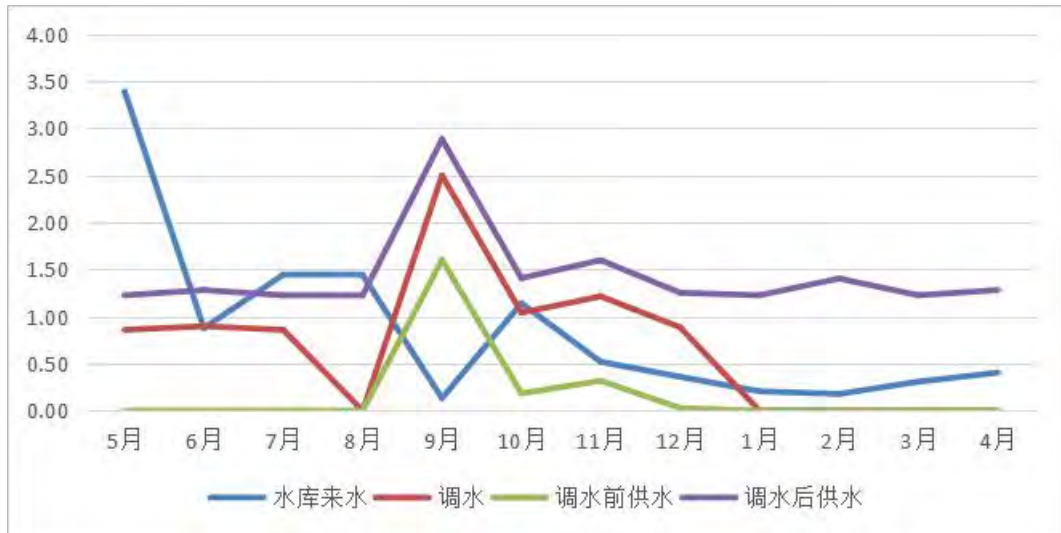


图 6.10-76 桃源水库平水年的供水过程 单位: m^3/s

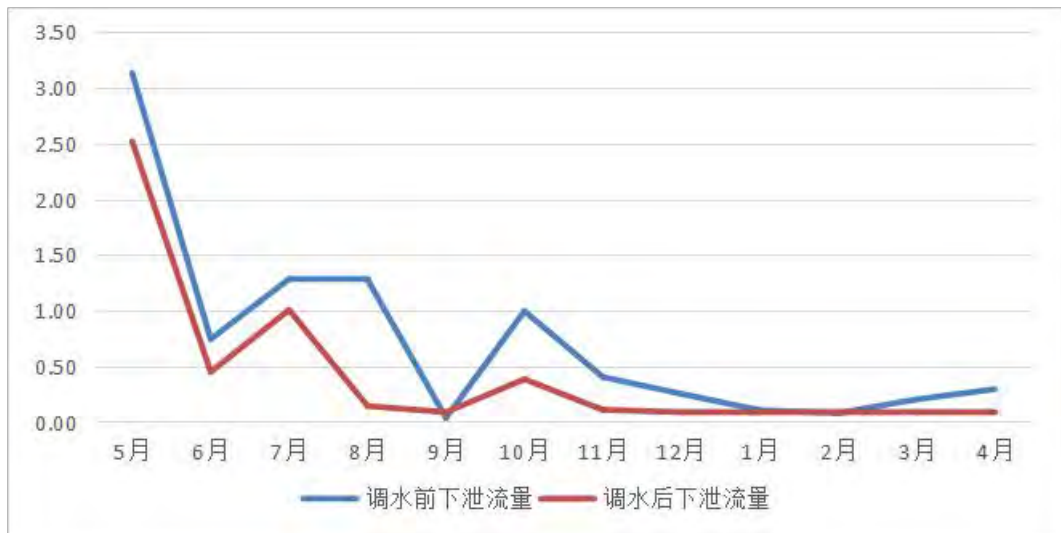


图 6.10-77 桃源水库平水年的下泄流量过程 单位: m^3/s

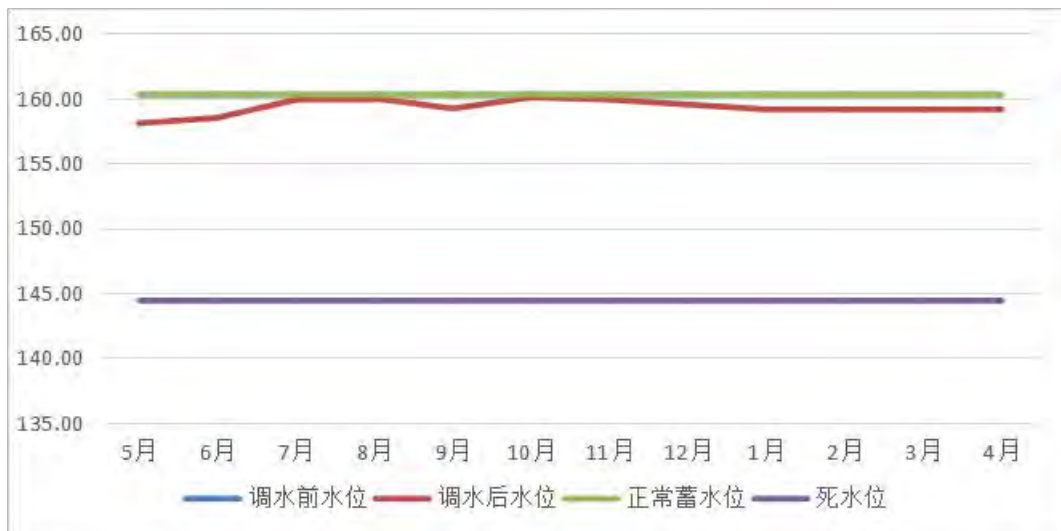


图 6.10-78 桃源水库平水年的库区水位变化 单位: m

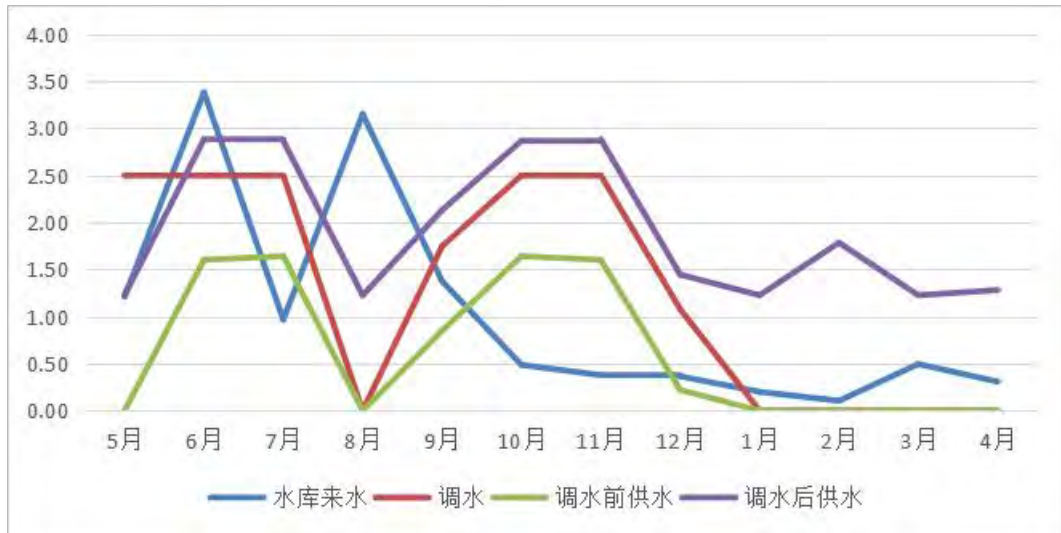


图 6.10-79 桃源水库丰水年的供水过程 单位: m^3/s



图 6.10-80 桃源水库丰水年的下泄流量过程 单位: m^3/s

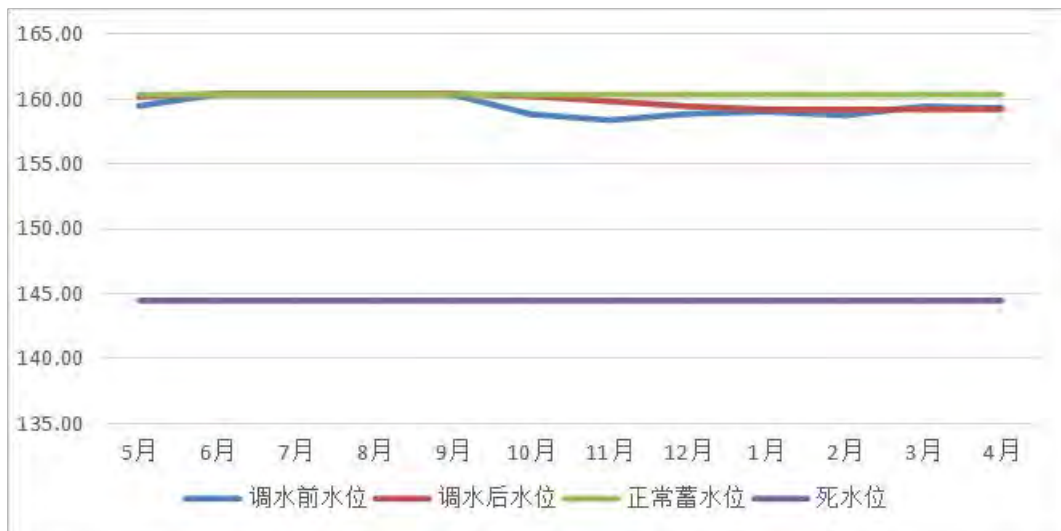


图 6.10-81 桃源水库丰水年的库区水位变化 单位: m

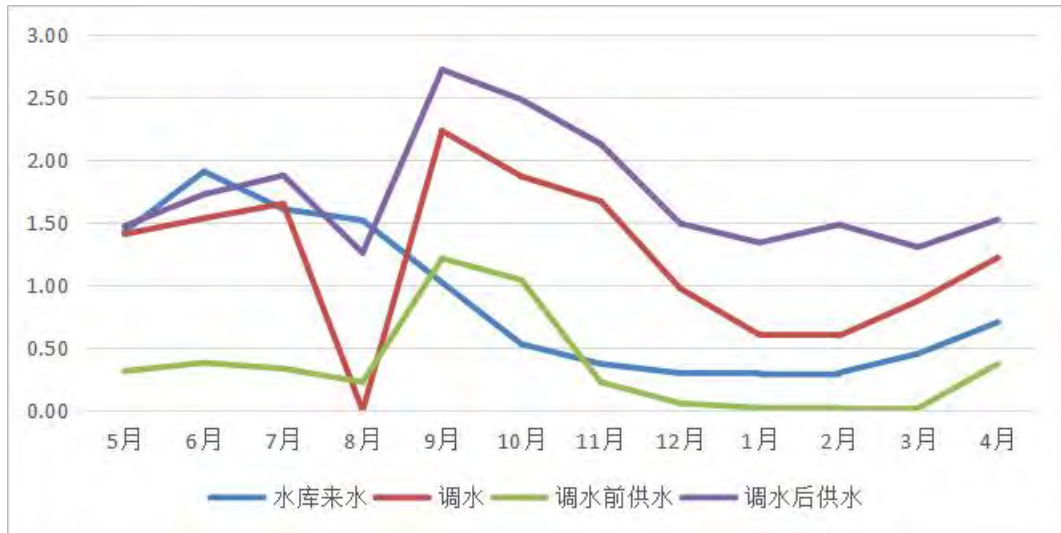


图 6.10-82 桃源水库多年平均的供水过程 单位: m^3/s

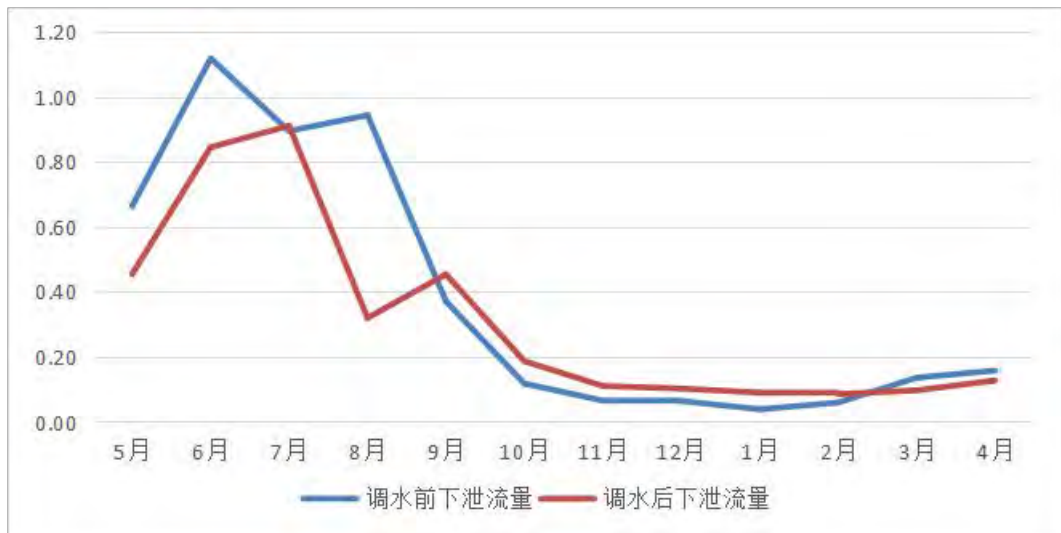


图 6.10-83 桃源水库多年平均的下泄流量过程 单位: m^3/s

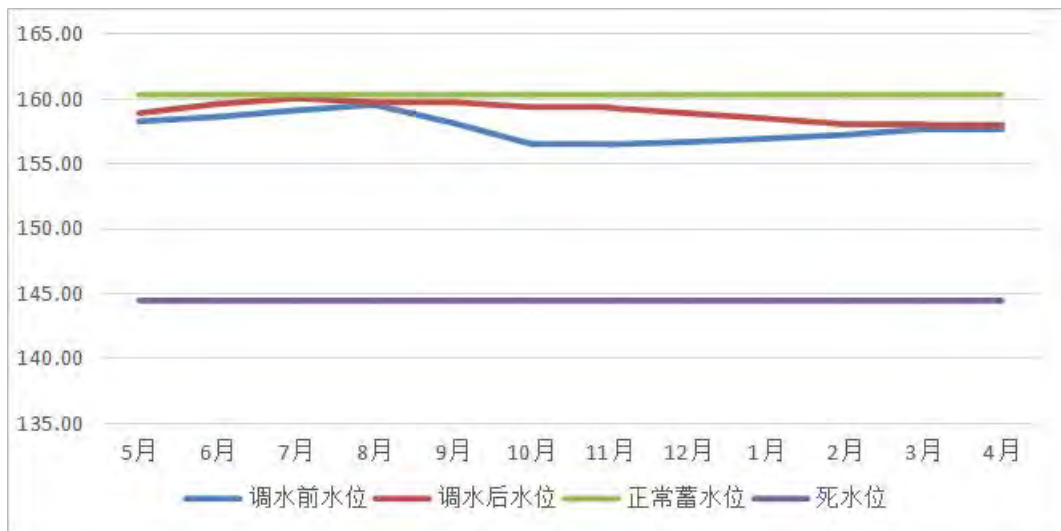


图 6.10-84 桃源水库多年平均的库区水位变化 单位: m

（8）清平水库

清平水库在工程调水前后，枯水年的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-85~图 6.10-87，平水年的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-88~图 6.10-90，丰水年的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-91~图 6.10-93，多年平均的供水过程、下泄流量过程、库区水位变化见图 6.10-94~图 6.10-96。清平水库在工程调水前后的供水过程、下泄流量、库区水位变化情况详见表 6.10-22~表 6.10-24。

按照蓄丰补枯的原则，清平水库在工程调水前后，枯水年新增本工程调水流量 $1.05 \text{ m}^3/\text{s}$ ，供水变化流量 $1.17 \text{ m}^3/\text{s}$ ；平水年新增本工程调水流量 $0.48 \text{ m}^3/\text{s}$ ，供水变化流量 $1.13 \text{ m}^3/\text{s}$ ；丰水年新增本工程调水流量 $0.99 \text{ m}^3/\text{s}$ ，供水变化流量 $1.27 \text{ m}^3/\text{s}$ ；多年平均新增本工程调水流量 $0.86 \text{ m}^3/\text{s}$ ，供水变化流量 $1.24 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

清平水源工程建设年代久远，当时未开展环境影响评价工作，2012 年除险加固亦未提出生态流量下放要求。本工程调水后，清平水库枯水年、平水年、丰水年、多年平均下泄流量分别为 0.20 、 0.93 、 0.20 、 $0.55 \text{ m}^3/\text{s}$ ，在丰水年下泄流量有一定程度减少，减少了 $0.21 \text{ m}^3/\text{s}$ ，在平水年、枯水年、多年平均下泄流量增加了 0.20 、 0.16 、 $0.22 \text{ m}^3/\text{s}$ 。其中，下泄流量最大增加了 $0.36 \text{ m}^3/\text{s}$ ，出现在平水年（ $P=50\%$ ）的 7 月；下泄流量最大减少了 $4.75 \text{ m}^3/\text{s}$ ，出现在丰水年（ $P=10\%$ ）的 8 月。

本工程调水后，清平水库库区枯水年、平水年、丰水年、多年平均水位变幅分别为 $-1.84 \sim 1.14$ 、 $-0.34 \sim 0.19$ 、 $-1.54 \sim 1.82$ 、 $0.49 \sim 1.61 \text{ m}$ ，均在正常蓄水位（ 146.78 m ）~死水位（ 125.14 m ）之间波动的变幅范围（ 21.64 m ）内，仍然限定在正常消落范围内，对清平水库水文情势影响有限。

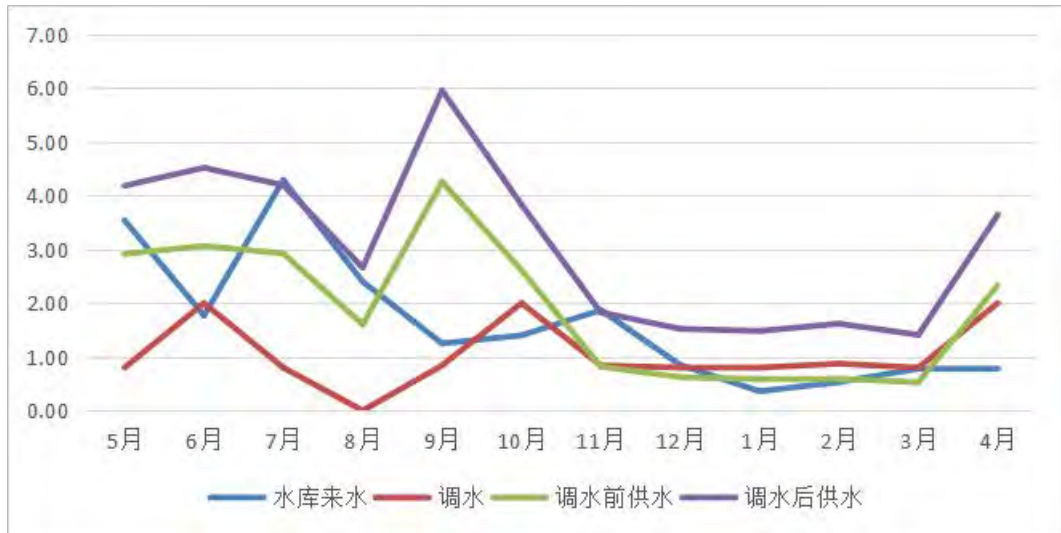


图 6.10-85 清平水库枯水年的供水过程 单位: m^3/s



图 6.10-86 清平水库枯水年的下泄流量过程 单位: m^3/s

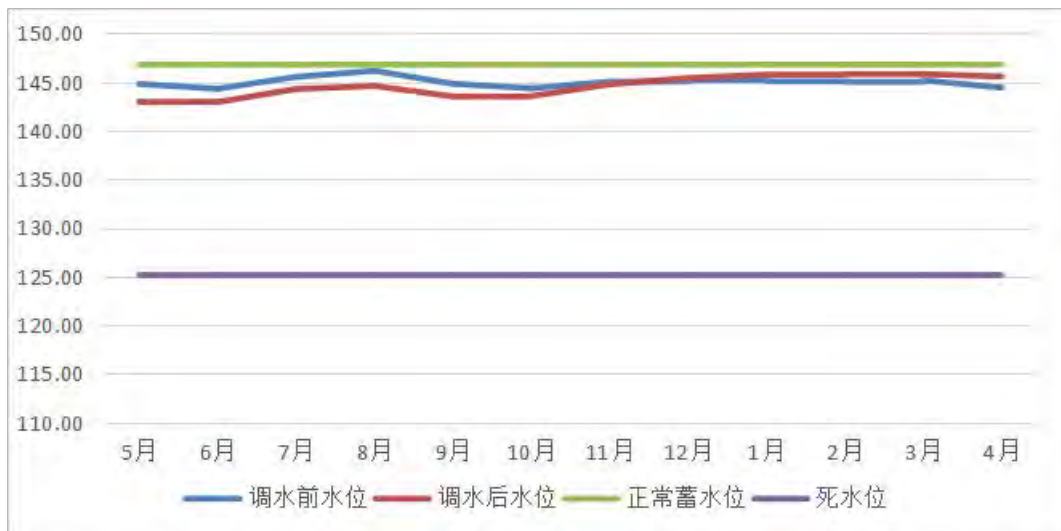


图 6.10-87 清平水库枯水年的库区水位变化 单位: m

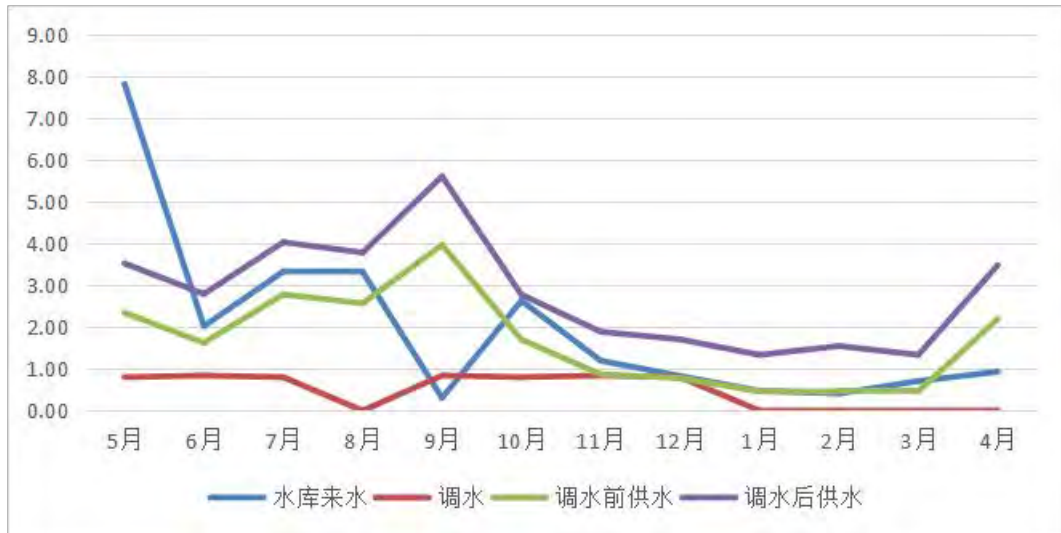


图 6.10-88 清平水库平水年的供水过程 单位：m³/s

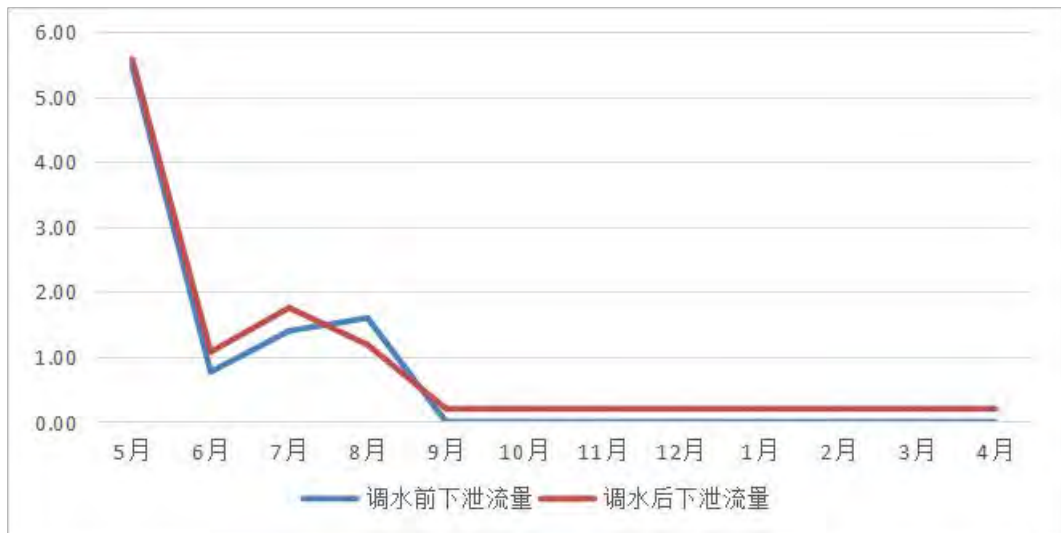


图 6.10-89 清平水库平水年的下泄流量过程 单位：m³/s

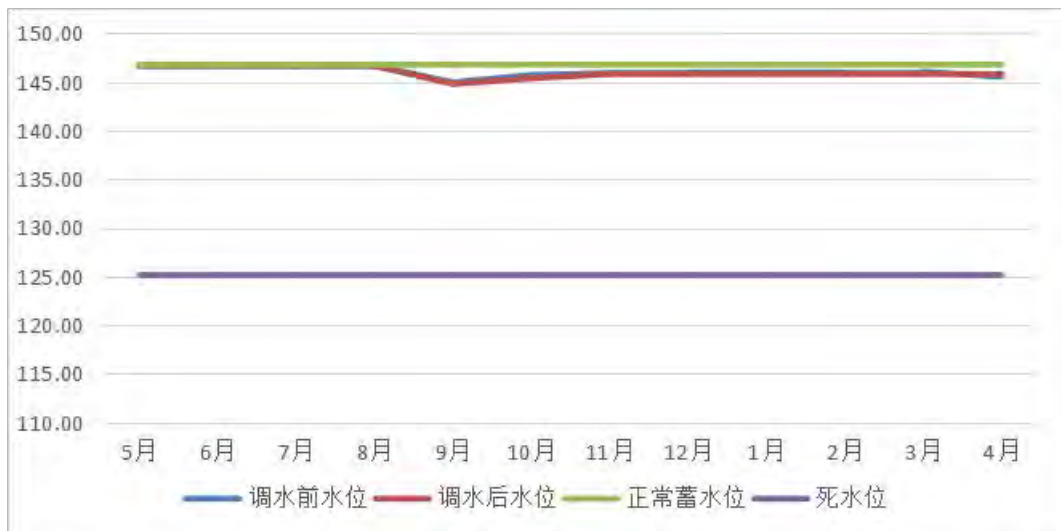


图 6.10-90 清平水库平水年的库区水位变化 单位：m



图 6.10-91 清平水库丰水年的供水过程 单位: m³/s



图 6.10-92 清平水库丰水年的下泄流量过程 单位: m³/s

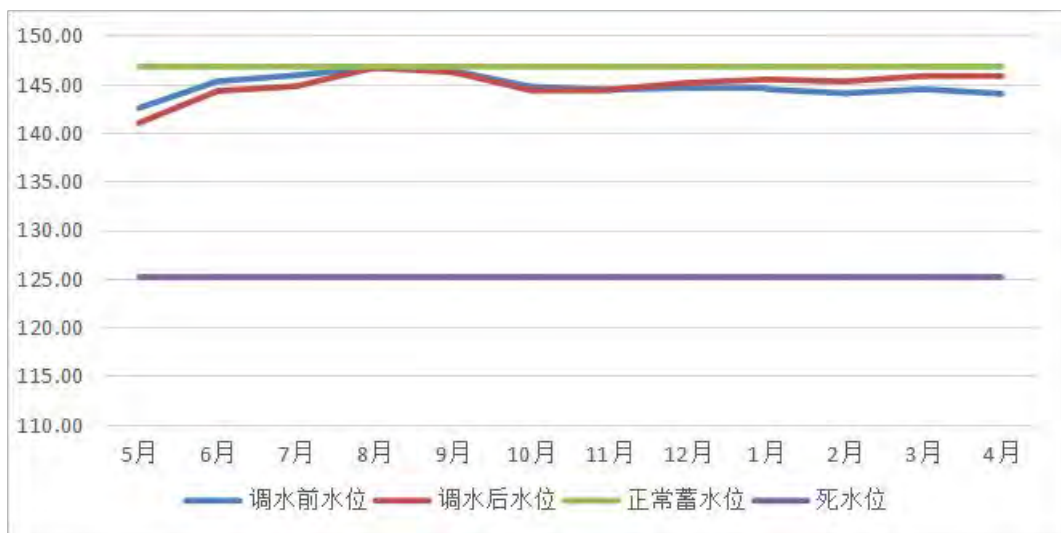


图 6.10-93 清平水库丰水年的库区水位变化 单位: m

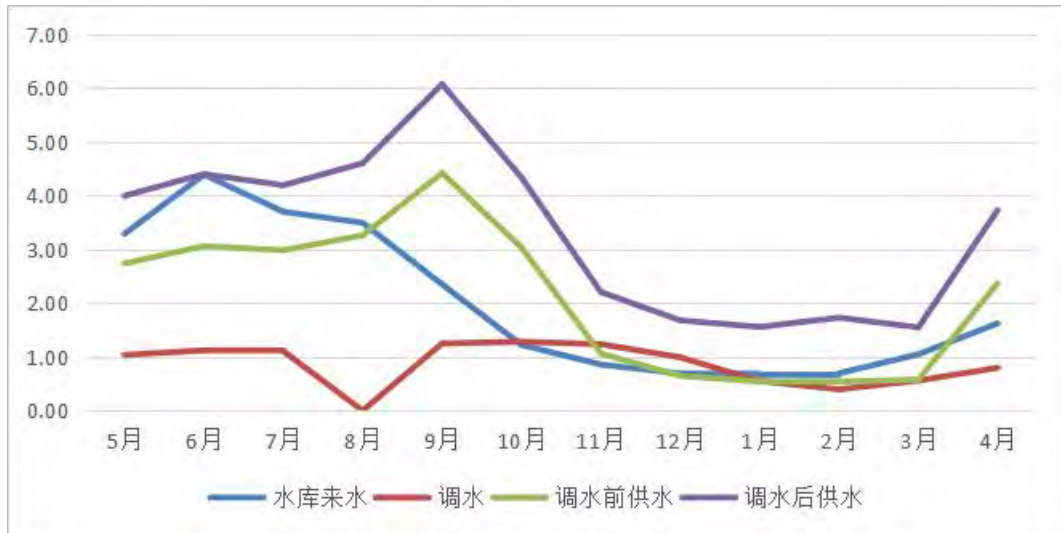


图 6.10-94 清平水库多年平均的供水过程 单位: m³/s

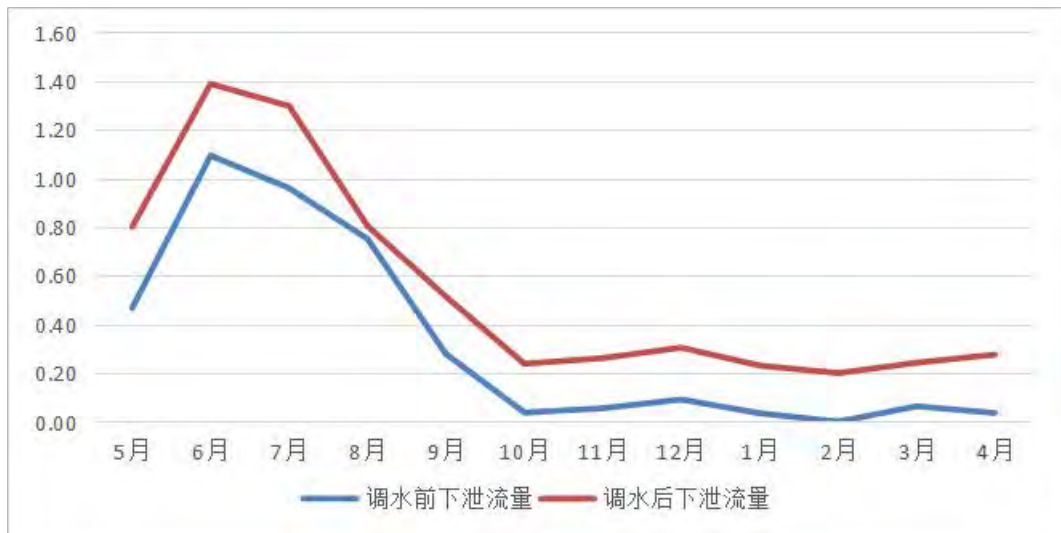


图 6.10-95 清平水库多年平均的下泄流量过程 单位: m³/s

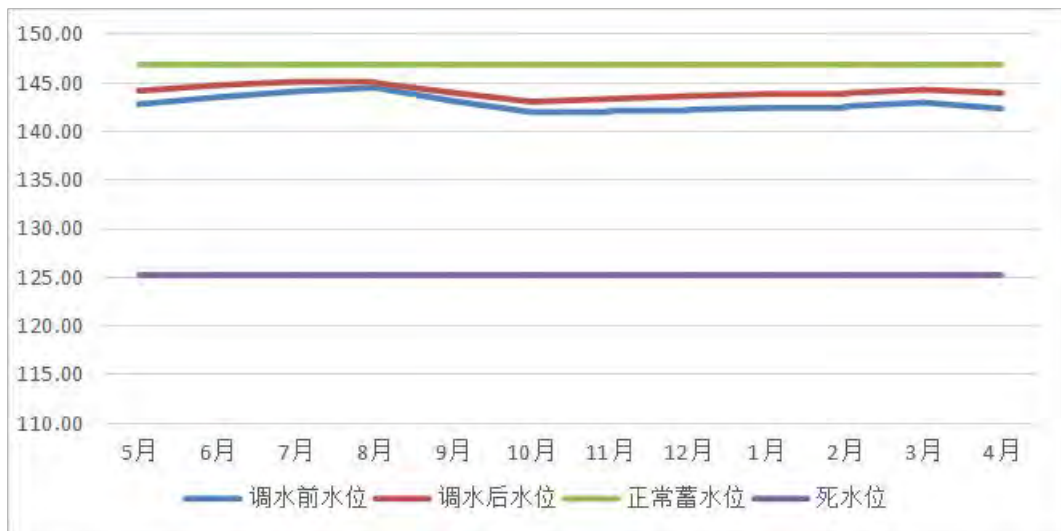


图 6.10-96 清平水库多年平均的库区水位变化 单位: m

表 6.10-1 灵东水库供水过程（单位：m³/s）

频率	90%（枯水年）					50%（平水年）					10%（丰水年）					多年平均				
工况	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化
5月	6.22	23.02	1.36	24.38	23.02	3.71	23.38	1.11	24.50	23.38	5.07	23.57	3.00	26.57	23.57	3.46	19.18	2.68	17.87	15.19
6月	2.02	22.94	3.94	26.88	22.94	8.49	10.56	1.13	11.68	10.56	5.37	23.50	1.47	24.97	23.50	5.60	17.53	2.26	17.24	14.98
7月	5.17	10.71	1.11	11.83	10.71	5.41	10.45	1.11	11.57	10.45	9.38	23.00	1.11	24.12	23.00	7.44	16.09	1.25	16.41	15.16
8月	1.65	0.00	1.11	7.21	6.09	5.22	0.00	1.11	7.00	5.88	6.93	0.00	1.11	7.02	5.91	6.85	0.00	1.68	7.67	5.99
9月	1.26	23.88	1.13	19.59	18.46	3.93	10.96	1.13	12.09	10.96	3.68	22.97	4.26	27.23	22.97	4.61	16.48	2.65	16.64	13.99
10月	1.94	27.10	3.34	27.79	24.45	2.33	25.16	1.50	26.66	25.16	5.89	25.17	2.45	27.62	25.17	2.94	16.25	2.50	18.72	16.22
11月	2.91	12.19	1.13	13.32	12.19	1.18	24.22	1.71	25.93	24.22	3.71	23.56	1.13	24.69	23.56	2.09	13.74	1.31	15.62	14.32
12月	0.86	15.19	1.11	16.31	15.19	0.90	19.59	1.22	19.47	18.26	3.05	21.82	1.11	22.93	21.82	1.48	11.37	1.13	13.72	12.58
1月	0.90	0.00	1.11	8.25	7.14	1.33	15.45	1.11	16.56	15.45	2.22	0.00	1.11	7.71	6.60	1.68	7.56	1.11	11.18	10.07
2月	0.88	0.00	1.15	7.82	6.67	2.19	0.00	1.15	7.58	6.43	1.65	0.00	1.15	8.09	6.94	1.81	6.09	1.15	10.42	9.27
3月	1.05	0.94	1.57	8.09	6.52	2.78	19.15	1.11	15.81	14.69	2.07	1.13	1.11	8.62	7.50	1.76	11.17	1.19	12.88	11.69
4月	1.27	4.63	6.26	10.40	4.14	5.81	11.83	1.13	12.95	11.83	7.70	0.85	1.13	7.21	6.08	2.68	13.58	2.70	13.68	10.98
年均	2.18	11.72	2.03	15.15	13.13	3.61	14.23	1.21	15.98	14.77	4.73	13.80	1.68	18.06	16.38	3.53	12.42	1.80	14.34	12.54

表 6.10-2 灵东水库下泄流量变化情况（单位：m³/s）

频率	90%（枯水年）			50%（平水年）			10%（丰水年）			多年平均		
工况	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化
5月	0.00	4.55	4.55	2.24	2.41	0.16	1.72	1.44	-0.28	0.81	1.07	0.26
6月	0.00	0.40	0.40	7.01	6.94	-0.07	3.54	3.63	0.08	1.85	2.58	0.73
7月	0.00	1.45	1.45	3.94	4.02	0.08	7.92	7.80	-0.12	4.00	4.98	0.97
8月	0.00	0.40	0.40	3.76	0.40	-3.36	5.47	0.40	-5.07	4.18	1.35	-2.83

频率	90%（枯水年）			50%（平水年）			10%（丰水年）			多年平均		
9月	0.00	0.40	0.40	2.45	0.40	-2.05	0.00	0.40	0.40	2.25	2.14	-0.11
10月	0.00	0.40	0.40	0.48	0.42	-0.06	2.19	1.19	-1.00	1.03	1.34	0.32
11月	0.00	1.25	1.25	0.00	0.40	0.40	2.23	2.39	0.16	0.55	0.91	0.36
12月	0.00	0.40	0.40	0.00	0.40	0.40	1.58	1.78	0.20	0.26	0.60	0.34
1月	0.00	0.40	0.40	0.00	0.40	0.40	0.75	0.40	-0.35	0.30	0.61	0.30
2月	0.00	0.40	0.40	0.00	0.40	0.40	0.15	0.40	0.25	0.34	0.58	0.24
3月	0.00	0.40	0.40	0.27	0.40	0.13	0.60	0.40	-0.20	0.36	0.60	0.24
4月	0.00	0.40	0.40	4.34	4.01	-0.33	6.22	0.40	-5.82	0.71	0.75	0.04
年均	0.00	0.90	0.90	2.04	1.72	-0.33	2.70	1.72	-0.98	1.39	1.46	0.07

表 6.10-3 灵东水库库区水位变化情况（单位：m）

频率	90%（枯水年）			50%（平水年）			10%（丰水年）			多年平均		
工况	调水前水位	调水后水位	调水前后变化	调水前水位	调水后水位	调水前后变化	调水前水位	调水后水位	调水前后变化	调水前水位	调水后水位	调水前后变化
5月	92.92	98.65	5.73	98.65	98.65	0.00	98.65	98.40	-0.25	96.51	97.82	1.31
6月	92.02	98.40	6.38	98.65	98.65	0.00	98.65	98.65	0.00	96.85	98.37	1.52
7月	93.48	98.65	5.17	98.65	98.65	0.00	98.65	98.65	0.00	97.45	98.65	1.19
8月	93.55	97.13	3.59	98.65	98.15	-0.50	98.65	98.58	-0.07	97.62	98.02	0.40
9月	93.47	95.41	1.94	98.65	98.65	0.00	98.46	98.40	-0.05	97.43	98.39	0.96
10月	92.80	98.40	5.60	98.65	98.65	0.00	98.65	98.65	0.00	97.13	98.33	1.20
11月	93.32	98.65	5.33	98.47	98.60	0.12	98.65	98.65	0.00	97.09	98.46	1.37
12月	93.10	98.60	5.50	98.30	98.60	0.29	98.65	98.65	0.00	97.01	98.27	1.26
1月	92.88	98.60	5.71	98.27	98.60	0.33	98.65	98.65	0.00	96.99	98.10	1.10
2月	92.66	98.60	5.93	98.42	98.65	0.23	98.65	98.65	0.00	96.99	97.96	0.97
3月	92.30	98.60	6.29	98.65	98.65	0.00	98.65	98.65	0.00	96.94	97.92	0.97
4月	89.90	98.23	8.33	98.65	98.65	0.00	98.65	98.65	0.00	96.61	97.80	1.19
年均	92.70	98.16	5.46	98.56	98.59	0.04	98.63	98.60	-0.03	97.05	98.17	1.12

表 6.10-4 小江水库供水过程（单位：m³/s）

频率	90%（枯水年）					50%（平水年）					10%（丰水年）					多年平均				
工况	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化
5月	21.90	0.00	9.14	25.48	16.34	32.45	5.47	13.68	11.53	-2.16	32.63	5.47	19.34	25.11	5.77	23.25	9.59	15.55	19.39	3.84
6月	21.13	7.11	8.48	16.48	8.00	48.74	5.47	0.91	6.87	5.96	55.50	18.00	8.33	13.13	4.80	41.37	9.68	10.14	12.66	2.52
7月	31.22	18.00	13.54	19.50	5.96	47.24	5.47	0.91	9.18	8.27	41.68	18.00	11.77	17.73	5.96	45.70	9.71	7.36	11.50	4.14
8月	15.01	0.00	8.47	14.43	5.96	47.24	0.00	0.91	6.87	5.96	110.53	0.00	1.88	13.30	11.42	54.96	0.00	3.97	8.58	4.61
9月	10.63	5.47	4.77	24.79	20.02	20.61	10.09	5.84	19.16	13.32	68.42	5.47	14.35	9.81	-4.54	31.59	8.00	8.36	15.68	7.32
10月	3.15	0.00	0.00	30.71	30.71	21.86	7.33	11.76	13.01	1.25	30.77	6.59	5.33	14.62	9.29	20.08	9.40	9.39	15.02	5.63
11月	9.11	0.00	4.46	16.83	12.37	15.90	6.63	6.24	6.87	0.64	25.22	6.63	0.91	6.87	5.96	15.40	8.23	5.52	9.35	3.83
12月	10.36	0.00	3.96	9.92	5.96	14.05	6.59	1.85	6.87	5.02	20.43	6.59	0.91	6.87	5.96	10.92	6.24	1.87	7.39	5.51
1月	6.97	0.00	0.91	6.87	5.96	9.37	0.00	0.91	6.87	5.96	11.39	0.00	0.91	6.87	5.96	10.22	3.63	0.90	6.87	5.97
2月	9.00	0.00	0.91	6.87	5.96	3.62	0.00	0.88	6.84	5.96	4.88	0.00	0.88	6.84	5.96	9.98	2.84	0.94	6.87	5.92
3月	6.09	0.00	7.93	12.98	5.05	7.07	0.00	8.32	14.09	5.77	7.18	0.00	8.02	12.79	4.77	9.12	5.09	7.48	11.35	3.86
4月	24.97	0.00	7.49	13.46	5.96	29.43	5.47	8.10	13.87	5.77	6.08	0.00	10.41	16.37	5.96	18.73	5.22	9.18	13.21	4.03
年均	14.13	2.55	5.84	16.53	10.69	24.80	4.38	5.03	10.17	5.14	34.56	5.56	6.92	12.53	5.61	24.28	6.47	6.72	11.49	4.77

表 6.10-5 小江水库下泄流量变化情况（单位：m³/s）

频率	90%（枯水年）			50%（平水年）			10%（丰水年）			多年平均		
工况	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化
5月	0.00	2.50	2.50	0.00	7.44	7.44	0.00	2.50	2.50	0.41	4.00	3.59
6月	0.00	2.50	2.50	17.79	38.31	20.52	0.00	2.50	2.50	4.17	16.24	12.07
7月	0.00	2.50	2.50	27.13	33.35	6.22	0.00	2.50	2.50	11.67	25.15	13.47
8月	0.00	2.50	2.50	31.61	32.36	0.75	0.00	18.80	18.80	20.62	31.34	10.72

频率	90%（枯水年）			50%（平水年）			10%（丰水年）			多年平均		
9 月	0.00	2.50	2.50	0.00	2.50	2.50	0.00	52.67	52.67	7.27	14.94	7.67
10 月	0.00	2.50	2.50	0.00	2.50	2.50	0.00	6.28	6.28	2.52	6.61	4.09
11 月	0.00	2.50	2.50	0.00	2.50	2.50	4.04	15.59	11.55	0.82	5.14	4.32
12 月	0.00	2.50	2.50	0.00	2.99	2.99	6.93	14.28	7.35	0.57	4.52	3.94
1 月	0.00	2.50	2.50	0.00	2.50	2.50	0.00	2.50	2.50	0.33	3.71	3.38
2 月	0.00	2.50	2.50	0.00	2.50	2.50	0.00	2.50	2.50	0.54	3.88	3.35
3 月	0.00	2.50	2.50	0.00	2.50	2.50	0.00	2.50	2.50	0.22	3.11	2.89
4 月	0.00	2.50	2.50	0.00	2.50	2.50	0.00	2.50	2.50	0.00	3.82	3.82
年均	0.00	2.50	2.50	6.38	11.00	4.62	0.92	10.43	9.51	4.09	10.21	6.11

表 6.10-6 小江水库库区水位变化情况（单位：m）

频率	90%（枯水年）			50%（平水年）			10%（丰水年）			多年平均		
工况	调水前水位	调水后水位	调水前后变化	调水前水位	调水后水位	调水前后变化	调水前水位	调水后水位	调水前后变化	调水前水位	调水后水位	调水前后变化
5 月	48.57	56.57	8.01	59.27	59.27	0.00	48.82	52.62	3.80	55.50	57.17	1.68
6 月	48.57	57.03	8.46	59.27	59.27	0.00	51.99	55.53	3.53	56.18	57.65	1.48
7 月	49.22	57.81	8.60	59.27	59.27	0.00	53.33	57.14	3.81	56.75	58.13	1.38
8 月	48.58	57.34	8.76	59.27	59.27	0.00	58.39	59.27	0.88	57.54	58.52	0.98
9 月	48.57	56.19	7.62	59.27	59.27	0.00	59.27	59.27	0.00	57.43	58.39	0.95
10 月	48.57	54.03	5.46	59.27	59.27	0.00	59.27	59.27	0.00	57.09	58.14	1.05
11 月	48.57	52.85	4.28	59.27	59.27	0.00	59.27	59.27	0.00	56.87	58.00	1.12
12 月	48.74	52.06	3.32	59.27	59.27	0.00	59.27	59.27	0.00	56.68	57.93	1.25
1 月	48.89	51.11	2.22	59.27	59.27	0.00	59.27	59.27	0.00	56.56	57.87	1.30
2 月	49.19	50.32	1.13	58.97	59.24	0.27	59.26	59.26	0.00	56.44	57.82	1.38
3 月	48.57	49.11	0.55	58.37	58.55	0.18	59.05	59.23	0.18	55.94	57.56	1.62
4 月	49.09	49.40	0.31	58.77	58.79	0.02	58.41	58.43	0.03	55.76	57.39	1.63
年均	48.76	53.65	4.89	59.13	59.17	0.04	57.14	58.15	1.02	56.56	57.88	1.32

表 6.10-7 旺盛江水库供水过程（单位：m³/s）

频率	90%（枯水年）					50%（平水年）					10%（丰水年）					多年平均				
工况	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化
5月	2.93	5.96	5.92	9.96	4.04	4.34	5.96	5.61	17.05	11.45	4.37	5.96	5.59	8.88	3.29	3.11	5.96	5.45	10.98	5.52
6月	2.83	5.96	5.95	9.78	3.83	6.52	5.96	5.12	14.93	9.81	7.43	5.96	5.03	8.02	2.99	5.54	5.96	5.32	10.68	5.36
7月	4.18	5.96	5.65	8.97	3.32	6.32	5.96	5.04	18.23	13.18	5.58	5.96	5.21	8.29	3.08	6.11	5.96	5.33	12.17	6.84
8月	2.01	5.96	6.13	9.71	3.58	6.32	5.96	5.04	13.75	8.70	14.79	5.96	5.03	9.69	4.66	7.35	5.96	5.22	11.49	6.26
9月	1.42	5.96	1.02	10.37	9.36	2.76	5.96	5.04	16.11	11.07	9.15	5.96	5.03	21.82	16.79	4.23	5.96	5.24	14.41	9.17
10月	0.42	5.96	0.00	10.35	10.35	2.92	5.96	5.04	15.71	10.66	4.12	5.96	5.03	16.84	11.81	2.69	5.96	5.17	13.85	8.69
11月	1.22	5.96	0.24	10.18	9.94	2.13	5.96	5.04	13.36	8.32	3.37	5.96	5.04	12.80	7.76	2.06	5.96	5.07	11.85	6.78
12月	1.39	5.96	0.37	10.19	9.82	1.88	5.96	5.04	8.98	3.94	2.73	5.96	5.03	8.78	3.75	1.46	5.96	5.03	9.62	4.59
1月	0.93	5.96	0.06	10.73	10.67	1.25	5.96	5.04	8.09	3.05	1.52	5.96	5.03	8.02	2.99	1.37	5.96	5.06	8.97	3.91
2月	1.20	5.96	0.17	10.78	10.61	0.48	5.96	5.09	8.34	3.25	0.65	5.96	5.21	8.36	3.15	1.33	5.96	5.16	9.04	3.88
3月	0.82	5.96	0.00	11.19	11.19	0.95	5.96	5.95	9.66	3.71	0.96	5.96	5.04	11.69	6.65	1.22	5.96	5.11	11.66	6.55
4月	3.34	5.96	5.83	9.39	3.55	3.94	5.96	5.70	9.05	3.35	0.81	5.96	5.07	8.09	3.02	2.51	5.96	5.31	10.52	5.22
年均	1.89	5.96	2.61	10.13	7.52	3.32	5.96	5.23	12.77	7.54	4.62	5.96	5.11	10.94	5.83	3.25	5.96	5.21	11.27	6.06

表 6.10-8 旺盛江水库下泄流量变化情况（单位：m³/s）

频率	90%（枯水年）			50%（平水年）			10%（丰水年）			多年平均		
工况	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化
5月	0.32	0.00	-0.32	0.32	2.51	2.19	0.32	0.32	0.00	0.55	0.66	0.10
6月	0.33	0.00	-0.33	10.10	0.05	-10.06	0.33	0.33	0.00	1.66	3.37	1.71
7月	0.32	0.00	-0.32	0.44	0.09	-0.35	0.32	0.32	0.00	1.80	1.42	-0.39
8月	0.32	0.00	-0.32	0.44	0.09	-0.35	0.32	11.50	11.15	1.72	2.65	0.93
9月	0.33	0.00	-0.33	0.33	0.00	-0.33	6.12	0.33	0.00	0.94	0.73	-0.21

频率	90%（枯水年）			50%（平水年）			10%（丰水年）			多年平均		
工况	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化
10月	0.14	0.00	-0.14	0.32	0.00	-0.32	2.75	0.32	2.34	0.85	0.41	-0.44
11月	0.33	0.00	-0.33	0.33	3.21	2.87	5.24	3.32	0.72	0.59	0.92	0.33
12月	0.32	0.00	-0.32	0.32	5.07	4.75	1.21	1.21	0.85	0.56	0.62	0.06
1月	0.32	0.00	-0.32	0.32	0.00	-0.32	0.32	0.32	0.00	0.51	0.48	-0.03
2月	0.36	0.00	-0.36	0.21	0.00	-0.21	0.34	0.34	0.00	0.44	0.34	-0.10
3月	0.32	0.00	-0.32	0.32	0.00	-0.32	0.32	0.32	0.00	0.30	0.04	-0.26
4月	0.33	0.00	-0.33	0.33	0.00	-0.33	0.33	0.33	0.00	0.35	0.74	0.39
年均	0.31	0.00	-0.31	1.15	0.92	-0.23	1.49	1.58	0.09	0.86	1.03	0.17

表 6.10-9 旺盛江水库库区水位变化情况（单位：m）

频率	90%（枯水年）			50%（平水年）			10%（丰水年）			多年平均		
工况	调水前水位	调水后水位	调水前后变化	调水前水位	调水后水位	调水前后变化	调水前水位	调水后水位	调水前后变化	调水前水位	调水后水位	调水前后变化
5月	44.41	44.41	0.00	46.56	47.01	0.45	44.41	44.41	0.00	44.69	44.91	0.22
6月	44.41	44.41	0.00	47.01	47.01	0.00	44.41	44.41	0.00	45.05	45.57	0.52
7月	44.41	44.41	0.00	47.01	47.01	0.00	44.41	44.41	0.00	45.52	45.71	0.19
8月	44.41	44.41	0.00	47.01	47.01	0.00	44.41	47.01	2.60	45.87	46.04	0.18
9月	44.41	44.41	0.00	45.96	47.01	1.05	47.01	47.01	0.00	45.81	46.12	0.32
10月	44.41	44.41	0.00	45.24	47.01	1.77	47.01	47.01	0.00	45.40	45.85	0.45
11月	44.41	44.41	0.00	44.97	47.01	2.04	47.01	47.01	0.00	45.30	45.82	0.53
12月	44.41	44.41	0.00	45.10	47.01	1.91	47.01	47.01	0.00	45.26	45.81	0.55
1月	44.41	44.41	0.00	44.50	46.46	1.95	47.01	47.01	0.00	45.18	45.80	0.62
2月	44.41	44.41	0.00	44.41	44.58	0.17	45.87	47.01	1.14	45.05	45.74	0.69
3月	44.41	44.41	0.00	44.41	44.41	0.00	44.41	44.41	0.00	44.65	44.89	0.24
4月	44.41	44.41	0.00	44.41	44.41	0.00	44.41	44.41	0.00	44.79	45.01	0.22
年均	44.41	44.41	0.00	45.55	46.33	0.78	45.61	45.93	0.31	45.21	45.61	0.39

表 6.10-10 牛尾岭水库供水过程（单位：m³/s）

频率	90%（枯水年）					50%（平水年）					10%（丰水年）					多年平均				
工况	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化
5月	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10
6月	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.13	0.06	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10
7月	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.15	0.35	0.20	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10
8月	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.16	0.32	0.16	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10
9月	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.61	0.54	0.10	0.15	0.05	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.61
10月	0.03	0.10	0.07	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.08	0.11	0.03	0.03	0.10	0.07	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10
11月	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10
12月	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10
1月	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10
2月	0.08	0.10	0.02	0.05	0.10	0.05	0.08	0.10	0.02	0.08	0.10	0.02	0.08	0.10	0.02	0.05	0.10	0.05	0.08	0.10
3月	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10
4月	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10
年均	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.14	0.07	0.09	0.15	0.06	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.14

表 6.10-11 牛尾岭水库下泄流量变化情况（单位：m³/s）

频率	90%（枯水年）			50%（平水年）			10%（丰水年）			多年平均		
工况	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化
5月	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03
6月	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.13	0.06
7月	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.15	0.35	0.20
8月	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.16	0.32	0.16
9月	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.61	0.54	0.10	0.15	0.05

频率	90%（枯水年）			50%（平水年）			10%（丰水年）			多年平均		
工况	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化
10月	0.03	0.10	0.07	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.08	0.11	0.03
11月	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03
12月	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03
1月	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03
2月	0.08	0.10	0.02	0.05	0.10	0.05	0.08	0.10	0.02	0.08	0.10	0.02
3月	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03
4月	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03
年均	0.07	0.10	0.03	0.07	0.10	0.03	0.07	0.14	0.07	0.09	0.15	0.06

表 6.10-12 牛尾岭水库库区水位变化情况（单位：m）

频率	90%（枯水年）			50%（平水年）			10%（丰水年）			多年平均		
工况	调水前水位	调水后水位	调水前后变化	调水前水位	调水后水位	调水前后变化	调水前水位	调水后水位	调水前后变化	调水前水位	调水后水位	调水前后变化
5月	25.00	25.00	0.00	25.00	26.05	1.05	25.00	25.00	0.00	25.45	25.42	-0.03
6月	25.00	25.00	0.00	29.18	25.70	-3.48	25.07	25.00	-0.07	25.99	25.37	-0.62
7月	25.00	25.00	0.00	29.18	29.18	0.00	25.00	25.07	0.07	26.50	26.24	-0.26
8月	25.00	25.00	0.00	29.18	29.18	0.00	26.07	25.00	-1.07	27.13	26.87	-0.26
9月	25.00	25.00	0.00	28.63	29.18	0.54	29.18	29.18	0.00	27.18	27.53	0.36
10月	25.00	25.00	0.00	28.10	28.63	0.54	29.18	29.18	0.00	27.02	27.47	0.45
11月	25.00	25.00	0.00	27.47	28.10	0.63	29.18	28.80	-0.38	26.79	27.21	0.42
12月	25.00	25.00	0.00	26.79	27.47	0.68	29.18	29.18	0.00	26.53	26.93	0.40
1月	25.00	25.00	0.00	26.03	26.79	0.76	28.45	29.18	0.73	26.22	26.58	0.36
2月	25.00	25.00	0.00	25.26	26.03	0.77	27.68	28.45	0.77	25.93	26.22	0.29
3月	25.00	25.00	0.00	25.00	25.26	0.26	26.88	27.68	0.80	25.62	25.93	0.31
4月	25.00	25.00	0.00	25.00	25.00	0.00	26.08	26.88	0.80	25.46	25.58	0.11
年均	25.00	25.00	0.00	27.07	27.21	0.15	27.25	27.38	0.14	26.32	26.45	0.13

表 6.10-13 江口水库供水过程（单位：m³/s）

频率	90%（枯水年）					50%（平水年）					10%（丰水年）					多年平均				
工况	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化
5月	0.19	4.84	0.68	6.05	5.37	0.62	5.01	0.77	4.83	4.06	1.98	5.04	0.57	4.81	4.24	0.92	4.82	0.88	5.20	4.32
6月	0.27	4.63	0.97	5.98	5.01	0.74	5.23	1.36	5.64	4.27	2.90	4.59	1.07	5.67	4.59	1.59	4.61	0.82	5.06	4.24
7月	0.59	7.88	0.71	4.78	4.07	1.56	4.35	0.90	5.25	4.35	2.55	4.07	1.63	5.70	4.07	1.84	4.53	1.01	5.22	4.22
8月	0.73	3.26	1.06	5.39	4.33	2.14	4.06	1.05	5.11	4.06	4.28	4.17	1.40	5.57	4.17	2.10	4.13	1.08	5.27	4.19
9月	0.17	6.74	1.59	5.78	4.19	1.82	4.04	1.10	5.14	4.04	1.74	4.04	1.35	5.39	4.04	1.25	4.76	1.35	5.51	4.15
10月	0.11	4.85	1.11	6.41	5.30	1.05	5.47	1.80	6.48	4.68	0.55	5.34	1.06	5.87	4.82	0.79	5.49	1.25	6.11	4.87
11月	0.45	6.85	0.61	5.26	4.65	0.94	4.65	0.87	5.52	4.65	0.35	5.11	0.69	5.34	4.65	0.62	4.95	0.69	5.49	4.80
12月	0.17	5.50	0.14	5.56	5.42	0.23	5.41	0.78	5.46	4.68	0.34	5.27	0.81	5.49	4.68	0.42	5.13	0.61	5.55	4.93
1月	0.19	4.89	0.10	5.42	5.31	0.26	5.83	1.04	5.98	4.93	0.23	4.95	0.54	5.48	4.95	0.39	5.08	0.51	5.47	4.96
2月	0.12	4.92	0.00	5.45	5.45	0.77	4.57	0.50	5.08	4.57	0.20	4.72	0.62	5.35	4.72	0.38	5.00	0.50	5.40	4.89
3月	0.03	5.06	0.00	5.46	5.46	0.65	4.94	0.64	5.57	4.94	0.23	4.68	0.75	5.42	4.68	0.34	5.26	0.52	5.53	5.01
4月	0.21	4.13	0.32	5.15	4.83	0.72	4.67	0.75	5.05	4.29	0.30	4.04	0.84	4.88	4.04	0.71	4.82	0.81	5.24	4.43
年均	0.27	5.30	0.61	5.56	4.95	0.96	4.85	0.96	5.43	4.46	1.31	4.67	0.94	5.41	4.47	0.95	4.88	0.84	5.42	4.59

表 6.10-14 江口水库下泄流量变化情况（单位：m³/s）

频率	90%（枯水年）			50%（平水年）			10%（丰水年）			多年平均		
工况	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化
5月	0.42	0.30	-0.12	0.42	0.30	-0.12	0.42	0.30	-0.12	0.54	0.36	-0.18
6月	0.42	0.30	-0.12	0.42	0.30	-0.12	0.42	1.26	0.84	0.88	0.74	-0.14
7月	0.42	0.30	-0.12	0.42	0.30	-0.12	0.42	0.80	0.38	1.04	0.93	-0.12
8月	0.42	0.30	-0.12	0.56	0.86	0.30	0.42	2.67	2.25	1.30	1.00	-0.30
9月	0.42	0.30	-0.12	1.52	0.63	-0.89	0.42	0.30	-0.12	0.75	0.41	-0.34

频率	90%（枯水年）			50%（平水年）			10%（丰水年）			多年平均		
工况	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化
10月	0.14	0.10	-0.04	0.14	0.10	-0.04	1.74	0.10	-1.64	0.35	0.15	-0.20
11月	0.14	0.10	-0.04	0.14	0.10	-0.04	0.72	0.10	-0.62	0.28	0.12	-0.16
12月	0.14	0.10	-0.04	0.14	0.10	-0.04	0.14	0.10	-0.04	0.18	0.11	-0.08
1月	0.14	0.10	-0.04	0.14	0.10	-0.04	0.26	0.10	-0.16	0.20	0.12	-0.08
2月	0.13	0.10	-0.03	0.14	0.10	-0.04	0.49	0.10	-0.39	0.18	0.11	-0.07
3月	0.14	0.10	-0.04	0.14	0.10	-0.04	0.14	0.10	-0.04	0.20	0.12	-0.08
4月	0.42	0.30	-0.12	0.42	0.30	-0.12	0.42	0.30	-0.12	0.41	0.30	-0.11
年均	0.28	0.20	-0.08	0.38	0.27	-0.11	0.50	0.52	0.02	0.53	0.37	-0.15

表 6.10-15 江口水库库区水位变化情况（单位：m）

频率	90%（枯水年）			50%（平水年）			10%（丰水年）			多年平均		
工况	调水前水位	调水后水位	调水前后变化	调水前水位	调水后水位	调水前后变化	调水前水位	调水后水位	调水前后变化	调水前水位	调水后水位	调水前后变化
5月	98.17	98.17	0.00	107.60	109.62	2.02	102.95	106.51	3.56	105.37	106.55	1.18
6月	98.17	98.17	0.00	105.97	108.25	2.27	109.00	111.14	2.14	106.72	107.64	0.92
7月	98.71	100.40	1.69	108.44	110.33	1.89	108.12	110.41	2.29	107.13	107.95	0.81
8月	98.17	98.38	0.21	111.15	111.15	0.00	110.06	111.15	1.09	107.99	108.44	0.45
9月	99.17	100.40	1.22	111.15	111.15	0.00	110.92	111.15	0.22	107.64	108.25	0.61
10月	98.17	98.17	0.00	110.49	110.49	0.00	111.15	111.15	0.00	107.08	107.68	0.60
11月	98.62	103.75	5.13	111.00	111.00	0.00	111.15	111.15	0.00	107.20	108.54	1.34
12月	98.17	103.75	5.58	109.87	109.87	0.00	111.09	111.09	0.00	106.80	108.10	1.30
1月	98.17	103.75	5.58	108.14	108.14	0.00	111.15	111.15	0.00	106.56	107.78	1.23
2月	98.17	103.75	5.58	109.13	109.13	0.00	111.15	111.15	0.00	106.32	107.62	1.31
3月	98.17	102.12	3.95	109.50	109.50	0.00	110.38	110.38	0.00	105.72	107.13	1.41
4月	98.17	103.75	5.58	109.30	109.30	0.00	110.81	110.81	0.00	105.31	106.87	1.56
年均	98.33	101.21	2.88	109.31	109.83	0.51	109.83	110.60	0.78	106.65	107.71	1.06

表 6.10-16 大马鞍水库供水过程（单位：m³/s）

频率	90%（枯水年）					50%（平水年）					10%（丰水年）					多年平均				
工况	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化
5月	0.16	1.27	0.11	1.33	1.23	0.17	1.27	0.11	1.33	1.22	0.46	1.27	0.11	1.43	1.32	0.23	1.27	0.11	1.40	1.30
6月	0.56	1.27	0.06	1.33	1.27	0.19	1.27	0.06	1.33	1.27	1.16	1.27	0.06	1.39	1.33	0.55	1.27	0.06	1.37	1.30
7月	0.62	1.27	0.10	1.43	1.33	0.82	1.27	0.06	1.39	1.33	1.90	1.27	0.04	1.37	1.33	0.83	1.27	0.07	1.39	1.32
8月	0.33	1.27	0.05	1.39	1.33	0.71	1.27	0.04	1.37	1.33	0.49	1.27	0.02	1.35	1.33	0.73	1.27	0.05	1.38	1.33
9月	0.10	1.27	0.11	1.44	1.33	0.50	1.27	0.09	1.42	1.33	0.32	1.27	0.09	1.42	1.33	0.38	1.27	0.10	1.43	1.33
10月	0.04	1.27	0.12	1.44	1.32	0.28	1.27	0.10	1.42	1.32	0.18	1.27	0.09	1.41	1.32	0.18	1.27	0.09	1.42	1.33
11月	0.02	1.27	0.04	1.36	1.32	0.08	1.27	0.04	1.36	1.32	0.09	1.27	0.04	1.36	1.32	0.11	1.27	0.03	1.36	1.32
12月	0.04	1.27	0.01	1.33	1.32	0.04	1.27	0.00	1.33	1.33	0.09	1.27	0.00	1.33	1.33	0.06	1.27	0.00	1.33	1.33
1月	0.01	1.27	0.00	1.33	1.33	0.04	1.27	0.00	1.33	1.33	0.07	1.27	0.00	1.33	1.33	0.06	1.27	0.00	1.33	1.33
2月	0.05	1.27	0.00	1.33	1.33	0.03	1.27	0.00	1.33	1.33	0.06	1.27	0.00	1.33	1.33	0.06	1.27	0.00	1.33	1.33
3月	0.03	1.27	0.07	1.40	1.33	0.05	1.27	0.06	1.40	1.33	0.05	1.27	0.04	1.37	1.33	0.07	1.27	0.06	1.38	1.33
4月	0.23	1.27	0.05	1.33	1.28	0.36	1.27	0.07	1.41	1.33	0.15	1.27	0.06	1.40	1.33	0.17	1.27	0.07	1.38	1.32
年均	0.18	1.27	0.06	1.37	1.31	0.27	1.27	0.05	1.37	1.31	0.42	1.27	0.05	1.37	1.33	0.29	1.27	0.05	1.38	1.32

表 6.10-17 大马鞍水库下泄流量变化情况（单位：m³/s）

频率	90%（枯水年）			50%（平水年）			10%（丰水年）			多年平均		
工况	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化
5月	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	0.03	0.00	0.04	0.04
6月	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	0.03	0.00	0.36	0.36	0.00	0.11	0.11
7月	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	0.03	0.00	1.65	1.65	0.00	0.38	0.38
8月	0.00	0.03	0.03	0.00	0.31	0.31	0.00	0.33	0.33	0.00	0.45	0.45

9月	0.00	0.03	0.03	0.00	0.27	0.27	0.00	0.10	0.10	0.00	0.18	0.18
10月	0.00	0.03	0.03	0.00	0.07	0.07	0.00	0.03	0.03	0.00	0.06	0.06
11月	0.00	0.02	0.02	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	0.03
12月	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	0.03
1月	0.00	0.01	0.01	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	0.03
2月	0.00	0.03	0.03	0.00	0.02	0.02	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	0.03
3月	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	0.03	0.00	0.04	0.04
4月	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	0.03
年均	0.00	0.03	0.03	0.00	0.07	0.07	0.00	0.22	0.22	0.00	0.12	0.12

表 6.10-18 大马鞍水库库区水位变化情况（单位：m）

频率	90%（枯水年）			50%（平水年）			10%（丰水年）			多年平均		
工况	调水前水位	调水后水位	调水前后变化	调水前水位	调水后水位	调水前后变化	调水前水位	调水后水位	调水前后变化	调水前水位	调水后水位	调水前后变化
5月	21.99	20.58	-1.42	21.97	20.65	-1.32	22.10	20.79	-1.31	22.04	21.07	-0.97
6月	22.03	20.61	-1.42	22.00	20.68	-1.32	22.17	21.14	-1.03	22.03	21.07	-0.96
7月	22.17	21.32	-0.85	22.16	20.76	-1.40	22.17	22.17	0.00	22.12	21.54	-0.59
8月	22.17	21.93	-0.24	22.17	21.78	-0.39	22.17	22.17	0.00	22.17	21.95	-0.22
9月	22.17	22.14	-0.03	22.17	22.17	0.00	22.17	22.17	0.00	22.17	22.10	-0.08
10月	22.09	21.88	-0.22	22.17	22.17	0.00	22.17	22.17	0.00	22.16	22.05	-0.12
11月	21.89	21.49	-0.40	22.17	22.17	0.00	22.17	22.08	-0.09	22.13	21.89	-0.24
12月	21.82	21.25	-0.57	22.17	22.02	-0.15	22.17	21.94	-0.23	22.13	21.78	-0.34
1月	21.82	21.06	-0.76	22.17	21.84	-0.33	22.17	21.84	-0.33	22.13	21.64	-0.49
2月	21.82	20.87	-0.96	22.17	21.65	-0.52	22.17	21.71	-0.46	22.14	21.49	-0.65
3月	21.86	20.72	-1.14	22.17	21.47	-0.70	22.17	21.58	-0.59	22.14	21.35	-0.79
4月	21.75	20.41	-1.34	22.09	21.19	-0.90	22.14	21.34	-0.79	22.08	21.12	-0.96
年均	21.97	21.19	-0.78	22.13	21.55	-0.59	22.16	21.76	-0.40	22.12	21.59	-0.53

表 6.10-19 桃源水库供水过程（单位：m³/s）

频率	90%（枯水年）					50%（平水年）					10%（丰水年）					多年平均				
工况	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化
5月	1.54	0.86	0.00	1.23	1.23	3.39	0.86	0.00	1.23	1.23	1.21	2.50	0.00	1.23	1.23	1.43	1.41	0.32	1.47	1.16
6月	0.77	1.78	0.49	2.16	1.67	0.88	0.90	0.00	1.28	1.28	3.38	2.50	1.60	2.88	1.28	1.91	1.53	0.38	1.72	1.34
7月	1.86	0.86	0.00	1.23	1.23	1.45	0.86	0.00	1.23	1.23	0.97	2.50	1.64	2.87	1.23	1.61	1.65	0.33	1.88	1.54
8月	1.04	0.00	0.00	1.23	1.23	1.44	0.00	0.00	1.23	1.23	3.15	0.00	0.00	1.23	1.23	1.52	0.00	0.23	1.26	1.03
9月	0.54	2.50	1.77	2.88	1.11	0.13	2.50	1.60	2.88	1.28	1.38	1.75	0.85	2.13	1.28	1.02	2.23	1.21	2.72	1.51
10月	0.61	2.01	0.99	2.38	1.39	1.14	1.04	0.18	1.41	1.23	0.49	2.50	1.64	2.87	1.23	0.53	1.87	1.04	2.48	1.44
11月	0.81	0.90	0.00	1.28	1.28	0.52	1.21	0.32	1.60	1.28	0.38	2.50	1.60	2.88	1.28	0.37	1.67	0.23	2.13	1.90
12月	0.37	0.86	0.00	1.23	1.23	0.36	0.88	0.03	1.25	1.23	0.36	1.08	0.22	1.45	1.23	0.30	0.97	0.06	1.49	1.43
1月	0.16	0.86	0.00	1.23	1.23	0.21	0.00	0.00	1.23	1.23	0.20	0.00	0.00	1.23	1.23	0.29	0.60	0.02	1.34	1.32
2月	0.23	0.94	0.00	1.34	1.34	0.18	0.00	0.00	1.41	1.41	0.10	0.00	0.00	1.79	1.79	0.30	0.60	0.02	1.48	1.47
3月	0.34	1.32	0.00	1.23	1.23	0.31	0.00	0.00	1.23	1.23	0.50	0.00	0.00	1.23	1.23	0.45	0.88	0.02	1.30	1.28
4月	0.33	1.78	0.50	2.17	1.67	0.40	0.00	0.00	1.28	1.28	0.31	0.00	0.00	1.28	1.28	0.70	1.22	0.37	1.52	1.15
年均	0.72	1.22	0.31	1.63	1.32	0.87	0.69	0.18	1.44	1.26	1.04	1.28	0.63	1.92	1.29	0.87	1.22	0.35	1.73	1.38

表 6.10-20 桃源水库下泄流量变化情况（单位：m³/s）

频率	90%（枯水年）			50%（平水年）			10%（丰水年）			多年平均		
工况	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化
5月	0.31	1.09	0.79	3.13	2.52	-0.61	0.00	0.09	0.09	0.67	0.46	-0.21
6月	0.15	0.35	0.20	0.74	0.45	-0.29	2.29	0.09	-2.20	1.12	0.85	-0.27
7月	1.68	1.40	-0.28	1.28	1.01	-0.28	0.83	0.09	-0.74	0.90	0.91	0.02
8月	0.90	0.09	-0.81	1.28	0.14	-1.14	2.90	1.10	-1.80	0.94	0.32	-0.62
9月	0.00	0.09	0.09	0.04	0.09	0.05	1.22	0.92	-0.29	0.37	0.45	0.08

频率	90%（枯水年）			50%（平水年）			10%（丰水年）			多年平均		
工况	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化
10月	0.00	0.09	0.09	0.99	0.38	-0.61	0.00	0.09	0.09	0.12	0.19	0.07
11月	0.00	0.22	0.22	0.40	0.11	-0.29	0.00	0.09	0.09	0.07	0.11	0.05
12月	0.00	0.09	0.09	0.25	0.09	-0.16	0.00	0.09	0.09	0.06	0.10	0.04
1月	0.00	0.09	0.09	0.10	0.09	-0.02	0.00	0.09	0.09	0.04	0.09	0.05
2月	0.00	0.09	0.09	0.08	0.09	0.01	0.00	0.09	0.09	0.06	0.09	0.03
3月	0.00	0.09	0.09	0.20	0.09	-0.12	0.00	0.09	0.09	0.14	0.10	-0.04
4月	0.00	0.09	0.09	0.29	0.09	-0.21	0.00	0.09	0.09	0.16	0.13	-0.03
年均	0.25	0.31	0.06	0.73	0.43	-0.31	0.60	0.24	-0.36	0.39	0.32	-0.07

表 6.10-21 桃源水库库区水位变化情况（单位：m）

频率	90%（枯水年）			50%（平水年）			10%（丰水年）			多年平均		
工况	调水前水位	调水后水位	调水前后变化	调水前水位	调水后水位	调水前后变化	调水前水位	调水后水位	调水前后变化	调水前水位	调水后水位	调水前后变化
5月	160.27	155.18	-5.09	160.27	158.06	-2.21	159.40	160.11	0.71	158.20	158.84	0.64
6月	160.27	157.75	-2.52	160.27	158.48	-1.79	160.27	160.32	0.05	158.55	159.55	0.99
7月	160.27	159.90	-0.37	160.27	159.88	-0.39	160.27	160.32	0.05	159.05	159.98	0.93
8月	160.27	159.35	-0.92	160.27	159.98	-0.29	160.27	160.32	0.05	159.48	159.68	0.20
9月	158.50	159.21	0.70	160.27	159.19	-1.08	160.27	160.32	0.05	158.08	159.68	1.60
10月	157.56	159.21	1.64	160.27	160.06	-0.21	158.74	160.14	1.40	156.46	159.31	2.85
11月	158.80	159.51	0.71	160.27	159.89	-0.38	158.30	159.76	1.46	156.43	159.24	2.81
12月	159.28	159.13	-0.15	160.27	159.50	-0.77	158.78	159.37	0.59	156.61	158.83	2.22
1月	159.39	159.13	-0.26	160.27	159.13	-1.14	158.95	159.13	0.18	156.88	158.42	1.55
2月	159.60	159.13	-0.47	160.27	159.13	-1.14	158.66	159.13	0.46	157.17	157.98	0.82
3月	159.98	159.13	-0.86	160.27	159.13	-1.14	159.36	159.13	-0.23	157.59	157.93	0.34
4月	159.55	159.13	-0.43	160.27	159.13	-1.14	159.22	159.13	-0.09	157.58	158.05	0.46
年均	159.48	158.81	-0.67	160.27	159.30	-0.97	159.37	159.76	0.39	157.67	158.96	1.28

表 6.10-22 清平水库供水过程（单位：m³/s）

频率	90%（枯水年）					50%（平水年）					10%（丰水年）					多年平均				
工况	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化	水库来水	调水	调水前供水	调水后供水	供水变化
5月	3.54	0.80	2.91	4.18	1.27	7.81	0.80	2.34	3.52	1.18	2.79	1.81	2.14	3.29	1.14	3.29	1.04	2.74	4.00	1.26
6月	1.77	2.00	3.06	4.52	1.46	2.02	0.84	1.62	2.79	1.17	7.79	1.79	4.51	6.25	1.75	4.39	1.12	3.06	4.40	1.34
7月	4.29	0.80	2.92	4.19	1.27	3.33	0.80	2.78	4.03	1.25	2.23	1.81	1.39	2.41	1.02	3.70	1.11	2.98	4.19	1.21
8月	2.40	0.00	1.60	2.66	1.06	3.32	0.00	2.57	3.78	1.21	7.26	0.00	2.59	3.81	1.22	3.49	0.00	3.26	4.60	1.34
9月	1.25	0.84	4.26	5.96	1.70	0.31	0.84	3.97	5.60	1.64	3.17	0.84	4.50	6.24	1.74	2.35	1.25	4.42	6.07	1.65
10月	1.40	2.00	2.61	3.83	1.22	2.63	0.80	1.70	2.77	1.07	1.12	1.81	4.91	6.50	1.59	1.22	1.28	3.04	4.34	1.30
11月	1.87	0.84	0.82	1.83	1.01	1.19	0.84	0.87	1.89	1.02	0.87	1.79	1.52	2.66	1.15	0.86	1.24	1.06	2.21	1.14
12月	0.85	0.80	0.62	1.52	0.90	0.83	0.80	0.78	1.70	0.93	0.84	2.00	0.59	1.49	0.89	0.69	0.99	0.65	1.68	1.03
1月	0.36	0.80	0.59	1.48	0.89	0.47	0.00	0.46	1.33	0.87	0.46	0.00	0.71	1.63	0.91	0.67	0.55	0.54	1.56	1.02
2月	0.53	0.87	0.60	1.62	1.02	0.41	0.00	0.48	1.55	1.07	0.24	0.00	0.95	2.73	1.78	0.69	0.40	0.54	1.73	1.19
3月	0.78	0.80	0.53	1.41	0.88	0.71	0.00	0.46	1.33	0.87	1.14	0.00	0.50	1.38	0.88	1.05	0.56	0.58	1.55	0.97
4月	0.76	2.00	2.33	3.64	1.31	0.93	0.00	2.20	3.48	1.28	0.71	0.00	1.64	2.82	1.17	1.62	0.80	2.37	3.73	1.36
年均	1.65	1.05	1.90	3.07	1.17	2.00	0.48	1.68	2.81	1.13	2.39	0.99	2.16	3.43	1.27	2.00	0.86	2.10	3.34	1.24

表 6.10-23 清平水库下泄流量变化情况（单位：m³/s）

频率	90%（枯水年）			50%（平水年）			10%（丰水年）			多年平均		
工况	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化
5月	0.00	0.20	0.20	5.48	5.59	0.11	0.00	0.20	0.20	0.47	0.80	0.33
6月	0.00	0.20	0.20	0.77	1.08	0.31	0.00	0.20	0.20	1.09	1.39	0.29
7月	0.00	0.20	0.20	1.40	1.76	0.36	0.00	0.20	0.20	0.96	1.30	0.34
8月	0.00	0.20	0.20	1.60	1.19	-0.41	4.95	0.20	-4.75	0.75	0.80	0.05
9月	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	0.20	0.28	0.51	0.24

频率	90%（枯水年）			50%（平水年）			10%（丰水年）			多年平均		
工况	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化	调水前下泄流量	调水后下泄流量	调水前后变化
10月	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	0.20	0.04	0.24	0.20
11月	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	0.20	0.06	0.26	0.21
12月	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	0.20	0.09	0.30	0.21
1月	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	0.20	0.03	0.23	0.20
2月	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	0.20
3月	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	0.20	0.06	0.24	0.18
4月	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	0.20	0.04	0.28	0.24
年均	0.00	0.20	0.20	0.77	0.93	0.16	0.41	0.20	-0.21	0.32	0.55	0.22

表 6.10-24 清平水库库区水位变化情况（单位：m）

频率	90%（枯水年）			50%（平水年）			10%（丰水年）			多年平均		
工况	调水前水位	调水后水位	调水前后变化	调水前水位	调水后水位	调水前后变化	调水前水位	调水后水位	调水前后变化	调水前水位	调水后水位	调水前后变化
5月	144.79	142.95	-1.84	146.66	146.66	0.00	142.52	140.98	-1.54	142.70	144.08	1.37
6月	144.29	142.92	-1.37	146.66	146.66	0.00	145.26	144.26	-1.00	143.42	144.65	1.23
7月	145.51	144.26	-1.25	146.66	146.66	0.00	145.88	144.75	-1.13	144.02	145.02	0.99
8月	146.14	144.58	-1.56	146.66	146.66	0.00	146.66	146.66	0.00	144.41	144.90	0.49
9月	144.81	143.50	-1.31	144.97	144.79	-0.18	146.37	146.21	-0.17	143.03	143.89	0.86
10月	144.34	143.54	-0.80	145.70	145.36	-0.34	144.70	144.32	-0.38	141.89	142.96	1.07
11月	145.03	144.75	-0.28	145.92	145.81	-0.11	144.41	144.42	0.01	142.05	143.25	1.20
12月	145.19	145.40	0.21	145.99	145.81	-0.18	144.59	145.11	0.52	142.15	143.54	1.39
1月	145.06	145.74	0.69	145.99	145.81	-0.18	144.45	145.46	1.01	142.33	143.74	1.41
2月	145.00	145.81	0.81	145.92	145.81	-0.11	144.03	145.25	1.22	142.49	143.85	1.36
3月	145.17	145.81	0.64	146.06	145.81	-0.25	144.45	145.81	1.36	142.87	144.19	1.32
4月	144.40	145.54	1.14	145.52	145.70	0.19	143.99	145.81	1.82	142.25	143.86	1.61
年均	144.98	144.57	-0.41	146.06	145.96	-0.10	144.78	144.92	0.14	142.80	143.99	1.19

6.10.1.2 坝下河道水文情势影响

由水库下泄流量变化情况可看出，旺盛江水库、牛尾岭水库、江口水库工程前后下泄流量无明显变化，因此对坝下河道的水文情势无明显影响；大马鞍水库现状下游河道已退化，故本次不考虑坝下河道水文情势影响。

（1）灵东水库

根据调查，灵东水库坝址左岸下游设置溢洪道接下游钦江河道，溢洪道口设置控制闸，可通过控制闸下放水量。根据近年来灵东水库运行状况统计，极少时段通过溢洪道下泄水量。现状水库下游没有设置专门的生态流量下放设施，坝下钦江河道减水明显，河道水量主要来自区间汇水、闸门放水、大坝渗漏。

由灵东水库下泄流量变化情况可知，多年平均来水情况下，工程后下泄流量相较于工程前增加了 $0.07 \text{ m}^3/\text{s}$ ，取灵东水库坝下断面进行概化计算，工程后，坝下断面枯水年水深变化范围约为 $0.07\sim 0.38\text{m}$ ，流速变化范围约为 $0.07\sim 0.23\text{m/s}$ ，平水年水深变化范围约为 $-0.26\sim 0.14\text{m}$ ，流速变化范围约为 $-0.14\sim 0.09\text{m/s}$ ，丰水年水深变化范围约为 $-0.34\sim 0.07\text{m}$ ，流速变化范围约为 $-0.17\sim 0.04\text{m/s}$ ，多年平均水深变化范围约为 $-0.16\sim 0.10\text{m}$ ，流速变化范围约为 $-0.08\sim 0.05\text{m/s}$ ，可见，工程后灵东水库坝下河道水文情势影响不显著。

（2）小江水库

小江水库主坝位于小江汇入南流江河口附近，原设计主坝址处无放水建筑物，不能向南流江下放水量。《北海市小江水库除险加固工程环境影响报告表》提出结合小江水库工程布置情况，通过 4#副坝坝后式电站放水，发电尾水流至引堤子库，再由 2#引堤泄洪闸下放生态流量至南流江。

由小江水库下泄流量变化情况可知，多年平均来水情况下，工程后下泄流量相较于工程前增加了 $6.11\text{m}^3/\text{s}$ ，取小江水库坝下南流江汇入口断面进行概化计算，工程后，汇入口断面枯水年水深变化范围约为 $0.00\sim 0.31\text{m}$ ，流速变化范围约为 $0.00\sim 0.28\text{m/s}$ ，平水年水深变化范围约为 $-0.06\sim 0.31\text{m}$ ，流速变化范围约为 $-0.02\sim 0.28\text{m/s}$ ，丰水年水深变化范围约为 $-0.27\sim 1.27\text{m}$ ，流速变化范围约为 $-0.15\sim 0.28\text{m/s}$ ，多年平均水深变化范围约为 $0.14\sim 0.31\text{m}$ ，流速变化范围约为 $0.06\sim 0.28\text{m/s}$ ，丰水年丰水期天然来水水量较大，弃水量较大，并且汇入口断面

河道较窄，故水位、流速峰值较大。

（3）桃源水库

根据调查，桃源水库无专门进行生态流量泄放及监控的设施，水库 2008 年除险加固后，主要通过大坝上游左岸的放水塔和放水隧洞向下游下放灌溉用水（人饮用水另设取水口），灌溉用水直接进入大桥河河道中。

由桃源水库下泄流量变化情况可知，多年平均来水情况下，工程后下泄流量相较于工程前减少了 $0.07\text{m}^3/\text{s}$ ，取桃源水库坝下大桥河汇入口断面进行概化计算，工程后，汇入口断面枯水年水深变化范围约为 $-0.22\sim 0.04\text{m}$ ，流速变化范围约为 $-0.19\sim 0.06\text{m/s}$ ，平水年水深变化范围约为 $-0.34\sim 0.02\text{m}$ ，流速变化范围约为 $-0.27\sim 0.02\text{m/s}$ ，丰水年水深变化范围约为 $-0.10\sim 0.04\text{m}$ ，流速变化范围约为 $-0.06\sim 0.06\text{m/s}$ ，多年平均水深变化范围约为 $-0.08\sim 0.02\text{m}$ ，流速变化范围约为 $-0.07\sim 0.02\text{m/s}$ 。可见，工程后坝下河道水文情势影响不显著。

（4）清平水库

清平水库现状工程任务是城乡供水及农业灌溉，供水对象为宾阳县城和桃源灌区，工程建成后，水库除兼顾原有供水、灌溉任务外，向宾阳县城增加供水任务。根据调查，清平水库无专门进行生态流量泄放及监控的设施，主要通过电站尾水渠或电站前蝶阀向五化东、西干渠放水，五化西干渠下游约 1.4km 处建有一分水闸，分水闸可向下游新桥河放水。

由清平水库下泄流量变化情况可知，多年平均来水情况下，工程后下泄流量相较于工程前增加了 $0.32\text{m}^3/\text{s}$ ，取清平水库坝下西干渠与新桥河交汇处断面进行概化计算，工程后，汇入口断面枯水年水深变化范围约为 $0\sim 0.06\text{m}$ ，流速变化范围约为 $0.00\sim 0.09\text{m/s}$ ，平水年水深变化范围约为 $-0.15\sim 0.06\text{m}$ ，流速变化范围约为 $-0.08\sim 0.09\text{m/s}$ ，丰水年水深变化范围约为 $-0.20\sim 0.09\text{m}$ ，流速变化范围约为 $-0.11\sim 0.09\text{m/s}$ ，多年平均水深变化范围约为 $0.02\sim 0.06\text{m}$ ，流速变化范围约为 $0.01\sim 0.09\text{m/s}$ ，可见，工程后坝下河道水文情势影响不显著。

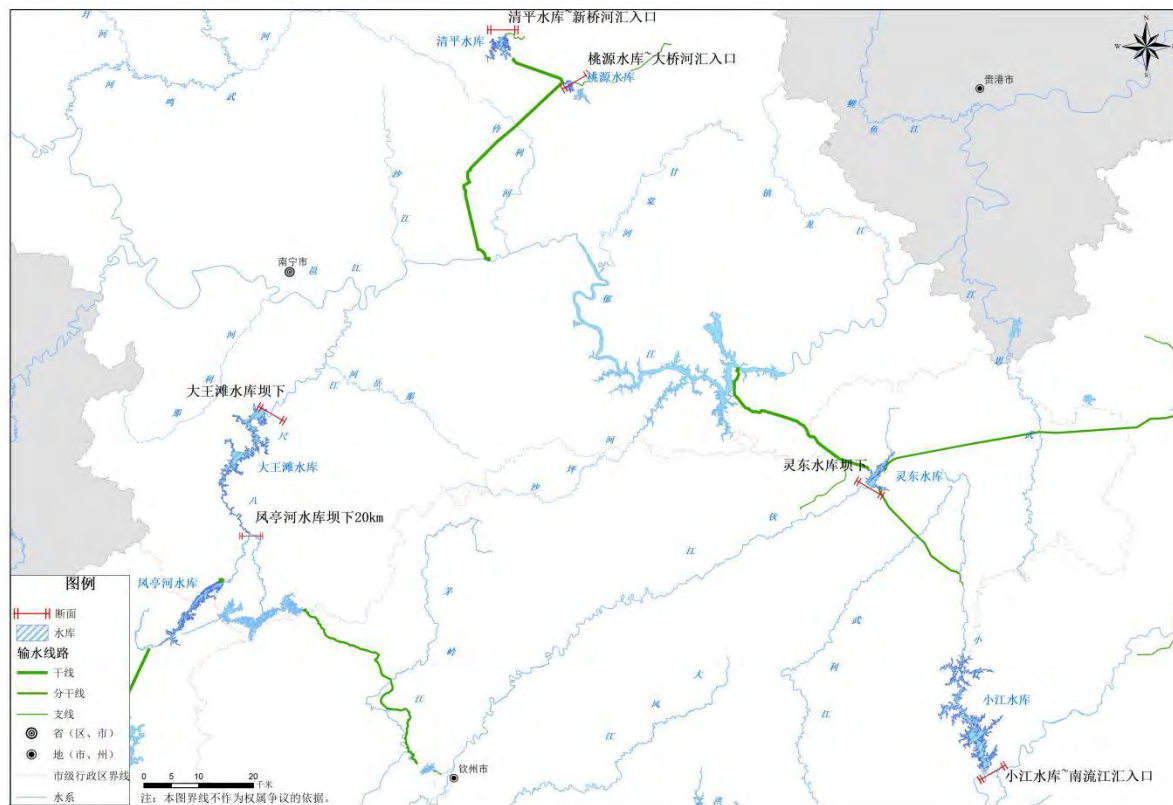


图 6.10-97 调蓄水库坝下河道断面分布

表 6.10-25 坝下河道水文情势变化情况

断面名称	枯水年(P=90%)		平水年(P=50%)		丰水年(P=10%)		多年平均	
	流速变化 (m/s)	水深变化 (m)	流速变化 (m/s)	水深变化 (m)	流速变化 (m/s)	水深变化 (m)	流速变化 (m/s)	水深变化 (m)
灵东水库坝下	0.07~0.23	0.07~0.38	-0.14~0.09	-0.26~0.14	-0.17~0.04	-0.34~0.07	-0.08~0.05	-0.16~0.10
小江水库~南流江汇 入口	0.00~0.28	0.00~0.31	-0.02~0.28	-0.06~0.31	-0.15~0.28	-0.27~1.27	0.06~0.28	0.14~0.31
桃源水库~大桥河汇 入口	-0.19~0.06	-0.22~0.04	-0.27~0.02	-0.34~0.02	-0.06~0.06	-0.10~0.04	-0.07~0.02	-0.08~0.02
清平水库~新桥河汇 入口	0.00~0.09	0.00~0.06	-0.08~0.09	-0.15~0.06	-0.11~0.09	-0.20~0.09	0.01~0.09	0.02~0.06

6.10.2 水环境影响

6.10.2.1 库区 COD、氨氮预测

(1) 调蓄水库水质预测模型

工程涉及 9 座调蓄水库，包括灵东水库、小江水库、旺盛江水库、牛尾岭水库、江口水库、陆透水库、大马鞍水库、桃源水库、清平水库。本工程进入各调蓄水库的年水量基本远大于水库的兴利库容，故工程来水进入各调蓄水库后，库区水体和来水混合相对较为均匀，可采用均匀混合模型分析预测工程补水后的库区水质状况，公式表示如下：

$$W \times Q = W_0 \times Q_0 + W_r \times Q_r$$

式中，

Q 、 W ：分别为工程实施后的水库预测水量、预测水质；

Q_0 、 W_0 ：分别为工程实施前的水库库容、预测水质；

Q_r 、 W_r ：分别为工程调入水源水量、预测水质。

(2) 工程调水前调蓄水库水质浓度设计

至工程规划水平年（2035 年），各调蓄水库均能达到规划水质标准，水体水质得到明显改善。因此，以调蓄水库和受水区水体治理达标为通水前提，工程调水前调蓄水库水质浓度，采用现状监测最大值与规划水质目标浓度的较优值，见表 6.10-26。

表 6.10-26 工程调水前调蓄水库 COD、氨氮浓度

调蓄水库	水质目标	COD (mg/L)			氨氮 (mg/L)		
		标准限值	现状监测最大值	调水前水库水质浓度	标准限值	现状监测最大值	调水前水库水质浓度
灵东水库	II类	15	13	13	0.5	0.094	0.094
小江水库	III类	20	4	4	1	0.146	0.146
旺盛江水库	III类	20	15	15	1	0.223	0.223
牛尾岭水库	II类	15	15	15	0.5	0.583	0.5
江口水库	II类	15	18	15	0.5	0.206	0.206
陆透水库	II类	15	9	9	0.5	0.114	0.114
大马鞍水库	II类	15	5	5	0.5	0.169	0.169
桃源水库	II类	15	6	6	0.5	0.166	0.166
清平水库	II类	15	8	8	0.5	0.069	0.069

(3) 工程调入水源水质浓度设计

以水源区水体治理达标为通水前提，工程调入水源水质浓度，采用现状监测最大值与规划水质目标浓度的较优值，郁江玉北干线工程调入水源 COD 和氨氮浓度分别为 8mg/L、0.046mg/L，郁江宾阳干线工程调入水源 COD 和氨氮浓度分别为 4mg/L、0.04mg/L。

（4）工程调水后调蓄水库水质浓度预测

工程实施后各调蓄水库 COD、氨氮预测情况如表 6.10-27 所示。

预测结果表明，工程实施后，各调蓄水库的 COD 和氨氮浓度均能达到水质目标。其中，各水库 COD 浓度为 4.69~15.00mg/L，氨氮浓度为 0.061~0.313mg/L，COD 浓度最大为牛尾岭水库（COD 浓度为 15.00mg/L），氨氮浓度最大为牛尾岭水库（氨氮浓度均为 0.313mg/L）。

表 6.10-27 调蓄水库 COD、氨氮情况 单位: mg/L

内容	灵东水库	小江水库	旺盛江水库	牛尾岭水库	江口水库	陆透水库	大马鞍水库	桃源水库	清平水库
工程入库流量 (m³/s)	12.42	6.47	5.96	1.68	4.88	0.95	1.27	1.22	0.86
工程出库流量 (m³/s)	11.16	5.96	5.96	1.51	4.51	0.95	1.33	1.29	0.98
规划水质目标	II类	III类	III类	II类	II类	II类	II类	II类	II类
水库水量 (万 m³/a)	16900	102500	15040	2550	2414	890	1232	2050	8670
工程入库水量 (万 m³/a)	39167.91	20402.91	18800.00	5305.89	14467.14	3000.00	4010.00	3870.73	2713.40
水库水体更新率 (次/a)	2.98	0.95	1.93	2.99	7.62	4.86	4.03	3.22	1.04
工程入库 COD 浓度	8.00	9.60	4.00	15.00	13.00	15.00	13.00	4.00	4.00
工程入库氨氮浓度	0.046	0.094	0.146	0.223	0.094	0.206	0.183	0.040	0.040
工程实施前 COD 浓度	13.00	4.00	15.00	15.00	15.00	9.00	5.00	6.00	8.00
工程实施前氨氮浓度	0.094	0.146	0.223	0.5	0.206	0.114	0.169	0.166	0.069
工程实施后 COD 浓度	9.60	4.83	6.92	15.00	13.29	13.63	11.12	4.69	6.97
规划水平年 COD 水质标准	15.00	20.00	20.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
工程实施后氨氮浓度	0.061	0.138	0.166	0.313	0.110	0.185	0.180	0.084	0.062
规划水平年氨氮 水质标准	0.5	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

6.10.2.2 库区总磷、总氮和水体富营养化预测

根据《地表水环境质量评价办法（试行）》（环办[2011]22号），选取总磷和总氮两个指标对各调蓄水库的富营养化程度进行预测分析。湖泊（水库）营养状态评价标准及分级方法详见表 6.10-28。

表 6.10-28 湖泊（水库）营养状态评价标准及分级方法

营养状态分级	贫营养	中营养	富营养		
			轻度富营养	中度富营养	重度富营养
(TLI = 营养状态指数)	(TLI (Σ) < 30)	(30 ≤ TLI (Σ) ≤ 50)	(50 < TLI (Σ) ≤ 60)	(60 < TLI (Σ) ≤ 70)	(TLI (Σ) > 70)

$$TLI(\Sigma) = \sum_{j=1}^m w_j * TLI(j)$$

式中：TLI (Σ) 为综合营养状态指数；

w_j 为第 j 种参数的营养状态指数相关权重；

$TLI(j)$ 代表第 j 种参数的营养状态指数。

总磷和总氮的权重指数分别为 0.512 和 0.488，总磷和总氮的营养状态指数采取下式计算：

$$TLI(TP) = 10 (9.436 + 1.624 \ln(TP))$$

$$TLI(TN) = 10 (5.453 + 1.694 \ln(TN))$$

各调蓄水库的总磷和总氮浓度根据混合模式进行预测，工程实施前的水库总磷和总氮浓度，采用现状监测最大值与规划水质目标浓度的较优值，详见表 6.10-29。工程调入水源水质浓度，采用现状监测最大值与规划水质目标浓度的较优值，郁江玉北干线工程调入水源总磷和总氮浓度分别为 0.04mg/L、1mg/L，郁江宾阳干线工程调入水源总磷和总氮浓度分别为 0.04mg/L、1mg/L。

表 6.10-29 工程调水前调蓄水库总磷和总氮浓度

调蓄水库	水质目标	总磷 (mg/L)			总氮 (mg/L)		
		标准限值	现状监测最大值	调水前水库水质浓度	标准限值	现状监测最大值	调水前水库水质浓度
灵东水库	II类	0.025	0.05	0.025	0.5	2.15	0.5
小江水库	III类	0.05	0.04	0.04	1	3.04	1
旺盛江水库	III类	0.05	0.03	0.03	1	2.47	1
牛尾岭水库	II类	0.025	0.04	0.025	0.5	1.12	0.5
江口水库	II类	0.025	0.04	0.025	0.5	1.08	0.5
陆透水库	II类	0.025	0.04	0.025	0.5	0.67	0.5

调蓄水库	水质目标	总磷 (mg/L)			总氮 (mg/L)		
		标准限值	现状监测最大值	调水前水库水质浓度	标准限值	现状监测最大值	调水前水库水质浓度
大马鞍水库	II类	0.025	0.04	0.025	0.5	0.93	0.5
桃源水库	II类	0.025	0.04	0.025	0.5	0.5	0.5
清平水库	II类	0.025	0.03	0.025	0.5	0.26	0.26

以调蓄水库和受水区水体治理达标为通水前提，工程实施后各水库总磷和总氮预测情况如表 6.10-30 所示。预测结果表明，工程实施后，各调蓄水库总磷浓度为 0.021mg/L~0.038mg/L，总磷浓度最大为小江水库（0.038mg/L），各调蓄水库总磷浓度均能达到III类水质；各调蓄水库总氮浓度为 0.45mg/L~1.00mg/L，总氮浓度最大为旺盛江水库（1.00mg/L），各调蓄水库的总氮浓度均能达到III类水质。工程实施后所有调蓄水库的营养状态等级均为中营养。

表 6.10-30 调蓄水库总磷、总氮情况

水库名称	灵东水库	小江水库	旺盛江水库	牛尾岭水库	江口水库	陆透水库	大马鞍水库	桃源水库	清平水库
工程入库流量 (m ³ /s)	12.4	6.47	5.96	1.68	4.88	0.95	1.27	1.22	0.86
工程出库流量 (m ³ /s)	11.2	5.96	5.96	1.51	4.51	0.95	1.33	1.29	0.98
规划水质目标	II类	III类	III类	II类	II类	II类	II类	II类	II类
水库水量 (万 m ³ /a)	16900	102500	15040	2550	2414	890	1232	2050	8670
工程入库水量 (万 m ³ /a)	39167.91	20402.91	18800.00	5305.89	15394.03	3000.00	4010.00	3843.93	2713.40
水库水体更新率 (次/a)	2.98	0.95	1.93	2.99	7.62	4.86	4.03	3.22	1.04
工程入库总磷浓度 (mg/L)	0.04	0.025	0.04	0.03	0.025	0.025	0.02	0.04	0.04
工程入库总氮浓度 (mg/L)	1	0.5	1	1	0.5	0.5	0.5	1	1
工程实施前总磷浓 度 (mg/L)	0.025	0.04	0.03	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
工程实施前总氮浓 度 (mg/L)	0.5	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.26
工程实施后总磷浓 度 (mg/L)	0.035	0.038	0.037	0.028	0.025	0.025	0.021	0.035	0.029
工程实施后总氮浓 度 (mg/L)	0.84	0.93	1.00	0.84	0.50	0.50	0.50	0.83	0.45
工程实施后综合 TLI	45.65	47.05	47.59	43.84	38.52	38.52	37.14	45.43	38.86
工程实施后综合营 养状态指数	中营养	中营养	中营养	中营养	中营养	中营养	中营养	中营养	中营养

6.10.2.3 坝下河道水质预测

根据工程受水区水污染防治规划，2035年灵东水库下游钦江干流省控断面灵山（灵东水库坝下约15km）的COD、氨氮、总磷预测浓度分别为16.43、0.83、0.16mg/L，能够达到III类水质目标。

2035年小江水库下游南流江控制断面南流江（小江水库坝下约34km）的COD、氨氮、总磷预测浓度分别为16.10、0.81、0.15mg/L，能够达到III类水质目标。

2035年旺盛江水库下游湖海运河控制断面湖海运河东岭段（旺盛江水库坝下约31km）的COD、氨氮、总磷预测浓度分别为17.12、0.83、0.17mg/L，能够达到III类水质目标。

2035年江口水库下游南流江区控断面六司桥（江口水库坝下约42km）的COD、氨氮、总磷预测浓度分别为19.83、0.97、0.20mg/L，能够达到III类水质目标。

2035年牛尾岭水库下游三合口江控制断面三合口江（牛尾岭水库坝下约12km）的COD、氨氮、总磷预测浓度分别为17.12、0.83、0.17mg/L，能够达到III类水质目标。

2035年陆透水库下游九洲江国控断面山角（陆透水库坝下约57km）的COD、氨氮、总磷预测浓度分别为17.03、0.60、0.19mg/L，能够达到III类水质目标。

2035年桃源水库下游南河控制断面南河（桃源水库坝下约35km）的COD、氨氮、总磷预测浓度分别为22.33、0.97、0.14mg/L，能够达到IV类水质目标。

2035年清平水库下游新桥河区控断面坡桑（清平水库坝下约40km）的COD、氨氮、总磷预测浓度分别为24.26、1.04、0.15mg/L，能够达到IV类水质目标。

大马鞍水库现状下游河道已基本退化，故本次不进行坝下河道水质预测。

表 6.10-31 坝下河道水质预测结果表

序号	水库名称	控制断面	所在河流	类别	水质目标	通水前预测浓度 (mg/L)			2035 年预测浓度 (mg/L)		
						COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷
1	灵东水库	灵山	钦江	省控	III	17.85	0.84	0.17	16.43	0.83	0.16
2	小江水库	南流江	南流江	/	III	16.05	0.81	0.15	16.10	0.81	0.15
3	旺盛江水库	湖海运河东岭段	湖海运河	/	III	16.90	0.82	0.16	17.12	0.83	0.17
4	江口水库	六司桥	南流江	区控	III	14.06	0.81	0.16	19.83	0.97	0.20
5	牛尾岭水库	三合口江	三合口江	/	III	16.90	0.82	0.16	17.12	0.83	0.17
6	陆透水库	山角	九洲江	国控	III	15.84	0.53	0.18	17.03	0.60	0.19
7	桃源水库	南河	南河	/	IV	22.89	1.05	0.18	22.33	0.97	0.14
8	清平水库	坡桑	新桥河	区控	IV	24.99	1.22	0.19	24.26	1.04	0.15

6.10.2.4 水库水温影响分析

1、调蓄水库水温实测结果

委托广西新桂环保科技集团有限公司于2023年4月15~17日对调蓄水库进行了水温监测，监测结果见表6.10-32、图6.10-98~99。

表 6.10-32 调蓄水库坝前实测水温情况

参数	灵东水库		
	2023.4.15	2023.4.16	2023.4.17
气温（℃）	26.7	26.6	27
表层水温（℃）	23.2	24.6	23.9
底层水温（℃）	21.1	21.5	20.9
温差（℃）	2.1	3.1	3
参数	清平水库		
	2023.4.15	2023.4.16	2023.4.17
气温（℃）	26.4	27.6	25.5
表层水温（℃）	21.6	22.7	23.9
底层水温（℃）	17.4	19.3	20.4
温差（℃）	4.2	3.4	3.5

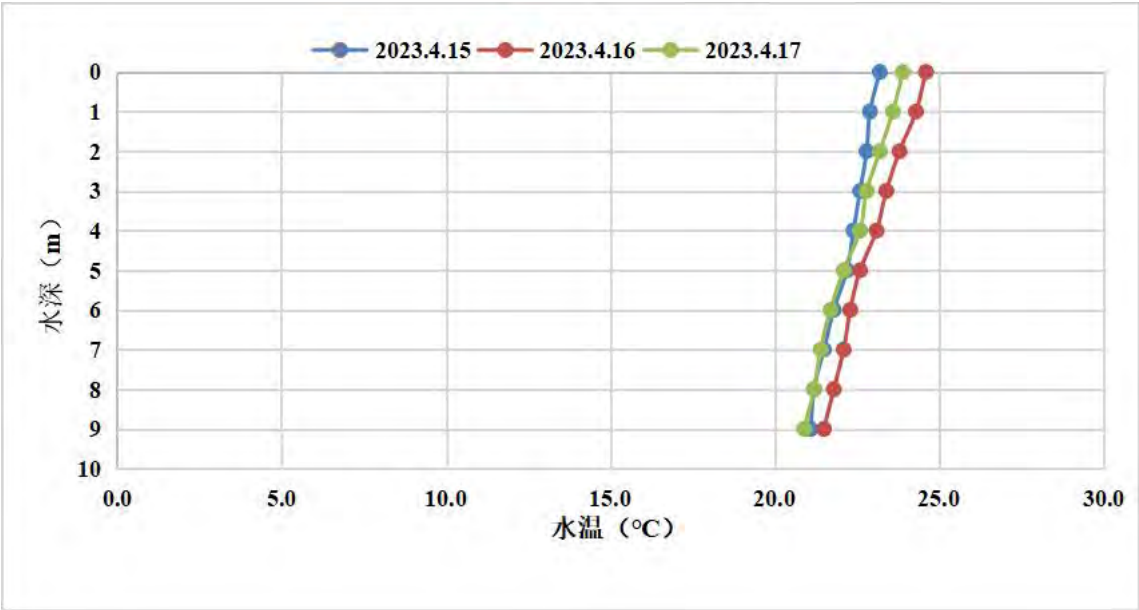


图 6.10-98 灵东水库坝前垂向水温监测结果

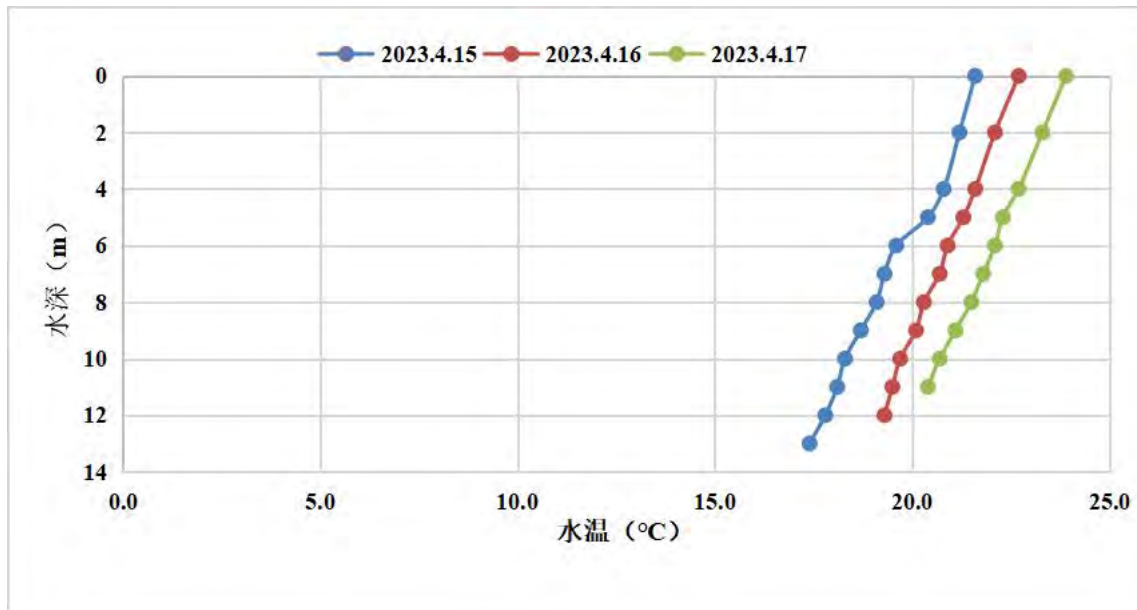


图 6.10-99 清平水库坝前垂向水温监测结果

2、水库水温结构判别

采用《水利水电工程水文计算规范》（SL278-2002）中推荐的库水替换次数判别公式，判断水库水体水温结构：

$$\alpha = \text{多年平均年入库径流量} / \text{总库容}$$

当 $\alpha < 10$ 时水库为分层型； $\alpha > 20$ 时水库为混合型； $10 < \alpha < 20$ 时水库为过渡型。

调蓄水库水温结构判别情况见表 6.10-46。由表判断，环北部湾广西区水资源配置工程实施前，灵东、小江、旺盛江 3 个大型水库的 α 分别为 0.66、0.75、0.68，初步判断水库水温结构均属于分层型；牛尾岭、江口、陆透、大马鞍、桃源、清平 6 个中型水库的 α 分别为 0.90、1.24、1.49、0.78、1.34、0.73，初步判断均属于水温分层型。工程实施后，灵东、小江、旺盛江 3 个大型水库的 α 分别为 2.98、0.95、1.93，初步判断仍均属于水温分层型；牛尾岭、江口、陆透、大马鞍、桃源、清平 6 个中型水库的 α 分别为 2.99、7.62、4.86、4.03、3.22、1.04，初步判断均属于水温分层型。

3、水库水温预测及影响分析

（1）对水库水温的影响

1）郁江南钦供水片

钦州分干线在屯六水库高眼副坝附近新建屯六水库进水口取水，通过输水管道采用有压自流方式输水至大马鞍水库。屯六水库正常蓄水位为 146.62m，死水位为 141.12m，输水隧洞进口高程为 137m，水深约为 9.6m，可能存在从屯六水库引出底

部低温水进而影响大马鞍水库水温的问题。

工程调水前，屯六水库 4~11 月的取水口水温为 20.6~29.2℃，大马鞍水库 4~11 月坝前平均水温为 21.9~28.8℃，表层水温约为 22.0~30.6℃，底层水温约为 21.0~27.1℃，最大温差为 6.4℃，出现在 9 月。

工程调水后，4~11 月屯六水库引入水量占同月大马鞍水库水量的 26.92%~28.23%，大马鞍水库 4~11 月坝前平均水温为 21.7~28.7℃，表层水温约为 21.9~30.8℃，底层水温约为 20.8~27.0℃，最大温差为 6.4℃，出现在 9 月。可见，屯六水库引水对大马鞍水库水温影响不显著。

2) 郁江玉北供水片

郁江玉北干线水源区的西津水库水温结构为混合型，年内任意时刻，库内不同水深的温度分布比较均匀，水温梯度很小，因此从西津水库引水对灵东水库水温影响较小。

北海分干线采用进水塔取水后经隧洞、暗涵将水输送至马江后流入小江水库调蓄，小江水库通过南流江大渡槽输水至旺盛江水库，旺盛江水库水流通过曲樟连通渠、马长冲连通渠、漫头墩连通渠、石江连通渠、马王塘连通渠等大挖方渠道输水至东岭水库，最后通过湖海运河将水流输送至牛尾岭水库，北海分干线输水经由现有河道，故工程调水对北海分干线沿线的小江水库、旺盛江水库、牛尾岭水库水温影响较小。

玉林分干线灵东水库至江口水库段经由灵东泵站出水后输水线路采用无压隧洞、压力隧洞、压力管道及无压箱涵至江口水库，灵东水库正常蓄水位为 98.65m，死水位为 87.25m，为满足泵站在水库死水位时仍能取到水，在泵站进水渠前布设一段长 1800m 引水渠，引水渠进口高程为 86.0m，水深约为 12.7m，考虑可能存在从灵东水库引出底部低温水进而影响下游水库水温的问题。

工程调水前，灵东水库 4~11 月的取水口水温为 21.6~28.3℃，江口水库 4~11 月坝前平均水温为 21.6~29.6℃，表层水温约为 21.7~30.9℃，底层水温约为 21.3~28.7℃，最大温差为 4.5℃，出现在 9 月。

工程调水后，4~11 月灵东水库引入水量占同月江口水库水量的 45.65%~55.65%，江口水库 4~11 月坝前平均水温为 21.6~29.2℃，表层水温约为 21.7~30.2℃，底层水温约为 21.1~28.3℃，最大温差为 4.4℃，出现在 9 月。可见，灵东水库引水对江口水库水温影响不显著。

3) 郁江宾阳供水片

郁江宾阳干线拟建田里泵站从郁江取水，田里泵站至桃源水库、清平水库输水管线，通过输水管道从取水口提水至那兰村，后采用输水隧洞输水至桃源水库，在入桃源水库前设置宾阳分水口，并新建输水隧洞，输水至清平水库，工程直接从河道取水，不存在引入水库底部低温水影响水库水温的问题，故工程调水对桃源水库、清平水库水温影响较小。

表 6.10-33 调蓄水库坝前水温分布——工程调水前

参数	江口水库							
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
表层水温（℃）	23.5	27	29.5	30.3	30.4	30.9	30.5	21.7
底层水温（℃）	21.3	23.7	25.2	26	27.9	26.4	28.7	21.6
温差（℃）	2.2	3.3	4.3	4.3	2.5	4.5	1.8	0.1
参数	大马鞍水库							
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
表层水温（℃）	24	27.3	29.7	30.5	30.5	30.6	30.4	22
底层水温（℃）	21	23.3	24.5	25.9	27.1	24.2	26.7	21.8
温差（℃）	3	4	5.2	4.6	3.4	6.4	3.7	0.2

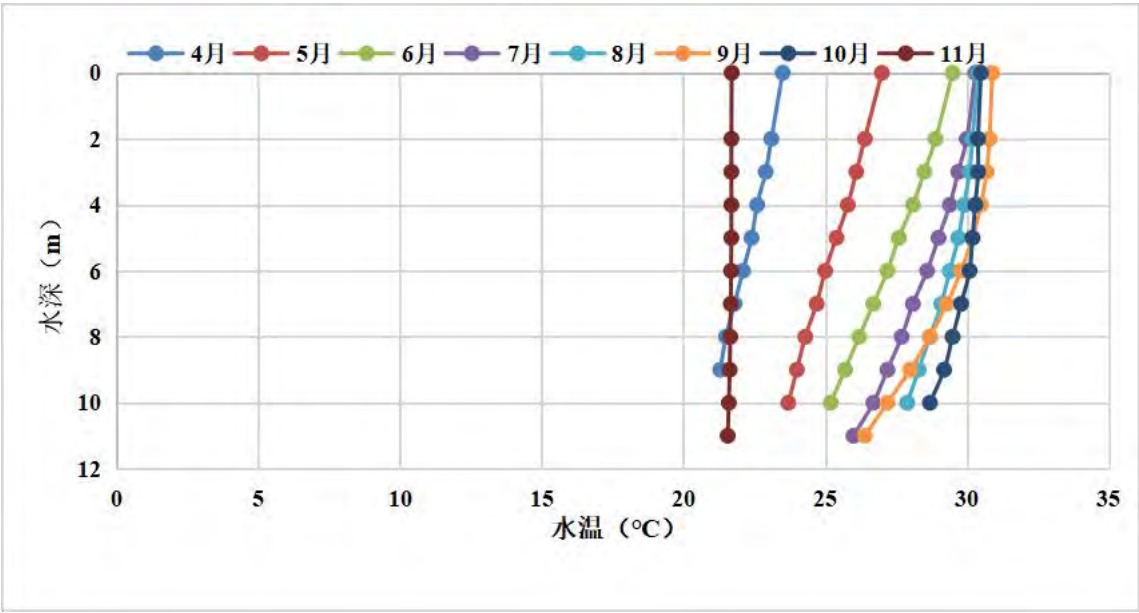


图 6.10-100 江口水库坝前垂向水温分布——工程调水前

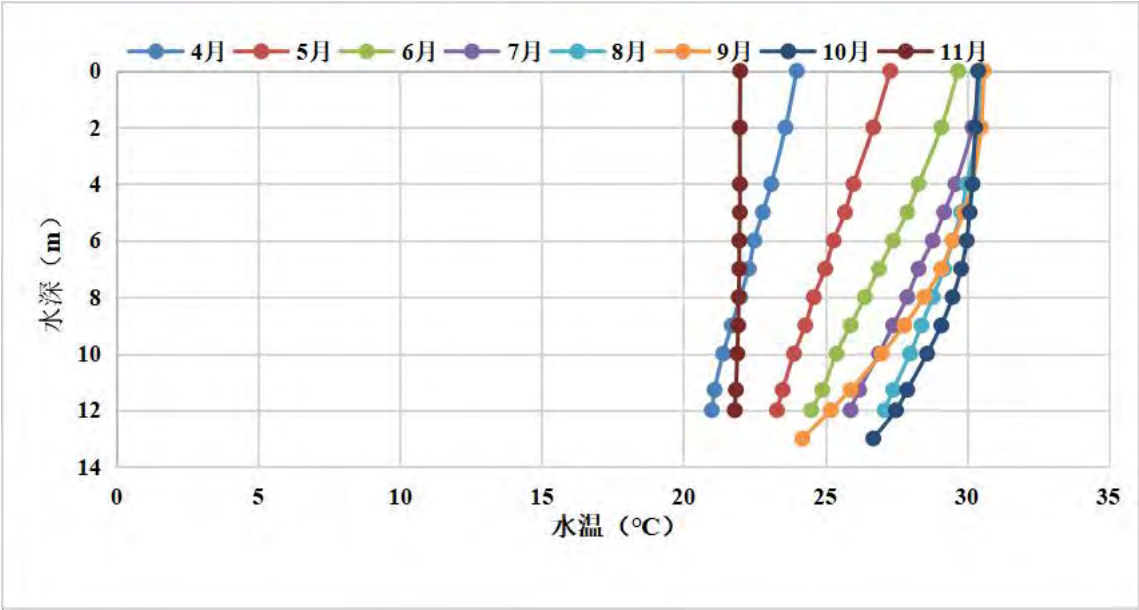


图 6.10-101 大马鞍山水库坝前垂向水温分布——工程调水前

表 6.10-34 调蓄水库坝前水温分布——工程调水后

参数	江口水库							
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
表层水温 (°C)	23.3	26.4	28.7	29.7	29.9	30.2	30.0	21.7
底层水温 (°C)	21.2	23.3	24.8	25.8	27.5	25.9	28.3	21.5
温差 (°C)	2.1	3.0	3.9	3.9	2.4	4.4	1.7	0.2
参数	大马鞍山水库							
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
表层水温 (°C)	23.6	26.7	29.3	30.2	30.3	30.8	30.5	21.9
底层水温 (°C)	20.8	23.1	24.4	25.7	27.0	24.4	26.9	21.7
温差 (°C)	2.8	3.6	4.9	4.4	3.3	6.4	3.6	0.2

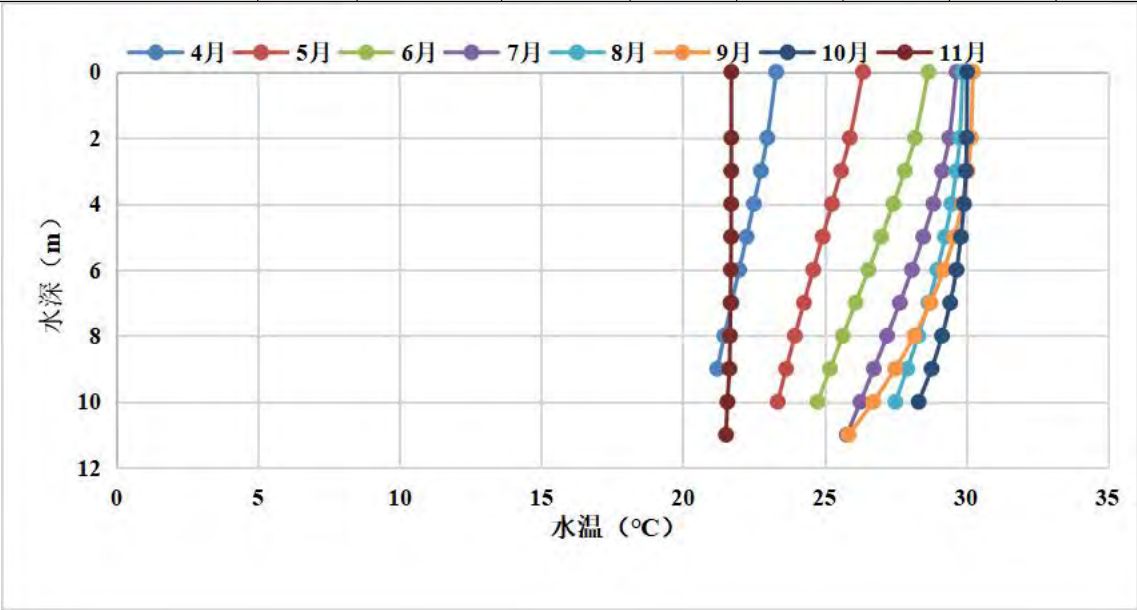


图 6.10-102 江口水库工程调水后坝前垂向水温分布——工程调水后

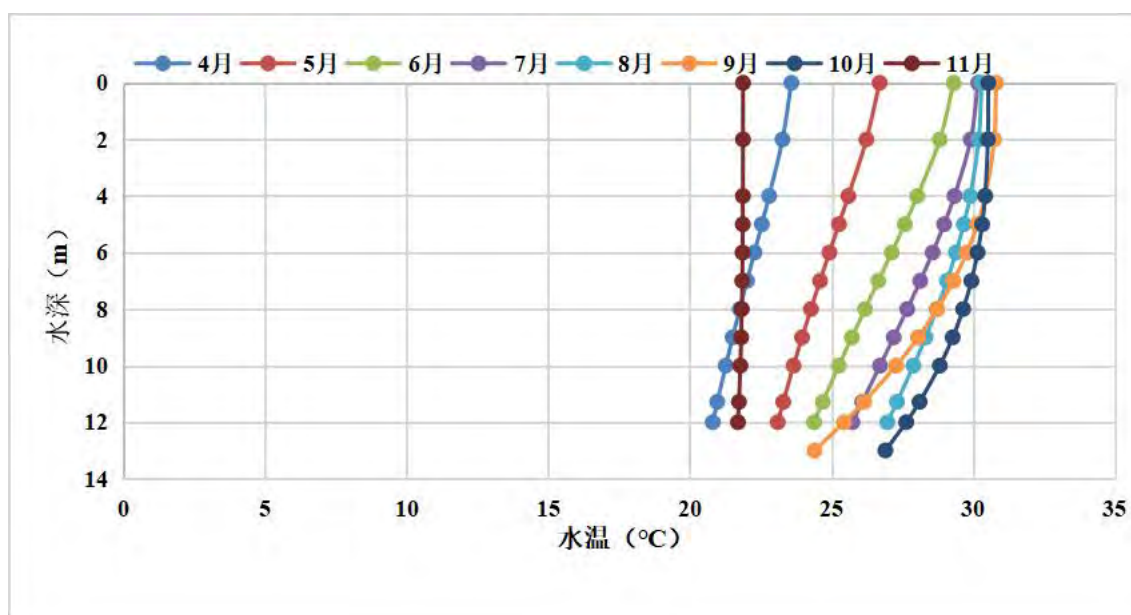


图 6.10-103 大马鞍水库工程调水后坝前垂向水温——工程调水后

(3) 对灌溉水温的影响分析

根据调蓄水库坝前垂向水温预测结果（表 6.10-35）：

灵东水库的灌溉取水口水深约为 10.4m，位于温跃层，4 月取水口实测水温为 20.9℃，预测水温约为 21.9℃，5~11 月取水口预测水温约为 21.6~28.6℃。

小江水库的灌溉取水口水深约为 9.4m，位于温跃层，4 月取水口预测水温约为 21.6℃，5~11 月取水口预测水温约为 22.2~29.0℃。

旺盛江水库的灌溉取水口水深约为 0.6m，位于表温层，4 月取水口预测水温约为 24.0℃，5~11 月取水口预测水温约为 22.2~30.7℃。

牛尾岭水库的灌溉取水口水深约为 5.7m，位于温跃层，4 月取水口预测水温约为 22.5℃，5~11 月取水口预测水温约为 22.0~30.1℃。

江口水库的灌溉取水口水深约为 10.8m，位于温跃层，4 月取水口预测水温约为 21.2℃，5~11 月取水口预测水温约为 21.6~28.8℃。

陆透水库的灌溉取水口水深约为 8.6m，位于温跃层，4 月取水口预测水温约为 21.5℃，5~11 月取水口预测水温约为 21.7~29.4℃。

大马鞍水库的灌溉取水口水深约为 11.2m，位于温跃层，4 月取水口预测水温约为 21.0℃，5~11 月取水口预测水温约为 21.7~28.1℃。

桃源水库的灌溉取水口水深约为 10m，位于温跃层，4 月取水口预测水温约为 20.0℃，5~11 月取水口预测水温约为 21.3~26.7℃。

清平水库的灌溉取水口水深约为 18.8m，位于温跃层，4 月取水口实测水温为

19.7℃，预测水温约为 19.0℃，5~11 月取水口预测水温约为 20.7~24.0℃。

综上所述，工程实施后，调蓄水库入库水量增加可有效促进水库水体循环，缓解水温分层现象。根据环北部湾广西水资源配置工程可研方案，工程仅分水或交水至这 9 座调蓄水库，不新建灌溉取水口，9 座水库的特征水位和运行方式基本不变，灌溉任务均通过已有的取水设施和渠道实现，各水库取水口 4 月预测水温在 19.0~24.0℃之间，5~11 月预测水温在 20.7~30.7℃之间，可满足水稻、甘蔗、芒果等作物的灌溉水温（4 月不低于 15℃，5~11 月不低于 20℃）要求，不会对灌区的农作物生长产生明显影响。

表 6.10-35 输水线路区调蓄水库实测、预测、需求水温对比分析

水库名称	灵东水库	小江水库	旺盛江水库	牛尾岭水库	江口水库	陆透水库	大马鞍水库	桃源水库	清平水库
正常蓄水位 (m)	98.65	59.27	47.01	29.97	111.25	117.8	22.23	160.27	146.78
死水位 (m)	87.25	48.57	44.41	21.77	98.15	98	10.73	144.38	125.14
总库容 (亿 m ³)	1.69	10.25	1.504	0.255	0.2414	0.089	0.1232	0.205	0.867
兴利库容 (亿 m ³)	0.79	4.86	0.446	0.176	0.1391	0.067	0.0816	0.169	0.619
工程前入库径流量 (亿 m ³)	1.118	7.686	1.028	0.231	0.300	0.133	0.096	0.2747	0.6327
工程入库流量 (m ³ /s)	12.4	6.47	5.96	1.68	4.88	0.95	1.27	1.22	0.86
工程入库径流量 (亿 m ³)	3.92	2.04	1.88	0.53	1.54	0.30	0.40	0.38	0.27
工程后入库径流量 (亿 m ³)	5.03	9.73	2.91	0.76	1.84	0.43	0.50	0.66	0.91
工程实施前 α	0.66	0.75	0.68	0.90	1.24	1.49	0.78	1.34	0.73
工程实施后 α	2.98	0.95	1.93	2.99	7.62	4.86	4.03	3.22	1.04
水库灌溉期停充线 (m)	97.7	58.0	45.0	/	109.0	/	/	157.0	144.0
灌溉取水口高程 (m)	87.3	48.6	44.4	21.8	98.2	106.2	10.82	147	125.2
灌溉取水口水深 (m)	10.4	9.4	0.6	5.7	10.8	8.6	11.23	10	18.8
4 月实测水温 (°C)	20.9	/	/	/	/	/	/	/	19.7
4 月预测水温 (°C)	21.9	21.6	24.0	22.5	21.2	21.5	21.0	20.0	19.0
4 月水稻生长需求水温 (°C)	15	15	15	15	15	15	15	15	15
5~11 月预测水温 (°C)	21.6~28.6	22.2~29.0	22.2~30.7	22.0~30.1	21.6~28.8	21.7~29.4	21.7~28.1	21.3~26.7	20.7~24.0
5~11 月水稻生长需求水温 (°C)	20	20	20	20	20	20	20	20	20

6.10.3 生态流量

6.10.3.1 生态流量确定

根据《河湖生态环境需水计算规范》（SL/T712-2021）、《水电工程生态流量计算规范》（NB/T35091-2016）和关于印发《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南(试行)》的函(环评函[2006]4号文)等相关技术规范，生态流量计算有水文学法、生态水力学法和生境分析法等方法。本工程输水线路区涉及的调蓄水库坝下河段没有珍稀保护鱼类和成规模鱼类重要生境分布，采用 Tennant 法、 Q_{90} 法等水文学法，在满足现有正式印发或批复的生态流量保障方案和调蓄水库环境影响报告及批复等文件要求的基础上，综合考虑调蓄水库下游河道的实际情况确定本次生态流量，详见表 6.10-36。

表 6.10-36 调蓄水库生态流量计算结果表

调蓄水库	多年平均流量 (m^3/s)	生态流量 (m^3/s)				生态流量确定依据
		tennant 法	Q_{90} 法	推荐生态流量	推荐生态流量与多年平均流量占比 (%)	
灵东水库	3.53	0.35	0.66	0.4	11.3	《钦江生态流量保障实施方案》（钦市水政〔2021〕10号）
小江水库	24.3	2.43	3.25	2.5	10.3	《北海市小江水库除险加固工程环境影响报告表》（桂环审[2022]86号）
旺盛江水库	3.2	0.32	0.43	/	/	旺盛江水库渠首枢纽下游为湖海运河，是一条沿海平原地区的水利人工河流，没有向天然河道泄放生态流量的必要性
牛尾岭水库	0.73	0.07	0.1	0.1	13.7	本次计算，取 tennant 法和 Q_{90} 法的外包值
江口水库	0.95	0.09	0.11	非汛期（10月~次年3月）：0.10；汛期（4~9月）：0.30	非汛期：10.5；汛期：31.6	《广西玉林市龙云灌区工程环境影响报告书》（玉环项管〔2022〕23号）
陆透水库	0.4	0.04	0.02	0.04	10.0	本次计算，取 tennant 法和 Q_{90} 法的外包值
桃源水库	0.87	0.087	0.06	0.087	10.0	本次计算，取 tennant 法和 Q_{90} 法的外包值

调蓄 水库	多年平 均流量 (m ³ /s)	生态流量 (m ³ /s)				生态流量确定依据
		tennant 法	Q ₉₀ 法	推荐生态 流量	推荐生态流量 与多年平均流 量占比 (%)	
清平 水库	2	0.2	0.14	0.2	10.0	本次计算, 取 tennant 法和 Q ₉₀ 法的外包值
大马 鞍水 库	0.29	0.03	0.01	/	/	水库下游天然河道基本失去河道形态和功能, 溢洪道距离钦州市城区仅 1.0km, 河道两岸被弃渣填埋或被民房、厂房占用, 进入城区后的河道被改为了穿城区的暗涵, 河段无重要敏感生态保护目标分布, 按照“以新带老”要求恢复生态流量的实际操作难度大, 且生态保护意义不明显, 本次对大马鞍水库下泄的生态流量暂不做要求

(1) 灵东水库

灵东水库位于灵山县城东部, 是一座以灌溉、防洪为主, 结合发电、养鱼、旅游等综合利用的大(2)型水利工程。坝址建于钦江干流上游的佛子镇元眼村, 距灵山县城 14km, 坝址以上控制集水面积 145km², 占流域总面积 2260km² 的 6.4%, 流域长度 19.7km, 河道平均坡降 2.26‰。灵东水库建成于 1963 年, 在建设时未要求泄放生态流量, 也未设置生态流量泄放设施, 坝址左岸下游设置溢洪道接下游钦江河道, 溢洪道口设置控制闸, 可通过闸门下放水量, 根据近年来灵东水库运行状况统计, 极少时段通过溢洪道下泄水量。现状水库下游没有设置专门的生态流量下放设施, 坝下钦江河道减水明显, 河道水量主要来自区间汇水、闸门放水、大坝渗漏。

根据现状调查情况, 灵东水库鱼类主要有四大家鱼、鲤、鲮、胡子鲇、鲫、罗非鱼等, 水域周边主要是林地、灌丛以及人工经济林, 常见有龙眼林、荔枝林、桉树林等, 常见植物有香蕉、银合欢、狗牙根、莠竹等。水库下游河道岸坡植被覆盖度较高, 坝下基本呈断流状态, 没有珍稀保护鱼类和成规模鱼类重要生境分布。

根据已批复的《灵山县灵东水库除险加固工程环境影响报告表》(2006 年), 灵东水库的实测水位和流量资料推求, 水库的多年平均径流量 1.12 亿 m³,

多年平均流量为 $3.53\text{m}^3/\text{s}$ 。根据《钦江生态流量保障实施方案》（钦市水政〔2021〕10号），综合考虑1956-2000年与1980-2016年两个水文系列天然径流的变化，采用Tennant法、 Q_{90} 法进行复核，并与流域综合规划、水量分配方案、取水许可与环评批复等已有成果协调确定钦江考核断面灵东水库的生态流量目标，综合推荐灵东水库生态流量为 $0.40\text{m}^3/\text{s}$ 。

（2）小江水库

小江水库设计为一座以灌溉为主，兼顾供水、发电，并有一定的防洪效益的综合利用水利工程，水库的多年平均流量为 $24.3\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流量 $7.69\text{亿}\text{m}^3$ 。小江水库主坝位于小江汇入南流江河口附近，原设计主坝址处无放水建筑物，不能向南流江下放水量。

根据现状调查情况，小江水库渔获物主要为罗非鱼，水域周边分布着大量的林地，如马尾松林、竹林等以及人工林，如桉树林，大面积种植，灌丛类型多样，如桃金娘灌丛、红背山麻杆灌丛、类芦灌草丛等，浅水区域分布和芦苇、香蒲等群系。水库下游溢洪道被植被覆盖，水位较低，未见保护鱼类和规模产卵场。

根据已批复的《北海市小江水库除险加固工程环境影响报告表》（桂环审〔2022〕86号），小江水库原设计主坝址处无放水建筑物，不能向南流江下放水量，根据《河湖生态环境需水计算规范》（SL/Z712-2021），提出了下放生态流量要求（不小于 $2.50\text{m}^3/\text{s}$ ），以维持区间河段水生生态系统的稳定。通过4#副坝坝后式电站放水，发电尾水至引堤子库，再由2#引堤泄洪闸下放生态流量至南流江，保障了下游河道的生态用水需求。小江水库生态流量采用Tennant法、 Q_{90} 法进行比较分析，综合推荐小江水库生态流量为 $2.50\text{m}^3/\text{s}$ 。

（3）旺盛江水库

旺盛江水库是一座以灌溉为主，兼顾供水、发电，并有一定的防洪效益的综合利用的大（2）型水库，由旺盛江主库、六湖子库、马王塘子库通过连通渠连接而成。旺盛江水库为沿海平原地区的水库，水库是通过修建40座拦河坝（主坝1座、副坝39座）以及3处连通渠，将位于北海市沿海洼地“圈”起来形成的南北走向狭长型水库，水库自渠首枢纽处往南为湖海运河，湖海运河现状主要作为向沿线灌区和城镇（包括北海市市区及沿线乡镇、工业园）输水的通道。

旺盛江水库的渠首枢纽由控制闸、船闸、放水涵洞、电站及交通桥组成，电

站尾水、船闸尾水及灌溉闸门放水均流入下游的湖海运河。由于渠首枢纽现状下游有广西北海市湖海水利供水有限公司、广西北海市合浦县公馆万宝自来水有限公司、广西合浦县水利供水有限责任公司、广西北海新星汇矿业有限公司、合浦县锦海高岭土有限公司等用水户，为保障下游用水户用水，现状旺盛江水库通过渠首枢纽向下游下放人饮、工业供水流量约 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ ，其中 $2.5\text{m}^3/\text{s}$ 流至湖海运河末端附近的牛尾岭水库，经过牛尾岭水库后向北海市城区供给人饮用水，人饮、工业供水量为常年下泄流量，将保障渠首枢纽下泄流量不会间断。但由于旺盛江水库为沿海平原地区的水库，水库天然河道已经基本不存在，而其主要泄流的通道——湖海运河为人工渠首，根据现状调查，湖海运河为水利干渠，河段多处渠化，水生维管束植物分布匮乏，河道内鱼类资源量较少，未发现有鱼类重要生境分布，无生态流量需求。

因此，本次旺盛江水库不推荐下放生态流量。

（4）牛尾岭水库

牛尾岭水库坝址位于银海区高德镇孙东村，坝址控制集水面积为 24.3km^2 ，是一座以灌溉为主，兼顾发电和养鱼综合利用的中型水库。牛尾岭水库经溢洪道泄洪与海陆河汇合后直接入海，坝下常年有水，日常供水经输水涵管部分下泄至渠道，供灌溉使用，部分进入原河道。水库下游溢洪渠道约 1.2km ，水位极低，水流较小。

根据调查，牛尾岭水库下游两岸主要为耕地，下游河道以尼罗罗非鱼等为主，未调查到敏感物种及水生生物重要生境，加之下游约 14.5km 即汇入北部湾海域，下游河道内外均无用水户。经水文分析计算牛尾岭水库坝址多年平均流量为 $0.73\text{m}^3/\text{s}$ ，目前无相关成果分析和确定牛尾岭水库生态流量，牛尾岭水库生态流量采用 Tennant 法、 Q_{90} 法进行比较分析，综合推荐牛尾岭水库生态流量为 $0.10\text{m}^3/\text{s}$ 。

（5）江口水库

江口水库位于玉林市福锦区成均镇，是一座以灌溉为主，兼顾发电、防洪、养鱼、造林，控制集雨面积 36km^2 。江口水库现状没有专门的生态流量放水口，主要通过溢洪道、发电站放水等下泄设施下泄生态流量。

根据现状调查情况，江口水库分布鱼类主要为罗非鱼、胡子鲇、黄颡鱼、唇鲮、麦穗鱼、马口鱼、鲤、鳊等 8 种。水库周边林地、灌丛草地等都有分布，如

桉树林、山黄麻灌丛、银合欢灌丛、鸡眼草草丛、地念草丛以及凤眼莲、大藻等入侵植物分布。常见植物有余甘子、蟛蜞菊、大翼豆、山香、白饭树、鬼针草等。江口水库下游河道岸坡植被覆盖度高，河道较窄，水深较浅，未发现保护鱼类和成规模的鱼类重要生境。

根据资料复核，水库下游无生态敏感区域。江口水库坝址多年平均流量为 $1.53\text{m}^3/\text{s}$ ，根据已批复的《广西玉林市龙云灌区工程环境影响报告书》（玉环项管〔2022〕23号），采用 Tennant 法、 Q_{90} 法进行比较分析，综合推荐江口水库生态流量非汛期（10月~次年3月）： $0.10\text{m}^3/\text{s}$ ；汛期（4~9月） $0.30\text{m}^3/\text{s}$ 。

（6）陆透水库

陆透水库位于玉林市陆川县大桥镇陆透村，是一座以灌溉、供水为主，兼顾生态补水的中型水库，集雨面积 12.1km^2 。陆透水库没有专门的生态流量放水口，主要通过溢洪道、放水井等措施下泄生态流量，水库放水出口位于坝下，放水孔可下放流量 $1.8\text{m}^3/\text{s}$ ，一部分分流至灌溉渠，一部分溢流至下游天然河道。

根据现状调查情况，陆透水库水域周边土地利用类型以林地、农田等，周边山地种植有人工林、水域附近水生植被如芦苇、喜旱莲子草、水蓼、水龙等群系分布，库区周边灌丛类型多样，芒萁、里边等蕨类灌丛分布较广。目前陆透水库正在进行大坝除险加固施工，下游河段因施工水量较少，水体浑浊，现场调查鱼类均为尼罗罗非鱼，未发现珍稀保护鱼类和鱼类重要生境分布。

根据资料复核，水库下游无生态敏感区域。经水文分析计算陆透水库坝址多年平均流量为 $0.40\text{m}^3/\text{s}$ ，陆透水库生态流量采用 Tennant 法、 Q_{90} 法进行比较分析，综合推荐陆透水库生态流量为 $0.04\text{m}^3/\text{s}$ 。

（7）大马鞍水库

大马鞍水库位于广西钦州市钦南区沙埠镇境内的钦江支流上游，座落在光明大队附近，大坝距钦州城区约 4.5km ，是一座以灌溉为主的中型水利工程。水库的多年平均流量为 $0.30\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流量 0.096亿 m^3 。

大马鞍水库建成至今已 60 余年，工程建设未考虑设置生态流量下放设施，现状拦河坝下游河道已退化，由原来的水生生态系统逐渐转变为陆生生态。随着城区发展的扩张，大马鞍水库溢洪道距离钦州市城区仅 1.0km ，这 1.0km 长的河道两岸被弃渣填埋或被民房、厂房占用，河道已明显束窄；进入城区后的河道被改为了穿城区的暗涵，大马鞍水库下游天然河道基本失去河道形态和功能，河段无重

要敏感生态保护目标分布，按照“以新带老”要求恢复生态流量的实际操作难度大，且生态保护意义不明显，本次对大马鞍水库下泄的生态流量暂不做要求。

（8）桃源水库

桃源水库现状工程任务是城乡供水及农业灌溉，供水对象为黎塘工业园和桃源灌区，是郁江宾阳干线的调蓄水库，工程建成后，水库除兼顾原有供水、灌溉任务外，向黎塘工业园增加供水任务。

由于桃源水源工程建设年代久远，当时未开展环境影响评价工作，2008年除险加固亦未提出生态流量下放要求。桃源水库无专门进行生态流量泄放及监控的设施，水库除险加固后，主要通过大坝上游左岸的放水塔和放水隧洞向下游下放灌溉用水（人饮用水另设取水口），灌溉用水直接进入大桥河河道中。

经调查，目前无相关成果分析和确定桃源水库生态流量。根据水文分析，桃源水库坝址断面多年平均径流量为 $0.87\text{m}^3/\text{s}$ 。桃源水库生态流量采用采用 Tennant 法、 Q_{90} 法进行比较分析，综合推荐桃源水库生态流量为 $0.087\text{m}^3/\text{s}$ 。

（9）清平水库

清平水库现状工程任务是城乡供水及农业灌溉，供水对象为宾阳县城和桃源灌区，是郁江宾阳干线的调蓄水库，工程建成后，水库除兼顾原有供水、灌溉任务外，向宾阳县城增加供水任务。

由于清平水源工程建设年代久远，当时未开展环境影响评价工作，2012年除险加固亦未提出生态流量下放要求。清平水库无专门进行生态流量泄放及监控的设施，主要通过电站尾水渠或电站前蝶阀向五化东、西干渠放水，目前清平水库下游无天然河道，发电尾水直接进入五化东、西干渠，经分水闸可向下游新桥河放水，西干渠与新桥河交叉处河段常年有水。

经调查，目前无相关成果分析和确定清平水库生态流量。根据水文分析，清平水库坝址断面多年平均径流量为 $2.00\text{m}^3/\text{s}$ 。清平水库生态流量采用采用 Tennant 法、 Q_{90} 法进行比较分析，综合推荐清平水库生态流量为 $0.20\text{m}^3/\text{s}$ 。

6.10.3.2 生态流量保障程度

根据工程水资源配置方案并结合各调蓄水库实际情况，计算各调蓄水库工程前后的生态流量保障程度。

灵东水库由工程前的 37.78% 上升至工程后的 100%，小江水库由工程前的 14.58% 上升至工程后的 100%，桃源水库由工程前的 37.22% 上升至工程后的

96.67%，清平水库由工程前的 13.47% 上升至工程后的 99.17%；牛尾岭水库、江口水库工程前后生态流量保障程度基本不变，分别为 2.50%、99.58%。

表 6.10-37 调蓄水库生态流量保障程度

水库名称	生态流量月满足程度	
	工程前	工程后
灵东水库	37.78%	100%
小江水库	14.58%	100%
旺盛江水库	/	/
牛尾岭水库	2.50%	100%
江口水库	99.58%	99.58%
陆透水库	/	100%
大马鞍水库	/	/
桃源水库	37.22%	96.67%
清平水库	13.47%	99.17%

6.10.4 水生生态影响

1、对坝下水生生物影响

本工程共有 9 座调蓄水库，建设年代久远，建设初期均未设置专门的生态流量下放设施，多数利用电站发电尾水、灌溉放水设施和溢洪道向下游补水，实现生态流量的下泄。以灵东水库为例：灵东水库下游没有设置专门的生态流量下放设施，坝下钦江河道减水明显，河道水量主要来自区间汇水、溢洪道闸门放水、大坝渗漏等。调水后，灵东水库枯水年、平水年、丰水年、多年平均下泄流量分别为 0.89、2.02、1.97、1.65m³/s，在枯水年、多年平均下泄流量分别增加了 0.89、0.26m³/s，平水年、丰水年下泄流量有一定程度减少，分别减少了 0.02、0.73m³/s。枯水年水库下泄流量有所增加，将有利于坝下河道生态环境的恢复；平水年和丰水年下泄流量降低将对河道内水生态环境产生不利影响，但仍保证了最低下泄流量需求。其余水库坝下多为沟渠或部分河道基本失去天然河道形态和功能，鱼类资源相对匮乏，以尼罗罗非鱼、鲮、鲫等常见鱼类为主。据调查水库坝下暂未发现重要保护鱼类和生境，工程调水对坝下水生生物影响有限。

2、对调蓄水库渔业影响

各调蓄水库在建设时未要求泄放生态流量，也未设置生态流量泄放设施，基本只在水库蓄到正常蓄水位或汛限水位后下泄流量。工程实施后，水库特征水位未发生变化，灵东水库库区水位均在正常蓄水位（98.49m）~死水位（87.25m）之间波动的变幅范围（11.24m）内，其余调蓄水库也在正常消落范围内。水库的渔

业养殖面积变化不明显，输水过程中调蓄水库水位逐渐消落，但各水库平均日消落水位较小，水位变幅有限，调蓄水体水位涨落对近岸带水生维管束植物影响有限，对鱼类产卵和索饵生境影响较小；水库内鱼类资源量少且多样性低，调水对调蓄水体鱼类的栖息、繁殖生境影响有限。

3、水库低温水对水生生态的影响

调蓄水库内主要鱼类为罗非鱼、青鱼、草鱼、鲢、鳙、翘嘴鲇等，生长适宜温度在 20~33℃，坝下河流均没有珍稀保护鱼类和成规模鱼类重要生境分布，并且各水库建成运行多年，未有研究发现低温水下泄对大坝下游的鱼类分布有明显影响，因此初步判断水库低温水不会对鱼类产卵繁殖需求产生明显影响。

6.11 对环境敏感区的影响

6.11.1 对地表水饮用水源保护区的影响

工程输水线路涉及的饮用水水源保护区共计 16 个，分为调蓄水库/输水河道、输水线路地下穿越两大类。其中，工程调蓄水库/输水河道饮用水水源保护区 10 个，输水线路地下穿越 6 个。工程涉及饮用水源保护区情况见表 6.11-1。

表 6.11-1 工程涉及饮用水源保护区情况

序号	名称	属性	位置	工程布置涉及情况			施工布置涉及情况		
				工程	工程涉及/占用情况	穿越方式和施工方法	施工涉及情况	占用面积	穿越情况
1	凤亭河水库饮用水水源保护区	调蓄水库	南宁	郁江那凤干线	凤亭河水库至大王滩水库段河道防护段穿越二级保护区 1.49km；凤亭河水库至大王滩水库段进水口穿越二级保护区 0.45km；凤亭河水库至大王滩水库段隧洞穿越二级保护区 0.96km。	以隧洞形式穿越，主要采用钻爆法等常规施工方式。	郁江那凤干线凤亭河水库至大王滩水库段 2#交通桥，3#交通桥，1#交通桥。		2#交通桥穿越二级保护区 0.08km；3#交通桥穿越二级保护区 0.09km；1#交通桥穿越二级保护区 0.05km。
2	清平水库饮用水水源保护区	调蓄水库	南宁	郁江宾阳干线	桃源水库至清平水库段隧洞穿越二级保护区 1.37km，穿越准保护区 0.27km。	以隧洞形式穿越，主要采用钻爆法等常规施工方式。	不涉及	不涉及	不涉及
3	宾阳县桃源水库水源地饮用水水源保护区	调蓄水库	南宁	郁江宾阳干线	郁江至桃源水库段隧洞穿越二级保护区 1.48km；桃源水库至清平水库段隧洞穿越二级保护区 3.27km。	以隧洞形式穿越，主要采用钻爆法等常规施工方式。	郁江宾阳干线桃源水库至清平水库段 8#施工支洞施工区，8#施工支洞临时道路，8#施工支洞检修道路，8#施工支洞，8#施工支洞洞脸永久用地。	郁江宾阳干线桃源水库至清平水库段 8#施工支洞施工区占用二级保护区 4000m²。	8#施工支洞临时道路穿越二级保护区 1.25km；8#施工支洞检修道路穿越二级保护区 0.37km；8#施工支洞穿越二级保护区 0.94km；8#施工支洞洞脸永久用地穿越二级保护区 0.16km。
				黎塘支线	桃源水库至黎塘水厂管道穿越二级保护区 0.12km。	以管道方式，采用埋管施工方式。	郁江宾阳干线郁江至桃源水库段 7#施工支洞施工区，新兴弃渣场道路。	郁江至桃源水库段 7#施工支洞施工区占用二级保护区 4000m²。	新兴弃渣场道路穿越二级保护区 3.14km。
4	牛尾岭水库饮用水水源保护区	调蓄水库	北海	北海城区支线	北海城区支管道穿越一级保护区 0.03km，穿越二级保护区 1.06km。	以管道方式穿越，采用埋管施工方式。	北海城区支线 2#施工道路，1#施工道路，4#施工道路。		北海城区支线 2#施工道路穿越二级保护区 0.41km，1#施工道路穿越一级保护区 0.09km；穿越二级保护区 0.62km，4#施工道路穿越二级保护区 0.05km，3#施工道路穿越二级保护区 0.44km。
5	灵东水库饮用水水源保护区	调蓄水库	钦州	郁江玉北干线	郁江至灵东水库段七木塘隧洞~陈塘隧洞穿越一级保护区 0.18km，穿越二级保护区 1.31km。	以隧洞形式穿越，主要采用钻爆法等常规施工方式。	郁江玉北干线郁江至灵东水库段施工 11 区，施工 11 区施工道路。	郁江玉北干线郁江至灵东水库段施工 11 区占用二级保护区 0.82m²。	郁江玉北干线郁江至灵东水库段施工 11 区施工道路穿越二级保护区 0.99km。
				北海分干线	灵东水库进水北海进水泵站占用一级保护区 14800m2；灵东水库～新田水引水隧洞穿越一级保护区 0.37km，穿越二级保护区 6.30km。	以隧洞形式穿越，主要采用钻爆法等常规施工方式。	北海分干线灵东水库~新田水引水隧洞施工 1 区，1#支洞施工区，1#施工道路，灵东水库～新田水引水隧洞 1#施工支洞，灵东水库～新田水引水隧洞 2#施工支洞	北海分干线灵东水库~新田水引水隧洞施工 1 区占用一级保护区 2000m²，1#支洞施工区占用二级保护区 3000m²。	北海分干线灵东水库~新田水引水隧洞 1#施工道路穿越二级保护区 0.19km，，灵东水库～新田水引水隧洞 1#施工支洞穿越二级保护区 0.64km，灵东水库～新田水引水隧洞 2#施工支洞穿越二级保护区 0.47km。
				玉林分干线	灵东泵站占用二级保护区 26000m2；灵东泵站输水干管穿越二级保护区 1.75m，穿越准保护区 5.35km。	以管道方式穿越，采用埋管施工方式。	玉林分干线灵东水库至江口水库段 1#施工支洞施工区，1#施工区，1#施工支洞道路，插茶塘弃渣场道路，1#施工支洞。	玉林分干线灵东水库至江口水库段 1#施工支洞施工区占用准保护区 8000m2，1#施工区占用准保护区 6500m²。	玉林分干线灵东水库至江口水库段 1#施工支洞道路穿越准保护区 0.06km，插茶塘弃渣场道路穿越准保护区 1.27km，1#施工支洞穿越准保护区 0.66km。
6	大马鞍水库—南蛇水库饮用水水源保护区	调蓄水库	钦州	钦州分干线	屯思至大马鞍水库段输水管道穿越一级保护区 0.22km，穿越二级保护区 3.35km；钦州城区支线输水管道穿越一级保护区 0.32km，穿越二级	以管道方式穿越，采用埋管施工方式。	不涉及	不涉及	不涉及

序号	名称	属性	位置	工程布置涉及情况			施工布置涉及情况		
				工程	工程涉及/占用情况	穿越方式和施工方法	施工涉及情况	占用面积	穿越情况
					保护区 0.57km。				
7	江口饮用水水源保护区	调蓄水库	玉林	玉林分干线	灵东水库至江口水库 5#隧洞穿越一级保护区 0.12km，穿越二级保护区 4.44km；5#隧洞出口水闸穿越一级保护区 0.32km；安田隧洞穿越穿越一级保护区 0.56km，穿越二级保护区 0.43km。	以隧洞形式穿越，主要采用钻爆法等常规施工方式。	玉林分干线 7#施工区，10#施工支洞施工 1 区。	玉林分干线 7#施工区占用一级保护区 4000m²，10#施工支洞施工 1 区占用二级保护区 5500m²。	
8	陆透水库饮用水水源保护区	调蓄水库	玉林	陆川县支线	沙垌隧洞穿越一级保护区 0.30km，穿越二级保护区 0.56km。	以隧洞形式穿越，主要采用钻爆法等常规施工方式。	陆川县支线 8#施工道路。		陆川县支线 8#施工道路穿越一级保护区 1.07km。
9	钦北区贵台镇屯六水库饮用水水源保护区	调蓄水库	钦州	钦州分干线	钦州分干线输水管道穿越二级保护区 2.67km；钦州分干线进水口输水隧洞穿越二级保护区 0.78km；钦州分干线进水口穿越二级保护区 1.13km。	以隧洞形式穿越，主要采用钻爆法等常规施工方式；以管道方式穿越，采用埋管施工方式。	钦州分干线屯六水库至大马鞍水库段 1#施工道路。		钦州分干线屯六水库至大马鞍水库段 1#施工道路穿越二级保护区 1.35km。
10	湖海运河东岭段饮用水水源保护区	输水河道	北海	铁山港支线	铁山港支线管道穿越一级保护区 0.19km，穿越二级保护区 0.57km。	以管道方式穿越，采用埋管施工方式。		铁山港支线 1#施工区占用一级保护区 6000m²。	铁山港支线进水口弃渣场道路穿越一级保护区 0.68km；穿越二级保护区 0.90km。
11	宾阳县中华镇大庄（地下水）饮用水水源保护区	输水管线穿越	南宁	黎塘支线	桃源水库至黎塘水厂管道穿越一级保护区 0.07km，穿越二级保护区 1.05km。	以管道方式穿越，采用埋管施工方式。	不涉及	不涉及	不涉及
12	茅岭江饮用水水源保护区	输水管线穿越	钦州	钦州分干线	岳马至牛连段输水管道穿越穿越二级保护区 3.67km。	以管道方式穿越，采用埋管施工方式。	钦州分干线屯六水库至大马鞍水库段 8#施工区，18#施工道路，13#施工道路。	钦州分干线屯六水库至大马鞍水库段 8#施工区占用二级保护区 5000m2。	钦州分干线屯六水库至大马鞍水库段 18#施工道路穿越二级保护区 0.12km，13#施工道路穿越二级保护区 0.56km，14#施工道路穿越二级保护区 0.25km，15#施工道路穿越二级保护区 1.34km。
13	闸口水库饮用水水源保护区	输水管线穿越	北海	龙港新区支线	旺盛江水库至龙白分水口段隧洞穿越二级保护区 2.24km。	以隧洞形式穿越，主要采用钻爆法等常规施工方式。	旺盛江水库至龙白分水口段隧洞施工区，龙港新区支线旺盛江水库至龙白分水口段隧洞施工道路，龙港新区支线龙头平弃渣场道路；铁山港支线进水口弃渣场道路。	旺盛江水库至龙白分水口段隧洞施工区占用二级保护区 5000m²。	龙港新区支线旺盛江水库至龙白分水口段隧洞施工道路穿越二级保护区 0.04km，龙港新区支线龙头平弃渣场道路穿越二级保护区 0.16km；铁山港支线进水口弃渣场道路穿越二级保护区 0.05km。
14	青秀区伶俐镇沱江水源地饮用水水源保护区	输水管线穿越	南宁	郁江宾阳干线	郁江至桃源水库段隧洞穿越二级保护区 2.34km。	以隧洞形式穿越，主要采用钻爆法等常规施工方式。	郁江宾阳干线郁江至桃源水库段施工 3 区。	郁江宾阳干线郁江至桃源水库段施工 3 区占用二级保护区 468m²。	
15	白沙镇白沙河河流型水源地饮用水水源保护区	输水管线穿越	北海	龙港新区支线	龙百分水口至龙潭段管道穿越一级保护区 0.13km。	以管道方式穿越，采用埋管施工方式。	龙港新区支线龙百分水口至龙潭段 4#施工道路。		龙港新区支线龙百分水口至龙潭段 4#施工道路穿越一级保护区 0.19km。
16	钦北区大垌镇茅岭江段饮用水水源保护区	输水管线穿越	钦州	钦州分干线	岳马至牛连段输水管道穿越一级保护区 1.19km。	以管道方式穿越，采用埋管施工方式。	钦州分干线屯六水库至大马鞍水库段 14#施工道路，15#施工道路。		钦州分干线屯六水库至大马鞍水库段 14#施工道路穿越一级保护区 0.03km；15#施工道路穿越一级保护区 1.02km。

1、凤亭河水库饮用水水源保护区

(1) 施工概况及与保护区位置关系

凤亭河水库至大王滩水库段河道防护段穿越二级保护区 1.49km；凤亭河水库至大王滩水库段进水口穿越二级保护区 0.45km；凤亭河水库至大王滩水库段隧洞穿越二级保护区 0.96km，主要采用钻爆法等常规施工方式。郁江那凤干线凤亭河水库至大王滩水库段 1#交通桥穿越二级保护区 0.05km；2#交通桥穿越二级保护区 0.08km；3#交通桥穿越二级保护区 0.09km。凤亭河水库进水口围堰位于二级保护区，与取水口最近距离为 0.74km。

工程调蓄水库涉及凤亭河水库饮用水水源保护区，工程引调水会进入水库饮用水水源保护区内，具有不可避让性。因此，考虑到工程供水要求及施工要求，工程布置方案是唯一的。

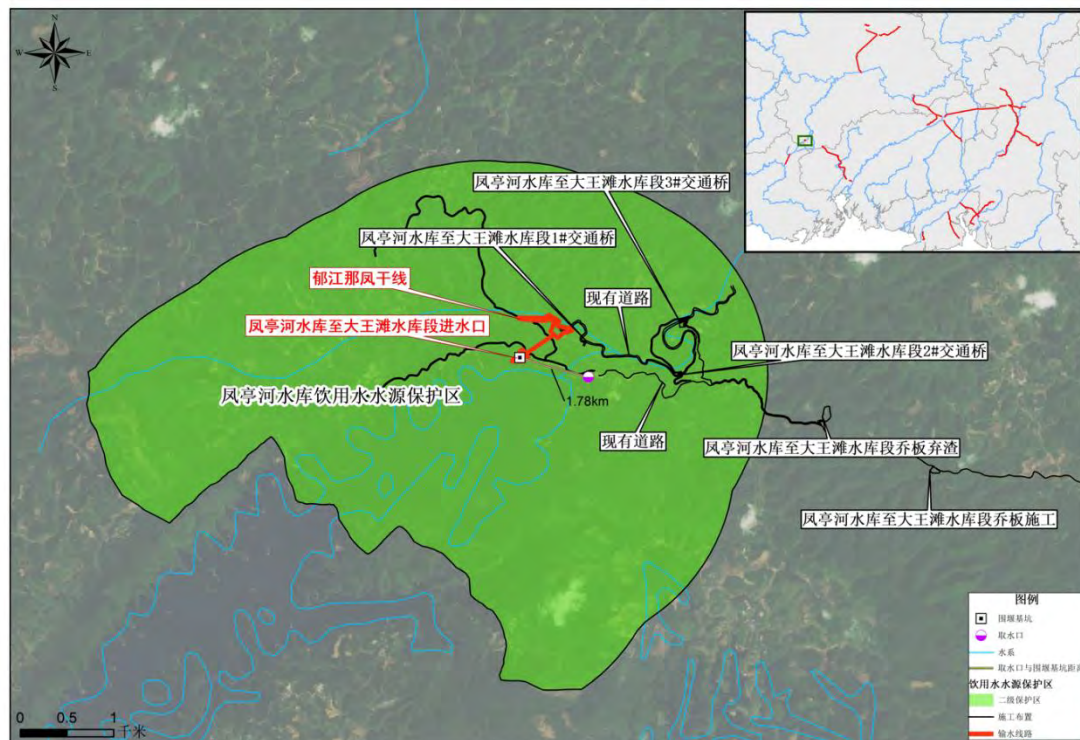


图6.11-1 工程与凤亭河水库饮用水水源保护区位置关系图

(2) 影响分析

施工期，工程对凤亭河水库饮用水水源保护区的主要影响，包括基坑废水事故排放造成周围水体的 SS 偏高、施工作业面雨天冲刷面源可能造成周围水体的 SS 偏高。

① 基坑废水事故排放

施工废水预测模式与同5.4.5.1节。凤亭河水库进水口围堰施工期基坑废水高峰

期排水强度为1200m³/h，事故工况计算按照高峰期排水强度排放1小时计算。基坑废水主要污染因子为SS，直接排放浓度为2000mg/L。预测参数见表6.11-2。

表 6.11-2 风亭河水库水质模型预测参数

流量(m ³ /s)	宽度 (m)	平均水深 (m)	平均流速 (m/s)	k (d ⁻¹)	I
34	710	3.18	0.05	0.2	0.01

表 6.11-3 基坑废水事故排放污染物 SS 浓度增 单位: mg/

X (m) \ c(mg/L)/Y (m)	0	10	20	50	100
10	7.01	6.97	6.91	6.89	6.89
100	6.94	6.94	6.93	6.90	6.89
500	6.91	6.91	6.91	6.90	6.90
750 (保护区取水口)	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90
1000	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90

根据预测结果，事故排放情况下，基坑废水排放口下游 SS 浓度增量最大值为 7.01mg/L。扩散至下游 100km 处，SS 浓度增量约为 6.94mg/L，扩散至下游 500km 处，SS 浓度增量约为 6.91 mg/L，扩散至下游 750m 处（保护区取水口），SS 浓度增量约为 6.90 mg/L，不超过 10mg/L。因此，基坑废水事故排放造成水源保护区取水口 SS 浓度增大环境影响并不明显。

②施工作业面雨天冲刷面源污染

郁江那风干线风亭河水库至大王滩水库段 1#、2#、3#交通桥穿越二级保护区对风亭河水库饮用水水源保护区，施工期间的环境影响主要为雨天冲刷面源可能造成周围水体的 SS 偏高。但上述施工作业面均位于风亭河水库下游，且距离保护区最近的 1#交通桥与保护区取水口最近距离也在 350m 以上。因此，施工作业面雨天冲刷面源污染对风亭河水库饮用水水源保护区水质影响有限，在可接受范围内。

运营期，水源保护区范围内仅涉及输水线路，不产生水污染物，不会对饮用水水源保护区产生不利影响。

2、清平水库饮用水水源保护区

(1) 位置关系

桃源水库至清平水库段隧洞穿越二级保护区1.37km，穿越准保护区0.27km，主要采用钻爆法等常规施工方式。

工程调蓄水库涉及清平水库饮用水水源保护区，工程引调水会进入水库饮用

水源保护区内，具有不可避让性。因此，考虑到工程供水要求及施工要求，工程布置方案是唯一的。

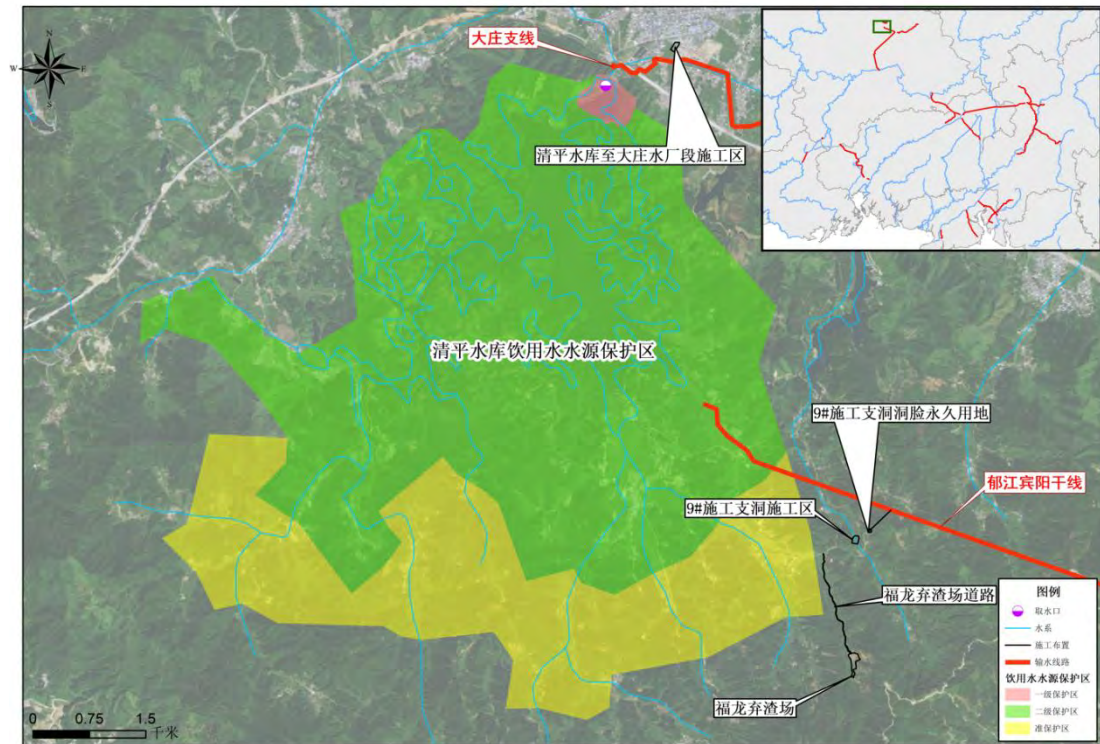


图6.11-2 工程与清平水库饮用水水源保护区位置关系图

(2) 影响分析

施工期，工程对清平水库饮用水水源保护区的主要影响为郁江宾阳干线周村至清平水库段隧洞出口段施工隧道涌水，及少量钻孔、注浆等工艺生产废水排放，其中隧道涌水排放量约为 $12.0\text{m}^3/\text{d}$ 。施工生产废水主要污染物为 SS，浓度约 $500\sim 3000\text{mg/L}$ 。若不经处理直接排入饮用水源保护区内，将对饮用水源保护区受纳水体水质造成一定不利影响。施工生产废水经沉淀池处理达标后尽可能回用，多余部分排入水源保护区外沟渠，禁止直接向保护区内排放。因此，在做好上述环境保护措施后，工程施工不会对饮用水源保护区产生明显不利影响。

运营期，水源保护区范围内仅涉及输水线路，不产生水污染物，不会对饮用水源保护区产生不利影响。

3、宾阳县桃源水库水源地饮用水水源保护区

(1) 位置关系

黎塘支线桃源水库进水口围堰基坑位于饮用水源二级保护区，与取水口最近距离为 0.07km 。

郁江宾阳干线郁江至桃源水库段隧洞穿越二级保护区 1.48km ；桃源水库至清

平水库段隧洞穿越二级保护区3.27km，主要采用钻爆法等常规施工方式；黎塘支线桃源水库至黎塘水厂管道穿越二级保护区0.12km，以管道方式穿越，采用埋管施工方式。

郁江宾阳干线桃源水库至清平水库段8#施工支洞施工区占用二级保护区4000m²；8#施工支洞临时道路穿越二级保护区1.25km；8#施工支洞检修道路穿越二级保护区0.37km；8#施工支洞穿越二级保护区0.94km；8#施工支洞洞脸永久用地穿越二级保护区0.16km。黎塘支线新兴弃渣场道路穿越二级保护区3.14km；郁江至桃源水库段7#施工支洞施工区占用二级保护区4000m²。

工程调蓄水库涉及宾阳县桃源水库水源地饮用水水源保护区，工程引调水会进入水库饮用水源保护区内，具有不可避免性。因此，考虑到工程供水要求及施工要求，工程布置方案是唯一的。

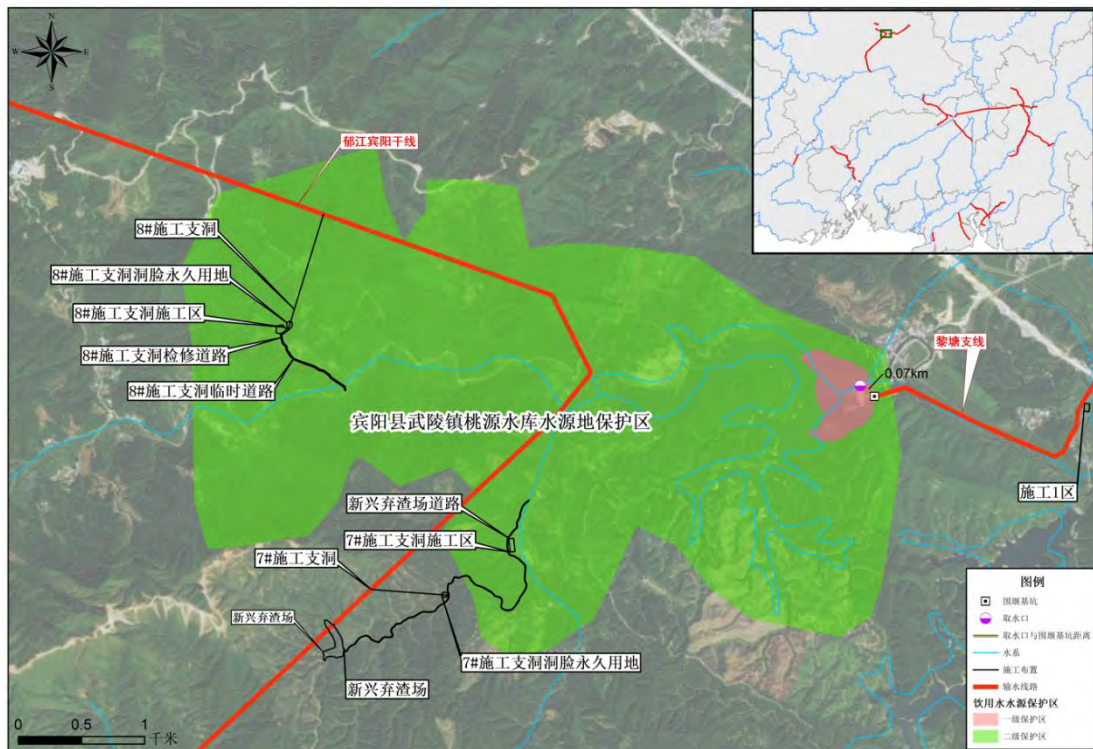


图6.11-3 工程与宾阳县桃源水库水源地饮用水水源保护区位置关系图

(2) 影响分析

施工期，工程对宾阳县桃源水库水源地饮用水水源保护区的主要影响，包括基坑废水事故排放造成周围水体的SS偏高、施工作业面雨天冲刷面源可能造成周围水体的SS偏高，隧洞施工废水排放对保护区的影响。

① 基坑废水事故排放

施工废水预测模式与同5.4.5.1节。桃源水库取水口施工期基坑废水高峰期排水强度为1040m³/h，事故工况计算按照高峰期排水强度排放1小时计算。基坑废水主要污染因子为SS，直接排放浓度为2000mg/L。预测参数见表6.11-4。

表 6.11-4 桃源水库水质模型预测参数

流量(m ³ /s)	宽度 (m)	平均水深 (m)	平均流速 (m/s)	k (d ⁻¹)	I
4.1	200	9	0.05	0.2	0.01

表 6.11-5 基坑废水事故排放污染物 SS 浓度增量 单位: mg/L

X (m) \ c(mg/L)/Y (m)	0	10	20	50	100
10	7.24	7.11	6.94	6.89	6.89
50	7.04	7.03	7.00	6.90	6.89
70 (保护区取水口)	7.02	7.01	6.99	6.91	6.89
100	7.00	6.99	6.98	6.92	6.89

根据预测结果，事故排放情况下，基坑废水排放口下游 SS 浓度增量最大值为 7.24mg/L。扩散至下游 50m 处，SS 浓度增量约为 7.04 mg/L，扩散至下游 70m 处（保护区取水口），SS 浓度增量约为 7.02mg/L，不超过 10mg/L。因此，基坑废水事故排放造成水源保护区取水口 SS 浓度增大环境影响并不明显。

②施工作业面雨天冲刷面源污染

宾阳县桃源水库水源地饮用水水源保护区内的施工作业面包括，郁江宾阳干线桃源水库至清平水库段 8#施工支洞施工区、8#施工支洞临时道路、8#施工支洞检修道路、8#施工支洞，黎塘支线新兴弃渣场道路，郁江至桃源水库段 7#施工支洞施工区。其中，郁江宾阳干线桃源水库至清平水库段 8#施工支洞施工区、郁江至桃源水库段 7#施工支洞施工区主要施工布置包括钢筋、模板等材料堆放区及施工作业面，不设置砂石料加工系统，混凝土拌和系统废水经沉淀处理达标后回用不外排，生活污水经处理达标后回用不外排。工程施工期间，对宾阳县桃源水库水源地饮用水水源保护区的影响主要为施工活动雨天冲刷施工作业面面源污染可能造成周围水体的 SS 浓度偏高。但上述施工作业面距离保护区较远，保护区最近施工作业面黎塘支线桃源水库至黎塘水厂管道与保护区取水口距离在 2.0km 以上。因此，施工作业面雨天冲刷面源污染对宾阳县桃源水库水源地饮用水水源保护区水质影响有限，在可接受范围内。

② 隧洞施工废水

隧洞施工对宾阳县桃源水库水源地饮用水水源保护区的主要影响为郁江宾阳干线郁江至桃源水库段隧洞、桃源水库至清平水库段隧洞施工隧道涌水，及少量钻孔、注浆工艺等生产废水排放，其中隧道涌水排放量约为 $820.8 \text{ m}^3/\text{d}$ 。隧洞施工生产废水主要污染物为 SS，浓度约 $500\sim 3000\text{mg/L}$ 。若不经处理直接排入饮用水水源保护区，将对饮用水源保护区内受纳水体水质造成一定不利影响。隧洞施工生产废水经沉淀池处理达标后尽可能回用，多余部分排入水源保护区外沟渠，禁止直接向保护区内排放。因此，在做好上述环境保护措施后，隧洞施工废水不会对饮用水源保护区产生明显不利影响。

运营期，水源保护区范围内仅涉及输水线路，不产生水污染物，不会对饮用水源保护区产生不利影响。

4、湖海运河东岭段饮用水水源保护区

(1) 位置关系

铁山港支线管道穿越一级保护区 0.19km ，穿越二级保护区 0.57km 。铁山港支线 1#施工区占用一级保护区 6000m^2 ；铁山港支线进水口弃渣场道路穿越一级保护区 0.68km ；穿越二级保护区 0.90km 。

湖海运河作为工程输水河段，工程引调水会进入水库饮用水源保护区内，具有不可避免性。因此，考虑到工程供水要求及施工要求，工程布置方案是唯一的。

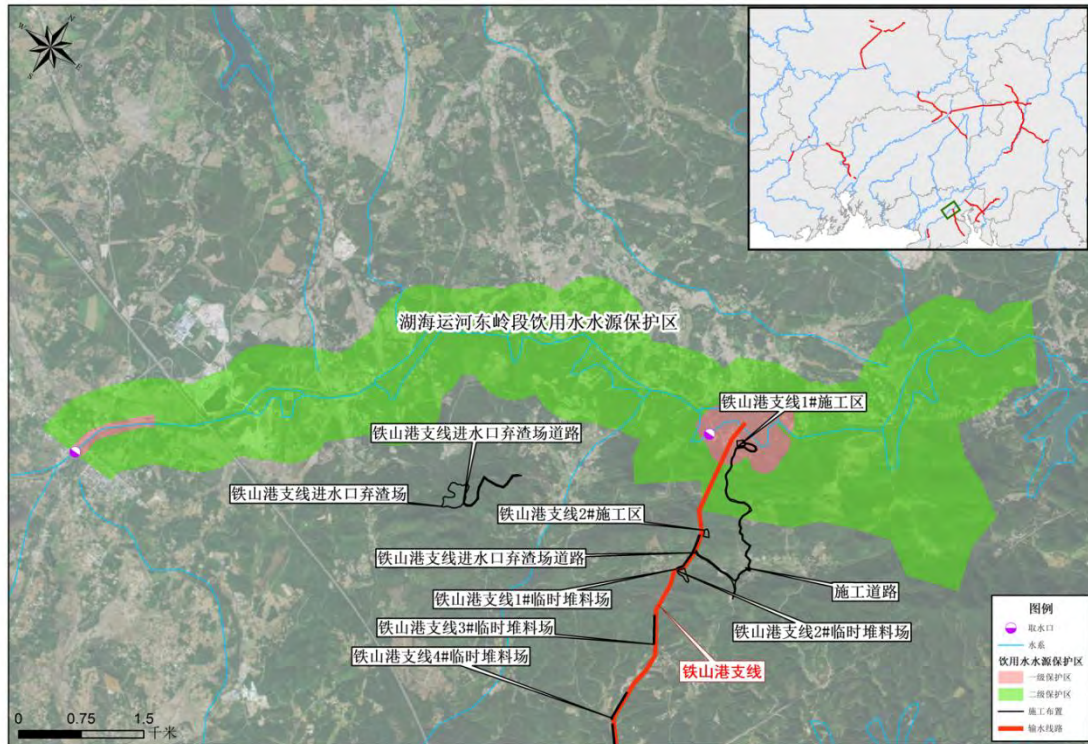


图 6.11-4 工程与湖海运河东岭段饮用水水源保护区位置关系图

(2) 影响分析

施工期，工程对湖海运河东岭段饮用水水源保护区的主要影响，施工作业面雨天冲刷面源可能造成周围水体的 SS 偏高，隧洞施工废水排放对保护区的影响。

① 施工作业面雨天冲刷面源污染

湖海运河东岭段饮用水水源保护区内的施工作业面包括，铁山港支线管道穿、铁山港支线 1#施工区、铁山港支线进水口弃渣场道路。铁山港支线 1#施工区占用一级保护区 6000m²，主要施工布置包括钢筋、模板等材料堆放区及施工作业面，不设置砂石料加工系统，混凝土拌和系统废水经沉淀处理达标后回用不外排，生活污水经处理达标后回用不外排。工程施工期间，对湖海运河东岭段饮用水水源保护区的影响主要为施工作业面施工活动雨天冲刷面源可能造成周围水体的 SS 浓度偏高。其中，与保护区取水口距离最近的施工作业面为铁山港支线管道，与取水口距离约为 0.3km。因此，施工作业面雨天冲刷面源污染对湖海运河东岭段饮用水水源保护区水质影响有限，在可接受范围内。

③ 隧洞施工废水

隧洞施工对湖海运河东岭段饮用水水源保护区的主要影响为铁山港工业区输水支线 1#隧洞涌水，及少量钻孔、注浆工艺等生产废水排放，其中隧道涌水排放

量约为 1380.0 m³/d。隧洞施工生产废水主要污染物为 SS，浓度约 500～3000mg/L。若不经处理直接排入饮用水源保护区，将对饮用水源保护区内受纳水体水质造成一定不利影响。隧洞施工生产废水经沉淀池处理达标后尽可能回用，多余部分排入水源保护区外沟渠，禁止直接向保护区内排放。因此，在做好上述环境保护措施后，隧洞施工废水不会对饮用水源保护区产生明显不利影响。

运营期，水源保护区范围内仅涉及输水线路，不产生水污染物，不会对饮用水源保护区产生不利影响。

5、牛尾岭水库饮用水水源保护区

(1) 位置关系

北海城区支线管道穿越一级保护区0.03km，穿越二级保护区1.06km，采用埋管施工方式。北海城区支线2#施工道路穿越二级保护区0.41km，1#施工道路穿越一级保护区0.09km；穿越二级保护区0.62km，4#施工道路穿越二级保护区0.05km，3#施工道路穿越二级保护区0.44km。牛尾岭泵站围堰基坑位于一级保护区，与取水口最近距离0.31km。

工程调蓄水库涉及牛尾岭水库饮用水水源保护区，工程引调水会进入水库饮用水源保护区内，具有不可避免性。因此，考虑到工程供水要求及施工要求，工程布置方案是唯一的。

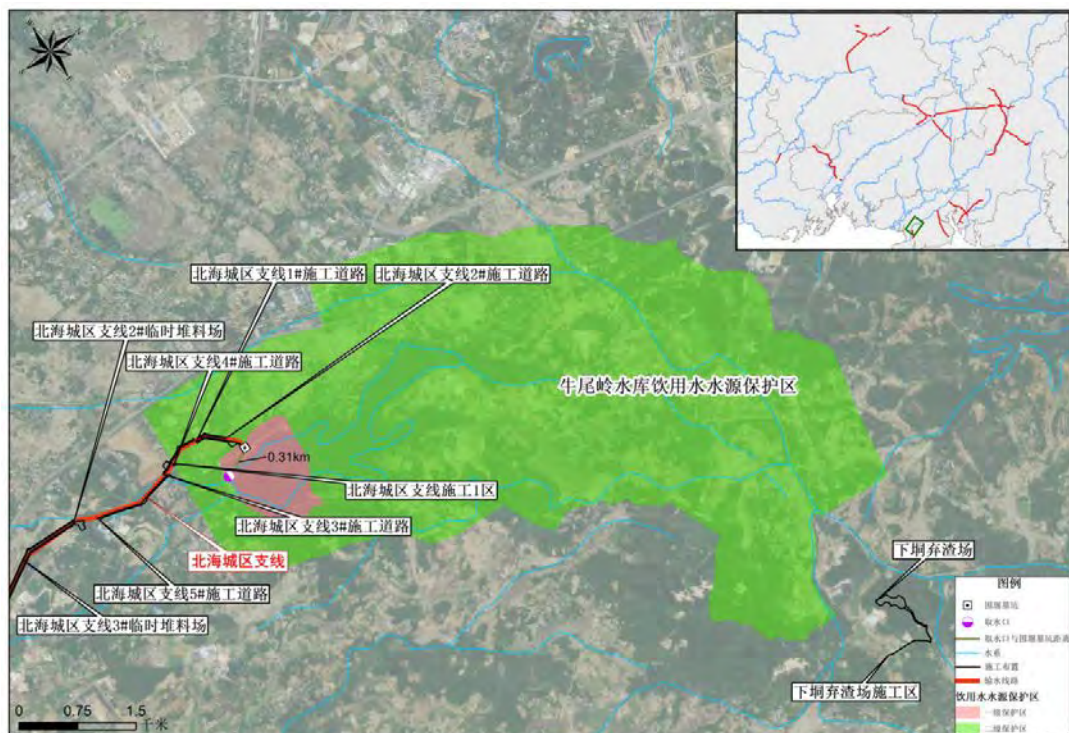


图6.11-5 工程与牛尾岭水库饮用水水源保护区位置关系图

(2) 影响分析

施工期，工程对牛尾岭水库饮用水水源保护区的主要影响，包括基坑废水事故排放造成周围水体的 SS 偏高、施工作业面雨天冲刷面源可能造成周围水体的 SS 偏高。

① 基坑废水事故排放

施工废水预测模式与同5.4.5.1节。牛尾岭水库进水口围堰施工期基坑废水高峰期排水强度为1200m³/h，事故工况计算按照高峰期排水强度排放1小时计算。基坑废水主要污染因子为SS，直接排放浓度为2000mg/L。预测参数见表6.11-6。

表 6.11-6 牛尾岭水库水质模型预测参数

流量(m ³ /s)	宽度 (m)	平均水深 (m)	平均流速 (m/s)	k (d ⁻¹)	I
3.67	880	5.0	0.05	0.2	0.01

表 6.11-7 基坑废水事故排放污染物 SS 浓度增量 单位: mg/L

X (m) \ c(mg/L)/Y (m)	0	10	20	50	100
10	7.04	7.00	6.93	6.89	6.89
50	6.96	6.95	6.94	6.90	6.89
100	6.94	6.93	6.93	6.91	6.89
200	6.92	6.92	6.92	6.91	6.90
310 (保护区取水口)	6.92	6.92	6.91	6.91	6.90
500	6.91	6.91	6.91	6.91	6.90

根据预测结果，事故排放情况下，基坑废水排放口下游 SS 浓度增量最大值为 7.04mg/L。扩散至下游 100km 处，SS 浓度增量约为 6.94 mg/L，扩散至下游 200km 处，SS 浓度增量约为 6.92 mg/L，扩散至下游 310m 处（保护区取水口），SS 浓度增量约为 6.92 mg/L，不超过 10mg/L。因此，基坑废水事故排放造成水源保护区取水口 SS 浓度增大环境影响并不明显。

② 施工作业面雨天冲刷面源污染

牛尾岭水库饮用水水源保护区施工作业面包括，北海城区支线管、北海城区支线2#施工道路、1#施工道路、4#施工道路、3#施工道路。施工期间的环境影响主要为雨天冲刷面源可能造成周围水体的SS偏高，上述施工作业面距离保护区最近的1#施工道路与保护区取水口最近距离也在350m以上。因此，施工作业面雨天冲刷面源污染对牛尾岭水库饮用水水源保护区水质影响有限，在可接受范围内。

运营期，水源保护区范围内仅涉及输水线路，不产生水污染物，不会对饮用

水源保护区产生不利影响。

6、灵东水库饮用水水源保护区

(1) 位置关系

郁江至灵东水库段七木塘隧洞~陈塘隧洞穿越一级保护区0.18km，穿越二级保护区1.31km；灵东水库进水北海进水泵站占用一级保护区14800m²；灵东水库~新田水引水隧洞穿越一级保护区0.37km，穿越二级保护区6.30km；灵东泵站占用二级保护区26000m²；灵东泵站输水干管穿越二级保护区1.75m，穿越准保护区5.35km。

郁江玉北干线郁江至灵东水库段施工11区施工道路穿越二级保护区0.99km；北海分干线灵东水库~新田水引水隧洞1#施工道路穿越二级保护区0.19km，灵东水库~新田水引水隧洞1#施工支洞穿越二级保护区0.64km，灵东水库~新田水引水隧洞2#施工支洞穿越二级保护区0.47km；玉林分干线灵东水库至江口水库段1#施工支洞道路穿越准保护区0.06km，插茶塘弃渣场道路穿越准保护区1.27km，1#施工支洞穿越准保护区0.66km。北海分干线灵东水库~新田水引水隧洞施工1区占用一级保护区2000m²，1#支洞施工区占用二级保护区3000m²。

灵东水库交水口围堰位于一级保护区内，与取水口最近距离为3.22km；灵东水库进水口围堰位于一级保护区内，与取水口最近距离为0.75km；灵东取水泵站围堰位于二级保护区内，与取水口最近距离为3.45km。

工程调蓄水库涉及灵东水库饮用水水源保护区，工程引调水会进入水库饮用水源保护区内，具有不可避让性。因此，考虑到工程供水要求及施工要求，工程布置方案是唯一的。

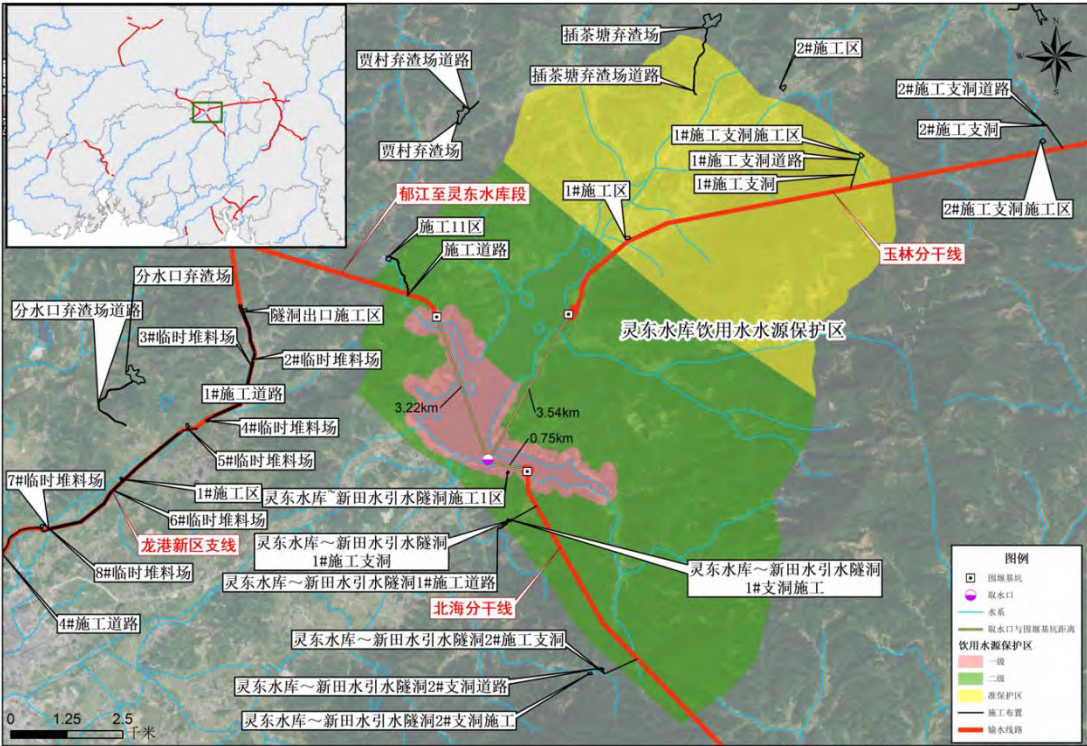


图6.11-6 工程与灵东水库饮用水水源保护区位置关系图

(2) 影响分析

施工期，工程对灵东水库饮用水水源保护区的主要影响，包括基坑废水事故排放造成周围水体的 SS 偏高、施工作业面雨天冲刷面源可能造成周围水体的 SS 偏高，隧洞施工废水排放对保护区的影响。

① 基坑废水事故排放

施工废水预测模式与同5.4.5.1节。灵东水库交水口围堰基坑废水高峰期排水强度为345m³/h，灵东水库进水口围堰基坑废水高峰期排水强度为1400m³/h，灵东取水泵站围堰基坑废水高峰期排水强度为1500m³/h，

事故工况计算按照高峰期排水强度排放1小时计算。基坑废水主要污染因子为 SS，直接排放浓度为2000mg/L。预测参数见表6.11-8。

表 6.11-8 灵东水库水质模型预测参数

流量(m³/s)	宽度 (m)	平均水深 (m)	平均流速 (m/s)	k (d ⁻¹)	I
20.8	200	8	0.05	0.2	0.01

表 6.11-9 灵东水库交水口围堰基坑废水事故排放污染物 SS 浓度增量

单位: mg/L

X (m) \ c(mg/L)/Y (m)	0	10	20	50	100
10	6.95	6.93	6.91	6.89	6.89
100	6.91	6.91	6.91	6.90	6.89
500	6.90	6.90	6.90	6.90	6.89
1000	6.90	6.90	6.90	6.90	6.89
3220 (保护区取水口)	6.89	6.89	6.89	6.89	6.89
4000	6.89	6.89	6.89	6.89	6.89

根据预测结果, 事故排放情况下, 灵东水库交水口围堰基坑废水排放口下游 SS 浓度增量最大值为 6.95mg/L。扩散至下游 1000m 处, SS 浓度增量约为 6.90 mg/L, 扩散至下游 3220m 处 (保护区取水口), SS 浓度增量约为 6.89mg/L, 不超过 10mg/L。因此, 灵东水库交水口围堰基坑废水事故排放造成水源保护区取水口 SS 浓度增大环境影响并不明显。

表 6.11-10 灵东水库进水口围堰基坑废水污染物 SS 浓度增量 (事故排放)

单位: mg/L

X (m) \ c(mg/L)/Y (m)	0	10	20	50	100
10	7.14	7.07	6.96	6.89	6.89
100	6.97	6.97	6.96	6.92	6.89
500	6.93	6.92	6.92	6.92	6.91
750 (保护区取水口)	6.92	6.92	6.92	6.92	6.91
1000	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91

根据预测结果, 事故排放情况下, 灵东水库进水口围堰废水排放口下游 SS 浓度增量最大值为 7.14mg/L。扩散至下游 100m 处, SS 浓度增量约为 6.94 mg/L, 扩散至下游 750m 处 (保护区取水口), SS 浓度增量约为 6.92mg/L, 不超过 10mg/L。因此, 灵东水库进水口围堰基坑废水事故排放造成水源保护区取水口 SS 浓度增大环境影响并不明显。

表 6.11-11 灵东取水泵站围堰基坑废水事故排放污染物 SS 浓度增量 单位: mg/L

X (m) \ c(mg/L)/Y (m)	0	10	20	50	100
10	7.16	7.08	6.96	6.89	6.89
100	6.98	6.97	6.96	6.93	6.89
500	6.93	6.93	6.93	6.92	6.91
1000	6.92	6.92	6.92	6.91	6.91
3450 (保护区取水口)	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90
4000	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90

根据预测结果, 事故排放情况下, 灵东取水泵站围堰基坑废水排放口下游 SS

浓度增量最大值为 7.16mg/L。扩散至下游 1000m 处，SS 浓度增量约为 6.92mg/L，扩散至下游 3220m 处（保护区取水口），SS 浓度增量约为 6.90mg/L，不超过 10mg/L。因此，灵东取水泵站围堰基坑废水事故排放造成水源保护区取水口 SS 浓度增大环境影响并不明显。

② 施工作业面雨天冲刷面源污染

北海分干线灵东水库~新田水引水隧洞施工1区、1#支洞施工区，主要施工布置包括钢筋、模板等材料堆放区及施工作业面，不设置砂石料加工系统，混凝土拌和系统废水经沉淀处理达标后回用不外排，生活污水经处理达标后回用不外排。此外，施工作业面施工活动雨天冲刷面源可能造成周围水体的SS 浓度偏高，其中，与保护区取水口距离最近的施工作业面为灵东水库进水北海进水泵站距取水口施工作业面，与取水口距离约为0.9km，施工作业面雨天冲刷面源污染对灵东水库饮用水水源保护区水质影响有限，在可接受范围内。

③ 隧洞施工废水

隧洞施工对灵东水库饮用水水源保护区的主要影响为陈塘-灵东水库隧洞出口、灵东水库-新田水引水隧洞进口、玉林分干线 1#输水隧洞进口段及玉林分干线 1#输水隧洞 1#施工支洞隧洞涌水，及少量钻孔、注浆工艺等生产废水排放，其中隧道涌水排放量约为 10785.6m³/d。隧洞施工生产废水主要污染物为 SS，浓度约 500~3000mg/L。若不经处理直接排入饮用水源保护区，将对饮用水源保护区内受纳水体水质造成一定不利影响。隧洞施工生产废水经沉淀池处理达标后尽可能回用，多余部分排入水源保护区外沟渠，禁止直接向保护区内排放。因此，在做好上述环境保护措施后，隧洞施工废水不会对饮用水源保护区产生明显不利影响。

运营期，水源保护区范围内仅涉及输水线路，不产生水污染物，不会对饮用水源保护区产生不利影响。

7、大马鞍水库—南蛇水库饮用水水源保护区

（1）位置关系

屯六至大马鞍水库段输水管道穿越一级保护区 0.22km，穿越二级保护区 3.35km；钦州城区支线输水管道穿越一级保护区 0.32km，穿越二级保护区 0.57km。

工程调蓄水库涉及大马鞍水库—南蛇水库饮用水水源保护区，工程引调水会进入水库饮用水源保护区内，具有不可避免性。因此，考虑到工程供水要求及施

工要求，工程布置方案是唯一的。

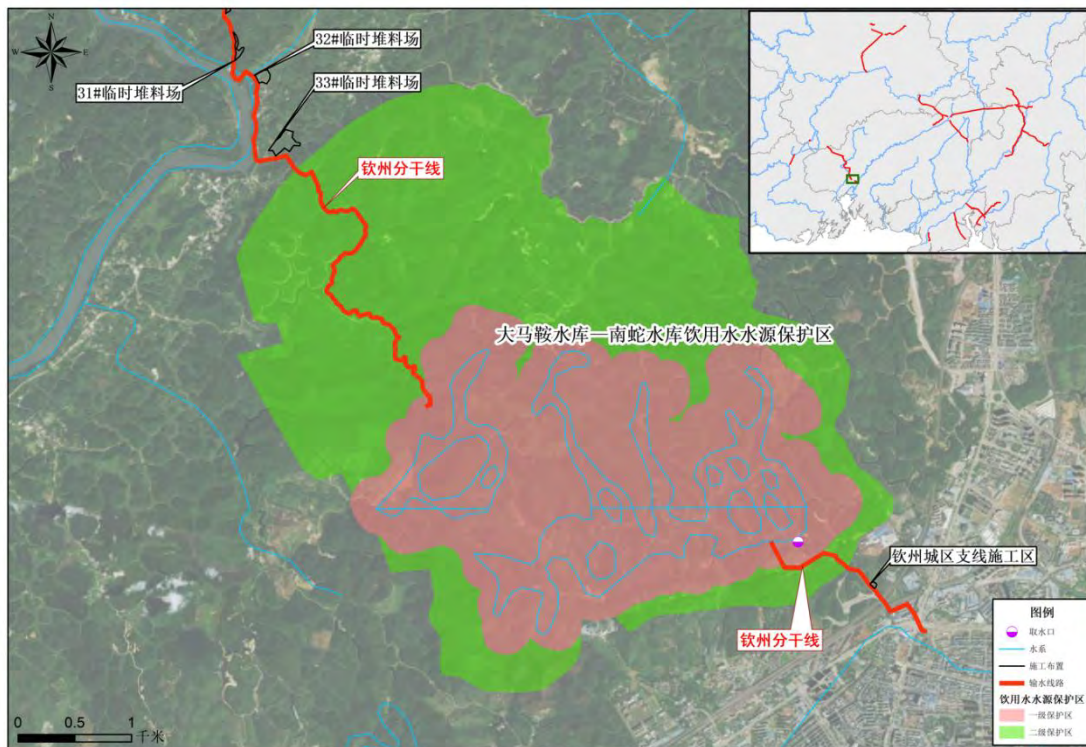


图6.11-7 工程与大马鞍水库—南蛇水库饮用水水源保护区位置关系图

(2) 影响分析

施工期，工程施工对大马鞍水库—南蛇水库饮用水水源保护区的影响主要为施工活动雨天冲刷面源可能造成周围水体的SS浓度偏高，因施工作业距离大马鞍水库—南蛇水库饮用水水源保护区取水口0.2km以上，对大马鞍水库—南蛇水库饮用水水源保护区水质影响有限。

运营期，水源保护区范围内仅涉及输水线路，不产生水污染物，不会对饮用水水源保护区产生不利影响。

8、茅岭江饮用水水源保护区

(1) 位置关系

钦州分干线岳马至牛连段输水管道穿越穿越二级保护区3.67km，采用埋管施工方式。

钦州分干线屯六水库至大马鞍水库段18#施工道路穿越二级保护区0.12km，13#施工道路穿越二级保护区0.56km，14#施工道路穿越二级保护区0.25km，15#施工道路穿越二级保护区1.34km；钦州分干线屯六水库至大马鞍水库段8#施工区占用二级保护区5000m²。

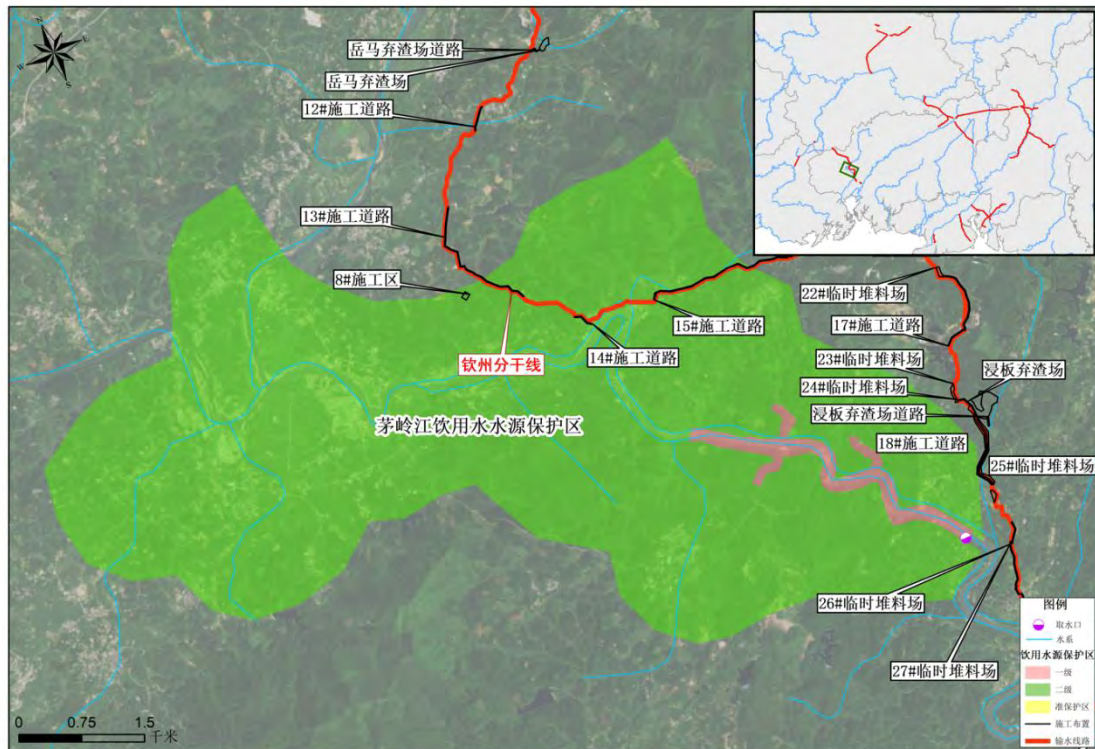


图6.11-8 工程与茅岭江饮用水水源保护区位置关系图

(2) 影响分析

施工期间，钦州分干线屯六水库至大马鞍水库段8#施工区占用二级保护区5000m²，主要施工布置包括钢筋、模板等材料堆放区及施工作业面，不设置砂石料加工系统，混凝土拌和系统废水经沉淀处理达标后回用不外排，生活污水经处理达标后回用不外排。施工期，输水线路穿越保护区，14#、15#施工道路穿越保护区，对茅岭江饮用水水源保护区的影响主要为施工活动雨天冲刷面源可能造成周围水体的SS浓度偏高。其中，与保护区取水口距离最近的施工作业面为屯六至大马鞍水库段输水管道施工作业面，与取水口距离约为0.2km，工程施工对茅岭江饮用水水源保护区水质影响有限，在可接受范围内。

运营期，水源保护区范围内仅涉及输水线路，不产生水污染物，不会对饮用水水源保护区产生不利影响。

9、江口水库饮用水水源保护区

(1) 位置关系

灵东水库至江口水库5#隧洞穿越一级保护区0.12km，穿越二级保护区4.44km，5#隧洞出口水闸穿越一级保护区0.32km，安田隧洞越穿越一级保护区0.56km，穿越二级保护区0.43km，主要采用钻爆法等常规施工方式。玉林分干线

7#施工区占用一级保护区4000m²，10#施工支洞施工1区占用二级保护区5500m²。

江口水库交水口围堰位于一级保护区内，与取水口最近距离为1.78km；江口水库进水口围堰位于一级保护区内，与取水口最近距离为0.34km。

工程调蓄水库涉及江口水库饮用水水源保护区，工程引调水会进入水库饮用水水源保护区内，具有不可避让性。因此，考虑到工程供水要求及施工要求，工程布置方案是唯一的。

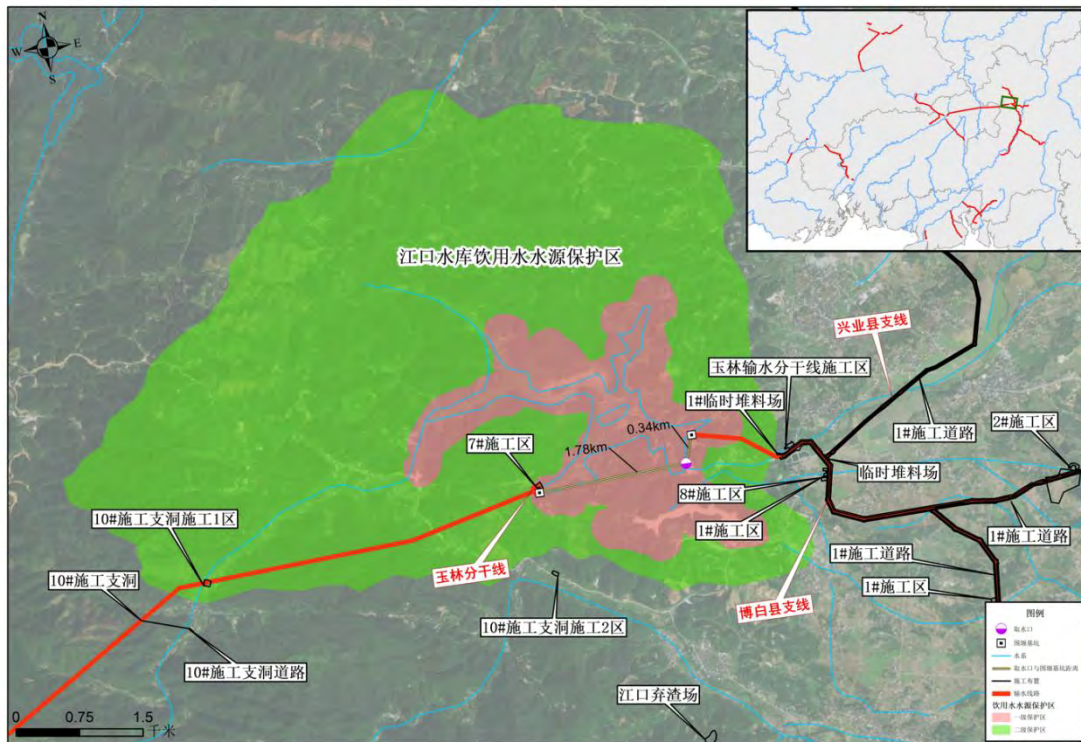


图6.11-9 工程与江口水库饮用水水源保护区位置关系图

(2) 影响分析

施工期，工程对江口水库饮用水水源保护区的主要影响，包括基坑废水事故排放造成周围水体的SS偏高、施工作业面雨天冲刷面源可能造成周围水体的SS偏高，隧洞施工废水排放对保护区的影响。

① 基坑废水事故排放

施工废水预测模式与同5.4.5.1节。江口水库交水口围堰基坑废水高峰期排水强度为230m³/h，江口水库进水口围堰基坑废水高峰期排水强度为1570m³/h，事故工况计算按照高峰期排水强度排放1小时计算。基坑废水主要污染因子为SS，直接排放浓度为2000mg/L。预测参数见表6.11-12。

表6.11-12 江口水库水质模型预测参数

流量(m ³ /s)	宽度 (m)	平均水深 (m)	平均流速 (m/s)	k (d ⁻¹)	I
1.4	300	8	0.05	0.2	0.01

表 6.11-13 江口水库交水口围堰废水事故排放污染物 SS 浓度增量 单位: mg/L

X (m) \ c(mg/L)/Y (m)	0	10	20	50	100
10	6.93	6.92	6.90	6.89	6.89
100	6.90	6.90	6.90	6.90	6.89
500	6.90	6.90	6.90	6.89	6.89
1000	6.89	6.89	6.89	6.89	6.89
1780 (保护区取水口)	6.89	6.89	6.89	6.89	6.89
2000	6.89	6.89	6.89	6.89	6.89

根据预测结果, 事故排放情况下, 江口水库交水口围堰基坑废水排放口下游 SS 浓度增量最大值为 6.93mg/L。扩散至下游 1000m 处, SS 浓度增量约为 6.89mg/L, 扩散至下游 1780m 处 (保护区取水口), SS 浓度增量约为 6.89mg/L, 不超过 10mg/L。因此, 江口水库交水口围堰基坑废水事故排放造成水源保护区取水口 SS 浓度增大环境影响并不明显。

表 6.11-14 江口水库进水口围堰废水事故排放污染物 SS 浓度增量 单位: mg/L

X (m) \ c(mg/L)/Y (m)	0	10	20	50	100
10	7.17	7.09	6.96	6.89	6.89
100	6.98	6.98	6.97	6.93	6.89
200	6.95	6.95	6.95	6.93	6.90
340 (保护区取水口)	6.94	6.94	6.94	6.93	6.91
500	6.93	6.93	6.93	6.92	6.91

根据预测结果, 事故排放情况下, 江口水库进水口围堰基坑废水排放口下游 SS 浓度增量最大值为 7.17mg/L。扩散至下游 100m 处, SS 浓度增量约为 6.98 mg/L, 扩散至下游 340m 处 (保护区取水口), SS 浓度增量约为 6.94mg/L, 不超过 10mg/L。因此, 江口水库进水口围堰基坑废水事故排放造成水源保护区取水口 SS 浓度增大环境影响并不明显。

② 施工作业面雨天冲刷面源污染

施工期, 玉林分干线7#施工区占用一级保护区4000m², 10#施工支洞施工1区占用二级保护区5500m², 主要施工布置包括钢筋、模板等材料堆放区及施工作业面, 不设置砂石料加工系统, 混凝土拌和系统废水经沉淀处理达标后回用不外排, 生活污水经处理达标后回用不外排。此外, 输水线路以隧洞穿越保护区, 对江口水库饮用水水源保护区的影响主要为施工活动雨天冲刷面源可能造成周围水

体的SS 浓度偏高。其中，与保护区取水口距离最近的施工作业面为玉林分干线安田隧洞施工作业面，与取水口距离约为0.3km，工程施工对江口水库饮用水水源保护区水质影响有限，在可接受范围内。

③ 隧洞施工废水

隧洞施工对江口水库饮用水水源保护区的主要影响为 10#输水隧洞涌水，及少量钻孔、注浆工艺等生产废水排放，其中隧道涌水排放量约为 3645.6 m³/d。隧洞施工生产废水主要污染物为 SS，浓度约 500~3000mg/L。若不经处理直接排入饮用水源保护区，将对饮用水源保护区内受纳水体水质造成一定不利影响。隧洞施工生产废水经沉淀池处理达标后尽可能回用，多余部分排入水源保护区外沟渠，禁止直接向保护区内排放。因此，在做好上述环境保护措施后，隧洞施工废水不会对饮用水源保护区产生明显不利影响。

运营期，水源保护区范围内仅涉及输水线路，不产生水污染物，不会对饮用水源保护区产生不利影响。

10、陆透水库饮用水水源保护区

(1) 位置关系

沙垌隧洞穿越一级保护区0.30km，穿越二级保护区0.56km，以隧洞形式穿越，主要采用钻爆法等常规施工方式。陆川县支线8#施工道路穿越一级保护区1.07km。陆川县支线陆透水库进水口围堰位于一级保护区，与取水口最近距离为0.75km。

工程调蓄水库涉及陆透水库饮用水水源保护区，工程引调水会进入水库饮用水源保护区内，具有不可避让性。因此，考虑到工程供水要求及施工要求，工程布置方案是唯一的。

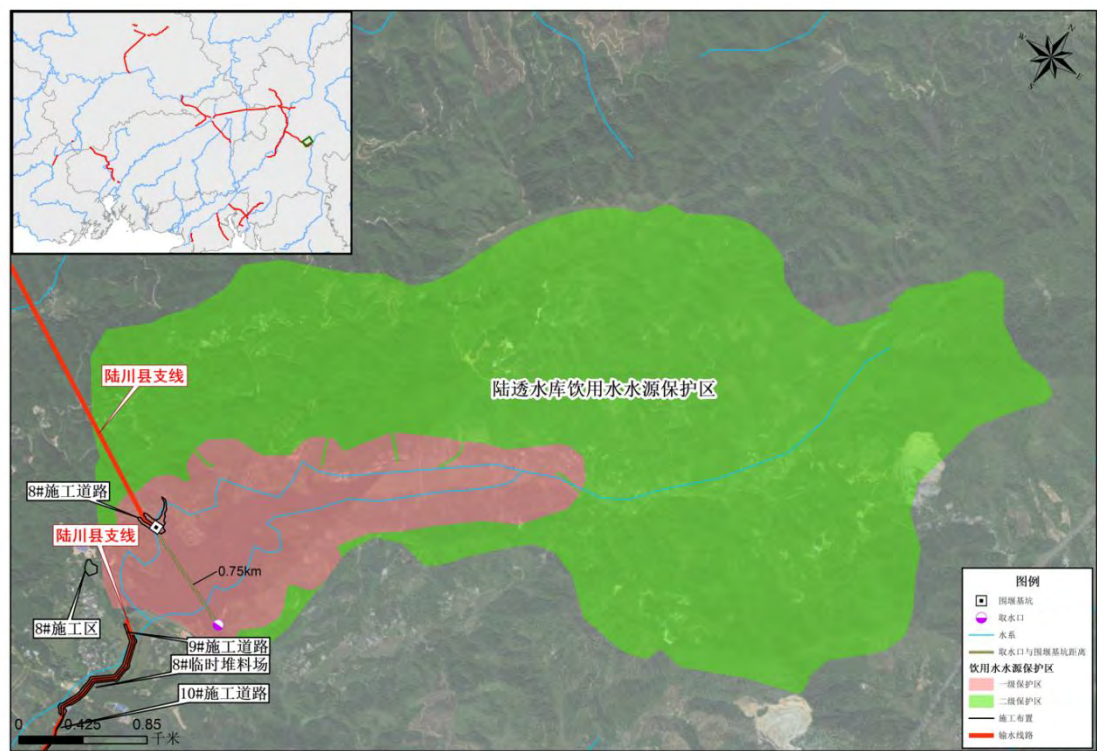


图 6.11-10 工程与陆透水库饮用水水源保护区位置关系图

(2) 影响分析

施工期，工程对陆透水库饮用水水源保护区的主要影响，包括基坑废水事故排放造成周围水体的 SS 偏高、施工作业面雨天冲刷面源可能造成周围水体的 SS 偏高。

④ 基坑废水事故排放

施工废水预测模式与同5.4.5.1节。陆透水库进水口围堰基坑基坑废水高峰期排水强度为520m³/h，事故工况计算按照高峰期排水强度排放1小时计算。基坑废水主要污染因子为SS，直接排放浓度为2000mg/L。预测参数见表6.1-15。

表 6.11-15 陆透水库水质模型预测参数

流量(m³/s)	宽度 (m)	平均水深 (m)	平均流速 (m/s)	k (d ⁻¹)	I
0.42	640	8	0.05	0.2	0.01

表 6.11-16 陆透水库进水口围堰废水事故排放污染物 SS 浓度增量 单位：mg/L

X (m) \c(mg/L)/Y (m)	0	10	20	50	100
10	6.98	6.96	6.91	6.89	6.89
100	6.92	6.92	6.92	6.90	6.89
500	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90
750 (保护区取水口)	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90
1000	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90

根据预测结果，事故排放情况下，陆透水库进水口围堰基坑废水排放口下游SS浓度增量最大值为6.98mg/L。扩散至下游500m处，SS浓度增量约为6.90mg/L，扩散至下游750m处（保护区取水口），SS浓度增量约为6.90mg/L，不超过10mg/L。因此，陆透水库进水口围堰基坑废水事故排放造成水源保护区取水口SS浓度增大环境影响并不明显。

⑤ 施工作业面雨天冲刷面源污染

沙垌隧洞穿越一级保护、二级保护区，陆川县支线8#施工道路穿越一级保护区。上述施工活动对水源保护区的影响主要为，雨天冲刷施工作业面面源可能造成周围水体的SS浓度偏高，其中，与保护区取水口距离最近的施工作业面为陆川县支线输水管道作业面，与取水口距离约为0.6km，工程施工对陆透水库饮用水水源保护区水质影响有限，在可接受范围内。

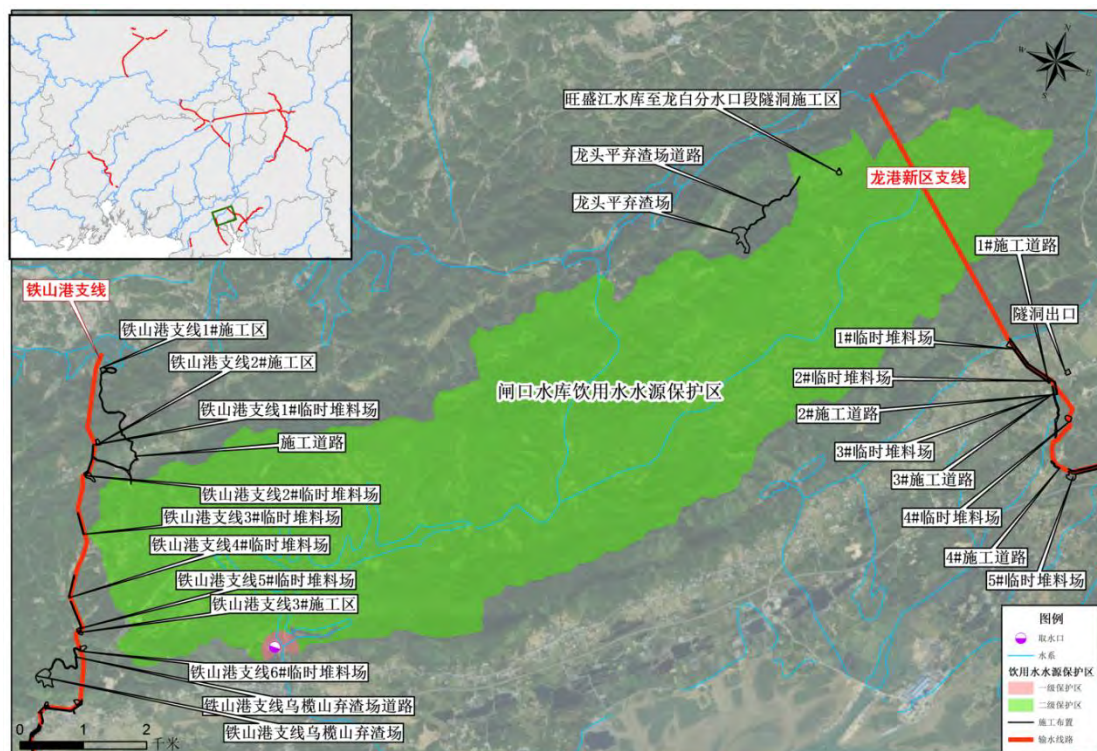
运营期，水源保护区范围内仅涉及输水线路，不产生水污染物，不会对饮用水水源保护区产生不利影响。

11、闸口水库饮用水水源保护区

（1）位置关系

旺盛江水库至龙白分水口段隧洞穿越二级保护区2.24km，主要采用钻爆法等常规施工方式。龙港新区支线旺盛江水库至龙白分水口段隧洞施工道路穿越二级保护区0.04km，龙港新区支线龙头平弃渣场道路穿越二级保护区0.16km；铁山港支线进水口弃渣场道路穿越二级保护区0.05km。旺盛江水库至龙白分水口段隧洞施工区占用二级保护区5000m²。

闸口水库饮用水水源保护区位于湖海运河，湖海运河作为工程输水河段，工程引调水会进入该饮用水源保护区内，具有不可避让性。因此，考虑到工程供水要求及施工要求，工程布置方案是唯一的。



(2) 影响分析

运营期，水源保护区范围内仅涉及输水线路，不产生水污染物，不会对饮用水源保护区产生不利影响。

(1) 位置关系

工程调蓄水库涉及钦北区贵台镇屯六水库饮用水水源保护区，工程引调水会进入水库饮用水水源保护区内，具有不可避免性。因此，考虑到工程供水要求及施工要求，工程布置方案是唯一的。

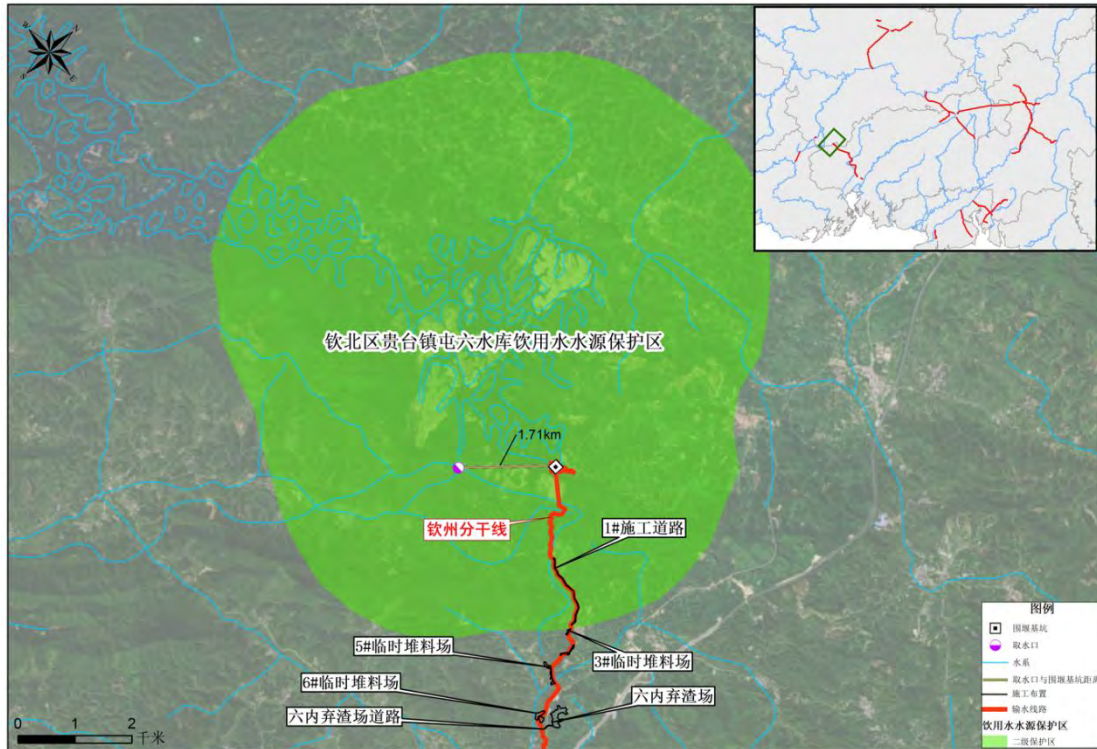


图6.11-12 工程与贵台镇屯六水库饮用水水源保护区位置关系图

(2) 影响分析

施工期，对贵台镇屯六水库饮用水水源保护区的影响主要为施工活动雨天冲刷面源可能造成周围水体的SS浓度偏高。其中，与保护区取水口距离最近的施工作业面为钦州分干线施工作业面，与取水口距离约为1.6km，工程施工对贵台镇屯六水库饮用水水源保护区影响有限，在可接受范围内。

运营期，水源保护区范围内仅涉及输水线路，不产生水污染物，不会对饮用水水源保护区产生不利影响。

13、宾阳县中华镇大庄（地下水）饮用水水源保护区

(1) 位置关系

桃源水库至黎塘水厂管道穿越一级保护区0.07km，穿越二级保护区1.05km，采用埋管施工方式。

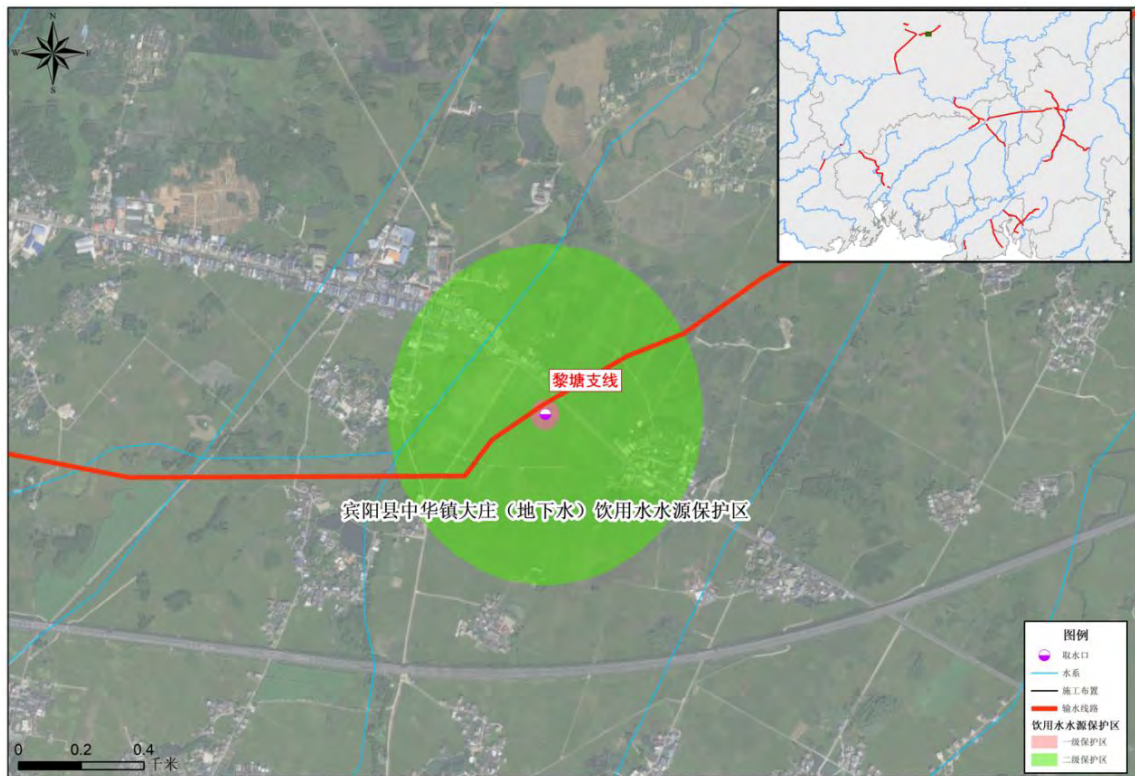


图6.11-13 工程与宾阳县中华镇大庄（地下水）饮用水水源保护区位置关系图

（2）影响分析

施工期，桃源水库至黎塘水厂管道，穿越中华镇大庄（地下水）饮用水水源保护区，可能对宾阳县中华镇大庄（地下水）饮用水水源保护区的影响主要为施工开挖引起的宾阳县中华镇大庄（地下水）饮用水水源保护区 SS 浓度的提高，及水量的减少。由于桃源水库至黎塘水厂段均为管道，不涉及隧道，工程施工期间无大规模地下涌水排出，基本不会引起中华镇大庄（地下水）饮用水水源保护区水量的减少；工程开挖范围仅为输水线路沿线一定范围，与宾阳县中华镇大庄（地下水）饮用水水源保护区水力联系不大，不会对保护区水质产生明显不利影响。

运营期，水源保护区范围内仅涉及输水线路，不产生水污染物，不会对饮用水水源保护区产生不利影响。

14、青秀区伶俐镇沱江水源地下水饮用水水源保护区

（1）位置关系

郁江至桃源水库段隧洞穿越二级保护区2.34km，主要采用钻爆法等常规施工方式。郁江至桃源水库段施工道路穿越二级保护区1.21km。

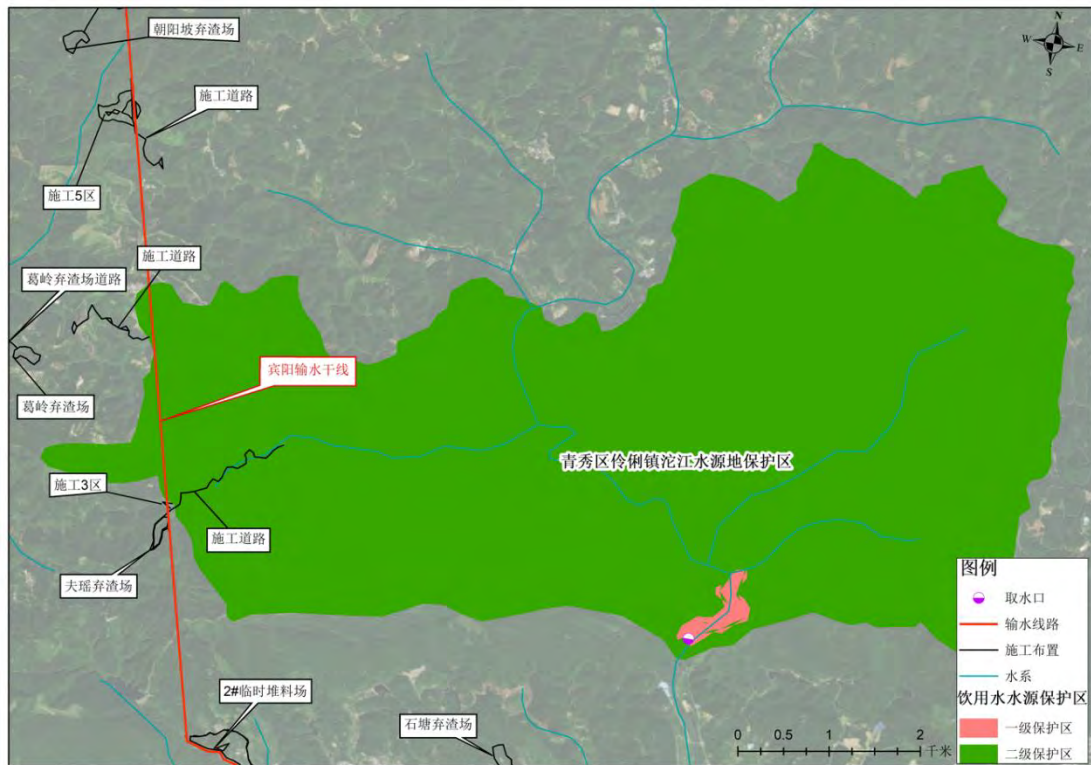


图6.11-14 工程与青秀区伶俐镇沱江水源区饮用水水源保护区位置关系图

(2) 影响分析

施工期，施工活动对青秀区伶俐镇沱江水源区饮用水水源保护区的主要影响为，雨天冲刷面源可能造成周围水体的SS浓度偏高，其中，与保护区取水口距离最近的施工作业面为郁江至桃源水库段输水管道距取水口施工作业面，与取水口距离约为4.7km，工程施工对秀区伶俐镇沱江水源区饮用水水源保护区水质影响有限，在可接受范围内。

运营期，水源保护区范围内仅涉及输水线路，不产生水污染物，不会对饮用水水源保护区产生不利影响。

15、白沙镇白沙河河流型水源区饮用水水源保护区

(1) 位置关系

龙百分水口至龙潭段管道穿越一级保护区0.13km，采用埋管施工方式。龙港新区支线龙百分水口至龙潭段4#施工道路穿越一级保护区0.19km。

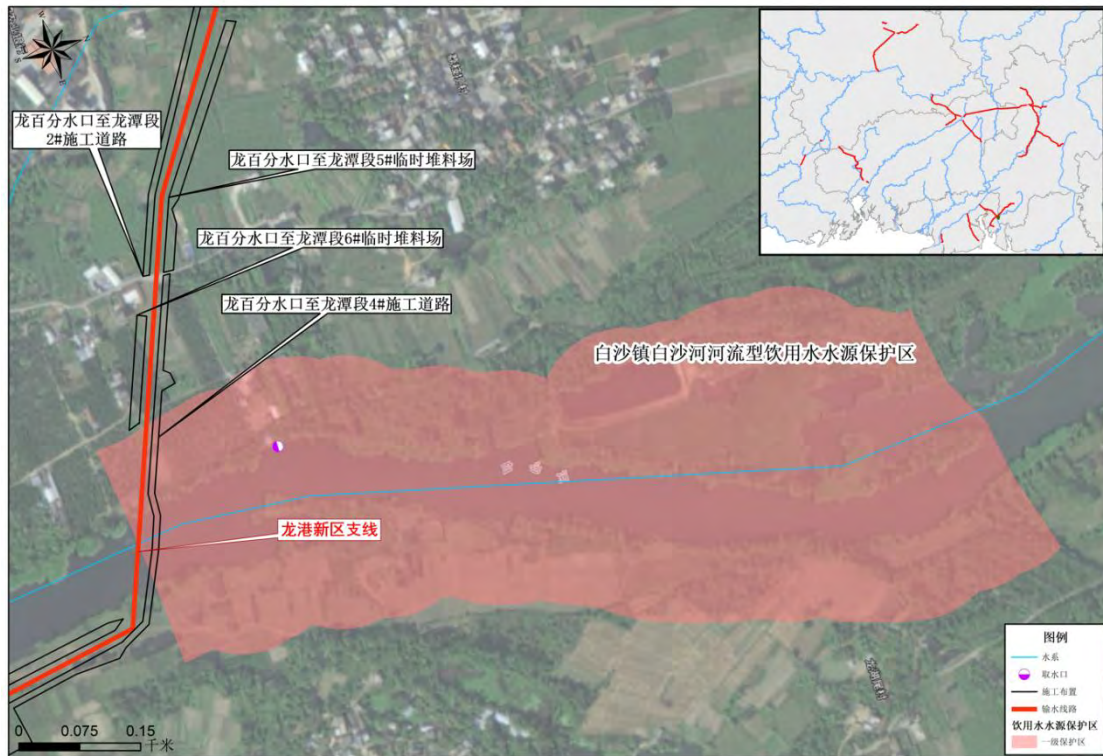


图6.11-15 工程与白沙镇白沙河河流型水源地饮用水水源保护区位置关系图

(2) 影响分析

施工期，施工活动对白沙镇白沙河河流型水源地饮用水水源保护区的主要影响为，雨天冲刷面源可能造成周围水体的SS浓度偏高，其中，与保护区取水口距离最近的施工作业面为龙港新区支线龙百分水口至龙潭段管道施工作业面，与保护区取水口距离约为0.2km，工程施工对白沙镇白沙河河流型水源地饮用水水源保护区水质影响有限，在可接受范围内。

运营期，水源保护区范围内仅涉及输水线路，不产生水污染物，不会对饮用水水源保护区产生不利影响。

16、钦北区大垌镇茅岭江段饮用水水源保护区

(1) 位置关系

岳马至牛连段输水管道穿越一级保护区1.19km。钦州分干线屯六水库至大马鞍水库段14#施工道路穿越一级保护区0.03km；15#施工道路穿越一级保护区1.02km。

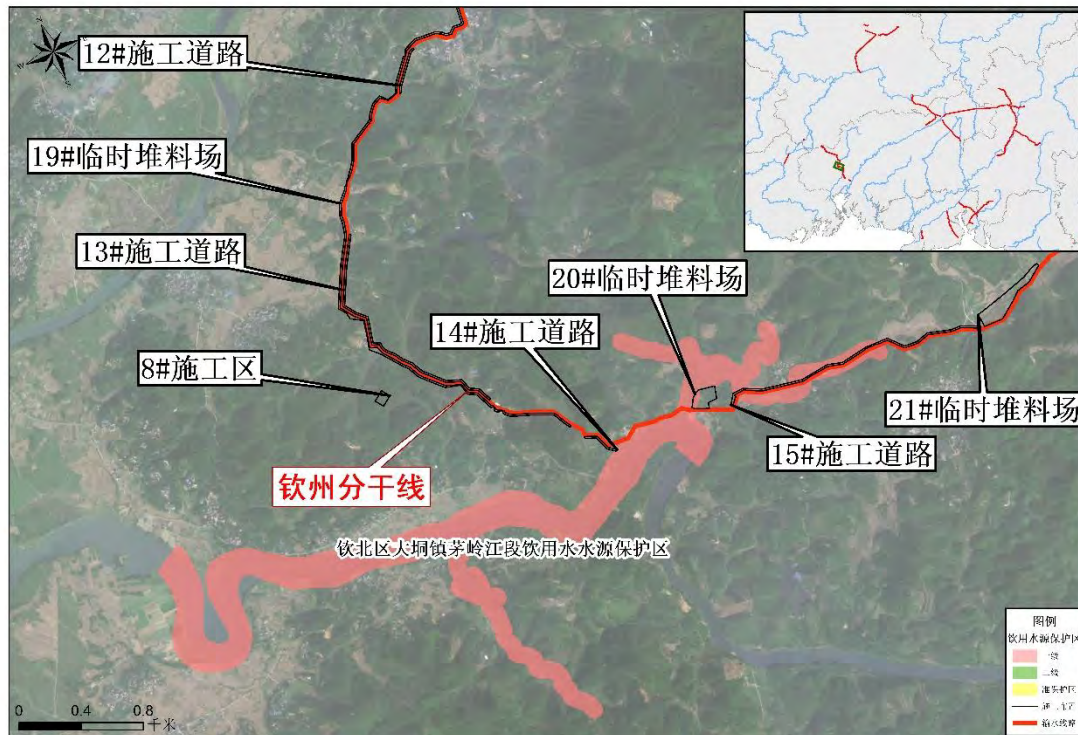


图6.11-16 工程与钦北区大垌镇茅岭江段饮用水水源保护区位置关系图

(2) 影响分析

施工期，工程施工对钦北区大垌镇茅岭江段饮用水水源保护区的影响主要为施工活动雨天冲刷面源可能造成周围水体的SS浓度偏高，其中，与保护区取水口距离最近的施工作业面为岳马至牛连段输水管道施工作业面，与保护区取水口距离约为0.2km，工程施工对大垌镇茅岭江段饮用水水源保护区水质影响有限，在可接受范围内。

运营期，水源保护区范围内仅涉及输水线路，不产生水污染物，不会对饮用水水源保护区产生不利影响。

6.11.2 对湿地公园的影响

1、广西横县西津国家湿地公园

郁江玉北干线西津水库取水点位于广西横县西津国家湿地公园下游1.1km对岸，工程布置不涉及湿地公园，但运行期从西津水库取水，水文情势改变，将会对湿地公园产生影响。

①对湿地公园结构和功能的影响

根据水文情势预测，工程运行前多年平均坝前水位为61.10~62.28m，年均值为61.87m，工程后为61.03~62.27m，年均值为61.84m，变化幅度为-0.17~0.03m，

年均变化幅度为-0.03m。可以看出工程运行前后西津水库水位变化幅度较小，常年水位基本保持和工程运行前不变，根据推算，工程运行期间湿地公园的湿地面积变化幅度会在 0.5~8hm² 之间，最大减少面积仅占西津国家湿地公园总面积的 0.43%，因此湿地公园的湿地类型面积基本不发生变化，本工程实施对湿地公园结构和功能影响基本不产生影响。

②对湿地公园生物资源的影响

根据现场调查，湿地公园库区周边的近水群落主要以灌丛及灌草丛以及沼泽及水生植被为主。灌丛及灌草丛包括地桃花灌丛、白茅灌草丛、斑茅灌草丛、类芦灌草丛、狗牙根灌草丛等；沼泽植被主要为芦苇群系；水生植被主要以喜旱莲子草群系、水龙群系、凤眼蓝群系等。常见的湿地植物有野胡萝卜、莎草、水苦荬等。常见的动物有赤麻鸭、小鸕鹚、凤头鸕鹚、普通鸕鹚、凤头麦鸡、灰头麦鸡、苍鹭、白鹭、黑斑侧褶蛙等。水位下降，缓坡裸露，

根据水文情势预测，丰水年期间，工程前坝前水位年均值为 62.09m，工程后年均值为 62.09m，工程前后无变化；枯水年，工程前坝前水位年均值为 61.76m，工程后年均值为 61.76m，工程前后无变化；因此，丰水年及枯水年期间水位保持不变工程运行基本不会对湿地内生物资源产生影响。平水年，工程前坝前水位年均值为 61.33m，工程后年均值为 61.25m，变化幅度为-0.4~-0.00m，年均变化幅度为-0.07m；水位有轻微下降，水生植被随水位下降而消退，但其植被面积变化不显著，湿生植被随水位下降往缓坡滩涂处扩散分布，其植被面积将增加；而草本沼泽湿地面积增加也为鸕鹚类以及鹭类等涉禽提供了更宽泛的活动空间，也为草丛中生活的爬行类、兽类提供庇护场所，有利于种群繁殖。总体而言，水位变化幅度较小，湿地面积变化不大，对湿地公园生物资源的影响不甚显著。

③对湿地公园主要保护对象

湿地公园的主要保护对象为水系和水质保护、水岸保护、栖息地（生境）保护、湿地文化资源保护等，工程布置不涉及湿地公园，且取水口位于湿地公园下游不会对湿地公园水系及水质产生影响。工程运行，水位年均变化幅度为-0.07m，湿地总面积不变，对湿地公园的栖息地、湿地文化资源影响较小。

2、广西南宁大王滩国家湿地公园

郁江补水南干线的受水区为大王滩水库，该水库库区有广西南宁大王滩国家湿地公园，工程布置不涉及湿地公园，施工期对大王滩湿地公园无影响；但运行

期从凤亭河水库引水至大王滩水库，利用八尺江河道向郁江输水，根据大王滩运行前后多年平均水文变化数据来看，工程前坝前水位为 104.93~105.12m，年均值为 105.04m，工程后为 102.88~104.68m，年均值为 103.84m，变化幅度为-2.04~-0.42m，年均变化幅度为-1.20m。根据年均水位变化幅度进行推算，大王滩国家湿地公园在工程运行期间湿地面积也相应产生波动，变化幅度在-15~-25hm²，仅占大王滩国家湿地公园总面积的 0.36%左右。

湿地公园范围内植被主要为阔叶林、暖性灌草丛、暖性针叶林和混交阔叶林 4 个植被类型，物种多样性较高。由于工程布置不涉及湿地公园，因此不会对大面积的陆生植物植被产生直接影响。由于输水线路的疏浚，在施工期间有可能间接影响到湿地植物，围堰施工对湿地植物不会直接破坏，不会因为施工产生水位巨大变化而淹没库区岸边的植被，工程建设湿地植物植被的影响较小，另外工程完成后通过湿地修复工作，工程建设对湿地植物影响在可控范围。总体上看，施工期不会对植物和植物多样性造成不可逆的巨大破坏和影响。施工期间的人为活动及施工噪音，会对施工区域范围附近的兽类的活动造成一定影响和干扰。这种影响会在施工结束后消失，动物又具有较强的迁移能力，考虑到工程施工区距离湿地公园较远，不占用公园地表土地资源，评价区内的野生动物在整个公园中具有很强的迁徙能力，加上工程施工严格管理，且施工后需对地表生态进行恢复。因此，工程运营不会对公园内野生动物的栖息地造成破坏，对动物的影响主要是施工活动对动物的惊扰。

工程运行后大王滩库区水位有所下降，水位下降造成湿地面积减少，对湿地公园结构和功能产生一定的影响，但从总体上来看湿地面积减少有限，工程运行期间是一个动态的调节过程，在丰水年、枯水年及平水年水位变化有一定的升降幅度，因此，虽然在一个时间段内水位有所下降，但不同的调蓄时期水位在一个动态的变化过程中。整体来看，工程运行期间虽然对湿地公园湿地资源及生物产生一定的影响，通过一段时间的环境自我调节，很快建立新的动态平衡。

6.11.3 对重要湿地的影响

本工程凤亭河水库至大王滩水库段的放水系统、进水塔等工程涉及广西凤亭河—屯六水库自治区重要湿地，占用湿地面积约 2.16hm²。

施工期对重要湿地的影响主要表现为新建凤亭河水库放水系统的施工占地对

重要湿地周边动植物的影响，施工活动过程中产生的污染物，如来自施工机械、车辆维修和清洗废水对重要湿地水质以及湿地生境及生物资源产生一定的影响，但施工占地较小，施工时间短，施工过程中采取有效的保护措施将有效减缓对湿地的影响。

工程建设对动物资源的影响来源于主要施工期的施工活动，包括土石料开挖、施工机械和施工人员进场以及施工噪声对水域动物栖息地及其迁徙习性的不利影响。工程施工和工程运输必然会破坏原有的土地结构，导致一定程度的水土流失现象，暂时会破坏生态环境和水生动物的栖息生存条件。

工程运行期间，根据凤亭河、屯六水库的水文情势预测数据，工程运行前多年平均坝前水位分别是 174.78m、145.29m，运行后两个库区多年平均坝前水位分别为 173.7m、144.44m，对比运行前后可以看出，两个水库水位均有轻微下降。水位下降后，湿地面积减少约 3.5hm²，占湿地总面积 0.077%，减小幅度不大，对重要湿地的影响不明显。综上所述，工程建设及运行对重要湿地的影响较小。工程施工完成后，运行期库区水位的调节，调水对库区水体的更新替换有一定的促进作用。

6.11.4 对自然保护区的影响

本工程不直接涉及广西十万大山国家级自然保护区，保护区边界与取水口最近距离 13km。水源区那板水库的水域涉及十万大山国家级自然保护区实验区约 34hm²，约占保护区总面积 58277.1hm² 的 0.06%。因保护区位于那板水库南部库尾，保护区涉及那板水库区域主要是库尾小河汊区域，工程建设对保护区的影响主要表现为运行期那板水库水位变化对保护区的影响。

工程施工过程中水环境、土壤环境及植物植被变化等造成陆生野生脊椎动物栖息地的破坏，以及施工过程中由于人为活动对动物的惊扰等。工程不涉及保护区地表范围，施工活动亦不在保护区地表范围内。因此，工程建设不会对保护区内野生动物的栖息地造成破坏，对动物的影响主要是施工活动对动物的惊扰。

保护区位于那板水库南部库尾，保护区涉及那板水库区域主要是库尾小河汊区域，根据那板水库多年平均水文变化情势数据来看，那板水库坝前水位为 156.73~156.81m，年均值为 156.78m，工程后为 153.64~156.52m，年均值为 155.13m，变化幅度为-3.11~-0.29m，年均变化幅度为-1.65m。运行后水位有所下

降，对库区周边的湿地生物资源产生一定的影响，但水库水域涉及广西十万大山保护区的范围很小，该保护区主要是以森林资源类型的保护区，受库区水文情势变化影响较小，因此工程运行对保护区生物资源、结构和功能影响较小。

6.11.5 对风景名胜区的影晌

本项目在广西花山风景名胜区内及周边无工程布置，但评价范围那板水库及坝下至下游 220km 明江河口处段涉及到该风景名胜区，由于工程建设距离风景名胜区较远，施工期无影响；运行期明江段的水文情势变化对风景名胜区有轻微影响。

根据宁明断面的水文情势分析，多年平均来水情况下，工程调水后宁明断面流量降减少至 3.66~12.85%之间，多年平均下泄流量降幅度降低至 10%以下。随着明江支流派连河汇入，明江流量的降幅将进一步减小，至汇入左江时流量降低影响已非常微弱。因此，对风景名胜区范围内的影响主要在明江河段。明江河段两侧以崖壁、山峰为主，植被资源较少，两侧分布有丰富的岩溶地貌景观及人文景观；明江河段的流量下降对周边的景观资源基本无影响。

6.11.6 对生态公益林的影响

经查询本项目用地范围涉及公益林地 8.7 公顷，其中国家二级公益林地 6.4 公顷，三级公益林地 2.3 公顷。

对生态公益林的影响主要是工程占用和施工活动，施工活动中机械及人为破坏，施工活动产生的废水、固废、水土流失等也会对生态公益林的物种及其功能产生一定的不利影响。本工程已最大限度考虑对林地的保护，但因地形、区域环境和工程条件的限制，工程建设仍将占用部分生态公益林。根据相关政策，国务院有关部门、国家计划单列企业、省级人民政府批准的非基础设施建设项目，原则上可以征、占用除国家一级保护林地范围以外的其他公益林，审批权限在省林业主管部门。对于工程占用的林地，在开工前按照国家有关规定办理林地征用手续，在项目设计和施工过程中，应严格控制施工范围，最大限度减少占用林地，保护林业设施；并做好林地生态补偿工作，对生态公益林造成的负面影响在落实保护方案后将会得到缓解。

6.11.7 对生态保护红线的影响

工程征地范围内涉及左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线、西津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、北部湾水源涵养生态保护红线、十万大山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线约 7.78km，占用 38.47hm²。

工程对生态保护红线主要是占地影响，致使生态红线面积较小，施工活动产生的扬尘、废气、废水、弃渣、噪声、振动等可能会对生态保护红线内生物多样性有一定影响。施工过程中，如管理不善，人为活动及机械作业等也可能对红线内生境造成破坏。应严格控制施工范围，加强宣传教育活动，加强施工监理工作，避免干扰、破坏用地范围外的植被，减小对植被群落的影响。严格落实洒水抑尘、弃渣合理堆放、废水及时处理。

输水线路沿线主要分布左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线、西津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、北部湾水源涵养生态保护红线、十万大山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、云开大山水源涵养生态保护红线，主要是水源涵养和与生物多样性保护类生态红线。在上述水源涵养生态保护相应输水线路穿越区段进行施工期间应注意施工涌水及地下水位下降可能对周边植被、动物多样性产生的影响，深埋隧洞本身施工引起的水位下降对地表植被影响较小，同时建议施工前期加强专项勘察，查明断裂等导水构造，预防隧洞施工引起的地表水受到影响。在充分查明地表水-地下水水力联系并采取相应施工措施前提下，隧洞施工对地表水和地表植被影响可控。此外，隧洞施工中废水主要污染物为悬浮物，若不经处理直接排入隧道涌水水体中，将使水体悬浮物浓度增加，从而对隧道出入口、支洞下游河流、溪沟水质产生一定不利影响。隧道施工废水成分较简单，经沉淀处理后即可去除泥浆等杂质。

综上，在做好上述保护措施后，工程对生态保护红线的影响在可控范围内。

7 受退水区环境影响预测

7.1 工程受退水区水量平衡

经用水平衡分析，环北部湾广西水资源配置工程建成后，受退水区由当地水源及环北部湾广西水资源配置工程联合供水，出方主要包括供水损耗及排水，其中供水损耗主要包括工业耗水、居民生活耗水、农业灌溉农作物吸收及蒸发、入渗地下水及用水消耗、畜禽养殖耗水，排水为工业排水、城镇生活排水、农村生活排水、农田灌溉回归水等。工程受退水区规划水平年的水量平衡见表 7.1-1、图 7.1-1~图 7.1-2。从图表中可以看出：

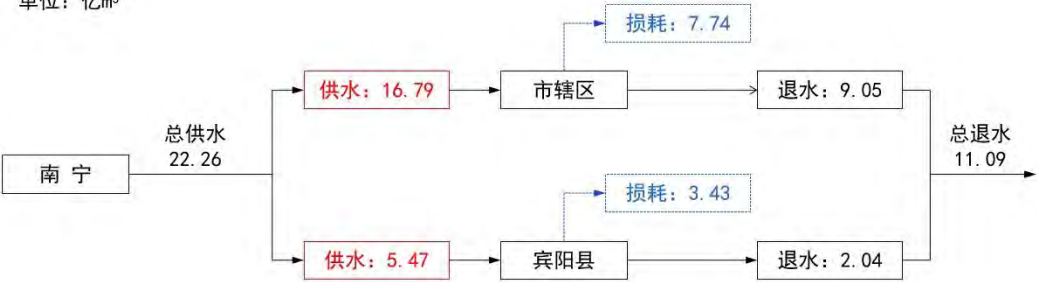
规划水平年 2035 年受水区总供水量为 74.43 亿 m^3 ，其中环北部湾广西水资源配置工程供水量为 8.05 亿 m^3 ；受水区多年平均供水损耗 41.79 亿 m^3 ，受水区退水总量 32.64 亿 m^3 ，其中环北部湾广西水资源配置工程新增退水量为 4.87 亿 m^3 ，约占总退水量的 14.92%。

表 7.1-1 受退水区各水平年多年平均条件下供、排水情况 单位：亿 m^3

项目				水量	
				现状	2035 年
入方	供水量	已建、规划水源工程及再生水供水量	工业	9.45	11.39
			城镇生活	10.3	13.26
			农村生活	2.89	2.4
			农业灌溉+河道外生态环境用水	44.8	39.33
			小计	67.44	66.38
		环北部湾广西水资源配置工程供水量	工业	0	3.83
			城镇生活	0	4.22
			农村生活	0	0
			农业灌溉+河道外生态环境用水	0	0
			小计	0	8.05
		合计	工业	9.45	15.22
			城镇生活	10.3	17.48
			农村生活	2.89	2.4
			农业灌溉+河道外生态环境用水	44.8	39.33
			小计	67.44	74.43
出方	损耗量	工业供水消耗损失量		4.85	7.33

项目			水量	
			现状	2035 年
		城镇供水消耗损失量	4.81	6.09
		农村供水消耗损失	1.28	1.09
		农业灌溉、畜禽养殖、生态环境用水损失	31.59	27.27
		合计	42.52	41.79
	退水量	工业排水	4.6	7.89
		城镇生活排水	5.49	11.39
		农村生活排水	1.61	1.31
		农田灌溉回归水	13.21	12.06
		合计	24.92	32.64
	总计		67.44	74.43

单位：亿m³



单位：亿m³

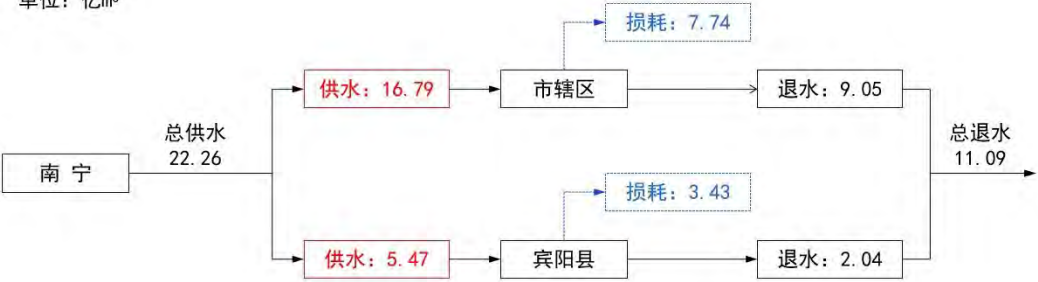




图 7.1-1 2035 年工程受退水区供退水平衡图

7.2 工程受水区退水去向

本工程受退水区共涉及南宁、钦州、玉林和北海 4 个地市，根据受退水区水系情况，退水去向如下：

南宁市受退水区包括市辖区和宾阳县，主要退水接纳河流为邕江、心圩江、茅桥河、三塘河、沙江、良凤江、八尺江、新桥河、南河等。

钦州市受退水区包括市辖区、灵山县和浦北县，主要退水接纳河流为钦江、茅岭江、大风江、武利江、张黄江、小江、武思江等。

玉林市受退水区包括市辖区、陆川县、博白县、兴业县和北流市，主要退水接纳河流、水库为南流江、北流河、九洲江、白沙河、定川江、小江、旺盛江水库、六湖水库和湖海运河。

北海市受退水区包括市辖区的海城区（不含涠洲岛）、银海区、铁山港区和合浦县，主要退水接纳河流为湖海运河、三合口江、冯家江、海陆江、福成河、

南康江、鲎港江、白沙江、洪潮江、桥头江、武利江、南流江、车板江、鸭麻江、周江、清水江、七里江、公馆河、闸口河、白沙河等，最终排海。

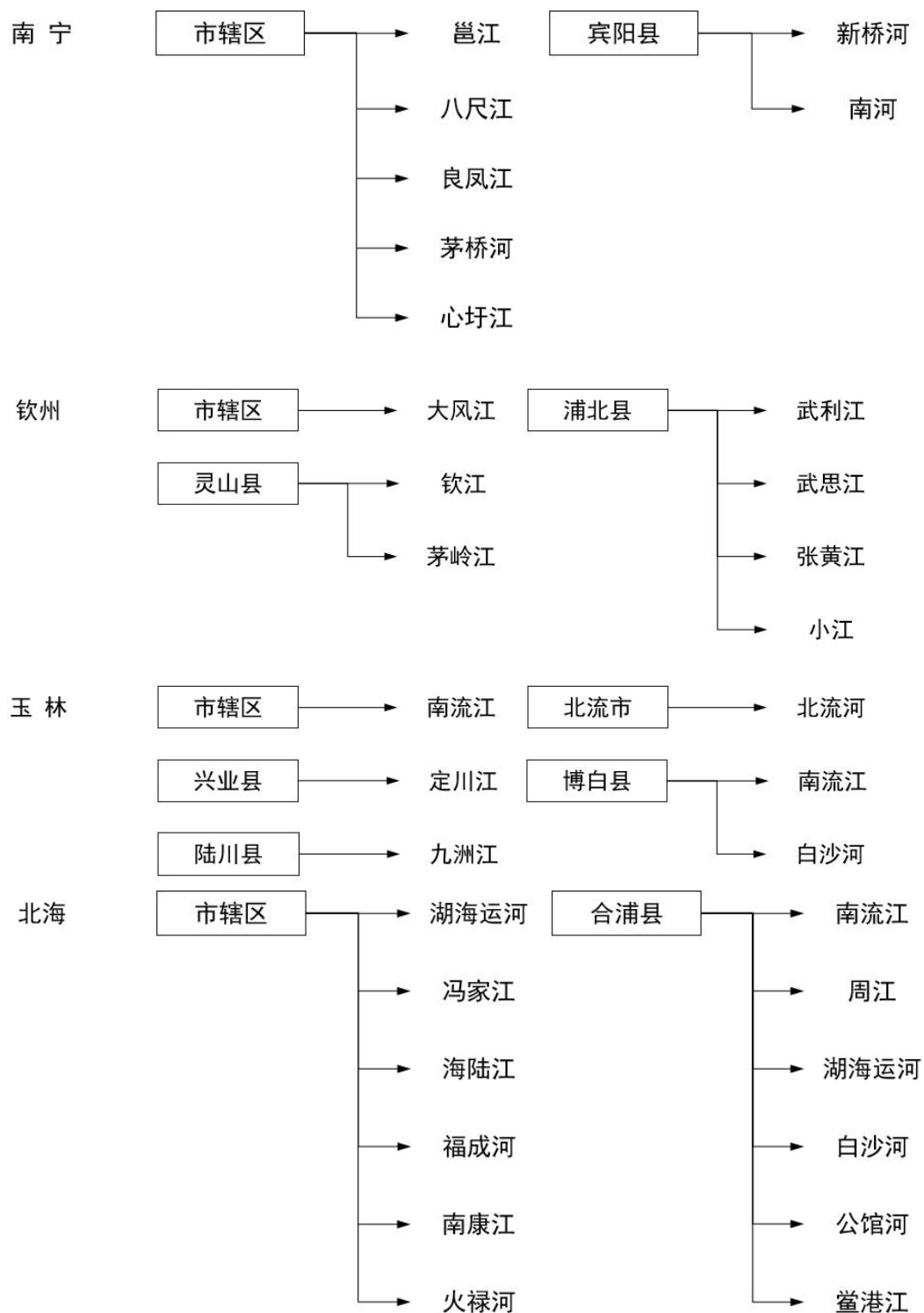


图 7.2-1 各地市受退水区与退水河流的关系示意图

7.3 对水文水资源的影响

7.3.1 对水文水资源的影响

1、工程供水影响

工程建成前，在现状工程和规划建设引水工程基础上，受退水区各县区多年平均缺水率为 6%~25.2%。环北广西工程建成后，在当地水源与外调水源的联合调度下，本地已建及规划工程供水后受退水区生活工业用水缺口可由环北工程解决，缺水率仅为 0.2%~1.9%，主要为农业灌溉缺水（超保证率），灌溉保证率为 85%，生活工业供水保证率达到 95%，可见，环北部湾广西水资源配置工程将在很大程度上改善受水区用水条件，通过提高供水保证率，有效缓解受水区的缺水状况，保障供水安全。

环北部湾广西水资源配置工程在规划水平年 2035 年平均总供水量为 8.05 亿 m^3 ，工程供水量占受退水区多年平均地表水资源量的 2.08%；工程受水区各地市供水量占当地水资源量的比例详见表 7.3-1。

2035 年工程供水量占各地市受水区多年平均地表水资源量的 1.07%~5.31%，调入水量多用于生活、工业，由退水导致的河道水量轻微增加，对受水区主要退水接纳河流水文情势影响不大。同时，工程实施后，受水区可退还部分河道生态环境用水及地下水，受水区水环境将得到改善。

表 7.3-1 受退水区工程供水量与本地水资源量占比

水平年	地市	多年平均地表水资源量（亿 m^3 ）	工程多年平均供水量（亿 m^3 ）	工程供水量占多年平均地表水资源量的比重（%）
2035 年	南宁市	140.0	3.63	2.59
	钦州市	102.6	1.1	1.07
	玉林市	114.2	1.68	1.47
	北海市	30.9	1.64	5.31
	小计	387.7	8.05	2.08

2、工程新增退水影响

（1）南宁市新增退水对水文情势的影响分析

南宁市位于广西区南部，分属郁江流域、红水河流域、桂南沿海诸河流域三大流域，主要河流为红水河、清水河、郁江、左江、右江、武鸣河、乔建河和八

尺江等。南宁市多年平均水资源量为 140 亿 m^3 ，折合流量 $443.94\text{m}^3/\text{s}$ ，过境水资源量为 918.4 亿 m^3 ，折合流量 $2912.23\text{m}^3/\text{s}$ 。

南宁市现状废污水排放量为 9.68 亿 m^3 ，规划水平年 2035 年废污水排放量为 11.09 亿 m^3 ，其中环北工程新增退水 2.31 亿 m^3 ，折合流量 $7.32\text{m}^3/\text{s}$ ，占其本地水资源量 1.65%，占其过境水资源量的 0.25%。工程新增退水对区内河流水文情势影响很小。

（2）钦州市新增退水对水文情势的影响分析

钦州市位于广西区南部，由于十万大山和六万山的纵横分割，形成了境内南北水系的分水岭，向南独流入海的主要河流有钦江、大风江、茅岭江，还有南流江支流小江和武利江；向北流的主要河流有灵山的沙坪河、武思江等，均汇入郁江，属西江水系。钦州市多年平均水资源量为 102.6 亿 m^3 ，折合流量 $325.34\text{m}^3/\text{s}$ 。

钦州市现状废污水排放量为 5.07 亿 m^3 ，规划水平年 2035 年废污水排放量为 9.17 亿 m^3 ，其中环北工程新增退水 0.61 亿 m^3 ，折合流量 $1.93\text{m}^3/\text{s}$ ，占其本地水资源量 0.59%，工程新增退水对区内河流水文情势影响很小。

（3）玉林市新增退水对水文情势的影响分析

玉林市地处广西区中南部，位于粤桂两省区交界处，河流可分为南流江水系、北流河水系、九洲江水系、郁江水系武思江支流、鉴江支流、雷州半岛诸河和其他独流入海诸河水系七部分，主要河流有南流江、北流河、九洲江、武思江、瓦塘江、画眉河、大洋河、龙潭河、白马河、六靖河、石窝河、清湾河、煌炉河等。玉林市多年平均水资源量为 114.2 亿 m^3 ，折合流量 $362.13\text{m}^3/\text{s}$ 。

玉林市现状废污水排放量为 6.64 亿 m^3 ，规划水平年 2035 年废污水排放量为 10.33 亿 m^3 ，其中环北工程新增退水 1 亿 m^3 ，折合流量 $3.17\text{m}^3/\text{s}$ ，占其本地水资源量 0.88%，工程新增退水对区内河流水文情势影响很小。

（4）北海市新增退水对水文情势的影响分析

北海市位于广西南部，北部湾北岸，境内河流属桂南沿海诸河水系。南流江是北海市境内最大河流，武利江是南流江在北海境内最大的支流，东南部的独流入海河流较多，主要有白沙河（那郊河）、周江、南康河、福成河等均注入北部湾。北海市多年平均水资源量为 30.9 亿 m^3 ，折合流量 $97.98\text{m}^3/\text{s}$ ，过境水资源量为 65.2 亿 m^3 ，折合流量 $206.75\text{m}^3/\text{s}$ 。

北海市现状废污水排放量为 3.54 亿 m^3 ，规划水平年 2035 年废污水排放量为

5.01 亿 m^3 ，其中环北工程新增退水 0.95 亿 m^3 ，折合流量 $3.01\text{m}^3/\text{s}$ ，占其本地水资源量 3.07%，占其过境水资源量的 1.46%，工程新增退水对区内河流水文情势影响很小。

3、对主要河流的影响

工程受退水区河流主要有邕江、清水河、钦江、大风江、武利江、茅岭江、北流河、九洲江、南流江及其主要支流，以及独流入海河流。随着工程配置水量的调入，受退水区退水量也随之增加，由于工程供水量占总供水量的 7.01%~16.94%，退水量约占受纳河流多年平均径流量的 1.32%~9.34%，工程外调水量对受退水区受纳河流水文情势的影响不大。

表 7.3-2 工程退水对受退水区主要河流径流影响

序号	河流名称	多年平均径流量（亿 m^3 ）	退水量（亿 m^3 ）	退水占比（%）
1	邕江	476.7	6.31	1.32
2	清水河	39.5	1.8	4.55
3	钦江	22.11	1.03	4.66
4	大风江	21.2	1.3	6.12
5	武利江	23.6	1.5	6.36
6	茅岭江	25.9	1.65	6.38
7	北流河	32.15	0.94	2.92
8	九洲江	11.05	1.03	9.34
9	南流江	73.48	2.06	2.81

7.3.2 对河道生态用水的影响

1、退减生态环境用水

区域蓄引提工程向河道外生活、工业、农业等用水户供水，在不同程度上挤占了河道内生态环境用水，同时造成生活工业挤占农业灌溉用水的现象，受退水区局部人口稠密地区存在河道外用水挤占河道内生态用水以及生活工业用水挤占灌溉用水的现象，引起部分河段水质常年较差，部分区域灌溉缺水。供水区地表水不合理用水主要为河道外用水挤占河道内生态用水、生活工业用水挤占灌溉用水。

根据工程可研成果，工程建成后逐步退减河道生态用水挤占水量共计 1.54 亿 m^3 ，其中六朝水库、那降水库、灵东水库、合浦水库群等大中型水库退减河道内

生态环境用水挤占量为 0.88 亿 m^3 ；南宁市宾阳黎塘镇、钦州市辖区的大垌镇、那蒙镇、灵山县城区及钦江沿线村镇、浦北县城及部分乡镇、玉林市城区、陆川县、博白县城区退减河道外用水挤占河道内生态用水量为 0.66 亿 m^3 。

通过退还河道被挤占生态环境用水，河流生态环境用水基本得到保障，可进一步提高生态流量保障程度，缓解或降低受水区水资源开发利用强度，促进受退水区水生态环境持续改善。

表 7.3-3 受退水区地表水不合理开发利用退减情况 单位：亿 m^3

地市	河道外用水挤占生态水量-蓄水工程	河道外用水挤占生态水量-引提调水工程	河道外用水挤占生态退减水量
南宁市	0.15	0.09	0.24
钦州市	0.17	0.44	0.61
北海市	0.38	0	0.38
玉林市	0.18	0.12	0.3
合计	0.88	0.66	1.54

2、对河道生态流量保障率的影响

根据章节 6.1.2，除大王滩水库、桃源水库和清平水库工程建成后下泄流量减少外，其他调蓄水库下泄流量均增加，通过对下游取水影响分析，工程建设对下游径流有一定影响，但能够满足河道下游供水、灌溉、河道内生态用水要求

根据调度规则，受水区优先利用本地的蓄、引、提、调水工程供水；受水区调蓄水库本地水充足，当库水位高于充蓄控制水位时，优先利用本地水资源向用水户供水；当本地水资源不足时，利用本工程引水，经水库调蓄后供水；按照此调度规程，通过各调蓄水库生态流量的下放和工程建成后退水量增加，水库下游河道和退水接纳河流生态流量保障程度提高，有利于提升河道的水生生态环境。

7.3.3 对地下水资源的影响

根据工程可研成果，考虑城乡生活供水对地下水水质要求、区域地下水开采条件以及区域生态环境保护等因素，设计水平年城镇集中供水以地表水为主，通过节水、水源结构调整等措施来退减地下水，城镇集中开采的常规地下水全部转为战略备用；分散开采的农村供水工程在规划的农村规模化供水覆盖区域全部退减，由规模化水源替代；已有规划地表水源工程覆盖到现有分散地下水开采的区域，则退减分散地下水开采。

1. 地下水水质不达标

南宁市宾阳县黎塘镇、北海市城区、合浦县城区以及沿海一带存在地下水水质不达标问题，工程建成后逐步退减水质不达标地下水量 1.11 亿 m^3 ，保障居民供水安全。

2. 转为城区战略备用

南宁市城区现状地下水水源那马泉，开采量有限，供水能力较小，武鸣区灵水湖通过开辟新水源或外调水源逐步退减；宾阳县城区自备水井布局不合理，开采无计划，地下水位不断下降、流量小，旱季断水现象时有发生，为了保护地下水资源，未来将逐步用地表水供水替代地下水。供水区因转为城区战略备用而退减的地下水供水量为 0.30 亿 m^3 。

3. 集中供水替代分散式地下水水源

供水区内部分农村饮水工程以小型分散的地下水供水工程为主，供水水源分散，结合乡村振兴发展战略和新型城镇化建设要求，全区规划推进城乡供水一体化、农村供水规模化建设，采取“建大、并中、减小”的方式，依托可靠优质的地表水源，减少分散的地下水供水工程数量。供水区拟退减的分散式地下水供水量为 0.58 亿 m^3 。

表 7.3-4 受退水区地下水不合理开发利用退减情况 单位：亿 m^3

地市	地下水退减量（亿 m^3 ）				地下水保留量（亿 m^3 ）
	水质不达标退减	转为城区战略备用	集中供水替代分散开发	合计	
南宁市	0.16	0.30	0.44	0.90	1.07
钦州市	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
北海市	0.95	0.00	0.01	0.97	0.32
玉林市	0.00	0.00	0.13	0.13	0.65
合计	1.11	0.30	0.58	1.99	2.33

工程建成通水后，可逐步退减地下水不合理开采量共 1.99 亿 m^3 ，实现 2030 年地表水源置换北部湾重点区域地下水 0.22 亿 m^3 的目标，促进北部湾重点区地下水超采问题改善；南宁市宾阳县黎塘镇超采区、北海市禾塘村、海城区和合浦县城超采区水位稳定回升，地下水储量逐渐增加，地面沉降得到缓和，保障地下水超采区逐步实现采补平衡；增加地下水储量，提高区域水资源供应保障能力，尤其是遇到枯水年份和突发地表水污染事件，可启用地下水备用水源，保障正常生活生产用水，维护社会稳定。

7.4 地表水环境的影响

7.4.1 污染源预测分析

按照习近平总书记“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，体现《国家发展改革委 水利部关于切实做好引调水工程前期工作的指导意见》“先节水后调水、先治污后通水、先环保后用水”的“三先三后”原则，为确保工程受退水区水环境质量，受退水区分别编制完成《环北部湾广西水资源配置工程南宁市受退水区水污染防治规划》《环北部湾广西水资源配置工程钦州市受退水区水污染防治规划》《环北部湾广西水资源配置工程玉林市受退水区水污染防治规划》《环北部湾广西水资源配置工程北海市受退水区水污染防治规划》（以下统称《水污染防治规划》），本次评价以《水污染防治规划》成果为基础。

7.4.1.1 规划水平年污染物预测排放量

1、工业污染源

考虑到受退水区产业结构基本确定，产品类型相对明确，参考受退水区现状水污染物排放浓度估算规划水平年工业污染物排放量，考虑工艺技术提升、用水效率提高，废污水排放系数按供水量的 50%~75%进行估算。

受退水区现状年、2035 年工业废水排放总量分别为 46025.13、78913.52 万吨，污染物 COD 排放量分别为 42751.75、58525.45 吨，氨氮排放量分别为 3980.76、4772.65 吨，总磷排放量分别为 559.71、498.7 吨。其中，2035 年环北部湾广西水资源配置工程新增工业废水排放量 21839.64 万吨，新增污染物排放量 COD、氨氮、总磷分别为 15217.89、3209.94、295.31 吨。

表 7.4-1 受退水区各水平年工业废水及污染物排放情况

地级行政区	县级行政区	水平年	废水排放量（万 t/a）	污染物排放量（t/a）			其中：环北工程新增量（t/a）			
				COD	氨氮	总磷	废水排放量（万 t/a）	COD	氨氮	总磷
南宁市	市辖区	2019 年	14509.8	8925.4	888.9	97.6	0	0	0	0
		2035 年	22340.8	9819.9	978.6	105.9	5579.1	2452.3	244.4	26.4
	宾阳县	2019 年	621.4	382.3	38.1	4.2	0	0	0	0
		2035 年	2434.8	1070.2	106.7	11.5	2434.8	1070.2	106.7	11.5
	小计	2019 年	15131.3	9307.6	927.0	101.8	0	0	0	0
		2035 年	24775.6	10890.1	1085.3	117.4	8013.9	3522.5	351.1	38.0
钦州市	市辖区	2019 年	7548.0	12982.6	868.0	89.8	0	0	0	0
		2035 年	12850.0	22102.0	1477.8	152.9	1712.4	2945.3	196.9	20.4

地级行政区	县级行政区	水平年	废水排放量（万t/a）	污染物排放量（t/a）			其中：环北工程新增量（t/a）			
				COD	氨氮	总磷	废水排放量（万t/a）	COD	氨氮	总磷
	灵山县	2019年	1069.3	1839.1	123.0	12.7	0	0	0	0
		2035年	2700.0	4644.0	310.5	32.1	533.3	917.2	61.3	6.3
	浦北县	2019年	890.2	1531.1	102.4	10.6	0	0	0	0
		2035年	1307.7	2249.2	150.4	15.6	586.2	1008.3	67.4	7.0
	小计	2019年	9507.4	16352.8	1093.4	113.1	0	0	0	0
		2035年	16857.7	28995.2	1938.6	200.6	2831.8	4870.8	325.7	33.7
玉林市	市辖区	2019年	2328.9	1164.4	116.4	11.6	0	0	0	0
		2035年	5764.6	2882.3	172.9	23.1	1485.0	1014.5	742.5	44.6
	陆川县	2019年	3184.1	1592.0	159.2	15.9	0	0	0	0
		2035年	3519.1	1759.6	176.0	17.6	854.5	726.3	427.2	42.7
	博白县	2019年	2175.4	1087.7	108.8	10.9	0	0	0	0
		2035年	5777.7	2888.8	288.9	28.9	1944.6	1690.3	972.3	97.2
	兴业县	2019年	1233.9	740.4	98.7	12.3	0	0	0	0
		2035年	1371.5	685.7	68.6	6.9	123.8	100.6	61.9	6.2
	北流市	2019年	3914.3	2074.6	215.3	25.4	0	0	0	0
		2035年	4053.3	2026.7	202.7	20.3	0	0	0	0
	小计	2019年	12836.4	6659.0	698.4	76.2	0	0	0	0
		2035年	20486.2	10243.1	909.0	96.7	4407.9	3531.6	2203.9	190.7
北海市	市辖区	2019年	7809.0	9550.2	1155.6	246.1	0	0	0	0
		2035年	14040.0	7020.0	702.0	70.2	4350.4	2175.2	217.5	21.8
	合浦县	2019年	741.0	882.1	106.4	22.5	0	0	0	0
		2035年	2754.0	1377.0	137.7	13.8	2235.6	1117.8	111.8	11.2
	小计	2019年	8550.0	10432.3	1262.0	268.6	0	0	0	0
		2035年	16794.0	8397.0	839.7	84.0	6586.0	3293.0	329.3	32.9
受退水区合计		2019年	46025.1	42751.8	3980.8	559.7	0	0	0	0
		2035年	78913.5	58525.5	4772.7	498.7	21839.6	15217.9	3209.9	295.3

2、城镇生活污染源

根据工程水资源配置成果，受退水区范围现状年、2035 年城镇生活供水总量分别为 10.29、17.48 亿吨，考虑输水管网漏损率为 8~9%，水厂自用损失为 5%，污水排放按 80%计，受退水区现状年、2035 年城镇生活污水排放总量分别为 54916.81、113885.66 万吨，污染物 COD 排放量分别为 97953.5、163843.99 吨，氨氮排放量分别为 9147.69、15288.58 吨，总磷排放量分别为 1262.4、2049.57 吨。其中，2035 年环北部湾广西水资源配置工程新增城镇生活污水排放量 26856.84 万吨，新增污染物排放量 COD、氨氮、总磷分别为 36644.93、3430.12、456.31 吨。受退水区城镇生活污水及污染物排放情况见表 7.4-2。

表 7.4-2 受退水区各水平年城镇生活污水及污染物排放情况

地级行政区	县级行政区	水平年	废水排放量（万t/a）	污染物排放量（t/a）			其中：环北工程新增量（t/a）			
				COD	氨氮	总磷	废水排放量（万t/a）	COD	氨氮	总磷
南宁市	市辖区	2019年	24122.0	34962.5	3476.8	471.4	0	0	0	0
		2035年	52316.7	44600.0	4444.3	544.1	13065.0	11137.9	1109.9	135.9
	宾阳县	2019年	1001.3	1451.3	144.3	19.6	0	0	0	0
		2035年	3303.1	2815.9	280.6	34.4	2031.5	1731.8	172.6	21.1
	小计	2019年	25123.3	36413.7	3621.1	491.0	0	0	0	0
		2035年	55619.8	47415.9	4724.9	578.4	15096.5	12869.7	1282.4	157.0
钦州市	市辖区	2019年	4424.0	12608.3	1252.0	181.4	0	0	0	0
		2035年	11200.5	31921.4	3169.7	459.2	1058.8	3017.7	299.7	43.4
	灵山县	2019年	996.2	2839.1	281.9	40.8	0	0	0	0
		2035年	3560.8	10148.2	1007.7	146.0	1132.3	3227.0	320.4	46.4
	浦北县	2019年	1079.3	3076.0	305.4	44.3	0	0	0	0
		2035年	2273.0	6478.1	643.3	93.2	1120.2	3192.7	317.0	45.9
	小计	2019年	6499.4	18523.4	1839.3	266.5	0	0	0	0
		2035年	17034.3	48547.7	4820.7	698.4	3311.3	9437.3	937.1	135.8
玉林市	市辖区	2019年	5264.5	11582.0	947.6	131.6	0	0	0	0
		2035年	9776.8	21508.9	1759.8	244.4	3386.9	7451.1	609.6	84.7
	陆川县	2019年	2681.1	5898.5	482.6	67.0	0	0	0	0
		2035年	4015.6	8834.4	722.8	100.4	1023.1	2250.9	184.2	25.6
	博白县	2019年	3266.8	7186.9	588.0	81.7	0	0	0	0
		2035年	6333.7	13934.2	1140.1	158.3	680.4	1496.9	122.5	17.0
	兴业县	2019年	922.2	2028.9	166.0	23.1	0	0	0	0
		2035年	1020.7	2245.5	183.7	25.5	476.3	1047.8	85.7	11.9
	北流市	2019年	3108.2	6838.0	559.5	77.7	0	0	0	0
		2035年	4916.8	10817.0	885.0	122.9	0	0	0	0
小计	2019年	15242.9	33534.3	2743.7	381.1	0	0	0	0	
	2035年	26063.6	57339.9	4691.5	651.6	5566.7	12246.7	1002.0	139.2	
北海市	市辖区	2019年	5268.8	6505.7	647.3	85.7	0	0	0	0
		2035年	11456.0	7074.1	706.3	77.9	2588.0	1598.1	159.6	17.6
	合浦县	2019年	2782.4	2976.3	296.3	38.2	0	0	0	0
		2035年	3712.0	3466.4	345.3	43.2	294.4	493.12	49.02	6.77
	小计	2019年	8051.2	9482.1	943.6	123.8	0	0	0	0
		2035年	15168.0	10540.5	1051.5	121.1	2882.4	2091.2	208.6	24.4
受退水区合计		2019年	54916.8	97953.5	9147.7	1262.4	0	0	0	0
		2035年	113885.7	163844.0	15288.6	2049.6	26856.8	36644.9	3430.1	456.3

3、农村生活污染源

根据工程水资源配置成果，受退水区范围现状年、2035 年农村生活供水总量分别为 2.89、2.4 亿吨，考虑输水管网漏损率为 8~12%，水厂自用损失为 5%，污水排放按 80%计，受水区各水平年农村生活污水排放总量分别为 16113.98、13128.95 万吨，污染物 COD 排放量分别为 33520.98、22765.16 吨，氨氮排放量分

别为 3636.02、2584.84 吨，总磷排放量分别为 441.12、315.43 吨。根据水资源配置结果，环北部湾广西水资源配置工程供给工业园区和城区供水管网覆盖的镇区，不供给农村生活，工程无新增农业生活退水。受退水区农村生活污水及污染物排放情况见表 7.4-3。

表 7.4-3 受退水区各水平年农村生活污水及污染物排放情况

地级行政区	县级行政区	水平年	污水排放量 (万 t/a)	污染物排放量 (t/a)		
				COD	氨氮	总磷
南宁市	市辖区	2019 年	2119.82	5602.69	554.55	79.92
		2035 年	1961.59	2280.35	255.01	41.68
	宾阳县	2019 年	1196.42	3162.13	312.98	45.10
		2035 年	1046.33	1216.36	136.02	22.23
	小计	2019 年	3316.24	8764.81	867.53	125.02
		2035 年	3007.93	3496.72	391.03	63.92
钦州市	市辖区	2019 年	1517.67	3035.34	379.42	45.53
		2035 年	1081.86	2163.72	270.47	32.46
	灵山县	2019 年	1999.47	3998.94	499.87	59.98
		2035 年	2021.37	4042.74	505.34	60.64
	浦北县	2019 年	1108.14	2216.28	277.04	33.24
		2035 年	1053.39	2106.78	263.35	31.60
	小计	2019 年	4625.28	9250.56	1156.32	138.76
		2035 年	4156.62	8313.24	1039.16	124.70
玉林市	市辖区	2019 年	1262.67	2777.88	252.53	31.57
		2035 年	835.67	1838.48	167.13	20.89
	陆川县	2019 年	1300.36	2860.80	260.07	32.51
		2035 年	908.38	1998.44	181.68	22.71
	博白县	2019 年	2259.62	4971.17	451.92	56.49
		2035 年	1445.64	3180.40	289.13	36.14
	兴业县	2019 年	365.35	803.78	73.07	9.13
		2035 年	283.36	623.39	56.67	7.08
	北流市	2019 年	1124.45	2473.78	224.89	28.11
		2035 年	898.35	1976.36	179.67	22.46
	小计	2019 年	6312.46	13887.41	1262.49	157.81
		2035 年	4371.40	9617.08	874.28	109.29
北海市	市辖区	2019 年	420.00	365.40	78.96	4.41
		2035 年	413.00	346.92	72.69	4.54
	合浦县	2019 年	1440.00	1252.80	270.72	15.12
		2035 年	1180.00	991.20	207.68	12.98
	小计	2019 年	1860.00	1618.20	349.68	19.53
		2035 年	1593.00	1338.12	280.37	17.52
受退水区合计		2019 年	16113.98	33520.98	3636.02	441.12
		2035 年	13128.95	22765.16	2584.84	315.43

4、面源污染源

(1) 农业种植

根据多年统计及相关研究分析,按照耕地种植结构,农业面源产生退水的主要为水田。受退水区水田退水量按其灌溉用水量的 25%~30%计。结合受退水区规划水平年水资源配置成果,受退水区水田退水量预测结果见表 7.4-4a。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(2021)进行农业种植污染物排放量估算。

根据水资源配置结果,规划水平年农田灌溉需水考虑灌溉水有效利用系数提高和种植结构调整,农业供水量呈减少趋势,环北广西工程供给工业园区和城区供水管网覆盖的镇区,不供给农业,工程无新增农业种植退水。受退水区现状年、2035 年农田灌溉回归水量分别为 129466.35、120512.05 万吨,污染物氨氮排放量分别为 7666.92、7792.99 吨,总磷排放量分别为 2443.01、2494.72 吨。

表 7.4-4a 受退水区各水平年农业种植退水及污染物排放情况

地级行政区	县级行政区	水平年	农田灌溉回归水量 (万 t/a)	污染物排放量 (t/a)	
				氨氮	总磷
南宁市	市辖区	2019 年	30388.18	4151.16	1037.79
		2035 年	13915.90	3992.04	998.01
	宾阳县	2019 年	20161.90	2633.28	658.32
		2035 年	13612.36	2879.76	719.94
	小计	2019 年	50550.07	6784.44	1696.11
		2035 年	27528.26	6871.80	1717.95
钦州市	市辖区	2019 年	13490.71	176.09	155.11
		2035 年	11049.22	177.45	156.18
	灵山县	2019 年	12912.30	208.40	171.67
		2035 年	10205.31	208.94	172.14
	浦北县	2019 年	3628.47	80.99	72.53
		2035 年	2810.07	82.01	73.45
	小计	2019 年	30031.48	465.48	399.32
		2035 年	24064.60	468.39	401.77
玉林市	市辖区	2019 年	6477.63	38.46	23.46
		2035 年	12280.34	47.96	29.25
	陆川县	2019 年	6337.13	35.97	21.94
		2035 年	10970.73	40.76	24.86
	博白县	2019 年	11633.33	50.43	30.76
		2035 年	15919.07	48.16	29.37
	兴业县	2019 年	1875.90	12.96	7.90
		2035 年	3112.32	16.94	10.33
	北流市	2019 年	5635.81	29.57	18.03
		2035 年	10086.73	34.38	20.97
	小计	2019 年	31959.80	167.39	102.09
		2035 年	52369.19	188.20	114.78

地级行政区	县级行政区	水平年	农田灌溉回归水量（万 t/a）	污染物排放量（t/a）	
				氨氮	总磷
北海市	市辖区	2019 年	3875	73.42	72.21
		2035 年	4150	77.83	76.54
	合浦县	2019 年	13050	176.19	173.28
		2035 年	12400	186.77	183.68
	小计	2019 年	16925	249.61	245.49
		2035 年	16550	264.60	260.22
受退水区合计		2019 年	129466.35	7666.92	2443.01
		2035 年	120512.05	7792.99	2494.72

(2) 畜禽养殖

结合受退水区规划水平年水资源配置成果，污染物产生系数参照生态环境部《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021），受水区现状年、2035 年畜禽养殖污染物 COD 排放量分别为 205026.48、228240.27 吨，氨氮排放量分别为 2732.18、3082.2 吨，总磷排放量分别为 2845.78、3291.7 吨。环北广西工程供给工业园区和城区供水管网覆盖的镇区，不供给农业，工程无新增养殖污染。受退水区养殖污染物排放量预测结果见表 7.4-4b。

表 7.4-4b 受退水区各水平年养殖污染物排放情况

地级行政区	县级行政区	水平年	污染物排放量 (t/a)		
			COD	氨氮	总磷
南宁市	市辖区	2019 年	27563.39	653.34	477.40
		2035 年	28187.51	783.83	607.94
	宾阳县	2019 年	16634.86	339.01	210.29
		2035 年	18667.26	418.25	253.15
	小计	2019 年	44198.24	992.35	687.69
		2035 年	46854.77	1202.08	861.10
钦州市	市辖区	2019 年	29906.59	233.64	376.59
		2035 年	37620.08	273.42	477.23
	灵山县	2019 年	28066.48	171.52	361.60
		2035 年	36769.51	213.18	475.70
	浦北县	2019 年	8441.49	74.16	104.89
		2035 年	10250.62	84.15	128.38
	小计	2019 年	66414.56	479.32	843.08
		2035 年	84640.21	570.75	1081.31
玉林市	市辖区	2019 年	12058.76	207.14	190.86
		2035 年	12436.02	213.40	196.65
	陆川县	2019 年	15961.39	245.62	258.51
		2035 年	16394.82	250.96	264.27
	博白县	2019 年	31541.01	424.73	469.16
		2035 年	32146.99	433.15	478.43
	兴业县	2019 年	3895.69	62.94	64.05

地级行政区	县级行政区	水平年	污染物排放量（t/a）		
			COD	氨氮	总磷
		2035 年	3961.04	64.16	65.28
	北流市	2019 年	15761.15	214.21	206.55
		2035 年	16139.88	218.78	211.03
	小计	2019 年	79217.99	1154.65	1189.13
		2035 年	81078.74	1180.44	1215.65
北海市	市辖区	2019 年	3303.25	21.97	24.97
		2035 年	3373.36	27.07	26.19
	合浦县	2019 年	11892.43	83.88	100.91
		2035 年	12293.19	101.85	107.45
	小计	2019 年	15195.68	105.85	125.88
		2035 年	15666.55	128.92	133.64
受退水区合计		2019 年	205026.48	2732.18	2845.78
		2035 年	228240.27	3082.20	3291.70

(3) 城镇径流面源污染源预测

城市径流面源计算采用《全国水环境容量核定技术指南》中推荐的标准法，各水平年受退水区建成面积按照 6‰的增长率进行估算。受水区现状年、2035 年城镇径流污染物 COD 排放量分别为 8580.59、12674.82 吨，氨氮排放量分别为 858.01、1267.48 吨，总磷排放量分别为 168.53、250.24 吨。见表 7.4-4c。

表 7.4-4c 受退水区各水平年城市径流面源污染物排放情况

地级行政区	县级行政区	水平年	污染物排放量 (t/a)		
			COD	氨氮	总磷
南宁市	市辖区	2019 年	4698.60	469.86	93.97
		2035 年	4980.52	498.05	99.61
	宾阳县	2019 年	306.60	30.66	3.07
		2035 年	325.00	32.50	3.25
	小计	2019 年	5005.20	500.52	97.04
		2035 年	5305.52	530.55	102.86
钦州市	市辖区	2019 年	609.34	60.93	12.19
		2035 年	645.90	64.59	12.92
	灵山县	2019 年	163.46	16.35	3.27
		2035 年	173.27	17.33	3.47
	浦北县	2019 年	134.40	13.44	2.69
		2035 年	142.46	14.25	2.85
	小计	2019 年	907.20	90.72	18.14
		2035 年	961.63	96.16	19.23
玉林市	市辖区	2019 年	780.4	78	15.6
		2035 年	4552.64	455.26	91.05
	陆川县	2019 年	138.6	13.9	2.8
		2035 年	121.29	12.13	2.43
	博白县	2019 年	357	35.7	7.1

地级行政区	县级行政区	水平年	污染物排放量（t/a）		
			COD	氨氮	总磷
		2035 年	312.41	31.24	6.25
	兴业县	2019 年	122	12.2	2.4
		2035 年	106.77	10.68	2.14
	北流市	2019 年	367.5	36.8	7.4
		2035 年	321.6	32.16	6.43
	小计	2019 年	1765.5	176.5	35.3
		2035 年	5414.72	541.47	108.29
北海市	市辖区	2019 年	541.08	54.11	10.82
		2035 年	595.18	59.52	11.90
	合浦县	2019 年	361.61	36.16	7.23
		2035 年	397.77	39.78	7.96
	小计	2019 年	902.69	90.27	18.05
		2035 年	992.95	99.30	19.86
受退水区合计		2019 年	8580.59	858.01	168.53
		2035 年	12674.82	1267.48	250.24

5、规划水平年污染物排放量小计

与现状相比，规划水平年受水区退水量和污染物排放量有所增加。

规划水平年 2035 年，受水区废污水排放量为 326440.18 万吨，较现状增加 79917.91 万吨，其中环北工程新增废污水排放量 48696.48 万吨，占受水区退水总量的 14.92%；主要污染物 COD、氨氮、总磷排放量依次为 486049.69、34788.74、8900.36 吨，较现状分别增加 98216.39、6767.16、1179.81 吨，其中环北工程新增量依次为 51862.82、6640.06、751.62 吨，分别占受水区总量的 10.67%、19.09%、8.44%。受水区各水平年废污水及主要污染物 COD、氨氮、总磷排放量详见表 7.4-5 及图 7.4-1。

表 7.4-5 受退水区各地市各水平年污染物排放量

地级行政区	水平年	废污水排放量 (万 t/a)	污染物排放量 (t/a)			其中：环北工程新增量 (t/a)			
			COD	氨氮	总磷	废水排放量 (万 t/a)	COD	氨氮	总磷
南宁市	市辖区	2019 年	71139.85	81752.49	10194.57	2258.11	0	0	0
		2035 年	90535.02	89868.28	10951.87	2397.25	18644.13	13590.21	1354.26
	宾阳县	2019 年	22981.04	21937.12	3498.32	940.53	0	0	0
		2035 年	20396.61	24094.74	3853.79	1044.47	4466.28	2802.05	279.23
	小计	2019 年	94120.89	103689.61	13692.89	3198.64	0	0	0
		2035 年	110931.63	113963.02	14805.67	3441.72	23110.41	16392.26	1633.50
钦州市	市辖区	2019 年	26980.35	59142.14	2970.08	860.62	0	0	0
		2035 年	36181.58	94453.13	5433.41	1290.92	2771.23	5963.00	496.58
	灵山县	2019 年	16977.21	36907.14	1301.02	650.09	0	0	0

地级行政区	水平年	废污水排放量（万t/a）	污染物排放量（t/a）			其中：环北工程新增量（t/a）			
			COD	氨氮	总磷	废水排放量（万t/a）	COD	氨氮	总磷
		2035 年	18487.44	55777.71	2262.99	890.07	1665.52	4144.15	381.76
	浦北县	2019 年	6706.07	15399.25	853.43	268.20	0	0	0
		2035 年	7444.16	21227.17	1237.40	345.04	1706.43	4200.91	384.44
	小计	2019 年	50663.64	111448.53	5124.54	1778.92	0	0	0
		2035 年	62113.18	171458.01	8933.80	2526.02	6143.17	14308.07	1262.77
玉林市	市辖区	2019 年	15333.68	28363.43	1640.18	404.74	0	0	0
		2035 年	28657.36	43218.35	2816.51	605.32	4871.88	8465.63	1352.14
	陆川县	2019 年	13502.68	26451.30	1197.36	398.71	0	0	0
		2035 年	19413.87	29108.51	1384.30	432.26	1877.58	2977.15	611.39
	博白县	2019 年	19335.09	45143.79	1659.57	656.06	0	0	0
		2035 年	29476.09	52462.81	2230.63	737.42	2625.04	3187.15	1094.79
	兴业县	2019 年	4397.42	7590.77	425.88	118.88	0	0	0
		2035 年	5787.82	7622.39	400.74	117.21	600.03	1148.37	147.60
	北流市	2019 年	13782.68	27514.94	1280.22	363.23	0	0	0
		2035 年	19955.22	31281.47	1552.68	404.08	0	0	0
	小计	2019 年	66351.55	135064.22	6203.15	1941.62	0	0	0
		2035 年	103290.37	163693.53	8384.86	2296.27	9974.54	15778.30	3205.93
北海市	市辖区	2019 年	17372.80	20265.69	2031.37	444.16	0	0	0
		2035 年	30059.00	18409.54	1645.37	267.27	6938.37	3773.27	377.07
	合浦县	2019 年	18013.40	17365.25	969.62	357.20	0	0	0
		2035 年	20046.00	18525.60	1019.05	369.07	2530.00	1610.92	160.80
	小计	2019 年	35386.20	37630.94	3000.99	801.36	0	0	0
		2035 年	50105.00	36935.14	2664.42	636.34	9468.37	5384.19	537.87
受退水区合计		2019 年	246522.27	387833.30	28021.58	7720.55	0	0	0
		2035 年	326440.18	486049.69	34788.74	8900.36	48696.48	51862.82	6640.06



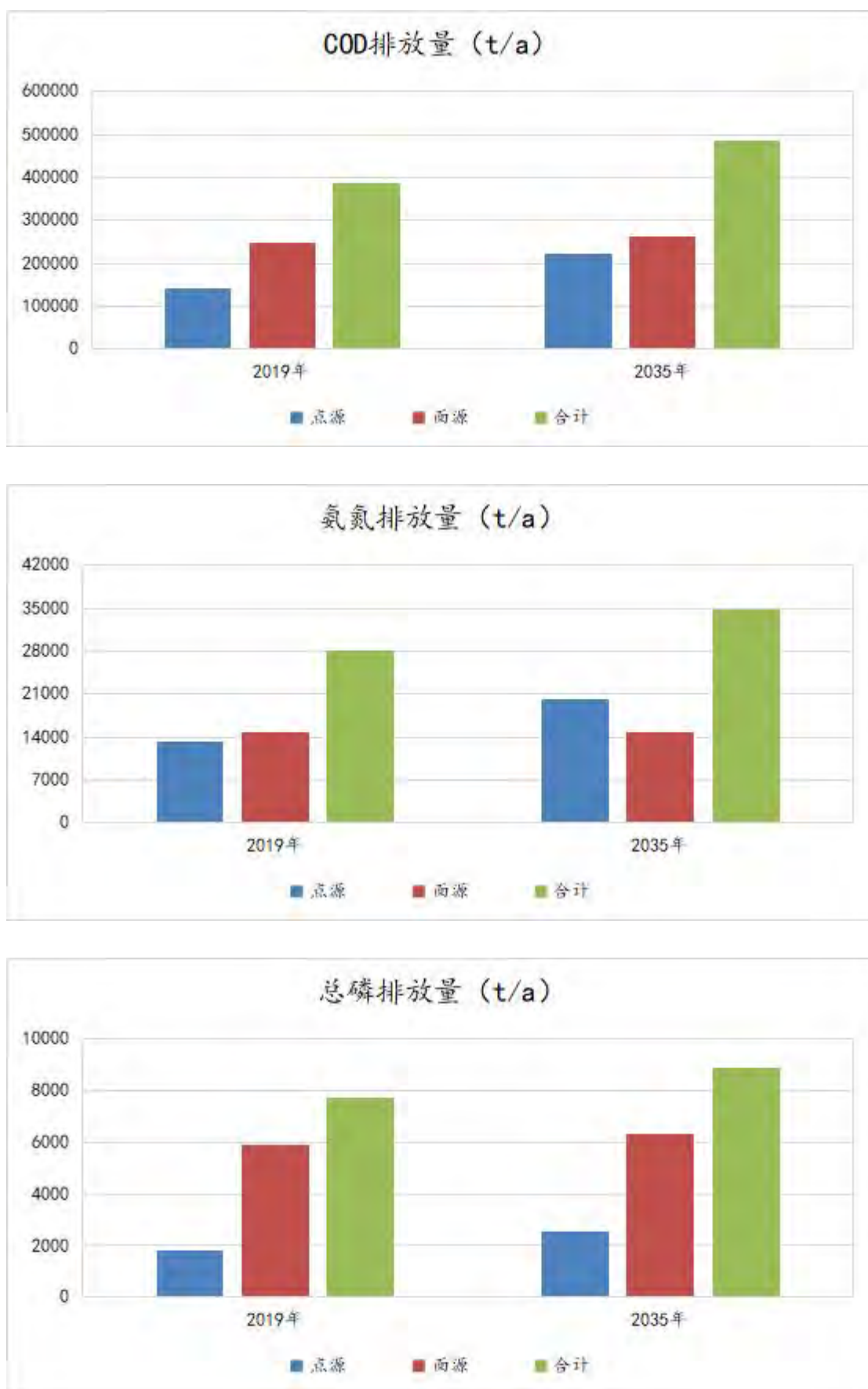


图 7.4-1 受退水区各水平年废污水及主要污染物排放量

7.4.1.2 污染物减排措施

1、受退水区控制单元划分

科学预测工程增水、排水与水质达标之间的关系，实施分区防治，提出不同的水污染防治要求，本次评价根据受退水区经济社会发展水平和水环境现状，结合调水工程总体布局、调水线路和退水受纳区，在广西壮族自治区水功能区划和受退水区各地市水功能区划的基础上，充分考虑各地市水系分布、主要取用水户和排水口分布、汇水区划分和主要污染源去向情况等，将受退水区划分为 57 个控制单元，其中南宁市 12 个、钦州市 10 个、玉林市 15 个、北海市 20 个，具体见表 7.4-6。

表 7.4-6a 环北部湾广西水资源配置工程南宁市受退水区控制单元划分

序号	控制单元	起点	终点	长度 (km)	水质目标	面积 (km ²)
1	邕江 1	左右江汇合口	南宁市城区二坑口	30	III	450.1
2	邕江 2	南宁市城区二坑口	青龙江口	60.8	IV	293
3	邕江 3	青龙江口	六景镇道庄村	21.6	III	578.7
4	心圩江	西乡塘区、武鸣区交界处的六怀山	入郁江河口	29.2	IV	132
5	茅桥河	南宁市东北郊高峰岭	入郁江河口	33.5	IV	96.2
6	三塘河	东山水库库尾	入郁江河口	30	IV	136.5
7	沙江	昆仑镇联光村	入郁江河口	59.1	IV	595
8	良凤江	江南区七坡林场那琴分场栏头岭	入郁江河口	73	IV	585.5
9	八尺江 1	钦州、南宁交界	大王滩水库坝址	66.8	III	830.1
10	八尺江 2	大王滩水库坝址	入郁江河口	42	IV	1115.6
11	新桥河	宾阳县宾州镇上凉水村	入清水江河口	34.1	IV	289.6
12	南河	宾阳县黎塘镇欧阳村	入清水江河口	61.2	IV	1018.9
合计				541.3	/	6121.1

表 7.4-6b 环北部湾广西水资源配置工程钦州市受退水区控制单元划分

序号	控制单元	起点	终点	长度 (km)	水质目标	面积 (km ²)
1	钦江 1	平山镇	陆屋镇	76	III	1404.52
2	钦江 2	陆屋镇	入海口	100	III	1246.05
3	茅岭江	源头	入海口	123	III	2015.86
4	大风江	源头	入海口	139	III	1747.62
5	武利江	源头	双冲口	120	III	1165.18
6	张黄江	源头	钟屋	50	III	499.69
7	小江 1	源头	背坡屯	31	III	173.20
8	小江 2	背坡屯	小江水库入库口	19	III	153.20
9	小江 2 (钦州)	小江水库入库口	小江水库出库口	33	III	165.30

10	武思江	有为坦	大田	64	III	632.39
合计				755	/	9203.01

表 7.4-6c 环北部湾广西水资源配置工程玉林市受退水区控制单元划分

序号	控制单元	起点	终点	长度 (km)	水质 目标	面积 (km ²)
1	北流河 1	源头（北流市沙垌镇沙垌村石成猫屯）	北流市北流镇河排山	87.3	III	994.58
2	北流河 2	北流市北流镇河排山	容县容厢镇同古村	42.2	III	576.32
3	白沙河 1	源头（博白县大垌镇广射林场）	博白县双龙电站闸坝	38	III	233.08
4	白沙河 2	博白县双龙电站闸坝	博白县龙潭镇南坡村	14.5	IV	256.82
5	白沙河 3	博白县龙潭镇南坡村	博白、合浦交界（左岸博白县龙潭镇西井村；右岸合浦县白沙镇虎塘村）	11.1	III	36.77
6	定川江	兴业县葵阳镇葵中村	定川江口（福绵管理区福绵镇宝岭村大沙浪）	48.2	IV	692.06
7	九洲江 1	源头	广西良田坝	52.8	IV	571.79
8	九洲江 2	广西良田坝	桂、粤省界下游 10km	42.7	III	657.63
9	南流江 1	源头（北流市新圩镇大容山林场）	玉州区名山镇沙牛江坝	28	III	359.32
10	南流江 2	玉州区名山镇沙牛江坝	玉林市横江水文站	32	V	487.18
11	南流江 3	玉林市横江水文站	博白县城厢抽水站上游 4.7km	33	III	1210.18
12	南流江 4	博白县城厢抽水站上游 4.7km	博白县菱角镇横塘村	77.7	IV	2057.22
13	南流江 5	博白县菱角镇横塘村	浦北县石埭镇长山村	22	III	39.95
14	旺盛江-六湖水库-湖海运河	小江电站尾水	湖海运河渠首	41.5	III	58.88
15	小江	小江水库库尾（长田村）	入南流江口（浦北县安石镇南江村委会铜古村）	33	III	407.85
合计				604	/	8639.63

表 7.4-6d 环北部湾广西水资源配置工程北海市受退水区控制单元划分

序号	控制单元	起点	终点	长度 (km)	水质 目标	面积 (km ²)
1	湖海运河北海入海段	龙沟芦	入海口	5.1	III	117.24
2	三合口江	平阳镇坡心岭村	入海口	14.7	III	161.73
	冯家江	北海市区高德店塘村西	入海口	16.1	III	
	湖海运河 3	廉州镇坡心岭村南 2.5 公里	龙沟芦	10.5	III	
3	海陆江	福成镇花铺村坪头屯	入海口	23	III	113.1
4	福成河	福成糖厂取水口	入海口	29	III	184.31
5	南康江 1	石康镇沙子岭村	南康镇燕窝村	24.6	III	186.16
6	南康江 2	南康镇燕窝村	入海口	6.4	III	224.09
7	蜑港江	乌家镇乌家村高岭垌北 300m	沙岗镇三东村西甬屯村（入南流江口）	32	III	410.58
8	白沙江	乌家镇岭顶村垌尾屯	沙岗镇北域闸（入南流江口）	24.9	IV	112.99

序号	控制单元	起点	终点	长度 (km)	水质 目标	面积 (km ²)
9	洪潮江	灵山、钦南区、合浦三 县区交界处	洪潮江口	22.4	III	104.88
10	桥头江	石湾镇大田村通天蜡岭	石湾镇桥头村高坡屯 (入南流江口)	19.2	III	101.48
11	武利江	浦北县三合镇	入南流江口	13.3	III	207.97
	南流江 1	小江入南流江口	石康镇江口村	21.2	III	
12	鸭麻江	常乐镇曲章李家水村虾 公岭屯西南	常东镇莲南村滩头村屯 (入南流江口)	20.9	IV	54.29
13	湖海运河 1	小江电站尾水	石康镇冲尾底村	37.7	III	291.31
14	南流江 2	石康镇江口村	入海口	58	III	170.62
15	周江	周江口	入海口	43.1	III~IV	147.34
16	清水江	廉州镇蒋屋村	入湖海运河口	10.6	III	100.02
	七里江	石康镇十字路北风塘屯 东南	石康镇多葛村财江口屯 (下游接周江)	28.61	IV	
17	湖海运河 2	石康镇冲尾底村	廉州镇坡心岭村南 2.5 公 里	19.6	III	47.75
18	闸口河	公馆镇山肚村沙坝田屯 (源头)	入海口	18.7	III	105.36
19	公馆河	公馆镇创村梅峰	入海口	24.7	III	158.8
20	白沙河	合浦、博白交界处	入海口	18	III	393
合计				542.31	/	3393.02

根据环北部湾广西水资源配置工程南宁市、钦州市、玉林市和北海市受退水区水质保护总体目标、重点任务及污染物总量控制目标，在充分掌握受退水区已建污水处理措施、已有水污染防治规划措施的基础上，结合环北部湾广西水资源配置工程建成后，受退水区废污水及主要污染物 COD、氨氮、总磷的入河量预测成果，重点规划城镇污水处理设施及管网建设、工业污染防治、农村污水处理系统及管网建设、农业面源污染防治工程、饮用水源地保护、入河排污口整治、水环境保护与生态修复、地下水资源保护、监管和风险防范等九大类 200 项措施，规划投资总额为 271.81 亿元，其中地方原规划措施 171 项，原规划投资 257.35 亿元，本次水污染防治规划措施新增补充措施 29 项，新增补充措施投资额为 14.46 亿元。重点工程建设内容见表 7.4-7。

表 7.4-7 受退水区重点工程统计

序号	项目		南宁市	钦州市	玉林市	北海市	合计
1	城镇污水处理设施及管网建设	数量 (项)	13	43	21	14	91
		规划新增	0	3	9	3	15
		投资 (亿元)	45.51	50.09	46.64	33.07	175.31
		规划新增	0	4	6.37	0.7	11.07

序号	项目			南宁市	钦州市	玉林市	北海市	合计
2	工业污染防治	数量 （项）	总数	0	0	4	4	8
			规划新增	0	0	0	4	4
		投资 （亿元）	总投资	0	0	2.72	2.3	5.02
			规划新增	0	0	0	2.3	2.3
3	农村污水处理系统及管网建设	数量 （项）	总数	7	15	8	9	39
			规划新增	0	1	0	4	5
		投资 （亿元）	总投资	19.23	8.16	24.71	1.38	53.48
			规划新增	0	0.2	0	0.32	0.52
4	农业面源污染防治	数量 （项）	总数	2	8	2	5	17
			规划新增	0	0	0	2	2
		投资 （亿元）	总投资	0.24	2.87	0	0.53	3.64
			规划新增	0	0	0	0	0
5	饮用水源地保护	数量 （项）	总数	4	6	1	4	15
			规划新增	0	1	0	0	1
		投资 （亿元）	总投资	3.5	2.91	0	7.88	14.29
			规划新增	0	0.5	0	0	0.5
6	入河排污口整治	数量 （项）	总数	2	1	1	0	4
			规划新增	0	0	0	0	0
		投资 （亿元）	总投资	1.96	0.2	0	0	2.16
			规划新增	0	0	0	0	0
7	水环境保护与生态修复	数量 （项）	总数	3	7	7	0	17
			规划新增	0	0	0	0	0
		投资 （亿元）	总投资	5.28	10.79	0	0	16.07
			规划新增	0	0	0	0	0
8	地下水资源保护	数量 （项）	总数	2	0	1	0	3
			规划新增	0	0	0	0	0
		投资 （亿元）	总投资	1.44	0	0	0	1.44
			规划新增	0	0	0	0	0
9	监管和风险防范	数量 （项）	总数	4	0	0	2	6
			规划新增	0	0	0	2	2
		投资 （亿元）	总投资	0.32	0	0	700	700.32
			规划新增	0	0	0	700	700
合计		数量 （项）	总数	37	80	45	38	200
			规划新增	0	5	9	15	29
		投资 （亿元）	总投资	77.48	75.03	74.07	45.23	271.81
			规划新增	0	4.7	6.37	3.39	14.46

7.4.1.3 规划减排措施实施前后污染物入河预测

根据受退水区污染源排污及入河现状，结合受退水区各水平年的污染物排放量、污水处理措施建设现状及规划减排措施削减能力，以受退水区控制单元为手段，采用经验系数法估算受退水区废污水及主要污染物的入河量。经污水处理厂集中处理排放的废污水入河系数取 0.9，其余入河系数取 0.6，规模化畜禽养殖入河系数取 0.6，散养畜禽养殖入河系数取 0.3，农田面源和城市径流面源入河系数取 0.1。

1、原有规划措施实施后受水区入河污染物存量

在落实受水区当地原有规划提出的各项水污染物减排措施后，环北工程通水前，受水区废污水入河量为 138821.745 万吨，主要污染物 COD、氨氮、总磷入河量分别为 84920.36t、5329.38t、1083.84t，较现状分别减少 36367.42t、5116.29t、928.92t，减少幅度为 29.98%、48.98%、46.15%。

2、原有规划措施实施后受水区入河污染物预测量

在落实受水区当地原有规划提出的各项水污染物减排措施后，受水区各水平年废污水和主要污染物 COD、氨氮、总磷入河量详见表 7.4-8a~7.4-8b、图 7.4-2。由图表可知：

规划水平年 2035 年，受退水区废污水入河量为 191194.17 万 t，较现状增加 17666.99 万 t；主要污染物 COD、氨氮、总磷入河量分别为 130748.87t、10647.19t、1977.05t，较现状分别增加 9461.09t、201.52t、-35.71t，增幅为 7.8%、1.93%、-1.77%。其中，环北部湾广西工程新增废污水入河量 29941.34 万吨，占受水区废污水入河总量的 15.66%；主要污染物 COD、氨氮、总磷入河量依次新增 19474.36t、1812.28t、217.23t，占受水区污染物入河总量的 14.89%、17.02%、10.99%。

表 7.4-8 规划措施实施前受退水区污染物入河量预测

行政分 区	水平年	污染物入河量				其中环北工程新增			
		废污水入 河量（万 t/a）	COD （t/a）	氨氮 （t/a）	总磷 （t/a）	废污水入 河量（万 t/a）	COD （t/a）	氨氮 （t/a）	总磷 （t/a）
南宁市	2019 年	85392.12	44378.06	4822.65	800.18	0	0	0	0
	2035 年	83154.49	49632.82	5396	860.67	18158.93	11055.72	1102.13	129.2
钦州市	2019 年	20488.33	16775.55	1647.09	355.35	0	0	0	0
	2035 年	36014.46	23998.93	1954.27	336.55	5429.51	2714.76	271.48	27.15
玉林市	2019 年	57851.4	44233.11	2814.21	624.63	0	0	0	0

	2035 年	66091.22	44921	2676.35	627.66	6186.94	5230.9	391.71	54.08
北海市	2019 年	9795.33	15901.06	1161.72	232.6	0	0	0	0
	2035 年	5934	12196.12	620.57	152.17	165.96	472.98	46.96	6.8
受退水区合计	2019 年	173527.18	121287.78	10445.67	2012.76	0	0	0	0
	2035 年	191194.17	130748.87	10647.19	1977.05	29941.34	19474.36	1812.28	217.23

3、原有规划措施+本次新增规划措施实施后受水区入河污染物预测量

在落实受退水区当地原有规划和本次新增规划提出的各项水污染物减排措施后，受退水区各水平年主要污染物 COD、氨氮、总磷入河量详见表 7.4-9 和图 7.4-2。与现状相比，受退水区规划水平年主要污染物 COD、氨氮、总磷入河量较现状均有所减少。规划水平年 2035 年，受退水区废污水入河量为 191194.17 万 t，较现状增加 17666.99 万 t；主要污染物 COD、氨氮、总磷入河量分别为 98680.78t、6010.6t、1100.59t，较现状分别减少 22607t、4435.07t、912.17t，降幅为 18.64%、42.46%、45.32%。

表 7.4-9 原有规划措施+本次新增规划措施削减后受水区污染物入河量预测

行政分区	水平年	削减后入河量 (t/a)			措施削减量 (t/a)		
		COD	氨氮	总磷	COD (氨氮	总磷
南宁市	通水前	25632.55	1954.1	292.94	18745.51	2868.55	507.24
	2035 年	26946.45	2144.7	301.14	22686.37	3251.3	559.53
钦州市	通水前	15379.46	941.07	171.78	1396.09	706.02	183.57
	2035 年	21743.45	993.65	104.9	2255.48	960.62	231.65
玉林市	通水前	38082.2	2156.4	545.7	6150.91	657.81	78.93
	2035 年	43705.7	2591.8	616.4	1215.3	84.55	11.26
北海市	通水前	5826.15	277.81	73.42	10074.91	883.91	159.18
	2035 年	6285.18	280.45	78.15	5910.94	340.12	74.02
受退水区合计	通水前	84920.36	5329.38	1083.84	36367.42	5116.29	928.92
	2035 年	98680.78	6010.6	1100.59	32068.09	4636.59	876.46



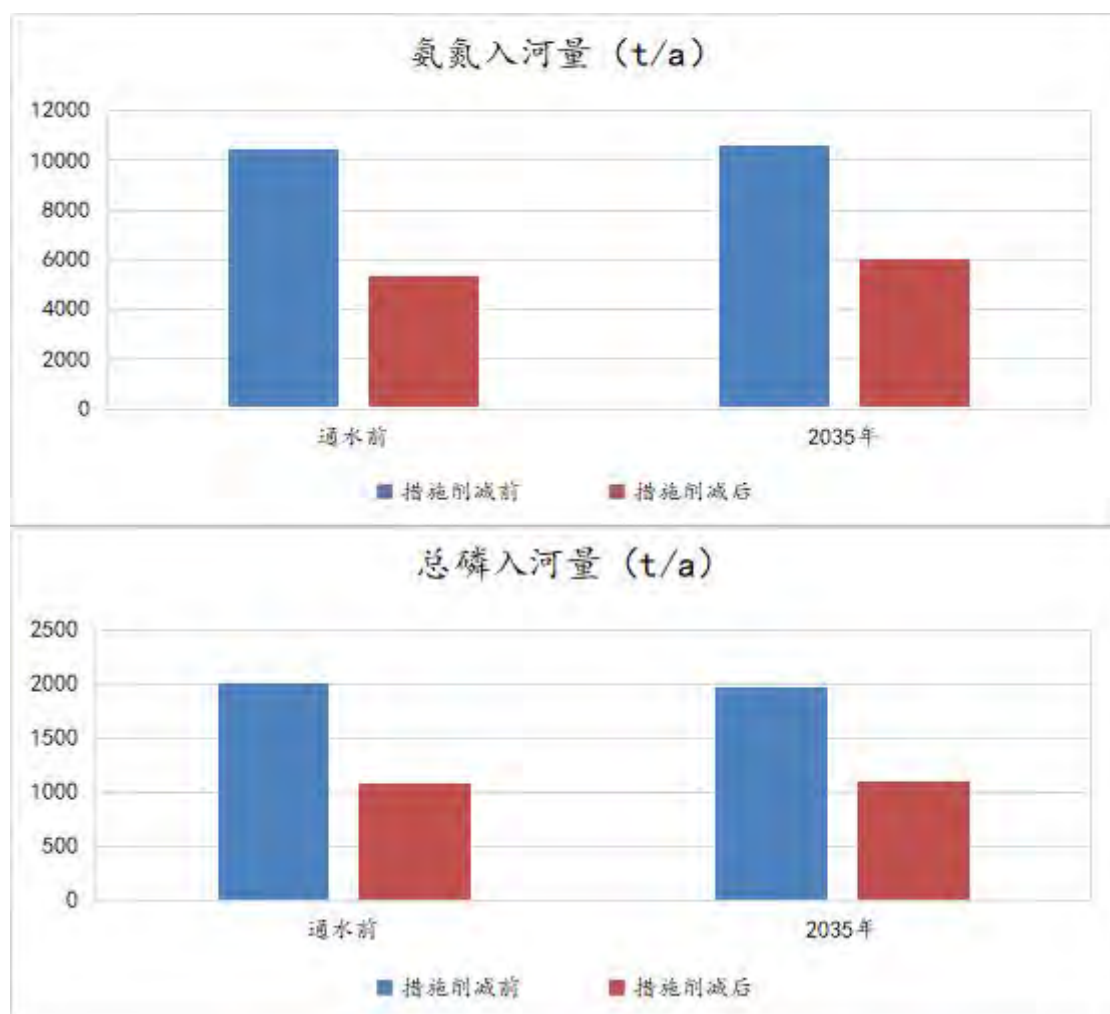


图 7.4-2 规划措施实施前后受退水区各水平年污染物入河量对比

7.4.2 运行期水环境影响预测

根据控制单元划分情况，选取各控制单元细分河段上、下边界作为计算断面，选取控制单元主要河流下边界断面作为水质预测断面。利用河道一维水质模型，结合水环境容量核算结果，考虑受退水区采取相应阶段的水污染防治措施后，计算受退水区工程通水前、规划水平年 2035 年受退水区控制单元主要河流控制断面水质情况。

7.4.2.1 南宁市受退水区

1、总量控制目标可达性分析

根据各水平年受退水区河流水环境容量、污染物入河量核算成果，结合地方规划和本次新增在工程通水前实施的水污染治理措施，分析现状总量控制目标的可达性。受退水区工程通水前、规划水平年 2035 年各控制单元措施削减后污染物入河量及总量控制达标情况见表 7.4-10~表 7.4-11。

在现状供水格局的基础上，考虑工程通水前受水区落实相应阶段的城镇污水处理厂扩建、污水处理设施提标改造、配套污水管网建设、农村污水收集处理设施建设、农村面源整治等水污染防治措施后，COD、氨氮、总磷污染物入河量较现状有明显的削减。各控制单元工程通水前 COD 入河量占现状水环境容量的比例为 5.16~97.69%，氨氮入河量占现状水环境容量的比例为 19.55~88.86%，总磷入河量占现状水环境容量的比例为 26.11~96.44%，措施削减后的污染物入河量均未超过现状水环境容量。在工程通水前，各控制单元均可达到总量控制目标要求。

在设计水平年 2035 年水资源配置情况下，考虑受水区落实相应阶段的水污染防治措施后，COD、氨氮、总磷污染物入河量较措施前有一定的削减。各控制单元规划水平年 2035 年 COD 入河量占现状水环境容量的比例为 4.19~88.15%，氨氮入河量占现状水环境容量的比例为 14.36~82.64%，总磷入河量占现状水环境容量的比例为 22.31~74.05%，措施削减后的污染物入河量均未超过现状水环境容量。规划水平年 2035 年各控制单元均可达到总量控制目标要求。

2、水环境影响预测分析

预测结果表明（表 7.4-12），在现状供水格局下，工程通水前采取水污染防治措施后，邕江、心圩江、茅桥河、三塘河、沙江、良凤江、八尺江、新桥河、南河等河流水质较现状均有较明显的改善，各预测断面 COD 浓度为 12.289~27.581mg/L，氨氮浓度 0.301~1.404mg/L，总磷浓度 0.051~0.261mg/L，均能满足相应的水质标准，现状治污后受水区主要河流水质达标率可达到 100%，水环境质量得到总体改善。

在 2035 年规划水资源配置情况下，采取相应阶段水污染防治措施后，邕江、心圩江、茅桥河、三塘河、沙江、良凤江、八尺江、新桥河、南河等河流各预测断面 COD 浓度为 9.765~27.356mg/L，氨氮浓度 0.192~1.334mg/L，总磷浓度 0.038~0.247mg/L，均能满足相应的水质标准，治污后受水区主要河流水质达标率可达到 100%，水环境质量得到总体改善。

此外，据预测结果（表 7.4-13）可知，南宁市受水区内邕江、八尺江的水塘江、蒲庙、六景、莲山、大王滩水库等 6 个国控（区控）断面均可达到水质目标要求。

表 7.4-10 南宁市受退水区各控制单元工程通水前污染物总量控制达标情况

序 号	控制单元	现状水环境容量 (t/a)			通水前措施削减量 (t/a)			通水前措施削减后污染物入河量 (t/a)			通水前总量控制达标情况		
		COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷
1	邕江 1	307.4	16.3	3.1	924.8	132.4	28.1	290.4	11.1	2.4	达标	达标	达标
2	邕江 2	52001.4	3539.8	667.2	273.4	27.3	3.6	13398.1	1336.9	174.5	达标	达标	达标
3	邕江 3	20749.5	564.1	106.3	21.9	2.7	0.6	1071.4	133.5	29.8	达标	达标	达标
4	心圩江	109.0	5.7	1.1	1066.8	113.2	16.1	95.8	4.6	0.7	达标	达标	达标
5	茅桥河	154.9	8.6	1.5	5237.5	528.4	68.6	133.7	7.3	0.9	达标	达标	达标
6	三塘河	154.4	7.8	1.5	2004.1	214.8	29.8	128.5	1.6	0.6	达标	达标	达标
7	沙江	1413.5	46.8	7.5	23.3	127.5	27.3	1380.8	40.2	7.3	达标	达标	达标
8	良凤江	1207.1	30.6	5.7	860.7	217.4	47.5	1166.0	26.5	4.5	达标	达标	达标
9	八尺江 1	14974.7	752.0	137.2	22.7	3.0	0.7	1114.0	147.0	35.8	达标	达标	达标
10	八尺江 2	4002.7	166.4	27.5	5984.4	913.2	151.2	3868.8	147.9	21.3	达标	达标	达标
11	新桥河	363.5	7.9	1.3	1120.4	162.5	30.0	326.7	6.1	1.2	达标	达标	达标
12	南河	2854.5	103.4	18.3	1205.6	426.2	103.7	2658.3	91.5	14.1	达标	达标	达标

表 7.4-11 南宁市受退水区各控制单元工程 2035 年污染物总量控制达标情况

序 号	控制单元	2035 年水环境容量 (t/a)			2035 年措施削减量 (t/a)			2035 年措施削减后污染物入河量 (t/a)			2035 年总量控制达标情况		
		COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷
1	邕江 1	319.7	17.0	3.2	866.0	127.0	28.7	277.9	10.9	2.0	达标	达标	达标
2	邕江 2	54601.5	3716.8	700.5	325.8	32.6	4.0	15964.9	1596.1	194.5	达标	达标	达标
3	邕江 3	21786.9	592.3	111.6	18.6	2.4	0.6	912.3	119.7	29.3	达标	达标	达标
4	心圩江	112.3	5.8	1.1	1226.1	129.6	17.6	88.5	4.1	0.5	达标	达标	达标
5	茅桥河	162.7	9.0	1.6	6289.5	634.9	77.0	126.0	6.2	0.7	达标	达标	达标
6	三塘河	162.2	8.2	1.6	2358.6	245.1	32.7	118.4	6.5	0.5	达标	达标	达标
7	沙江	1470.1	48.6	7.8	21.4	130.2	29.9	1295.9	31.0	4.7	达标	达标	达标
8	良凤江	1231.3	31.3	5.8	863.6	215.5	50.0	1067.0	20.3	2.7	达标	达标	达标
9	八尺江 1	16921.4	849.7	155.1	17.0	2.5	0.7	833.6	122.0	34.6	达标	达标	达标
10	八尺江 2	4803.2	343.0	56.7	7517.8	1056.5	167.1	3590.2	133.5	17.6	达标	达标	达标
11	新桥河	381.7	8.3	1.3	1654.1	218.1	37.2	291.6	5.7	1.0	达标	达标	达标
12	南河	2968.7	107.6	19.0	1527.8	456.9	114.1	2380.1	88.9	13.0	达标	达标	达标

表 7.4-12 南宁市受退水区不同水平年各控制单元主要河流水质达标情况

序 号	控制单元	水质目标	目标浓度 (mg/L)			通水前预测浓度 (mg/L)			2035 年预测浓度 (mg/L)			是否 达标
			COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	
1	邕江 1	III	20	1	0.2	18.195	0.874	0.108	17.625	0.829	0.107	是
2	邕江 2	IV	30	1.5	0.3	22.516	1.089	0.095	17.553	0.877	0.051	是
3	邕江 3	III	20	1	0.2	12.289	0.677	0.051	9.765	0.398	0.038	是
4	心圩江	IV	30	1.5	0.3	26.930	1.404	0.202	26.513	1.164	0.172	是
5	茅桥河	IV	30	1.5	0.3	27.581	1.319	0.261	27.356	1.289	0.247	是
6	三塘河	IV	30	1.5	0.3	25.927	1.387	0.243	25.648	1.334	0.232	是
7	沙江	IV	30	1.5	0.3	22.195	1.107	0.163	20.535	1.052	0.156	是
8	良凤江	IV	30	1.5	0.3	22.650	1.361	0.233	21.655	1.218	0.216	是
9	八尺江 1	III	20	1	0.2	15.479	0.301	0.092	12.605	0.192	0.071	是
10	八尺江 2	III	20	1	0.2	18.113	0.937	0.161	17.133	0.847	0.154	是
11	新桥河	IV	30	1.5	0.3	24.991	1.220	0.186	24.261	1.038	0.151	是
12	南河	IV	30	1.5	0.3	22.888	1.051	0.178	22.327	0.969	0.139	是

表 7.4-13 南宁市受退水区不同水平年各重点考核断面水质达标情况

序号	河流名称	断面名称	水质目标	目标浓度 (mg/L)			通水前预测浓度 (mg/L)			2035 年预测浓度 (mg/L)			是否达标
				COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	
1	邕江	老口	II	15	0.5	0.1	7.661	0.082	0.024	7.600	0.080	0.024	达标
2		水塘江	III	20	1	0.2	17.849	0.857	0.106	17.289	0.813	0.105	达标
3		蒲庙	III	20	1	0.2	15.528	0.746	0.092	15.042	0.707	0.091	达标
4		六景	III	20	1	0.2	12.301	0.678	0.051	9.774	0.398	0.038	达标
5	八尺江	莲山	III	20	1	0.025	14.252	0.218	0.013	14.190	0.215	0.012	达标
6		大王滩水库	III	20	1	0.025	14.379	0.220	0.013	14.283	0.219	0.013	达标

7.4.2.2 钦州市受退水区

1、总量控制目标可达性分析

根据各水平年受退水区河流水环境容量、污染物入河量核算成果，结合地方规划和本次新增在工程通水前实施的水污染治理措施，分析现状总量控制目标的可达性。受退水区工程通水前、规划水平年 2035 年各控制单元措施削减后污染物入河量及总量控制达标情况见表 7.4-14~表 7.4-15。

在现状供水格局的基础上，考虑工程通水前受水区落实相应阶段的城镇污水处理厂扩建、污水处理设施提标改造、配套污水管网建设、农村污水收集处理设施建设、农村面源整治等水污染防治措施后，COD、氨氮、总磷污染物入河量较现状有明显的削减。各控制单元工程通水前 COD 入河量占现状水环境容量的比例为 3.22~79.83%，氨氮入河量占现状水环境容量的比例为 6.08~70.52%，总磷入河量占现状水环境容量的比例为 33.43~88.5%，措施削减后的污染物入河量均未超过现状水环境容量。在工程通水前，各控制单元均可达到总量控制目标要求。

在设计水平年 2035 年水资源配置情况下，考虑受水区落实相应阶段的水污染防治措施后，COD、氨氮、总磷污染物入河量较措施前有一定的削减。各控制单元规划水平年 2035 年 COD 入河量占现状水环境容量的比例为 0.72~96.02%，氨氮入河量占现状水环境容量的比例为 1.06~49.72%，总磷入河量占现状水环境容量的比例为 3.6~67.63%，措施削减后的污染物入河量均未超过现状水环境容量。规划水平年 2035 年各控制单元均可达到总量控制目标要求。

2、水环境影响预测分析

预测结果表明（表 7.4-16），在现状供水格局下，工程通水前采取水污染防治措施后，钦江、茅岭江、大风江、武利江、张黄江、小江、武思江等河流水质较现状均有较明显的改善，各预测断面 COD 浓度为 10.97~18.91mg/L，氨氮浓度 0.45~0.87mg/L，总磷浓度 0.04~0.17mg/L，均能满足相应的水质标准，现状治污后受水区主要河流水质达标率可达到 100%，水环境质量得到总体改善。

在 2035 年规划水资源配置情况下，采取相应阶段水污染防治措施后，钦江、茅岭江、大风江、武利江、张黄江、小江、武思江等河流各预测断面 COD 浓度为 9.59~17.24mg/L，氨氮浓度 0.35~0.83mg/L，总磷浓度 0.03~0.16mg/L，均能满足相应的水质标准，治污后受水区主要河流水质达标率可达到 100%，水环境质量得到总体改善。

此外，据预测结果（表 7.4-17）可知，钦州市受水区内钦江的灵东水库、钦江东、高速公路西桥断面、茅岭江的茅岭大桥监测断面、大风江的高塘监测断面、武利江的东边埃监测断面、小江的小江水库（钦州）、长田桥监测断面和武思江的甘村大桥等共 9 个国控（区控）断面均可达到水质目标要求。

表 7.4-14 钦州市受退水区各控制单元工程通水前污染物总量控制达标情况

序号	控制单元	现状水环境容量 (t/a)			通水前措施削减量 (t/a)			通水前措施削减后污染物入河量 (t/a)			通水前总量控制达标情况		
		COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷
1	钦江 1	3488.6 0	239.1 0	31.69	349.35	193.80	51.00	2784.91	87.25	27.95	达标	达标	达标
2	钦江 2	8594.3 0	589.0 3	82.79	365.93	281.67	61.50	5484.96	414.36	49.42	达标	达标	达标
3	茅岭江	3905.3 7	267.6 6	40.05	233.43	75.30	25.10	2276.70	138.59	24.39	达标	达标	达标
4	大风江	3057.2 2	209.5 3	27.91	113.66	47.36	14.80	1894.18	103.92	24.70	达标	达标	达标
5	武利江	4255.0 0	291.6 3	46.98	100.61	41.92	13.10	1189.04	54.08	15.70	达标	达标	达标
6	张黄江	1341.6 7	91.95	13.32	50.29	14.79	5.10	481.64	38.94	8.64	达标	达标	达标
7	小江 1	779.80	37.84	7.22	12.30	3.07	1.06	160.05	15.46	3.38	达标	达标	达标
8	小江 2	1237.6 1	81.35	13.38	126.62	33.32	6.80	642.08	57.37	9.05	达标	达标	达标
9	小江 3 (钦州)	360.33	27.50	1.38	15.10	1.25	0.34	11.60	1.67	0.94	达标	达标	达标
10	武思江	1606.6 8	110.1 2	16.84	28.81	13.72	4.90	454.30	29.42	7.62	达标	达标	达标

表 7.4-15 钦州市受退水区各控制单元 2035 年污染物总量控制达标情况

序号	控制单元	2035 年水环境容量 (t/a)			2035 年措施削减量 (t/a)			2035 年措施削减后污染物入河量 (t/a)			2035 年总量控制达标情况		
		COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷
1	钦江 1	4230.13	289.92	38.36	575.94	278.40	58.00	4061.70	93.42	19.10	达标	达标	达标
2	钦江 2	82906.48	5682.17	796.26	594.72	367.20	72.00	8107.18	441.74	28.65	达标	达标	达标
3	茅岭江	4324.77	296.41	44.40	391.44	115.13	39.70	3228.96	146.63	9.67	达标	达标	达标
4	大风江	3507.33	240.38	32.07	225.49	59.97	18.80	2572.95	119.52	21.69	达标	达标	达标
5	武利江	4358.45	298.72	48.11	142.88	59.53	20.60	1670.45	58.84	8.77	达标	达标	达标
6	张黄江	1411.42	96.73	14.01	63.67	19.65	6.80	555.50	33.88	4.38	达标	达标	达标
7	小江 1	798.32	39.31	7.84	14.62	3.65	1.26	180.25	13.82	2.32	达标	达标	达标
8	小江 2	5214.36	180.75	30.30	197.57	41.16	8.40	838.56	57.03	4.95	达标	达标	达标
9	小江 3 (钦州)	1207.33	115.05	5.75	16.70	1.36	0.35	8.72	1.22	0.72	达标	达标	达标
10	武思江	1750.75	119.99	18.39	32.45	14.75	5.90	519.18	27.54	4.65	达标	达标	达标

表 7.4-16 钦州市受退水区不同水平年各控制单元主要河流水质达标情况

序号	控制单元	水质目标	目标浓度 (mg/L)			通水前预测浓度 (mg/L)			2035 年预测浓度 (mg/L)			是否达标
			COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	
1	钦江 1	III	20	1	0.2	17.854	0.843	0.169	16.432	0.832	0.159	达标
2	钦江 2	III	20	1	0.2	18.909	0.874	0.173	15.597	0.519	0.102	达标
3	茅岭江	III	20	1	0.2	17.564	0.789	0.153	17.241	0.765	0.151	达标
4	大风江	III	20	1	0.2	17.037	0.765	0.148	16.724	0.742	0.146	达标
5	武利江	III	20	1	0.2	15.396	0.704	0.109	14.189	0.553	0.090	达标
6	张黄江	III	20	1	0.2	15.891	0.798	0.169	15.465	0.768	0.157	达标
7	小江 1	III	20	1	0.2	14.359	0.679	0.171	14.025	0.654	0.156	达标
8	小江 2	III	20	1	0.2	18.793	0.844	0.164	15.517	0.612	0.105	达标
9	小江 3 (钦州)	III	20	1	0.05	10.968	0.450	0.035	9.588	0.350	0.025	达标
10	武思江	III	20	1	0.2	15.231	0.765	0.154	14.564	0.751	0.149	达标

表 7.4-17 钦州市受退水区不同水平年各重点考核断面水质达标情况

序号	主要考核断面	所在河流/水库	水质目标	目标浓度 (mg/L)			通水前预测浓度 (mg/L)			2035 年预测浓度 (mg/L)			是否达标
				COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	
1	灵东水库	钦江	III	20	1	0.2	11.000	0.070	0.015	9.900	0.063	0.063	达标
2	钦江东		III	20	1	0.2	15.500	0.180	0.091	14.415	0.167	0.167	达标
3	高速公路西桥		IV	30	1.5	0.3	19.400	0.950	0.186	18.330	0.903	0.903	达标
4	茅岭大桥	茅岭江	III	20	1	0.2	14.500	0.170	0.107	13.775	0.162	0.162	达标
5	高塘	大风江	III	20	1	0.2	15.500	0.140	0.091	14.880	0.134	0.134	达标
6	东边埭	武利江	II	15	0.5	0.1	9.750	0.087	0.050	9.165	0.082	0.042	达标
7	长田桥	小江	III	20	1	0.2	17.800	0.890	0.150	14.536	0.205	0.031	达标
8	小江水库（钦州）		III	20	1	0.05	9.800	0.300	0.020	9.536	0.202	0.020	达标
9	甘村大桥	武思江	III	20	1	0.2	11.500	0.090	0.167	11.270	0.088	0.088	达标

7.4.2.3 玉林市受退水区

1、总量控制目标可达性分析

根据各水平年受退水区河流水环境容量、污染物入河量核算成果，结合地方规划和本次新增在工程通水前实施的水污染治理措施，分析现状总量控制目标的可达性。受退水区工程通水前、规划水平年 2035 年各控制单元措施削减后污染物入河量及总量控制达标情况见表 7.4-18~表 7.4-19。

在现状供水格局的基础上，考虑工程通水前受水区落实相应阶段的城镇污水处理厂扩建、污水处理设施提标改造、配套污水管网建设、农村污水收集处理设施建设、农村面源整治等水污染防治措施后，COD、氨氮、总磷污染物入河量较现状有明显的削减。各控制单元工程通水前 COD 入河量占现状水环境容量的比例为 11.53~79.35%，氨氮入河量占现状水环境容量的比例为 10.12~84.3%，总磷入河量占现状水环境容量的比例为 40.54~94.79%，措施削减后的污染物入河量均未超过现状水环境容量。在工程通水前，各控制单元均可达到总量控制目标要求。

在设计水平年 2035 年水资源配置情况下，考虑受水区落实相应阶段的水污染防治措施后，COD、氨氮、总磷污染物入河量较措施前有一定的削减。各控制单元规划水平年 2035 年 COD 入河量占现状水环境容量的比例为 12.25~83.33%，氨氮入河量占现状水环境容量的比例为 11.04~99.36%，总磷入河量占现状水环境容量的比例为 40.54~98.94%，措施削减后的污染物入河量均未超过现状水环境容量。规划水平年 2035 年各控制单元均可达到总量控制目标要求。

2、水环境影响预测分析

预测结果表明（表 7.4-20），在现状供水格局下，工程通水前采取水污染防治措施后，南流江、北流河、九洲江、白沙河、定川江、小江、旺盛江水库、六湖水库和湖海运河等河流水质较现状均有较明显的改善，各预测断面 COD 浓度为 8.78~27.14mg/L，氨氮浓度 0.34~1.19mg/L，总磷浓度 0.1~0.28mg/L，均能满足相应的水质标准，现状治污后受水区主要河流水质达标率可达到 100%，水环境质量得到总体改善。

在 2035 年规划水资源配置情况下，采取相应阶段水污染防治措施后，南流江、北流河、九洲江、白沙河、定川江、小江、旺盛江水库、六湖水库和湖海运河等河流各预测断面 COD 浓度为 10.03~28.98mg/L，氨氮浓度 0.35~1.49mg/L，总磷浓度 0.11~0.29mg/L，均能满足相应的水质标准，治污后受水区主要河流水质达

标率可达到 100%，水环境质量得到总体改善。

此外，据预测结果（表 7.4-21）可知，玉林市受水区内白沙河、白沙河、定川江、小江、旺盛江水库的老虎头水库、鹤木根、车陂江、小江水库（玉林）、旺盛江水库（玉林）等 9 个国控（区控）断面均可达到水质目标要求。

表 7.4-18 玉林市受退水区各控制单元工程通水前污染物总量控制达标情况

序号	控制单元	现状水环境容量 (t/a)			通水前措施削减量 (t/a)			通水前措施后污染物入河量 (t/a)			通水前总量控制达标情况		
		COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷
1	北流河 1	5188.4	265.2	55.7	537.7	54.1	6.1	3220.3	159.7	44.3	达标	达标	达标
2	北流河 2	4637.1	297.5	53.1	450.7	50.2	8	3525.7	238.9	44.1	达标	达标	达标
3	白沙河 1	1021	55.1	9.6	56.6	3.8	0.5	583.8	25.9	9.1	达标	达标	达标
4	白沙河 2	898.3	44.9	7.8	41.9	2.8	0.4	432.6	19.2	6.7	达标	达标	达标
5	白沙河 3	894.1	44.7	7.9	541.3	37.5	5.7	461.7	20	7.3	达标	达标	达标
6	定川江	8278.5	458.2	68.6	552.8	88.3	11.8	2784.8	184	40.5	达标	达标	达标
7	九洲江 1	4880.9	291.2	56.9	230.1	27.7	3.8	3006.5	150.5	47.2	达标	达标	达标
8	九洲江 2	3247.9	257.9	51.6	219.7	20.9	2.8	2577.2	122.6	40.3	达标	达标	达标
9	南流江 1	1614.5	92.4	18.3	230.8	22.9	2.7	1224.9	65.9	17.1	达标	达标	达标
10	南流江 2	13088.9	654.4	130.9	1270.7	150.8	15.3	6470.5	392.7	90.7	达标	达标	达标
11	南流江 3	7732	419.8	80	517	70.5	6.9	5295.7	353.9	70.7	达标	达标	达标
12	南流江 4	22127.8	1073.2	176.4	665.1	44.9	5.6	7678.8	386.7	115	达标	达标	达标
13	南流江 5	672.1	33.6	1.5	7.5	0.5	0.1	77.5	3.4	1.2	达标	达标	达标
14	旺盛江-六湖水库-湖海运河	299.4	21.4	3.7	9.4	0.6	0.1	96.6	4.3	1.5	达标	达标	达标
15	小江	1823.9	77.4	12.5	62.6	4.2	0.5	645.6	28.7	10	达标	达标	达标

表 7.4-19 玉林市受退水区各控制单元 2035 年污染物总量控制达标情况

序号	控制单元	2035 年水环境容量 (t/a)			2035 年措施削减量 (t/a)			2035 年措施削减后污染物入河量 (t/a)			2035 年总量控制达标情况		
		COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷
1	北流河 1	5286.2	270.1	56.6	0	0	0	3654.8	190.6	50.1	达标	达标	达标
2	北流河 2	4702.4	300.7	53.8	0	0	0	3757	253.2	47.4	达标	达标	达标
3	白沙河 1	1005.1	54.3	9.5	0	0	0	601.3	26.9	9.3	达标	达标	达标
4	白沙河 2	886.9	44.3	7.7	0	0	0	445.5	19.9	6.9	达标	达标	达标
5	白沙河 3	878.4	43.9	7.7	0	0	0	455.6	19	7.3	达标	达标	达标
6	定川江	8270.7	457.8	68.9	0	0	0	2823.3	188.4	42.8	达标	达标	达标
7	九洲江 1	5046	299.1	58.5	0	0	0	3244.7	157.5	49.5	达标	达标	达标
8	九洲江 2	3275.7	259	51.8	0	0	0	2729.8	128	41.9	达标	达标	达标
9	南流江 1	1660.8	94.6	18.8	228.2	11	2	1264	75.3	18.6	达标	达标	达标
10	南流江 2	14297.2	714.9	143	0	0	0	9312.8	615.6	126.4	达标	达标	达标
11	南流江 3	7748	420.6	80.2	488.1	23.6	4.2	6053.5	417.9	79	达标	达标	达标
12	南流江 4	22137.4	1073.7	176.8	0	0	0	8519.1	461.6	124.2	达标	达标	达标
13	南流江 5	652	32.6	1.3	0	0	0	79.9	3.6	1.2	达标	达标	达标
14	旺盛江-六湖水库-湖海运河	297.2	21.3	3.7	0	0	0	99.5	4.5	1.5	达标	达标	达标
15	小江	1813.5	76.6	12.3	0	0	0	664.9	29.8	10.3	达标	达标	达标

表 7.4-20 玉林市受退水区不同水平年各控制单元主要河流水质达标情况

序号	河流水库	水质目标	目标浓度			通水前预测浓度			2035 年预测浓度			是否达标
			COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	
1	北流河 1	III	20	1	0.2	12.111	0.585	0.151	13.231	0.676	0.167	达标
2	北流河 2	III	20	1	0.2	13.573	0.716	0.156	15.04	0.817	0.175	达标
3	白沙河 1	III	20	1	0.2	13.953	0.516	0.188	14.486	0.541	0.195	达标
4	白沙河 2	IV	30	1.5	0.3	12.531	0.479	0.178	13.034	0.502	0.186	达标
5	白沙河 3	III	20	1	0.2	12.342	0.482	0.183	12.773	0.499	0.19	达标
6	定川江	IV	30	1.5	0.3	11.83	0.627	0.175	12.294	0.675	0.186	达标
7	九洲江 1	IV	30	1.5	0.3	27.144	1.077	0.283	28.981	1.21	0.294	达标
8	九洲江 2	III	20	1	0.2	15.842	0.529	0.177	17.031	0.595	0.188	达标
9	南流江 1	III	20	1	0.2	15.458	0.712	0.186	17.788	0.909	0.216	达标
10	南流江 2	V	40	2	0.4	20.596	1.187	0.257	26.359	1.492	0.276	达标
11	南流江 3	III	20	1	0.2	11.282	0.706	0.158	15.373	0.907	0.189	达标
12	南流江 4	IV	30	1.5	0.3	10.853	0.587	0.185	12.902	0.759	0.199	达标
13	南流江 5	III	20	1	0.2	8.777	0.461	0.152	10.031	0.566	0.17	达标
14	旺盛江-六湖水 库-湖海运河	III	20	1	0.2	13.357	0.338	0.103	13.484	0.345	0.105	达标
15	小江	III	20	1	0.2	12.22	0.589	0.17	12.37	0.6	0.173	达标

表 7.4-21 玉林市受退水区不同水平年各重点考核断面水质达标情况

序号	考核断面	水质目标	所在河流	目标浓度			通水前预测浓度			2035 年预测浓度			是否达标
				COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	
1	六司桥	Ⅲ类	南流江	20	1	0.2	14.059	0.814	0.162	19.828	0.972	0.195	达标
2	横塘	Ⅲ类	南流江	20	1	0.2	10.384	0.56	0.175	12.316	0.721	0.189	达标
3	山脚村	Ⅲ类	北流河	20	1	0.2	12.918	0.67	0.146	14.319	0.765	0.164	达标
4	山角	Ⅲ类	九洲江	20	1	0.2	15.842	0.529	0.177	17.031	0.595	0.188	达标
5	老虎头水库	Ⅲ类	白沙河	20	1	0.2	13.927	0.481	0.171	14.392	0.502	0.177	达标
6	鹤木根	Ⅲ类	白沙河	20	1	0.2	12.057	0.46	0.173	12.54	0.483	0.18	达标
7	车陂江	Ⅲ类	定川江	20	1	0.2	16.462	0.872	0.189	16.933	0.93	0.194	达标
8	小江水库 (玉林)	Ⅲ类	小江	20	1	0.2	12.22	0.589	0.17	12.37	0.6	0.173	达标
9	旺盛江水库(玉林)	Ⅲ类	旺盛江水库	20	1	0.2	13.357	0.338	0.103	13.484	0.345	0.105	达标

7.4.2.4 北海市受退水区

1、总量控制目标可达性分析

根据各水平年受退水区河流水环境容量、污染物入河量核算成果，结合地方规划和本次新增在工程通水前实施的水污染治理措施，分析现状总量控制目标的可达性。受退水区工程通水前、规划水平年 2035 年各控制单元措施削减后污染物入河量及总量控制达标情况见表 7.4-22~表 7.4-23。

在现状供水格局的基础上，考虑工程通水前受水区落实相应阶段的城镇污水处理厂扩建、污水处理设施提标改造、配套污水管网建设、农村污水收集处理设施建设、农村面源整治等水污染防治措施后，COD、氨氮、总磷污染物入河量较现状有明显的削减。各控制单元工程通水前 COD 入河量占现状水环境容量的比例为 3.82~64.18%，氨氮入河量占现状水环境容量的比例为 6~94.85%，总磷入河量占现状水环境容量的比例为 2.48~80.62%，措施削减后的污染物入河量均未超过现状水环境容量。在工程通水前，各控制单元均可达到总量控制目标要求。

在设计水平年 2035 年水资源配置情况下，考虑受水区落实相应阶段的水污染防治措施后，COD、氨氮、总磷污染物入河量较措施前有一定的削减。各控制单元规划水平年 2035 年 COD 入河量占现状水环境容量的比例为 5~75.7%，氨氮入河量占现状水环境容量的比例为 7.15~75.51%，总磷入河量占现状水环境容量的比例为 3.37~99.98%，措施削减后的污染物入河量均未超过现状水环境容量。规划水平年 2035 年各控制单元均可达到总量控制目标要求。

2、水环境影响预测分析

预测结果表明（表 7.4-24），在现状供水格局下，工程通水前采取水污染防治措施后，湖海运河、三合口江、冯家江、海陆江、福成河、南康江、蜆港江、白沙江、洪潮江、桥头江、武利江、南流江、车板江、鸭麻江、周江、清水江、七里江、公馆河、闸口河和白沙河等河流水质较现状均有较明显的改善，各预测断面 COD 浓度为 12.068~19.74mg/L，氨氮浓度 0.637~0.944mg/L，总磷浓度 0.131~0.236mg/L，均能满足相应的水质标准，现状治污后受水区主要河流水质达标率可达到 100%，水环境质量得到总体改善。

在 2035 年规划水资源配置情况下，采取相应阶段水污染防治措施后，湖海运河、三合口江、冯家江、海陆江、福成河、南康江、蜆港江、白沙江、洪潮江、桥头江、武利江、南流江、车板江、鸭麻江、周江、清水江、七里江、公馆河、

闸口河和白沙河等河流各预测断面 COD 浓度为 13.671~20.505mg/L，氨氮浓度 0.618~0.947mg/L，总磷浓度 0.149~0.246mg/L，均能满足相应的水质标准，治污后受水区主要河流水质达标率可达到 100%，水环境质量得到总体改善。

此外，据预测结果（表 7.4-25）可知，北海市受水区内白沙河、南流江、南康江、西门江主要退水河流的高速公路桥、南域、婆围村、西门江、亚桥等 5 个国控（区控）断面均可达到水质目标要求。

表 7.4-22 北海市受退水区各控制单元工程通水前污染物总量控制达标情况

序号	控制单元	现状水环境容量 (t/a)			通水前措施削减量 (t/a)			通水前措施削减后污染物入河量 (t/a)			通水前总量控制达标情况		
		COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷
1	湖海运河北海入海段	132.81	7.61	2.24	1424.37	131.62	21.65	85.24	7.21	1.26	达标	达标	达标
2	三合口江	863.72	39.44	10.95	96.47	16.63	2.12	302.05	6.64	3.91	达标	达标	达标
3	海陆江	272.68	9.91	2.36	151.25	4.31	1.98	60.35	1.05	0.76	达标	达标	达标
4	福成河	597.34	22.46	5.36	0.00	0.00	0.00	338.67	7.35	4.32	达标	达标	达标
5	南康江 1	528.82	20.84	5.15	186.22	12.40	3.01	186.22	12.40	3.01	达标	达标	达标
6	南康江 2	1043.42	48.80	10.74	647.45	72.74	16.40	180.57	6.11	2.95	达标	达标	达标
7	蜆港江	417.75	19.79	3.96	1368.30	68.46	17.43	215.06	15.55	2.81	达标	达标	达标
8	白沙江	785.33	31.52	6.82	0.00	0.00	0.00	366.17	11.77	4.16	达标	达标	达标
9	洪潮江	751.31	32.77	9.04	0.00	0.00	0.00	164.53	8.95	1.86	达标	达标	达标
10	桥头江	196.61	7.30	1.74	87.46	2.50	1.14	63.27	6.31	0.81	达标	达标	达标
11	南流江 1	6115.25	363.47	120.86	0.00	0.00	0.00	233.54	21.80	2.99	达标	达标	达标
12	鸭麻江	792.97	33.46	7.33	0.00	0.00	0.00	230.60	6.72	3.07	达标	达标	达标
13	湖海运河 1	1300.89	66.15	13.23	67.22	3.27	0.83	605.00	29.46	7.50	达标	达标	达标
14	南流江 2	10727.62	491.31	140.73	0.00	0.00	0.00	685.75	33.49	8.56	达标	达标	达标
15	周江	1709.65	64.30	14.30	1350.32	82.73	14.91	578.71	35.46	6.39	达标	达标	达标
16	七里江	1580.11	65.75	14.60	0.00	0.00	0.00	469.13	12.21	5.49	达标	达标	达标
17	湖海运河 2	476.20	20.34	5.51	22.47	0.57	0.25	202.22	5.17	2.29	达标	达标	达标
18	闸口河	329.76	17.78	3.56	164.19	10.03	2.12	164.19	10.03	2.12	达标	达标	达标
19	公馆河	478.93	18.55	4.54	213.24	12.54	2.82	213.24	12.54	2.82	达标	达标	达标
20	白沙河	870.33	41.56	11.66	481.64	27.61	6.35	481.64	27.61	6.35	达标	达标	达标

表 7.4-23 北海市受退水区各控制单元 2035 年污染物总量控制达标情况

序号	控制单元	2035 年水环境容量 (t/a)			2035 年措施削减量 (t/a)			2035 年措施削减后污染物入河量 (t/a)			2035 年总量控制达标情况		
		COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷
1	湖海运河北海入海段	107.60	6.37	2.00	782.96	63.98	10.78	52.46	3.68	0.70	达标	达标	达标
2	三合口江	825.22	37.65	10.59	226.09	27.54	3.22	347.47	8.39	4.35	达标	达标	达标
3	海陆江	272.32	9.89	2.36	160.01	3.67	1.95	66.06	1.05	0.80	达标	达标	达标
4	福成河	551.56	20.48	4.97	178.95	2.57	2.18	253.86	10.95	3.25	达标	达标	达标
5	南康江 1	508.58	19.94	4.97	196.85	11.15	2.76	196.85	11.15	2.76	达标	达标	达标
6	南康江 2	293.60	13.52	3.69	297.14	23.25	4.16	178.66	3.78	2.51	达标	达标	达标
7	蜆港江	429.42	20.28	4.06	1300.26	59.60	16.22	325.06	14.90	4.06	达标	达标	达标
8	白沙江	784.20	31.47	6.81	0.00	0.00	0.00	399.57	10.83	4.52	达标	达标	达标
9	洪潮江	751.14	32.76	9.04	0.00	0.00	0.00	175.27	7.79	1.98	达标	达标	达标
10	桥头江	196.15	7.28	1.73	95.97	2.38	1.24	64.18	5.31	0.83	达标	达标	达标
11	南流江 1	6119.71	363.68	120.91	0.00	0.00	0.00	305.70	26.01	4.07	达标	达标	达标
12	鸭麻江	791.61	33.40	7.31	0.00	0.00	0.00	252.98	6.38	3.33	达标	达标	达标
13	湖海运河 1	1305.50	66.34	13.27	236.55	10.96	2.97	551.96	25.58	6.93	达标	达标	达标
14	南流江 2	10736.94	491.75	140.82	0.00	0.00	0.00	821.36	40.78	10.36	达标	达标	达标
15	周江	1727.87	65.07	14.46	1410.51	80.60	14.91	604.50	34.54	6.39	达标	达标	达标
16	七里江	1578.75	65.69	14.58	0.00	0.00	0.00	515.47	11.62	6.00	达标	达标	达标
17	湖海运河 2	475.81	20.32	5.51	49.38	1.09	0.56	197.51	4.37	2.22	达标	达标	达标
18	闸口河	336.06	18.06	3.61	183.13	10.50	2.35	183.13	10.50	2.35	达标	达标	达标
19	公馆河	484.76	18.81	4.59	235.74	12.74	3.10	235.74	12.74	3.10	达标	达标	达标
20	白沙河	834.42	39.86	11.32	557.39	30.10	7.64	557.39	30.10	7.64	达标	达标	达标

表 7.4-24 北海市受退水区不同水平年各控制单元主要河流水质达标情况

序号	河流	水质目标	目标浓度 (mg/L)			通水前预测浓度 (mg/L)			2035 年预测浓度 (mg/L)			是否达标
			COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	
1	湖海运河	III	20	1	0.2	18.785	0.920	0.170	18.441	0.907	0.163	达标
2	三合口江	III	20	1	0.2	16.902	0.817	0.164	17.116	0.825	0.166	达标
3	冯家江	III	20	1	0.2	16.659	0.798	0.173	17.012	0.813	0.177	达标
4	海陆江	III	20	1	0.2	13.532	0.687	0.152	13.701	0.687	0.154	达标
5	福成河	III	20	1	0.2	16.765	0.779	0.198	15.645	0.839	0.180	达标
6	南康江	III	20	1	0.2	18.383	0.884	0.193	18.354	0.845	0.186	达标
7	鲎港江	III	20	1	0.2	12.068	0.637	0.131	13.671	0.618	0.154	达标
8	白沙江	IV	30	1.5	0.3	19.740	0.944	0.236	20.505	0.921	0.246	达标
9	洪潮江	III	20	1	0.2	16.176	0.832	0.154	16.243	0.825	0.155	达标
10	桥头江	III	20	1	0.2	14.145	0.939	0.161	14.199	0.892	0.163	达标
11	武利江	III	20	1	0.2	17.557	0.867	0.155	17.611	0.870	0.156	达标
12	南流江	III	20	1	0.2	16.053	0.809	0.148	16.101	0.811	0.149	达标
13	车板江	III	20	1	0.2	17.787	0.882	0.157	17.932	0.892	0.159	达标
14	鸭麻江	IV	30	1.5	0.3	17.674	0.846	0.203	18.149	0.839	0.209	达标
15	周江	III	20	1	0.2	14.570	0.870	0.171	14.738	0.883	0.171	达标
16	清水江	III	20	1	0.2	18.090	0.844	0.185	18.479	0.840	0.189	达标
17	七里江	IV	30	1.5	0.3	14.675	0.744	0.155	14.866	0.742	0.158	达标
18	闸口河	III	20	1	0.2	14.822	0.719	0.155	15.349	0.733	0.163	达标
19	公馆河	III	20	1	0.2	15.851	0.893	0.178	16.171	0.895	0.182	达标
20	白沙河	III	20	1	0.2	18.138	0.929	0.176	18.599	0.947	0.184	达标

表 7.4-25 北海市受退水区不同水平年各重点考核断面水质达标情况

序号	监测断面	水质目标	所在河流	目标浓度 (mg/L)			通水前预测浓度 (mg/L)			2035 年预测浓度 (mg/L)			是否达标
				COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	
1	高速公路桥	III	白沙河	20	1	0.2	18.425	0.939	0.178	18.893	0.957	0.185	达标
2	南域	III	南流江	20	1	0.2	16.114	0.811	0.149	16.163	0.814	0.149	达标
3	婆围村	III	南康江	20	1	0.2	18.780	0.897	0.195	18.751	0.857	0.188	达标
4	西门江	III	西门江	20	1	0.2	14.931	0.906	0.173	15.103	0.897	0.173	达标
5	亚桥	III	南流江	20	1	0.2	16.307	0.817	0.150	16.356	0.820	0.150	达标

7.5 地下水环境的影响

7.5.1 地下水水文地质概况

根据本项目可研报告，项目区域地下水类型主要有松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类岩溶水和碎屑岩类裂隙水，发育特点如下：

松散岩类孔隙水：赋存于第四系残坡积及冲积层中，以上层滞水为主，地下水连通性差，水位受坡面影响，各地段不同，补给源为大气降水及地表水，径流量小，受季节影响大，主要向地表溪流排泄，部分下渗补给下层地下水。

碳酸盐岩类岩溶水：又分为碳酸盐岩裂隙溶洞水和碎屑岩、碳酸盐岩裂隙溶洞水，主要赋存于灰岩、泥质灰岩地层中，为测区主要地下水类型。以岩溶水为主，水量丰富，有多处地下河分布，地下河通道大多顺层发育，或沿断裂带、裂隙发育。地下水主要补给源为大气降水及地表水，季节性明显，径流通道一般集中在地下河，地下水主要以暗河、下降泉等形式向地表河流及其支流排泄，其河床为当地岩溶侵蚀基准面。

碎屑岩类裂隙水：主要赋存于测区非可溶地层风化裂隙中，岩层含水性及透水性弱，水量较小，水力联系差。

7.5.2 地下水开发利用现状

1、地下水供水量

受水区地下水现状供水量为 2.43 亿 m^3 ，占总供水量的 3.58%，其中南宁市地下水供水量最高，为 1.07 亿 m^3 ，占总供水量的 5.17%，钦州、玉林和北海 2019 年地下水供水量分别为 0.30、0.74、0.32 亿 m^3 ，占总供水量的比例分别为 2.15%、3.06%、3.50%。具体见表 7.5-1。

表 7.5-1 受水区地下水现状供水量统计表

地级行政区	2019 年地下水供水量 (亿 m^3)	总供水量 (亿 m^3)	占总供水量比例 (%)
南宁市	1.07	20.71	5.17
钦州市	0.30	13.73	2.15
玉林市	0.74	24.20	3.06

地级行政区	2019 年地下水供水量 (亿 m ³)	总供水量 (亿 m ³)	占总供水量比例 (%)
北海市	0.32	9.15	3.50
合计	2.43	67.79	3.58

2、地下水水源工程

受水区各地市地下水开采主要依靠机电井，机电井总数为 399199 眼，主要为浅层地下水机电井，深层承压水机电井仅 14 眼；其中规模以上机电井 5424 眼，规模以下机电井 393775 眼，其中玉林市机电井数量最多，为 205939 眼，南宁、钦州和北海地下水机电井数量分别为 13694、83116、96420 眼，各地市地下水水源工程情况见表 7.5-2。

表 7.5-2 受水区各地市地下水水源工程情况表

地级行政区	县级行政区	地下水水源工程						合计
		规模以上机电井（眼）			规模以下机电井（眼）			
		浅层地下水机电井	深层承压水机电井	小计	浅层地下水机电井	深层承压水机电井	小计	
南宁市	市辖区	1684	6	1690	11463	0	11463	13153
	宾阳县	471	0	471	70	0	70	541
	小计	2155	6	2161	11533	0	11533	13694
钦州市	市辖区	218	0	218	19280	0	19280	19498
	灵山县	220	0	220	47319	7	47326	47546
	浦北县	305	0	305	15767	0	15767	16072
	小计	743	0	743	82366	7	82373	83116
北海市	市辖区	513	0	513	25879	0	25879	26392
	合浦县	464	0	464	69564	0	69564	70028
	小计	977	0	977	95443	0	95443	96420
玉林市	市辖区	259	0	259	19193	0	19193	19452
	陆川县	369	0	369	42726	3	42729	43098
	博白县	650	0	650	65228	0	65228	65878
	兴业县	174	0	174	31016	0	31016	31190
	北流市	91	0	91	46260	0	46260	46351
	小计	1543	0	1543	204423	3	204426	205969
受水区合计		5418	6	5424	393765	10	393775	399199

7.5.3 地下水环境现状

受水区地下水水质评价共分为 16 个地下水评价单元，仅南宁市、北海市、玉林市设有地下水水质监测井共 64 处，其余各市没有监测点位。地下水性质主

要有岩溶水、基岩裂隙水和孔隙水三种类型，主要以浅层地下水开发利用为主。

目前，受水区各地市地下水资源开发利用主要以饮用及工农业用水为主，根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中地下水质量分类适用标准，本次采用Ⅲ类标准对受水区4市内地下水水质进行评价，2019年地下水监测井水环境质量状况详见表7.5-3。

表 7.5-3 受水区主要城市 2019 年地下水水质状况统计表

序号	地级行政区	水质监测点数（个）	达标个数（个）	2019 年地下水达标率（%）
1	南宁市	22	9	40.9
2	北海市	22	11	50.0
3	玉林市	20	14	70.0
合计		64	34	53.1

2019年64处地下水水质监测井达标的有34个，地下水达标率为53.1%，地下水受到一定程度污染。由于开展调查的主要以浅层地下水为主，且多为农业灌溉井，浅层地下水容易受到人为污染，从超标项目来看，主要的超标项目为硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、COD，表现为有机污染特征，表明主要受人类活动的影响；个别监测井为pH值、铁、锰、耗氧量、铅、汞、镉、挥发酚、硫酸盐等指标超标，这主要是地球化学本身的影响造成。

根据调查，北海市及宾阳县曾出现地下水超采问题，地下漏斗、地面坍塌，位于海边的北海还在一定程度上受海水入侵影响。

7.5.4 地下水敏感点

目前，受退水区县级以上地下水集中式地下饮用水水源地共4个，其中北海市1个，南宁市3个，其他多为分散式地下水开采；受退水区共有地下水水源保护区5处，集中在南宁市宾阳县和北海市银海区。2019年64处地下水水质监测井达标的有34个，地下水达标率为53.1%，地下水受到一定程度污染。北海市及宾阳县曾出现地下水超采问题，地下漏斗、地面坍塌，北海市沿海区域还在一定程度上受海水入侵影响。

表 7.5-4 受退水区县级以上集中式地下饮用水水源地

序号	城市	水源地名称	服务人口 (万人)	设计取水量 (万吨/年)	类型
1	北海市	龙潭村地下水	16.02	4082	市级
2	南宁市	武鸣县县城饮用水水源保护区	20	2555	县级
3	南宁市	商贸城供水公司	2.3	400	县级
4	南宁市	新宾供销公司水厂	4	70	县级

表 7.5-5 受退水区地下饮用水水源保护区

序号	地市	区县	名称	类型
1	南宁	宾阳县	宾阳县地下水饮用水水源保护区	市县级
2	南宁	宾阳县	宾阳县陈平镇何村（地下水）饮用水水源保护区	乡镇级
3	南宁	宾阳县	宾阳县中华镇大庄（地下水）饮用水水源保护区	乡镇级
4	北海	银海区	龙潭村地下水饮用水水源保护区	市级
5	北海	银海区	福成镇饮用水水源保护区（地下水）	乡镇级

7.5.5 对地下水环境的影响

1. 地下水退减的影响

根据工程可研成果，工程建成后可退减地下水不合理开采量共 1.99 亿 m^3 ，其中退减南宁市、北海市水质不达标地下水 1.11 亿 m^3 ，地下水开采较集中的区域取水量均得到压减，通过退减主要开采层位和分散开采地下水取水量，促进开采布局趋于合理，基本实现地下水资源可持续利用，可改善超采区生态环境地质问题，促进地下水水位提升，形成淡水屏障，逐步遏制北海市合浦县等沿海海水入侵区域的扩大，改善地下水生态环境。

2. 工程新增退水的影响

环北部湾广西水资源配置工程工程规划水平年主要供给城镇生活和工业用水，农业农村用水基本维持现状年水平，工程无新增农业用水。

规划水平年受水区城镇生活污水、工业废水收集处理设施建成完善，受水区生活和工业废污水处理达标后经管网排入地表河流或排海，而河流为区域地下水的主要排泄途径，受水区新增退水对地下水水质和水量基本无影响。

7.6 对生态环境的影响

7.6.1 入侵鱼类的主要潜在影响

水源区郁江鱼类资源组成丰富，其种类一般能适应受水水体的环境。郁江水系鱼类可能从调出区进入输水线路后扩散到受水区的水库及河流。赤眼鳟、鲫、银飘鱼、黄颡鱼、黄尾鲴等在郁江种群数量较大且适应力强，入侵受水流域的风险较大；外来物种尼罗罗非鱼、斑点叉尾鲴等也占有一定比例，其繁殖生存能力强，进入受退水区后将进一步压缩原有土著鱼类的生存空间。下一阶段建议根据引水区和受水区的鱼类物种多样性差异选择鱼类物种进行入侵风险评估，研究建立针对外来水生动物的入侵风险评估系统。系统深入研究水源区和受水区水生生物（特别是土著种类）的生物特征分析，对比分析不同区域水生生物的食物链关系，以此开展相应的跨区域引水生物入侵问题研究。

入侵鱼类一般对本地生态系统和本地种产生以下生态影响：捕食、种间竞争、杂交、栖息地破坏和疾病传播。

①捕食。入侵肉食鱼类因其强攻击性，在本地大量捕食小型鱼类及幼鱼，使其种群遭受威胁。一部分本地鱼为躲避入侵捕食者，改变了原有的生活习性，而被迫选择了其他生境。调出区的肉食性鱼类在各调蓄水库大都有分布，基本不存在生物入侵问题。

②种间竞争。除了对食物网结构和功能的改变以外，入侵活动还会导致生态位接近的物种间的竞争。相近物种在同一入侵过程中可能对本地物种产生不同的影响。

③入侵种与本地种的杂交。入侵种与本地种的杂交作为环境压力的一种，导致了鱼类种群和遗传多样性的下降。也有研究表明杂交并不一定总是降低物种多样性。

④栖息地破坏。入侵物种能够通过改变生态系统的物理条件，例如水生植物或者藻类的种群数量，对生态系统产生长期复杂的影响。栖息地环境的改变也促进了其他适生物种的入侵。

此外，调水区和受水区水生物基本同属于一个生物地理区，土著鱼类成分

相似度大；受水区内养殖物种及外来种影响已经很明显，进一步遭受外来有害物种影响的可能性较小。

7.6.2 受水区退水对水生生物的影响

本工程受水区共涉及南宁、钦州、北海、玉林等 4 市。据研究引水后受水水库水质不会发生明显变化，且受水区退水范围内河流现状水质一般，鱼类种类为常见种，在采取相应的污染防治措施后，水质变化较小，对退水河流的鱼类影响较小。

7.6.3 对陆生生态的影响

受水区受影响的植被类型多为人工种植植被、灌丛、灌草丛等，植被类型较为简单，群落结构单一。工程建设期间，受水区输水线路周边工程建设会扰动地表，对施工范围内的植被造成破坏，将破坏一些森林植被，将对区域的水源涵养、生物多样性功能产生不利影响。

受水区动物的影响主要为运行期的影响。受水区除主要城市之外，行政区内生境较好的环境中分布的野生动物也多为两栖爬行类，小型啮齿类和鸟类中的游禽、涉禽及傍水生活的种类，库周消落带、河滩地等周期或季节性浅水、陆地区域会长期被谁淹没，造成沿岸灌丛、草地等生境面积的减小，使得部分林栖傍水型爬行类以及生活于林地、灌草丛的鸟类、兽类等向淹没区上方迁移。由于受水区范围较大，流域面积较大，且水源调入后会及时供给受水区区域，因此水源的调入不会使受水区的水位有较为明显的上升，因此运营期，对受水区野生动物的影响可控。

8 环境保护对策措施

8.1 水资源保护措施

8.1.1 水源与水源下游区水资源保护措施

1、流域水资源统一调度

为满足郁江流域内经济社会发展用水需求及贵港断面下泄流量目标管理要求，同时基本满足 2035 年平陆运河、环北部湾广西水资源配置工程等流域外调水新增用水需求，郁江流域水资源宜进行统一调度。流域水资源调度层面，可通过优化百色水库发电调度，实施百色、澄碧河、西津、瓦村、左江、老口 6 库联合调度提高贵港断面下泄流量达到 $400\text{m}^3/\text{s}$ 的保证率，从而提高流域水资源利用效率和效益。珠江水利委员会重点调度百色、西津及瓦村等 3 座骨干水库（电站）；广西自治区水利厅负责澄碧河、左江、老口等流域内其它水库（电站）调度运行和监督管理；郁江流域水资源调度涉及的主要调度水库和调水工程运行管理单位负责编制年度运行计划，服从郁江流域水资源统一调度管理，执行调度指令。

具体调度方案如下：

①来水频率 $P \leq 50\%$ 调度方案

预报 11 月~翌年 4 月来水频率 $P \leq 50\%$ （贵港站平均流量 $Q \geq 523\text{ m}^3/\text{s}$ ）时，百色、澄碧河、老口、西津、瓦村、左江等水库原则上按调度图调度。

②枯水期来水频率 $50\% < P \leq 75\%$ 调度方案

预报 11 月~翌年 4 月来水频率 $50\% < P \leq 75\%$ （贵港站平均流量 $413\text{ m}^3/\text{s} \leq Q < 523\text{ m}^3/\text{s}$ ）时，以百色为主要水源水库，西津为反调节水库，瓦村、澄碧河、左江、老口配合调度。

做好百色水库年度运行计划，9 月底蓄水位原则上不低于 218m。当滚动预报贵港站月均来水流量小于 $400\text{ m}^3/\text{s}$ 时，启用西津水库加大出库流量向贵港断面动态补水，同时百色水库向西津水库动态补水，西津水库尽量恢复至补水前水位。瓦村水库适时向百色水库补水，左江水库按不低于最小下泄流量下泄，

老口水库及沿线其他水库（电站）不拦蓄上游来水。

③枯水期来水频率 $75\% < P \leq 90\%$ 调度方案

预报 11 月~翌年 4 月来水频率 $75\% < P \leq 90\%$ （贵港站平均流量 $339 \text{ m}^3/\text{s} \leq Q < 413 \text{ m}^3/\text{s}$ ）时，实施六库联合调度，百色、瓦村、澄碧河为主要水源水库，西津为反调节水库，左江、老口为辅助水库。

做好百色、瓦村、澄碧河水库年度运行计划，9 月底百色水库蓄水位原则上不低于 218m，9 月份瓦村、澄碧河水库尽可能多蓄水。11 月~翌年 4 月，优化百色水库发电运行调度方式，按保证出力 83.5WM 运行，月均下泄流量按 $100\text{--}120 \text{ m}^3/\text{s}$ 控泄，西津水库维持高水位运行。当滚动预报贵港站月均来水流量小于 $400 \text{ m}^3/\text{s}$ 时，启用西津水库加大出库流量向贵港断面动态补水，同时百色、瓦村、澄碧河、老口水库向西津水库动态补水，西津水库尽量恢复至补水前水位。左江水库按不低于最小下泄流量下泄，沿线其他水库（电站）不拦蓄上游来水。

④来水频率 $P > 90\%$ 调度方案

预报 11 月~翌年 4 月来水频率 $P > 90\%$ 时（贵港站平均流量 $Q < 339 \text{ m}^3/\text{s}$ ）时，全流域加大节水力度，按照枯水期来水频率 $75\% < P \leq 90\%$ 调度方案运行，在保障生活用水的前提下，加强取用水管控，各断面控制指标允许短历时破坏。

2、加强水源区水资源保护及取用水管理

工程实施前后，水源上下游地区应加强水污染防治规划、水资源保护规划等相关水污染防治和水资源保护规划的落实，贯彻落实“共抓大保护、不搞大开发”的精神，维系水源上下游区域良好水质状况。

南宁、钦州、北海及玉林等各用水城市应当强化水务一体化管理，通过取水许可、水资源论证、分行业分区域的水量分配等措施，实现水资源总量控制与定额相结合、政府宏观调控与市场配置相结合的水资源管理体制，减少水资源的浪费。全面推行取用水“双随机、一公开”监管，依法规范取用水行为及管理秩序。

3、加强节水型社会建设

高度重视节水型社会建设，从体系建设、制度建设、机制建设等多方面着手，推进节水型社会建设，进一步优化水源区、水源下游区用水量。通过在农业中提高灌溉水利用系数、扩大节水灌溉面积、推动农业水价改革，在工业方面限制高耗水企业的发展和推行节水工艺和技术、工业废水回用，在城市生活方面普及节水器具和减少城市管网漏损率等措施，不断提高水资源利用效率，缓解水资源供需矛盾。

4、工程取水优化措施

本工程取水后，将对水源区下游水资源量产生一定影响。建议对郁江上游的主要调蓄水库百色水库下泄水量潜力开展进一步挖掘，优化拓展各调蓄水库水资源调蓄能力，结合取水口断面的来水情况，研究丰水期加大取水规模、枯水期降低取水规模的可行性，进一步优化工程年内取水过程，尽可能降低枯水时段取水对下游河段的影响。

8.1.2 受水区水资源保护措施

根据《国家发展改革委 水利部关于切实做好引调水工程前期工作的指导意见》（发改农经[2015]3183号）的要求，引调水工程应当坚持节水优先，受水区先评估节水潜力，落实节水措施，把节约用水贯穿于经济社会发展和群众生活生产全过程，严格执行用水总量控制和定额管理，提高用水效率和效益。对规划调入区，要以用水总量控制、用水效率控制和水功能区纳污限制“红线”为约束条件，根据水资源水环境承载能力，坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产，实行水资源消耗总量和强度双控行动，立足于节水治污、优化调整产业结构等综合措施，解决区域水资源短缺问题。

1、充分退还被挤占的本地水资源

环北部湾广西水资源配置工程建成后，结合已建工程和在建的郁江调水（引郁入钦、引郁入玉一期）等工程，可退还地下水不合理开发利用量、农业灌溉和生态环境被挤占水量。其中：退还区域不合理地下水用水量 1.99 亿 m^3 ，包含退减南宁市黎塘镇、北海市城区、合浦县城区因水质不达标造成的不合理供水量 1.10 亿 m^3 ，城区地下水水源转为战略备用水量 0.44 亿 m^3 ，退减分散式地下水供水水量 0.45 亿 m^3 ，退减方案详见 8.3 节；通过关停取水口、退减水

量等方式退还五化、合浦灌区水源小江水库、清平、桃源、六佑等被生活工业挤占的水量 1.32 亿 m^3 ，可改善灌溉面积 87 万亩，恢复灌溉面积 43 万亩；退还钦江、南流江等本地河流被挤占生态环境用水量 1.54 亿 m^3 ，有助于逐步置换被挤占水资源，改变供水水源单一情况，修复改善河流生态健康，具体退减方案见表 8.1-1。

表 8.1-1 工程建设后退还被挤占的不合理地表水供水量统计表 单位：万 m³

区域	供水片		受水区	供水水源	现状供水量	退减不合理地表水供水量			退减方案		
						河道外用水挤占河道内生态	生活工业挤占灌溉	小计	供水对象	取水口位置（即考核断面）	退减方式
受水区	郁江南钦供水片	钦州城区片	钦州市城区	钦江（含郁江调水）	7700	1673		1673	钦州市城区	青年水闸	退减水量
				沿线大垌镇、那蒙镇区等乡镇，白鸠江、那蒙江	840	300		300	大垌镇、那蒙镇镇区	大垌镇水厂白鸠江取水口、那蒙镇镇区那蒙江取水口	退减水量
	郁江玉北供水片	北海片	灵山县城区	灵东水库	2400	1655	662	2317	灵山县城区	灵山城区水厂灵东水库取水口	退减水量
			浦北县城区	马江	1547	310		310	浦北县城区	浦北县城区水厂马江取水口	退减水量
				沿线村镇马江及其支流塘兴河、石均溪、中山溪、新安溪	988	271	116	387	沿线村屯	马江及其支流塘兴河、石均溪、中山溪、新安溪沿线村屯取水口	退减水量
			北海市城区	合浦水库群	3748		1539	1539	北海市城区	合浦水库群—牛尾岭水库取水口	退减水量
				沿线村镇福成河	2800		700	700	福成镇及周边村屯	福成镇福成河沿线村屯取水口	退减水量
			铁山港工业园区	合浦水库群	10430	3847		3847	铁山港工业园区	合浦水库群—旺盛江水库取水口	退减水量
			龙潭产业园区	白沙河	353		353	353	龙潭产业园区	龙潭产业园区水厂白沙河取水口	取消双龙闸取水口

区域	供水片		受水区	供水水源	现状供水量	退减不合理地表水供水量			退减方案		
						河道外用水挤占河道内生态	生活工业挤占灌溉	小计	供水对象	取水口位置（即考核断面）	退减方式
		玉林片	玉林市城区	苏烟水库	2162	149		149	玉林市城区	玉林市城北水厂苏烟水库取水口	退减水量
				南流江	900	900		900	玉林市城区	玉林市江南水厂南流江取水口	取消取水口
			博白县城区	绿珠江	1544	100	1444	1544	博白县城区	博白县城区水厂绿珠江取水口	取消取水口
			北流市城区	北流河	1404	0	1404	1404	北流市城区	北流市城区水厂北流河取水口	取消取水口
	郁江宾阳供水片		宾阳县城区	清平水库	1402	571		571	宾阳县城区	宾阳县城区清平水库取水口	退减水量
			黎塘工业园区	新埠江	927	556	371	927	黎塘工业园区	黎塘工业园区新埠江取水口	退减水量
				桃源水库	461		461	461	黎塘工业园区	黎塘工业园区周边村镇桃源水库取水口	取消取水口
	小计					39605.958	10332	7050	17382		
	其他区域	南宁市		马山县城区及 周边乡镇	六朝水库	335	135	134	268	马山县城区	六朝水库马山县城区取水口
隆安县城区及 周边乡镇				那降水库	1004	454	388	841	隆安县城区	那降水库隆安县城区取水口	退减水量
横州市其它乡镇				六蓝水库	4000	750	0	750	横州市六蓝灌区灌溉、 乡镇供水	六蓝水库横州市六蓝罐区 及乡镇取水口	退减水量
钦州市		灵山县其他乡镇	灵东水库、钦江及其支流	1377	1156	221	1377	灵山县其他乡镇	灵东水库、钦江及其支流取水口	取消取水口	

区域	供水片	受水区	供水水源	现状供水量	退减不合理地表水供水量			退减方案		
					河道外用水挤占河道内生态	生活工业挤占灌溉	小计	供水对象	取水口位置（即考核断面）	退减方式
		浦北县其他乡镇	马江及其支流	858	733	125	858	浦北县其他乡镇	马江及其支流取水口	取消取水口
	玉林市	市辖区其他乡镇	南流江	7155	1878	5277	7155	市辖区其他乡镇	南流江取水口	取消取水口
	小计			14729	5105	6145	11250			
	合计			54334.645	15437	13195	28632			

2、增加非常规水源利用

国家《水污染防治行动计划》（“水十条”）要求，钢铁、化工、印染等工业生产，及城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工、生态景观等用水，要优先使用再生水；加大再生水、雨水集蓄和海水淡化等非常规水源利用力度。

建议在工程初步设计阶段，根据受水区的产业结构，在水资源配置中考虑可以采用再生水的产业，特别是造纸、化工、印染等行业充分考虑再生水的利用，满足国家及地方政府关于促进非常规水源利用、纳入水资源统一配置等相关管理规定。进一步增加再生水利用的比例，提出切实可行的再生水利用方案。贯彻施行《广西推进污水资源化利用实施方案》，制定再生水回用目标和奖惩机制，在市城区、县城区及工业园区等重点区域推进再生水用于城区园林绿化、厕所冲洗、道路清洁、车辆冲洗、建筑施工、生态景观以及河流生态环境改善等。

在北海和钦州加大海水利用力度，沿海地区和工业园区新建小规模的海水淡化工程，到 2035 年钦州、北海市海水淡化年利用量可达 183 万 m^3 、365 万 m^3 ，解决局部地区生活淡水资源紧缺的状况，实现水资源开源增量。

3、大力开展节约用水

（1）城镇生活节水措施

1）加快城镇供水管网改造

发展城市供水管网优化配置建造设计技术，采用工程优化技术和数值模拟方法，统筹传统清水系统和再生水输配系统，科学制定和实施管网改造技术方案，减少供水系统漏损。加大新型防漏、防爆、防污染管材的更新力度。发展用水远程计量技术，防止和严惩盗水行为。完善管网检漏制度，推广先进检漏技术，提高检测手段，降低供水管网漏失率。

2）推广节水器具使用。

加大力度推广节水型设备和器具，严禁生产、销售不符合节水标准的产品和设备。推进节水产品企业质量分类监管，以生活节水器具和农业节水设备为监控重点，逐步扩大监督范围，推进节水产品推广普及。鼓励居民家庭选用节水器具，引导居民尽快淘汰现有不符合节水标准的生活用水器具。

3) 推广建筑再生水应用。

开展绿色建筑行动，面积超过一定规模的新建住房和新建公共建筑应当安装再生水设施，老旧住房也应当逐步实施再生水利用改造。

(2) 工业节水措施

1) 加大工业节水技术改造力度。

开展重点用水企业水效领跑者引领行动，推进水效对标达标。对食品、化工等高耗水工业行业节水技术改造，大力推广工业水循环利用、高效冷却、热力系统节水、洗涤节水等节水工艺和技术，加快淘汰落后用水工艺和技术。

2) 加强建设项目节水“三同时”管理

节水方案的设计和施工由建设单位委托具有相应资质的单位承担，设计、施工和竣工验收应当按照国家、省等有关标准、规定和技术规范进行，设计文件应当符合水源、供水、节水和水质发展等专业规划，禁止采用国家明令禁止或者淘汰的节水技术、工艺、设备和产品。评价范围节水设施建成后，由相关部门组织竣工验收，水行政主管部门参加，节水方案未经验收或者验收不合格的，不得擅自投产使用。

3) 水量监测监控及取用水计量

结合工程输配水线路布局情况、分水口和重点用水户分布情况，对各分水口取水量进行实时监测；对重点用水行业和用水大户布设计量水表，进行在线监控和管理，提出工程计量监测实施方案及网络分布图，有计划分步骤完善工业、生活和农业用水计量设施，暂时不能安装计量设施的，采取有效替代措施，实现供用水过程的系统监控。

完善管网检漏制度，通过供水管网独立分区计量和水平衡测试等方式，加强漏损控制管理。

严格实行用水定额管理，强化企业计划用水管理，提高对高用水、高排放行业用水总量目标控制监管力度，加大用水定额的检查和考核频次。逐步开展水循环和阶梯利用效率评估，确定改造任务。对重点工业用水户开展用水审计，将审计结果作为取水许可审批的重要参考。加大节水企业建设力度，通过整体设计、过程控制和深化管理挖掘节水潜力

4) 建立健全规划和建设项目水资源论证制度

推进国土空间规划、重大产业布局、各类开发区、各类园区等重大规划水资源论证，严格建设项目水资源论证和取水许可管理，从严从紧核定许可水量，对取用水总量已达到或超过承载能力的地区实施区域限批，暂停审批新增取水。

(3) 农业灌溉节水措施

1) 优化灌区种植业结构。

为促进灌区农业节水，水稻种植面积基本维持现状，新增及恢复灌溉面积主要种植玉米、薯类、水果、中草药等用水量较少的旱作物。

2) 开展节水灌溉工程建设。

完成现有灌溉渠系的续建配套与节水改造，减少渗漏损失；新建输水工程全部采用的管道输水，减少输水损失。推进高效节水灌溉工程建设，积极推广使用喷灌、微灌、滴灌、低压管道输水灌溉等高效节水技术，提高高效节水灌溉面积。围绕农业产业化发展，推进高效节水灌溉区域化、规模化、集约化发展，实施田间规模化高效节水灌溉工程建设，建设现代特色农业示范园。

4、加大污水处理力度，改善水环境

根据《入河排污口监督管理办法》的规定，建立入河排污口管理档案；加大污水处理费征收力度，为污水处理设施运行提供资金支持；加快城市排水管网建设，推行雨污分流排水体系，提高污水收水率。

5、深化水价改革，建立科学的水价体系

利用价格杠杆促进节约用水、保护水资源，积极推行“阶梯水价（含水资源费）”。加强取水的科学管理工作，全面推动水资源远程监控系统建设、智能水表等科技含量高的计量设施安装工作，实现水资源计量，收费和管理科学化、现代化，规范化。

6、特殊情况

在充分考虑受水区节水工作推进情况下，为保证在特殊情况下保障受水区供水安全，如特枯水年和突发事件期，拟定相应水资源保障措施。

(1) 特枯水年水资源保障措施

为使工程受水区满足生活工业缺水深度控制在 20%以内、农业用水缺水深度控制在 30%以内，受水区内的调蓄或节点水库灵东、小江、江口、清平、桃源、那板、凤亭河、屯六、大王滩等 9 座大中型水库在枯水期之初尽量保持高水位运行，各水库在死水位以上设置本地原用水户供水破坏控制线，保障农业用水缺水深度在 30%以内。受水区生活工业用水的缺水深度控制，由那板、凤亭河、大王滩水库群联合调度后补水可解决。

此外，那板水库死库容 1.64 亿 m^3 、凤亭河水库死库容 1.44 亿 m^3 ，那板至凤亭河水库输水隧洞取水口最低运行水位在那板死水位以下 6m，遇特枯年时可利用那板水库死库容水量约 0.6 亿 m^3 ；凤亭河至大王滩输水隧洞取水口最低运行水位在凤亭河死水位以下 3m，遇特枯年时可利用凤亭河水库死库容水量约 0.3 亿 m^3 ，通过郁江那凤干线可为受水区各片区补充水量约 0.9 亿 m^3 。

(2) 突发事故期城区应急水资源保障

突发事件导致城市正常供水水源停止供水会使城市供水进入应急状态，事件发生正常水源停止供水到事件处理完毕正常水源恢复供水的事态期，在应急状态下，生活饮用水用量按不低于国家生活饮用水用水量标准设计规范低限的 70%标准供给，优先保证居民生活用水。当供水水源突发水污染事件或其他突发事件不能供水时，选择应急供水水源紧急供水，如那板、凤亭河、屯六、大王滩水库等水质良好的大中型水库、水质达标河流或地下水等。发生最不利工况以外的突发事件事故期，由受水区多水源互为应急备用解决。

8.2 地表水环境保护措施

8.2.1 水源区水环境保护措施

水源区水环境保护措施主要包括施工期地表水环境保护措施、水源区水库水源保护措施、取水口饮用水水源保护措施、取水口拦油拦污措施、库湾富营养化防治措施等。

8.2.1.1 水源区施工期地表水环境保护措施

本工程水源区郁江伶俐取水口（田里泵站取水口）、西津水库取水口、那

板水库取水口进行施工时，需采取以下措施对水源保护区进行有效防护：

1、那板水库取水口施工涉及库底清淤。由于施工区位于上思县县城饮用水源二级保护区内，为减轻清淤工程带来的影响，需采用防泥帘在清淤工程附近进行防护，最大程度降低固体悬浮物的扩散情况。

2、加强设备的维修保养，在易发生泄漏的设备底部铺防漏油布并在重点地方设立接油盘。

3、施工时所产生的废弃土方等污染物严禁倾倒或抛入水体，禁止在水体附近清洗施工机械、运输车辆等。

4、对基坑废水、生活污水、机械含油废水等进行处理达标后回用，如不能回用的用槽车运至当地污水处理厂（站）进行处理，禁止饮用水水源保护区范围内排污。

5、施工结束后尽量使施工段河床恢复原貌，对于原本有砼护砌的沟渠，采取与原来护砌相同的方式恢复原貌；对于土体不稳的冲沟岸坡，采取浆砌石护砌措施；对于粘性土岸坡采取分层夯实回填土措施，减少水土流失。

8.2.1.2 水源区水质保护措施

1、水源区水库水质保护措施

根据前述现状调查及环境影响预测结果，水源区那板、西津、凤亭河、大王滩等4座水库水质现状较好，且均已划定饮用水水源保护区。为更好地保护水源水质，在工程通水前，应进一步完善饮用水水源保护区管理，落实以下水环境防治措施：加强水库集水范围内水源涵养林建设，水库周围设置生态隔离带，减少面源污染入库量；加强库区水质管理，清理库区漂浮垃圾，可利用生态浮床开展局部水域水质净化工作；开展水污染防治规划与水资源保护规划工作，提出符合水库实际情况的水污染防治和水环境治理措施。工程通水后，开展水库水环境水生态监测工作，跟踪水库水质、水生态及水库营养化程度变化情况，同时建立突发水污染事件应急监测制度；加强水库水环境风险管理，排查水库集雨范围内重大环境风险源，建立风险源档案，落实风险事故防范措施和应急预案。

屯六水库因受库区及周边污染源影响，水质存在波动，不能稳定达标，本次提出进一步针对性的保护治理措施，确保取水水源水质稳定达标，保证供水安全。

(1) 屯六水库饮用水水源保护区划分

根据《广西壮族自治区人民政府关于同意钦州市乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（桂政函[2016]238号），屯六水库是钦州市钦北区贵台镇现用饮用水水源地，已划定饮用水水源保护区，该保护区跨越南宁市良庆区，跨界面积 67.932km²。水库库区暂未进行水库水源地规范化建设。

(2) 屯六水库水源地污染治理现状

1) 网箱养殖污染

屯六水库存在非法网箱养殖，致使水库水体富营养化和水环境质量下降，影响生活用水安全。为缓解水体富营养化趋势，促进水资源和生态环境的可持续性发展。2022年，良庆区人民政府通过宣传动员、核查、组织多部门联合执法等方式，有序推进屯六水库非法网箱养殖清理整治工作，至2022年底，屯六水库非法网箱养殖基本清理完毕。

2) 生活污染

屯六水库集雨范围内涉及的南宁市良庆区4个乡镇，规划建设生活污水处理设施，减少库区集雨范围内生活污水直排现象。集雨范围内农村生活污水治理措施规划建设情况详见表 8.2-1。

表 8.2-1 屯六水库集雨范围内农村生活污水治理措施一览表

项目	涉及村屯	处置类型	建设规模	日处理污水量	管网长度
良庆区屯六水库生活污染源整治	38 个行政村 133 自然屯 136 居民点	集中（200 人以上居民点）	136 套污水处理设施	总规模 6515m ³ /d	Φ200 管网 146800m， Φ160 管网 121700m， Φ110 管网 116300m
	31 个行政村 74 个自然屯 88 个居民点	分散式（50 人以上 200 人以下居民点）	88 座污水处理站	设计污水处理总规模 1125 m ³ /d	配套建设管网 Φ110 管网 39355m

对屯六水库集雨范围内涉及的南宁市良庆区4个乡镇，落实“村收集、镇转运、城区处理”的垃圾处理方式，每镇建成1个垃圾收集处理系统，配备垃圾压缩站、运输车，落实保洁队伍，健全保洁制度，每天收运垃圾转运到集水区外

进行处理。各镇卫生院的医疗垃圾由有医疗废物处理资质的单位每两天收集 1 次进行处理。

3) 农业面源污染

农业生产主要是集雨范围内发展水果、蔬菜等种植业，产生的农业退水通过地表径流进入水库，会对水库水质产生一定影响。屯六水库已开展部分区域农业面源污染控制工程，主要措施为逐步推进生态施肥技术的推广。

4) 工业污染源

根据相关资料，集水区内高污染工业企业已全部关停。

(3) 下一步水源保护重点措施

1) 严格执行水源保护区内水产养殖、畜禽养殖、农业种植的有关规定。严防水源保护区内网箱养殖的死灰复燃，加强分散式畜禽养殖的管理。鼓励集水区域内的农业种植使用有机肥料和生物农药，减少化肥、农药的施用量。建议农业部门指导农药、化肥、农膜等使用，推广测土配方施肥、农作物病虫害绿色防控等先进农业生产技术，引导农民施用有机肥料和低毒生物农药，减少种植业水污染物排放。

2) 持续推进屯六水库集雨范围内各村屯污水处理站建设，进一步完善污水管网，解决污水直排入河问题。重点加强水源保护区内农村生活污水收集处理设施的查漏补缺和升级，确保水源保护区内的农村生活污水全收集、全处理。

3) 加强水库集水范围内水源涵养林建设，水库周围设置生态隔离带、生态截水沟，减少面源污染入库量；加强库区水质管理，清理库区漂浮垃圾；利用人工湿地、生态浮床等技术开展水生态治理，净化库区水质。

(4) 纳入本工程的水源保护措施

1) 水源保护区的重新划定及安全保障达标建设

根据本工程的取水位置和水源保护要求，对屯六水库饮用水水源保护区的范围进行重新划定，并进行屯六水库饮用水水源地规范化建设。按照《全国重要饮用水水源地安全保障达标建设目标要求》（试行）的有关要求完善水源保护设施，严格落实饮用水水源保护区的各项管理规定。认真执行最严格水资源管理制度，结合河(湖)长制工作，协同部门抓落实，确保屯六水库水生态环境持续向好，全面巩固水质提升。为防止人、畜进入保护区，进行放牧、耕种、

取沙取土、倾倒垃圾等破坏行为，避免人为破坏、投毒等恶性事件的发生，饮用水水源地一、二级保护区应设置管理防护措施。其中：一级保护区内有条件的应实行封闭管理，取水口和取水设施周边设置具有保护性功能的隔离防护设施；一、二级保护区应设立明确的、明显的饮用水水源保护区标志。

2) 设置水质在线监测系统

在钦州分干线引水隧洞的进水口，设置在线水质监控系统及时发现突发的水污染事故。监测指标为水温、pH、溶解氧、电导率、浊度、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、总氮、TOC 共 10 项。屯六水库取水口监测点位见图 8.2-1。

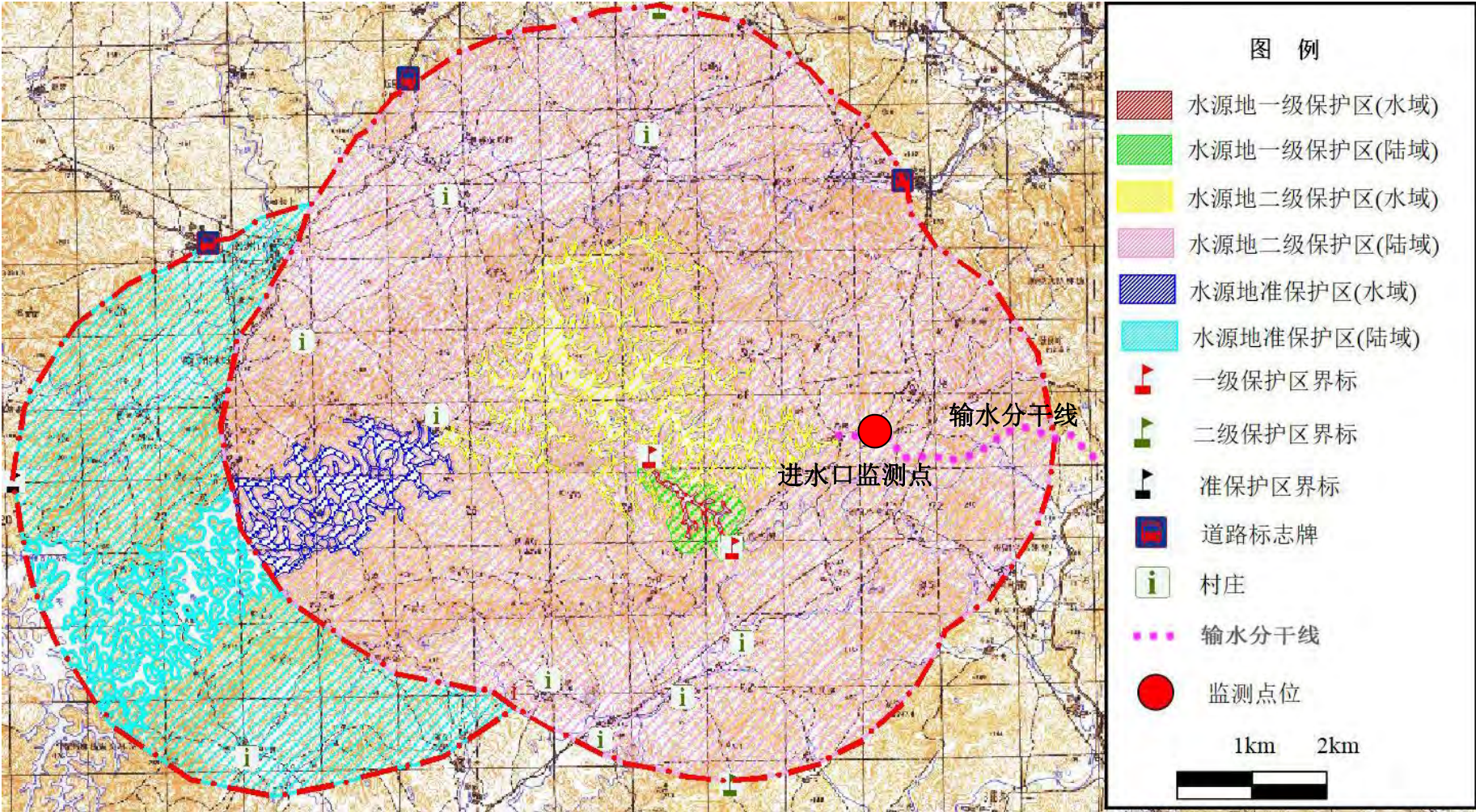


图 8.2-1 屯六水库进水口监测点位图

2、库湾富营养化防治措施

根据环境现状调查结果，西津水库丰水期营养指数为 42.44，属于中营养状态；枯水期营养指数为 29.64，属于贫营养状态。西津水库取水口位于库湾位置，水动力条件较差，存在富营养化风险。水库富营养化的原因主要有水库水体营养盐水平较高，水体滞留时间较长，库区网箱养殖等。为防治富营养化，维持水体浮游植物初级生产健康状态，采取的措施主要包括：

（1）控制水体营养盐水平。严格控制郁江干流含有氮磷污染物的工业废水排放；在沿岸坡度较陡的山地实施退耕还草、退耕还林，涵养水土，减少水土流失；科学施肥，实行测土配方施肥，提高化肥利用效率，减少化肥流失。

（2）控制库区网箱养殖。合理规划网箱养殖水域，严格控制网箱养殖规模，逐步清理郁江干流网箱养殖；强化库区原有鱼类的繁殖保护或放流增殖，控制捕捞，促进库区生态环境优化。

（3）改善库区水动力条件。进一步对郁江流域现有梯级电站的联合调度进行优化，在一定程度上改善库区水动力条件，减少库湾水体滞留时间，降低水库富营养化发生的风险。

3、水源区涉重污染企业水环境保护措施

（1）已有水环境保护措施

1) 广西送变电建设有限责任公司铁塔厂

①企业车间废水自行处理达标后排放至工业园区污水处理厂

铁塔厂实际年产生的涉重废水为 0.2 万 t。电镀车间酸性废水经中和沉淀处理设施达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准后排入明阳工业区污水处理厂。

②工业园区污水处理厂集中处理达标排放

明阳工业区污水处理厂位于明阳工业区入口明阳大道东侧垃圾中转站旁，总占地 86 亩，设计污水处理能力为 8 万 t/d，于 2010 年 12 月通过环保竣工验收正式运行。污水处理厂采用 A²O 微曝氧化沟工艺，尾水采用紫外线消毒方式，出水排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）的一级 B 标（其中氨氮严于 B 标准，应低于 3.5mg/L），尾水排入那楞河，最终排入良凤江。排污口位于南宁~防城港公路跨那楞河大桥下游 30m 处右岸（108°14'05"，22°36'33"）。铁塔厂污水流向情况见图 8.2-2。

污水处理厂管理单位广西华鸿明阳污水处理有限公司委托广西南环检测科技有限公司对污水处理厂进口、出口的污水进行达标监测，检测频次为1次/月。



图 8.2-2 铁塔厂污水流向示意图

③企业环境风险防范措施

铁塔厂现有的环境风险防控及应急措施主要包括：在车间内设置事故应急池；配备应急物质和应急设备（详见表）。编制《突发环境事件应急预案》《应急资源调查报告》，建立环境风险防控和应急措施制度，明确环境风险防控的重点岗位的责任人和责任机构，落实了定期巡检和维护责任制度。应急预案体系中，应急救援组织结构中技术组协助指挥部做好时间报警，通报处理工作。在厂内张贴应急救援机构和人员名单、风险物质特性、急救措施、风险事

故内部疏散路线等标识牌。定期对职工开展环境风险和环境应急管理宣传和培训，开展安全生产动员大会，组织员工进行专题培训，形成内部专家培训讲座和外部培训班等。

表 8.2-2 企业现有环境风险防控及应急措施

序号	事故类型		监控措施	预防措施
1	化学品泄漏环境污染事故	盐酸	①建立相应的日常管理制度及装卸管理制度；②定期安排人员对储罐、设施进行维护巡检、盘点	①4个储罐分别设置有容积为 30 m ³ 的围堰。其中 1#罐底下为应急池，应急池容积为 75m ³ ，1#罐泄漏时，盐酸可直接进入应急池，2#罐围堰通过管道与应急池相连，泄漏时可进入应急池。②盐酸、废盐酸装运时，安排专人看管，在装卸区旁准备好沙包、石灰等应急物资
		酸洗液		镀锌车间各个酸洗池为半地埋式结构，均做防腐防渗处理
2	废水污染事故		定期巡检排水系统，总排口等	建成雨污分流排水系统，酸洗废水、洗地废水等经污水处理系统处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后排入园区污水处理厂

表 8.2-3 企业应急资源一览表

材料编号	材料名称	规格型号	数量	所储地点
1	石灰粉	25 kg/袋	20	应急物资库房
2	软轴泵	1.1KW	2	应急物资库房
3	应急手推车		1	应急物资库房
4	斗车		2	应急物资库房
5	铁铲		5	应急物资库房
6	水鞋		20	现场处置小组
7	口罩		20	现场处置小组
8	眼镜		20	现场处置小组
9	胶手套		20	现场处置小组

2) 广西南宁诚格五金制品有限公司

①企业车间废水自行处理达标排放

根据调查，该企业年产生电镀废水 2.10 万 t。诚格公司产生的一类污水（含镍废水、含铬废水、含银废水等）在各自车间处理达标后排入一类综合水池，一类综合水池污水再经综合处理达标后与其他废污水一起汇入六景工业园污水处理厂；其他污水（不含一类污染物）经自建污水处理设施处理达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 2 排放限值后进入六景工业园污水处理厂。

②工业园区污水处理达标排放

六景工业园污水处理厂（横县六景华鸿水处理有限公司）位于六景工业园区东南侧，设计处理规模为2万 m³/d，于2011年8月开始运行。污水处理厂采用A²O微曝氧化沟工艺，尾水采用紫外线消毒方式，设计的排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）的一级B标，尾水排入郁江，排污口位于六景镇覃寨村郁江左岸（108°54'09"，22°50'24"）。诚格公司污水流向情况见图8.2-3。

诚格公司委托广西利华检测评价有限公司对车间排放口的一类污水和其他工业废水进行手工监测，监测频次为1次/日；六景污水处理厂管理公司（横县六景华鸿水处理有限公司）委托广西利华检测评价有限公司对污水处理厂排放口综合废水进行监测，监测频次1~2次/月。



图 8.2-3 诚格公司污水流向示意图

③环境风险防控措施

A：城格公司环境风险防控措施

按危险化学品的储存要求设置危险化学品仓库。氰化物采用专用储柜单独存放，专用储柜符合“严密、坚固、通风、干燥”要求；设置相应的防火、防爆、防潮、防盗及防泄漏等安全设施；设置防盗报警装置，并处于正常使用状态。

设置环保设施应急池。设置初期雨水收集池和事故应急池，在事故发生时，通过管网将事故水（消防时被污染的冷却水、消防时的泡沫混合液等）收集堵截在厂内，并引至事故应急池，处理达标后排放。2个应急池设在污水处理站，有效容积共 563m³。

编制《突发环境事件应急预案》《应急资源调查报告》。其中水环境应急处置措施包括：一旦发现废水事故排放，立即通知车间停止生产，组织人员对工艺运行参数、设备运行情况 & 排放情况进行数据分析，查明原因并采取纠正预防措施，确保废水达标排放；事故应急池设置切换阀，若事故废水发生溢流，立即打开切换阀将溢流废水引入事故应急池暂存；若超标废水已经排出厂区，立即向应急救援指挥部和当地生态环境、应急管理等部门汇报，向上级部门申请援助，密切关注下游河段水质情况，及时通报下游可能受影响的敏感点采取相应的措施；制定应急监测方案，包括监测布点、监测频次及数据统计处理等。

按照要求配备应急物资和应急设备。明确了环境风险防控的重点岗位的责任人和责任机构，落实了定期巡检和维护责任制度。定期对职工开展环境风险和环境应急管理宣传、培训和应急演练。

B：六景产业园区环境风险措施

六景产业园区已建立完整的环境风险应急防控体系，建设园区“单元-厂区-园区”环境风险三级防控体系以及事件处置协同应对机制，即企业层面构筑一二级防控网，按照相关国家标准和规范要求设计和建设行之有效的围堰、事故应急池、雨污切换阀等环境风险防控设施。园区层面在六景园区污水处理厂内建设了事故应急池，在事故状态下可储存与调控污水，确保企业事故废水得到有效收集；在六景园区污水处理厂进出水口设立自动在线监测系统，时刻关注污水水质、水量变化情况，发生环境风险事故时能迅速采取措施应对。

3) 横县高山经济发展有限公司大化金矿

①大化金矿废水废渣产排情况

大化金矿工程采用堆淋氰化提金工艺。选矿工段用水量为 $33\text{m}^3/\text{d}$ ，其中循环水量 $30\text{m}^3/\text{d}$ ，生产消耗水量 $3\text{m}^3/\text{d}$ 。活性炭吸附工段产生贫液，全部进入氰化工段的贫液池，贫液经加氢氧化钠、石灰调配好浓度后，泵回氰化浸出工段循环使用，根据实际生产损耗的情况不定期补充少量新水，日补充新水量约 1.5m^3 。项目无生产性废水向外环境排放。

堆淋氰化提金后产生的浸出渣，经氰化喷淋设施用清水进行洗涤，以尽量洗出浸出渣中的游离氰化物。浸出渣洗涤用水量为 $3\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量为 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ ，浸出渣洗涤废水泵回贫液池储存，作为下一矿堆堆淋氰化浸出工段的生产用水，循环使用。现有工程水平衡图见 8.2-4，堆浸场平面布置情况见图 8.2-5。

大化金矿每年产生量 4.5 万吨，自开采以来产渣量约 41 万吨。根据《横县高山经济发展有限公司大化金矿建设项目现状环境影响评估报告》及项目竣工环境保护验收监测报告，大化金矿矿山开采后剥离出的废石（土）及尾矿废渣浸出毒性试验结果显示，浸出液各监测指标均低于《浸出毒性鉴别标准（GB5085.3-2007）》限值，不属于危险废物，浸出渣属第 I 类一般工业固体废物。

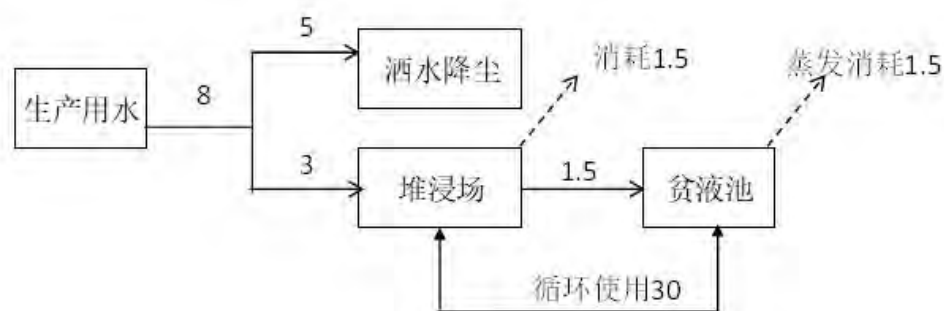


图 8.2-4 现有工程水平衡图

②大化金矿现有水环境保护措施

每个贫液池对应设置 1 个相同容量的应急池，容量约 300m^3 ；堆浸场下游修建 1 个容积为 500m^3 的总事故应急池，用于收集事故情况下贫液、浸出液等。在尾矿库周边设置截水沟，将雨水在外围引入下游山谷。在贫液池、应急

池及堆浸场（尾矿库）底部设置了土工膜（聚乙烯，厚度 1.2mm）防渗层。堆浸场内设置了地下水导排管，将雨天渗水导排至应急池内。



图 8.2-5 大化金矿总事故应急池

③ 大化金矿尾矿库现有环保工程措施

目前大化金矿在贫液池、应急池及堆浸场（尾矿库）底部设置了土工膜（聚乙烯，厚度 1.2mm）防渗层。堆浸场内设置了地下水导排管，将雨天渗水导排至应急池内。尾矿库（即堆浸场）在正常天气条件下不产生废水，故正常工况下，大化金矿不产生水污染物，对水环境无影响。在一定的降雨强度和降雨历时条件下将形成尾矿库淋溶水（非正常工况）。为防止库内渗水及雨季库内污水对下游的影响，建设单位已在尾矿库下游筑保护坝，形成回水池，池内设有简易移动式抽水泵抽水，抽取澄清水送回浸堆场使用或贫液池，确保项目尾矿库废水不外排。

另外建设单位在事故应急房搭建了一个加药房，用于储存漂白粉及石灰等应急物资，并派专人 24 小时监管。当雨季或发生事故时，事故应急池及回水池无法负荷，管理员立即在监测池中投加过量漂白粉及石灰，确保事故废水中的氰化物完全氧化分解及其他污染物沉淀，从而减少事故对地表水环境的影响。

大化金矿运行过程中废水全部循环使用不外排，对附近河流九曲江（西津水库支流）的水质未产生不利影响。尾矿库正常情况下不排放废水，但降雨强度大时会产生渗水流入回水池内，后经过水泵将渗水抽至堆浸场或者贫液池，故尾矿库雨季渗水不外排至附近的九曲江。根据调查，大化金矿运营至今未发生过尾矿库废水排放入河的事故。

（2）本阶段新增水环境保护措施

1) 大化金矿位于西津水库入库支流九曲江汇水范围内，由于采矿证到期，大化金矿自 2021 年 4 月至今为停产状态。西津泵站取水口位于大化金矿所在九曲江汇入口上游 1.5km 处，为保障本工程供水安全，建议大化金矿采取关停措施，不再批复新的采矿证。对大化金矿现有矿区及尾矿库开展生态修复工程。在开展生态修复期间，定期对大化矿区附近支沟、库叉开展地表水水质监测。

2) 对六景工业园污水处理厂进行提标改造，将园区污水排放标准提升至《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排放。

3) 加强对涉重企业的环境风险管控，完善工业园区“单元-厂区-园区”环境风险三级防控体系以及事件处置协同应对机制，严格落实各项环境风险防范措施及应急预案要求。制定环北广西水资源配置工程环境风险应急预案，落实水质风险防范措施，确保工程供水安全。

4、水源区水库下游河道水质保护措施

根据前述预测分析结果，工程运行后，那板水库下游明江河段水质仍可稳定达到Ⅲ类水质目标要求，但较现状有变差趋势，存在水质污染风险。该河段位于防城港市上思县境内，为有效保护该河段水质，根据《防城港市上思县农村生活污水治理专项规划》（2021-2035），规划近期将全面开展上思县优先治理村庄的农村生活污水治理工程、农村生活污水收集管网工程的建设。加快建设乡镇污水处理厂，加快延伸敷设管网，使周边农村生活污水得到更多接入；已完成治理的村庄数占规划治理村庄数的比例达到 20%以上；对已有污水处理站的村全面推进污水处理站改造提升和农户管网覆盖，农村生活污水治理设施覆盖区域内的农户实现应接尽接；污水处理设施排放达标率达到 60%以上；基本完成生态敏感区内村庄的农村生活污水治理工作，基本建立农村污水管控长效运行机制。规划至远期时，基本完成农村污水治理目标。对于生活污水未收集处理的村屯，要全面推进污水处理设施建设和管网建设；生态敏感区内村庄全部完成治理工作，县域内已完成农村生活污水治理的村庄数占规划需治理村庄总数的比例达到 90%以上，污水处理设施排放达标率达到 90%以上，全面建立农村污水管控长效运行机制，农村人居环境得到有效改善。

规划对位于那板水库下游明江段两岸的思阳镇、在妙镇、叫安镇、华兰镇、公正乡、平福乡、那琴乡和南屏瑶族乡等 651 个村屯开展农村生活污水处理。采取适合本地区的污染治理与资源利用相结合、工程措施与生态措施相结

合、集中与分散相结合的建设模式和处理工艺，提高污水资源化利用水平，降低末端治理成本。治理方式的确定主要包括以下方面：（1）根据村庄地理区位、生态环境敏感程度、污水产排现状、经济发展水平等科学确定农村生活污水治理方式。（2）具备条件的城镇可将周边村庄居民生活污水接入城镇污水管网，由城镇污水处理厂统一处理。（3）人口集聚、无法纳入城镇污水管网的单个村庄或相邻村庄可采取生活污水集中处理方式。通过联合建设集中处理设施及配套管网，实现区域统筹、共建共享。（4）位置偏远、居住分散或地形地貌复杂的村庄可采取生活污水分散处理方式。鼓励人口较少、污水产生量较少的地区，以卫生厕所改造为重点推进农村生活污水治理，在杜绝化粪池出水直排的基础上，就地就近实现资源化利用。治理工艺主要包括纳厂处理（处理工艺同污水厂工艺）、A/O 工艺、A²/O 工艺、“A/O+人工湿地”工艺、厌氧生物处理、生物接触氧化、污水一体化处理装置、人工湿地以及稳定塘等工艺。根据不同村屯的环境敏感性、地理位置等因素，选用不同类型的组合工艺模式进行处理。

8.2.1.3 取水口饮用水水源保护措施

郁江玉北干线西津水库取水口现状无水源保护区，需要新划定水源保护区。郁江宾阳干线伶俐取水口及郁江那凤干线那板水库取水口在现有的伶俐水厂邕江饮用水水源保护区和上思县县城饮用水水源保护区范围内，需要结合现有保护区范围开展水源保护区的调整工作。

1、郁江玉北干线西津水库取水口

西津水库取水口通水前，需委托相关技术机构编制饮用水源保护区划定，经广西壮族自治区人民政府批复。同时，要按照饮用水源保护区管理要求进行管理。包括设立界碑及警示标志，对饮用水源保护区范围内排污口进行核查取缔，开展饮用水水源保护区范围内的污染源整治，对保护区范围可能污染水环境的重点风险源进行搬迁等，确保水源水质安全。具体如下：

（1）饮用水水源保护区初步划定

按照《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）的要求，对西津水库郁江玉北干线饮用水水源保护区范围进行初步划定（图 8.2-5），各级保

护区范围如下：

①一级保护区

一级保护区水域范围：长度为取水口上游不小于 1000m，下游不小于 100m 范围内的河道水域，水域宽度为取水口侧的航道边界线到岸边的范围。

一级保护区陆域范围：沿岸长度与一级保护区水域范围一致；沿岸纵深与一级保护区水域边界距离不小于 50m。

②二级保护区

二级保护区水域范围：二级保护区长度从一级保护区的上游边界向上游延伸 2000m，下游侧外边界距一级保护区边界不小于 200m。

二级保护区陆域范围：沿岸长度与二级保护区水域范围一致；沿岸纵深与二级保护区水域边界距离不小于 1000m。

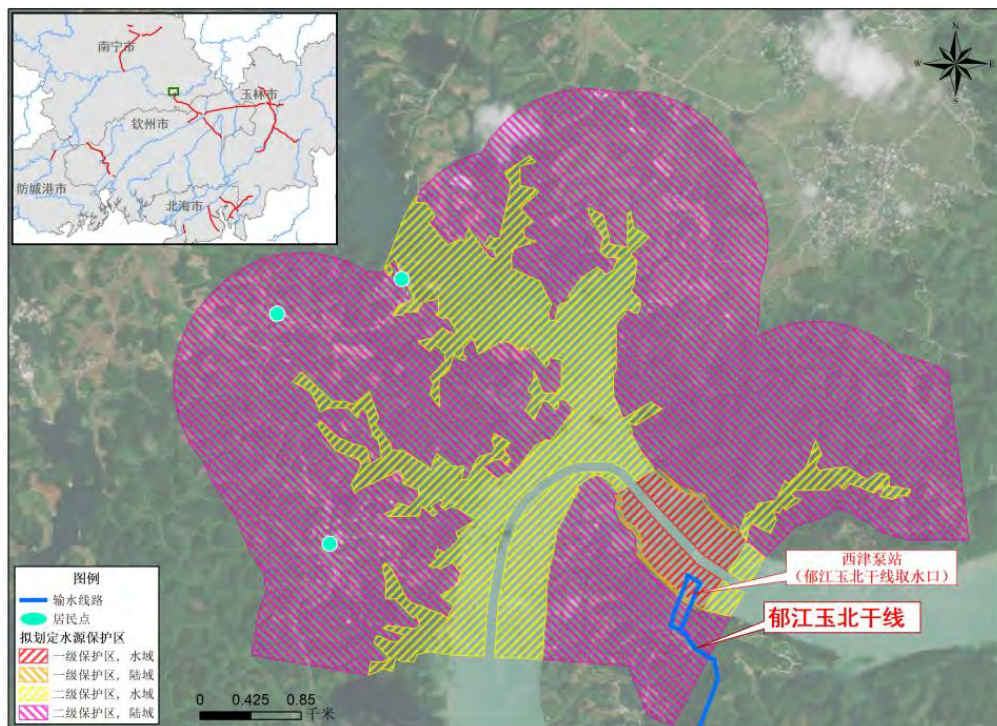


图 8.2-6 西津水库郁江玉北干线取水口饮用水水源保护区拟划定范围图

(2) 饮用水源保护区规范建设

①设立饮用水水源保护区标志

饮用水水源保护区划分方案获得批准后，按照《饮用水水源保护区标志技术要求》（HJ/T433-2008）设置饮用水水源保护区的界标、交通警示牌和宣传牌。其中饮用水水源保护区界标设立在保护区陆域界线的定点处，交通警示牌

设在保护区的道路和航道的进入点和驶出点，宣传牌建议可在进入保护区的各条道路的路口、交通警示牌旁以及在各级保护区内现有的村庄内人群主要活动场所处设立。

②实施水源地围蔽工程

西津水库郁江玉北干线取水口饮用水水源保护区围网范围按照《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）确定的一级保护区划分边界范围确定，并建设水源地围蔽工程。

③设置水质自动监测设施

为了随时掌握各水源地水质情况并及时发现、跟踪突发性水污染事故，确保水源的安全，建议建立在线监测和常规监测共存的监测形式。常规监测主要是为了全面掌握水质状况，分析水质变化趋势，判断水源保护的效果，为水源保护提供基础数据，监测断面设置应按照《地表水自动监测技术规范（试行）》（HJ/915-2017）中的有关规定执行。在线监测主要是为实时掌握主要水质参数的状况，及时发现突发的水污染事故，对采取应对措施提供必要条件，在工程各取水口设置水质自动监控断面，同时连接水质在线自动监测监控系统。自动监测设施建设形式可采用浮标式，监测方法可采用电极法+湿化学法，通信形式应采用无线通讯形式。

2、郁江宾阳干线伶俐水厂取水口

郁江宾阳干线伶俐取水口新建田里泵站取水口位于伶俐取水口一级保护区下游约 0.6km 处，为更好保障工程取水安全，拟将现有一级、二级保护区沿水流方向延长，对伶俐水厂邕江饮用水水源保护区进行调整（图 8.2-6），同时落实水源保护区规范化建设等工作。

具体划分方案如下：

（1）现有伶俐水厂邕江饮用水水源保护区划分方案

①一级保护区

一级保护区水域范围：伶俐水厂取水口上游 1000m，下游 100m 范围内的河道水域，水域宽度为取水口侧的航道边界线到岸边的范围。

一级保护区陆域范围：沿岸长度与一级保护区水域范围一致；沿岸纵深为

一级保护区水域边界向岸上延伸 50m。

②二级保护区

二级保护区水域范围：一级保护区的上游边界向上游延伸 2000m，一级保护区的下游边界向下游延伸 200m，水域宽度为取水口侧的航道边界线到岸边的范围。

二级保护区陆域范围：沿岸长度与一级保护区水域范围一致；沿岸纵深为二级保护区水域边界向岸上延伸 1000m。

(2) 郁江宾阳干线伶俐水厂邕江饮用水水源保护区拟调整方案

一级保护区水域范围：上游边界与现有一级保护区水域边界保持一致，下游延伸至田里泵站下游 100m 范围内的河道水域，水域宽度为取水口侧的航道边界线到岸边的范围。

一级保护区陆域范围：沿岸长度与一级保护区水域范围一致；沿岸纵深为一级保护区水域边界向岸上延伸 50m。

②二级保护区

二级保护区水域范围：上游边界与现有二级保护区水域边界保持一致，下游延伸至田里泵站下游 200m 范围内的河道水域，水域宽度为取水口侧的航道边界线到岸边的范围。

二级保护区陆域范围：沿岸长度与一级保护区水域范围一致；沿岸纵深为二级保护区水域边界向岸上延伸 1000m。

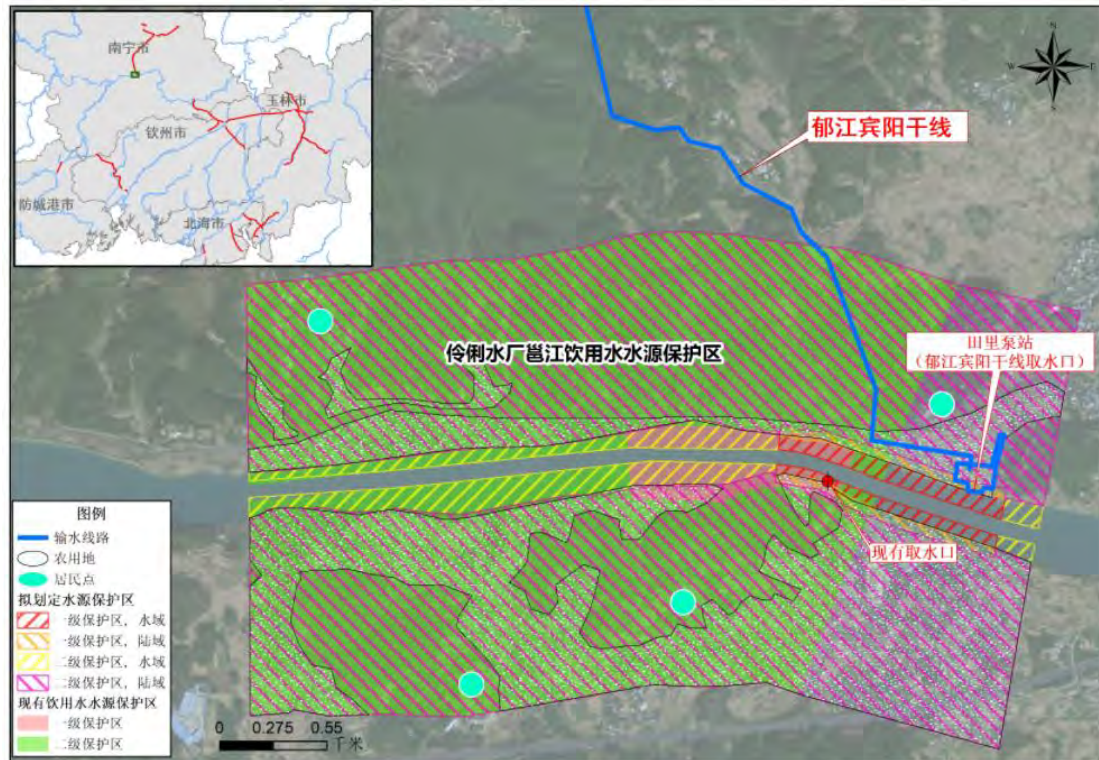


图 8.2-7 伶俐水厂邕江饮用水水源保护区拟调整方案图

3、郁江那凤干线那板水库取水口

郁江那凤干线那板水库取水口位于上思县县城饮用水源保护区二级区范围内。工程建设后，需根据新建那板水库取水口情况，对上思县县城饮用水源保护区进行调整，在取水口范围新划定一级水源保护区（图 8.2-7），同时落实水源保护区规范化建设等工作。

具体划分方案如下：

（1）现有上思县县城饮用水源保护区划分方案

①一级保护区

一级保护区水域范围：距离上思县县城水厂取水口半径 1500m 的水域范围。

一级保护区陆域范围：水域范围外 200m 但不超过分水岭的陆域范围。

②二级保护区

二级保护区水域范围：一级保护区外径向距离 5000m 的水域范围。

二级保护区陆域范围：一级保护区外径向距离 3000m 但不超过分水岭的陆域范围。

(2) 上思县县城饮用水源保护区拟调整方案

①一级保护区

一级保护区水域范围：那风干线取水口半径 500m 的水域范围。

一级保护区陆域范围：水域范围外 200m 但不超过分水岭的陆域范围。

②二级保护区

二级保护区水域范围：与现有二级保护区水域范围保持一致。

二级保护区陆域范围：与现有二级保护区陆域范围保持一致。



图 8.2-8 上思县县城饮用水源保护区拟调整方案示意图

8.2.1.4 取水口拦油拦污设施

西津水库取水口、那板水库、田里泵站取水口前端均需设置 1 道拦污浮排。其中西津水库取水口及田里泵站取水口在拦污浮排后还需设置 1 道拦油浮排，拦油浮排后顺水流方向依次布置拦污栅和检修闸门。浮排单元采用浮筒式挂栅，每跨浮排两端挂于浮动连接装置，浮动连接装置可在设置于锚固墩的垂直轨道上行走，浮排即可随水位自适应。

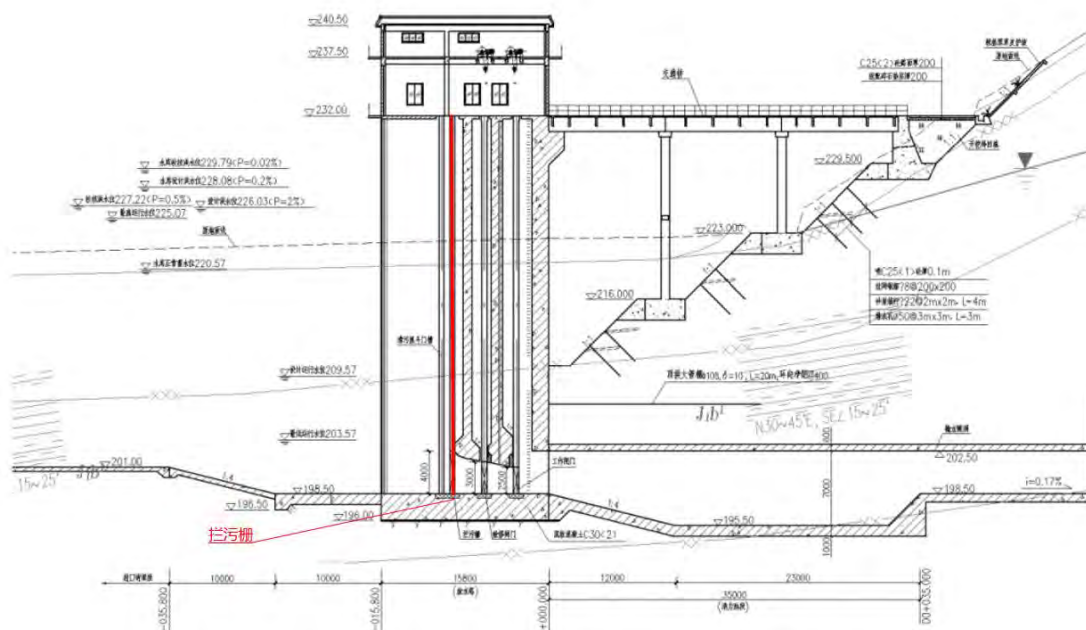


图 8.2-9 那板水库取水口拦污栅布置图

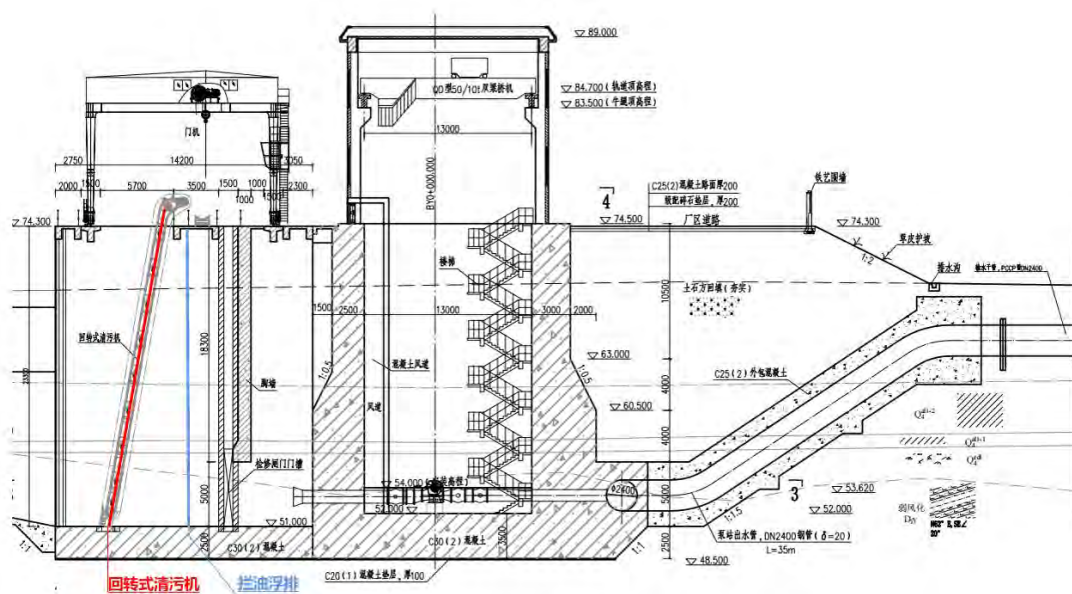


图 8.2-10 田里泵站取水口清污机、拦油浮排布置图

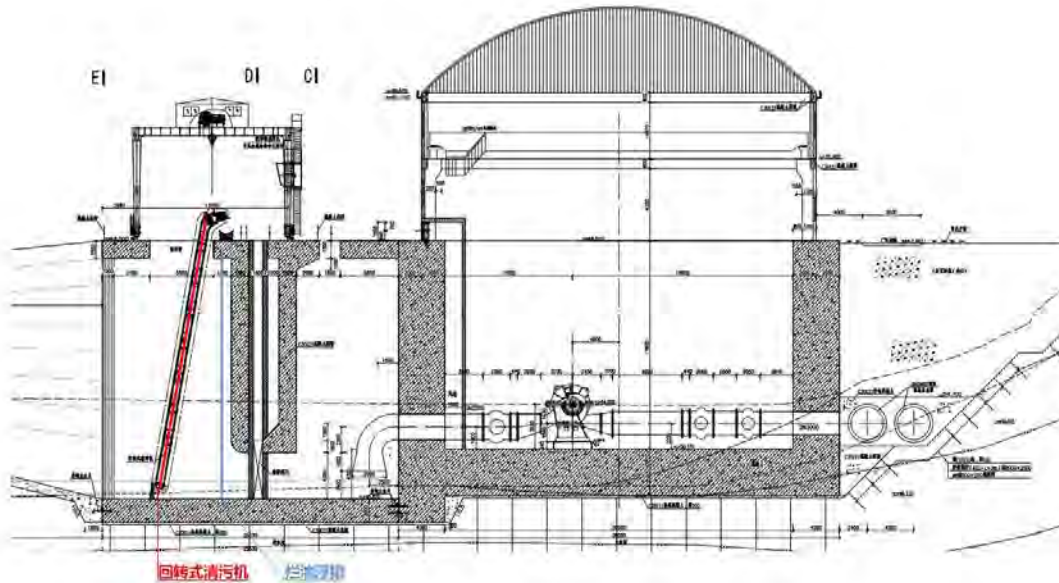


图 8.2-11 西津水库取水口清污机、拦油浮排布置图

8.2.2 输水线路水环境保护措施

根据《中华人民共和国城市供水条例》《广西城市供水条例》，参照《水库工程管理设计规范》等，确定环北部湾广西水资源配置工程输水线路安全保护范围，对保护范围工程建设进行科学管理，确保不影响输水水质安全。

工程郁江南钦供水片郁江那风干线，利用八尺江作为输水通道向大王滩水库输水并向郁江补水，共分为 2 段，分别为八尺江（凤亭河水库~大王滩水库）输水河段（约 24km）、八尺江（大王滩水库~郁江）输水河段（约 45km）；郁江玉北供水片北海分干线，灵东水库至小江水库段利用马江约 15km 河段作为输水通道向小江水库输水；北海城区支线，旺盛江水库至牛尾岭水库段利用湖海运河约 44km 河段作为输水通道向牛尾岭水库输水。《环北部湾广西水资源配置工程南宁市受退水区水污染防治规划》《环北部湾广西水资源配置工程钦州市受退水区水污染防治规划》《环北部湾广西水资源配置工程北海市受退水区水污染防治规划》已针对八尺江、马江、湖海运河提出了对应污染防治措施，根据受水区污染防治规划预测结果，在落实好上述污染防治措施后，输水线路水质可实现 100%达标。

8.2.2.1 马江输水河段污染防治措施

1、现状污染源调查

马江输水河段对应钦州市受水区控制单位——小江 2，位于浦北县建成区下游，主要污染源为城镇生活污水，其次是工业废水、农村生活污水、农业、城市径流面源污水。由于浦北县建成区生活污水管网建设不完善，大部分排污口尚未截流，大量生活污水直排入江。经调查，马江输水河段主要分布有 2 个集中排污口，分别是浦北县城区污水处理厂排污口、浦北县工业园区污水处理厂排污口，上述 2 个集中入河排污口基本情况介绍如表 8.2-4 所示。

表 8.2-4 污水处理厂入河排污口基本情况表

序号	污水处理厂名称	级别	纳污河流	类型	设计处理规模 (t/d)	2022 年年均实际排污量				出水标准
						排污量 (万 t/a)	COD (t/a)	氨氮 (t/a)	总磷 (t/a)	
1	浦北县城区污水处理厂	市县级	小江	城镇生活	20000	860.55	150.0	7.93	2.13	一级A
2	浦北县工业园区污水处理厂	市县级	塘兴河 (小江支流)	工业	500	83.98	1.32	0.093	0.037	一级A

目前，浦北县城区污水处理厂已超负荷运行，正在实施扩容工程，扩容后规模可达 4.0 万 m³/d。浦北县工业园区污水处理厂承接浦北县工业园的工业企业生产废水，目前实际每天进水量约 600t，负荷率 60%，能够稳定运行，出水水质基本达标。根据《广西浦北县城城市总体规划（2015-2035）》，对浦北县城区污水处理厂的规划如下：近期在保留现状污水处理厂（第一污水处理厂）的同时，在浦北县工业集中区南侧新建工业集中区污水处理厂（第二污水处理厂），规模为 2.0 万 m³/d。远期扩建第一污水处理厂至 4.0 万 m³/d，处理县城污水；同时扩建第二污水处理厂规模至 2.5 万 m³/d，远期用地规模 3.0hm²，主要负责处理工业污水。

此外，马江输水河段还分布有农村生活散排口、农业面源退水口及雨洪排口。经核算，马江输水河段现状污染物入河量见表 8.2-5。

表 8.2-5 马江输水河段污染物现状入河量 单位：t/a

工业				城镇生活				农村生活				农业、城市径流面源				小计			
废污水量 (万 t/a)	COD	氨氮	总磷	废污水量 (万 t/a)	COD	氨氮	总磷	废污水量 (万 t/a)	COD	氨氮	总磷	废污水量 (万 t/a)	COD	氨氮	总磷	废污水量 (万 t/a)	COD	氨氮	总磷
401	240	32	4	455	273	36.4	4.55	173	156	19.9	5.63	25.5	99	2.33	1.67	1054	769	90.7	15.9

2、马江输水河段水污染防治措施

（1）调整马江部分河段水功能区划

本工程在小江浦北饮用、工业用水区交水至马江，经小江浦北饮用、工业用水区（水质目标Ⅲ类）、小江浦北城区景观娱乐用水区（水质目标Ⅳ类）、小江浦北城区排污控制区（水质目标Ⅳ类）、小江浦北城区下游过渡区（水质目标Ⅲ类）后，汇入小江水库。

小江浦北城区排污控制区、小江浦北城区景观娱乐用水区河段作为引调水工程输水河道，目标水质定为Ⅳ类不甚合理，将对工程沿线水质保护造成制约。为进一步保障工程供水安全，本次评价提出将“小江浦北城区排污控制区”、“小江浦北城区景观娱乐用水区”目标水质由Ⅳ类提升至Ⅲ类。

（2）落实工程受退水区水污染防治规划

严格落实《环北部湾广西水资源配置工程钦州市受退水区水污染防治规划》中关于马江水污染防治的措施，共计 11 项，其中原规划（指已批复或正在实施的规划，下同）措施 10 项，本次新增规划 1 项。原规划措施包括浦北县城区污水管网建设工程、浦北县城区污水处理厂二期项目、浦北县马江河县城段水环境治理一期工程、住宅小区管网改造、工业区污水治理、浦北县农村黑臭水体试点项目、农村污水处理设施建设项目、南流江支流（小江河、张黄江）及干流农村环境综合整治工程、畜禽养殖污染防治、浦北县马江河流域综合治理项目；本次新增规划措施为浦北县城区污水处理厂排污口迁移项目，具体见表 8.2-6。

（3）落实畜禽养殖污染防治措施

按照《钦州市现代生态养殖业发展规划》规定，依法关闭或搬迁马江沿岸迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养殖专业户；指导现有规模化畜禽养殖场（小区）实施雨污分流、粪便污水资源化利用，散养密集区要实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用。

表 8.2-6 马江输水河道水污染防治措施表

项目类型	序号	项目名称	建设内容	项目责任单位	计划完成年限	总投资 (万元)	备注
城镇污水处理设施及配套管网建设	1	浦北县城区污水管网建设工程	(1) 商业街路口(畜牧局)至南洋酒店路口沿江 3 公里雨污分流改造。(2) 浦北县石湾头至马江桥排水排污工程, 铺设排污管道 1.1 公里。(3) 浦北县风雨桥与越秀大道(交警路口)之间污水管网工程, 铺设排污管道 5.2 公里。	浦北县住房和城乡建设局	通水前	5350	原规划
	2	浦北县城区污水处理厂二期项目	县城污水日处理能力从 2 万吨提升至 4 万吨。	浦北县人民政府	通水前(正在实施)	10000	原规划
	3	浦北县城区污水处理厂排污口迁移项目	拟将浦北县城区污水处理厂排污口迁移至田州河中上游。	浦北县人民政府	通水前	5000	新增
	4	浦北县马江河县城段水环境治理一期工程	(一) 水安全提升工程。实施浦北县境内的马江河清淤工程, 总河长 7.8km, 总清淤量 23.35 万 m ³ ; 新建护岸 0.963km; 左右岸堤(岸)顶路建设长度共计 14.328km(升级改造 12.728km、新建沥青砼路 1.600km), 新建架空栈道 1.338km; 新建拦河桥闸 1 座, 净跨 50m; 新建排涝涵闸 1 座, 净宽 6m。(二) 水生态修复工程。实施马江河河道岸坡整治 4.32km, 硬质堤岸生态化改造 6.13km。(三) 景观及游憩系统构建。(四) 污水管网工程。新建污水管网沿途收集两侧污水, 管网长度约 10.64km, 新建雨水箱涵总长度约 0.34km。(五) 配套景观生态工程。	浦北县人民政府	通水前(正在实施)	56780	原规划
	5	住宅小区管网改造	对县城住宅小区、学校、医疗机构、市场、机关单位、雨污管网进行摸底排查, 对错接、混接的管网进行梳理整改, 避免污水进入雨水管网直排马江。	浦北县住房和城乡建设局	通水前(按年度计划推进中)	/	原规划
	6	工业区污水治理	(一) 持续推进县城工业区污水处理厂升级改造。制定整改方案, 对原有污水处理工艺进行升级改造, 同时提升污水处理能力, 确保县城工业区污水收集率达 90%以上, 并达标排放。(二) 排查整治县城工业区雨污管网。对工业区雨污管网进行排查并形成雨污管网“一张图”; 对县城工业区北向提升泵进行维修或更换, 确保工业区北向污水全部收集进入工业区污水处理厂处理; 对错接、混接的管网进行整改, 所有管网雨污分流, 工业区内所有污水应接尽接。	浦北县经济开发区管理委员会	通水前(正在实施)	/	原规划
农业农村环境综合整治工程	7	浦北县农村黑臭水体试点项目	新建 2 座农村生活污水处理站, 配套污水管网、清淤工程。建设规模: 污水处理规模为 200 m ³ /d, 清淤工程 4000 m ³ 。	浦北县人民政府	通水前	600	原规划

项目类型	序号	项目名称	建设内容	项目责任单位	计划完成年限	总投资 (万元)	备注
	8	农村污水处理设施建设 项目	新建 112 座农村生活污水处理设施。	浦北县农业 农村局	通水前		原规划
	9	南流江支流（小江河、 张黄江）及干流农村环 境综合整治工程（小江 2 控制单元部分）	小江街道等街道（镇）等 7 个镇沿南流江支流（小江河、张黄江）及干流自然村建设农村生活污水集中处理设施及配套管网，配套解决南流江流域干、支流已建及规划建设农村无数处理设施的委托运营管理。	浦北县人民 政府	通水前	1000	原规划
	10	畜禽养殖污染防治	排查饮用水水源保护区和河流两岸 200m 范围内的畜禽养殖，进行拆除迁移。完善规模化养殖场废物处理设施配套工程，对畜禽养殖场同步建设畜禽粪污储存、处理与利用设施；对中小型规模化养殖场，完善废物收集储存设施和小型厌氧处理设施。	浦北县农业 农村局	长期坚持中	/	原规划
水生态保 护与修复 工程	11	浦北县马江河流域综合 治理项目	新建县城雨污管网，对浦北县生活垃圾填埋场进行雨污分流改造，对云坊江县城段进行整治，对马江河部分河道进行清淤，建设防洪堤及相关配套设施。	浦北县人民 政府	通水前	29859	原规划

8.2.2.2 八尺江输水河段污染防治措施

1、现状污染源调查

八尺江（凤亭河水库~大王滩水库）段对应南宁市受水区控制单元——八尺江1，现状无入河排污口，主要入河污染源为农村生活污水及农业面源退水。八尺江（大王滩水库~郁江）段对应南宁市受水区控制单元——八尺江2，主要污染物源包括工业废水、城镇生活污水、农村生活污水、农业和城市径流面源退水，污水主要进入良庆区那马镇污水处理厂、邕宁区南宁市五象污水处理厂处理达标后排放，其余污水经简单处理后排放或未处理直排。八尺江输水河道入河排污口情况详见表8.2-7、图8.2-11，八尺江输水河道主要污染物现状入河量详见表8.2-8。

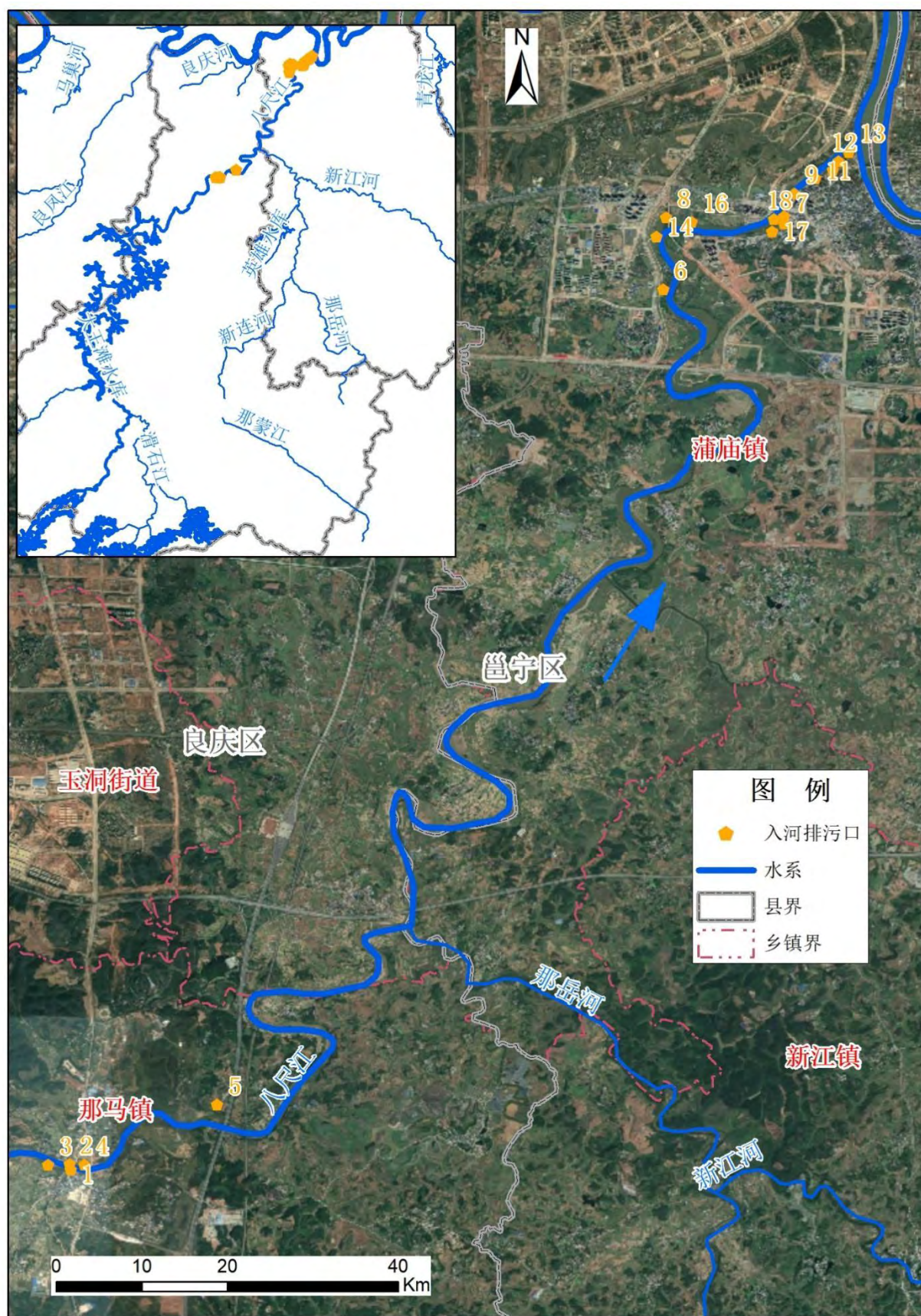


图 8.2-12 八尺江输水河道入河排污口分布示意图

表 8.2-7 八尺江输水河道入河排污口情况表

序号	输水河道	入河排污口名称	详细位置	经度	纬度	排污类型	排放标准	一级水功能区	二级水功能区	废污水量 (万 t/a)	COD (t/a)	氨氮 (t/a)	总磷 (t/a)
1	八尺江 (大王滩水库~郁江)	良庆区那马镇新旧街生活入河排污口	良庆区那马镇那马社区临江路邮电所后面	108.383583	22.637556	市政生活入河排污口	/	八尺江上思一邕宁开发利用区	八尺江良庆那马饮用、农业用水区	3.07	4.60	0.77	0.13
2		良庆区那马镇政府生活入河排污口	良庆区那马镇那马社区八尺江旧桥上游 100m	108.383500	22.638278	市政生活入河排污口	/			2.45	3.68	0.61	0.10
3		良庆区那马镇那马中学生生活入河排污口	良庆区那马镇那马社区那马中学前八尺江左岸	108.380750	22.638222	市政生活入河排污口	/			3.68	3.15	0.52	0.08
4		良庆区那马镇那马卫生院生活入河排污口	良庆区那马镇那马社区那马卫生院后八尺江右岸	108.385333	22.638250	市政生活入河排污口	/			0.15	0.23	0.04	0.01
5		良庆区那马镇污水处理厂入河排污口	良庆区那马镇那马社区那马镇那锦坡东南侧	108.402117	22.645836	混合废污水入河排污口	一级 B		八尺江良庆一邕宁景观娱乐、工业用水区	54.75	27.38	2.73	0.46
6		邕宁区南宁市五象污水处理厂混合入河排污口	邕宁区五象新区龙岗大道与玉洞大道交叉路口八尺江下游蒲庙镇梁村左岸	108.458472	22.748861	混合废污水入河排污口	一级 A			3727.00	1863.72	205.01	33.89
7		邕宁区邕宁木材公司生活入河排污口	邕宁区五象大道八尺江桥上游右岸 50 米	108.473778	22.758139	市政生活入河排污口	/			29.96	66.21	4.85	0.78
8		邕宁区八尺江龙岗大桥生活入河排污口	邕宁区龙岗大道龙岗大桥上游左岸 20 米	108.458889	22.757944	市政生活入河排污口	/			406.81	537.00	109.68	21.64
9		邕宁区南宁市第四十一中生活入河排污口	邕宁区五象大道八尺江桥下游右岸 230 米	108.475028	22.760972	市政生活入河排污口	/			272.79	403.72	78.51	9.38
10		邕宁区彩虹路那晚生活入河排污口	邕宁区五象大道八尺江桥下游右岸 900 米	108.479889	22.764000	市政生活入河排污口	/			3.07	4.60	0.77	0.13

序号	输水河道	入河排污口名称	详细位置	经度	纬度	排污类型	排放标准	一级水功能区	二级水功能区	废污水量 (万 t/a)	COD (t/a)	氨氮 (t/a)	总磷 (t/a)
11		邕宁区南蒲纸业生活入河排污口	邕宁区五象大道八尺江桥下游右岸 600m	108.477667	22.762889	市政生活入河排污口	/			3.68	5.52	0.92	0.15
12		邕宁区永乐村生活入河排污口	邕宁区五象大道八尺江桥下游右岸 1000m	108.480611	22.765083	市政生活入河排污口	/			3.37	5.06	0.84	0.14
13		邕宁区供电公司 1 号生活入河排污口	邕宁区五象大道八尺江桥下游右岸 1150m	108.481944	22.766222	市政生活入河排污口	/			3.07	4.60	0.77	0.13
14		邕宁区良村南宁学院生活入河排污口	邕宁区龙岗大道龙岗大桥上游左岸 350m	108.457611	22.755556	市政生活入河排污口	/			3.22	4.83	0.80	0.13
15		邕宁区原林业局生活入河排污口	邕宁区蒲庙镇八尺江右岸蒲庙电灌站泵房下游 3m	108.473778	22.757167	市政生活入河排污口	/			0.92	1.38	0.23	0.04
16		邕宁区木器厂生活入河排污口	邕宁区龙岗大道龙岗大桥下游左岸 300m	108.462111	22.757389	市政生活入河排污口	/			0.61	0.92	0.15	0.03
17		邕宁区航运公司生活入河排污口	邕宁区蒲庙镇八尺江右岸航运码头下游 2m	108.472250	22.756167	市政生活入河排污口	/			1.53	2.30	0.38	0.06
18		邕宁区新兴苑生活入河排污口	邕宁区五象大道八尺江桥上游左岸 160m	108.472444	22.757778	市政生活入河排污口	/			1.84	2.76	0.46	0.08
	合计									4521.97	2941.65	408.04	67.38

表 8.2-8 八尺江输水河道污染物现状入河量 单位: t/a

项目	输水河道	水平年	工业				城镇生活				农村生活				农业及城镇径流面源				小计			
			废污水量 (万 t/a)	COD	氨氮	总磷	废污水量 (万 t/a)	COD	氨氮	总磷	废污水量 (万 t/a)	COD	氨氮	总磷	废污水量 (万 t/a)	COD	氨氮	总磷	废污水量 (万 t/a)	COD	氨氮	总磷
污染物入河量	八尺江（凤亭河水库~大王滩水库）	2019	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.7	14.6	1.5	0.2	84.0	36.6	6.4	2.0	89.8	51.3	7.8	2.2
		2035	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	7.0	0.8	0.1	38.5	37.4	6.3	2.1	45.5	44.5	7.2	2.3
	八尺江（大王滩水库~郁江）	2019	949.5	551.1	55.0	5.9	4335.1	5349.4	532.2	70.4	48.4	123.6	12.3	1.8	93.6	229.5	25.7	5.9	5426.6	6253.6	625.2	84.0
		2035	806.0	473.6	47.2	5.1	8967.6	7046.0	702.4	84.1	58.9	59.4	6.9	1.2	42.9	241.9	26.9	6.3	9875.4	7820.9	783.3	96.6
其中环北一期供水工程新增	八尺江（凤亭河水库~大王滩水库）	2019	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		2035	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	八尺江（大王滩水库~郁江）	2019	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		2035	273.0	118.3	11.8	1.3	2586.6	1759.6	175.4	21.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2859.6	1877.8	187.2	22.3

2、八尺江输水河段水污染防治措施

(1) 调整八尺江部分河段水功能区划

八尺江输水河道（大王滩水库~郁江段）沿线经过的水功能区包括：八尺江良庆那马饮用、农业用水区，目标水质为Ⅲ类，现状水质基本可以达到Ⅱ~Ⅲ类；八尺江良庆-邕宁景观娱乐、工业用水区，目标水质为Ⅳ类，现状水质为Ⅳ~Ⅴ类。

八尺江良庆-邕宁景观娱乐、工业用水区作为输水河段，目标水质定为Ⅳ类不甚合理，将对输水工程沿线水质保护造成制约。为进一步保障工程供水安全，本次评价提出将“八尺江良庆-邕宁景观娱乐、工业用水区”目标水质由Ⅳ类提升至Ⅲ类。

(2) 落实工程受退水区水污染防治规划

严格落实《环北部湾广西水资源配置工程（一期）南宁市受退水区水污染防治规划》中八尺江的水污染防治措施。具体包括：

1) 八尺江（凤亭河水库~大王滩水库）段

对已建农村生活污水处理设施进行提升改造及新建处理设施：对那陈镇那蒙、文林、维坝村和大塘镇那农、那造、百乐村已有农村污水处理设施进行提升改造，增加管网覆盖率。新建那蒙村那屯坡、文林村桥定坡、维坝村坛白坡、那农村那农坡、百乐村九百坡、那造村安详坡等污水处理站。

2) 八尺江（大王滩水库~郁江）段

①城镇生活污水处理：以现有污水处理厂为基础，结合《南宁市城市排水（污水）专项规划修编》等相关成果，提出扩建五象污水厂、物流园污水厂，新（改）建那马污水厂、邕宁污水厂、五象湖污水厂等措施，详见表 8.2-9。

②工业企业废水处理：（大王滩水库~郁江）输水河道范围内工业企业废水主要进入周边污水处理厂处理后排放，工业企业退水入河污染物削减主要通过各工业企业提高污水回用率实现，本次不涉及具体措施。

③推进再生水回用：加大污水处理厂再生水回用规模，详见表 8.2-7。对于城市生态景观、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗和建筑施工等，应当优先使用再生水，鼓励构建城镇良性水循环系统，结合再生水用于工业用水的相关设施布局方案，对于已布置再生水管道的区域，均匀设置再生水取水点，方便取

用。

④农村生活污水处理：对蒲庙镇梁村、公曹村、龙岗村、新新村、光和村已有农村污水处理设施进行提升改造，增加管网覆盖率。新建梁村步进坡、龙岗村那读坡、新新村新兴坡、新新村以及公曹村朗细坡、上济坡、邓屋坡、大坡坡、雷棚坡等污水处理站。对那马镇莲山村、那僚村已有农村污水处理设施进行提升改造，增加管网覆盖率。新建莲山村新城坡、新联坡污水处理站、那僚村那福坡、那务坡、那桑坡、那逢坡、那略坡、那禾坡、些地坡、坛苏坡、六眉坡、大花坡、天龙坡等污水处理站。

⑤削减农业面源污染：实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理，提升畜禽粪污综合利用率；持续推广测土施肥法，控制各种农作物的化肥和农药的合理用量，在汇入八尺江的沟道以及沿岸农田分布集中的区域开展生态沟渠建设。

表 8.2-9 八尺江（大王滩水库~郁江）输水河道污染防治措施表

序号	项目类型	区县	项目名称	建设内容	责任主体	近期投资	远期投资	总投资	建设年限	输水河道	项目来源	处理污水类型
1	城镇污水处理及管网建设	邕宁区	五象污水处理厂	收集处理五象新区、蒲庙镇污水，一期工程处理规模 5 万 t/d，于 2019 年 2 月开始通水运行；一期扩建工程新增处理能力 5 万 t/d，于 2020 年 8 月开始通水运行。	/	/	/	/	/	八尺江（大王滩水库~郁江）	已建工程	城镇生活污水
2	城镇污水处理及管网建设	良庆区	物流园污水厂	收集处理银海大道东侧、南宁绕城高速以南、兰海高速以西、外环高速以北区域污水，处理规模 2 万 t/d，2020 年 11 月开始通水运行。	/	/	/	/	/	八尺江（大王滩水库~郁江）	已建工程	城镇生活污水
3	城镇污水处理及管网建设	良庆区	那马镇污水处理厂	收集处理那马镇镇区污水，处理规模 0.15 万 t/d，2018 年 12 月开始通水运行。	/	/	/	/	/	八尺江（大王滩水库~郁江）	已建工程	城镇生活污水
4	城镇污水处理及管网建设	邕宁区	五象污水处理厂扩建	现状及在建规模 10 万 t/d，近期扩建至 47 万 t/d；远期进一步提升污水处理能力，最大回用规模增加至 29 万 t/d。	南宁市住建局	48000	4000	52000	通水前	八尺江（大王滩水库~郁江）	南宁市城市排水（污水）专项规划修编及本次工程新增	城镇生活及工业污水
5	城镇污水处理及管网建设	良庆区	物流园污水厂扩建	现状及在建规模 2 万 t/d，近期扩建至 14 万 t/d，对污水厂进行提标改造，新增再生水回用规模 2 万 t/d；远期进一步提升污水处理能力，最大回用规模增加至 12 万 t/d。	南宁市住建局	42800	15100	57900	通水前	八尺江（大王滩水库~郁江）	南宁市城市排水（污水）专项规划修编及本次工程新增	城镇生活及工业污水
6	城镇污水处理及管网建设	良庆区	那马污水厂建设	对现有那马镇污水处理厂实施迁建，规模增加至 2 万 t/d	南宁市住建局	6400	0	6400	通水前	八尺江（大王滩水库~郁江）	南宁市城市排水（污水）专项规划修编	城镇生活及工业污水
7	城镇污水处理及管网建设	邕宁区	邕宁污水厂	新建邕宁污水厂，规模 9 万 t/d，远期进一步提升污水处理能力，最大回用规模增加至 7 万 t/d。	南宁市住建局	25000	12000	37000	2022-2035	八尺江（大王滩水库~郁江）	南宁市城市排水（污水）专项规划修编	城镇生活及工业污水
8	城镇污水处理及管网建设	邕宁区	五象湖污水厂建设	新建五象湖污水厂，近期规模 4 万 t/d，远期进一步提升污水处理能力至 9 万 t/d，最大回用规模增加至 7 万 t/d。	南宁市住建局	22000	25000	47000	通水前	八尺江（大王滩水库~郁江）	南宁市城市排水（污水）专项规划修编	城镇生活及工业污水

序号	项目类型	区县	项目名称	建设内容	责任主体	近期投资	远期投资	总投资	建设年限	输水河道	项目来源	处理污水类型
9	农业农村污染防治	邕宁区	邕宁区农村生活污水治理工程	对蒲庙镇梁村、公曹村、龙岗村、新新村、光和村已有农村污水处理设施进行提升改造，增加管网覆盖率。新建梁村步进坡、龙岗村那读坡、新新村新兴坡、新新村以及公曹村朗细坡、上济坡、邓屋坡、大坡坡、雷棚坡等污水处理站。	南宁市邕宁区人民政府	2836	1214	4050	2021~2035	八尺江（大王滩水库~郁江）	南宁市邕宁区农村生活污水治理专项规划（2021-2035）及本次工程新增	农村生活污水
11	农业农村污染防治	良庆区	良庆区农村生活污水治理工程	对那马镇莲山村、那僚村已有农村污水处理设施进行提升改造，增加管网覆盖率。新建莲山村新城坡、新联坡污水处理站；那僚村那福坡、那务坡、那桑坡、那逢坡、那略坡、那禾坡、些地坡、坛苏坡、六眉坡、大花坡、天龙坡等污水处理站。	南宁市良庆区人民政府	960	865	1825	2021~2035	八尺江（大王滩水库~郁江）	南宁市良庆区农村生活污水治理专项规划（2021-2035）及本次工程新增	农村生活污水
12	面源污染防治	市辖区	面源与内源污染治理工程	削减农业面源污染，实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理，提升畜禽粪污综合利用率；持续推广测土施肥法，控制各种农作物的化肥和农药的合理用量，在汇入八尺江的沟道以及沿岸农田分布集中的区域开展生态沟渠建设。通过设置下凹式绿地、透水铺装，开展雨污分流、雨水回用等措施，削减城镇径流面源。	南宁市农业农村局、南宁市住建局	5740	0	5740	2021~2035	八尺江（大王滩水库~郁江）	本次工程新增	农业及城市径流面源污染
13	农业农村污染防治	良庆区	农村生活污水治理工程	良庆区已建农村生活污水处理设施提升改造及新建处理设施。对那陈镇那蒙、文林、维坝村和大塘镇那农、那造、百乐村已有农村污水处理设施进行提升改造，增加管网覆盖率。新建那蒙村那屯坡、文林村桥定坡、维坝村坛白坡、那农村那农坡、百乐村九百坡、那造村安详坡等污水处理站	南宁市良庆区人民政府	360	705	1065	2021~2035	八尺江（凤亭河水库~大王滩水库）	南宁市良庆区农村生活污水治理专项规划（2021-2035）	农村生活污水

序号	项目类型	区县	项目名称	建设内容	责任主体	近期投资	远期投资	总投资	建设年限	输水河道	项目来源	处理污水类型
14	面源污染防治	市辖区	面源与内源污染治理工程	削减农业面源污染，实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理，提升畜禽粪污综合利用率；持续推广测土施肥法，控制各种农作物的化肥和农药的合理使用量，在汇入八尺江的沟道以及沿岸农田分布集中的区域开展生态沟渠建设。	南宁市农业农村局	1560	0	1560	2021~2035	八尺江（凤亭河水库~大王滩水库）	本次工程新增	农业面源污染

8.2.2.3 湖海运河输水河段污染防治措施

1、现状污染源调查

湖海运河（旺盛江水库—牛尾岭水库段）输水河道对应北海市受水区控制单元——湖海运河 1 和湖海运河 2，沿线现状无入河排污口，主要污染源为曲樟乡和石康镇城镇生活污水、常乐镇、廉江镇部分农村生活污水和农业面源退水。其中石康镇已建成 1 座处理规模为 1000t/a 的城镇生活污水处理厂，曲樟乡尚未建成城镇生活污水处理设施。湖海运河输水河道沿线城镇生活污水部分经镇级生活污水处理站收集处理达标后就近排放河道（南流江支流），约有 10% 农村生活污水收集处理达标后排入农灌沟或河道，大部分农村生活污水未经收集处理。

经核算，湖海运河输水河道沿线废污水入河总量为 991.95 万 t/a，COD、氨氮和总磷污染物入河量分别为 2769.8t/a、215.78t/a、41.65t/a，其中以城镇生活污水入河为主，污水入河量为 526.13 万 t/a，COD、氨氮和总磷污染物入河量分别为 1430.86t/a、142.09t/a、20.52t/a，约占污染物入河总量的 52%、66%和 49%。

表 8.2-10 湖海运河输水河段污染物现状入河量

污染源类型	入河量		
工业污染源	废水入河量（万 t/a）		100.97
	污染物入河量（t/a）	COD	248.14
		氨氮	31.84
		总磷	7.75
城镇生活污染源	污水入河量（万 t/a）		526.13
	污染物入河量（t/a）	COD	1430.86
		氨氮	142.09
		总磷	20.52
农村生活污染源	污水入河量（万 t/a）		147.37
	污染物入河量（t/a）	COD	126.93
		氨氮	27.19
		总磷	1.57
农业及城镇径流面源	污水入河量（万 t/a）		217.47
	污染物入河量（t/a）	COD	963.87
		氨氮	14.65

		总磷	11.8
污染源总计	污水入河量（万 t/a）		991.95
	污染物入河量 （t/a）	COD	2769.8
		氨氮	215.78
		总磷	41.65

2、湖海运河输水河段水污染防治措施

（1）落实工程受退水区水污染防治规划

根据环境质量现状评价结果，湖海运河输水河段水质基本均能达到目标水质要求，水质较好；根据现场勘查，湖海运河沿线未建设隔离防护栏，沿线桉树种植范围较广，输水沿线存在环境污染风险。下一步需严格落实《环北部湾广西水资源配置工程（一期）北海市受退水区水污染防治规划》中湖海运河的水污染防治和环境风险防控措施，共计 7 项，其中原规划措施 3 项，本次新增规划措施 4 项。原规划措施包括曲樟乡镇级污水处理厂及配套管网工程、农业种植面源污染防治、畜禽养殖面源污染防控；新增规划措施包括曲樟乡农村生活污染综合整治、石康镇农村生活污染综合整治、湖海运河隔离防护工程、桉树种植规范化管理，具体见表 8.2-11。

表 8.2-11 湖海运河输水河道水污染防治措施一览表

序号	项目类型	项目名称	建设内容	责任主体	总投资	建设年限	备注
1	城镇污水处理及管网建设	曲樟乡镇级污水处理厂及配套管网工程	曲樟乡新建一座处理能力 500 吨/天的城镇生活污水处理厂及配套管网。	合浦县政府	1800	2025 年	原规划
2	农村生活污染综合整治	曲樟乡农村生活污染综合整治	曲樟乡新建农村污水处理设施建设及配套管网工程、垃圾收集转运系统，加强农村污水收集处理能力	合浦县政府	1000	2035 年	新增
3		石康镇农村生活污染综合整治	石康镇农村污水处理设施扩容改造，完善配套管网工程，加强农村污水收集处理能力	合浦县政府	1000	2035 年	新增
4	农业面源污染防治工程	农业种植面源污染防治	对曲樟乡、常乐镇、石康镇、廉州镇 4 个乡镇测土配方施肥覆盖达 100%，农作物病虫害综合防治和绿色防控，推广微灌滴灌等农业节水净化工程，加强农业面源防治技术宣传与应用推广。	合浦县农业农村局	200	2025 年	原规划
5		畜禽养殖面源污染防治	加强畜禽养殖场开展粪污治理设施改造，推行生态养殖模式，杜绝粪污直排，现有规模化养殖场（小区）完善粪便、污水贮存、处理、利用设施的配套建设。	北海市农业农村局	3500	2025 年	原规划
6	环境风险防控	湖海运河隔离防护工程	湖海运河沿线增设隔离防护工程，降低湖海运河突发环境风险、保护饮用水水源水质安全	北海市生态环境局	500	2030 年	新增
7		桉树种植规范化管理	进一步调整优化湖海运河沿线桉树种植，采取局部整地方式，减少林地水土流失，配置合理造林树种，科学安排桉树采伐时间，减少湖海运河沿线桉树种植污染汇入。	北海市生态环境局、北海市林业局	200	2030 年	新增

8.2.3 调蓄水库水源保护方案

根据前述现状调查及环境影响预测结果，水质现状较好的小江水库、旺盛江水库、陆透水库、桃源水库、清平水库等5座水库均已划定饮用水水源保护区，为更好地保护水源水质，在工程通水前，应根据《中华人民共和国水污染防治法》和《饮用水水源保护区划分技术规范》的要求完善饮用水水源保护区的管理，落实以下水环境防治措施：加强水库集水范围内水源涵养林建设，水库周围设置生态隔离带，减少面源污染入库量；加强库区水质管理，清理库区漂浮垃圾，可利用生态浮床开展局部水域水质净化工作；开展水污染防治规划与水资源保护规划工作，提出符合水库实际情况的水污染防治和水环境治理措施。工程通水后，开展水库水环境水生态监测工作，跟踪水库水质、水生态及水库营养化程度变化情况，同时建立突发水污染事件应急监测制度；加强水库水环境风险管理，排查水库集雨范围内重大环境风险源，建立风险源档案，落实风险事故防范措施和应急预案。

灵东水库、牛尾岭水库、江口水库、大马鞍水库等4座水库因受库区及周边污染源影响，水质存在波动，不能稳定达标。虽然近年来各水库所在地人民政府已采取一定的污染源整治措施，并取得一定的成效，但水污染防治任务仍然严峻，因此本次对上述5座调蓄水库提出进一步针对性的保护治理措施，确保取水水源水质稳定达标，保证供水安全。

8.2.3.1 灵东水库水质保护措施

根据环境质量现状监测结果，灵东水库取水口水质枯水期总磷不能达到Ⅱ类标准要求，且省道灵玉公路S312线自西南往东北方向沿着水库东面陆域穿越一、二级保护区，存在一定的交通事故导致的水源地污染风险。本次结合地方环境保护及污染防治规划对灵东水库水质保护提出相应的措施。

1、灵东水库水源地规范化建设现状

根据《广西壮族自治区人民政府关于灵山县县城饮用水水源保护区划定方案的批复》（桂政函[2012]274号），灵东水库已经划分饮用水水源保护区，并完成饮用水水源保护区勘界立标等工作。

2、灵东水库水源地主要污染源

(1) 生活污染

水库周边村镇和农场的污水处理设施和生活垃圾收集处理设施建设滞后，临库或临库湾区域仍然有生活污水直排水库，对水库水质的影响较大。

(2) 农田面源污染

二级保护区分布有农田 127hm²，农业退水排放量 92.49 万 t/a，化学需氧量排放量 19.07t/a、氨氮排放量 0.57t/a、总氮排放量 1.14t/a、总磷排放量 0.04t/a。准保护区分布有农田 60hm²，农业退水排放量 43.65 万 t/a，化学需氧量排放量 9.00t/a、氨氮排放量 0.27t/a、总氮排放量 0.54t/a、总磷排放量 0.02t/a。

(3) 桉树林地面源污染

二级保护区内桉树种植面积为 466hm²，准保护区内桉树种植面积为 217hm²。一个轮伐期内桉树林总氮排放量 49.18t，总磷排放量 19.67t。此外，砍伐桉树时所留下的叶子发霉腐烂，桉树砍伐频繁造成生态破坏、水土流失等也对水库水源造成一定的影响。

(4) 运输道路污染风险

省道灵玉公路 S312 线自西南往东北方向沿着水库东面陆域穿越一、二级保护区的长度分别为 2100m 和 4900m，其中灵东水库大桥在大坝上游 250m 处跨越一级保护区水域，桥梁两端并已设置交通限速标志和禁止危险品运输车辆标志，并在佛子镇清湖村路口和石塘镇俄境村分别设置了危险品运输车分流导向牌。但实际管理中仍有部分危险品运输车违法通过水源保护区。

3、计划开展的水源保护措施

2020年灵山县人民政府印发了《灵山县人民政府办公室关于印发灵山县灵东水库和牛皮鞣水库饮用水水源保护区树种结构调整和更新改造实施方案的通知》（政办规[2020]5号），逐步开展灵东水库饮用水水源保护区树种结构调整和更新改造工作，加强饮用水水源保护，保障饮水安全。

2021年灵山县水利局组织编写了《灵山县灵东水库饮用水水源保护区农村生活污水收转运系统项目可行性研究报告》，拟对灵东水库周边农村生活污水进行集中处理，减少生活污水直排入库。

《钦州市生态环境保护“十四五”规划》提出存在公路、桥梁穿越现象的灵东水库水源保护区等饮用水源地，采取桥面排水设施，桥下岸边建立应急池等交通事故突发性风险应急防护措施；灵东南、北干渠生态护坡护底，清淤疏浚，水生态现代化建设管理，水库入湖口450亩人工湿地建设。

4、下一步水源保护重点措施

(1) 开展灵东水库水环境综合整治。在灵东水库集水范围内的集中居民点建设污水处理设施及配套管网，并保障其正常运行。鼓励建设净化沼气池、人工湿地等设施，增强治污能力，防止生活污水污染灵东水库饮用水水源。重点加强水源保护区内各项污染源的整治和严格落实水源保护区的相关管理要求，按照最新要求对保护区内的农村生活污水收集处理开展查漏补缺和改造升级，加强村、镇生活污水处理设施建设，确保农村、镇区污水收集“应收尽收”。强化水库集水范围内生活垃圾的收运与管理，完善垃圾收集转运系统，定期收集水库集水区范围内生活垃圾。加强保护区内各级道路的管控和污染防治。

(2) 加强各主要库湾及入库河流的流域水环境综合整治，全面实施清洁小流域建设，推动生态种植，指导化肥、农膜等的使用，推广农作物病虫害绿色防控等先进农业生产技术，推广建设生态沟渠、污水净化塘、地表径流集蓄池等设施，引导农民施用有机肥料，大幅削减面源污染，确保入库河流水质满足水源保护区的要求。

(3) 逐步清退水源保护区范围内的桉树林，并改造为水源涵养林，加强抚育管理。

5、纳入本工程的水源保护措施

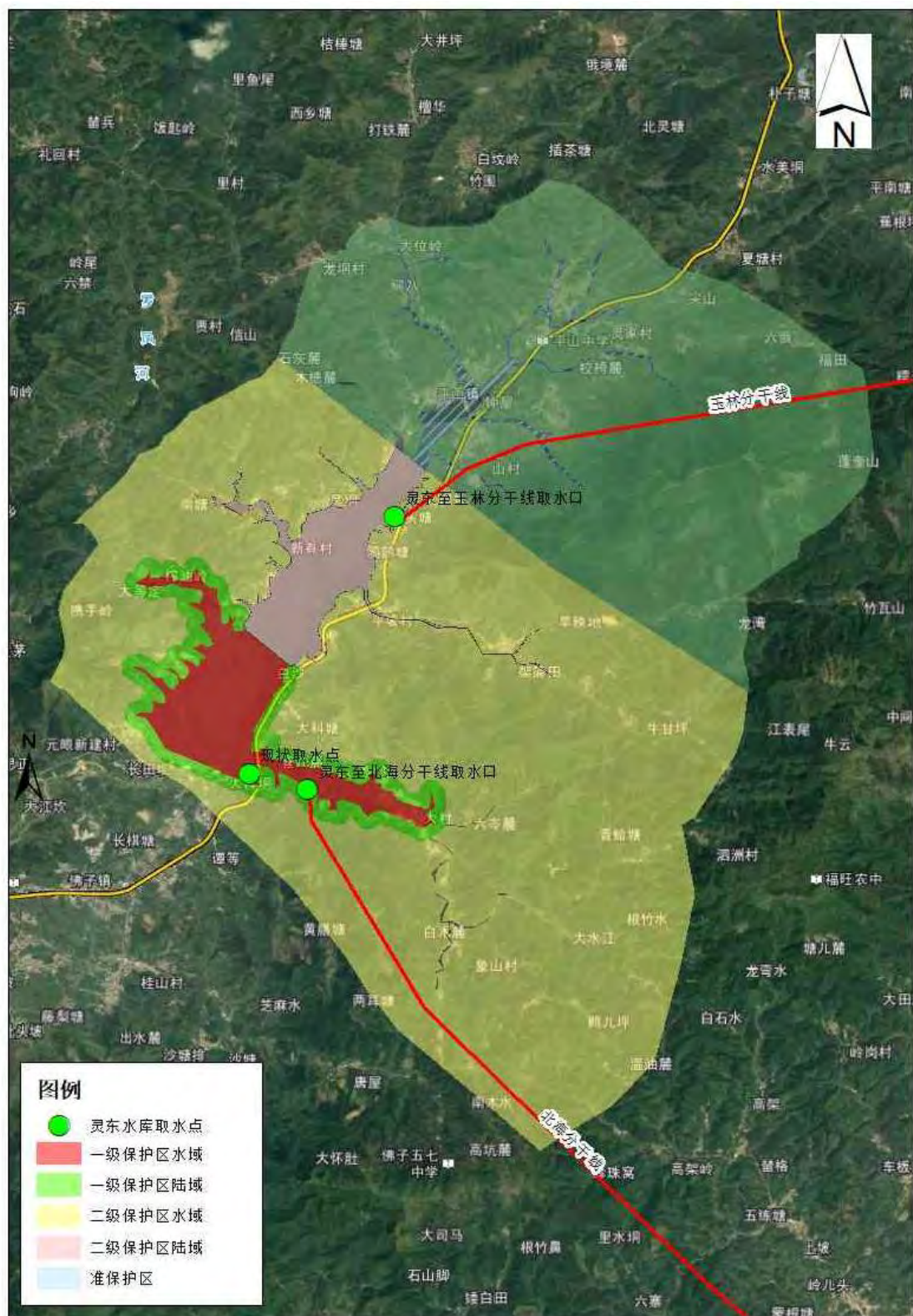
(1) 水源保护区的重新划定

下一步需要根据本工程的取水位置和水源保护要求，对灵东水库饮用水水源保护区的范围进行重新划定。

(2) 设置水质在线监测系统

在灵东水库至玉林分干线取水口、灵东水库至北海分干线取水口分别设置在线水质监控系统及时发现突发的水污染事故。监测指标为水温、pH、溶解氧、电导率、浊度、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、总氮、TOC 共 10 项。灵东

水库取水口监测点位见图 8.2-12。



8.2.3.2 牛尾岭水库水质保护措施

根据环境质量现状监测结果，牛尾岭水库受库区及周边范围内的污染源影响，水质存在波动，不能稳定达标。此外，S31 南北高速及 G209 国道的一小段经过牛尾岭水库的二级保护区陆域范围，存在一定的交通事故导致的水源地污染风险。本次结合地方环境保护及污染防治规划对牛尾岭水库水质保护提出相应的措施。

1、牛尾岭水库水源地规范化建设现状

依据广西壮族自治区人民政府《关于北海市市区饮用水源地保护区划定方案的批复》（桂政函[2011]255 号），牛尾岭水库已划定饮用水水源保护区。

依据《北海市牛尾岭水库饮用水水源地安全保障达标建设实施方案》（2017 年 11 月）的建设要求，已开展牛尾岭水库水源地安全保障达标建设工作。主要包括在沿牛尾岭水库库周及水源地一级保护区等区域，建设修建陆域隔离防护带共 3500m，水域建设隔离软体隔墙共 3900m，以防止人类及禽畜活动等对水库的干扰影响，拦截污染物直接进入水库。根据《饮用水水源保护区标志技术要求》（HJ/T433-2008），在牛尾岭水库水源地保护区范围内增设标志牌、交通设施污染防治设施与风险防范措施、监控体系。

2、牛尾岭水库水源地主要污染源及治理现状

为治理区域污染，当地政府组织实施了广西北海市牛尾岭水库水源地流域综合治理工程。主要建设内容包括：库区治理工程、水库流域治理工程、湖海运河治理工程和智慧水务工程。其中牛尾岭水库库区内包括前置库、人工湿地、水生态修复工程、控藻工程、环库植被缓冲带、生态截水沟及隔离防护措施等工程。

（1）农业面源污染

水库库周分布有耕地约 8290 亩，肥料、农药的不合理使用对水库水质造成一定的影响。由北海市农业农村局牵头印发了《北海市牛尾岭水库和湖海运河饮用水水源保护区污染整治工作方案》和《北海市牛尾岭水库水源地农业面源污染整治技术指导意见》，指导保护区内的农业面源污染治理。

（2）桉树林地面源污染

水库库周原种植有速生桉树约 2240 亩，由于种植桉树时大面积造林、炼山、种植过密、不合理施肥和用除草剂、单一树种长期连续不休地种植和短轮伐期经营、过度采伐利用等，造成土地消耗过大，水质遭受影响。已由北海市林业局牵头完成牛尾岭饮用水水源保护区和湖海运河沿线（渠首至老丫沟段）范围内的林地调查工作，并正组织编制《北海市牛尾岭饮用水水源涵养林改造方案可行性研究报告》。并在牛尾岭水库水源一级保护区及库周 100m 范围速生桉林进行涵养林改造，选用台湾相思、润楠、香樟等水保树种进行林相改造。

（3）养殖污染

水源地内原有多家规模化畜禽养殖场，已禁止在牛尾岭水库水源一、二级保护区内，水域进行游船游览、游泳、潜水、垂钓和网箱养鱼等活动。并逐步取缔当前水源地一、二级保护区陆域范围内建有的养殖场。

（4）生活污染

水源地保护区范围内居住有北海市平阳县孙东村委孙东村、下坡村和合浦县廉州镇中站村委坡心岭村、蚊子埔村，黄屋村、新屋村以及三合口农场坡心岭、新湖、大山脚三个分场，总人口约 2756 人，依据《合浦县水污染防治行动计划工作方案》逐步推进牛尾岭饮用水水源保护区内的村屯建设生活污水处理设施和配套管网。

（5）湖海运河治理工程

对湖海运河沿线征收的鱼塘进行水生态恢复，共计改造鱼塘 1182 亩，其中挺水植物 104 亩，沉水植物 52 亩；对湖海运河沿线进行淤泥、垃圾清理，清理长度总计约 20.9km，清淤量约 6.14 万 m³，保障湖海运河流入牛尾岭水库的水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类。

3、计划开展的水源保护措施

牛尾岭水库计划开展《北海市牛尾岭水库水源水质改善提升工程》，该工程在牛尾岭饮用水水源保护区内，实施扬水曝气工程、鱼类投放工程。通过采用拦藻帘拦藻，扬水曝气和鱼类投放抑制和去除库区藻类，抑制库区水体富营养化，提高库区水质。

4、下一步水源保护重点措施

(1) 持续推进牛尾岭水库的集雨面积内镇、行政村污水处理设施建设，有条件的镇实施污水收集管网延伸工程。

(2) 加强监督检查防止已关停养殖场死灰复燃，并严禁在水源保护区内新建各类畜禽养殖场。

(3) 完善散养农户畜禽储粪房、沼气池或储液池配套设施，加强粪污处理力度和资源化利用，在农户屋外建设独立畜圈，基本实现人畜分离。

5、纳入本工程的水源保护措施

由于牛尾岭水库现有取水口已设置有在线水质监控系统，且距离牛尾岭水库北海分干线-小江水库至牛尾岭水库段的牛尾岭水库进水口较近，故不重复设置。因此，纳入本工程的水源地保护措施主要是在三合口江入牛尾岭水库新设置1套在线水质监控系统，以便及时发现突发的水污染事故。监测指标为水温、pH、溶解氧、电导率、浊度、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、总氮、TOC共10项。三合口江汇入口监测点位见图8.2-13。

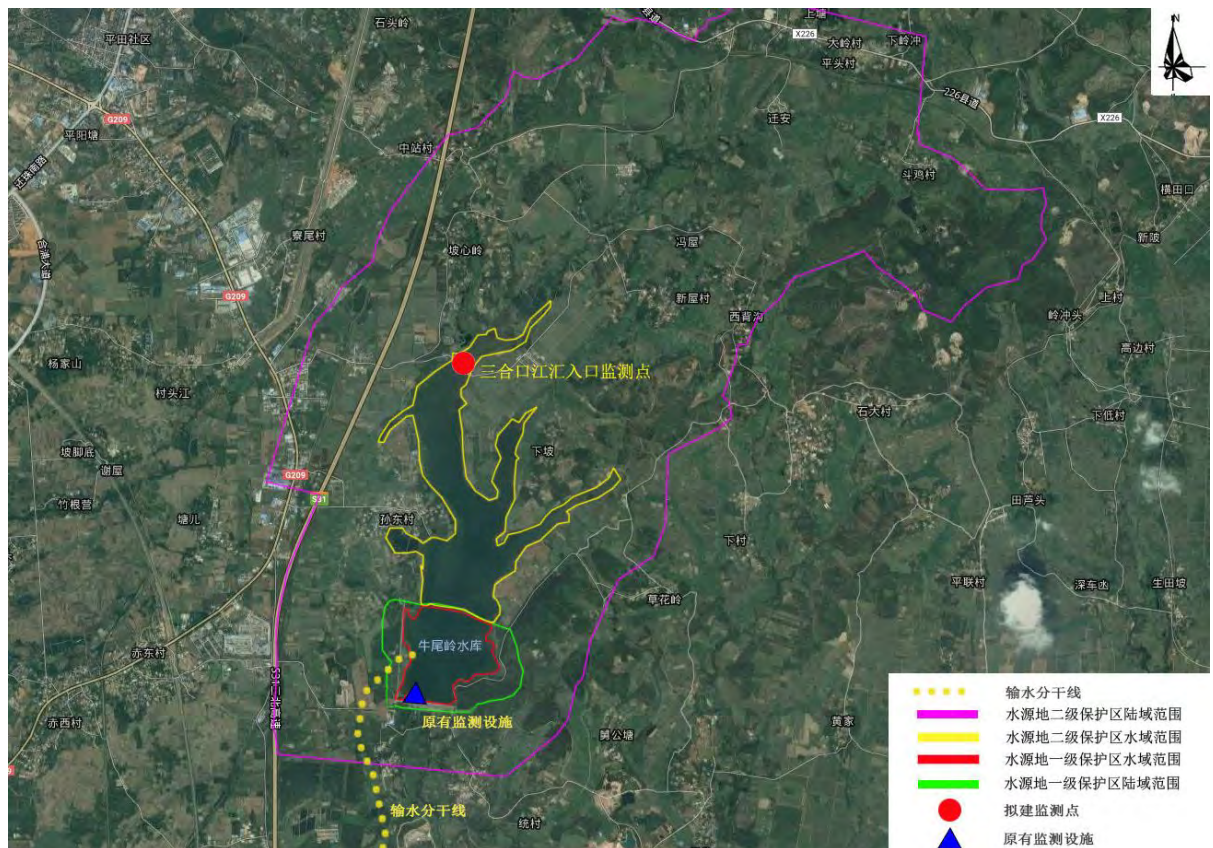


图 8.2-14 三合口江汇入牛尾岭水库监测点位图

8.2.3.3 江口水库水质保护措施

1、江口水库水源地规范化建设现状

依据广西壮族自治区人民政府《关于玉林市市区饮用水水源保护区划定方案的批复》（桂政函[2011]348号），江口水库已划分饮用水水源保护区。

依据《福绵区江口、罗田水库水源地安全保障规划项目》（2019年11月）的建设要求，江口水库已开展水源地安全保障达标建设工作。江口水库隔离防护措施在水库周边村庄段沿水库岸线设置隔离措施，隔离防护网总长3300m，其中浸塑隔离网面积为8250m²，混凝土桩1100根。水库隔离带至库水之间的岸边陆域岸坡种植树木，植树945株，以防止人类及禽畜活动等对水库的干扰影响，拦截污染物直接进入水库。根据《饮用水水源保护区标志技术要求》（HJ/T433-2008），在江口水库饮用水水源地一级保护区陆域范围内增设14个一级保护区界标；二级保护区陆域范围内增设18个二级保护区界标；一、二级保护区范围内增设9块道路警示牌；在水源保护区内人口活动频繁处设立2块宣传牌。建设江口水库饮用水水源地取水口自动监测站、视频监控设备。

2、江口水库水源地污染治理现状

江口水库水源地保护区范围内的水污染源，主要为农业生产及生活面源、分散式禽畜养殖污染源。

（1）水库管理部门不定期对江口水库水面进行打捞清漂。配置机械化清漂船1艘、普通保洁专用船1艘、水域垃圾压缩式运输车1辆。清漂后的垃圾交由水库所在乡镇环卫垃圾合并处置。

（2）正逐步推进江口水库集雨区农户污水处理，主要采用小型及中型联户厌氧+跌水氧化-农灌、人工湿地系统等污水处理系统处理农户生活污水。

（3）对江口水库集雨范围内涉及的乡镇，已落实“村收集、镇转运、城区处理”的垃圾处理方式。

（4）根据福绵区养殖规划，江口水库饮用水水源地的集雨区内均为限养区，已逐步退出规模养殖。在目前尚未完全取缔的情况下，规模养殖场基本上采取环保措施对所排放污染物予以治理。

3、计划开展的水源保护措施

2012年，玉林市水利局委托技术单位编制完成了《广西玉林市福绵管理区江口水库水源保护工程初步设计报告》，随后得到了主管部门批复。该工程设计中包含有江口水库库尾人工湿地。该湿地位于水库尾下平威村下游约 350m 处的洼地，面积约 12240m²（约 18.35 亩）。

玉林市人民政府及玉林市水利局，计划在原有设计的基础上提高设计规模及出水水质标准，进一步完善库尾人工湿地的设计。

4、下一步水源保护重点措施

（1）持续推进江口水库的集雨面积内各行政村污水处理设施建设。

（2）加强监督检查防止已关停养殖场死灰复燃，并严禁在水源保护区内新建各类畜禽养殖场，暂未关停的规模化养殖场有序关停退出。

（3）完善散养农户畜禽储粪房、沼气池或储液池配套设施，加强粪污处理力度和资源化利用，在农户屋外建设独立畜圈，基本实现人畜分离。

5、纳入本工程的水源保护措施

（1）加强水库集水范围内水源涵养林建设，水库周围设置生态隔离带、生态截水沟，减少面源污染入库量；加强库区水质管理，清理库区漂浮垃圾。

（2）在《广西玉林市福绵管理区江口水库水源保护工程初步设计报告》原有设计的基础上提高设计规模及出水水质标准，进一步完善库尾人工湿地的设计，尽快推进实施。

（3）由于江口水库取水口已设置有在线水质监控系统，因此不重复设置。本工程拟在平威河、甘充江汇入江口水库下游约 100m 的水库水域，设置在线水质监控系统以便及时发现突发的水污染事故。监测指标为水温、pH、溶解氧、电导率、浊度、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、总氮、TOC 共 10 项。江口水库水质监测点位见图 8.2-14。

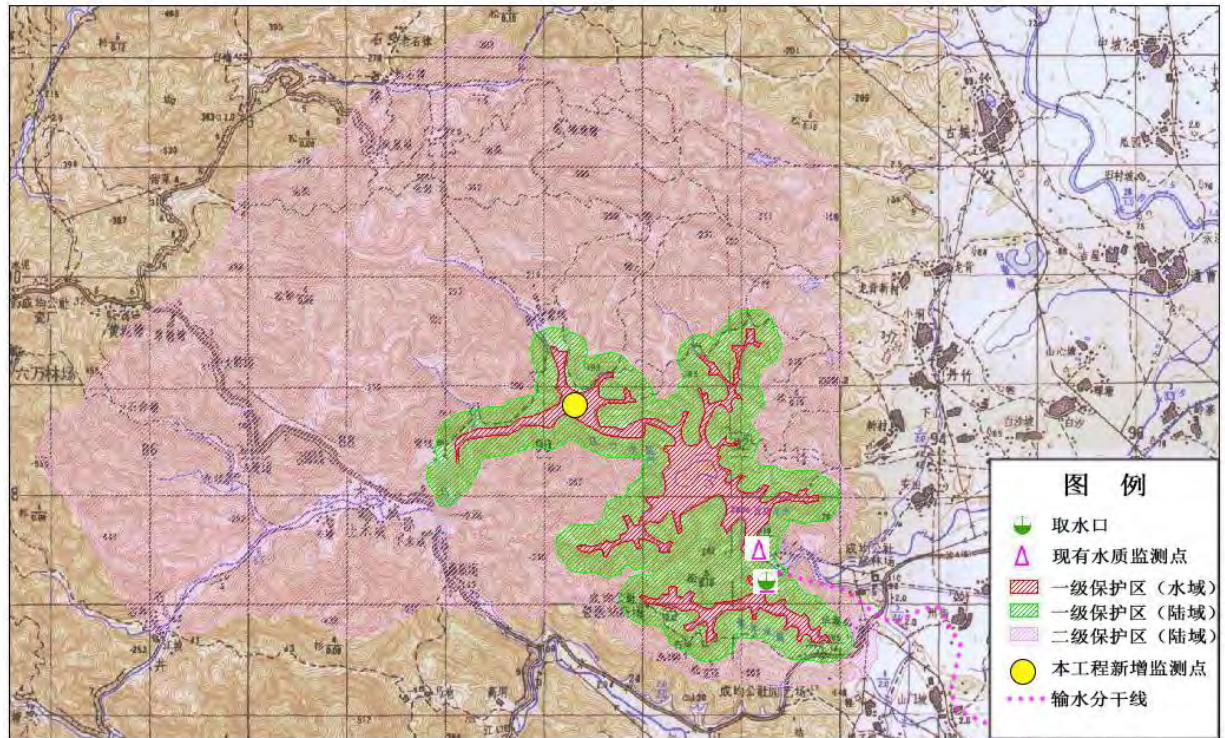


图 8.2-15 江口水库水质监测点位图

8.2.3.4 大马鞍水库水质保护措施

1、大马鞍水库水源地规范化建设现状

2011 年，广西壮族自治区人民政府以《广西壮族自治区人民政府关于钦州市市区饮用水水源保护区划定方案的批复》（桂政函[2011]338 号），将大马鞍水库-南蛇水库划定为钦州市备用饮用水水源地；2012 年，广西壮族自治区人民政府以《广西壮族自治区人民政府关于钦州市市区饮用水水源保护区重新划定方案的批复》（桂政函[2012]116 号），对大马鞍水库—南蛇水库饮用水水源保护区的范围进行了调整；2021 年，广西壮族自治区人民政府以《广西壮族自治区人民政府关于同意调整钦州市大马鞍水库—南蛇水库饮用水水源保护区的批复》（桂政函[2021]134 号），对大马鞍水库—南蛇水库饮用水水源保护区的范围再次进行了调整。目前，大马鞍水库已完成水源地规范化建设。

2、大马鞍水库水源地污染治理现状

2013 年以来，钦州市钦南区人民政府、钦北区人民政府多次组织多部门对大马鞍水库—南蛇水库饮用水水源保护区存在的问题进行整改，陆续解决了 2#

副坝周边规模化养殖场废水、废渣直接流入主库区，一、二级保护区内交通警示牌、界碑和宣传牌不完善等环境问题，库区水质逐年改善，2019年~2021年，库区水质能够达到Ⅱ类~Ⅲ类标准。目前，库区集雨范围内只存在零星的生活面源污染和桉树林地面源污染。

针对桉树林地面源污染，钦州市人民政府已发布《钦州市人民政府办公室关于印发钦江流域饮用水水源保护区树种结构调整和更新改造实施方案的通知》（钦政办规[2019]14号）的要求，逐步推进水源保护区内树种结构调整工作，加强水源保护区生态建设。

此外，现状入库水水质为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，尚不能满足水源地一级保护区Ⅱ类标准的要求。

3、下一步水源保护重点措施

（1）加强各主要库湾及入库河流的流域水环境综合整治，全面实施清洁小流域建设，推动生态种植，指导化肥、农膜等的使用，推广农作物病虫害绿色防控等先进农业生产技术，推广建设生态沟渠、污水净化塘、地表径流集蓄池等设施，引导农民施用有机肥料，大幅削减面源污染，确保入库河流水质满足水源保护区的要求。

（2）逐步清退水源保护区范围内的桉树林，并改造为水源涵养林，加强抚育管理。

4、纳入本工程的水源保护措施

（1）水源保护区重新划定

根据本工程的取水位置和水源保护要求，对大马鞍水库饮用水水源保护区的范围进行重新划定。

（2）设置水质在线监测系统

在大马鞍取水口设置在线水质监控系统及时发现突发的水污染事故。监测指标为水温、pH、溶解氧、电导率、浊度、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、总氮、TOC共10项。大马鞍水库取水口监测点位见图8.2-15。

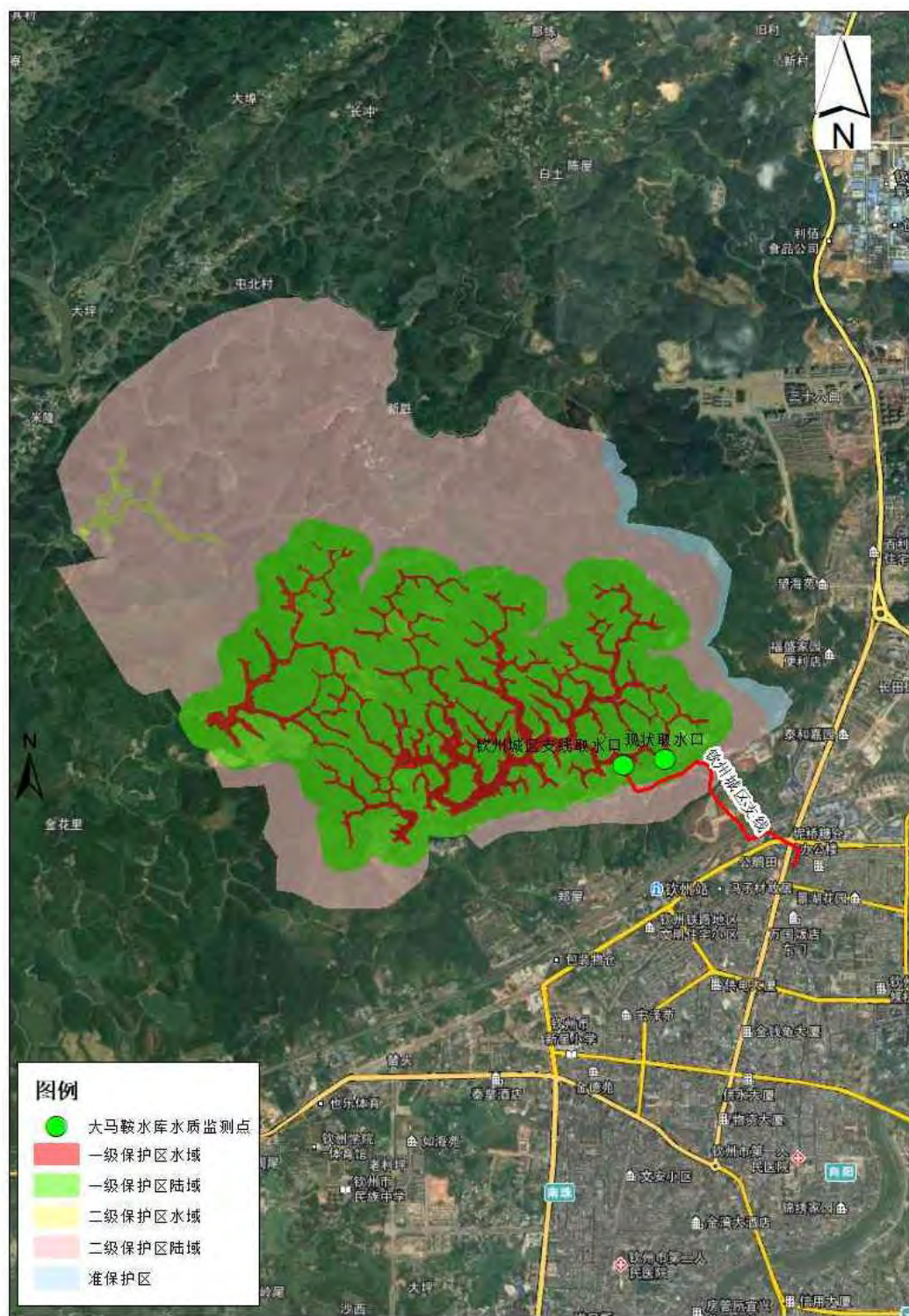


图 8.2-16 大马鞍山水库取水口监测点位图

8.2.4 生态流量保障措施

根据“以新带老”原则，需要对有生态流量泄放要求的调蓄水库采取生态流量泄放措施。受本阶段设计深度限制，参考相关工程经验，对需要泄放生态流

量的调蓄水库提出如下要求：

8.4.2.1 西津水库

西津水库是一座以发电为主兼顾航运、灌溉效益的水利水电综合利用枢纽工程，坝址控制流域面积 8.09 万 km²，多年平均流量 1241.4m³/s，正常蓄水位 63.0m，死水位 59.0m，总库容 14 亿 m³，有效库容 6 亿 m³。根据《珠江委关于印发西江干流等 11 条重点河流及抚仙湖生态流量保障实施方案（试行）的通知》（珠江水管函[2021]197 号），郁江西津水库断面生态基流为 191m³/s，西津水库生态流量目标值为 191m³/s。

西津水库兼顾航运需求，《西津水利枢纽二线船闸工程可行性研究报告》（2014）提出西津枢纽的最小通航流量为 263m³/s（保证率 98%）。西津水库下游生态流量可通过发电底孔结合航运、发电进行下泄。从历年实际运行情况来看，西津下泄流量均大于 263m³/s，满足河段航运和生态流量的要求。西津水库现有大坝视频监控设施，能够监控下游河道状况，因此本次评价西津水库不新增生态流量下泄及监控设施。



图 8.2-17 西津水库及坝下现状

8.4.2.2 那板水库

那板水库是一座以防洪、供水、灌溉为主，结合发电等综合利用的大（2）型水利枢纽工程。根据第 5.4 节分析结果，那板水库下游河道生态流量目标值为 $2\text{m}^3/\text{s}$ 。

那板水库建成时未考虑专门的生态流量泄放措施，水库下泄水量主要通过大坝右岸的 2#发电放空输水隧洞引水至电站，经发电机组后汇入下游明江河道，水库下游尚未出现脱水状况，见图 8.2-17。



图 8.2-18 那板水库下游河道现状

根据那板水库除险加固工程设计方案，电站发电时，可通过 1#灌溉发电隧洞或 2#发电放空输水隧洞结合发电引水下放生态流量；当发电机组检修或停止发电时，可通过 2#发电放空输水隧洞下放生态流量，具体见图 8.2-18。

（1）1#灌溉发电输水隧洞末端分为两岔，分别接灌溉压力管道和 1#、2#发电机组的压力管道。1#发电机组设计流量 $10.87\text{m}^3/\text{s}$ ，最小发电流量为 $3.80\text{m}^3/\text{s}$ ，2#发电机组设计流量 $9.55\text{m}^3/\text{s}$ ，最小发电流量为 $3.80\text{m}^3/\text{s}$ 。机组正常发电时，电站发电尾水排入下游明江河道，下泄流量可满足生态流量要求。

（2）2#发电放空输水隧洞末端分为 2 支洞，一支为发电引水洞，长

46.3m，出口接 2#、3#、4#机组，单台机组设计流量 9.55 m³/s，最小发电流量为 3.80m³/s；另一支为水库放空洞，长 133m，设计最大过流能力为 186m³/s，其出口端安装有单扇钢质弧形闸门一扇，当发电机组检修或停止发电时可通过放空洞下放生态流量。

根据现状调查，那板水库除险加固工程已在水库下游设置生态流量泄放监测设备，在电站尾水渠拱桥的 3 个桥孔上分别布置 1 套雷达表面流速仪，流速仪表头与遥测站设备一起布置于拱桥旁的站房内，雷达表面流速仪电源从站房引接。采用雷达表面流速仪直接测量尾水渠表面流速和水位，通过一次性率定在流速仪表头换算出电站尾水渠放水流量。目前，那板水库生态流量泄放监测已投入运行，于 2023 年 1 月完成验收。从收集到的坝下实时流量监控数据可知，监测时段那板水库下游河道流量均大于生态流量 2.0m³/s，满足生态流量下放要求，监测结果见表 8.2-3。但当 1#~4#机组全部停机时，那板水库需通过新增的生态流量放水渠下泄生态流量，该生态流量放水渠出口无生态流量泄放监测设备，本次拟在放空洞出口增设。

表 8.2-12 那板水库生态流量监控数据统计表

日期	日平均流量 (m ³ /s)	平均流速 (m/s)	日平均水位 (m)
2022.12.24	26.86	1.34	175.29
2022.12.25	27.10	1.34	175.28
2022.12.26	27.15	1.35	175.28
2022.12.27	27.00	1.34	175.28
2023.1.13	19.24	1.30	174.94
2023.1.14	19.93	1.34	174.99
2023.1.15	17.51	1.25	174.93
2023.1.16	17.91	1.27	174.95
2023.1.17	19.64	1.27	175.03

综上，本次拟在新增生态流量放水渠，并在其出口处增设生态流量监测设施。工程建成后，须严格按照优先生态流量的调度方式运行，同时加强生态流量监控，确保生态流量得到保障。

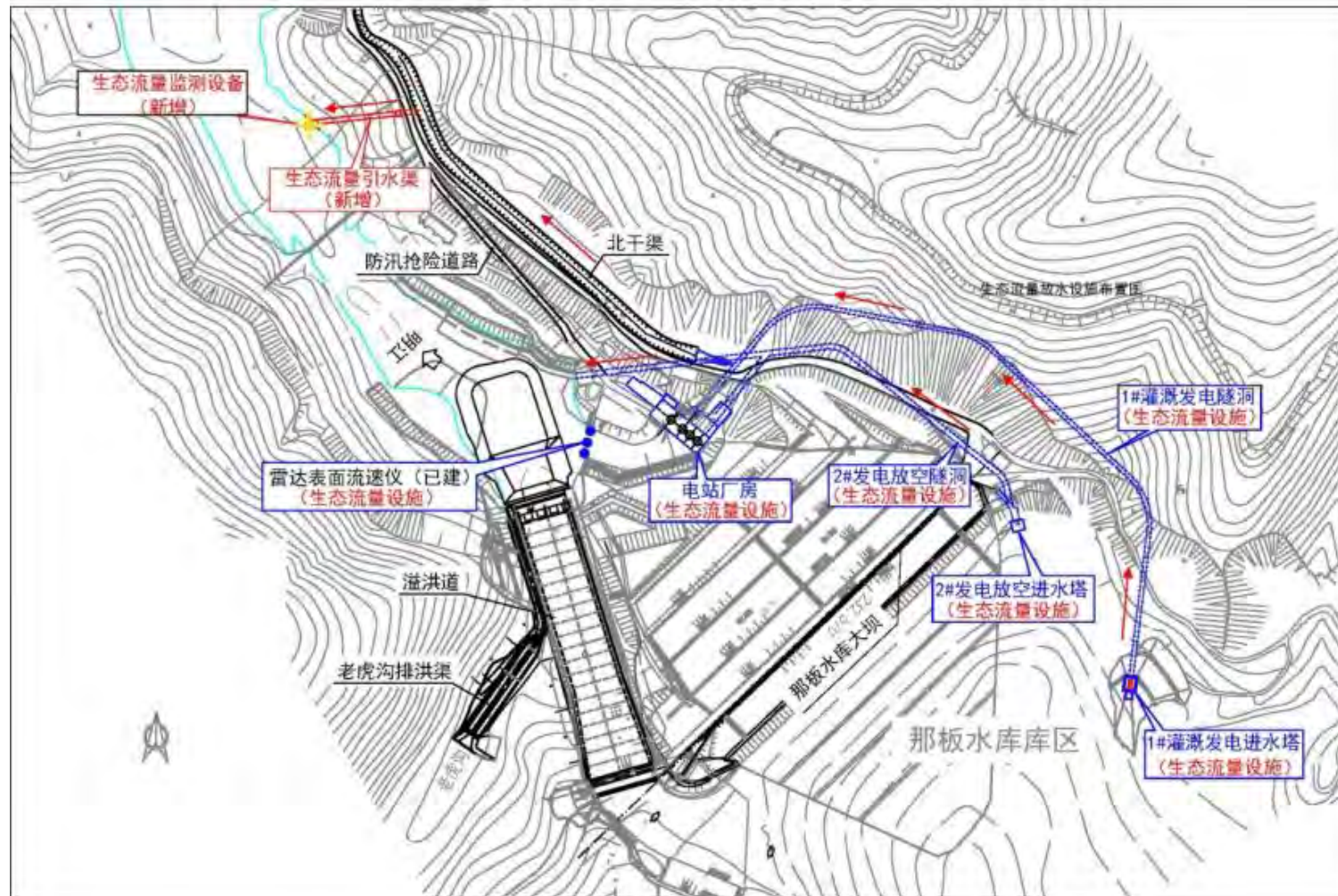


图 8.2-19 那板水库生态流量保障设施布置示意图

8.4.2.3 大王滩水库

大王滩水库是一座以灌溉为主，兼顾供水、发电、防洪、旅游等综合利用的大（2）型水利枢纽工程。大王滩水库坝址以上集水面积 907.5km^2 ，水库总库容 6.38 亿 m^3 。根据第 5.4 节分析结果，大王滩水库下游河道生态流量目标值为 $1.67\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据《广西大王滩水库除险加固工程初步设计报告》（报批稿），大王滩水库除险加固工程在现有电站进水钢管前新增一根生态流量放水岔管，生态流量管管径 1000mm，生态流量管设计引水流量为 $5.01\text{m}^3/\text{s}$ ，兼具下放生态流量和一定的消能作用。大王滩水电站共设 2 台机组，单机最小发电流量为 $3.06\text{m}^3/\text{s}$ ，当电站正常发电时，发电尾水可满足下游生态需水；当电站不发电时，大王滩水库通过生态流量放水岔管下放生态流量。同时，水库除险加固工程已考虑在电站尾水渠后各布设一套生态流量监控设施（含视频监控）。

综上，在水库除险加固工程建成后，大王滩水库生态流量泄放和监控两方面均可得到保障，因此本次不新增生态流量泄放设施和监测设施。工程建成后，须严格按照优先生态流量的调度方式运行，同时加强生态流量监控，确保生态流量得到保障。



图 8.2-20 大王滩水库主坝及下游河道情况

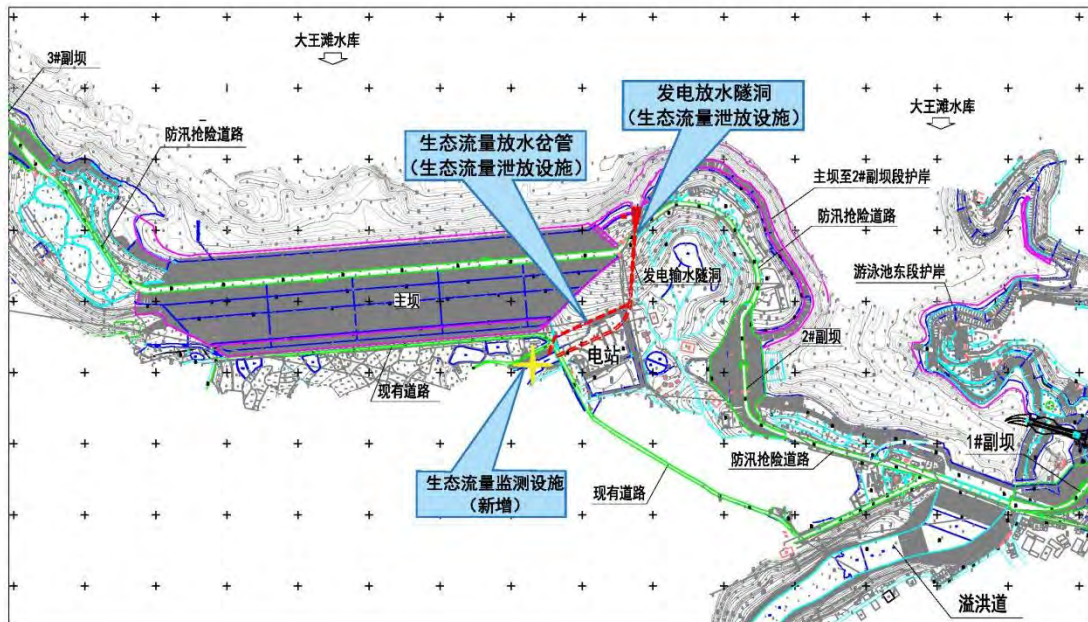


图 8.2-21 大王滩水库生态流量下泄位置示意图

8.4.2.4 凤亭河水库

凤亭河水库是一座以灌溉为主，兼有供水、发电等综合效益的大（2）型水利工程，水库集雨面积 176.0km²，总库容 5.07 亿 m³。根据 5.4 节分析结果，凤亭河水库下游河道的生态流量目标值为 0.56m³/s。

根据现状调查，由于凤亭河水库大坝没有设置下游河道生态流量放水设施，且凤亭河水库现状基本不泄流，改变了天然河道汇水状况，主坝下游地类已演变为旱地、水田、坑塘等，下游水文情势与水环境已造成一定影响，现状下游严重减水的河段长度约 350m，之后有支流汇入，河道水量逐渐增加（图 8.2-21）。



图 8.2-22 凤亭河水库主坝下游现状

根据广西凤亭河水库除险加固工程初步设计，拟对主坝输水系统进行改造，改造后兼顾泄放水库余水及生态流量，设计流量 $26\text{m}^3/\text{s}$ ，当放水塔开启时可将生态流量下放至主坝下游约 430m 处的八尺江河道内，满足生态流量泄放的需求。

同时，本工程建成后，凤亭河水库除承担原有供水、灌溉任务外，新增向大王滩水库补水任务。工程拟在凤亭河水库主坝右侧上游约 700m 处新建放水系统将水引入坝下的八尺江河道，利用八尺江作为输水通道，向大王滩水库补水，放水系统设计引水流量为 $27.1\text{m}^3/\text{s}$ 。根据工程建设后大王滩水库运行调度原则，在大王滩水库充蓄期间，凤亭河水库向下游河道泄放的流量为 $27.1\text{m}^3/\text{s}$ ，大于生态流量 $0.56\text{m}^3/\text{s}$ 的要求；当大王滩水库停止充蓄时，可通过水库主坝输水系统下泄生态流量。但凤亭河水库现状无生态流量监控设施，本次需新增。

综上，在水库除险加固工程建成后，凤亭河水库生态流量的泄放可得到保障，因此本次仅新增生态流量监控设施。工程建成后，须严格按照优先生态流量的调度方式运行，同时加强生态流量监控，确保生态流量得到保障。

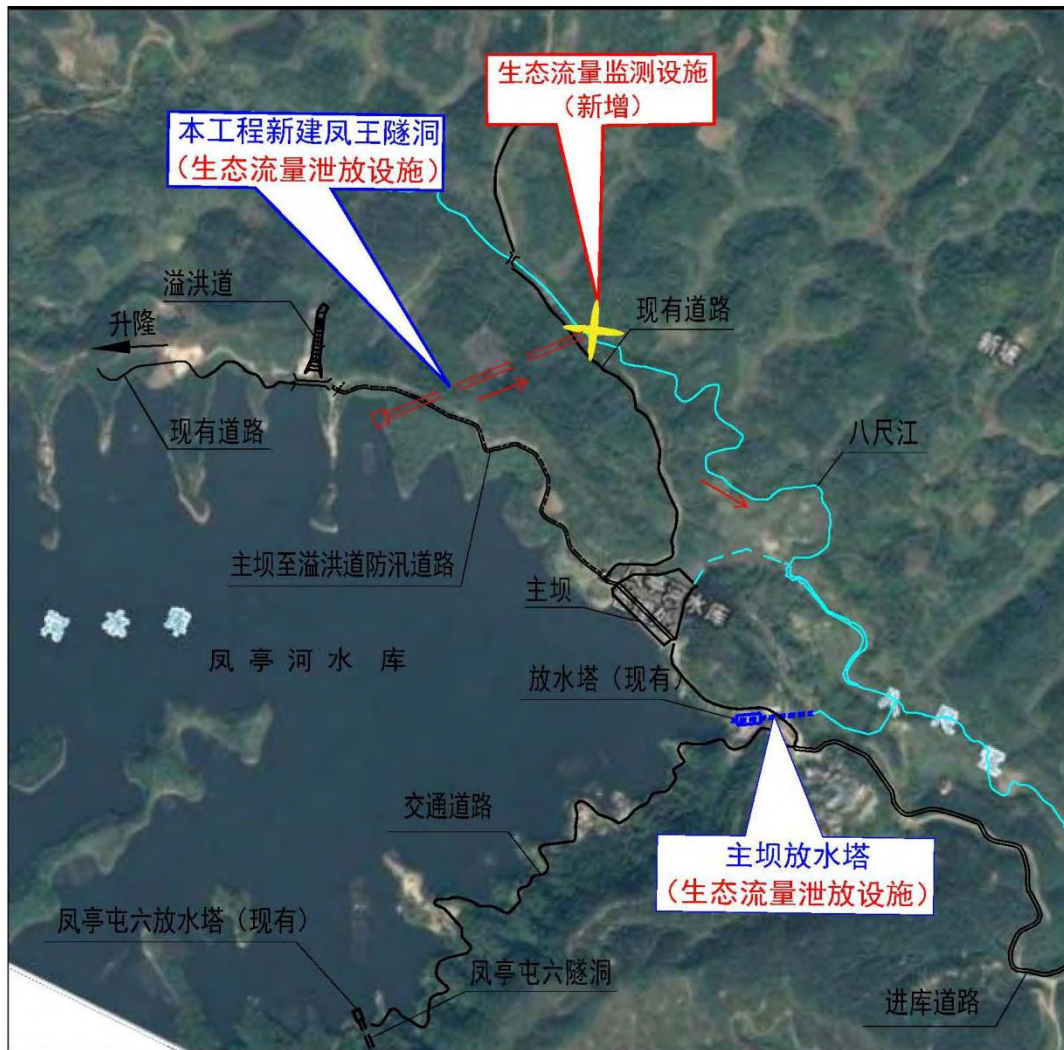


图 8.2-23 风亭河水库生态流量下泄位置示意图

8.4.2.5 屯六水库

屯六水库是一座以灌溉为主，兼有防洪、供水、发电等综合效益的大（2）型水利工程，水库集雨面积 98.5km²，总库容 2.259 亿 m³。根据 5.4 节分析结果，屯六水库生态流量目标值 0.32m³/s。

根据现状调查及分析，屯六水库主坝为心墙土坝，目前不具备增设生态流量泄放设施的条件。现状水库来水几乎全部通过盲流闸放水至东、西干渠后引至灌区灌溉，不排入原河道，且东、西干渠引水方向远离滑石江干流，通过干渠的水难以回归滑石江，仅泄洪时通过主坝东北约 7.6km 的溢洪道向下游滑石江支流排水，经过约 9.2km 的河道流入滑石江干流。主坝下游滑石江原河道由于常年无水，约有 2.5km 的河道已经退化，部分河道已用作耕地、部分低洼河道形成坑塘、部分河道被其他次生植被占据，原依附河道水环境已不复存在已

逐步形成新的次生陆生态系统。到下游越 3.6km 处的板回村附近有一较大支沟汇入后滑石江干流河道水量才明显增加，形成连贯的河道形态。



图 8.2-24 屯六水库主坝下游现状



图 8.2-25 屯六水库主坝下游现状地类分布情况

为改善屯六水库下游河道的水生态环境，本次考虑利用屯六-屯村输水隧洞泄放生态流量至屯村水库，下泄生态流量 $0.32\text{m}^3/\text{s}$ ，再从屯村水库下游灌溉渠上新设环境基流放水管下放生态流量。

屯六-屯村输水隧洞位于屯六水库主坝东北方向约 8.9km，隧洞全长 80m，设计流量 $6 \text{ m}^3/\text{s}$ ，隧洞末端接屯村水库，距出口约 300m 处为屯村水库副坝，屯村水库副坝左岸建有放水闸通过穿坝暗涵连接坝下灌溉渠道，本次拟在灌溉渠道上增设生态流量放水闸，再通过引水渠将生态流量引入坝下的滑石江支流，经过约 9km 长的河道汇入滑石江干流。屯六-屯村输水隧洞放水闸最大泄流能力 $0.55 \text{ m}^3/\text{s}$ ，现状仅春灌（3~4 月）和秋灌（7~8 月）期间向下游下放 $0.10 \text{ m}^3/\text{s}$ 的水量供沿线农田灌溉，其他时段基本不放水。

屯六水库生态流量放水渠位于屯村水库下游约 300m 灌溉渠处，由放水闸、引水渠以及消力池组成。放水闸设置在坝下灌溉渠首附近，孔口尺寸 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ；引水明渠段长 75m，采用矩形断面，底宽 1.5m；末端采用底流消能，消力池段长 5m，池深 0.5m。对出口现有河道支护处理 30m，总投资约 200 万。具体见图 8.2-26~27。

本次评价在新增生态流量泄放措施的基础上，同步考虑调整水库运行方式下放生态流量，要求屯六、屯村水库管理单位协调引水情况，具体如下：屯六水库在向屯村水库引水灌溉（ $0.10 \text{ m}^3/\text{s}$ ）的基础上增加生态用水（ $0.32 \text{ m}^3/\text{s}$ ）；屯村水库通过调节放水闸门开度，保障向下游泄放的水量不小于生态流量（ $0.32 \text{ m}^3/\text{s}$ ），其中在春灌和秋灌期间保障 $0.42 \text{ m}^3/\text{s}$ 流量下放（含灌溉流量 $0.10 \text{ m}^3/\text{s}$ 和生态流量 $0.32 \text{ m}^3/\text{s}$ ）下泄；其他时段确保生态流量 $0.32 \text{ m}^3/\text{s}$ 的下泄。同时，本次拟在环境基流放水闸出口下游增设生态流量监控设施，以确保下泄流量满足生态流量要求。另外，环境基流放水闸出口下游分布有当地居民私自搭建的鱼塘，建议地方政府加强大坝下游违规建筑的清理工作，以确保生态流量能下放至原河道中。

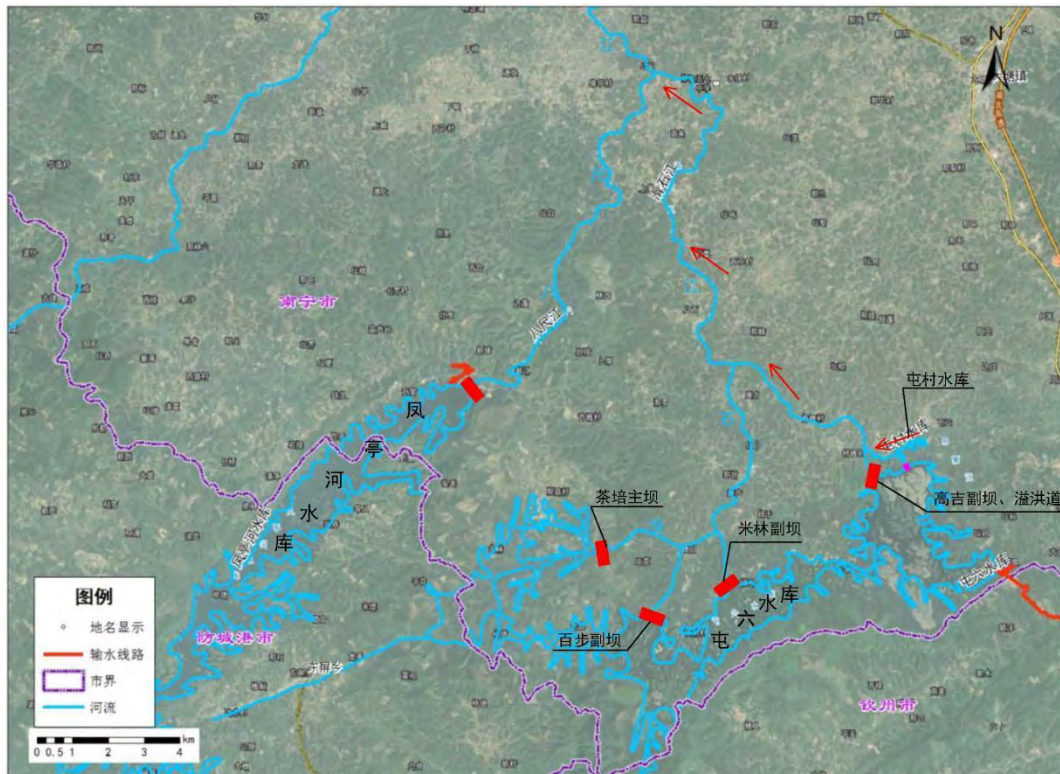


图 8.2-26 屯六水库生态流量下泄位置示意图

8.4.2.6 灵东水库

灵东水库是一座以灌溉为主，兼顾防洪、供水、发电等综合利用的大（2）型水利工程。灵东水库集雨面积 145.0km^2 ，总库容 1.69亿 m^3 。根据第 6.10.3 节分析结果，灵东水库生态流量目标值为 $0.40\text{m}^3/\text{s}$ 。

由于灵东水库建设之初及历次除险加固均未考虑生态流量泄放措施，日常运行时，上游来水通过水库调节后根据需要用于灌溉、人饮供水和发电，除泄洪外，其余时间均不向下游河道放水，导致大坝下游河道明显减水。现状水库下游没有设置专门的生态流量下放设施，坝下钦江河道减水明显，河道水量主要来自区间汇水、闸门放水、大坝渗漏，下游生态流量得不到保障。

经调查，目前灵东水库通过南、北取水口引水流量 $19.6\text{m}^3/\text{s}$ ，北放水塔引水至下游北干渠用于下游灌溉；南输水隧洞引水一部分供给县城人饮供水，一部分引至坝下电站，电站尾水接入南干渠灌溉渠道（图 8.2-28）。

本次结合水库及下游河道布置的实际情况，拟在电站尾水回归渠道处新增生态流量放水渠，可将库区下发电尾水按生态流量（ $0.40\text{m}^3/\text{s}$ ）需求下放汇入钦

江（图 8.2-22）。生态流量放水渠的进水暗涵段长 9.5m，闸室段长 3m，消力池段长 6m，尾水渠段长 44m，现有河道支护处理 150m，总投资约 219 万。

为保障灵东水库下游持续下放生态流量，拟在环境基流放水管接钦江出口处设置生态流量自动监控设施。

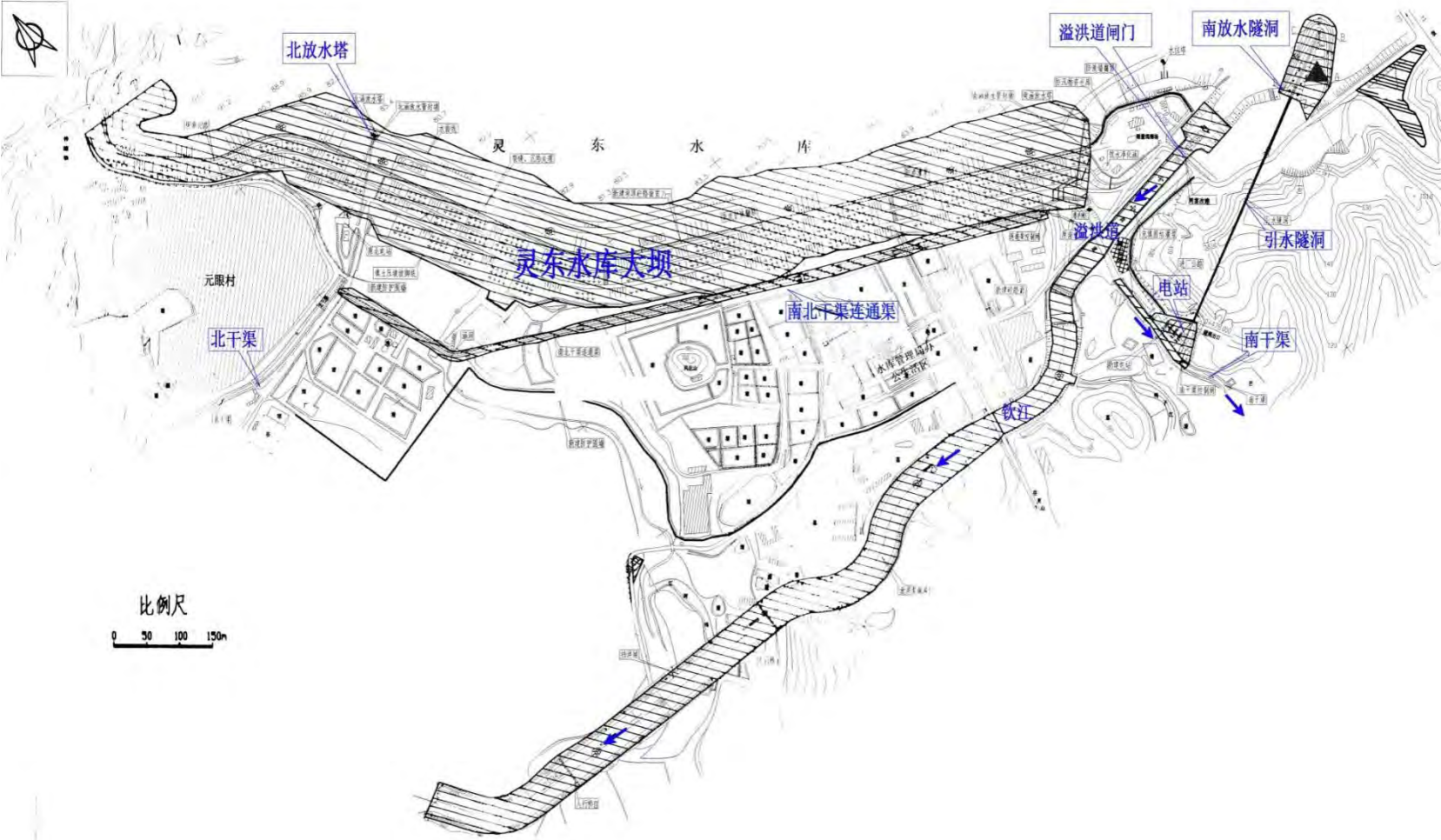


图 8.2-27 灵东水库大坝平面布置示意图



图 8.2-28 灵东水库生态流量下泄位置示意图

8.4.2.7 小江水库

小江水库是以灌溉为主，兼有防洪、发电、供水等综合利用的大（1）型水库，集雨面积 919.8km²，总库容 10.25 亿 m³，有效库容为 4.86 亿 m³。根据第 6.10.3 节分析结果，小江水库生态流量目标值为 2.5m³/s。

《北海市小江水库除险加固工程环境影响报告表》提出通过水库 4#副坝电站放水至引堤子库，经 2#引堤泄洪闸下放生态流量至南流江（图 8.2-31）。4#副坝出口放水塔设置 1 孔 1 扇工作闸门，底槛高程为 46.27m，最小发电流量为 15.3m³/s。电站发电时，可通过电站向下游的引堤子库放水，再由 2#引堤泄洪闸下放生态流量至南流江；当电站不发电时，引堤子库内仍有蓄水，开启 2#引堤泄洪闸仍可向下游泄放生态流量。总体上，小江水库下游生态流量可以得到保障。

综上，在完成水库除险加固工程后，小江水库下泄生态流量可得到保障，但未设置生态流量监测设施。本次拟在 2#引堤泄洪闸下游增设生态流量监测设施，工程建成后须严格按照优先生态流量的调度方式运行，同时加强生态流量

监控，确保生态流量下放。



小江水库主坝坝下



4#副坝

图 8.2-29 小江水库现状

8.4.2.8 旺盛江水库

旺盛江水库是一座以灌溉为主，结合防洪、发电、供水等综合利用的大（2）型水利工程。旺盛江北海市河段上游为旺盛江水库库区河段，渠首电站以下河段是湖海运河河段，主要为渠道河段，经发电站放水到湖海运河，旺盛江水库实际是一条沿海平原地区的水利人工河流，没有向天然河道泄放生态流量的必要性。

现状旺盛江水库的渠首枢纽下游为湖海运河，渠首枢纽由控制闸、船闸、放水涵洞、电站及交通桥组成，枢纽右侧为电站，交通桥将电站、船闸及控制闸连在一起，电站尾水、船闸尾水及灌溉闸门放水均流入下游的湖海运河。由于渠首枢纽现状下游有广西北海市湖海水利供水有限公司、广西北海市合浦县公馆万宝自来水有限公司、广西合浦县水利供水有限责任公司、广西北海新星汇矿业有限公司、合浦县锦海高岭土有限公司等用水户，为保障下游用水户用水，旺盛江水库日常通过渠首枢纽向下游下放人饮、工业用水量约 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ ，其中 $2.5\text{m}^3/\text{s}$ 流至湖海运河末端附近的牛尾岭水库，经过牛尾岭水库后向北海市城区供给人饮用水，这些人饮、工业供水量为常年下泄流量，将保障渠首枢纽下泄流量不会间断。



旺盛江主库连接六湖子库连通渠现状（2022 年 12 月照片）



合浦水库渠口段现状

湖海运河段现状

图 8.2-30 旺盛江水库现状

8.4.2.9 牛尾岭水库

牛尾岭水库是一座以供水、灌溉等综合利用的中型水利工程，水库控制集雨面积为 24.28km²，总库容 2550.00 万 m³，兴利库容 1755.00 万 m³。根据第 6.10.3 节分析结果，牛尾岭水库生态流量目标值为 0.10m³/s。

牛尾岭水库溢洪道位于主坝左侧，堰顶高程为 25.10m，低于正常蓄水位 29.2m，水库余水通过溢洪道下放，另外，主坝右侧设置有灌溉放水设施，设计流量为 0.85 m³/s，下接灌溉渠道，距渠道起点约 90m 处有一放水闸，常年开放，因此牛尾岭水库坝下常年有水。但由于牛尾岭水库承担供水、灌溉等任务，当枯水期上游来水量不足时，下游生态流量难以保障。

本次新增生态流量放水管，从现有灌溉渠道放水塔后部引出，然后在泵站厂区空地上设一个流量调节阀控制生态流量泄放，生态流量通过流量调节阀后经 1km 管道后进入牛尾岭下游河道；管道长度 350m，管径 0.5m。土建投资

137万元。

本次要求水库管理单位严格执行生态流量泄放措施，确保灌溉放水设施在无灌溉任务时向下游放水流量不小于 $0.10\text{m}^3/\text{s}$ ，并通过新增生态流量泄放专用管下放生态流量。同时，本次拟在新增生态流量泄放专用管出口下游增设生态流量监控设施，以确保下泄流量满足生态流量要求。工程建成后严格按照优先生态流量的调度方式运行，同时加强生态流量监控，确保牛尾岭水库下游生态流量下放。

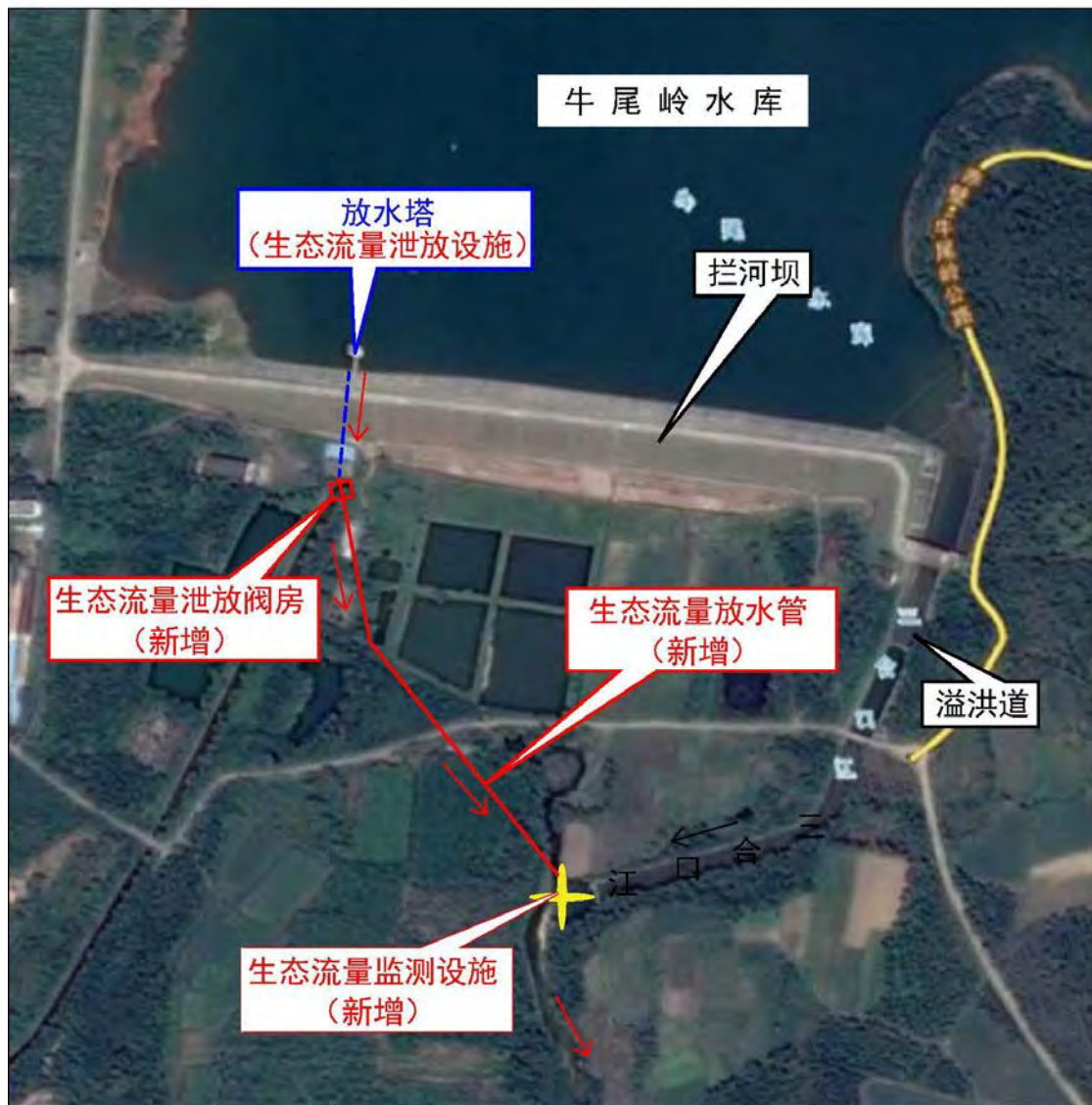


图 8.2-31 牛尾岭水库生态流量下泄位置示意图



坝下游现状



主坝放水涵及坝后式电站



溢洪道现状

图 8.2-32 牛尾岭水库现状

8.4.2.10 江口水库

江口水库是一座以供水、灌溉为主，兼顾发电的水利工程，控制集雨面积 36.0km^2 ，水库总库容 2414.00万 m^3 ，兴利库容 1391.00万 m^3 。根据第 6.10.3 节分析结果，江口水库生态流量非汛期（10 月~次年 3 月）目标值为 $0.10\text{m}^3/\text{s}$ ，汛期（4~9 月）目标值为 $0.30\text{m}^3/\text{s}$ 。

江口水库现状没有专门的生态流量放水口，暂未安装生态流量监控设施，本次拟采用坝后式电站闸门泄流、新增生态流量泄放管作为生态流量泄放措施（图 8.2-36）。

当电站发电时，根据电站运行方式，汛期 3 台发电机均发电，非汛期 1 台发电机发电，电站最小装机发电流量 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ ，能满足汛期 $0.30\text{m}^3/\text{s}$ 及非汛期 $0.10\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量要求。从历年实际运行情况来看，电站常年发电，能满足大坝下游河道生态流量要求。

当电站不发电时，生态流量通过新建生态流量泄放专用管下放。从江口水库大坝下游的现有放空灌溉阀房引出生态流量泄放专用管，管径为 DN400，长

度约 100m。新增设施投资 30 万。

综上分析，江口水库现状能满足大坝下游生态流量（非汛期（10 月~次年 3 月） $0.10\text{m}^3/\text{s}$ ；汛期（4~9 月） $0.30\text{m}^3/\text{s}$ ）要求，水库下游河道的水环境、生态环境基本需水量有所保障。本次评价新增生态流量泄放措施，同时要求在电站下游设置生态流量监控设施，以确保下泄流量满足生态流量要求。工程建成后严格按照优先生态流量的调度方式运行，同时加强生态流量监控，确保江口水库下游生态流量下放。



图 8.2-33 江口水库现状



图 8.2-34 江口水库生态流量下泄位置示意图

8.4.2.11 陆透水库

陆透水库是一座以灌溉、供水为主的中型水库。水库集雨面积 12.1km^2 ，总库容 885.00万 m^3 ，兴利库容 670.00万 m^3 。根据第 6.10.3 节分析结果，陆透水库生态流量目标值为 $0.04\text{m}^3/\text{s}$ 。

2008 年除险加固工程后，输水隧洞位于主坝右坝肩的山体内，为压力隧洞，由进口段、放水塔、隧洞段、出口段组成，输水隧洞总长 139.25m 。隧洞段为圆形断面，内径为 1.80m ，C20 钢筋混凝土全断面衬砌，厚度 0.40m ，隧洞比降为 $1/200$ 。出口段为闸阀房及消力池。闸阀房长 6.60m ，宽 7.30m ，设镇墩采用 DN800 钢管与隧洞连接，分三岔管，一条为 DN800 供水管、一条为 DN300 的生态放水管、一条为 DN800 的灌溉放空管，三叉管均设闸阀控制。隧洞设计流量 $1.86\text{m}^3/\text{s}$ ，其中灌溉流量 $1.51\text{m}^3/\text{s}$ 、生态流量 $0.04\text{m}^3/\text{s}$ 、供水流量 $0.31\text{m}^3/\text{s}$ 。生态流量下放可以得到保障，下泄位置见示意图 8.2-31。但目前陆透水库暂未安装生态流量监控设施。

本次要求水库管理单位严格执行生态流量泄放措施，确保放水设施在灌溉任务之外向下游泄放生态流量不小于 $0.04\text{m}^3/\text{s}$ 。同时，本次拟在生态放水管出口下游增设生态流量监控设施，以确保下泄流量满足生态流量要求。

综上，通过改变水库调度运行方式，陆透水库生态流量泄放可得到保障，因此本次仅新增生态流量监控设施。工程建成后，须严格按照优先生态流量的调度方式运行，同时加强生态流量监控，确保生态流量得到保障。



放水井



坝下放水管

图 8.2-35 陆透水库现状



图 8.2-36 陆透水库生态流量下泄位置示意图

8.4.2.12 大马鞍水库

大马鞍水库是一座以灌溉为主，兼顾城市应急供水等综合利用的中型水库，水库总库容 1232 万 m^3 ，有效库容 808.7 万 m^3 。根据 6.10.3 节分析结果，本次对大马鞍水库下泄的生态流量暂不做要求。



图 8.2-37 大马鞍水库大坝下游环境状况



图 8.2-38 大马鞍水库与钦州市城区位置关系示意图

8.4.2.13 桃源水库

桃源水库是一座以灌溉、供水为主的中型水库，正常蓄水位 157.13m，死水位 144.38m，总库容 2050.00 万 m^3 ，兴利库容 1690.00 万 m^3 。根据 6.10.3 节分析结果，推荐桃源水库生态流量为 $0.087\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据调查，桃源水库无专门进行生态流量泄放及监控的设施，水库 2008 年除险加固后，主要通过大坝上游左岸的放水塔和放水隧洞向下游下放灌溉用水（人饮用水另设取水口），灌溉用水直接进入大桥河河道中。放水隧洞出口通过坡度 1:4 的箱涵与溢洪道相接，隧洞进水口底板高程为 142.24m，隧洞总长 195.25m，最大过水能力为 $27.9\text{m}^3/\text{s}$ 。

桃源水库虽现状可通过灌溉放水设施及灌溉渠道向下游下泄生态流量。桃源水库下游有大桥河和五化东干渠，可通过放水塔+放水隧洞向下游下放生态流量，放水塔进水口底板高程为 142.24m，低于水库死水位 144.38m，同时放水塔和放水隧洞的过流能力满足生态流量要求。但由于目前桃源水库仅在汛期或灌溉用水时下水流量，现状桃源水库下游生态流量不能保障。

本次新建生态流量泄放专用管，拟在桃源水库放水系统出口处引出一条输水管道，将生态流量引至大桥河。新建输水管道采用 K9 球墨铸铁管，DN300。管线长 298m，设计流量 $0.087\text{m}^3/\text{s}$ ，能够满足生态流量要求。输水管线设流量调节阀房 1 座，消力池 1 座，镇墩 3 座。总投资 284 万元。

因此，本次评价新增生态流量泄放专用管，并通过改变水库运行调度方式，实现生态流量（ $0.087\text{m}^3/\text{s}$ ）的下泄，同时拟在新建生态流量泄放专用管下游设置生态流量监控设施，以确保下泄流量满足生态流量要求。

综上，通过新增生态流量泄放专用管，并改变水库调度运行方式，桃源水库生态流量泄放可得到保障，同时本次需新增生态流量监控设施。工程建成后，须严格按照优先生态流量的调度方式运行，同时加强生态流量监控，确保生态流量得到保障。



图 8.2-39 桃源水库库区及下游现状

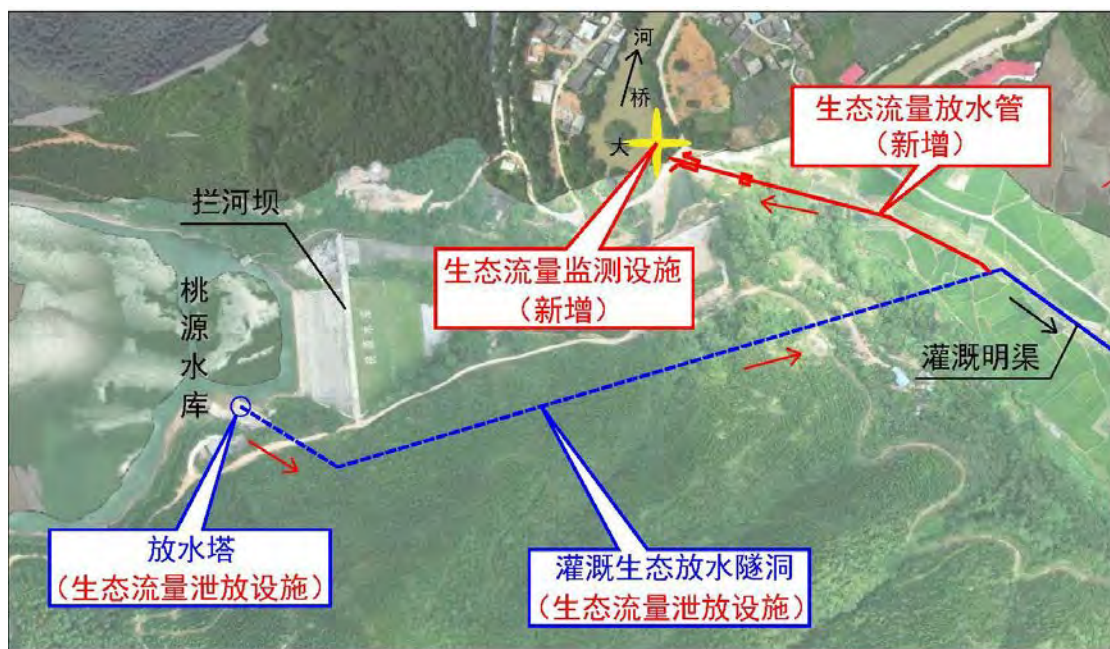


图 8.2-40 桃源水库生态流量下泄位置示意图

8.4.2.214 清平水库

清平水库是一座兼顾灌溉、供水、发电的中型水库，正常蓄水位 146.64m，死水位 125.00m，总库容 8672.00 万 m^3 ，兴利库容 6187.00 万 m^3 。根据 6.10.3 节分析结果，推荐清平水库生态流量为 0.20 m^3/s 。

根据调查，清平水库无专门进行生态流量泄放及监控的设施，主要通过电

站尾水渠或电站前蝶阀向五化东、西干渠放水，五化西干渠下游约 1.4km 处建有分水闸，分水闸可向下游新桥河（沙江）放水。清平水电站布置在大坝右侧坝后，总装机 $2 \times 600 + 1 \times 250 = 1450 \text{kW}$ ，总引水发电流量为 $6 \text{m}^3/\text{s}$ ，最小发电流量 $0.50 \text{m}^3/\text{s}$ ，发电尾水进入五化东、西干渠。因此目前清平水库下游无天然河道，发电尾水直接进入五化东、西干渠，西干渠与新桥河（沙江）交叉处河段常年有水。

经调查，清平水库现状未设置专门的生态流量放水口。本次考虑在五化西干渠下游约 1.4km 处改建生态流量分水闸，通过分水闸向下游新桥河（沙江）放水 $0.2 \text{m}^3/\text{s}$ ，能够满足生态流量泄放要求。在水库运行时，可通过控制分水闸闸门开度，向新桥河（沙江）下放生态流量，以进一步改善新桥河生态环境，分水闸放水流量能力为 $0.40 \text{m}^3/\text{s}$ ，能够满足生态流量要求。

因此，本次新增生态流量泄放措施，通过改变水库运行调度方式，要求水库管理单位在电站发电时发电尾水通过渠道在生态流量分水闸处放入新桥河，实现生态流量（ $0.20 \text{m}^3/\text{s}$ ）的下泄；电站不发电时，开启电站前蝶阀阀门和生态流量分水闸，联合实现生态流量的下泄，同时本次拟在生态流量分水闸下游设置生态流量监控设施，以确保下泄流量满足生态流量要求。

综上，通过改建生态流量分水闸和改变水库调度运行方式，清平水库生态流量泄放可得到保障，因此本次改建分水闸和新增生态流量监控设施。工程建成后，须严格按照优先生态流量的调度方式运行，同时加强生态流量监控，确保生态流量得到保障。



图 8.2-41 清平水库大坝现状



图 8.2-42 清平水库下游电站现状



图 8.2-43 清平水库西干渠放水闸



图 8.2-44 清平水库生态流量下泄位置示意图

8.2.4.15 生态流量措施汇总

综上所述，西津、小江、凤亭河、大王滩、陆透等 5 座水库已有生态流量泄放专用设施，通过船闸、泄洪闸、输水隧洞、专用管、坝下放口水口下泄生态流量，不需新增生态流量泄放专用设施，对小江、凤亭河、陆透等 3 座水库新增生态流量监控设施。

那板、屯六、灵东、牛尾岭、江口、桃源、清平等 7 座水库新设置生态流量专用泄放设施，并在出水口或下游河道新设置生态流量监控设施。生态流量监控设施的主要监测参数为流速、水位，结合断面参数计算得出流量，并集成视频监控功能，全面监测生态流量的泄放情况。

表 8.2-13 调蓄水库生态流量保障措施一览表

序号	水库名称	生态流量目标 (m ³ /s)	生态流量确定的依据	生态流量保障措施现状	工程新增生态流量保障措施	工程建成后生态流量保障措施	备注
1	西津水库	191	《珠江委关于印发西江干流等 11 条重点河流及抚仙湖生态流量保障实施方案（试行）的通知》（珠江水管函[2021]197 号），郁江西津水库断面生态基流为 191m ³ /s	通过发电底孔结合航运、发电下放生态流量，从历年实际运行情况来看，枢纽下游流量不低于 263m ³ /s，能满足大坝下游河道生态流量要求	无	通过发电底孔结合航运、发电进行下泄+大坝视频监控	已建大型水库
2	那板水库	2.0	《广西上思县那板水库除险加固工程环境影响报告表》（上环管〔2020〕3 号）	现状那板水库除险加固工程已考虑生态流量下泄要求，通过 1#灌溉发电隧洞或 2#发电放空输水隧洞结合发电引水下放生态流量；电站尾水渠拱桥桥孔已安装生态流量监控设施	那板水库下游约 500m 右岸灌溉渠处新增生态流量引水渠，并增设生态流量监控设施	运行调度方式应优先保障下游生态流量；通过生态流量监控等手段强化监管	已建大型水库
3	大王滩水库	1.67	《南宁市大王滩水库除险加固工程环境影响报告表》（南审良环建〔2020〕28 号）	大王滩水库除险加固工程在现有电站进水钢管前新增一根生态流量放水岔管，在电站不发电时，通过放水岔管向下游放水，同时已考虑在电站尾水渠后各布设一套生态流量监控设施，因此大王滩水库生态流量下泄可以保障	无	运行调度方式应优先保障下游生态流量；通过生态流量监控等手段强化监管	已建大型水库

序号	水库名称	生态流量目标 (m ³ /s)	生态流量确定的依据	生态流量保障措施现状	工程新增生态流量保障措施	工程建成后生态流量保障措施	备注
4	凤亭河水库	0.56	本次计算，取坝址断面多年平均流量的15%	现状无专门生态流量放水措施。	拟利用凤亭河水库除险加固后的主坝放水隧洞，利用原河道作为输水通道，设置生态流量监控设施	运行调度方式应优先保障下游生态流量；通过生态流量监控等手段强化监管	已建大型水库
5	屯六水库	0.32	本次计算，取坝址断面多年平均流量的15%	现状无专门生态流量放水措施。	在灌溉渠道（屯六水库-屯村水库-滑石江支流-滑石江）上新设生态流量放水渠下放生态流量，新增生态流量监控设施	运行调度方式应优先保障下游生态流量；通过生态流量监控等手段强化监管	已建大型水库
6	灵东水库	0.40	《钦江生态流量保障实施方案》（钦市水政〔2021〕10号）	无	在电站尾水回归渠道处新设生态流量放水渠下放生态流量，增设生态流量视频监控	运行调度方式应优先保障下游生态流量；通过生态流量监控等手段强化监管	已建大型水库
7	小江水库	2.50	《北海市小江水库除险加固工程环境影响报告表》（桂环审[2022]86号）	无专门的生态流量泄放设施。	拟通过4#副坝坝后式电站放水，发电尾水流至引堤子库，再由2#引堤泄洪闸下放生态流量至南流江。增设生态流量监控设施	运行调度方式应优先保障下游生态流量；通过生态流量监控等手段强化监管	已建大型水库
8	旺盛江水库	/	/	旺盛江（旺盛江水库）实际是一条沿海平原地区的水利人工河流，没有生态流量下放的要求。	/	/	已建中型水库
9	牛尾岭水库	0.10	本次计算，采用Tennant和Q90两种方法的外包值	现状无专门生态水量放水设施	新增专门的生态流量放水管，新设置生态流量监控设施	运行调度方式应优先保障下游生态流量；通过生态流量监控等手段强化监管	已建中型水库

序号	水库名称	生态流量目标 (m ³ /s)	生态流量确定的依据	生态流量保障措施现状	工程新增生态流量保障措施	工程建成后生态流量保障措施	备注
10	江口水库	非汛期 (10月~次年3月): 0.10; 汛期 (4~9月): 0.30	《广西玉林市龙云灌区工程环境影响报告书》(玉环项管(2022)23号)	现状无专门生态水量放水设施	新设置生态流量泄放专用管, 新设生态流量监控设施	运行调度方式应优先保障下游生态流量;通过生态流量监控等手段强化监管	已建中型水库
11	陆透水库	0.04	本次计算,采用Tennant和Q90两种方法的外包值	现状无专门生态水量放水设施	拟通过坝下放水口下泄生态流量,增设生态流量监控设施	运行调度方式应优先保障下游生态流量;通过生态流量监控等手段强化监管	已建中型水库
12	大马鞍水库	/	/	无	预留生态水量,但由于下游河道已被城区取代,经分析,大马鞍水库不考虑下放生态流量	/	已建中型水库
13	桃源水库	0.087	本次计算,采用Tennant和Q90两种方法的外包值	现状无专门生态流量放水措施	新增生态流量泄放专用管,并新设置生态流量监控设施	运行调度方式应优先保障下游生态流量;通过生态流量监控等手段强化监管	已建中型水库
14	清平水库	0.20	本次计算,采用Tennant和Q90两种方法的外包值	现状无专门生态流量放水措施	改建分水闸,并新设置生态流量监控设施	运行调度方式应优先保障下游生态流量;通过生态流量监控等手段强化监管	已建中型水库

8.2.5 受水区水环境保护措施

根据《广西生态环境保护“十四五”规划》《广西水安全保障“十四五”规划》《新时代壮美广西水网建设规划》，受水区各地市生态环境保护“十四五”规划、重点流域水生态环境保护要点等规划要求，综合考虑规划区域水环境现状、污染物排放现状以及经济社会发展水平等因素，依据规划目标，以“改善质量-削减总量-防范风险”为主线，提出实施基于控制单元的污染物总量控制、加强饮用水水源地保护、实施重点河湖综合整治、完善环境基础设施建设、开展农业面源污染治理、提高工业污染防治水平、提升区域水环境风险防范水平和加强地下水管控等 8 项主要水污染防治任务。

8.2.5.1.基于控制单元容量，实施污染物总量控制

1、科学核算与管理控制单元环境容量

根据水系完整性原则，受水区共划定水污染控制单元 57 个（南宁市 12 个、钦州市 10 个、玉林市 15 个、北海市 20 个）。通过分析控制单元产排污特征，建立水系模型，计算各控制单元环境容量，辨析各控制单元优先控制污染物，遵循保护良好水体、修复较差水体、统筹“山水林田湖草”系统治理的水生态环境保护原则，明确各控制单元分阶段性管控重点任务，确定污染治理、风险防控、生态保护重点工程，确保水环境质量按期稳定达到目标要求。未来受水区水污染防治应基于控制单元的环境容量管理与控制，从源头抓起，严格控制控制单元的排污总量，保证控制单元环境容量科学利用，保障受水区水环境安全。各控制单元执行自治区“三线一单”环境管控单元及生态环境准入清单和受水区各地市环境管控单元生态环境准入及管控要求要求，结合各控制单元水环境污染特征、环境问题及目标等，拟定各控制单元水污染防治重点。在未来发展中，根据各个控制单元的环境容量安排区域空间开发策略，落实区域开发行为，实现科学化的污染源源头管控策略。另外，利用污水管网、污水处理设施等污染收集处理系统，实现区域内各个控制单元污染排放的科学规划与分配，确保受水区水环境整体改善。

2、利用排污许可，强化排污管理

按照《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西入河入海排污口监督管理工作方案（2022-2025）的通知》（桂政办发[2022]36号）要求，开展入河入海排污口排查与规范化管理，按属地管理原则对入河排污口资料登记建档，形成权责清晰、监控到位、管理规范的入河排污口监管体系。

全面摸清入河排污口底数，加强入河排污监督管理；定期开展入河排污口调查，做好入河排污口登记工作；开展入河排污口水质监测、在入河排污口排查、监测工作基础上，结合排污口水质分析和监测结果，以及周边工、农业生产特点、地形地貌特征等，进行入河排污口源头追踪，查清污水来源，找准排污责任主体，在排查、监测、溯源的基础上，按照“一口一策”工作原则，逐一明确入河排污口整治要求，分类推进入河排污口规范整治，重点开展重点河流域综合整治，沿线污染源整治，排查违法违规的入河排污口，对位于饮用水水源保护区的入河排污口依法取缔，对私设偷排漏排的排污口依法依规进行处理，有效管控入河污染物排放，推动入河排污口水质逐步改善，努力提升河流水生态环境保护水平。

8.2.5.2.加强饮用水水源地保护，确保饮用水安全

1、加强饮用水水源地监管与保护

加强市级、县级、镇级、村级和“千吨万人”饮用水水源地等保护监管及规范化建设，逐步推进“千吨万人”饮用水水源地排查整治，加快饮用水水源地保护区范围内农业面源污染及生活污染源治理，完善标识设立及防护隔离工程等规范化建设。加强水源涵养林的培育和保护，严厉打击一切破坏水源涵养林的违法行为。加强森林经营管理，积极开展金窝水库、灵东水库、小江水库、牛尾岭水库、牛皮鞣水库等饮用水水源保护区树种结构调整和更新改造，不断提高涵养水源的功能。加大饮用水水源、供水单位供水和用户“水龙头”出水等饮用水安全状况信息公开力度。

2、加强供水保障、强化水源地环境监管

结合环北部湾广西水资源配置工程的建设进度安排，现状水源未来无法满足受水区未来经济发展用水的需求，需加快构建农村集中饮水工程设施，构建

城乡一体化供水保障体系。加快推进受水区供水设施建设，优化调整取水排水格局，实现高低用水功能之间的相对分离与协调和谐；供排水通道严禁新建排污口，依法关停涉重金属、持久性有机物的排污口。

3、加强饮用水水源地风险防控

严格落实新《中华人民共和国环境保护法》《广西壮族自治区环境保护条例》《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》等法律法规，结合水源地生态环境目标和区域实际，“以整合管理资源、提升监管效能、改善环境质量、保障环境安全”为目标，以“属地管理、分级负责、无缝对接、全面覆盖、责任到人”为原则，实行分级管理，以进一步加大环境执法力度，强化饮用水源保护区监管。

加强饮用水水源地预警监控能力建设，谋划推进屯六水库引水工程、王仙湾大型水库等一批城市备用水源工程建设。开展县级、乡镇级饮用水水源地保护工程，增强饮用水保护区风险应急能力，配套建设风险预防设施、降低突发环境污染风险隐患。存在公路、桥梁穿越现象的灵东水库水源保护区等饮用水源地，采取桥面排水设施，桥下岸边建立应急池等交通事故突发性风险应急防护措施。开展大风江饮用水水源范围内、小江水源地保护区等饮用水源地沿岸生态缓冲带建设，提升水源涵养，降低饮用水保护区内农业、林业面源污染威胁；湖海运河沿线增设隔离防护工程；进一步调整优化饮用水源保护区和输水河道沿线桉树种植，采取局部整地方式，减少林地水土流失，配置合理造林树种，科学安排桉树采伐时间，减少湖海运河沿线桉树种植污染汇入，降低突发环境风险、保护饮用水水源水质安全；加强流域内突发水污染事件监测预警能力及应急能力建设，提高应急监测能力和风险防控体系，提升智能化管控能力；对威胁饮用水水源安全的重点污染源要逐一建立应急预案，建立饮用水水源污染应急保障体系。开展饮用水源地环境风险调查和评估，编制修订完善水源地突发环境事件应急预案并备案。

开展农村饮用水水源环境状况调查，加快乡镇集中式饮用水源保护区规范化建设和管理，建立健全定期监测和调查评估机制，力争乡镇集中式饮用水源地监测全覆盖。强化农村饮用水源环境监管，依法清理饮用水水源保护区内

违法建筑和排污口。加快农村饮用水源地周边水源涵养林改造。加强农村饮用水水源周边环境隐患排查，建立完善应急预案。

8.2.5.3.加强区域水环境保护，实施重点流域综合整治

1、加强重点河流水环境综合治理

加强重点河流水污染综合治理，继续推进落实“河长制”、“湖长制”，实施“一河一策”，推进以水质目标管理为核心的流域、区域水环境管理机制。继续推进水污染物化学需氧量、氨氮总量控制目标，后续结合广西水功能区划最新成果调整各控制单元污染物控制目标。落实污染减排任务，进一步加强水环境综合整治，稳步推进工业、城乡生活、农业农村和河道内源污染治理，加强环境基础设施建设，切实改善受退水区水环境质量。加强对凤亭河水库、屯六水库、大王滩水库等水质优良湖库及郁江等水质优良江河的保护。开展重点流域水环境综合整治，推进落实受水区各地市重点流域水生态环境保护“十四五”规划及其要点的相关任务和项目实施，重点加强流域内畜禽养殖、水产养殖和农村面源等农业农村污染源防治，强化涉水企业排放监管，加强工业污染源整治，确保达标排放；推进城镇生活污水处理设施和配套管网建设及提标改造工程，提高城镇污水收集率和进水浓度，确保出水水质达标排放。严格审批新增排污口设置，优化排污口设置布局；开展重点流域入河排污口全面排查，建立入河排污口名录，实施入河排污口整治和规范化建设。优化水资源配置，积极推进邕江、钦江、大风江、南流江、九洲江等重点流域生态流量、治污工程、枯水期水质达标等措施保障，提升各监测断面水质预警能力。

2、加强水体污染源监管和跨界河流污染联防联控

持续完善排污许可证制度，严禁无证或超标、超总量排污，综合运用常规监督监测、在线监控等措施，加强排污企业监管。全面清理饮用水水源保护区内的排污口，严防工业、农业、生活等各类污染源污染水源，加强饮用水源周边危险化学品运输监管，各级保护区内取缔一切影响饮用水安全的违法行为。推动跨界河流污染整治，提高跨界河流、河涌的综合治理能力，与周边地区建立河流污染联防联控机制。应在建立监控预警的基础上应进一步开展跨界区域

联合执法机制，重点打击行政区边界的环境违法行为及非法转移危险废物行为。加强跨界河流流域上下游各县镇的沟通协调，建立上下游水污染防治协作机制，协同开展巡河整治行动，定期会商通报辖区内水质情况和重点工程进展情况，实现信息共享、责任共担，共同推进流域断面水质达标。

8.2.5.4.完善环境基础设施建设，削减入河污染量

1、继续推进污水处理设施建设

(1) 推进污水处理设施及配套管网建设

结合区域发展规划和环北部湾广西水资源配置工程规划，规划水平年内受退水区域城镇生活污水排放量增长较快，现有污水处理厂处理能力已无法满足未来发展需要，亟待扩建或新建，并且城镇生活污水处理厂覆盖范围有限，市政管网未能进行雨污分流改造，雨水管网混杂着生活污水，部分区域的污水收集管网尚未完善，污水收集率较低，推进城镇生活污水处理厂建设，同时结合现有污水处理厂的改扩建工程，大幅提升受水区域城镇生活污水处理能力。

按照“厂网并举、管网优先”的原则，进一步加强城镇污水处理厂配套管网建设。综合考虑已建及新增污水处理设施能力和运行负荷率要求，科学确定新增污水配套管网规模，优先解决已建污水处理设施配套管网不足的问题，抓紧补建配套管网。优化完善污水处理厂配套管网，加快推进现有污水处理设施配套管网建设，切实提高运行负荷；加快新建污水处理厂配套管网建设，保证污水处理正常运行并达到设计负荷。

(2) 推进老旧设施提升改造

强化城中村、老旧城区和城乡结合部污水截流、收集。现有合流制排水系统应加快实施雨污分流改造，难以改造的，应采取截流、调蓄和治理等措施。通过实施雨污分流，提高污染物进厂浓度，充分发挥污水处理厂的污染物削减能力，也可以减少城市面源排放。新建污水处理设施的配套管网应同步设计、同步建设、同步投运，系统提高污水收集能力和处理效率，促进水环境质量改善。

(3) 大力推进污泥处理处置

污水处理设施产生的污泥应进行稳定化、无害化和资源化处理处置，禁止处理处置不达标的污泥进入环境，依法取缔非法污泥堆放点。将污泥处置费用纳入污水处理成本，保障污泥安全处置资金投入。鼓励社会各类投资主体参与污泥无害化处置设施的投资和运营，实现投资多元化、运营主体企业化、运行管理市场化。各污水处理厂要建立污泥管理台账，如实填写转移联单，禁止污泥运输、处理处置单位接收、转运和处理处置无转移联单的污泥。在“减量化、无害化、稳定化”的大原则的基础上，遵循“以污泥热处理为主，污泥综合利用为辅、污泥卫生填埋作为配套”的原则，因地制宜确定污泥处理处置方式，鼓励实现污泥的资源化。

2、加强城镇生活垃圾处理体系建设

加强居民宣传教育，推进垃圾分类。在垃圾收集和转运、处理过程中都实行分类，实现垃圾资源化、减量化和无害化。加大危险废物宣传和执法力度，推行清洁生产工艺和清洁生产方法，强化危险废物安全处置能力，实现“末端治理”。严格街道卫生及企业监管，实现“规范治理”，完善垃圾收集网络体系。持续推进生活垃圾无害化处理设施建设，重点推进各区、县级市垃圾焚烧处理设施建设，保证各区、县级市垃圾填埋场的渗滤液要处理达标排放。至规划水平年，基本形成设施全覆盖、功能完善的生活垃圾处理处置体系，构建规范化、专业化的城乡生活垃圾收运体系和完整的农村生活垃圾收运体系，实现农村保洁全覆盖。

3、开展再生水回用

开展再生水回用是有效削减污染物入河量，促进城市水污染治理是改善水生态环境的重要举措。城市水污染治理，根本在治、关键在用。只有将治理后的“中水”资源真正利用起来，才能建立起下游用户对上游水污染治理的倒逼监督机制，促进水污染治理工作的开展。

再生水利用一方面带动了广大人民群众治理污染和环境保护的意识，同时增强了对上游城市污水处理厂、点源污染治理等“治”的环节的监督作用，为各项治污措施的长期有效运行提供了保障，确保生态环境得到有效改善。随着城市自来水价格的提高，再生水运行成本的进一步降低，回用水量的增大，经济

效益将会越来越突出；再生水合理利用能维持生态平衡，有效地保护水资源，改变传统的“开采—利用—排放”开采模式，实现水资源的良性循环，并对城市的水资源紧缺状况起到了积极的缓解作用，清除废污水对城市环境的不利影响。

8.2.5.5.提高工业污染防治水平，降低环境风险

1、进一步提升工业污染治理水平

（1）完善工业治污基础设施建设

受退水区内工业企业众多，主要产品类型丰富、污染源情况复杂，主要污染物涉及乳化油、COD、重金属、高难度难降解有机污染物、油脂、悬浮物、强酸强碱等；随着经济发展，后续将新建一批工业园区，工业废污水排放量增加，针对各工业聚集区不同的污染物类型，应加快工业废水集中处理设施建设或改造，进一步提升工业园区污染治理水平。

（2）推进工业污水治理提质增效

对于重点排污工业企业和工业废水处理厂应积极推进污水深度处理，推进工业污水处理提质增效，鼓励在稳定达标排放的基础上建设污水深度处理设施，鼓励开展中水回用设施建设，提高企业中水回用比例。实施重点企业定期开展水平衡测试、用水绩效评价及水效对标。全面推广高效冷却、洗涤、循环用水、废污水再生利用、高耗水生产工艺替代等节水新工艺、新技术和新设备，提高用水重复利用率。支持企业开展节水技术改造及再生水回用改造。

2、加强工业污染水环境执法，严格产业准入

（1）强化排污单位污水排放管理

排污单位应依法持有排污许可证，并严格按照排污许可证的规定排放污染物。加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，强化环境监管执法。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。对超标或超总量的排污单位一律限制生产或停产整治。全面排查手续不健全、装备水平低、环保设施差的小型工业企业。按照水污染防治有关法律法规要求，全面取缔不符合国家或地方

产业政策的严重污染水环境的生产项目，并建立长效机制，防止“回潮”。

（2）加强工业污染水环境执法

加强对重点工业污染源的执法检查，对企业入河排污口进行调查摸底，建立每个企业的排污口档案和实时监测系统，严查偷排偷放、超标排污等环境违法行为。对要求安装出水在线监测设备的企业严格落实，如未落实要求限期整改。严格实施排污许可制度，对超总量、超标排污的企业依法严肃处理。建立部门联动监管机制，形成企业“一处违法，处处受限”的机制，提升企业违法成本，保持打击环境违法行为的高压态势。

（3）严格准入清单建设要求

按照受退水区各地市生态环境准入清单要求，禁止新建、改扩建《产业结构调整指导目录》中的淘汰类项目，禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录》中的限制类项。严格执行《市场准入负面清单》的准入要求。新建排放二氧化碳、氮氧化物、工业烟粉尘、挥发性有机物的项目区域内应满足区域环境承载力要求。

3、加强工业污染物排放管控要求，积极推进清洁生产

（1）加强工业污染物排放管控要求

实施重点污染物总量控制，重点污染物排放总量控制指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性产业集群倾斜。新建、改建、扩建重金属排放项目，应严格落实重金属总量替代与削减要求，严格控制重点行业发展规模。对于纳污水体水质超标的园区，应实施污水深度处理，新建、改建、扩建项目应实行重点污染物排放等量。铝加工、有色金属深加工、新能源等专业园区或基地应不断提升工艺水平，提高水回用率，逐步削减污染物排放总量，强化环保投入和管理，构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。强化铬、镍等重金属污染防控，加强各工业行业污水治理设施升级改造，提升废水回用率，减少重金属末端排放。

（2）实行企业清洁生产审核

采取政策和经济手段，树立环保示范企业，推进环境管理体系认证，带动企业开展清洁生产，降低资源消耗水平和污染物排放强度。对污染物排放超过

国家和地方规定的排放标准或者超过经有关地方人民政府环保部门核定的污染物排放总量控制指标的污染严重企业，以及使用有毒、有害原料进行生产或者在生产中排放有毒、有害物质的企业实施强制性清洁生产审核。推进造纸、焦化、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等十大重点行业专项治理，实施清洁化改造。强化工业集聚区水污染治理。以工业园（区）循环化改造为抓手，打造自治区级循环经济工业园和区市共建循环经济产业基地。

8.2.5.6.开展农业面源污染防治、生态保护和修复

1、推进畜禽养殖污染治理

（1）加强畜禽养殖禁养区和限养区规划

根据广西区和各地市划定畜禽养殖禁养区和限养区的相关通知文件要求整治畜禽养殖场。受水区各地市根据环境承载力和管控要求，加大禁养区、限养区内畜禽养殖场清理整顿力度，积极推进畜禽养殖废弃物综合利用。合理确定地区养殖量和养殖规模，合理规划新、改、扩建养殖场，严格执行环境保护“三同时”制度，逐步实现专业户、散养户向规模化转移或采取污染集中处理。推进农村畜禽养殖小区和养殖专业户污染治理设施建设，采用“共建、共享、共管”的模式建设污染防治设施。

（2）提高科学畜禽养殖手段

根据《广西壮族自治区畜禽养殖污染防治工作方案》，推进畜禽规模养殖废弃物“减量化、无害化”处理和“资源化、生态化”利用，建设环保、生态、搞笑的农牧系统，形成畜禽养殖污染防治长效机制，切实解决畜禽养殖污染问题，实现县域畜禽养殖规模与环境承载力相协调，畜禽规模养殖空间布局依法合理，畜牧业科学发展与生态环境保护相统一。

（3）实现畜禽养殖资源化利用

针对限养区，逐步控制和削减使用畜禽饲养总量，不得新建、扩建畜禽养殖场、养殖小区。限养区内原有的畜禽养殖场、养殖小区严格落实污染防治措施，根据养殖规模和污染防治需要，建设响应的污染防治配套设施一级综合利

用和无害化处理设施并保障其正常运行。各县、区（市）组织开展对畜禽散养密集区畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用工作，实现畜禽粪污全量收集并资源化利用，防治污染环境。

2、强化种植面源污染防治

实行测土配方施肥，推广以秸秆还田为主的耕地质量提升综合技术和精准施肥技术。调整种植业结构和布局。建立科学种植制度和生态农业体系，推广与种植业、养殖业和加工业紧密结合的生态农业模式，制定政策鼓励使用人畜粪便等有机肥，减少化肥、农药和激素等化学物质的使用量，推进农业清洁生产，实现农业生产生活物质的循环利用，推动粗放农业向生态农业转变。地下水易受污染地区要引导发展需肥需药量低的、耐瘠薄的作物品种。充分利用科学先进的药械设备，推广低毒低残留农药使用补助试点经验，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治工作。重要河流敏感区域和大中型灌区，要利用现有沟、塘、窖等，配置水生植物群落、格栅和透水坝，建设生态沟渠、污水净化塘、地表径流集蓄池等设施，净化农田排水及地表径流。

3、水产养殖污染防治措施

合理调整水产养殖布局，依法科学划定禁止养殖区、限制养殖区和养殖区，依法严格养殖用地审批和执法。推进养殖池塘标准化改造，积极发展大水面生态养殖、工厂化循环水养殖、池塘工程化循环水养殖、连片池塘尾水集中处理模式等健康养殖方式。大力推进水产养殖污染防治，推动水产养殖尾水达标排放。加快推广水产生态养殖技术和模式，实施新型健康养殖和生态养殖模式，池塘养殖宜发展鱼草、鱼菜、混养等生态养殖模式；围网（网箱）应根据养殖容量确定养殖密度和混养形式；湖泊水库等大水面淡水养殖宜根据水生态功能和环境容量确定养殖种类、养殖结构和规模，逐步取缔网箱养殖，规范围网养殖；流水型养殖应发展循环水养殖模式，提高水资源利用率。水产养殖废水采用循环利用技术，设置收集存储和净化设施。

4、农村生活污染源综合治理

（1）推进农村污水处理设施建设

目前，受退水渠农村生活污水收集处理率较低，部分自然村仍存在农村生

生活污水分散排放的问题，广大农村地区仍有大量生活污水未经处理直排入水体，导致部分河沟水质较差。现状受水区各地市均已编制完成相应的县区农村生活污水专项治理规划，后续需结合相关规划要求，持续完善农村排污配套管网系统，对农村排污管网进行完善，新建农村排污管道，统筹农村生活污水处理设施，提升不同设施间相互调度能力，提高污水处理设施运行效率，确保生活污水收集率，规划新建管网区域推行雨污分流，减少农村生活污水直排入河。

（2）严格落实农村生活污水排放标准

因地制宜推进农村生活污水治理，采取分散治理和集中控制相结合的方式，在农村地区优先考虑采用投入少、运行与维护简单的污水处理系统，因地制宜建设人工湿地、人工快渗、氧化塘等生态型生活污水处理工程，有效提高农村生活污水的处理率，优先推进重点流域开展农村生活污水治理，农村生活污水处理设施出水标准执行广西壮族自治区《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB45/2413-2021）。

（3）完善农村生活垃圾收集处理体系

深入推进“城乡清洁工程”，建立健全农村生活垃圾户收集、村集中、镇转运、区（市）处理收运处理体系，确保生活垃圾收集、运输、处理全过程无污染。建立完善农村生活垃圾收运处理长效运营保障机制，进一步完善配备生活垃圾处理设施，积极实行垃圾分类，推动农村垃圾就地减量资源化。至规划水平年形成设施全覆盖、功能完善的农村生活垃圾处理处置体系，农村生活垃圾收集处理率达到 100%。

（4）推进绿色农业发展

减少分散农业面源污染排放，整治农村畜禽污染，推进人畜分离治理。改善畜禽类养殖技术、农作物种植培育技术，改良畜禽类生长情况、生产沼气与有机肥、提升农作物产量、退耕还林还草、推广节水技术等，使得饲料、化肥、农药和农业用水的不合理使用量减少，污水产生量减少，农业废物资源化利用率提升，降低农业污染物的产生与排放，实现经济高效的绿色农业发展。

8.2.5.7.提升区域水环境风险防范能力

1、完善水环境监测网络

根据区域水环境监测现状，完善水环境监测网络，加强水环境质量监控，优化整合现有监测断面，形成由环保部门国控、自治区控、市控以及水利部门监测断面组成的水环境监测体系。对饮用水源保护区进行每月至少一次监测，每年至少进行一次全指标监测，逐步开展饮用水源保护区的生物毒性实时监控体系建设，适时开展集中式饮用水源地持久性有机污染物监测。

2、完善环境监察能力建设

强化日常监察执法，加强重点排污口及重点企业污水排放设施监管，对环境安全管理基础薄弱的工业园区及重点企业实行全过程实时监控，整治环境违法行为。开展环境风险源调查，筛选潜在的重大风险源，实施分级分类动态管理，建设区域风险监控预警平台。加强环境监察、环境监测、环境应急等专业技术培训，完成环境监察标准化建设。提高环境监察执法保障能力，保障输水线路水环境安全。

3、强化环境风险应急管理

(1) 提升水环境风险应急敏感度

加强重点流域水环境风险防控，构建风险预警体系，建立可能导致突发水污染事件的风险信息收集、分析和水环境演变态势研判机制，制定风险控制对策。制定完善水源地突发事故应急预案，严控污染源，保障饮用水源水质安全。工业园区应建立环境风险评估和环境风险预警体系，制定园区环境应急预案，采取有效措施，防止事故废水、废液直接排入水体。积极落实水环境风险应急预案管理及防控措施。对受水区危险化学生产经营、运输和仓储经营企业拉网式排查，定期评估受水区内的饮用水源保护区、重要河流、重要水域周边的工业企业、工业集聚区的环境和健康风险，严控高风险化学品。涉及有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、贮存等新、改、扩建项目应进行环境风险评价，未按要求开展环境风险评价项目的环评文件不予受理。环境风险防范措施不满足环评条件及批复要求的建设项目，一律不得投入试生产。对环境风险防范措施落实不到位的项目，一律不予验收。全面调查重点环境风险源

和环境敏感点，进一步加强环境风险企业应急预案备案工作。

（2）推进环境应急标准化建设

加强应急指挥平台建设，完善配套服务器、网络设备及终端，实现各级环境应急平台之间及与应用终端之间的互联互通和信息共享。提升环境应急监测能力，特别是加强便携式环境预警应急设备和应急监测车辆的配备，完善移动应急监测网络，提升应急监测快速响应能力。强化环境应急监测预警工作的常态化管理，加大对石化区、危险品仓库等重大风险源的监测预警。

8.2.5.8.加强地下水管控，促进河湖回补

1、强化地下水水资源承载能力刚性约束

（1）严格落实地下水资源管理制度

建立地下水取用水总量控制和水位控制制度，明确受水区地下水开发利用总量控制指标、水位和水质控制目标，制定年度地下水开采计划。强化规划水资源论证工作，把水资源论证作为产业布局、城市建设和区域发展等规划审批的重要前置条件，促进经济发展方式与区域水资源条件相适应。严格取水许可管理，对地下水取用水总量已达到或超过控制指标的地区，暂停审批建设项目新增取用地下水。加强地下水水质调查和安全评估，全面掌握其水质状况和污染风险，增强应急处理能力，建立水源地风险评估、预警及预报机制。

（2）制定地下水减退计划和实施方案

限制农业、工业建设项目和服务业新增取用地下水。坚持“节水优先”的原则，根据当地地表和地下水资源条件，调整产业结构，逐步淘汰落后高耗水行业；压减高耗水农作物种植面积，减少农业开采地下水水量；提高用水效率，大力发展高效节水灌溉，推广工业和生活节水技术与设备；充分利用当地地表水、外调水、再生水等替代水源，逐步置换地下水。

2、科学防治地下水污染

按照《全国地下水污染防治规划（2011-2020年）》的要求，综合考虑地区地下水水文地质结构、脆弱性、污染状况、水资源禀赋及行政区划的基础上，划定地下水污染防治区、防控区及一般保护区，建立地下水污染防治区划体系。

同时建立健全地下水环境监管体系。整合并优化地下水环境监测布设点位，完善地下水环境监测网络，加强地下水水质监测，加强工业危险废物堆放场、石化企业、加油站及垃圾填埋场等地下水环境监察。在地下水污染问题突出的石化生产存贮销售企业和工业园区、工业危险废物堆存、垃圾填埋、矿山开采、石油化工行业生产等区域，进行必要的防渗处理。

3、促进地下水回补、改善地下水生态环境

根据城市总体规划、城市蓝线规划等，严格执行城市总体规划关于生态环境保护和城市绿化的规定，保证绿化面积，涵养水源，扩大降雨入渗有效面积；严格城市蓝线管理，加强城区受水区小型溪流、湖泊等水域和湿地保护，增加雨水储蓄设施建设，大力建设海绵城市，保障现有河湖入渗补给量不减少、力争增加受水区地下水补给，改善地下水生态环境。南宁市宾阳县黎塘镇、北海市海城区、银海区和合浦县共4个地下水超采区已实现地下水水量不超采，生态环境地质问题有所改善，后续需坚持现有治理措施，切实防止地下水超采现象反弹。

8.2.5.9.重点工程

根据工程南宁市、钦州市、玉林市和北海市受退水区水质保护总体目标、重点任务及污染物总量控制目标，在充分掌握受退水区已建污水处理措施、已有水污染防治规划措施的基础上，结合环北部湾广西水资源配置工程建成后，受退水区废污水及主要污染物COD、氨氮、总磷的入河量预测成果，重点规划城镇污水处理设施及管网建设、工业污染防治、农村污水处理系统及管网建设、农业面源污染防治工程、饮用水源地保护、入河排污口整治、水环境保护与生态修复、地下水资源保护、监管和风险防范等九大类200项措施，规划投资总额为271.81亿元，其中地方原规划措施171项，原规划投资257.35亿元，本次水污染防治规划措施新增补充措施29项，新增补充措施投资额为14.46亿元（具体工程情况详见附表7-1~附表7-4）。定期开展工程项目效益评价，建立工程滚动实施机制，持续推动水环境质量改善。各级人民政府作为实施本规划的主体，要切实增加财政投入，统筹各方资源，形成多元化投入格局，确保

各项任务全面完成。

8.3 地下水环境保护措施

以地下水超采区为治理重点，以地下水资源与水环境承载能力为基础，通过采取“一减一增”综合治理措施，压减地下水超采量，提高区域水资源水环境承载能力，系统推进受水区地下水超采治理，逐步实现地下水采补平衡，降低区域水资源开发强度，切实解决受水区地下水超采问题，为促进受水区经济社会可持续发展提供水安全保障。本工程建成后将作为北海市等受水区的地下水替代水源，工程建成通水后，将合理压减南宁、北海、玉林市的地下水开采量，退减量分别为 0.90、0.96、0.13 亿 m^3 ，合计 1.99 亿 m^3 ，其中包括退减水质不达标水量 1.10 亿 m^3 、城区地下水水源转为战略备用水量 0.44 亿 m^3 、分散式地下水供水水量 0.45 亿 m^3 ，具体退减方案及退减地下水井点位见表 8.3-1、附表 8-1、图 8.3-1。

工程受水区地下水退减由南宁、北海、玉林市人民政府负责实施，工程通水后即停止取水，并按要求实施地下水井封存措施。建议下阶段受水区结合取水专项整治行动、重点区域地下水超采治理等地下水保护相关要求，开展地下水开发利用情况详细摸排，进一步细化、落实地下水退采方案。

表8.3-1 受水区地下水退减方案

供水片	受水区		涉及区域水源	退减不合理地下水供水量（万 m^3 ）			
				水质不达标	城区地下水水源转为战略备用	分散式地下水供水水源	合计
郁江南钦供水片	南宁城区片	南宁市城区	地下水（那马泉）		1004		1004
郁江玉北供水片	北海片	北海市城区	城区地下水水厂、企业自备；福成镇地下水	6895		110	7005
		合浦县城区	城区地下水水厂；白沙镇地下水	1398			1398
		铁山港工业园区	园区地下水水厂；南康镇、兴港镇地下水	1112			1112
	玉林	龙潭产	西牛水厂地下水源		260		260

供水片	受水区		涉及区域水源	退减不合理地下水供水量 (万 m ³)			
				水质不达标	城区地下水水源转为战略备用	分散式地下水供水水源	合计
	片	业园区					
		陆川县城区	地下水水厂		470		470
		北流市城区	城区地下水水厂		562		562
郁江 宾阳供水片	宾阳县城区		城区地下水水厂	503	1200	1508	3210
	黎塘工业园区		园区地下水水厂；洋桥镇、和吉镇、大桥镇、武陵镇、中华镇、古辣镇、王灵镇、邹圩镇、新圩镇、新桥镇、宾州镇、黎塘镇地下水	1095	900	2815	4810
	沿线兴宁沿线村镇		五塘镇、昆仑镇地下水			113	113
	总计			11003	4395	4546	19944

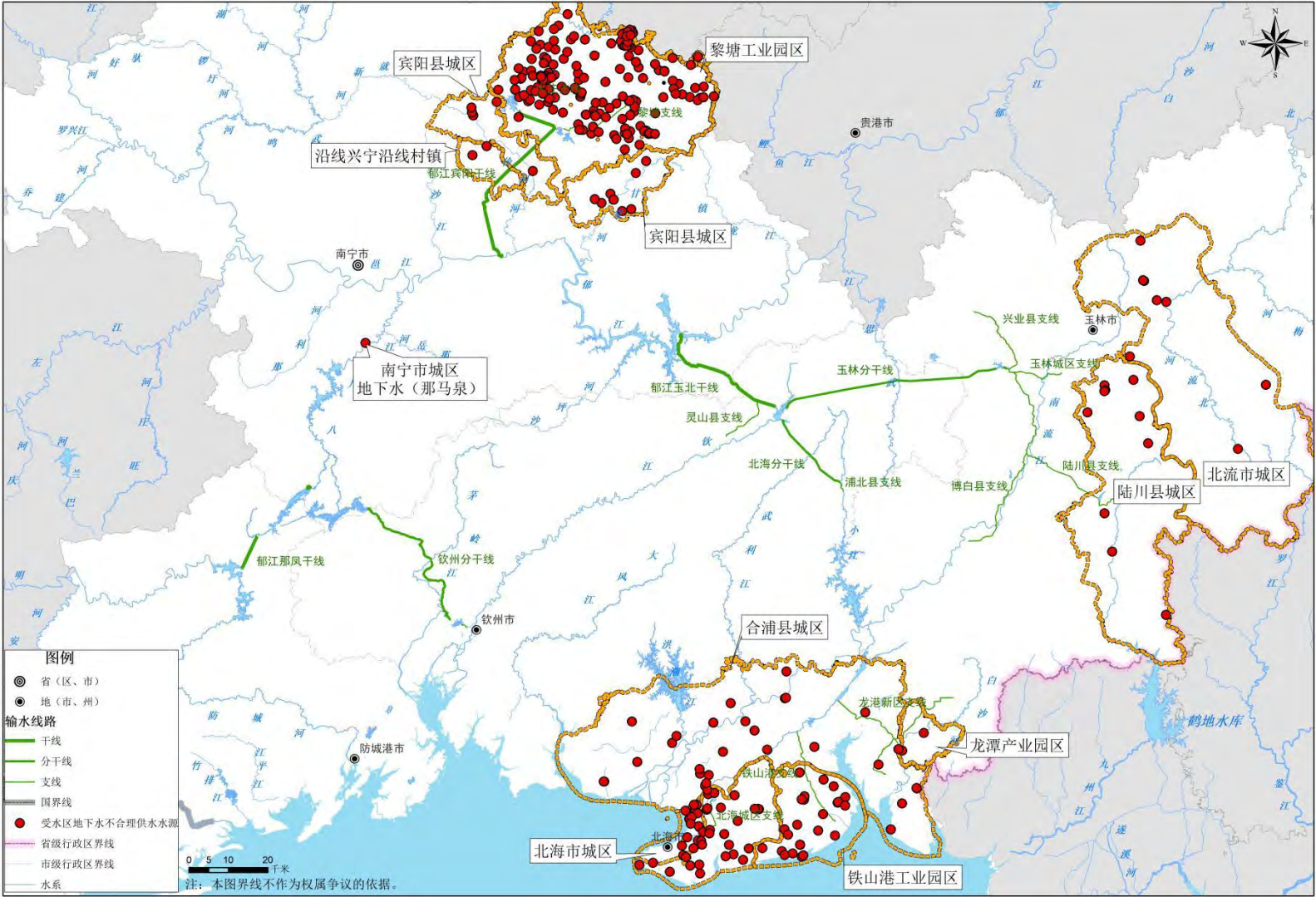


图 8.3-1 地下水退减水井点位分布示意图

8.4 陆生生态保护措施

8.4.1 生态系统保护措施

1、森林生态系统保护措施

优化施工场地、弃渣场、施工道路布设，严格划定施工活动和砍伐范围，禁止对施工范围外林木进行砍伐或进出干扰；

通过微信公众号、报纸、宣传栏等多种方式加强对施工人员的环境保护和生物多样性保护的宣传教育，特别是有关法规、野生动植物的简易识别知识及保护方法，禁止施工人员捕杀、伤害野生动物；

做好隧洞施工前地质勘探工作，选用先进施工设备，减少隧洞施工风险事故发生，如需爆破施工的，应做好爆破方式、数量、时间的计划，避免在晨昏和正午开山爆破；

加强隧洞口、顶管、明渠、泵站等地表工程两侧的绿化，恢复林缘景观。以林地景观为背景，植物配置以乔-灌-草结合、常绿与落叶相结合、针叶与阔叶相结合、观赏与经济植物相结合，多树种、多层次和多样化的立体配置，尽量采用当地物种，对林区边缘和隧道口采用加密绿化带，使工程区与周边植被景观保持和谐统一。

2、灌丛、草地生态系统保护措施

划定施工活动范围，严格控制临时交通道路路线及边界，减少不必要的灌丛、草地占用；

做好水土保持措施。在泵站、埋管等多占用灌丛、草丛的区域，应对开挖表土进行集中存放，并做好拦挡、覆盖等措施，防止水土流失；

及时对埋管及其临时施工道路、堆土场等区域进行植被恢复，充分利用原开挖表层土覆盖，增强植被恢复效果。

3、湿地生态系统保护措施

取水口和出水口施工应做好工程征地范围内水土流失防治措施，减少扰动区域，减少水土流失产生量；

施工结束后，对取水/出水建筑物周边区域进行水土保持、边坡稳定、土地平整等措施，后进行植被恢复。对近水边坡采取撒播草籽进行绿化，并在周边

种植防护林木；

工程运营期对那板水库、西津水库及各调蓄水库区域的水域面积、主要湿地植被类型及其分布进行监测。

4、农田生态系统保护措施

临时或永久占用的耕地，在征地后进行工程施工前，应对耕地表土层采取照“三分一恢复”的剥离方式，做好表土的保存；

永久占用的林地和耕地资源，按照“占一补一”的原则，做好占用的林地和耕地的补偿工作。

5、城镇/村落生态系统保护措施

施工期做好洒水防尘、景观拦挡等保护措施，控制临时堆土、弃渣等临时布置区范围，做到“先挡后弃”；

对临时施工布置区域，及时进行植被恢复，并结合线路所在城镇路段，适宜选择生态网格护坡、撒播草籽或乔、灌、草相结合的搭配种植，与周边城镇景观相协调。

8.4.2 陆生植物保护措施

1、生态影响的避免与减缓措施

(1) 优化工程设计

本工程涉及生态敏感区较多，生态敏感区内生态环境较好，植物种类组成丰富，植被类型多样，工程后续设计阶段，应充分考虑本工程与沿线各生态敏感区位置关系，优化工程设计，减少临时工程对生态敏感区的占用。

(2) 加强地质勘探工作

由于本工程隧洞较长，工程施工前应加强地质勘探工作，尽量绕避富水的不良地质段；隧道防排水应根据“防、排、截、堵结合，因地制宜、综合治理”的原则，在裂隙水较发育地段，采用超前帷幕注浆或开挖后径向注浆封堵大面积淋水或股流，减少地下水流失，确保隧道施工对地下水、地表水的影响减小至最低程度，从而降低对周围植物的影响。

(3) 做好施工组织

工程占地应尽量利用既有场地，施工便道利用已有的地方道路，临时施工场地尽量选择荒地或植被发育较差的地带；减少对林地及植被较好的区域占

用，减少临时占地对植被的破坏。堆料场优先布设在永久用地范围内，以减少植被破坏，生物量损失；其它临时用地范围在工程结束后采取平整、绿化等恢复措施，减少施工期对植被的影响。

（4）划定施工活动范围

由于本工程为线性工程，沿线敏感区、敏感点较多，建议施工前应划定施工活动范围，在工程涉及敏感区段、古树群系段设立警示标志，采取围栏、警戒线、施工红线等措施限定工程占用与扰动范围，同时对施工人员进行环境保护意识教育，宣传动植物保护法规，严禁随意扩大施工范围或进出保护区缓冲区、核心区及核心景区，禁止随意乱采滥伐等。

（5）优化工程施工时序

保护施工区域农业植被和果木林等。建议在评价区内的农田集中分布区以及果树集中分布区施工时，合理安排施工时间，在农作物、果实收获后进行施工。

（6）加强防范有害生物入侵

由于本工程线路较长，施工交通运输、流量增加，增大了外来入侵种侵入的可能性。建议加大宣传力度，对外来物种的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，对有种子的植物要现场烧毁，以防种子扩散，临时占地区施工结束后要及时恢复绿化等。

2、生态影响的恢复与补偿措施

（1）土壤分层分开保存，用于后期植被恢复

为防止施工占地区表层土的损耗，应对占地区耕地、园地等地的表层土予以收集保存，施工前应将表层土与下层土分开，要求将施工开挖地表面 30cm 厚的表层土剥离，集中堆存保护，施工场地应设置表土堆存场，开挖管线沿线表土应与生土分开堆放，表土不得作为弃渣弃入渣场，留存表土用于后期回填和绿化，以恢复土壤理化性质。表土堆存场应采取临时防护措施：设土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或苫盖纤维布等其它覆盖物。具体建议如下：

本工程线路的表土采集与堆放主要发生在隧洞施工支洞、管槽开挖、施工作业工作井等临时场地布置区域，建议对场平区表土进行分层采集与堆放。

表土层一般为 0~30cm 土层厚度，又可分为耕作层和犁底层，也叫腐殖质—淋溶层，是熟化土壤的耕作层；在森林覆盖地区有枯枝落叶层。耕作层受

耕作、施肥、灌溉影响最强烈的土壤层，厚度一般约 20cm 左右；犁底层位于耕作层之下，厚约 6-8cm；生土层位于犁底层以下，厚度约为 20-30cm；底土层一般位于土体表面 50-60cm 以下的深度。

土壤分层采集：对表土收集区表层杂物清理，有树木的集中进行砍伐后，挖出树根并集中转运出收集区；土壤层次按表土层、生土层、底土层分别进行铲挖，组织机械车辆装运表土至指定堆放区，将 3 个层次的土壤分别划定堆放范围，并做好防护与拦挡措施。堆放时摊平堆存，收集的各层次表土卸料后，用推土机推平，平整均匀。堆放时应按照由里到外、由高到低的顺序逐步堆放。平均堆存图厚度达到 50cm 后，进行碾压，压实度要求不小于 90%，碾压时先轻后重、先稳后振、先边后中、轮迹重叠等原则。

土壤回填时，应根据回填路段所需土壤厚度，选择对应土壤层次的土壤，从下往上由底层土、生层土、表层土等依次进行回填，尽量恢复土壤层次现状，并发挥表层土的在植被恢复或农田复垦中的重要作用。

（2）及时恢复植被

施工结束后，应及时进行植被恢复。植被恢复应在“适地适树、适地适草”的原则下，尽量选用当地优良的乡土植物，适当引进新的优良树种、草种，以保证绿化栽植的成活率，提高植被恢复率。

植被恢复应遵循保护原有生态系统、生物多样性、因地制宜的原则。

1) 保护原有生态系统的原则

区域内自然植被主要在北段主要以中生性、旱中生性亚热带草坡为主，主要为旱中生性草原、热带地区人工植被为主，在各区段进行植被恢复的时候，以尽量以选用当地优良的乡土植物为主，适当引进新的优良树种、草种；选择恢复种类的同时，也要考虑种苗、种子的培育性和可获得性。

另外，对现状为耕地、园地的，应进行复垦，恢复其林地、草地生产条件。

2) 保护生物多样性的原则

结合不同占地区的物种现状，尽可能的应用本土物种进行合理搭配种植，恢复生物群落结构，尽量恢复群落生物多样性。

3) “适地适树、适地适草”的原则

根据立地条件，主要依靠优势生活型植物种类进行乔灌木的合理配置，保

障植被恢复效果，改善施工区域植被景观感受。

根据当地气候特点，植被恢复措施应注意的技术要点有：

①选择适宜的恢复物种：选用项目所在地适生性强、生长快、自我繁殖和更新能力强的植物种类进行植被恢复。

②根据立地条件进行植被恢复：根据恢复区立地条件，主要依靠优势生活型植物种类进行乔灌木的合理配置，建立起植被与生境条件的群系生态关系。如在隧洞口区坡度较大的坡段，基本无法进行人工植被恢复的区域，应进行封育管理，使植被自然恢复。在近地面生境条件恶劣或制约人工植被恢复的地段应选择适应性强、繁殖力强、覆盖力强的速生草本植物，在其迅速覆盖地表后再发展多层次多种结构的人工混交植被。混交模式必须遵循：混交类型以灌木及草本植物为主，在砾石层坡地及其它水分条件较好的地段，可建立乔木、灌木及草本植物的人工混交植被，但必须控制乔木的比例；进行多林草种的搭配，建立稳定的多样性人工植被，多林草搭配应注意豆科和非豆科、阴性和阳性植物的搭配，混交方式以行间混交为主。

（3）分区植被恢复措施

根据水土保持方案的防治分区，对各区域植物恢复措施见表 8.4-1。

表 8.4-1 工程植被恢复措施一览表

序号	工程分区	植物措施	种类选择	配置方式	布设时间
1	丘陵区				
1.1	泵站工程区	绿化美化工作，增加植物景观措施，绿化面积按用地的30%，绿化采用乔、灌、草相结合的方式绿化	乔木：宫粉紫荆、秋枫、扁桃 灌木：小花紫薇、女贞 草本：马尼拉草	乔木行距 2m，株距 2m，每种栽植密度各为 1250 株/hm ² 。灌木行距 1m，株距 1m，每种栽植密度 3750 株/hm ² 。草籽采用撒播，播种量为 60kg/hm ² 。	边坡成型后
1.2	管线工程区	全面整地，铺植草皮，园林绿化采用乔、灌、草相结合的方式进行绿化	乔木：马尾松、杉木 灌木：鹅掌柴、桃金娘、毛杜鹃 草本：狗牙根、刚莠竹	灌木行距 1m，株距 1m，每种栽植密度 3750 株/hm ² 。草籽采用撒播，播种量为 60kg/hm ² 。	施工后期
1.3	永久道路区	道路两侧栽种行道树，挖填边坡和路肩进行草皮护坡、喷混植草护坡	行道树：小叶榕、羊蹄甲 草本：狗牙根、刚莠竹	乔木行距 2m，株距 2m，每种栽植密度各为 1250 株/hm ² 。草籽采用撒播，播种量为 60kg/hm ² 。	路基成型后
1.4	临时道路区	全面整地、边坡采用喷播植草、撒播草籽	乔木：马尾松、杉木 灌木：地桃花、木薯、桃金娘、杜鹃 草本：狗牙根、刚莠竹	乔木行距 2m，株距 2m，每种栽植密度各为 1250 株/hm ² 。草籽采用撒播，播种量为 60kg/hm ² 。	使用结束后
1.5	弃渣场区	全面整地、恢复林草植被，种植乔木、灌木并撒播草籽	乔木：桉树、马尾松 灌木：岗松、桃金娘 草本：芒萁、芒	乔木行距 2m，株距 2m，每种栽植密度各为 1250 株/hm ² 。坡面喷播，播种量为 90kg/hm ² ，灌草比例为 1:2。	堆渣结束后
1.6	临时堆土区	全面整地、撒播灌草籽、栽植乔木	乔木：桉树 草本：芒萁	乔木行距 2m，株距 2m，每种栽植密度各为 1250 株/hm ² 。草籽采用撒播，播种量为 60kg/hm ² 。	施工结束后
1.7	施工生产生活区	全面整地、撒播灌草籽、栽植乔木	乔木：桉树、马尾松 灌木：叶子花、野牡丹 草本：芒萁、狗牙根	乔木行距 2m，株距 2m，每种栽植密度各为 1250 株/hm ² 。草籽采用撒播，播种量为 60kg/hm ² 。	施工结束后
2	平原区				
2.1	泵站工程区	全面整地、园林绿化	乔木：马尾松、杉木 灌木：桃金娘、野牡丹 草本：白茅、狗牙根	乔木行距 2m，株距 2m，每种栽植密度各为 1250 株/hm ² 。灌木行距 1m，株距 1m，每种栽植密度 3750 株/hm ² 。草籽采用撒播，播种量为 60kg/hm ² 。	边坡成型后

序号	工程分区	植物措施	种类选择	配置方式	布设时间
2.2	管线工程区	全面整地，铺植草皮，园林绿化	灌木：叶子花、野牡丹 草本：白茅	灌木行距 1m，株距 1m，每种栽植密度 3750 株/hm ² 。草籽采用撒播，播种量为 60kg/hm ² 。	施工后期
2.3	永久道路区	道路两侧栽种行道树，挖填边坡和路肩进行草皮护坡、喷混植草护坡	行道树：小叶榕，羊蹄甲 草本：白茅	乔木行距 2m，株距 2m，每种栽植密度各为 1250 株/hm ² 。草籽采用撒播，播种量为 60kg/hm ² 。	路基成型后
2.4	临时道路区	全面整地、撒播草籽、栽植乔木、撒播灌草籽	乔木：竹类 灌木：地桃花、野牡丹 草本：白茅、斑茅、狗牙根	乔木行距 2m，株距 2m，每种栽植密度各为 1250 株/hm ² 。草籽采用撒播，播种量为 60kg/hm ² ，灌草比例为 1:2。	使用结束后
2.5	弃渣场区	全面整地、撒播灌草籽、栽植乔木	乔木：楝、竹类 灌木：地桃花、野牡丹 草本：芒、刚莠竹、斑茅	乔木行距 2m，株距 2m，每种栽植密度各为 1250 株/hm ² 。坡面喷播，播种量为 90kg/hm ² ，灌草比例为 1:2。	堆渣结束后
2.6	临时堆土区	全面整地、撒播灌草籽、栽植乔木	乔木：马尾松、木荷、竹类 草本：狗牙根、白茅	乔木行距 2m，株距 2m，每种栽植密度各为 1250 株/hm ² 。坡面喷播，播种量为 90kg/hm ² ，灌草比例为 1:2。	施工结束后
2.7	施工生产生活区	全面整地、撒播灌草籽、栽植乔木	乔木：红花羊蹄甲 灌木：地桃花、野牡丹 草本：狗牙根、白茅	乔木行距 2m，株距 2m，每种栽植密度各为 1250 株/hm ² 。坡面喷播，播种量为 90kg/hm ² ，灌草比例为 1:2。	施工结束后

植被恢复景观设计总体要求如下：

(1) 自然优先原则：隧洞口（包括施工支洞口）、埋管段、临时道路等景观设计必须与自然相协调，通过植被群落设计和地形、地貌合理处理，使人造景观与自然环境浑然天成，完全融入自然，体现谐美的景观。各区域景观设计时尽可能减少自然扰动和生境破坏，体现对自然的尊重和保护。在生态恢复景观重建时应优先使用本土物种，本土物种是最适应当地环境、最能与周边环境协调一致的，也是最容易建成与大环境相似的生态群落。此外，与自然相似景观更容易得到人们的认同，使人们感觉到美。

(2) 整体统一原则：隧洞口（包括施工支洞口）、顶管工作井、临时施工区景观与周围环境的其他要素有共同的主题，形成鲜明独特的风格。在这一前提下寻求防护形式的多变，植物配置景观的多变。

(3) 以人为本原则：人的需求是所有景观空间设计的第一考虑要素。要把人的需要放在第一位，景色优美、充满节奏和韵律、色彩鲜明的植被环境是人们的客观需要，在景观设计中必须满足人们的这个需求。

(4) 可持续发展原则：防治水土流失的同时兼顾场内景观提升，通过生态修复的投入，改善输水线路及周边的生态环境，有效防治山体地质灾害。是保护生物的多样性、维持生态平衡的重要途径之一。丘陵区域隧洞口植被恢复与景观设计的有机结合，美化环境、保护生态的同时有效地促进了低碳经济的发展，并成为实现社会可持续发展的重要手段。

(5) 景观美学原则：在丘陵区域植被恢复的景观设计中，满足功能与以人为本的基础上，追求景观的合理性与美观性。如植被种植选择，在形态、颜色、季节性上都需要考虑到能否与山体的整体植被共生。

3、生态影响的管理措施

(1) 通过微信公众号、微信小视频等多种方式，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，加强对施工人员及施工活动的管理。禁止施工人员对植被滥砍滥伐，破坏沿线生态环境；施工便道及大型机械应尽量避免林带，以林带空隙地为主，尽可能不破坏原有地形、地貌和林地。

(2) 施工期和运行期都应进行生态影响监测或调查。施工期主要对永久占地、临时占地区进行监测；运行期主要监测生境变化，植被变化，野生动物种群、数量变化及生态系统整体性变化。加强生态管理，设置生态环境管理人

员，建立各种管理及报告制度。通过动态监测和完善管理，使生态向良性方向发展。

(3) 施工期间应严格控制施工作业带宽度，对于涉及穿越环境敏感区段，必要时划定施工红线，布置施工围栏，防止施工人员作业、施工机械布置、弃渣堆渣等超出作业带范围，增加占地，增大对施工区域陆生动植物、生态环境的影响，对施工人员进行宣传教育，增强其环境保护意识，保护生态。

(4) 加强与当地部门的协调工作，征地前应联系当地林业部门对征地范围进行调查，同时加强对施工人员发现、识别重点保护植物的宣传教育工作，施工过程中若发现保护植物应上报上级主管部门，对其进行就地保护或迁地保护。

8.4.3 陆生动物保护措施

1、生态影响的避免与减缓措施

(1) 严守用地红线，禁止在征地范围外的施工活动。施工活动要保证在征地范围内进行，避免新增占地；施工道路等尽量使用沿线已有道路，施工营地尽量租赁周围的居民住房，不可避免的需新增临时设施时，采用“永临结合”方式，尽量集中设置。

(2) 调整工程施工时段和方式，减少对动物的影响。野生鸟类和哺乳动物大多在晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间，为了减少工程施工、爆破噪声对野生动物的惊扰，应做好爆破方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午开挖放炮等。优先使用低噪声、振动小的施工机械，必要时采取措施降低施工机械噪声，如加防振垫、隔声罩、多孔性吸声材料建立隔声屏障等。在两栖类繁殖季节(春季)，尽量减少施工强度和范围。在多数动物的发情期(春季)，减少噪音和施工强度。

(3) 水域附近施工应该妥善保管好施工材料，尽量不堆放施工材料，防止施工材料流入水域，污染水质，破坏两栖类和部分爬行类、鸟类的栖息地。

(4) 建议工程施工前对施工区域周边野生动物进行驱赶，同时严禁烟火和狩猎，并以警戒线划分施工区域边界，防止施工人员误入工区外的林地。

(5) 在西津水库等水库施工时，划定工作区和活动范围，各施工场地周围应通过设置铁丝网和绿色塑料网进行隔离，防止施工人员和施工机械车辆随意

进入保护区，营地和施工便道尽量选择在无植被或植被较差的地方，如线路附近荒地等。优化施工计划，尽量缩短施工作业时间，避开鸟类迁移、繁殖季节施工。

(6) 施工过程中的生活污水、生产废水处理达标后用于绿化或喷洒道路，含油废水经处理后回收，严禁在保护区和湿地公园内排放废水。对生活垃圾集中回收、分类处理。

2、生态影响的恢复与补偿措施

(1) 施工结束后及时清理建筑垃圾和一切非原始栖息地所属物品。工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尤其是临时占地处，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。

(2) 隧洞口、取水口做好掩饰绿化，尽可能采用当地土著物种模拟自然植被的绿化方式，掩饰人为景观。

(3) 对弃渣场等临时占地及时进行生境恢复，恢复时可采用本土灌草进行植被恢复，以减小对野生动物的影响。

3、生态影响的管理措施

(1) 加强对工程施工人员的生态教育和野生动物保护教育，加强宣传力度。采用在工程施工营造地分发宣传资料、日常工作会议中重点告示的方式宣传《中华人民共和国野生动物保护法》、《森林和野生动物类型自然保护区管理办法》、《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》等相关法律法规及条例，提高施工和管理人员的保护意识，严禁捕猎野生动物的行为。

(2) 严格控制工程弃渣范围，虽然项目规划中作出弃渣范围的明确规定，但实际操作中往往可能因为实际弃渣场容量不符合工程建设需要进行变动而扩大弃渣范围，施工管理部门应严格监督实施工程弃渣规定，同时控制弃渣作业和运输车辆运行轨迹，避免扩大弃渣行为实际影响范围。

(4) 对施工道路实施严格管理，在施工期间控制工程车辆运行速度，禁止社会其他车辆进入，并在施工结束后及时封闭施工便道，以利于植被恢复。

(5) 加强施工区域管理，应当重视对评价范围区域的人、畜和工程施工人员毒蛇咬伤和鼠疫的防治工作。

8.4.4 重点保护野生植物及古树名木保护措施

1、重点保护野生植物

(1) 避让措施

鉴于工程附近分布的野生保护植物多分布于线路周边的自然保护区、森林公园等山坡林地中，工程线路穿越这些区域时多为隧洞穿越，建议在施工区布置时尽量避开占用自然林地区域，若无法避让时，应在施工前，对扰动范围进一步详细调查。山坡林地、自然植被覆盖相对较好的地段，在砍伐作业阶段，如果发现调查错漏的重点保护野生植物，应及时采取保护措施，移出占地区，异地栽培，以保证其种群的生存和繁衍。

(2) 加强保护植物宣传

通过微信公众号、印发保护植物宣传手册、树立宣传警示牌、开展保护植物科普知识讲座、普及野生植物保护法律法规等多种方式，提高施工队伍对保护植物的认识，加强管理，从施工阶段，降低破坏保护植物的可能性。

(3) 做好污染物的防治工作。

施工期应做好施工场地和运输车辆的防尘清洁工作，并定期冲刷运输公路，减少扬尘来源，同时可通过洒水抑尘等措施降低扬尘等扩散范围。施工过程中应做好弃渣、废水、固废等污染物的收集及处理工作，运营期应对业主营地区生活垃圾进行及时转运，对生活污水进行收集及处理。避免施工及运营产生的污染物对区域重点保护植物及其生境的影响。同时，如发现评价区保护植物分布区扬尘较多时，可用水清洗降尘，以减少扬尘等对其生长及生存的不利影响。

(4) 建立保护植物资源圃

建议在水库出水口及泵站等后期运行管理集中布置区域，建立珍稀保护植物资源圃，可对区域内可能存在的保护野生植物种类，尤其是易受工程影响的种类，预留专项调查与保护经费，对线路周边区域的保护种类进行收集、繁育，保护其种质资源和遗传多样性。

2、古树名木

根据对输水线路及施工布置、调蓄水库周边 100m 范围内的古树名木的位置关系进行梳理，距离 30m 范围内的古树可能受本工程间接影响，共有 83

株，主要分布在钦州市、南宁市和玉林市境内。其中在工程占地范围内受工程直接影响的古树名木有 11 株。

根据《广西壮族自治区古树名木保护条例》管理办法，禁止在古树名木树冠垂直投影向外五米范围内修建建筑物或者构筑物、敷设管线、架设电线、挖坑取土、采石取砂、淹渍或者封死地面、排放烟气、倾倒污水垃圾、堆放或者倾倒易燃易爆或者有毒有害物品等。

建设工程施工影响古树名木正常生长的，建设单位应当采取避让措施；无法避让的，建设单位应当在施工前制定保护方案并组织实施，按照古树名木保护级别报相应的古树名木主管部门备案。古树名木主管部门可以根据古树名木保护的需要，向建设单位提出相应的保护要求，并加强监督检查。国家和自治区重点建设工程项目、大型基础设施建设项目无法避让的可以申请移植古树名木。

因此，针对不在工程征地范围内的古树按照《广西壮族自治区古树名木保护条例》管理办法制定就地保护方案，无法避让的采取迁地保护措施。

1、就地保护措施

(1) 优化工程设计。工程设计前应充分考虑到评价区古树的分布位置，尽量优化线路走向，使其远离评价区内古树。

(2) 加强宣传教育活动，做好施工监理工作。通过宣传教育活动，培养施工人员、当地群众热爱和保护评价区内古树资源；通过划定施工人员活动范围，做好弃渣、废水、固废等处理工作，避免施工活动对古树的不利影响。

(3) 建立古树档案。对评价区内每棵古树进行编号、挂牌管理，标明古树的名称、直径、冠幅、树龄、特点、习性、保护注意事项等，安排专人看护，负责浇灌、施肥、定期上药，并配备专用工具。在当地林业部门未建立档案的古树及时建立档案，除了文字资料，还配有每棵树的照片，实行施工全过程跟踪管理。

(4) 场地平整前对古树进行圈禁，以古树为中心，根据古树地上部分投影为边界，采用浆砌石加钢丝围栏进行圈禁，并挂宣传牌和警示标志，禁止在该区域进行场地平整、存料等施工活动。同时，采取截排水措施，自古树至东北侧出口必须保障排水顺畅，保障古树及周边不出现渍水现象。

2、迁地保护措施

根据《广西壮族自治区古树名木保护条例》第二十八、二十九、三十条，因国家和自治区重点建设工程项目、大型基础设施建设项目无法避让的应向古树名木主管部门提出申请。对 11 株在工程占地区内的古树移植方案如下：

为了保证古树移栽后能成活，移栽时由技术人员监督执行，并制定征地范围内古树抢救移栽技术要求。

1) 移植的前期准备

① 办理手续

对需移植的古树，根据有关规定办好必要的手续。

② 建立档案

对古树的品种、规格、生长特性、历年养护管理情况、目前生长情况、发枝能力、病虫害情况、根部生长情况（对不易掌握的要作探根处理）等基本情况进行调查，建立每株古树的档案，记录每株古树的移栽方案和生长状况。

③ 切根

保留 2m 以上的根系，在移栽前还应保留原有的枝干树冠，只将徒长枝、交叉枝、病虫枝及过密枝减去。酸角和黄葛树无需提前断根。

④ 浇水

对于确定移植的大树在挖掘前 4、5 天充分灌水。

2) 移植地点

移栽选址易就近选择，不出原古树管理的行程区域为原则；尽量选择本行政区的城市公园、森林公园、植物园、城市绿地等管理单位。在具体选择栽植位置时应结合树种的生态习性，根据不同树种、生长状况选择合适的栽植地。

3) 移植时间与方法

① 移植时间

根据保护植物的生物生态学特性，一般在秋冬季节名木古树处于休眠和半休眠状态，植株的各类代谢活动和各项生理指标处于全年的最低时期。选择在树液萌动前 1~2 月的休眠季节无风阴雨天开展移栽作业，可充分利用林木的生理特性；通过精心管护，可为林木下一个生长季节在移栽区正常生长创造有利的水、肥等外部环境，有利于移植成活。

① 移植方法

古树移植一般带土球移植，包括挖掘、包扎、移运、栽植、支撑和后期养护等程序。主要移植技术要求。



移植古树地上、地下部分的生理平衡，特别是树体吸收与蒸腾水平的平衡，是确保古树移植成活的关键技术。

① 挖掘

对需移植的树种进行截干断根，截干高度为 5m，被截断的主干、侧枝截口处均用双层塑料薄膜扎紧包严，在主干相对的两侧，距树干直径 2~3 倍处开槽挖土，截断粗大的侧根。挖掘土球规格根据古树的胸径等条件确定。一般古树为力保其成活，胸径 1m 以上大树，土球直径应在 6m 以上。实际操作中，由于古树胸径过大无法搬运，一般选择 2~2.5 倍胸径大小。

挖掘完成后对土球进一步修整，使土球光滑便于包扎。对土球进行消毒处理，可用多菌灵、恶霉灵、福美双混合溶液喷洒，尤其对于大的根系伤口，可在伤口上涂抹生长素。

② 包扎

采用硬包装木箱移植，原则上树木应采取裸根少量带护心土移栽的方法，但对于部分树龄较大的，可采取采取软包装土球移植法。对于裸根移栽的古树，用草绳环绕打包，保护根际宿土，避免运输途中震碎或剥落。

③ 移运

根据现状调查，古树胸径在 149~471cm 之间，其大树移植不能人工搬运，可使用大吨位起重机吊运。按照土球大小选用不同吨位的汽车式起重机进行古树的吊装。使用起重机械将古树吊装到载重平板车上固定好，移运到移植点。在运输途中注意喷水保湿，并遮荫防止水分损失过多。

④ 挖穴

一般情况下，根据树木土球的大小来决定挖掘栽植坑的大小。把树木土球的直径增大 15-25cm，就是挖掘栽植坑的大小，例如：树木土球直径 60cm，挖掘栽植坑的直径应是 75-85cm。以移植树木的土球厚度来确定栽植坑的深度，把土球厚度增大 20-40 cm 为栽植坑的深度，例如：土球厚度为 50cm，栽植坑深度应是 70-90cm；栽植坑深度可适当深一点，以便在栽植坑中间做回填土土坎。

⑤栽植

由于栽植的表层土均来自开挖收集的表层土，土壤条件相对较好。带土古树剪断草绳，包裹包装材料的拆除包装材料，并在树根上敷上生根粉或生根剂，同时喷施生长调节剂。古树方位尽量与原生长地保持一致，然后边埋土边夯实。填土至 2/3 浇水，务必使填土紧贴土球。如发现空洞，及时回填种植土并捣实，直至土不再下沉，浇水不冒气泡为止。待水渗入后，加土至高出根部即可做围堰，及时浇透水，待水渗入后覆土，第二天再做堰浇水，封土，以后视天气和古树生长情况进行浇水。

⑥支撑

为防止古树风吹摇动，确保树体稳定。古树栽好后，必须用竹木支撑加固古树，常用的方法为三角支撑法。

⑦后期养护

a、浇水

栽后要立即浇1次透水，以保证树根与土壤密接，促进根系发育，隔2~3d后浇第2次水，隔1周后浇第3次水，以后浇水间隔期可适当拉长；生长季节移栽的大树则应缩短间隔时间、增加浇水次数。为了有效促发新根，可结合浇水加 200×10^{-6} 浓度的911生根粉。

b、遮荫及树体保湿

在生长季节移栽和重要景点的大树，为了保证成活以便尽早形成园林景观，可采取遮荫及树体保湿等方法，确保成活率。

● 遮荫

在生长季节随着天气变暖、气温回升，树体的蒸发量逐渐增加，此时，应对树体的3个方向和顶部架设荫棚，留出西北方向，便于进行光合作用，荫棚的

上方及四周与树冠保持60cm左右的距离，既避免了阳光直射和树皮灼伤，又保持了棚内的空气流动以及水分、养分的供需平衡。为不影响树木的光合作用，荫棚可采用70%的遮荫网，秋季以后，天气逐渐转凉，可适时拆除荫棚。

● 树体保湿

树体保湿通常采用卷干、叶面喷水等方法。卷干就是为了保持树干湿度，减少树皮水分蒸发，可用浸湿的草绳从树干基部缠绕至顶部，再用调制好的泥浆涂糊草绳，以后时常向树干喷水，使草绳始终处于湿润状态。在生长季节及遇到干旱天气，可采用树冠喷水的方法保湿。用高压喷雾器对树体实施喷水，每天早晚各喷1次，以增湿降温。另外，结合喷水还可以加蒸腾抑制剂，以达到抑制树体蒸腾作用，减少水分流失的作用。

a、立支柱

栽植后应立即立支柱支撑树木，以防止地面土层湿软大树遭风袭导致歪斜、倾倒，同时有利于根系生长。一般立3根，并绑紧。树体不甚高大，可于下风方向立一根支柱。支柱基部应埋入土中30~50cm，使之牢固。支架与树皮交接处可用胶皮或草包等作为隔垫，以免磨伤树皮。通常在栽植1a后大树根系恢复良好时撤除支架。

d、水肥管理

本项目中马尾松树体较大，移植季节不符合植物的生理习性，移植后树体会受到较大程度影响为保证大树的成活率和保证大树移植后的地下部分与地上部分水分和养分的供需矛盾，维持正常的新陈代谢，常采用树体输液的方法来补充营养输入的液体可为移栽树体供水分、养分及外源激素，使植株恢复活力，还可激发树体内原生质的活力，从而促进生根萌芽，提高移栽成活率。

具体方法在距地面1.3m的树干处打1个深约5cm-7cm深得输液孔，打孔时孔向朝下、转头与树干呈30°夹角。然后用专门的输液器将配好的营养液输入大树，营养液流速按照1L/10L的速度进行。输入后观察输液孔3-5分钟，无积液现象方可离开，在输液完毕后关闭输液器开关，拔出针头，用胶布封住孔口。营养液要以水分为主，配入一些微量元素和K、P等大量元素。

e、病虫害防治

移植树木的病虫害一般由原生境附带而来的居多，所以在移植前须对树木

进行病虫害的治理和健康植株树木的挑选，在移植地应特别注意对土壤和移植树木损伤截的处理，尽量减少病菌的滋生和感染。移植后的树木一旦发现虫害可采用捕杀、诱杀、化学施药法等进行处理，发现病害一般采用人工清除、化学施药进行防治。移植树木的病虫害防治工作具体需根据树木病理情况确定。

移栽定植后的大树因起苗、修剪、吊装、运输等造成各种伤口，加之新生萌发的树叶幼嫩，大树在移植初期苗木树体对病虫害的抵抗能力相对较弱，容易感染病虫害。在晴朗天气里，可用多菌灵、托布津或敌杀死等农药混和喷施，在移植初期应每周定时喷药1次，在苗木基本生长正常后可延长喷药间隔，确保大树不受严重的病虫害危害。坚持以防为主，根据树种特性和病虫害发生发展规律，勤检查，做好防范工作。一旦发现病虫害病情，要对症下药，及时防治。

4) 保障措施

① 组织保障

为保障古树移栽的顺利开展和有序进行，应成立古树移栽领导小组，对古树移植工程的每个时段进行管理、指导和监督，项目组织管理单位移栽前制定出详细的、切实可行的迁地保护实施计划。

② 建设单位在项目实施过程中，选择资质等级高、技术力量强的施工单位和监理单位。在古树的挖、装、运、栽以及管护工作的每一道工序和每一个环节中，科学合理地采用先进设备和技术，以确保古树迁地移植成功。对参加移植工作和移植后进行管护的人员进行必要技术培训。

③ 资金保障

本报告在环保措施投资概算中针对库区淹没范围内古树移植有专项预算，因此，该工程建设所需要的资金是有保障的。

④ 管理保障

古树移植好后前3年最为关键，古树移植后的精心养护和管理是确保移植成活和移植后正常生长的重要环节。

综上，本工程所涉及的古树名木，应首先采取优化布局等避让措施，确实不能避让的应按照所在地古树名木管理办法相关规定进行申报，办理移栽、责任转移等手续，并承担相应费用。开挖、堆土、施工等活动距离古树名木较近的，应按照管理办法合理布置施工方案，并严格规范施工人员行为，不得对古树名木正常生长造成不利影响。

8.4.5 重点保护野生动物保护措施

根据现场调查及区域内的文献资料查询，评价范围内分布有国家一级保护野生动物 2 种，有国家二级保护野生动物 46 种，有广西重点保护野生动物 78 种；《中国生物多样性红色名录》中列为极危（CR）野生动物 2 种，列为濒危（EN）的野生动物有 13 种、易危（VU）的野生动物有 13 种；有中国特有种 6 种，对评价区重要野生动物的影响主要有施工占地、噪声驱赶、水污染、施工人员的活动等。根据动物习性及其主要影响提出以下措施：

（1）严格把施工范围控制在征地范围内，如需新增临时设施，可采用“永临结合”等方式以减小占地；

（2）对临时占地区域及时恢复，可采用本土原生灌草进行植被恢复，为其营造栖息生境；

（3）加强施工污染物、生活污水管理，禁止未经处理的施工污染物、生活污水未处理达标随意排放到周边水体；

（4）施工材料禁止堆放在水域附近，以减小施工材料随雨水进入水体对水体的污染；

（5）施工周期严禁非法捕猎野生动物，并加强对工程施工人员的生态教育和野生动物保护教育，加强宣传力度，提高施工和管理人员的保护意识。

（6）选用低噪音设备，禁止正午和晨昏进行高噪声活动，做好施工爆破方式、数量、时间的计划，减少爆破对重点保护动物的影响。运行期，加强动物的监测，及时掌握重点保护动物分布范围、数量、种类、栖息生境等，开展全生命周期的监测，开展跟踪评价。

（7）建议建设单位定期聘请野生动物保护工作人员对施工人员进行野生动物临时救治的方式与方法。在工程施工和运行期间，对施工区域内的受伤的野生动物尤其是重点保护野生动物进行救治。

8.5 水生生态保护措施

8.5.1 保护措施体系

（1）保护对象

根据历史资料分析、现状调查和水生生态影响分析，水生生态重点保护对

象主要为水源区调查江段涉及的国家二级重点保护野生动物单纹似鲃、鯨、花鳗鲡、斑鳢等，以及评价区内的鱼类重要生境。

(2) 保护措施体系

本项目保护措施总体思路是优化取水设计和加强施工过程管理，同时形成以增殖放流、生态调度为主，鱼类保护技术科学研究、水生生态监测与保护效果评估等措施为辅的水生生态保护体系。

(3) 总体方案框架

基于上述总体思路，以增殖放流为主，其他多种保护措施为辅的水生生态保护方案，分水源区与水源下游区环境保护措施和输水沿线与受水区环境保护对策措施，主要内容如表 8.5-1 所示。

表 8.5-1 环北部湾广西水资源配置工程水生生物保护规划方案

区域	措施类型	措施体系具体内容	保护对象
水源与水源下游区	优化取水高程	降低取水口高程	所有鱼类
	取水口拦鱼设施	在引水闸设置拦鱼电栅，其外围设置驱鱼设施	所有鱼类
	增殖放流	郁江主要放流种类为鳊、鲮、四大家鱼、斑鳢、斑鲢、大眼鳊等；那板水库群主要放流种类为四大家鱼、黄颡鱼等经济鱼类	土著鱼类
	珍稀保护鱼类应急救治	对受伤珍稀特有鱼类进行救治救护	珍稀特有保护鱼类
	科学研究	早期资源时空分布研究、增殖放流效果的评估及其技术改进	所有鱼类
	过鱼设施	在西津水库建设鱼道一座	主要过鱼对象有七丝鲚、日本鳗鲡、花鳗鲡和白肌银鱼
	渔政管理	加强宣传教育，禁止放生外流域的鱼类；严禁非法渔具捕鱼；加强禁渔期管理	所有土著种类
	栖息地保护	将那板水库库尾明江源头区段、明江中下游河段、八尺江凤亭水库坝下至大王滩水库库尾的源头区段、八尺江大王滩水库以下河段作为栖息地保护河段进行保护	所有鱼类
	生态调度	在鱼类繁殖高峰期停止取水3-5日	所有鱼类
输水沿线与受水区	生态风险防范措施	防范淡水壳菜及鱼类外来物种入侵	所有鱼类
	保障下泄流量	保障下泄流量	所有鱼类

8.5.2 施工期水生态保护措施

8.5.2.1 避让及减缓措施

(1) 优化施工时间。避免在鱼类繁殖期 4~7 月进行水下施工。

(2) 防止水体污染。落实文明施工原则，不乱排施工废水；施工废水需经隔油池、沉淀池处理后，上清液回用，不外排；沿水施工时，应设立有效的废水拦挡措施，防止施工废水进入附近的水体。

(3) 采取驱鱼措施，施工前进行驱鱼作业和鱼类保护。采用超声波驱鱼等技术手段，对施工区及其邻近水域进行驱鱼作业，将鱼类驱离施工区。施工期间聘请专业人员担任现场监督和监控工作，如发现重点保护水生生物接近施工区域，应停止施工，立即报告相关部门加强对其监控和保护。

8.5.2.2 加强渔政监管

渔政监管是重要和有效的保护措施之一。工程施工期间，应加强监督管理工作。具体工作内容包括：

(1) 加强环境保护的宣传。施工期间，在工程所在水域设置宣传牌和明显的警示标牌，对施工人员发送宣传手册，不定期组织与水生生物保护和环境保护相关的科普讲座，提高公众保护意识。严禁在施工水域进行捕鱼或从事其它有碍生态环境保护的活动，一旦发现水生生物种类，应及时进行保护。

(2) 取缔非法渔业和有害渔业活动，控制和制止对水生生物和保护区环境有影响的各类水上人类活动。

8.5.2.3 珍稀保护鱼类应急救治

施工过程中，若发生直接伤害花鳗鲡、胭脂鱼、斑鲮、乌原鲤等珍稀保护水生动物的事件，施工方应及时向工程所在地渔政管理机构报告，以便采取有效措施，对受伤珍稀特有鱼类进行救治救护，受伤珍稀特有鱼类恢复后，选择适当区域放归所属水域。施工方应配备必要的救护设备，如：运输设备、增氧设备、药品等医疗卫生设备和各种网具等。

8.5.2.4 宣传教育

为避免人为活动干扰生态环境，应加强施工人员的各类卫生管理（如个人卫生、粪便和生活污水），避免生活污水的直接排放，尤其禁止抛弃有毒有害物质，减少水体污染。加强施工及管理人员水生生态保护宣传，树立良好生态保护意识。制作相关环境保护手册、警示牌等，严禁施工人员捕捉河道鱼类等事件发生。

8.5.2.5 其它施工期水生生态保护措施

为避免工程弃渣对水环境和水生生物的影响，弃渣场周围应设置挡渣墙、截水沟和排水沟，以避免水土流失造成水质污染和影响水生生物栖息环境。尤其应注意保护工程影响河段深潭的原生自然状态，不能作为施工行为的弃渣场填埋。施工船舶和过往船舶不得在本工程施工江段直接排放含油污水，需按有关规定安装使用油水分离器，收集的油污交由岸上处理。

本工程部分施工临近水域，可对水生生物直接造成影响的主要是扬尘、噪声和生境破坏。水库工程施工中，粉尘的主要来源为原材料和施工过程，都会形成不同程度的粉尘污染，特别是在原材料运输和拌合过程中极易发生粉尘污染，时刻保持施工场地地面的湿润度，减少施工过程形成的粉尘，运输车辆进出施工现场时进行喷洒清洗，避免将粉尘带到其他区域；为减免噪声对鱼类的影响，施工机械设备选择高质量、高性能、低生产噪声的设备，针对震动比较大的机械设备，安装减震系统。在强夯加固施工中，重锤下落形成的噪声比较大，在现场设置隔音减震设施；由于岸边施工对造成的生物损害主要是鱼类天然鱼巢，部分水生植物的损失，施工期通过在坡面种植适量的植被和水生植物，利用植被根系加固坡面，重新营造鱼类繁育生境。

8.5.3 水源与水源下游区水生生态保护措施

8.5.3.1 优化取水高程

西津水库取水口位于西津航运枢纽上游 8.5km 郁江右岸小邓村上游，站址位置为一天然库汉，河底高程约 50~60m，库汉位置宽 90~120m，站址附近无房屋等建筑物。西津水库死水位为 58.00m，西津取水口断面河底高程约

50~60m，河道多年平均水位 9.85m，工程引水渠渠底板高程 55.0m，基本保证了尽可能取下层水。在早期资源垂直分布的角度上尽量减缓了取水对鱼类早期资源的影响。



图 8.5-1 西津水库取水口布置示意图

田里泵站位于田里村西侧 300m 处，该处岸边地势开阔，较为平坦，地面高程 70~73m。结合地形，田里泵站成东西向布置，采用半地下泵站型式。泵站总装机容量 12.5MW，共安装 5 台单级双吸离心泵，其中备用机组 1 台，设计流量 5.5m³/s，机组安装高程 54.0m。泵站出水管长 6m，为 5 根直径 0.9m 的钢管，出水管末端汇合成 1 根管后接入那兰出水池。进水渠段先对河道清淤疏浚 28m 后设引水渠，引水渠全长 13m，底宽 18m，底板厚 0.5m，进口两侧翼墙为扶壁式挡墙，底板高程为 55.5m，挡墙高度 8.5m，壁厚 1.0m，进水前池引水渠全长 25m，底宽 18~32.5m，底板厚 0.5m，两侧翼墙为扶壁式挡墙，底板高程为 55.5~51m。

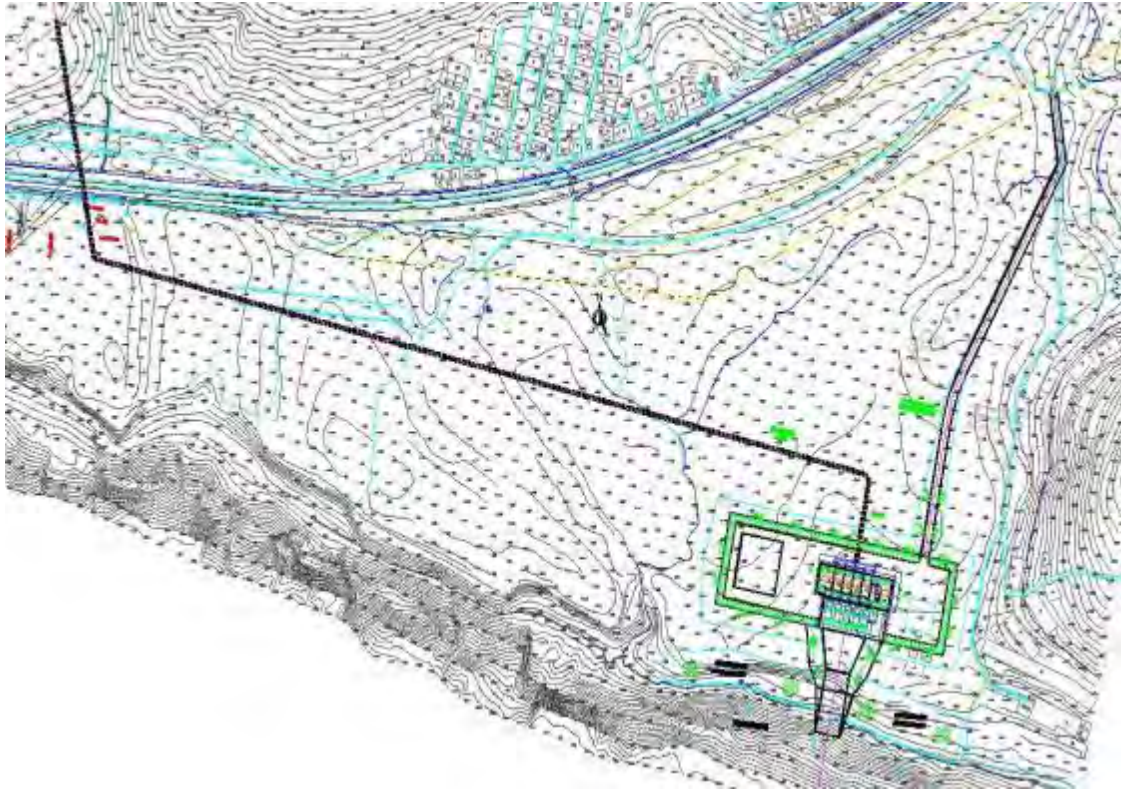


图 8.5-2 田里泵站布置图

那板水库取水口位于那板水库主坝东边六强村附近的凹槽内，进水口由进水渠和进水塔组成。进口引水渠总长 1.07km，底宽 6m，其中闸前 0.32km 位于库区叉沟内，0.75km 位于水库库区内，渠底高程为 201m~198.5m，为避开两侧 I 级保护林地，库区叉沟内明渠两侧采用咬合灌注桩（DN1200）防护，灌注桩间距 1m，桩顶高程 208.6m，桩顶以上两侧边坡采用 1:1 放坡开挖至原地面，该段进水渠渠底采用 0.4m 厚混凝土防护。该部分进水渠考虑利用水库降低水位至 210m 高程后（保证那板水库供水及灌溉需求库容）通过预留岩坎临时挡水施工。进水渠出岔沟后往水库方向延伸，长约 1.05km，需对该段库区进行水下疏浚，水下疏浚高程为 201m，底宽 6m，疏浚开挖边坡为 1:2。



图 8.5-3 那板水库取水口布置示意图

鱼类早期资源分布的一般规律研究显示：水平分布上，离岸距离越近，鱼苗密度越高；垂直分布上，以表层鱼苗总密度最高。根据一般规律，取水断面上层卵苗密度大于下层卵苗密度。因此，为减小取水对鱼卵、鱼苗的卷吸损失，应尽可能降低进水孔高程。

工程取水对不具备主动游泳能力的鱼卵、仔幼鱼影响相对较大，目前关于郁江取水口附近早期资源的垂直分布及水平分布的研究较少。建议下一步开展4~8月鱼类繁殖期内伶俐取水口和西津取水口附近早期资源的垂直分布及水平分布的研究，查明早期资源垂直分布及近岸早期资源的水平分布状况；结合早期资源时空分布研究成果，优化取水口进水口门的结构设计，应尽可能减少表层水的取水比例；开展取水调度方案的研究，优化取水过程，尽可能降低取水口河道的流速，从源头上减小取水泵站取水对鱼卵、鱼苗的卷载效应及早期资源分布的影响。

8.5.3.2 取水口拦鱼设施

工程运行期，尤其是4~7月大多数鱼类的繁殖季节，取水口取水过程中产生的卷载效应，可能使浮游生物、鱼卵、仔鱼及成鱼随水流经取水泵站、分水口门进入水厂和输水管道，造成个体损伤和死亡，导致水生生物资源损失。为

减轻工程取水的卷载效应，拟对郁江取水口设置拦鱼电栅，为防止垃圾和油污进入输水线路，取水口前端通常设置拦污浮排和拦油浮排，其后设置拦污栅及清污机拦截并清理越过拦污浮排的污物。考虑到前段设置有拦污浮排，故拦污栅孔口尺寸较大，个体较小的鱼类能通过拦污栅进入取水口而受到损伤，建议设置拦鱼电栅驱赶鱼类，防止鱼类进入取水泵站。

现有的拦鱼设施包括机械式拦鱼栅、拦鱼电栅、气幕式拦鱼栅等，其中拦鱼电栅气幕式拦鱼栅因造价高昂，使用、维护成本高而应用较少。机械式拦鱼栅一般由金属塑料或者竹木编制网制成，建造和运营费用较低，应用较为广泛，安装方便，其缺点为格栅间距大则对小鱼阻隔作用小，格栅间距小则降低了过栅流量，对过水效果产生影响，且较易损坏、堵塞，需要多次维护。拦鱼电栅是有效、安全且先进的拦鱼设施，即在水中按照一定间距布置一些电极，通以电流，在水中形成一定强度的电场，利用电场对鱼类的恐吓和驱赶效应，达到拦鱼的目的。拦鱼电栅是根据鱼类的感电效应，采用对鱼类无伤害的小电流低频直流脉冲电场将鱼群驱赶，鱼类在距离电场 3m~5m 外有刺激感而产生回避，可防止鱼类随水流走且不会受到伤害，不影响河道行洪，维修方便；其缺点是不易固定，河流洪水对拦鱼效果影响较大。在取水口门设置便于安装、成本较低、形式简单的机械拦鱼栅，以减缓在工程运行期间因鱼类误入输水、供水管线造成的资源损失。建议选用水利部中国科学院水工程生态研究所生产的 HGL-2 型脉冲电发生仪为电极供电，并为其配备独立电机房。所需脉冲仪及电极数量计算及详细设计待下一步确定，拦污栅可采用上下浮动式，随水位变动升降。

表 8.5-2 取水泵站及进水口拦鱼电栅尺寸表

序号	取水设施名称	拦鱼措施	设置长度
1	西津水库取水口	拦鱼电栅	设置长度约 150m
2	郁江伶俐田里取水口	拦鱼电栅	设置长度约 90m

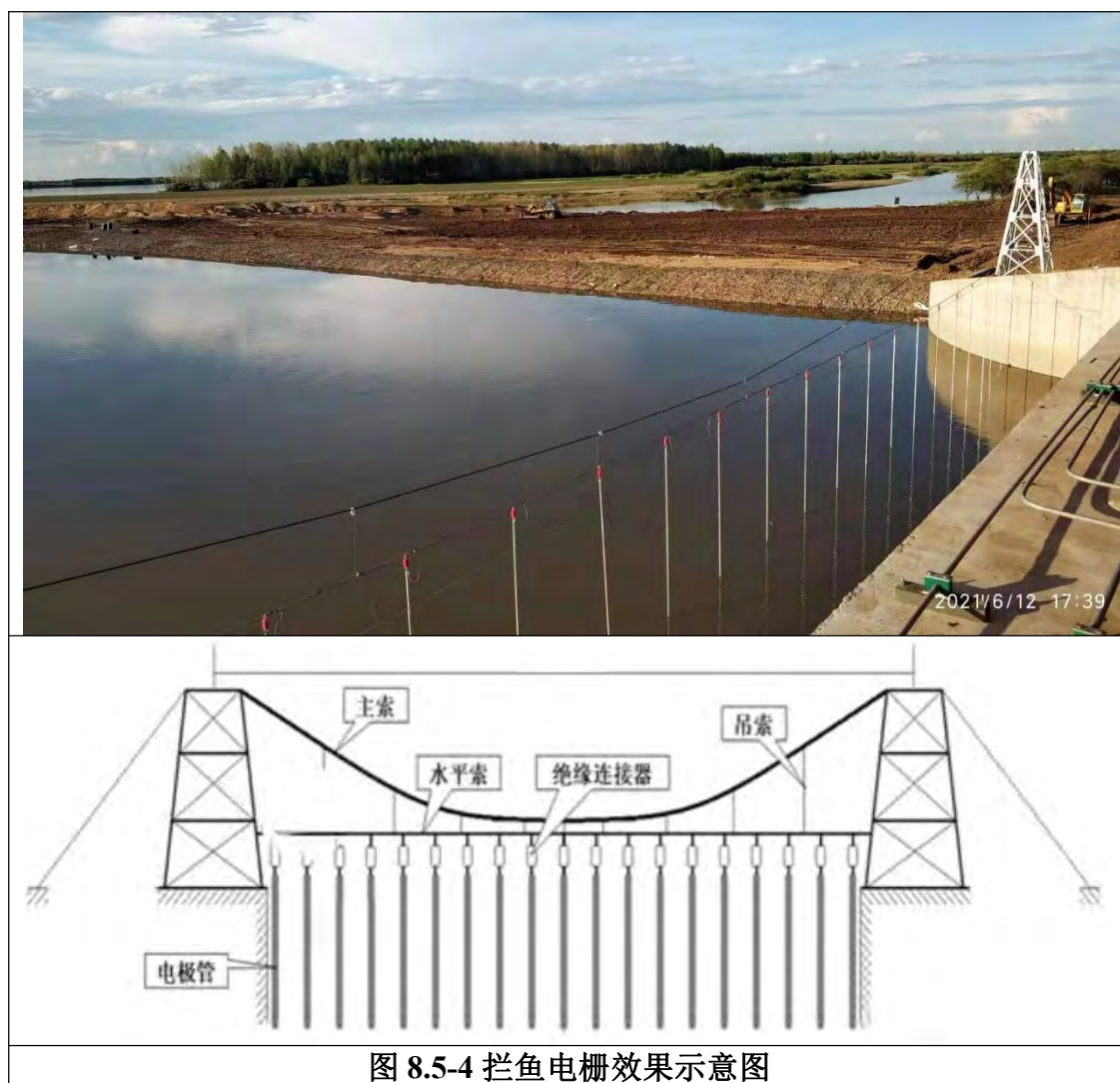


图 8.5-4 拦鱼电栅效果示意图

8.5.3.3 增殖放流

增殖放流是目前补充渔业资源种群与数量，改善与修复因水利工程建设等遭受破坏的生态环境，保持生物多样性的一项有效手段。采取人工增殖放流，不仅可以对那些种群数量已经减少或面临各种影响将大量减少的鱼类进行人工增殖，补充其资源量，在一定程度上可以缓解本工程对鱼类资源的不利影响。

（1）放流种类

考虑到取水口江段鱼类资源组成情况人工繁育技术，郁江主要放流种类为鳊、鲮、斑鳊、斑鳢、大眼鳊等。那板水库主要放流种类为黄颡鱼等经济鱼类。

（2）放流标准

增殖放流工作应根据《中国水生生物资源养护行动纲要》、《水生生物增

殖放流管理规定》。放流种苗供应单位应选择信誉良好、管理规范、具备相应的技术力量的国家级或省级水产原良种场和良种繁育场、渔业资源增殖站、野生水生生物驯养繁殖基地或救护中心以及其他具有相关资质的种苗生产单位，必要时可通过招标形式确定。

放流的幼鱼必须是由野生亲本人工繁殖的子一代。放流苗种必须是无伤残和病害、体格健壮，符合渔业行政主管部门制定放流苗种种质技术规范，建议参照《水产苗种管理办法》(2004年，农业部令第46号)。放流前，种苗供应单位应提供放流种苗种质鉴定和疫病检验检疫报告，以保证用于增殖放流种苗的质量，避免对增殖放流水域生态造成不良影响。鱼类放流活动应与当地渔政管理机构协调，并在该机构的监督与指导下进行。

(3) 放流时间、地点及规模

为防止鱼类受取水口卷吸影响，放流地点初步确定为郁江取水口下游水域和那板水库。放流时间为珠江流域禁渔期（3月1日至6月30日）。参考国内增殖放流案例的研究成果，体长>10cm的2龄鱼种放流个体能有较高的存活率，建议增殖放流时应该考虑尽可能投放大规格鱼种，放流种类规格和数量见表8.5-3。

表 8.5-3 鱼类增殖放流经费预算表

序号	放流种类	规格 (cm)	数量 (万尾)	单价 (元)	经费 (万元)	放流水域
1	青鱼	12~15	8	1.5	12	郁江、那板水库
2	草鱼	12~15	8	1.5	12	郁江、那板水库
3	鲮	12~15	8	1	8	郁江、那板水库
4	鲢	12~15	8	1	8	郁江、那板水库
5	黄颡鱼	6~10	8	1	8	郁江、那板水库
6	鳊	6~10	8	1	8	郁江
7	大眼鳊	6~10	4	6	24	郁江
8	斑鳊	6~10	1	6	6	郁江
9	鲮	6~10	4	1	4	郁江
10	斑鳊	6~10	3	1	3	郁江
	合计		60		93	

(4) 增殖放流方案比选

为满足鱼类增殖放流任务，本工程考虑新建增殖放流站、运行费补偿、招标采购方案进行比选。

①新建增殖放流站

新建方案具有符合环境管理原则、管理到位、亲本种质及放流苗种质量有保障、可操作性最强、增殖放流措施最易落实等优点。但存在新征土地、新建所有设施、新聘技术与管理人员、建设投资与运行费用最大等缺点，而且还需从水源、站址、建设方案等方面进行比选，从选址到建成运行的周期最长，难以满足工程施工期第1年开展增殖放流的要求。因此，不予推荐。

②运行费补偿

郁江取水口上下游已建多个增殖站邕宁水利枢纽工程鱼类增殖站、广西郁江老口航运枢纽工程鱼类增殖保护站、鱼梁航运枢纽鱼类增殖站和桂平航运枢纽鱼类增殖站，规划待建平陆运河工程鱼类增殖站。

表 8.5-4 郁江流域主要鱼类增殖站统计表

序号	名称	放流种类	放流规模	备注
1	百色水利枢纽鱼类增殖站	青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼、鲤鱼、鳊鱼、赤眼鳟、倒刺鲃、黄颡鱼等	100 万尾/年	已建
2	桂平航运枢纽鱼类增殖站	青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼、赤眼鳟、野鲮等	20~40 万尾/年	已建
3	鱼梁航运枢纽鱼类增殖站	鲢、鳙、草鱼、青鱼、鳊鱼、倒刺鲃、赤眼鳟等	60 万尾/年	已建
4	老口水利枢纽鱼类增殖站	赤眼鳟、鳊、青鱼、草鱼、鲢和鳙等	100 万尾/年	已建
5	邕宁水利枢纽鱼类增殖站	青鱼、草鱼、鲢、鳙、赤眼鳟、鳊、三角鲂和长臀鮠	163 万尾/年	已建
6	平陆运河工程鱼类增殖站	初定青鱼、草鱼、鲢、鳙、斑鳊、光倒刺鲃、赤眼鳟、银鲴、黄尾鲴等	待定	规划

邕宁水利枢纽工程鱼类增殖站占地约 85 亩主要建（构）筑物包括亲鱼培育车间、催产孵化车间、鱼苗培育车间、检验检疫车间、高位池、循环水苗种养殖一区、循环水苗种养殖二区、循环水苗种养殖三区、亲本养殖区、污水处理区、人工湿地、蓄水池及配套生产科研办公室、泵房、配电室、深井泵房等组成，循环水苗种养殖区有 96 个长×宽×高为 7.6m×7.6m×1.7m 水池，亲本养殖区有 8 个长×宽×高为 14.4m×14.4m×2.3m 水池。邕宁鱼类增殖保护站近期生产运行任务为增殖放流青鱼、草鱼、鲢、鳙、赤眼鳟、鳊、三角鲂和长臀鮠总计 163 万尾，放流规格为 5 至 12cm。

广西郁江老口航运枢纽工程鱼类增殖保护站布置位于左江、右江汇合口岸处，距坝址右岸约 1.8km。鱼类增殖保护站占地面积 43719.25m²（约 65.58 亩），建筑物、构筑物用地面积 29396.9m²，总建筑面积 8036.29m²，主要包括综合楼、催产及一级苗种培育车间、平流沉淀池、亲鱼塘、成鱼塘、鱼苗池、鱼种池、废水生态处理塘和抽水泵房等建、构筑物。为减轻工程建设对老口枢纽工程涉及河段鱼类资源带来的不利影响，且限于目前的技术水平等原因，将人工繁殖技术较为成熟的鱼类如赤眼鳟、鳊鱼、青鱼、草鱼、鲢和鳙 6 中列为近期人工增殖放流对象，放流苗种为 100 万尾。

鱼梁航运枢纽鱼类增殖站工程位于广西右江鱼梁航运枢纽工程坝址右岸坝首位置。增殖站用地面积为 38662m²（约 58 亩），建筑物、构筑物用地面积 13983m²，总建筑面积 976.19m²。主要包括：亲鱼催产及一级苗种培育车间、大规格苗种培育池、成鱼培育池、废水生态处理塘和蓄水池等建、构筑物。放流种类鲢、鳙、草鱼、青鱼、鳊鱼、倒刺鲃、赤眼鳟等，放流规模为 60 万尾/年。

郁江现有鱼类增殖站设施齐全，放流种类丰富，能满足本工程放流任务要求。从郁江流域现有鱼类增殖放流站、鱼类良种场中选择水源条件好、技术力量强、管理规范、站、场，由本工程建设主管部门与其签订包括放流种类、规格、规模、质量、放流时间及地点等要求内容的合同，每年以预付金和任务完成验收合格金形式进行运行费补偿，并预留质量保证金。运行费补偿方案具有无需新征土地、无需建设投资及设施维护费用、不扩大人员编制、无建设周期、操作最简单等优点，且能保证放流苗种质量和数量。据了解郁江流域现有鱼类增殖放流站和良种场，运行稳定，有足够产能可满足本项目放流规模要求，因此推荐该方案。

③招标采购方案

放流前通过公开招标方式采购拟放流品种，种类操作与运行费补偿方案基本相同，优点也相似，但每次增殖放流均需对所有放流种类的亲本种质、苗种质量、规格等进行抽检，对放流过程进行全程监督并计数，存在种质、质量、规格、数量等风险，更存在哄抬苗种价格的风险，受不确定因素影响最大，不予推荐。

④比选结果

从亲本种质和苗种质量、人员扩编、管理难易、可操作性、建设投资、运行费用等方面进行综合比选，最终选择依托郁江流域现有鱼类增殖站及良种场定向委培方案或与平陆运河工程合作共建鱼类增殖站作为本工程增殖放流推荐方案。。

③招标采购方案

放流前通过公开招标方式采购拟放流品种，种类操作与运行费补偿方案基本相同，优点也相似，但每次增殖放流均需对所有放流种类的亲本种质、苗种质量、规格等进行抽检，对放流过程进行全程监督并计数，存在种质、质量、规格、数量等风险，更存在哄抬苗种价格的风险，受不确定因素影响最大，不予推荐。

④比选结果

从亲本种质和苗种质量、人员扩编、管理难易、可操作性、建设投资、运行费用等方面进行综合比选，最终选择依托郁江流域现有鱼类增殖站及良种场定向委培方案作为本工程增殖放流推荐方案。

8.5.3.4 过鱼设施

根据调查，郁江百色枢纽以下已建梯级中，仅鱼梁、老口、邕宁 3 座枢纽工程配套建设了鱼道，那吉、金鸡滩、西津、贵港、桂平均未建过鱼设施。众多梯级电站的建设运行使郁江流域河流生境碎片化，大坝的阻隔影响了鱼类洄游，流域鱼类多样性下降。

2020 年 1 月，《郁江流域综合规划环境影响报告书》及其审查意见（环审[2020]17 号）提出：“加强流域生态保护和修复，研究包括梯级补建过鱼设施等多途径生态修复机制，改善水生生物栖息环境。郁江干流梯级增设过鱼设施，恢复郁江干流百色水利枢纽以下 740km 河段纵向连通性。”

2022 年 3 月，《郁江干流“一河一策”（2021-2025）》提出：“为改善和恢复郁江干流纵向连通性，减缓电站大坝对水生生态的阻隔影响，结合《郁江干流健康评估报告》，拟开展郁江干流威后、瓦村、百色、母湖、渭密、金鸡滩、西津、贵港、桂平等 9 座已建梯级过鱼设施建设前期工作或方案研究，进行仿生态鱼道、集鱼船、升鱼机等过鱼方案比选研究，科学论证过鱼设施建设

的必要性、经济性、适用性和可行性。根据任务要求，2021~2025年逐年开展威后、瓦村、百色、母湖、渭密、金鸡滩、西津、贵港、桂平等梯级过鱼设施建设前期工作或方案研究。”

一、过鱼建筑物型式确定

结合本工程特点，在充分对比分析仿自然通道、鱼道（又称鱼梯）、鱼闸、升鱼机、集运鱼系统等过鱼建筑物优缺点的基础上，对本工程过鱼建筑物型式确定分析如下：

首先，从水系连通的角度，西津水利枢纽运行水头中等偏下，仿自然通道和鱼道能够维持一定的水系连通，不需要人工操作，且可持续过鱼，过鱼效果稳定，运行费用低；鱼闸、升鱼机、集鱼船等过鱼设施较适合于中、高水头的大坝，具有不能连续过鱼、过鱼量不大、运行维护和管理费用较高、工程难度大等不利因素。但西津枢纽所在郁江处河流两岸为丘陵地区、U形河床，现状大坝两岸为雄厚的山体，而仿自然通道的过鱼方式需要较缓的坡度且长度较长，占地面积大，本工程没有合适的地形或天然的支流等地形条件可以布置过鱼的仿自然式通道。因此，从过鱼连续性和水系连通的角度，鱼道是最好的选择。

其次，西津水利枢纽为已经建成的大型综合性水利枢纽，与在新建的拦河枢纽上同步修建鱼道相比，鱼道的布置条件受到已有的枢纽建筑物的影响，布置难度加大。如果能将过鱼设施与已有建筑物结合，减少对现状建筑物的影响，又能实现一定程度的水系连通，可考虑结合现有船闸，将船闸和集运鱼系统结合，在枢纽下游合适位置增设集鱼船，利用运鱼船通过船闸过坝。从交通管理部门了解到，西津水库一线船闸目前运行良好，没有一线船闸提升改造的相关规划，一线船闸当前昼夜运行，要将一线船闸改造后兼顾过鱼功能，需要和交通部门进一步协调沟通。同时，通过集诱鱼、运鱼船等设施实现鱼类过坝上溯，设备运行及维护费用相对较高，增加电站管理成本，且每次过鱼数量有限，不能连续过鱼。

本工程郁江西津水库取水口下游的西津水电站坝高为41米，为中坝。综合前述鱼道方案和集运鱼系统方案的优缺点，本阶段推荐鱼道方案，下一阶段开展鱼道专项设计，进一步论证鱼道布置方案的可行性及经济合理性，保障鱼道

过鱼效果。

表 8.5-5 过鱼建筑物优缺点比较表

序号	过鱼建筑物型式	优点	缺点	适用范围	本工程适应性分析
1	仿自然通道	过鱼对象较广泛，鱼类对过鱼环境有较好的适应性，过鱼效果较好，易于改造，能够维持一定的水系连通。	坡度相对较缓，鱼道总长度很长，土石方开挖工程量大，需要有合适的地形布置鱼道。	上下游水位差<30米。	本工程无合适的地形或支沟布置仿自然通道。
2	鱼梯（鱼道）	能够维持一定的水系连通，对鱼的伤害较小。在适宜条件下，其他水生生物也可以通过鱼道，对维护原有的生态平衡有较好的作用。有较强的水头适应能力，适合大多数中、低水头拦河坝工程，运行费用较低。鱼道长度对枢纽地形没有过高的要求，可结合枢纽布置及地形条件灵活调整。	不同类型的鱼池型式对过鱼对象有一定的选择性，只能河道考虑主要的过鱼对象，设计底坡较陡，鱼类上溯需要耗费较大能量；鱼池的流速、流态受上、下游水位和流量的变化影响较大，造价较高。	中、低水头拦河坝枢纽工程，上下游水位差<60米。	本工程运行水头中等偏下，适合布置鱼道。
3	鱼闸	可结合拦河坝布置，占地少，鱼类不必克服水流阻力即能过坝；可适应上、下游水位一定的变幅。	根据闸室容量大小，每次过鱼的数量有限，不省水，适应上下游水位差能力有限。	适合于中、高水头，且要求过鱼量不大的枢纽工程。	在有条件的情况下，可结合现状一线船闸，兼顾过鱼功能。
4	升鱼机	基本不受枢纽水头和坝高的限制，占地少，灵活性好，便于在水利枢纽中布置；鱼类过坝时体力消耗小，在重要鱼类的繁殖季节可以有针对性的捕获亲鱼，将它们放置于适合生活的区域，还可以满足施工期过鱼。	通过机械提升方式将鱼从下游运至上游，容量较小，每次过鱼的数量有限，不能连续过鱼。机电设备多且复杂，管理人员多，设计维修运行费用较高，投资较大。	适用于高坝（H>60米）过鱼和水库水位变幅较大的枢纽工程。	本工程水头中下，不适合升鱼机。
5	集运鱼系统	布置灵活，对主体工程干扰小。可在较大范围内变动诱鱼流速诱鱼、运鱼，即可将鱼运往上游适当的水域投放，也可在坝上布置集运鱼系统将鱼转运下坝，对枢纽工程布置无干扰；造价较低。	不能连续过鱼，运行管理需要专业技术队伍，受诱鱼效果的制约较大，特别是诱集水体底层鱼类较困难，噪音、振动及油污也影响集鱼效果，不能保持水系连通；运行费用较高。集运	适用于中、高水头大坝或鱼类需要连续翻阅若干个梯级的工	在有条件的情况下在枢纽下游合适位置增设集鱼船，利用运鱼船通过船闸过坝。

序号	过鱼建筑物型式	优点	缺点	适用范围	本工程适应性分析
			鱼船应用较少，其集鱼效果尚需进行深入探索。	程。	

二、鱼道在枢纽中的位置确定原则

（1）鱼道进口布置原则

①经常有水流下泄的地方，紧靠在主流的两侧；②位于闸坝下游鱼类能上溯到的最上游处（流速屏障或上行界限）及其两侧；③水流平稳顺直，水质鲜肥的区域；④下游两侧岸坡处；⑤能适应下游水位的涨落，保证在过鱼季节中进鱼口有一定的水深（ $\geq 1.0\text{m}$ ）的地方。

（2）鱼道出口布置原则

①能适应上游水位的变动。在过鱼季节，当坝上水位变化时，能保证整个鱼道出口有足够的水深，且与水库水面很好地衔接；②出口应远离厂房、泄水闸及船闸进水口流速较大的区域，防止上溯成功的鱼被水流带回下游；③出口应傍岸，出口外水流应平顺，流向明确，没有漩涡，以便鱼类能够沿着水流和岸边线顺利上溯；④出口应远离水质有污染及对鱼类有干扰和恐吓的区域；⑤鱼道也应考虑上游鱼类下行的要求，出口迎着上游水流方向，便于鱼类进入鱼道。

（3）鱼道在枢纽中的位置

根据现状西津枢纽布置，鱼道宜布置在左岸厂房岸边，进口宜位于厂房尾水下游经常有流水处，方便鱼类找到进口；出口应远离厂房、泄水闸及船闸进水口流速较大的区域，宜布置在厂房前缘上游 50 米以上。大坝左岸下游为开关站和上坝公路及进场公路，增设的鱼道应不影响现有西津电站原有功能。左岸坝肩山体雄厚，植被茂盛，边坡较陡，在上述原则下，没有合适的地形布置敞开式鱼槽。拟在左坝肩挖一条地下暗涵作为鱼儿上溯的通道。

三、过鱼建筑物方案比选

根据西津电站各建筑物基本情况，共考虑了 2 个鱼道布置方案，分别如下。



图 8.5-5 方案一：左岸隧洞方案鱼道平面布置图



图 8.5-6 方案二：左岸明挖式鱼道方案平面布置图

(1) 方案一：左岸隧洞鱼道方案

左岸坝肩山体雄厚，植被茂盛，边坡较陡。左岸现状建筑物主要有发电厂房、左岸上坝道路、下游开关站、进厂道路、连接段混凝土重力坝、接头土坝等。为尽可能减小鱼道的施工对现状厂房及大坝运行的影响，方案一拟在左坝肩挖一条地下暗涵作为鱼儿上溯的通道，鱼道进口底坎高程较低，进口闸的施工需要在围堰保护下的干地施工，考虑到布置围堰的需要，围堰应尽可能的远离厂房发电尾水区域，减小围堰对厂房发电出水的影响，结合现状左岸厂房尾水护岸边坡的地形条件，鱼道进口布置于坝下约 600 米的河边滩地，通过隧洞式鱼槽从左岸山体中穿坝到达上游，鱼道出口布置于厂房上游左岸约 400 米的库区河湾处，水流稳定，满足鱼儿入库条件。鱼道进口及出口分别采用围堰围挡后在干地内施工，施工围堰距离大坝较远，对电站运行影响很小。鱼道总长度 1.5km。

优点：

①鱼道进口位于厂房下游常态流水区域，进口流速满足诱鱼感应流速要求，进口诱鱼条件较好；出口位于厂房上游水流稳定处，满足鱼儿入库条件。②最大化的避开了鱼道施工对现有建筑物的影响，无需对现有建筑物进行拆除，基本不影响厂房发电、不影响坝顶交通和进厂道路的畅通。③可以上游出口及下游进口同时施工，施工工期相对较短。

缺点：

①该方案采用地下隧洞的方式布置鱼槽，为保障过鱼效果，需要人工补充采光灯和供氧设施。②鱼道的检修维护是在地下隧洞内，较明挖式鱼道不太便利。③工程投资大。

西津电站鱼道 (方案一, 隧洞方案)		投资 (万元)
I	工程费用	19696
第一部分	建筑工程	7714
第二部分	机电设备及安装工程	100
第三部分	金属结构设备安装工程	223
第四部分	施工临时工程	8563
一	导流工程	6059
二	施工交通工程	1700
三	施工供电工程	100
四	施工房屋建筑工程	233
五	其他施工临时工程	472
第五部分	独立费用	2158
	一至五部分投资合计	18758
	基本预备费(5%)	938
	静态投资	19696
II	建设征地移民补偿投资	5679
一	建设及施工场地征用费	5679
二	水库淹没处理补偿费	0
III	环境保护工程投资	385.7
IV	水土保持工程投资	385.7
V	临时淹没处理费(临时避洪设施)	0
VI	工程静态投资总计 (I-V合计)	26146

表 8.5-6 方案一：左岸隧洞方案鱼道工程投资表

(2) 方案二：左岸明挖式鱼道方案

方案二采用地面明挖式鱼道布置方案。鱼道进、出口位置与方案一相同。鱼道下游进口位于左坝肩下游约 600 米处的河边滩地，采用围堰围挡后干地施工。下游鱼槽沿着厂房尾水渠边坡开挖布置，由于鱼槽底板高程较低，进厂公路高程较高为 68.0m~66.0m，鱼槽在左岸下游以暗涵方式从 50.5m 高程下穿通往厂房安装间的进厂公路，在大坝挡水一线以暗涵方式从 51.3m 高程下穿接头土坝，原坝顶高程 71.60m，需先拆土坝，开挖左岸坝肩后新建重力坝，鱼道从新建的重力坝底部下穿至上游，重力坝上布置鱼道挡洪闸门及启闭设备。重力坝的施工采用钢板桩围堰围挡后结合电站降水位运行在干地内施工。鱼道暗涵总长度约 200m。鱼槽过坝以后，在枢纽上游沿着左岸边坡开挖布置，现状上游房屋设施位于厂房进水渠边坡的平台上，平台高程约 62.0~64.0m，鱼道布置要沿程开挖深 6.0~8.0m 的深槽，鱼槽布置无法避这些房屋设施，需对房屋设施进行拆迁补偿。鱼道出口布置于坝上游左岸约 400m 的库区河湾处。出口采用围堰围挡后干地施工。鱼道总长度 1.671km。

优点：①鱼道进口位于厂房下游常态流水区域，进口诱鱼条件较好；②出

口位于厂房上游水流平稳的库区，方便鱼儿进库。③鱼道采用明槽式布置，鱼池沿程绝大部分满足采光及供氧条件，暗涵段长 200m，相对较短。

缺点：①该方案对电站及枢纽的运行影响很大，左岸坝肩需拆坝并重建重力坝段作为鱼道的挡洪闸坝段，对枢纽运行安全也有潜在不利影响；上游采用钢板桩围挡施工，挤占进水渠位置，对电站进水口及发电有较大影响；下游鱼槽下穿通往安装间的进厂道路，采用暗涵施工，施工方案复杂；为保证鱼槽施工不影响到上坝道路及开关站（5 回 110KV 和 3 回 220KV 及相关设备），需沿路边和开关站外侧边缘布置桩基及预应力锚索后放可开挖尾水渠边坡处的鱼槽，施工方案复杂。②鱼道施工与现有厂房、上坝道路、进厂道路、坝顶公路、开关站等多处位置交叉，施工方案非常复杂，施工工期长；③现状坝顶公路为两岸居民过河的主要交通要道，鱼道下穿接头坝处的挡洪闸的施工切断坝顶交通，需在上游增设一条上坝顶的临时交通栈桥，交通栈桥挤占厂房进水渠位置，对电站进水口及发电有较大影响。④左坝肩处新建鱼道挡洪闸重力坝段，大坝长度增加，左坝肩山脊土石方开挖量大，形成高边坡。工程总投资大。

表 8.5-7 方案二：左岸明挖式鱼道方案工程投资表

西津电站鱼道 (方案二，左岸明挖方案)		投资（万元）
I	工程费用	24557
第一部分	建筑工程	11133
第二部分	机电设备及安装工程	100
第三部分	金属结构设备安装工程	223
第四部分	施工临时工程	9242
一	导流工程	6559
二	施工交通工程	1700
三	施工供电工程	100
四	施工房屋建筑工程	291
五	其他施工临时工程	591
第五部分	独立费用	2691
	一至五部分投资合计	23388
	基本预备费(5%)	1169
	静态投资	24557
II	建设征地移民补偿投资	5679

西津电站鱼道 (方案二, 左岸明挖方案)		投资 (万元)
一	建设及施工场地征用费	5679
二	水库淹没处理补偿费	0
III	环境保护工程投资	445.3
IV	水土保持工程投资	445.3
V	临时淹没处理费(临时避洪设施)	0
VI	工程静态投资总计 (I~V 合计)	31128

表 8.5-8 鱼道各方案优缺点对比表

比选内容	方案一： 左岸隧洞鱼道方案	方案二：左岸明挖式鱼道方案	比较
进出口位置	鱼道进口位于厂房下游常态流水区域，进口诱鱼条件较好，出口位于厂房上游水流平稳的库区，方便鱼儿进库		相当
水系连通性	均可实现连续过鱼，达到水系连通		相当
鱼池过鱼效果	采用地下隧洞的方式布置鱼槽，对极少数感光性表层鱼类（鳊鱼、草鱼）等有一定影响，隧道式鱼道沿程布置了 3 个竖井可兼顾采光供氧的需求，为保障过鱼效果，需要人工补充采光灯和供氧设施。	鱼道采用明槽式布置，暗涵段很短仅在挡洪闸段和进厂道路底部采用下穿暗涵布置，鱼池沿程绝大部分满足采光及供氧条件。	方案二优
运行管理	鱼道的检修维护是在地下隧洞内，较明挖式鱼道不太便利。	鱼道运行管理方便，运行维护工作少、费用低。	方案二优
施工方案	隧洞式鱼池内施工安装隔板，只能从中间向两端安装，不太便利。	鱼池地面式挖槽，施工方便	方案二优
对已有建筑的影响	最大化的避开了鱼道施工对现有建筑物的影响，无需对现有建筑物进行拆除，基本不影响厂房发电、不影响坝顶交通和进厂道路的畅通。	施工时需要下穿土坝、对上坝道路和安装平台等进行桩基保护、与进厂道路有交叉施工复杂、需拆除安装间下游房屋。	方案一优
工程投资	工程投资大，2.61 亿元	工程投资大，3.11 亿元	方案一优

鱼道各方案优缺点分析：

西津电站为大型综合性枢纽工程，主要开发任务是以发电、通航为主，兼顾灌溉效益的水利水电综合利用枢纽工程。本次重点比选了左岸 2 个鱼道布置方案，分别对比分析如下：

方案一为左岸隧洞方案，投资为 2.61 亿，该方案最大化的避开了鱼道施工对现有建筑物的影响，在现状西津电站已经建成并运行良好的情况下，维护工

程主要功能非常重要，不足之处在于暗涵段长度约 0.92km（鱼道总长约 1.5km），对感光性表层鱼类过鱼效果有一定影响，为保障过鱼效果，隧道式鱼道沿程布置了 3 个竖井可兼顾采光和供氧的需求，同时还需要人工补充采光灯和供养设施，隧洞鱼道方案鱼槽有大部分长度位于地下，后期检修维护不方便，工程投资大。

方案二为左岸明挖式鱼道方案，工程投资为 3.1128 亿，该方案鱼道进口位于厂房下游常态流水区域，进口诱鱼条件较好；出口位于厂房上游水流平稳的库区，方便鱼儿进库。鱼道采用明槽式布置，暗涵段很短仅在挡洪闸段和进厂道路底部采用下穿暗涵布置，鱼池沿程绝大部分满足采光及供氧条件，过鱼效果好。鱼道运行管理方便，运行维护工作少、费用低。但该方案鱼道施工与厂房进水渠、上坝道路、进厂道路、坝顶公路等多处位置交叉，施工方案非常复杂，施工工期长；工程投资大，对电站发电也有一定程度的影响。

综合比选以后，从鱼道进出口水流条件来看，方案一和方案二进口位于厂房常态动水下游，诱鱼效果较好，条件相当；但方案一有 0.92km 的隧洞过鱼段，对感光性上层鱼类需要增加人工采光措施，后期鱼道检修及维护在隧洞里面也不是很便利。方案二由于与现状建筑物交叉多，工程投资比方案一多 5028 万。总之，方案一和方案二各有优缺点，以过鱼效果为最优出发，本阶段推荐方案二：左岸明挖式鱼道方案。

四、推荐鱼道布置方案

1、主要过鱼对象及特性

西津枢纽上游的邕宁、老口枢纽均布置了鱼道，均采用横隔板式鱼道。郁江干流上的枢纽主要过鱼对象类似，邕宁枢纽的主要过鱼对象以青鱼、草鱼、鲢、鳙、鲮为主，兼顾过鱼对象为：鲸、乌原鲤、单纹似鲮、赤鲃、七丝鲚、日本鳗鲡和白肌银鱼，主要过鱼季节为每年的 2~7 月，鱼池过鱼设计流速为 1.0m/s。老口枢纽主要过鱼对象为日本鳗鲡、白肌银鱼、青、草、鲢、鳙等“四大家鱼”、倒刺鲃、唇鲮和鳊，主要过鱼季节为每年 4~7 月，鱼池过鱼设计流速为 1.0m/s~1.2m/s。老口枢纽和邕宁枢纽的鱼道均开展了物理模型试验。

西津枢纽鱼道最大设计水头<20 米，考虑过鱼建筑物采用隔板式鱼道是合适的。隔板式鱼道一般由进口闸段、鱼池斜坡段、鱼池平段（休息池）、过坝挡水闸段、观察室段、出口闸段等组成。本工程主要过鱼对象包括具有降海洄

游习性的七丝鲚、日本鳗鲡、花鳗鲡和白肌银鱼，兼顾过鱼种类为其它珍稀保护特有鱼类（鲸、单纹似鲢、乌原鲤、斑鳢等）和经济鱼类（赤眼鳟、鲮等）。过鱼时间为：每年4~7月。鱼池过鱼设计流速为1.0m/s~1.2m/s。

2、鱼道运行水位选择（以下均采用85国家高程）

①鱼道上游运行水位

根据《水利水电工程鱼道设计导则》（SL609-2013），当枢纽上、下游运用水位变化较大时，鱼道上游最高运行水位取正常蓄水位或者主要过鱼季节的工程限制运行水位，最低设计水位不宜低于工程死水位。根据《水电工程过鱼设施设计规范》（NB/T35054-2015），当枢纽上游运行水位变化较大时，上游设计水位范围可选择在过鱼季节电站的运行控制水位和死水位之间。根据上述两个规范推荐建议及对多个已建成鱼道的设计水位调查后综合考虑后，确定鱼道上游运行水位区间。每年4月~7月过鱼期间为郁江的洪水季节，本工程上游正常蓄水位为62.30m，上游死水位为57.80m。因此，选取鱼道上游最高运行水位为62.30m，鱼道上游最低运行水位为57.80m，上游运行水位变幅4.5m。

②鱼道下游运行水位

鱼道下游运行水位直接受电站发电和闸坝泄水的影响，同时受下游贵港运行水位影响。根据《水利水电工程鱼道设计导则》（SL609-2013），鱼道的下游设计最高水位可选主要过鱼季节下游常见平均高水位，最低设计水位取主要过鱼季节的常见平均低水位。下游设计水位应考虑工程运行后河道、河势变化的影响。根据《水电工程过鱼设施设计规范》（NB/T35054-2015），鱼道下游运行水位可取在单台机组发电和全部机组发电的运行水位之间。根据上述两个规范推荐建议及对多个已建成鱼道的设计水位调查综合考虑后确定鱼道下游运行水位区间。4台机组满发下泄流量为2000m³/s，对应下游水位为46.20m；1台机组满发下泄流量为500m³/s，对应下游水位为42.78m，下游运行水位变幅3.6m。

鱼道最大设计水头差 $H=62.3-42.78=19.52\text{m}$ 。

根据上下游水位变幅区间，鱼道上游布置2个出口，鱼道出口底高程分别为56.8m和61.30m；鱼道下游布置2个进口，鱼道进口底高程分别为41.78m和43.4m。

3、鱼道结构型式选择及结构布置

鱼道按其结构型式可以划分为仿生态式鱼道、隔板式鱼道、槽式鱼道和特殊结构型式的鱼道等。

①仿生态式鱼道。这种类型鱼道很接近天然河道的情况，鱼类在池中的休息条件良好，主要依靠延长水流路径和增加糙率来消能，其适应鱼类范围广。适用于低堰或水头较低的枢纽，适用水头在 4m~6m 以内。由此可见仿生态式鱼道适用水头小，且要求有合适的地形，平面上所占位置面积较大，因此其实用性受到一定的限制。

②槽式鱼道为一条连接上下游的矩形断面倾斜水槽，按其是否有消能设施分为简单式和加糙式两种，适用于游泳能力非常强的鱼类。简单式鱼道不设任何消能设施，仅利用延长水流途径和槽壁自然糙率来降低流速，此类鱼道长度大、坡度缓运行水位差较小，实际很少采用；加糙式鱼道（丹尼尔式鱼道）主要通过槽壁和槽底布置间距较密的各类阻板和底坎，以消减能量，降低流速。其优点是宽度小、坡度陡、长度短，因而较为经济，但过鱼速率较高。该类型鱼道占地面积小，但鱼道适应上下游水位变幅的能力差，鱼道内水流掺气、紊动剧烈，槽身加糙部件结构复杂，不便维修，主要适用于水头差不大且游泳能力强的鱼类情况。

③横隔板式鱼道，也称池室式鱼道。适用于多种洄游性鱼类，是利用在鱼道槽身上设置横隔板将鱼道上下游的总水位差分成许多梯级，并利用水垫、沿程摩阻及水流对冲、扩散来消能，达到改善流态、降低过鱼孔流速的要求，形成适合于鱼类上溯的流态。横隔板式鱼道的水流条件易于控制，能在水位差较大的地方，各级水池是鱼类休息的良好场所，且可调整过鱼孔的型式、位置、大小来适应不同习性鱼类的上溯要求，结构简单，维修方便，是目前国内外使用最多的鱼道型式。

根据本枢纽所在河段河道地形条件、水位特点及鱼类的洄游能力，选择横隔板式鱼道。隔板型式为竖缝式，可分为不带导板的一般竖缝式（过鱼孔是从上到下一条竖缝，水流通过竖缝下泄）及带导板竖缝式（简称导竖式），考虑到本工程鱼道设计流速要求较高，需控制水池内水流流态，设计采用竖缝式隔板。

4、鱼道水池尺度

鱼道最大设计运行水头为 19.52m。鱼道池室采用横隔板式结构。隔板采用竖缝式结构。鱼道沿程布置有进口、鱼道池室、休息池、出口、电栅、挡洪闸门、检修闸门等。设计鱼道底坡 1：60，鱼池室宽 3m，鱼池长 3.6m，设计水深 2.0m，竖缝宽度 0.45m，竖缝设计流速为 0.7~0.9m/s。每 10 个标准池设 1 个休息池，休息室长度 7.2m。横隔板尺寸为 2.08m×0.3m（长×宽），横向导板尺寸为 0.7m×0.3m（长×宽）并在头部设 60°导流角，纵向导板尺寸为 0.73m×0.3m 并在头部设 15°导流角。此外，为了便于上溯鱼类寻找鱼道进口，拟在下游布设拦鱼设施和诱鱼设施将鱼导向鱼道进口。

表 8.5-9 隔板参数表

横隔板布置 (长×宽, m)	横向导板布置 (长×宽, m)	纵向导板布置 (长×宽, m)
2.08×0.3	0.7×0.3 与横隔板水平间距 0.30m；头部设 60°导流角	0.73×0.3，头部设 15°导流角



图 8.5-7 C 型隔板水流流态

5、推荐鱼道方案平面布置

西津电站河床式厂房位于枢纽左岸，左岸混凝土重力坝仅靠厂房布置，对其拆除需要爆破，对厂房及其他建筑物影响很大，因此，将鱼道过坝段布置在原左坝肩土坝处，采用顶管方式下穿土坝后在坝上游新建鱼道挡洪坝段。

鱼道进口应位于厂房下游尾水经常有流动水域的区域，鱼道出口应位于水库中水流平稳的区段。结合现状左岸厂房尾水护岸边坡的地形条件，鱼道进口

布置于坝下约 600 米的河边滩地。厂房上游左岸约 400 米的库区河湾处，水流稳定，满足鱼儿入库条件，因此将鱼道出口布置于厂房上游左岸约 400 米的库区河湾处。

鱼道上游运行水位变幅为 $62.3.0-57.8=4.5\text{m}$ ，下游运行水位最大变幅为 $46.2-42.78=3.42\text{m}$ ，为适应过鱼季节水位变幅及过鱼要求，鱼道共设 2 个进口、2 个出口，进出口分别在坝上游和坝下游分叉，鱼道穿坝段只设置 1 条过鱼孔口。

鱼道从 1#进口闸底板底坎高程 40.78m 开始，按 1:60 的坡度沿左岸岸坡呈“之”字绕行爬升，到鱼槽底板底坎高程到达 43.4m 时，与从 2#进口闸的鱼槽汇合以后，继续按 1:60 的坡度沿左岸岸坡向上游爬升，在厂房进厂道路处以局部暗涵段下穿进厂道路后，顺安装场平台边缘延伸到大坝处，新建穿坝鱼道挡洪闸坝段，穿坝孔口为矩形，尺寸为 $3.0\text{m}\times 3.0\text{m}$ (宽 \times 高)，孔口底坎高程为 51.58m。鱼道过坝后继续以 1:60 坡度沿厂房上游进水管左岸岸坡向上游爬升，到鱼槽底板底坎高程到达 56.8m 时分叉，一条轴线接出口闸 2，另一条轴线在河湾处继续绕行数圈后到达出口闸 1。

鱼道总长度约 1.617km。鱼道沿程布置有进口工作检修闸 2 个、鱼道敞开放式池室、观测室 1 个、暗涵段鱼池、休息池、挡洪闸、出口工作检修闸 2 个等。鱼道下游设置两个进口，上游设置两个出口，下游进口底坎高程分别为 41.78m、43.4m，上游出口底坎高程分别为 56.8m、59.05m。鱼道最大设计运行水头为 19.52m。设计鱼道底坡 1:60，鱼池宽 3m，鱼池长 3.6m，设计水深 2.0m，最小水深 1.0m。每 10 个标准池设 1 个休息池，休息室长度 7.2m。暗涵段鱼池沿程布置人工灯光布置，并在鱼池隔板以上设置检修通道。此外，为了便于上溯鱼类寻找鱼道进口，拟在下游布设拦鱼设施和诱鱼设施将鱼导向鱼道进口。

根据上述鱼道设计参数的选择，鱼道主要特性详见表 8.5-10。

表 8.5-10 推荐鱼道方案主要特性表（85 国家高程）

分类	项目	单位	指标	备注
鱼道形式	隔板样式		竖缝式	
鱼道尺寸	池室宽度	m	3	
	池室设计水深	m	2.0	

分类	项目	单位	指标	备注
	池室长度	m	3.6	含隔板宽度
	竖缝宽度	m	0.45	
	底坡		1/60	
	过鱼观测室	个	1	
进、出口 高程	进口底坎高程	m	41.78/43.40	
	出口底坎高程	m	56.8/59.05	
	进口闸闸顶高程	m	47.00	
	进口闸启闭平台高程	m	59.0	
	出口闸闸顶高程	m	64.3/64.3	
运行特性	主要过鱼季节	月份	4月~7月	
	设计/最大流速	m/s	1.0/1.2	
	上游运行水位	m	57.8~60.05, 60.05~62.30	
	下游运行水位	m	42.78~44.4, 44.4~46.2	
	最大设计运行水头	m	19.52	
鱼道轴线总长度		m	1617	

8.5.3.5 栖息地保护和河流连通性恢复

《关于郁江流域综合规划环境影响报告书的审查意见》（环审[2020]17号）提出，结合流域干支流生态流量的保障、河流纵向连通性的恢复，将干流瓦村梯级下游周马大峡谷河段、驮英坝下至公安河口、平福河干流天然河段、明江中游至左右江汇合口，八尺江、公安河、明江、汪庄河源头区河段等纳入栖息地保护河段，取消上述河段规划新建的拦河工程，已建小水电依法依规逐步调整、退出。

根据上述要求，建议将那板水库库尾明江源头区段、明江中下游河段、八尺江凤亭水库坝下至大王滩水库库尾的源头区段进行保护，上述河段的栖息地保护方案纳入当地人民政府批复的流域栖息地保护及水生生态修复规划。栖息地保护河段作为流域的优先保护及重点保护区域，实施环境准入负面清单。明江中下游河段已建鸬鸕、海丘梯级结合航运规划的实施增建过鱼设施，逐步恢复重要水生生境的河道连通性。落实《郁江流域综合规划环境影响报告书》及其审查意见（环审[2020]17号）、《郁江干流“一河一策”（2021-2025）》，

郁江干流梯级增设过鱼设施，恢复郁江干流百色水利枢纽以下 740km 河段纵向连通性。

为进一步提高支流栖息地保护作用，需对那板水库库尾明江源头区段、明江中下游河段、八尺江凤亭河水库坝下至大王滩水库库尾的源头区段进行综合整治，包括鱼类栖息地生境局部营造、河道岸坡治理等。栖息地营造过程中应尽量保留河道的自然形态，在此基础上根据该河段鱼类的生活史各阶段的生境特征，营造适宜该区域上下游河段鱼类种群交流、繁殖和索饵肥育的生境条件，包括水体流量要求、繁殖、索饵、越冬场所的地形微建与重塑以及利用周边河床石头进行两岸栖息地底质处理，使鱼类在该河段能完成其生活史，达到鱼类资源保护的目。加强对重要生境的保护及修复，对流域涉及现存鱼类重要生境的开发活动提出严格的限制要求。

此外，考虑干支流梯级电站建设对鱼类重要生境的影响较大，从流域层面对上述栖息地河段保护建设进行总体规划，针对明江、八尺江已建梯级电站提出明确的生态流量下放指标（表 8.5-11），结合工程特点完善生态流量的泄放设施及泄放计划，并采取在线监控措施。

表 8.5-11 主要控制断面生态基流控制指标 单位：m³/s

河段	梯级/水库	建设情况	坝址多年平均流量	生态流量
明江	那板水库	已建	19.38	2.0
	百龙梯级	已建	27.6	2.8
	平福梯级	已建	52.6	5.3
	鸬鸬梯级	已建	85.0	8.5
	海丘梯级	已建	94.0	9.4
八尺江	凤亭河水库	已建	3.71	0.56
	屯六水库	已建	2.12	0.32

8.5.3.6 生态调度

郁江干流基本已开发完毕，各梯级库区首尾相连，郁江干流天然流水河段减少。对于流域内的无调节或日调节水库，包括郁江干流的东笋、那吉、鱼梁、金鸡、贵港、桂平和左江干流的龙州一级、龙州二级、左江、先锋、山秀，非汛期时的生态流量调度原则要求如下：若入库流量大于工程所在断面的生态流量，水库应按不小于生态流量进行水量下泄；若入库流量小于工程所在断面

的生态流量，水库应按不小于入库流量进行水量下泄。对于流域内不完全年调节以上的水利水电工程（百色和西津两个水库），在非汛期时应根据上游来水及水库蓄水情况，在不影响其生活供水等效益的前提下，尽可能使水库下泄水量不小于生态流量进行调度。

郁江鱼类繁殖期主要集中在 4~7 月份，建议老口、邕宁、西津、贵港等梯级在鱼类主要繁殖期实施 1~2 次敞泄生态调度措施，每次开闸敞泄调度持续时间 3~5 天，以满足鱼类繁殖时所需的水文条件要求，并促进鱼类上下交流和繁殖洄游。

8.5.3.7 科学研究

（1）早期资源时空分布研究

建议在伶俐和西津取水口附近设置早期资源监测点，在 4~8 月鱼类繁殖期内开展早期资源的垂直分布及水平分布的研究，查明早期资源垂直分布及近岸 200m 范围内早期资源的水平分布状况，为工程取水口布置及取水过程优化提供依据，以尽可能降低取水对鱼类早期资源的影响。

（2）增殖放流效果的评估及其技术改进

通过对增殖放流工作的跟踪监测研究，以及对放流效果的动态评估，达到为放流工作提供科学依据和指导目的。

8.5.4 输水线路及受退水区水生生态保护措施

8.5.4.1 淡水壳菜生物污损现象防范措施

国内外已开展的淡水壳菜生物污损的防治方法有人工刮除法、涂料防护法、化学灭杀法、物理灭杀法等，但这些方法易引起环境污染、结构壁面损伤等问题。防治淡水壳菜生物污损的措施体系中，防治淡水壳菜输入及早期监测预警是降低污损风险的最关键最有效的环节。针对大型输水工程，防止附着是目前最具可行性的防治方法。

首先，对于污损的输水结构，在工程检修期应注意对受腐蚀的结构壁面进行修护，尽量减少便于初期附着的粗糙面；实时监测原水中的淡水壳菜幼虫，预警入侵风险。研究表明，输水结构中的水流流速对淡水壳菜在结构物上的附着具有重要影响，流速为 0.5~1.0 m/s 的运行工况最适宜淡水壳菜附着，叶宝

民等（2011年）调查研究发现输水断面平均流速长期保持在 1.2 m/s 以上或短期输水流速达到 2.0 m/s 时，能够有效抑制淡水壳菜的附着，根据工程设计，输水干线工程流速未有低于 1.5 m/s。因此，可基于水源工程的结构和不同运行工况，建立水动力水环境模型系统，模拟工程全线不同运行工况下的流速分布，结合水质及幼虫实时监测结果，模拟水质及淡水壳菜附着的时空分布，实现智慧监测预警。

8.5.4.2 生物入侵问题防控研究

针对工程规划实施可能会带来的生物入侵影响问题，应从源头、末端做好防范措施，在工程规划设计、水生生态恢复重建研究中做好相关工作。在工程规划设计中，研究在引水隧洞进口、泵站引水口设置拦鱼设施的方式和类型，如网拦或电栅拦截，尽可能降低水源区鱼类通过输水管线进入受水区的概率；系统深入研究水源区和受水区水生生物（特别是土著种类）的生物特征分析，对比分析不同区域水生生物的食物链关系，以此开展相应的跨区域引水生物入侵问题研究，采取有效的水生生物物种保护措施，重点关注水源区处于食物链上层的种类对受水区土著种类的捕食影响，通过在水源区或分水口处设置拦截设施，避免因生态位的重叠，加剧生存竞争而造成灾难性的生态风险。

8.6 施工期污染防治措施

8.6.1 施工期地表水环境保护措施

本项目施工期的水污染影响主要包括混凝土养护废水、混凝土拌系统冲洗废水、砂石料冲洗废水、基坑排水、隧洞排水、机修含油废水和生活污水。

根据施工期污废水主要污染物特征，对不同的污废水采取因地制宜、分别治理的方式，在各污废水排放口分别设置水处理设施，各种废水处理方案及排放去向见表 8.6-1。

表 8.6-1 施工期各类废水处理及排放去向规划表

废水种类	处理方案	回用/排放去向	处理标准
隧洞排水	混凝沉淀	采用絮凝沉淀+组合式气浮过滤的方式进行处理，使隧道排水水质达标排放	地表水饮用水水源保护区外执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）第二时段一级排放标准，即 SS≤70mg/L，地表水饮

废水种类	处理方案	回用/排放去向	处理标准
			用水水源保护区内执行 $SS \leq 10\text{mg/L}$ 。
砂石料冲洗废水	混凝沉淀	砂石料冲洗	满足回用。
机修冲洗废水	隔油沉淀	机修冲洗	
生活污水	化粪池+一体化设备	道路清扫、林草地灌溉	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 一级标准
基坑排水	静置沉淀	优先混凝土拌合、养护, 剩余排放	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 一级标准
混凝土养护废水	混凝沉淀	混凝土养护	
混凝土拌和系统冲洗废水	混凝沉淀	混凝土拌合	

8.6.1.1 施工生产废水处理措施

1、砂石料加工系统废水处理

(1) 废水概况

本工程规划在郁江玉北供水片骨干工程北海分干线湾肚~杨梅引水隧洞隧洞出口施工区、玉林分干线灵东水库至江口水库段 1#和 8#施工支洞施工区、郁江宾阳干线 8#施工支洞施工区、灵山县支线隧洞出口施工区各设置 1 处砂石料加工系统, 砂石料冲洗废水主要污染物质为悬浮物, 浓度高达 20000mg/L 以上。

(2) 处理目标

砂石冲洗废水水量大、悬浮物浓度高, 且砂石料系统附近水域水质标准为 III 类, 从水资源合理利用和保护环境角度考虑, 砂石料加工系统废水处理后回用于系统自身, 不外排。参考水电工程施工组织设计规范规定, $SS \leq 100\text{mg/L}$ 即可满足砂石加工系统要求, 因此废水处理目标为 $SS \leq 100\text{mg/L}$ 。

(3) 处理工艺

砂石料加工系统废水处理系统的核心是降低 SS 浓度, 根据国内类似工程经验, 本工程砂石料加工系统生产废水均采用 DH 高效(旋流)污水净化法对废水进行处理, 该法的核心部分是高效污水净化器, 其利用直流混凝、微絮凝造粒、离心分离、动态把关过滤和压缩沉淀的原理, 将污水净化中的混凝反应、离心分离、重力沉降、动态过滤、污泥浓缩等处理技术有机组合集成在一起, 在同一罐体内短时间(20~30min)完成污水的多级净化, 处理后的出水中 SS 浓度为 10~50mg/L。

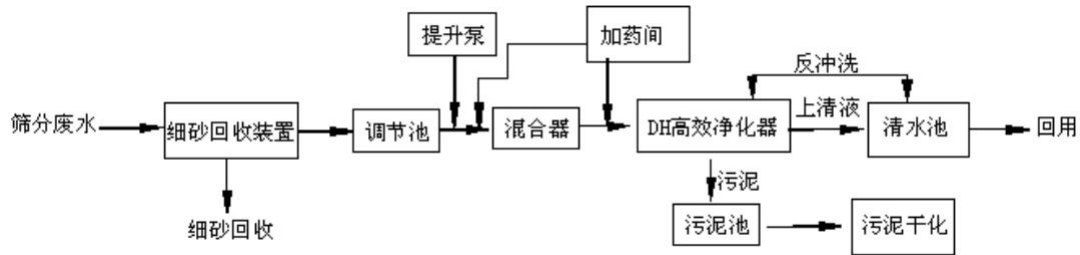


图 8.6-1 砂石废水处理工艺流程

砂石料加工系统废水进入调节池，经泵抽至净化器，同时利用负压原理将药剂与废水一并吸入管道中初步混合后进入 DH 高效（旋流）污水净化器，在净化器内经混凝反应、离心分离、重力分离、动态过滤及泥浆浓缩等过程，从净化器顶端将净化后的清水排出送入清水池，接着对清水进行回用或利用其进行反冲洗，从而实现废水的循环利用，不向外排放。而浓缩后的泥浆从底部定时或连续排出流至泥浆池，再用一台渣浆泵抽至压滤机脱水，脱水后的泥渣就近外运至渣场堆放。经过一段时间的运行，要开启反冲洗泵进行反冲洗。在废水处理系统出现故障时或废水短时间内超过系统处理能力时，可将废水暂时排放至事故蓄水池，在废水处理系统恢复正常运行前，应暂停砂石料系统的运行。

（4）运行管理与维护

为收集砂石料加工系统废水，需在作业区周边设截水沟，将散落水收集至处理系统。在运行过程中应定时清理调节池中的污泥。

2、混凝土拌和系统废水处理

（1）废水概况

本工程共布置 128 套混凝土拌和系统，分布相对较为分散。根据污染源分析，混凝土料罐冲洗废水 pH 值约为 9~11，废水中悬浮物浓度约 5000mg/L。针对废水悬浮物浓度高，处理后需要循环利用的特点，采用加絮凝剂沉淀的方法处理后，悬浮物浓度小于 200mg/L，满足相应标准要求，可利用水泵从蓄水池抽取废水和新鲜水混和，回用于混凝土拌和，废水不外排。

混凝土养护废水呈碱性，间歇排放，主要污染物为悬浮物和 pH，悬浮物的成分为土粒和水泥颗粒等无机物，浓度约 5000mg/L，一般不含有毒有害物质。本工程混凝土养护废水主要产生于郁江田里泵站、西津泵站、灵东泵站，必须收集后经絮凝沉淀处理，上清液全部回用于混凝土养护。

（2）处理目标

由于混凝土拌和系统冲洗废水属间歇性排放，且水量少，可用于废水沉降处理的时间较长，从水资源合理利用和保护环境角度考虑，混凝土拌和系统废水处理后回用于系统自身。参考水电工程施工组织设计规范规定， $SS \leq 100\text{mg/L}$ 即可满足混凝土系统要求，因此废水处理目标为 $SS \leq 100\text{mg/L}$ 。

（3）处理工艺

施工生产的废水主要以混凝土拌和系统冲洗废水为主，含较高的 SS ，废水 pH 值在 12 左右。本工程混凝土养护和系统冲洗废水选用平流沉淀池方案进行处理。具体方法是在平流沉淀池内采用间歇式自然沉淀的方式去除易沉淀的砂粒，必要时可人工投加绿矾，停留时间取 8h，即每台班末的冲洗废水在沉淀池内沉淀至下一台班末，静置沉淀后排入清水池以待回用。处理工艺见图 8.6-2。

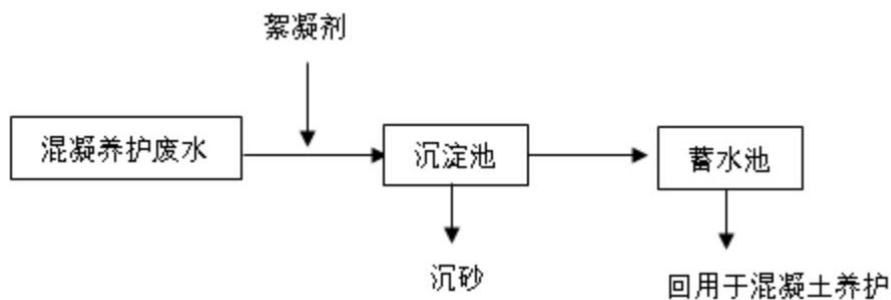


图 8.6-2 混凝土拌和系统冲洗废水处理工艺流程

采用加絮凝剂沉淀的方法处理后，悬浮物浓度小于 200mg/L ，满足《混凝土用水标准》（JGJ63-2006）的要求，可利用水泵从蓄水池抽取废水和新鲜水混和，回用于混凝土拌和，废水不外排。

（4）运行管理与维护

根据工程施工经验，混凝土养护废水呈碱性，间歇排放，主要污染物为悬浮物和 pH ，悬浮物的成分为土粒和水泥颗粒等无机物，浓度约 5000mg/L ，一般不含有毒有害物质。本工程混凝土养护废水主要产生于郁江田里泵站、西津泵站、灵东泵站，必须收集后经絮凝沉淀处理，上清液全部回用于混凝土养护。

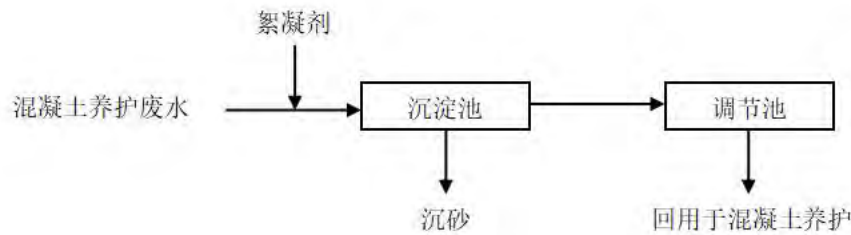


图 8.6-3 混凝土养护废水处理流程图

3、机械修配系统废水处理

各施工区均设有机修停放场，主要负责施工机械的保养停放及部分小修任务，本项目中所产生的含油污水主要来源于机械修理和汽车保养系统。由于主要工作集中在机械修配站内进行，站内排水含油量较高，会在水体表面形成油膜，降低水体透光度和溶解氧含量，对水质产生不利影响，所以不可以直接排放，必须采取有效期的隔油处理后，达标排放。选择高效油水分离器进行处理，出水回用于施工车辆冲洗，处理工艺流程图见图 8.6-4。

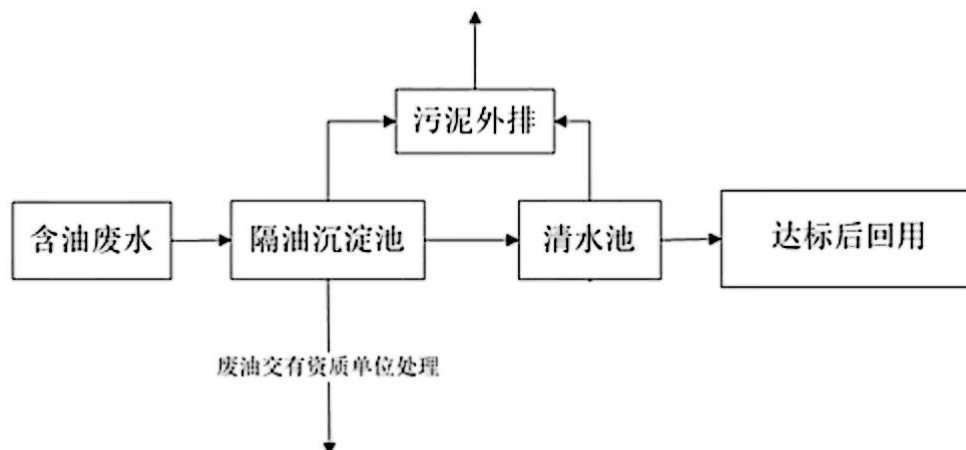


图 8.6-4 机械冲洗含油废水处理工艺流程

本次共设 136 套隔油沉淀池对含油废水进行处理，根据《小型排水构筑物图集（04S519）》（2004），采用无覆土、无地下水、可过汽车的隔油沉淀池，隔油池的施工严格按照《给排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）执行。另外，隔油池宜根据实际油污量进行清理，油污量较大时一般为 7d 清理一次。一般隔油池有一人兼管即可，含油废水经处理后上清液可作为洗车、道路洒水等。

油水分离处理过程中会产生少量的废油渣，根据《国家危险废物名录》

（环发[1998]089号），机械、动力、运输等设备的更换油及清洗油（泥）属危险废物。隔油池分离出来的废油渣不可随意排放，需委托有资质的危险废物处理机构进行处理。

8.6.1.2 隧洞排水处理措施

1、废水概况

根据工程布置及施工场地安排，73处施工支洞口、隧洞进出口将产生隧洞排水。隧洞排水主要源于隧道段的施工，主要包括地下涌水和隧洞开挖过程中的生产废水，主要污染物为悬浮物，浓度约500~2000mg/L。

2、处理目标

类比广西境内同类型桥隧施工涌水的处理方法及咨询环保行业专家，施工涌水大多经沉淀后回用于隧道内洒水降尘，多余部分外排。隧道施工涌水经沉淀处理后即可去除泥浆等杂质，沉淀在底部的泥浆定时清运至弃渣场，上清液用于施工区洒水降尘或排入附近沟渠，对周边环境的影响较小。本次采用絮凝沉淀+组合式气浮过滤的方式将施工涌水的悬浮物处理达标后排入附近的沟渠，对周边环境的影响在可以接受的范围内。

3、采取的处理措施

（1）隧洞排水主要包括地下涌水和隧洞开挖过程中的生产废水，主要污染物为悬浮物，隧道施工废水成分较简单。

（2）处理方式及标准

采用絮凝沉淀+组合式气浮过滤的方式进行处理，使隧道施工涌水水质达标排放；排放标准执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）第二时段一级排放标准，即 $SS \leq 70\text{mg/L}$ ，其中涉及地表水饮用水水源保护区的按 $SS \leq 10\text{mg/L}$ 执行。

4、处理工艺

参考同类工程实测资料，隧道施工涌水中SS含量约为2000mg/L。本次拟采用“絮凝沉淀+组合式气浮过滤”的处理方法处理隧洞施工涌水。具体的工艺流程见图8.6-5。

5、施工废水中SS污染物效果

参照类似工程经验，采用絮凝沉淀+组合式气浮过滤处理废水后，SS浓度

可以降低到 10mg/L 以下，可以满足排放要求。本项目各个施工区隧道涌水处理参数详见表 8.6-3。

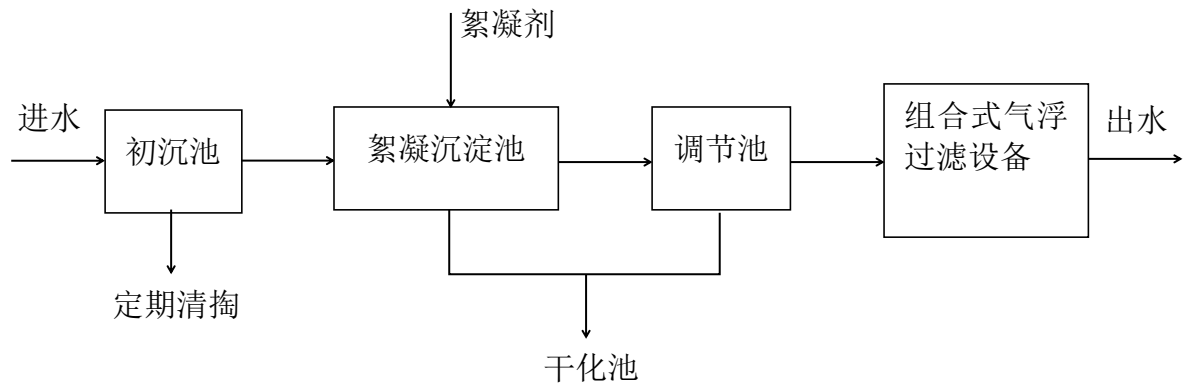


图 8.6-5 絮凝沉淀处理工艺流程图

工程支洞施工阶段地下钻爆法施工带来的潜在的水质污染问题隧洞排水、施工生产生活废水等。项目涉及自然保护区段隧洞开挖造成的涌水问题的可能性较小，在施工中采取切实有效的防水和防渗措施可避免对地下水产生的影响。要求其隧洞排水经沉淀处理后优先回用或综合利用，剩余达标排放。

8.6.1.3 基坑施工排水处理措施

1、废水概况

基坑开挖和混凝土浇筑、冲浇、养护及水泥灌浆，可使基坑水的悬浮物含量和 pH 值增高，基坑废水 SS 排放浓度一般在 2000mg/L 左右，pH 值可高达 11~12。

2、处理目标

基坑废水中含沙量得到控制，减少水土流失，并调节废水酸碱度。本工程基坑排水排放标准执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，SS 排放浓度控制在 60mg/L 以下。

3、处理工艺

从技术经济角度分析，参照国内其它水利项目处理基坑排水的经验，对基坑排水采用自然沉淀法处理，仅在基坑内开挖沉淀池，必要时，可投加絮凝剂（可采用聚合氯化铝或者聚丙烯酰胺），静置 2h 后抽出回收利用为混凝土拌合或养护，剩余排放，污泥定期人工清除。工艺流程见图 8.6-6。

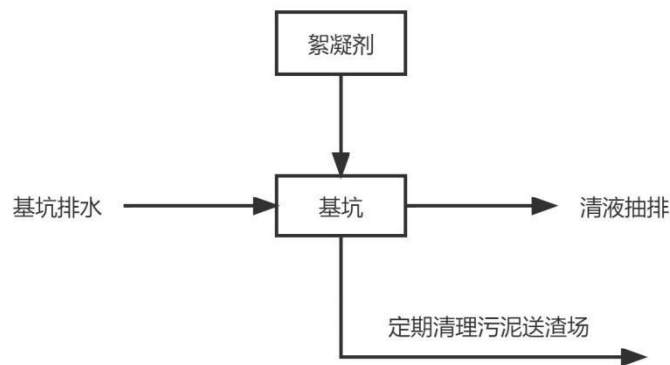


图 8.6-6 基坑废水处理工艺流程

为减少基坑经常性排水中基坑渗水量，应对施工围堰基础采取防渗措施，包括施工围堰基础高喷灌浆以及堰基下铺筑复合土工膜垂直防渗，这样可大大降低基坑周围地下水进入基坑的水量。

8.6.1.4 生活污水处理措施

1、废水概况

本工程共布置 136 处施工生活区，其中主干线由于施工时间较长且所处环境多为山地和林草地，附近居民定期清掏化粪池难度较大，生活污水处理推荐采用一体化污水处理设施。分干线各分段施工期相对较短，且附近多为农田，推荐采用三格化粪池处理生活污水，可委托附近村民定期清掏，出水可用于工区周边耕地灌溉或洒水。

2、处理目标

综合考虑各施工生活区位置与附近水域水环境功能要求，本工程生活污水处理达标后用于浇灌工区附近林草地或耕地。

3、处理工艺

主干线施工区生活污水处理设施推荐采用膜生物反应器（MBR）法。MBR 法具有处理效率高、出水水质好、设备紧凑、占地面积小、易实现自动控制、运行管理简单等特点。以膜生物反应器（MBR）法成套设备为例，主要工艺流程为：污水——格栅——曝气调节池——膜生物反应器——（消毒）清水池——蓄水池——回用。主要污水处理工艺流程见图 8.6-7。

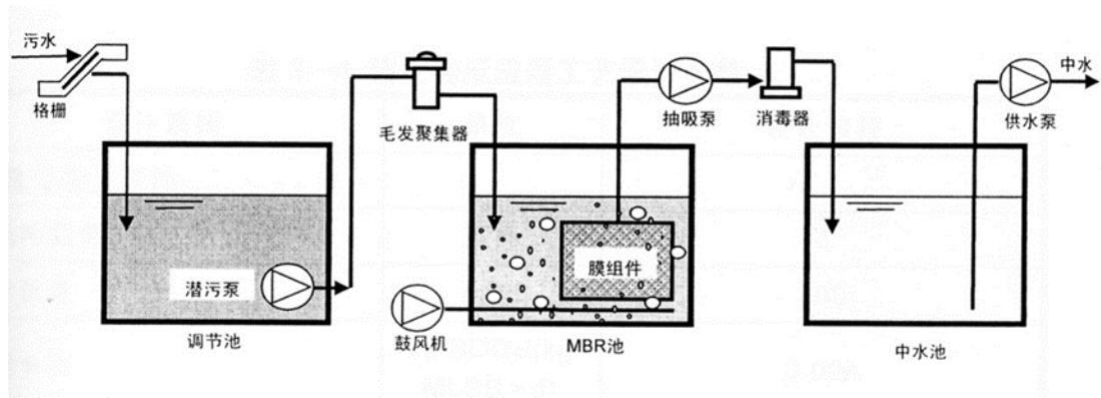


图 8.6-7 施工生活区一体化处理设施工艺流程图

本工程分干线、支线考虑采用三格化粪池处理生活污水，出水可用于工区周边耕地灌溉或洒水。三格化粪池示意图见图 8.6-8。

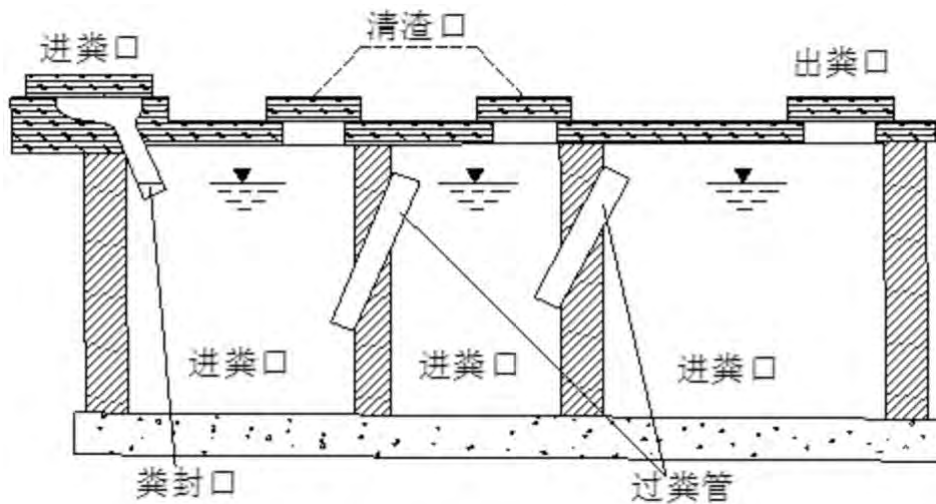


图 8.6-8 施工生活区三格化粪池示意图

洗浴污水中各种污染物含量低，与厨房排水一起汇入隔油池处理，处理后进入清水池处理达到广西壮族自治区《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB45/2413-2021）一级标准及《城市污水再生利用 城市杂用水标准》（GBT18920-2020）后回用。浮油交由有资质的单位处理。隔油池选用 ZG-1 型号。施工生活污水处理工艺流程见图 8.6-9。

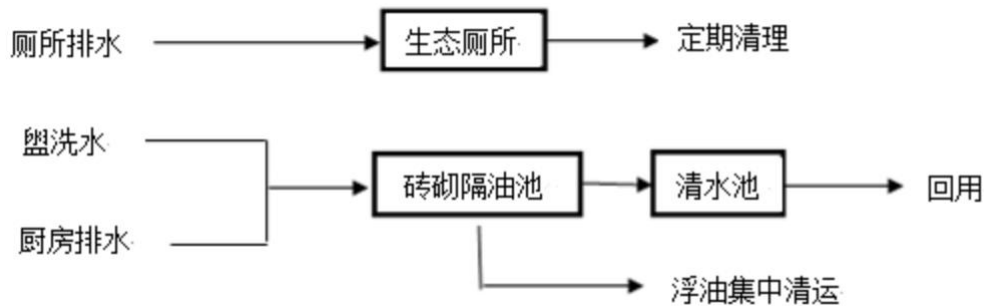


图 8.6-9 施工区生活污水处理流程示意图

4、运行管理与维护

生活污水处理系统的建设与管理，将通过招投标的方式进行委托承包，中标的承包人将负责建设与管理生活污水处理系统。运行管理的主要内容包括：设备的维护，主要是水泵和风机的检修；定期清除沉淀池的剩余污泥，污泥运至生活垃圾填埋场处理。

化粪池需定期清掏，用于农肥或农田灌溉。日常需做到定期检查和定期清掏，防治出现沼气中毒、爆炸等安全隐患，杜绝危险事故发生，化粪池管理统一纳入施工区管理，不另设机构和人员。

8.6.2 施工期地下水环境保护措施

8.6.2.1 源头控制

为了保护地下水环境，采取措施要从源头上控制对地下水水位和水质的影响。科学施工，降低施工涌水量；清洁施工，减少施工过程中机械用油、生活垃圾等污染物的产生量。从设计、管理各种工艺设备和物料运输、贮存上，防止和减少污染物的跑冒滴漏。

1、对地下水水位水量影响的防护措施

施工前加强水文地质勘察，查清工程施工对地下水环境影响的方式、途径和程度。建议重点关注郁江输水东干线-陈塘-灵东水库隧洞、玉林输水分干线-1#输水隧洞 1#施工支洞、郁江输水东干线-木头麓-上下塘隧洞和郁江输水北干线-周村至桃源水库段-7#施工支洞施工区隧洞段。

郁江输水东干线-陈塘-灵东水库隧洞、玉林输水分干线-1#输水隧洞 1#施工支洞段穿越了区域断裂灵山-藤县断裂（9），郁江输水东干线-木头麓-上下塘隧洞段穿越了区域断裂峒中一藤县断裂（10），郁江输水北干线-周村至桃源水库

段-7#施工支洞施工区隧洞段穿越了区域断裂南丹一昆仑关断裂（18），断裂破碎带经过的含水层节理裂隙发育，裂隙发育深度十至数十米，导水性好，利于地下水补排迅速，易产生涌水。当破碎带富水后，叠加风化深槽，在高水头压力作用下隧洞开挖易发生涌水问题，施工开挖涌水量可能较大。故需要对以上提到的隧洞进行专项水文地质勘察研究。主要勘察地下水的分布、类型、贮存、补给、径流、排泄条件及隧洞顶部地表水体情况，以及地下水、地表水的利用情况等。同时，加强综合超前地质预报，探明掌子面前方地质条件，以便采取有效的施工措施，避免施工中突发涌水。随工作面的掘进挖好排水沟，准备足够的抽水设备，并安排适当的集水坑。通过断层带的各施工工序之间的距离应尽量缩短，并尽快全封闭衬砌，坚持“宁强勿弱”的原则，加强支护。

隧洞施工整体采用“短进尺，快循环，弱爆破，少扰动，紧封闭”的施工方法。为防止隧洞开挖过程中出现高压涌水，隧洞施工中要贯彻以“疏”和“堵”为主，“堵”“排”相结合的原则，对揭露的暗河管道以“疏”为主，对开挖后洞壁渗涌水、富水的松散破碎带等以“堵”为主，尽量保持地下水的原始渗径，从而减少地下水的工程性流失，通过疏、堵措施处理后仍然存在的少量地下水，或其它散存不便处理的少量地下水，在不大影响当地生产生活泉流的情况下，予以限量排放的最后措施。

施工中要落实“先探水、预注浆、后开挖、补注浆、再衬砌”施工工序。施工中加强支护，做到边掘进边衬砌同时进行，在初期衬砌后及时铺设防水板，并进行二次复合式衬砌；在水平施工缝或环形施工缝使用橡胶止水带止水工艺。主要考虑的减少涌水量的防治方案包括：

（1）引排方案：对于位于地下水位以下的隧洞施工，为确保下游用水需求及隧洞施工与运营安全，在隧洞施工期间应先设置引排水管道对地下水进行引排，减少地下水对隧洞施工的影响。

（2）注浆堵水方案：通过注浆加固，限制排水量，保证隧洞洞室稳定，确保施工及运营安全，实现有效控制排放，减少和防止水资源流失。洞内注浆方案的选择可根据隧洞岩溶发育地段的不同工程地质、水文地质情况进行初步选定，施工中再结合超前地质预测预报等措施综合分析的成果，确定合理的注浆方案。

2、对地下水水质影响的污染防治措施

隧洞管线开挖完成后应及时进行临时支护，及时封闭，防止暴露时间过长而引起风化进而导致地下水入渗。建议相关地段采用衬砌结构的同时，防止产生衬砌裂缝，进而防止污染因子的入渗。主要考虑的工程线路附近区域地下水水质的防治措施有：

- (1) 以锚杆加固围岩；
- (2) 锚杆加钢筋网喷射混凝土加固围岩；
- (3) 对软弱程度不大的围岩及裂隙进行注浆加固和封堵裂隙，使弱岩加强、水道堵塞，从而起到抗渗防漏作用，避免衬砌混凝土开裂漏水；
- (4) 在衬砌和喷射混凝土之间加隔离材料或改进衬砌混凝土的质量，也可在特定位置设置诱发裂缝的裂缝，以减少整体的裂缝。
- (5) 清浊分流方案：施工排水系统排出的地下水应采取清污分流；生产污水必须经过一定的处理后方可排放，防止对地下水水质产生影响；清洁水则可以作为施工用水循环使用。在特殊情况下，经过一定的处理达标后，还可以作为工程区的应急备用水源或直接排入当地原有输水渠道。

8.6.2.2 管理措施

- 1、落实报告提出的地下水环境保护措施，并专人对地下水环境保护设施的有效运行进行监督负责。
- 2、工程施工期间，加强对地下水动态监测数据的采集、分析和管理，及时发现可能的异常并启动相应应急措施。
- 3、工程施工期间，对不涉密的地下水监测结果及时动态发布，明确地下水环境影响是否受拟建工程所致。
- 4、根据环境保护管理规定和要求，协同地方环保部门开展环境保护工作。

8.6.2.3 地下水应急措施

地下水应急供水方案包含以下主要实施步骤，

- (1) 隧洞施工项目前期组成立应急供水指挥小组；
 - ①加强与供水水源村镇负责人联系，同时对供水水源情况进行访谈并记录；
 - ②掌握隧洞施工段地表水水质是否可以作为生活供水的替代水源、是否可

以作为辅助涌水水源等；

③了解隧洞周边的村镇供水水源情况，落实后期应急供水取水点；

④制定更具针对性的应急供水预案：结合调研访谈情况，确定重点供水单位及人数、供水量、需用的供水车数量等；

（2）隧洞停止施工，有效止水；

发现隧洞施工对周边村镇地下水供水水源产生影响时，

①立即停止隧洞施工；

②组织技术人员查明原因；

③进行封堵施工排水；

（3）启动应急供水方案，

①应急供水前，先进入供水影响村庄安抚群众情绪，解释并完善应急供水方案；

②同时应急车在前期调查的周边取水点就近取水；

（4）应急供水

①开展应急供水，采用应急供水车供水；

②安全供水：专人组织好供水点取水秩序、安全；

③有序供水：对学校等重点供水单位，供水车直接上门供水；对村庄供水，可采用定点供水方式：先保障生活用水，再保障辅助用水。

8.6.3 施工期声环境保护措施

8.6.3.1 噪声源控制措施

1、管理措施

建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。为提醒进入施工区的外来人员及当地居民注意交通安全和自我防护，拟在对外公路及主要公路的交叉口处设置警示牌，限制车速，禁止鸣笛，提醒来往车辆减速慢行，可降噪约 3~5dB（A）。

2、固定点源控制

选用符合国家有关标准的施工机具，如空压机、混凝土振捣机等符合《建

筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）。加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声。对砂石加工系统及混凝土拌和系统等振动大的设备使用减噪槽、减振机座等。

3、流动声源控制

（1）在村镇路段实行交通管制措施，分别在距村镇 100m 的道路两侧设立警示牌，限制车辆行驶速度不高于 20km/h，驶入敏感区域内禁止长时间鸣笛。

（2）加强道路的养护、维修和清洁工作，同时做好运输车辆的维修保养，降低车辆行驶速度，可有效降低交通噪声。

（3）合理安排运输时间，尽量避开午休时间，夜间禁止鸣笛。

4、施工、爆破噪声控制

在施工过程中，优先选择先进、低噪声施工工艺，合理安排施工时间，夜间（22：00～次日 6：00）禁止爆破施工。

严格控制爆破时间，非爆破时间严禁爆破，以保障施工区及其周围人员有良好的生活和工作环境；每次爆破前 15 分钟应鸣警笛，提示警戒，划定安全范围，防止爆破飞石伤害。

在施工爆破过程中，优先采用先进的爆破技术，如采用微差爆破技术，可使爆破噪声降低 3~10dB(A)；推荐采用无声爆破剂。

8.6.3.2 噪声传播途径控制

空压机等噪声值较高的施工机械尽量设置在室内或洞内作业。对于砂石加工系统、混凝土搅拌系统等强噪声源，由于其声级较大、声源固定，故可通过修建隔声罩进行控制。通过隔声罩的修建，阻隔其向外辐射噪声，隔声罩完全密闭，安装必要的工作窗和工作门，并做好连接部分的密闭。隔声罩的隔声量约 5~20dB（A），隔声罩为钢框架结构，采用彩钢板制作，内装隔声材料，其内外墙与顶部均为彩钢夹芯板，两面厚度各为 0.5mm 左右，其芯材为聚苯乙烯泡沫塑料。

8.6.3.3 主要敏感对象保护措施

1、避免夜间施工

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》规定：在城市噪声敏感建筑物集中区域内，除抢修和抢险作业外，禁止夜间进行环境噪声污染的建筑施工

作业。因浇灌混凝土不宜留施工缝的作业和为保证工程质量需要的冲孔、钻孔桩成型及其他特殊情况，确需在夜间连续施工作业的，须有建设行政主管部门出具的证明、经建筑施工作业所在地的环境保护行政主管部门批准，并公告附近居民。临近中小学校的建设施工，施工单位应采取隔离措施，降低噪声污染。

2、施工区合理布局，减少对敏感目标的影响

在噪声敏感建筑物集中区域施工作业，建设单位应当按照国家规定，设置噪声自动监测系统，与监督管理部门联网，保存原始监测记录，对监测数据的真实性和准确性负责。

建议建设单位重点在环境敏感区附近设置噪声自动监测系统，当施工场界噪声监测值出现超标时，应及时通过在施工工区范围内合理调整高噪声施工机械、施工企业与环境敏感点的相对位置，安装移动声屏障或加装隔声窗等措施，使其对环境敏感点的噪声影响降至最低，夜间禁止施工。

3、背景值超标的敏感点应进一步加强防护

根据现状补充监测及影响分析结果，工程沿线 55 个监测点位的昼间等效声级均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类、2 类和 4 类标准限值（55dB(A)、60dB（A）和 70dB(A）要求。出水岭（7m）、五马（6m）、田寮村（17m）和长田排村（15m）等 78 个敏感点由于距离施工区太近，施工期昼间不能达到声环境质量 1 类标准要求，施工期除优化布局，尽量将高噪声设备布置在远离居民点一侧，使其噪声影响降至最低外，对超标村庄涉及户数应安装移动声屏障或加装隔声窗，确保敏感点声环境质量达标，必要时应提前向地方政府部门申请并告知附近居民，尽可能减少施工噪声对居民正常生活的影响。

因此，工程在采取夜间严禁施工的措施下，针对昼间噪声超标的居民点，须进一步采取降噪措施：

①施工道路沿线主要受交通噪声影响的居民点，临近施工道路一侧设置临时声屏障，同时采取限速禁鸣等措施可有效降低噪声 15dB（A），预计敏感点声环境质量可维持声环境质量背景值。

②施工工区、渣场附近主要受固定噪声影响的居民点，优先采用优化工区

布局，使施工机械远离敏感点的方式控制噪声污染，同时在靠近居民点一侧设置移动声屏障、绿化带等措施；对受噪声影响严重的居民进行适当经济补偿。

8.6.4 施工期固体废物处理措施

1、弃渣处理措施

本工程共设置弃渣场 59 个，弃渣量 1184.01 万 m³。根据工程水土保持专题报告，59 个渣场下游现状主要为林地、草地和耕地等，下游近距离范围内无永久居民点、工矿企业等重要基础设施，与邻近道路、机耕路之间的距离满足安全防护距离要求；弃渣场所在地的县级人民政府已分别复函原则同意弃渣场选址。

施工开挖弃渣应及时运至指定渣场堆存，严禁随意弃渣，为避免堆渣坍塌产生新增水土流失，针对各渣场特点，渣场应配套设置渣场挡护、截排水等工程措施，弃渣结束后及时覆土恢复植被。

施工开挖弃渣应及时运至指定渣场堆存，严禁随意弃渣，为避免堆渣坍塌产生新增水土流失，针对各渣场特点，渣场应配套设置渣场挡护、截排水等工程措施，弃渣结束后及时覆土恢复植被。

2、建筑垃圾处理措施

施工期应加强施工组织管理，提高施工技术和施工工艺，减少建筑垃圾的产生，并规范和分类堆存建筑垃圾。此外，开发利用建筑垃圾中可以重新回收利用的部分，既可以减少垃圾对环境的污染，又充分提高建筑材料的使用效率。工程结束时，场地清理的部分建筑垃圾可运至附近的渣场堆弃。

但以下垃圾严禁进入渣场，应委托有资质的单位进行单独处理：（1）有毒工业制品及其残余物；（2）有毒药物；（3）有化学反应的并产生有害物的物质；（4）有腐蚀性或有放射性的物质；（5）易燃、易爆等危险品；（6）生物危险品和医疗垃圾；（7）其他严重污染环境的物质。

3、生活垃圾处理措施

本工程施工过程中，共布置 136 个施工生产工区，施工高峰期施工人数 14060 人，施工高峰期日产生生活垃圾约 14.1t，其产生部位分散于沿线各构筑物及生产生活区。应分别设置厨余垃圾、可回收垃圾、其他垃圾和有害垃圾贮存设施，对生活垃圾进行分类收集。本项目沿线交通方便，各施工生活区距

离现有乡镇和集中居民点较近，因此拟将施工期生活垃圾就近纳入当地垃圾处理体系，依托现有生活垃圾处理机构外运至当地垃圾处理场集中处置。

4、危险废物处理措施

施工期机械大修在各施工点距离附近的市县进行，施工工区内仅设置简单的机械冲洗设施。各类施工机械、运输车辆等冲洗过程中产生的少量废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油，属于《国家危险废物名录（2021年版）》中 HW08 非特定行业产生的废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-214-08，危险特性为有毒性和易燃性。各机械修配厂含油废水在隔油、沉淀等处理过程中产生的浮油、浮渣和污泥也属于 HW08 非特定行业产生的废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-210-08，危险特性为有毒性和易燃性。对各机械修配点产生的废润滑油和含油废水分离后的浮油、浮渣和污泥，应由专门的贮存容器贮存，并按要求设置危险废物类型标记和警示标志，建立危险废物收集、贮存、运输等管理制度，委托有危险废物处置资质的单位进行处置。

8.6.5 施工期环境空气保护措施

本工程施工期大气环境污染主要为隧洞爆破、土石方开挖、砂石料破碎、混凝土拌和、施工车辆运输等环节产生的扬尘和废气，遵循源头控制原则，结合《广西壮族自治区环境保护条例》（2016年9月施行）和《广西壮族自治区大气污染防治条例》（2019年1月实施）相关要求，提出以下大气污染防治措施。

1、管理措施

建设单位应当履行下列职责：将扬尘污染防治费用列入工程造价，实行单列支付。在招标文件中要求投标人制定施工现场扬尘污染防治措施。在施工承包合同中明确施工单位的扬尘污染防治责任；将扬尘污染防治内容纳入工程监理合同；监督施工单位按照合同落实扬尘污染防治措施，监督监理单位按照合同落实扬尘污染防治监理责任。

施工单位应当制定具体的施工扬尘污染防治实施方案，建立扬尘污染防治工作台账，落实扬尘污染防治措施。扬尘污染防治费用应当专款专用，不得挪用。

监理单位应当做好扬尘污染防治监理工作；对未按照扬尘污染防治措施施工的，应当要求施工单位立即改正，并及时报告建设单位。

2、扬尘污染防治措施

（1）施工要求

建筑施工企业在施工工地应当设置硬质密闭围挡，并采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等有效防尘措施。暂时不能开工的建设用地，土地使用权人应当对裸露地面进行覆盖；超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。建筑土方、建筑垃圾、渣土和散装物料应当及时清运，在工地内堆存的应当采用密闭式防尘网遮盖。建筑土方、建筑垃圾、渣土和散装物料以及灰浆等流体物料应当采用密闭方式运送或者采取其他措施防止物料遗撒；运输车辆应当按照规定路线行驶。

优先选择先进、低尘施工工艺。尽量采用凿裂法施工；凿裂和钻孔尽量采用湿法作业；优先运用预裂爆破、光面爆破、缓冲爆破技术、深孔微差挤压爆破技术等；采用带有捕尘罩的浅孔钻进行钻孔，禁止把岩粉作为炮孔的堵塞炮泥。

（2）隧洞开挖防尘措施

采用先进爆破工艺，选用环保型炸药，爆破施工尽量采取湿法作业，尽量采用延时爆破、预裂爆破等技术，并减少爆破次数。尽量选用带收尘设备的施工机械以降低施工产生的粉尘量。隧洞现场的作业人员，应按照国家有关劳动保护的规定，发放防尘用品，如佩戴防尘口罩等。

隧洞开挖时，增加通风设备，加强隧洞通风，以降低废气浓度。

（3）土石方开挖

在开挖、爆破高度集中区，非雨日采取洒水措施（主要针对开挖弃渣装载场地）以加速粉尘沉降，防止扬尘产生和加速尘土沉降，以缩小扬尘影响时长和影响范围。洒水次数及用水量根据天气情况和场地粉尘产生情况确定，具体为：遇高温燥热或者大风天气，一日内洒水 4~6 次；气候温和时一日内至少洒水 3 次。

鉴于线路较长，沿线渣场布置较多，对于需要临时堆置的回填土、用于后期覆土的表土以及多尘物料应堆放整齐以减少起尘面积，并适当采用加湿或加

盖苫布等措施以减少扬尘和飘尘，装卸、堆放过程中防止物料流散，尽量降低运输过程中起尘量，同时注意运输过程中垃圾掉落。

（4）砂石及混凝土系统

砂石系统采用湿法破碎的低尘工艺，并且降低砂石原料转运落差，砂石料破碎闭路循环破碎后再进入主筛分楼，与干法破碎工艺相比，粉尘减少量将达到 60%以上。为混凝土系统配置袋式收尘器，除尘设施与拌和楼同时运行，同时加强对除尘器的维护保养，使其始终处于良好的工作状态。

（5）施工交通

加强道路管理和维护，做到路面常年平坦、无损、经常清扫，无雨日的早、中、晚洒水；配备公路养护、维修、清扫队伍，使道路常年处于良好的运用状态；物资运输中注意防止空气污染，装载多尘物料时，应对物料适当加湿或用帆布覆盖，运送散装水泥车辆的储罐应保持良好密封状态，运送袋装水泥必须覆盖封闭，经常清洗运输车辆；在靠近居民点、施工管理生活区行驶的车辆，车速不得超过 30km/h。

（6）料场堆放区

细骨料堆场等应设简易棚，骨料堆积的边坡角度应稳定，细骨料堆等应适当加湿，防止细骨料被风吹散。

（7）配置洒水车

各生产生活区配备洒水车，由专人负责洒水，非雨日早、中、晚在集中施工区、料场~集中施工区运输道路、集中施工区~弃渣场运输道路等地来回洒水，遇高温燥热或者大风天气，一日内洒水 4~6 次；气候温和时一日内至少洒水 3 次以减少扬尘，缩短粉尘扩散距离和控制粉尘污染范围。

3、废气控制措施

选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输车辆，使用符合标准的油料或清洁能源，使其排放的废气能够达到国家标准。应推行强制更新报废制度，对于发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老、旧车辆，要及时更新；按要求对运输车辆进行监督管理，定期和不定期对运输车辆排放的尾气进行监测，对未达标的车辆实施处罚措施并禁止其在施工区的使用。

4、绿化措施

加强施工区及公路两侧绿化，对周围环境空气质量具有一定的净化作用。在生活营地四周栽植当地乡土乔木、灌木，空闲地上撒播草籽、培养草坪；在对外公路、场内永久公路两侧栽植行道树，边坡撒播草籽，形成乔木、灌木、草丛相结合的绿化防护体系。绿化措施的实施将阻挡、吸附空气中粉尘、废气等污染物，降低空气污染物浓度，净化环境空气。

5、敏感点保护措施

根据现状补充监测及影响分析结果，补充监测点各项监测值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准限值。临近敏感点施工区作业应缩短施工时间，减少开挖面积，及时采取有效的围挡、遮盖措施，降低对居民生活的影响。运输车辆途经人口密集居民区时，车速不得超过20km/h；施工区应配备洒水车，在干燥季节每日对施工运输车辆经过的环境敏感地段洒水4~6次，同时道路应及时清扫，避免工程材料运输扬尘对道路两侧居民影响。通过实施以上措施后，可以有效减轻施工废气和施工扬尘给临近居民点环境空气带来的不利影响。

8.7 管理站、泵站污染防治措施

1、生活污水处理措施

环北部湾广西水资源配置工程公司总部、环北南宁公司、环北玉北公司西津管理部环北玉北公司灵东管理部、环北北海公司、环北玉林公司、环北钦州公司、环北宾阳公司共新增管理人员402人。工程管理处生活区内采用生活污水及雨水分流排放，生活污水经化粪池、隔油池预处理后，经过一体化污水处理设施处理，优先回用于生活区内绿化或进入湿地，有条件接入市政污水管网的接入污水管网，不得排至饮用水源保护区等禁止排放污水的水域，生活污水不会对水环境产生影响。该项措施将在初设阶段的管理用房设计中结合管理用房是否有接市政污水管网条件而进一步落实，本阶段根据管理区人员数量及生活排水量在环保投资中按采用一体化生活污水处理后回用暂列投资。

西津、灵东、田里、清平、浦北、牛尾岭、东港、白平、成均泵站9座泵站共新增管理人员112人，工程运营期将产生一定量的生活污水。生活污水中的污染物主要有pH、SS、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮等，其中COD_{Cr}、BOD₅浓度分别为400mg/L和200mg/L。泵站管理区生产生活区内采用生活污水及雨水分流

排放。粪便污水先经化粪池处理后排入区内生活废水管网，餐厅污水先经隔油池处理后排入区内生活废水管网，区内生活污水经汇集后排至区内一体化污水处理设备进行处理，生活污水处理后达标排放或回用，不得排至饮用水源保护区等禁止排放污水的水域，对周围水环境影响不大。

2、环境空气保护措施

工程运行期除了各泵站管理区产生的少量油烟和备用发电机废气外，无其他污染物产生，由于本项目的备用柴油发电机的使用概率非常小，不会对环境空气产生持续性的影响，因此，拟通过增设烟气过滤装置对泵房柴油发电机排放的气体进行处理。燃油尾气主要污染物 SO_2 、 NO_x 经自带的烟气过滤装置处理后，可以达到《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）。发电机尾气拟经排气筒引至所在建筑楼顶排放，排气筒设在远离敏感点一侧，则发电机尾气对周围环境及附近敏感点影响较小。

3、固体废物处理措施

（1）对各泵站管理区产生的生活垃圾进行分类收集，纳入当地环卫部门统一收集、运输和处理，并按规定缴纳生活垃圾处置费。

（2）对各泵站管理区泵站日常维护和定期检修过程中产生的废机油、废润滑油等危险废物，按规定设立暂存设施，定期委托有相应处置资质的单位进行回收，并登记产生的名称、数量、去向等信息。

工程运行期除了各泵站管理区工作人员产生的少量生活垃圾外，无其他固体废弃物产生。运行过程中须做好管理区内垃圾的收集和定期清运工作，生活垃圾集中收集后分别交由当地的环卫部门集中处理，不会对环境产生影响。

4、泵站噪声防治措施

工程运行过程中噪声主要来源于各泵站管理区水泵等机械设备的运转噪声，主要集中在泵房内，其噪声源的源强为 75 dB（A）~85dB（A），为了确保项目厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的相应标准要求，拟采取以下噪声污染防治措施：

（1）优先选用低噪声设备，如低噪的水泵等设备，从声源上降低设备噪声。

（2）合理布置项目声源位置，根据周边敏感点的分布情况，产生噪声较大

的泵房等噪声源应尽量布置在远离声敏感点的一侧。

(3) 对水泵房等应采用结构隔声，如封闭墙或双层窗结构的机房，房内墙壁采用吸音材料等措施。

(4) 噪声设备基础应设置防振垫等，以减少设备振动而产生的噪声；对空气动力产生的噪声，可加装节流器及消音器等。

(5) 对裸露在外的噪声设备应设置隔声罩等。

(6) 加强厂内绿化，亦有利于减少噪声污染。

(7) 加强设备维护，确保设备处于良好运转状态。

根据声环境影响预测，高噪声设备经相应的隔声、减振、降噪治理，再经距离削减后，厂界噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准要求，实现达标排放。以上措施投资少，处理效果好，措施技术、经济可行。

8.8 移民安置环境保护措施

根据移民安置方案，至规划水平年，工程移民生产安置 823 人，采用一次性货币补偿方式安置；搬迁安置 37 户 185 人，采用分散后靠方式安置。

移民产生的生活污水经化粪池预处理后，接入一体化污水处理设施，出水达到《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB45/2413-2021）后排入附近沟渠。移民生活垃圾就近纳入当地的生活垃圾处理系统，由环卫部门统一收集处置。

8.9 人群健康保护措施

1、环境卫生清理

在各施工、生活区定期灭杀老鼠、蚊虫、苍蝇、蟑螂等有害动物，以减少传染病的传染媒介。采用鼠夹法和毒饵法灭鼠，采用喷洒灭害灵等方法灭蚊、蝇、蟑螂等。

2、食品卫生管理

施工期加强对各施工区等区域饮用水源、公共餐饮场所、垃圾桶、公共厕所等地的卫生管理，定期进行卫生检查。除日常清理外，每月至少集中清理 2 次。加强工区内食堂的卫生管理，每季度进行一次卫生检查，取得卫生许可证

的人员方可从事餐饮工作。成立专门的清洁队伍，负责施工区、办公区、生活社区的清扫工作，设置垃圾桶。施工区公用卫生设施应达到国家卫生标准和要求。

3、卫生防疫及疫情监控措施

为有效预防现场流行疾病，提高施工人员的抗病能力，定期对施工人群采取预防性服药、疫苗接种等预防措施。各施工单位应明确卫生防疫负责人，按当地卫生部门制定的疫情管理制度及报送制度进行管理，并接受当地卫生部门的监督。施工期应设立疫情监控站，随时备用痢疾、肝炎、肺结核等常见传染病的处理药品和器材。一旦发现疫情，立即对传染源采取治疗、隔离、观察等措施，对易感人群采取预防措施，并及时上报卫生防疫主管部门。

8.10 环境敏感区保护措施

8.10.1 地表水饮用水水源保护区

根据输水线路施工布置与沿线涉及的饮用水水源保护区位置关系和施工方式，输水线路穿越宾阳县桃源水库、湖海运河东岭段、牛尾岭水库、灵东水库、小江、大马鞍水库—南蛇水库、江口水库、陆透水库、宾阳县中华镇何村（地下水）等 9 个饮用水水源保护区一级保护区，其中湖海运河东岭段、牛尾岭水库、灵东水库等 3 个饮用水水源一级保护区范围内设置施工区；输水线路穿越凤亭河水库、清平水库、宾阳县桃源水库、湖海运河东岭段、牛尾岭水库、灵东水库、小江、大马鞍水库—南蛇水库、茅岭江、江口水库、上思县县城、青秀区伶俐水厂邕江、陆透水库、闸口水库、钦北区贵台镇屯六水库、宾阳县中华镇何村（地下水）等 18 个饮用水水源保护区二级保护区，其中宾阳县桃源水库、灵东水库、小江、大马鞍水库—南蛇水库、江口水库等 5 个饮用水水源二级保护区范围内设置施工区；其他饮用水水源保护区主要影响为施工作业面。

饮用水水源保护区内各施工区不得布置施工生活区，其他生产废水经处理达标后回用不外排。针对工程对饮用水水源保护区可能产生的不利环境影响，应在下阶段设计中进一步优化线路走向、施工方案比选，尽可能避开施工场地位于水源保护区范围内，并充分考虑工程建设对水源保护区的环境影响，做好

以下防治措施：

1、施工废水处理措施

输水线路区沿线各施工工区施工废水、施工生产生活区废水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)标准后用于混凝土搅拌、绿化、洒水降尘等，严禁外排。一级保护区范围内应严格控制施工占地范围，采用先进施工工艺，最大限度减少施工作业扰动可能对水源区水质的影响。二级饮用水水源保护区范围内设置的施工区不得布置生活区，应制定水污染防治方案，施工区产生的废水经处理达标后应回用于附近保护区之外的耕地或农田等。饮用水水源保护区范围内未设置施工区，施工作业面施工时应严格施工工艺，规范施工，避开雨季，尽可能减少对水源保护区水质的影响。

2、地下水位下降防治措施

(1) 隧洞地下通过水源地保护区施工前应加强水文地质勘察，必要时对其进行专项水文地质勘察研究，查清隧洞对水源地影响的方式、途径和程度。

(2) 运用科学管理手段，重视和加强隧洞涌水预测预报工作，隧洞轴线布置尽可能避开重大的涌水地带，同时为防止隧洞开挖过程中出现高压涌水，隧洞施工中要贯彻以“疏”和“堵”为主，“堵”“排”相结合的原则。封堵措施的灌浆材料应选用水玻璃等无毒环保的无机化学灌浆材料。

(3) 钻爆施工时严格控制各爆破孔的数量，特别是周边孔的数量、深度及装药量，原则上尽量减少爆破对围岩的扰动。通过断层带各施工工序之间的衔接时间尽量缩短，并尽快实施锚喷封闭，以减少围岩的暴露时间、松动和地压增大。在断层地带开挖后应立即进行出喷混凝土，并坚持“宁强勿弱”的原则。紧跟开挖面进行现场监控测量，根据量测所反馈的信息及时调整初期支护的参数并掌握第二次衬砌的最佳时间。

(4) 弱富水—富水段环向施工缝采用中埋橡胶止水带+外贴止水带的复合防水构造；纵向施工缝采用中埋钢边橡胶止水带+外贴止水带的复合防水构造；贫水带环向施工缝采用遇水膨胀橡胶止水条+外贴止水带的复合防水构造；纵向施工缝采用中埋边橡胶止水带+外贴止水带的复合防水构造。

3、管理措施

(1) 施工前要对施工人员进行环保培训，加强施工人员的环境保护意识，

规范施工行为，做到文明施工，避免不必要的污染环节。

(2) 施工单位主动与保护区主管部门取得联系，严格按照有关保护规定安排施工作业。

(3) 在一级水源保护区内，禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；禁止从事种植、放养禽畜，严格控制网箱养殖活动；应在水源地周围，采取工程措施或者建造湿地、水源涵养林等生态保护措施，防止水污染物直接排入饮用水水体，确保饮用水安全。

(4) 施工前制定应急预案机制，施工中如发生意外事件造成水源地水体污染，及时汇报当地生态环境部门和水利部门，采用应急措施控制水源污染。

4、主要水源保护区影响减缓措施

(1) 水源区

郁江玉北干线西津水库取水口现状无水源保护区，需要新划定水源保护区。郁江宾阳干线伶俐取水口及郁江那风干线那板水库取水口在现有的伶俐水厂邕江饮用水水源保护区和上思县县城饮用水水源保护区范围内，需要结合现有保护区范围开展水源保护区的调整工作，具体划分方案和保护要求见本报告 8.2.1.2 节。

(2) 输水线路区

根据工程布置，江口水库饮用水水源保护区、灵东水库饮用水水源保护区、清平水库饮用水水源保护区、上思县县城饮用水水源保护区、湖海运河东岭段饮用水水源保护区、宾阳县武陵镇桃源水库水源地保护区等 6 处地表水饮用水水源保护区位于隧道施工区内或位于排水隧洞口下游。据前述工程分析结果，江口水库饮用水水源保护区等 6 处地表水饮用水水源保护区内各个隧洞出口高峰期排水量为 12~3854.4m³/d，总排水量约为 2874 万 m³，主要污染物为悬浮物，浓度约 500~2000mg/L（表 8.10-1），若不经处理直接排入隧道涌水中，将使受纳水体悬浮物浓度增加，从而对受纳水体水质产生一定不利影响。类比广西境内同类型桥隧施工涌水的处理方法及咨询环保行业专家，施工涌水大多经沉淀后回用于隧道内洒水降尘，多余部分外排。对本工程 6 处位于饮用水水源保护区范围内的隧洞口，本次采用絮凝沉淀+组合式气浮过滤的方式将施工涌

水的悬浮物处理达标（SS≤10mg/L）后排入附近的沟渠（表 8.10-2、图 8.10-1~图 8.10-6）。

表 8.10-1 地表水水源保护区周边隧洞施工涌水情况

序号	名称	主要分布管线段	隧道涌水量 (m³/d)	是否位于 饮用水水源保护区 内	悬浮物浓度 (mg/L)	处理措施
1	江口水库饮用水水源保护区	10#输水隧洞	3645.6	是	2000	絮凝 沉淀+ 组合式气浮过滤
2	灵东水库饮用水水源保护区	陈塘-灵东水库隧洞出口	3854.4	是	2000	
		灵东水库-新田水引水隧洞隧洞进口	897.6	是	2000	
		玉林分干线 1#输水隧洞进口段	3016.8	是	2000	
		玉林分干线 1#输水隧洞 1#施工支洞	3016.8	是	2000	
3	清平水库饮用水水源保护区	周村至清平水库段隧洞出口段	12.0	是	2000	
4	上思县县城饮用水水源保护区	那板水库至凤亭河水库输水隧洞进口	1039.2	是	2000	
5	湖海运河东岭段饮用水水源保护区	铁山港工业区输水支线 1#隧洞	1380.0	是	2000	
6	宾阳县武陵镇桃源水库水源保护区	桃源水库至清平水库隧洞/9#施工支洞	592.8	是	2000	
		周村至桃源水库隧洞出口及桃源水库至清平水库隧洞进口段	820.8	是	2000	

表 8.10-2 地表水饮用水水源保护区周边施工隧道涌水处理防治参数表

序号	名称	主要分布管线段	与项目区地下水 联系关系	絮凝沉淀池一体化处理系统参数						
				处理设施位置	处理量 ($\text{m}^3/\text{次}$)	每天 处理 次数	设计 停留 时间	混凝沉淀池/ 尺寸 ($\text{m}\times\text{m}\times\text{m}$)	总容 积 (m^3)	絮凝剂投 放量 (m^3/d)
1	江口水库饮用水水源保护区	10#输水隧洞	下游	玉林分干线 10#支洞施工区	455.7	8	3h	12×10×4	480	29.28
2	灵东水库饮用水水源保护区	陈塘-灵东水库隧洞出口	下游	郁江玉北干线施工 10 区	481.8	8	3h	12×10×4	480	30.72
		灵东水库-新田水引水隧洞隧洞进口	下游	灵东水库-新田水引水隧洞进口段施工区	112.2	8	3h	10×4×3	120	7.20
		玉林分干线 1#输水隧洞进口段	下游	玉林分干线 1#输水隧洞进口施工区	377.1	8	3h	10×10×4	400	24.24
		玉林分干线 1#输水隧洞 1#施工支洞	下游	玉林分干线 1#支洞施工区	377.1	8	3h	10×10×4	400	24.24
3	清平水库饮用水水源保护区	周村至清平水库段隧洞出口段	下游	郁江宾阳干线施工 12 区	1.5	8	3h	4×3×2.5	30	0.00
4	上思县县城饮用水水源保护区	那板水库至凤亭河水库输水隧洞进口	下游	那板水库至凤亭河水库输水隧洞进口施工区	129.9	8	3h	10×5×3	150	8.40
5	湖海运河东岭段饮用水水源保护区	铁山港工业区输水支线 1#隧洞	下游	铁山港工业区输水支线 1#隧洞出口施工区	172.5	8	3h	10×8×2.5	200	11.04
6	宾阳县武陵镇桃源水库水源地保护区	桃源水库至清平水库隧洞/9#施工支洞	下游	桃源水库~黎塘水厂段 9#施工支洞施工区	74.1	8	3h	8×4×2.5	80	4.80
		周村至桃源水库隧洞出口及桃源水库至清平水库隧洞进口段	下游	桃源水库~黎塘水厂段施工 11 区	102.6	8	3h	10×5×2.5	125	6.48

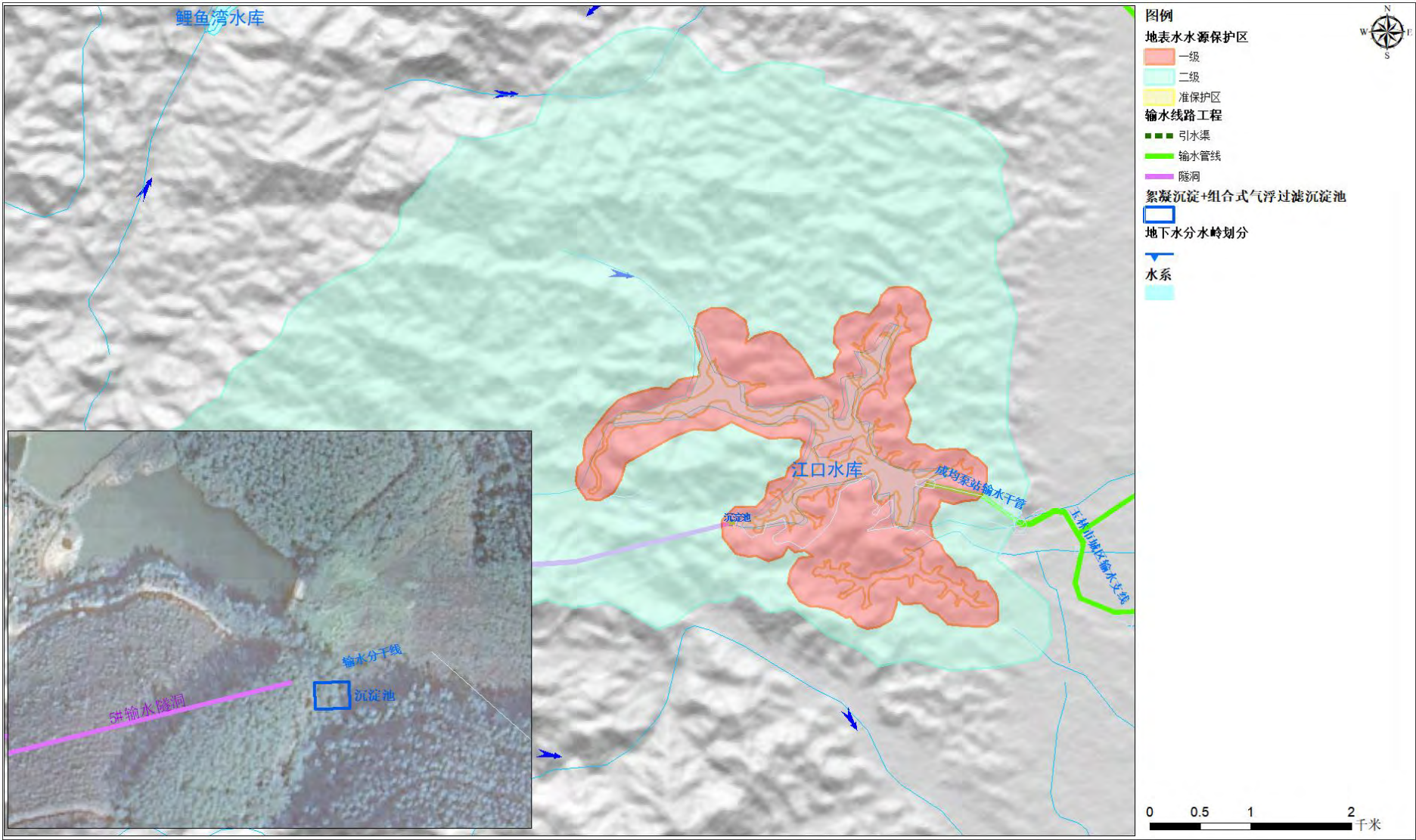
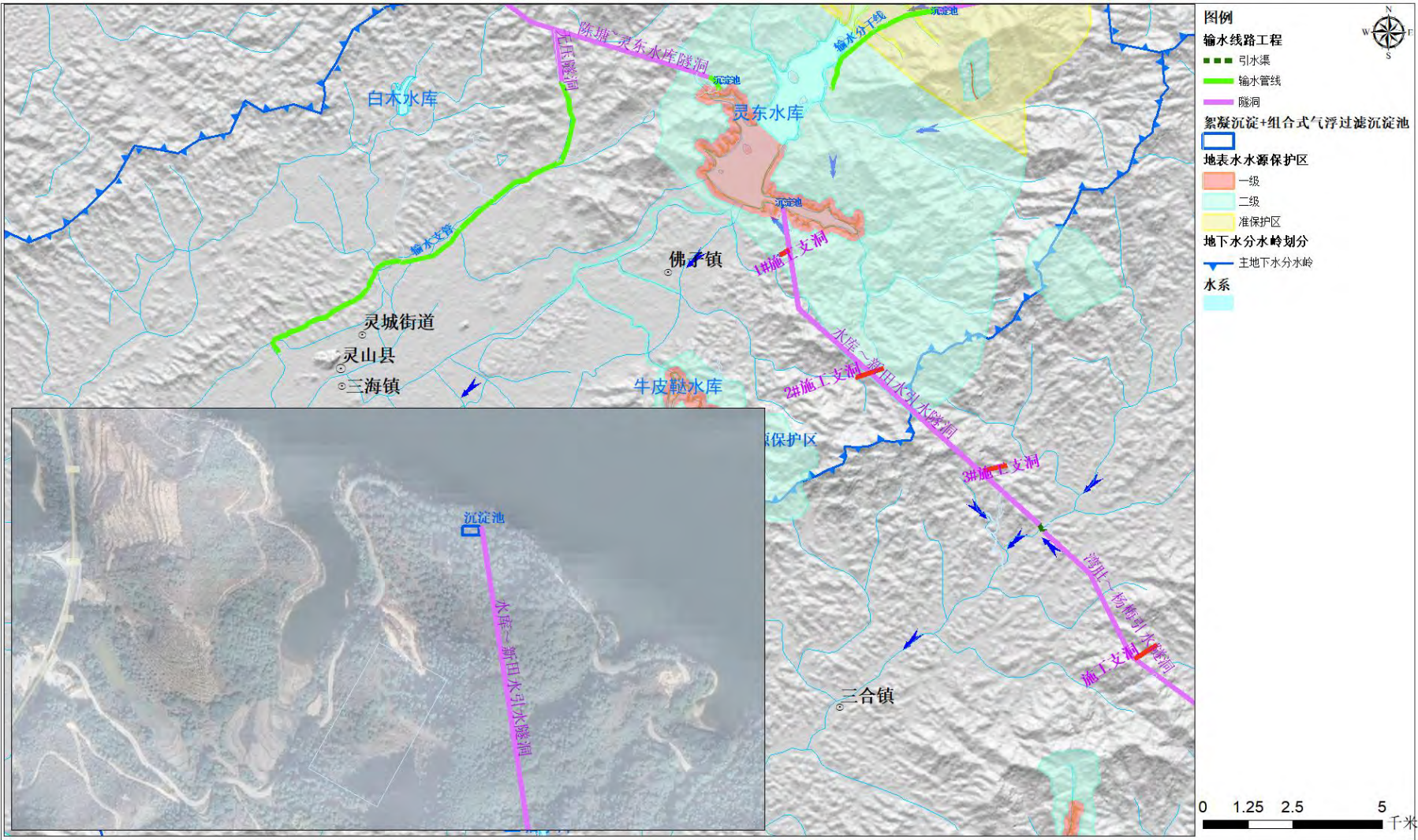


图 8.10-1 江口水库饮用水水源保护区周边隧洞涌水处理措施平面布置示意图



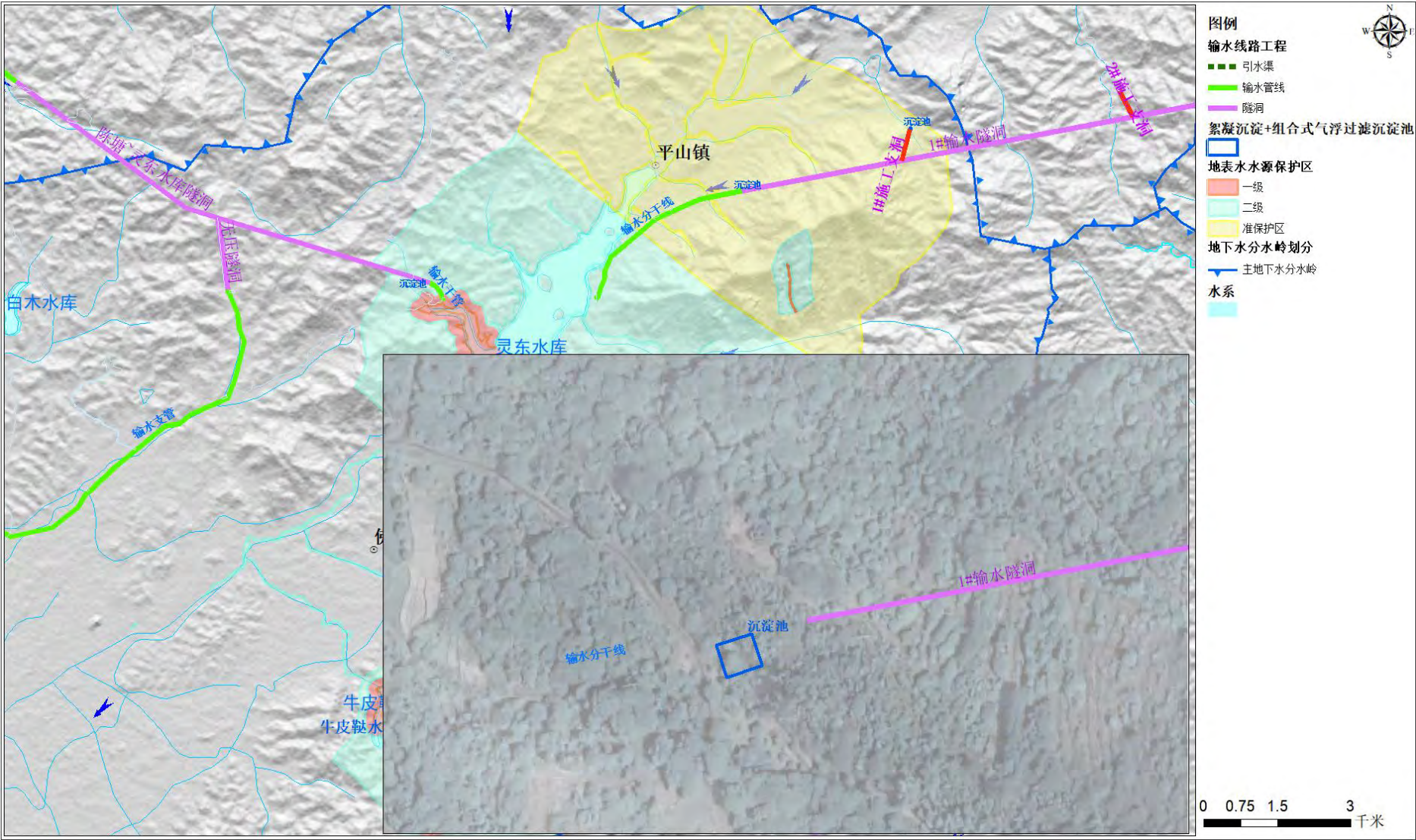


图 8.10-2 (3) 灵东水库饮用水水源保护区周边隧洞涌水处理措施平面布置示意图（玉林分干线 1#隧洞段）

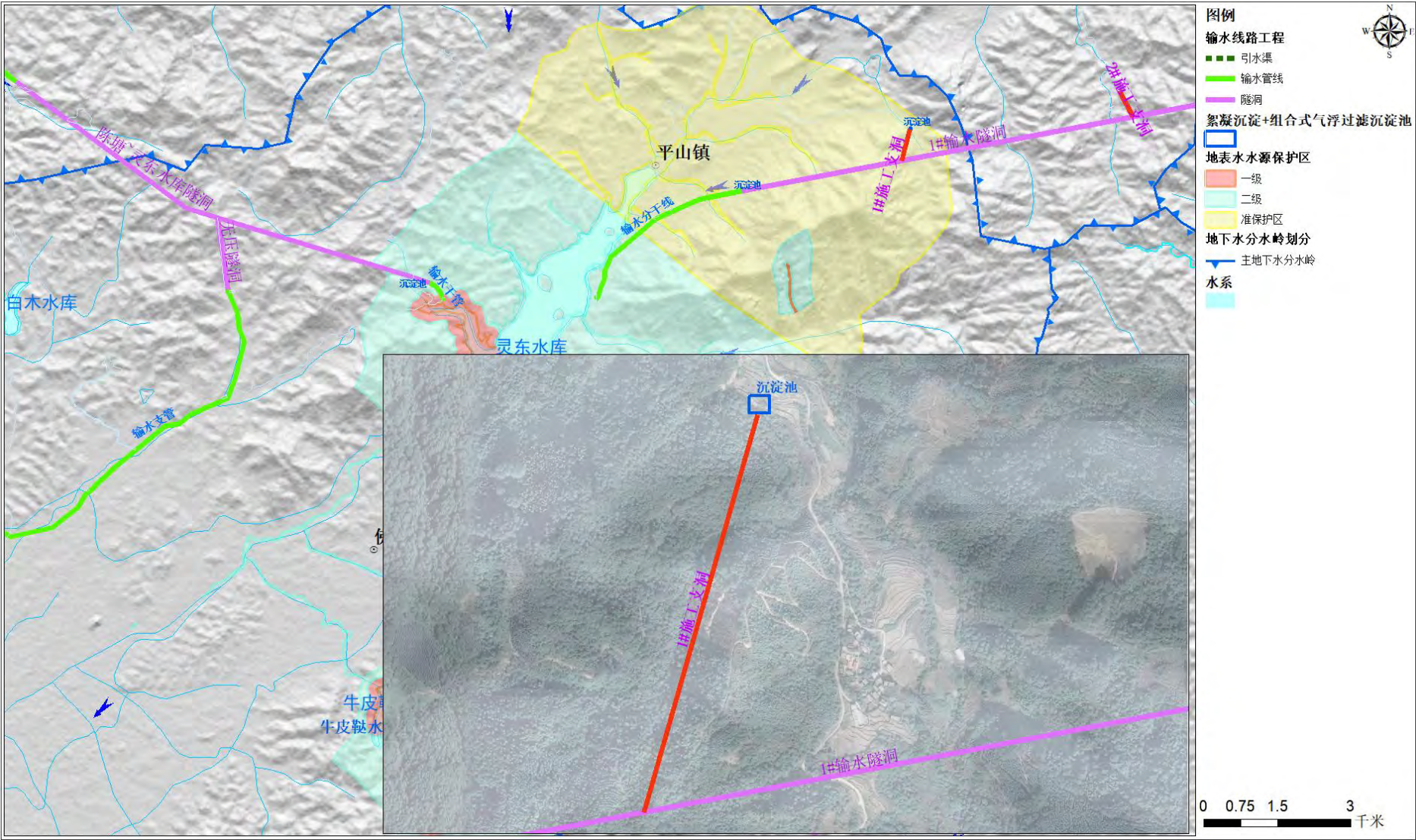
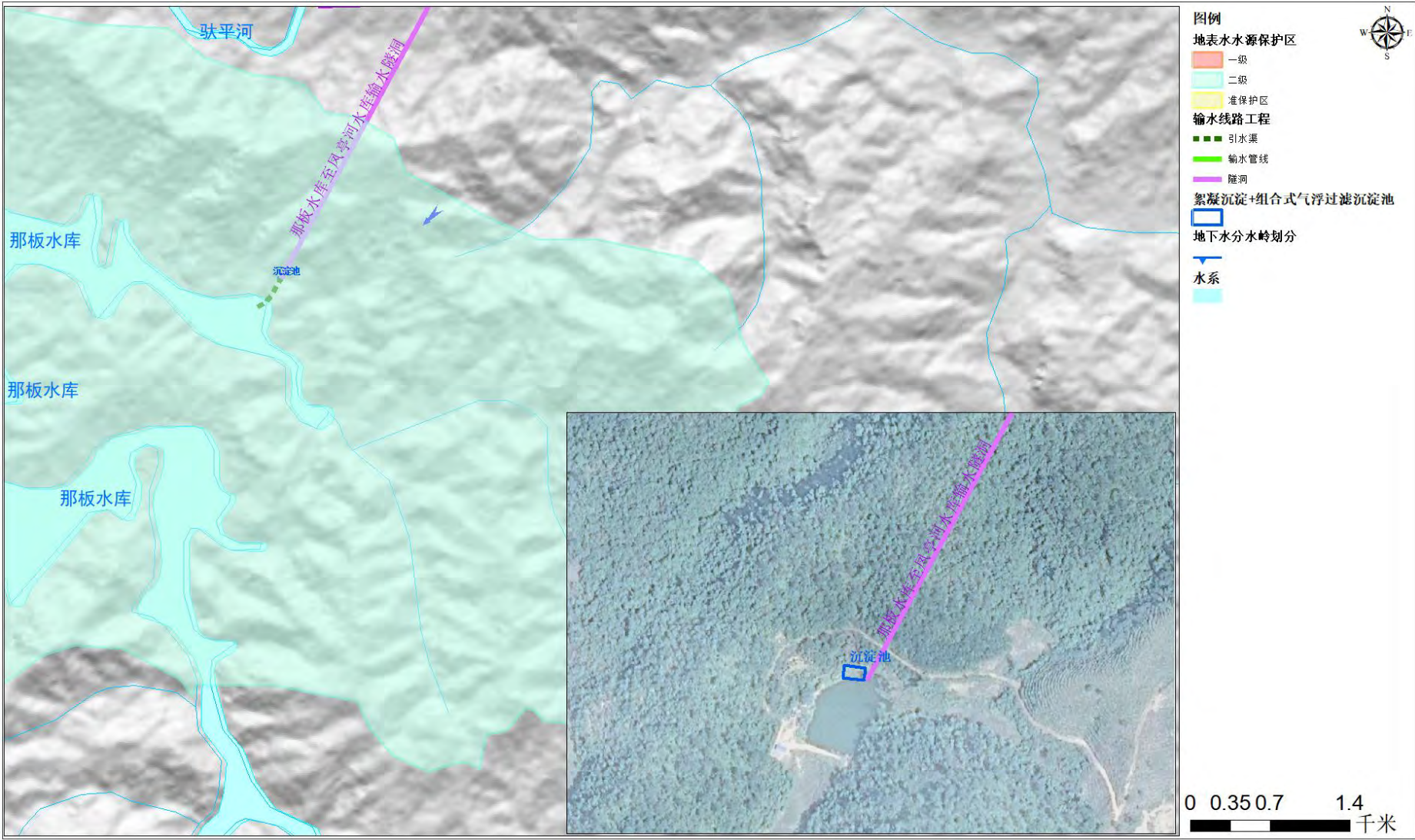


图 8.10-2 (4) 灵东水库饮用水水源保护区周边隧洞涌水处理措施平面布置示意图 (玉林分干线 1#施工支洞段)

图 8.10-3 清平水库饮用水水源保护区周边隧洞涌水处理措施平面布置示意图



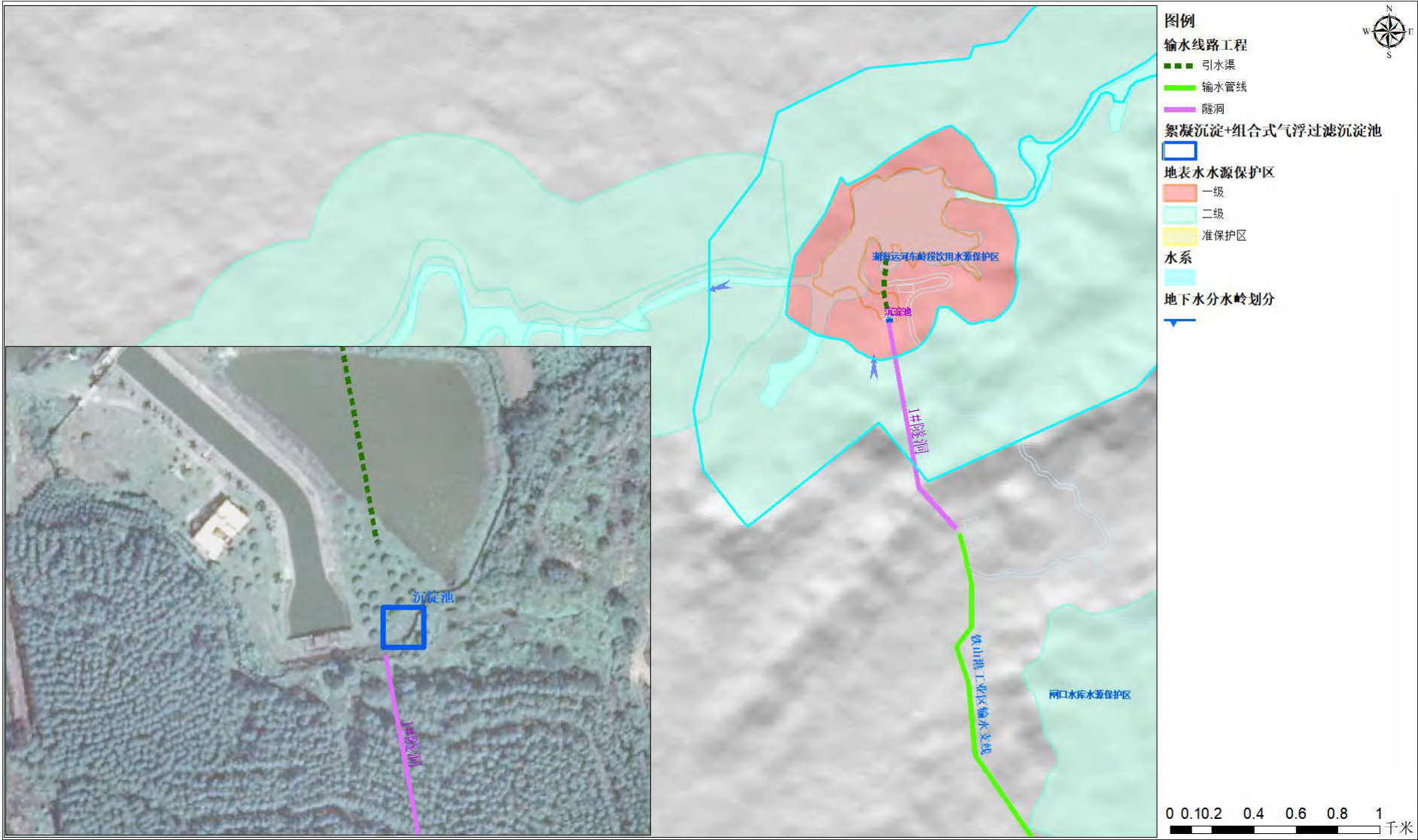


图 8.10-5 湖海运河东岭段饮用水源保护区周边隧洞涌水处理措施平面布置示意图

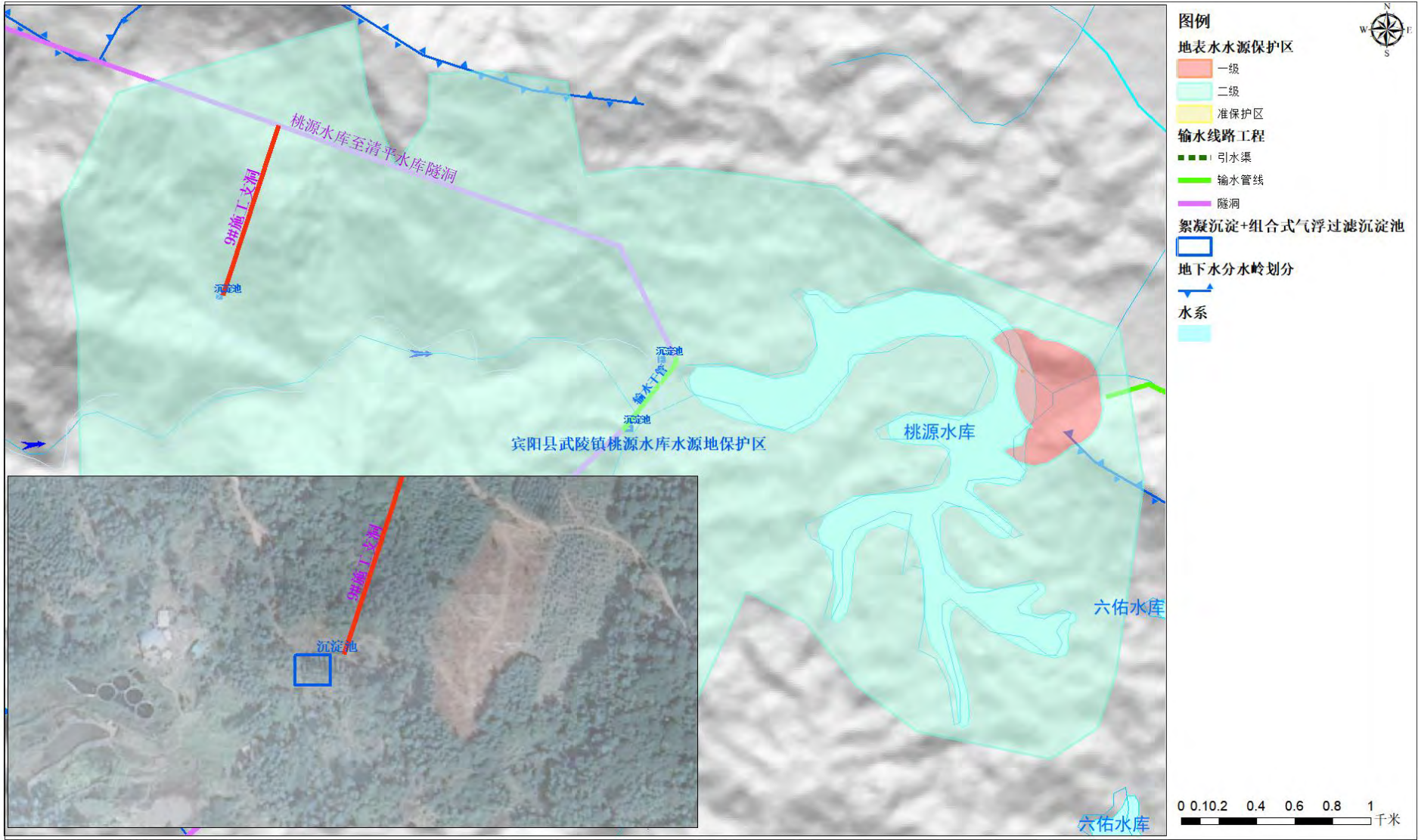


图 8.10-6（1） 宾阳县武陵镇桃源水库水源地保护区周边隧洞涌水处理措施平面布置示意图（桃园水库至清平水库段）

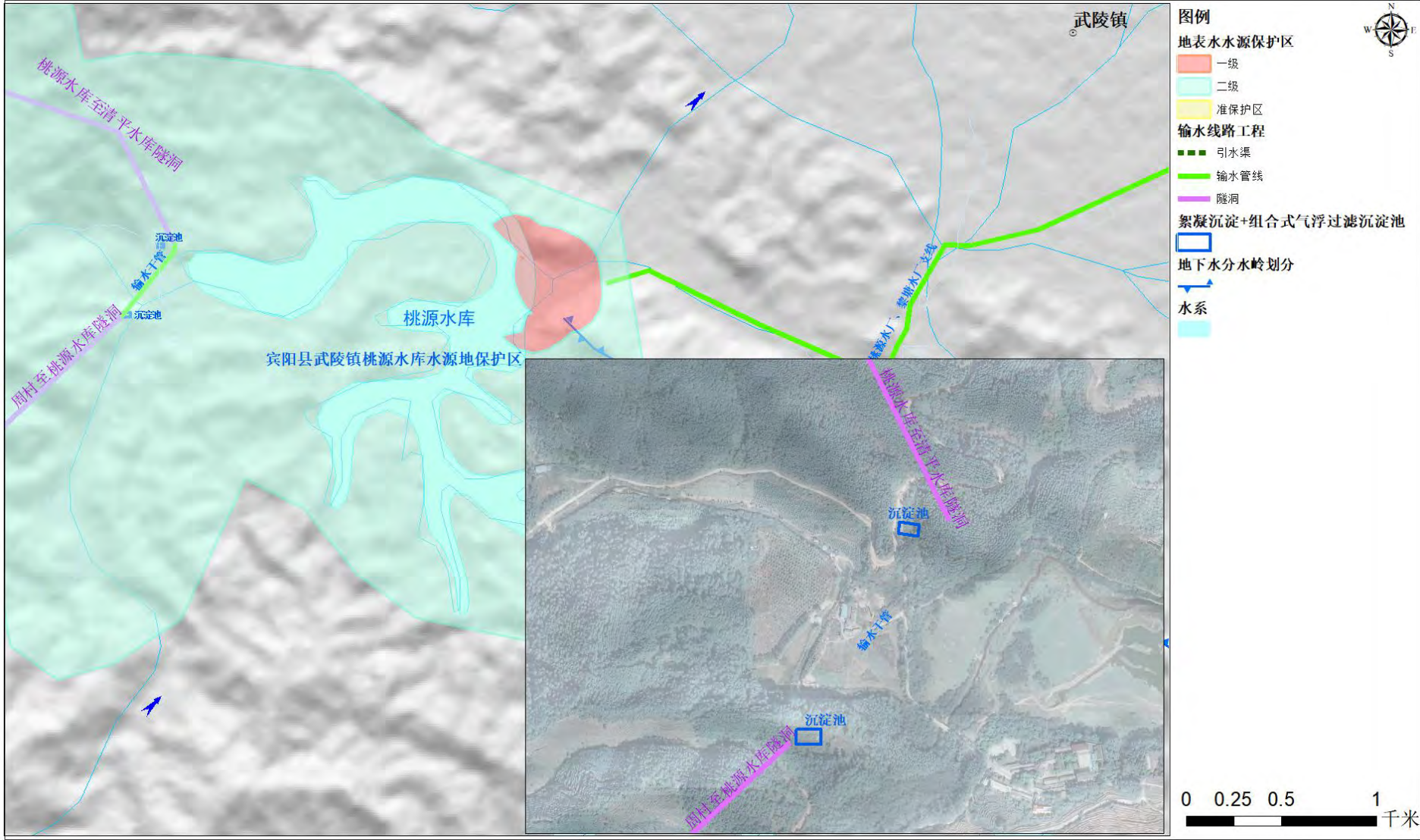


图 8.10-6 (2) 宾阳县武陵镇桃源水库水源地保护区周边隧洞涌水处理措施平面布置示意图（周村至桃园水库段）

8.10.2 地下水饮用水水源保护区

8.10.2.1 地下水集中供水水源地保护措施

对线路施工可能影响的宾阳县地下水饮用水源地和大桥镇鹰寨杏水源地附近的相应区段，施工期间采用超前预报、加强隧洞管线衬砌防护等措施减小工程施工排水影响外，在水源附近进行隧洞施工时尚须做好对应村镇的地下水环境监测及应急供水方案，对地下水饮用水水源的取水点水位、水温和悬浮物等指标进行监测，若发现急剧变化影响村庄供水时，启动应急供水预案，采用送水车等进行应急供水。

8.10.2.2 分散式饮用水源地保护措施

桔逢屯、大门岭、上下塘、大梓垌、山村、核桃坑村及新阳小学等7处分散式饮用民井水点位于隧洞排泄口下游，湾肚村分散式饮用民井水点位于项目区施工隧道出口下游，且位于隧洞降水影响半径内，隧道施工涌水对上述8处分散式饮用民井水点影响较大。隧洞施工期间，需要针对可能影响饮用民井的施工区段采取相应的应急措施，采用送水车等进行应急供水。对于可能影响周边村屯村民辅助用水水源的隧洞施工区段，隧洞施工前，与村民提前沟通好，在辅助用水源受到施工影响的情况下，可以通过使用地表水解决当地村民的饮用地下水水源问题。

8.10.3 生态敏感区保护措施

工程评价范围分布有广西十万大山国家级自然保护区、广西横县西津国家湿地公园、广西南宁大王滩国家湿地公园、凤亭河-屯六水库自治区重要湿地、广西花山风景名胜区5个生态环境敏感区；征地范围内仅郁江那风干线、钦州分干线的取水口工程和引水明渠占用凤亭河-屯六水库自治区重要源地面积2.16公顷，以隧洞形式穿越湿地0.23公里。针对工程建设运营对上述生态环境敏感区的影响，提出以下保护措施：

1、避让、减缓、恢复、补偿及管理措施

（1）避让措施

优化工程布置，顶管工作井、埋管施工区尽量减少工程对生态敏感区的占用，埋管尽量应注意保护地表水域和地下水的水力联系，避免发生阻断影响，减少对该区域生态环境间接影响。

（2）减缓措施

加强施工环境监理，保证施工活动在征地范围内进行，严禁越界进入生态敏感区。附近施工区的施工废水、废渣严禁堆置在生态敏感区内，减少其对生态敏感区动植物资源及其生境、水域等的占用及污染。对运输车辆、材料临时堆放处进行遮盖，减少扬尘等对动植物生命活动的影响。减少夜间作业，避免灯光、噪声、振动等对生态敏感区动物活动的干扰。

（3）恢复与补偿措施

为最大限度地保护生态敏感区原有地形地貌和生态环境，对占地区域内的表土在工程施工前进行清理，占地结束后及时进行整地和植被恢复，植被种类应尽量选择与周围植被一致的植物种类。

（4）管理措施

加强宣传教育，提高施工人员及沿线居民的环保意识，加强对生态敏感区范围及周边栽植的树木管护，禁止对边坡等种草地段的破坏，减少区域内水土流失。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是重点保护野生动物。在施工前，组织施工人员学习有关国家法律和法规，学习识别重点保护动植物，确保动植物的保护落实到每一个环节。施工期间开展对生态敏感区内重要动植物资源的定期观测，记录生态敏感区内国家重点保护动植物的分布，对进入施工区活动的保护动物进行人为驱赶保护。

2、重点敏感区保护措施

（1）广西十万大山国家级自然保护区

工程运行后那板水库水位有所下降，对那板水库库区周边的生态环境资源产生一定影响。工程建设和运行期应组织开展涉及自然保护区等敏感区域水生生态影响调查和监测，有效落实生态保护措施，接受有关市县林业主管部门以及自然保护区管理机构的监督管理，有效保护自然保护区内生态环境和野生动植物资源。

加强宣传教育，提高施工人员及沿线居民的环保意识，加强对自然保护区范围及周边栽植的树木管护，禁止对边坡等种草地段的破坏，减少区域内水土流失。

(2) 广西南宁大王滩国家湿地公园

工程运行前后，大王滩水库工程坝前水位年均变化幅度为-1.20m，年均降幅为1.1%；总体上，南宁大王滩国家湿地公园所在的大王滩库区水位在工程运行后有所下降，水位下降将造成湿地面积减少；因此在水资源配置工程设计、建设、运营期间，做好生态风险预判，适时对南宁大王滩湿地生态功能开展调查监测评估，以评判南宁大王滩湿地面积增减情况及对湿地公园和重要湿地的影响程度，密切关注工程项目周边区域生态情况，发现影响重要湿地问题要及时报告、及时处置，最大程度减轻对湿地生态功能的不利影响，维持湿地生态系统稳定。

施工期间应同时开展对湿地公园内重要湿地动植物资源的定期观测，记录湿地公园内国家重点保护动植物的分布，对偶尔到湿地公园外施工区活动的保护动物进行人为驱赶保护。

(3) 广西横县西津国家湿地公园

横县西津国家湿地公园所在的西津库区在工程运行后水位基本保持不变，湿地总面积不会有明显变化。工程建设过程中要高度重视湿地的生态保护，采取措施保持湿地面积稳定，提升湿地生态功能，配合县级以上人民政府组织开展湿地保护与修复，充分考虑水资源禀赋条件和承载能力，合理配置水资源，保障湿地基本生态用水需求，维护湿地生态功能。

西津水库是广西鸟类迁徙中部通道的一个停歇地，施工人员在周边工作时必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是重点保护野生动物。在施工前，组织施工人员学习有关国家法律和法规，学习识别重点保护动植物，确保动植物的保护落实到每一个环节。

(4) 广西凤亭河-屯六水库自治区级重要湿地

优化工程布置，工程施工尽量减少工程对重要湿地的占用，埋管尽量应注意保护地表水域和地下水的水力联系，避免发生阻断影响，减少对该区域湿地生态环境间接影响。附近施工区的施工废水、废渣严禁堆置重要湿地内，减少对动植物资源及其生境、水域等的占用及污染。加强施工监理，保证施工活动

在征地范围内进行，严禁越界进入重要湿地区域。

在工程项目施工及运行期，严格落实各项生态保护措施，按照生态监测要求开展生态监测工作，密切关注工程项目周边区域生态变化情况，发现重要湿地问题要及时报告、及时处置、最大程度减轻对湿地生态工程的不利影响。工程占用重要湿地应根据《中华人民共和国湿地法》第二十一条，经依法批准占用重要湿地的单位应当根据当地自然条件恢复或者重建与所占用湿地面积和质量相当的湿地；没有条件恢复、重建的，应当缴纳湿地恢复费。缴纳湿地恢复费的，不再缴纳其他相同性质的恢复费用。

根据桂林函[2023]104号文要求，全力开展工程选址无法避让广西凤亭河-屯六水库自治区级重要湿地专题论证工作，编制工程占用广西凤亭河-屯六水库自治区级重要湿地保护与恢复方案，并严格按照湿地保护方案施工。

（5）广西花山风景名胜区

工程建设不占用广西花山风景名胜区，工程建设施工用地和风景名胜区明江段的最近距离为176.9km，因此工程建设不会对风景名胜区造成明显影响，但工程运行后明江河段流量有所减少，将对明江两岸生态环境产生一定影响。因此，在工程建设和运行期间，应严格落实风景名胜区各项生态保护措施，组织开展风景名胜区的景观和水生态影响调查监测，接受林业主管部门、风景名胜区管理机构的监督管理，保护风景名胜区内生态环境和风景名胜资源。在开展生态监测工作的同时，密切关注工程调水对明江及其支流的影响，定期监测水文变化情况，密切关注河流沿线因流量变化对周边景区资源的影响，做到及时发现、及时应对，消除河流两岸山体危岩、滑坡等安全隐患。

8.10.4 对生态公益林的保护措施

生态公益林的维护和改善对评价区生态环境，保持生态平衡，保护生物多样性等具有极其重要的作用。为此，采取了有效措施加以保护：

（1）临近生态公益林施工时，注重施工期的环境监控，注重对生态公益林的保护，减少林地和灌丛植被的破坏。避免工程对其产生较大影响。

（2）施工线路尽量绕避植被较发育的地带，对于无法绕避的区段，结合实际情况对林木进行补偿，减少对原有植被的破坏。

（3）施工期严格控制施工场地、施工便道的设置数量及施工人员的活动范

围，尤其是在重要环境保护目标的敏感地带，应严格控制施工活动，避免影响征地范围以外的生态环境。

(4) 确因工程建设必须征用、征收或者占用生态公益林的，用地单位应根据占补平衡的原则进行调整，将用地范围内的生态公益林全部调出，并按规定的程序进行申报调补。

8.11 环保措施“三同时”要求

8.11.1 环保措施实施保障措施

为确保环境保护措施在项目建设过程中得以全面实施，拟订如下管理制度：

1、明确各方责任

(1) 建设单位在工程施工期和运行期均应设立环境保护机构，负责监督管理各时期的环保措施落实情况，积极有效组织方案实施，为保护区域环境作出应有贡献。

(2) 施工承包商应明确承包项目的环境保护治理责任，严格按照环评报告中提出的各项措施及项目初设阶段中拟编制的环境保护设计文本及图件进行施工，并积极配合监理工程师工作，以保证施工质量。

(3) 设计单位要按时保质地完成所承担的设计文本及图件，积极配合建设单位进行施工招投标、现场设计、施工指导、竣工验收，并不定期进行工程回访等。

2、严格实施“三同时”制度和工程建设“三制”

建设单位积极组织环境保护工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；积极实施工程建设招投标制、施工监理制和竣工验收制。

设计单位、施工单位、监理单位认真执行各项制度，配合建设单位及环境保护部门、水行政主管部门进行监督检查；竣工后按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》参与验收工作。

3、明确专项资金使用与管理

环境保护投资列入工程总投资，环境保护工程投资属于专项资金，应专款专用，及时支付。运行期环境监测及环保措施运行费用计入运行期运行成本。

8.11.2 环保措施实施条件

1、交通条件

环保工程实施地区公路连通较好，具备实施条件。

2、施工辅助企业

主体工程设有机械修配厂、风、水、电等辅助设施，环保措施中工程措施施工可借助主体施工企业满足相应施工要求。

3、材料供应

项目建设区环保工程措施所需块原辅材料、水、电等均可由主体工程统一提供；对外交通工程所需材料与动力可就近取用、购买。

8.11.3 环保措施实施方法

1、工程措施

各项措施的实施均应由专业施工队伍施工，设备安装及调试均应有专业技术人员进行。

2、植物措施

工程所需苗木、草籽均在附近购买，并由林业专业技术人员指导种植。

3、其他措施

本工程其它环保措施在实施过程中，施工单位应严格按照各项环保措施技术要求和技术规范进行施工，环保措施资金到位，并加强环境管理和施工监理的力度，使各项环保措施按设计要求实施。施工期生产废水、生活污水处理设施、水土保持部分措施、声环境保护警示牌等应在施工前期建设完成。建设单位应当在建设项目施工前十五日内办理施工排污申报手续。

8.11.4 “三同时”制度

本项目需严格执行“三同时”制度，环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。本项目竣工环保验收一览表见表 8.11-1。

8.11-1 本项目竣工环保验收一览表

影响源		措施类型	主要设施	措施相关内容	验收要求及主要污染物排放浓度
水环境保护措施	取水口水源水质保护措施	防护措施	设置拦油拦污设施	对郁江伶俐、西津水库、那板水库取水口取水口前端设置 1 道拦污浮排，拦污浮排后设置 1 道拦油浮排，拦油浮排后顺水流方向依次布置拦污栅和检修闸门。	正常运行
	水源地污染源	保护措施	饮用水水源保护区管理	根据本工程的取水位置和水源保护要求，划分西津水库郁江玉北干线饮用水水源保护区，对伶俐水厂邕江饮用水水源保护区、上思县县城饮用水水源保护区、屯六水库饮用水水源保护区、灵东水库饮用水水源保护区、大马鞍水库饮用水水源保护区进行调整，并开展饮用水水源地达标和水源保护区规范化建设，加强饮用水水源保护区的监管。	按环评报告及批复落实各项措施
			水功能区划调整	调整马江、八尺江部分河段水功能区划，将“小江浦北城区排污控制区”、“小江浦北城区景观娱乐用水区”、“八尺江良庆-邕宁景观娱乐、工业用水区”目标水质由Ⅳ类提升至Ⅲ类。	按环评报告及批复落实各项措施
			库湾富营养化防治	合理规划西津水库网箱养殖水域，严格控制网箱养殖规模，逐步清理郁江干流网箱养殖。	按环评报告及批复落实各项措施
			退还、退减本地水资源	对于工程受水区内有退减水量要求的地下水井，在工程通水后即停止取水，并按要求实施地下水井封存措施。通过关停取水口、退减水量等方式退还被生活工业挤占灌溉水量和生态环境用水量，并按照方案要求实施考核。	按环评报告及批复落实各项措施
			涉重金属企业整治	关停横县高山经济发展有限公司大化金矿，不再批复新的采矿证。对金矿现有矿区及尾矿库开展生态修复工程，在开展生态修复期间，定期对矿区附近支沟、库叉开展地表水水质监测。	按环评报告及批复落实各项措施

影响源		措施类型	主要设施	措施相关内容	验收要求及主要污染物排放浓度
			污染整治	1.农业面源污染治理：以发展珍贵树种、乡土树种、营造混交林、自然恢复、林分改造等为重点，逐步调整优化小江水库流域内林业树种结构调整；加强速生桉的施肥引导，控制施肥量，推广合理有效的施肥方式，通过多宣传教育，引导种植户合理施肥，对施肥的时间、天气、施肥方式进行合理的选择，避免地表撒肥、雨天施肥等情况。 2.水产养殖污染治理：规范水产养殖活动，提高生态养殖比例。严格落实《北海市养殖水域滩涂规划（2018-2030）》，清退禁养区水产养殖场；调查限养区水产养殖种类及数量，评估限养区水产养殖规模与水环境承载能力的匹配情况，严格控制养殖密度。	达到水污染防治规划设定的目标
	输水线路水环境保护措施	管理措施	输水线路工程管理范围内的环境保护管理措施	根据《中华人民共和国城市供水条例》《广西城市供水条例》，参照《水库工程管理服务规范》等文件，确定环北部湾广西水资源配置工程安全保护范围，对保护范围工程建设进行科学管理，调整马江、八尺江河段水功能区水质目标，确保不影响输水水质安全。	按环评报告及批复落实各项措施
	调蓄水库环境保护措施	保护措施	水质保护措施	1.水源保护区划定及安全保障达标建设：根据本工程的取水位置和水源保护要求，对灵东水库、屯六水库、大马鞍水库饮用水水源保护区的范围进行重新划定，对屯六水库饮用水水源地安全保障达标建设。 2.在线水质监控系统建设：对在灵东水库至玉林分干线取水口、灵东水库至北海分干线取水口，三合口江入牛尾岭水库，江口水库平威河、甘充江汇入江口水库下游约 100m 的水库水域，屯六水库钦州分干线引水隧洞的进水口，大马鞍取水口分别设置在线水质监控系统以便及时发现突发的水污染事故。监测指标为水温、pH、溶解氧、电导率、浊度、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、总氮、TOC 共 10 项。 3.水源涵养林建设：加强江口水库集水范围内水源涵养林建设，水库周围设置生态隔离带、生态截水沟及人工湿地，减少面源污染入库量；加强库区水质管理，清理库区漂浮垃圾。	达到水污染防治规划设定的目标

影响源		措施类型	主要设施	措施相关内容	验收要求及主要污染物排放浓度
			生态流量保障措施	1.新建泄放设施：灵东水库溢洪道入口设置抽水系统，当库区水位低于溢洪道高程时，通过抽水设施抽至溢洪道并下放生态流量。 2.设置生态流量自动监控设施：在那板水库放空洞出口、灵东水库溢洪道接钦江出口、小江水库 2#引堤泄洪闸下游、牛尾岭水库电站下游、江口水库电站下游、陆透水库放水孔下游河道、大王滩水库电站尾水渠后、凤亭河水库放水隧洞出口下游、屯六水库放水暗涵出口下游、桃源水库分水闸下游、清平水库西干渠分水闸下游分别设置生态流量自动监控设施，以确保下泄流量满足生态流量要求。	按环评报告及批复落实各项措施
	受水区水环境保护措施	保护措施	污染防治措施	根据工程南宁市、钦州市、玉林市和北海市受退水区水质保护总体目标、重点任务及污染物总量控制目标，在充分掌握受退水区已建污水处理措施、已有水污染防治规划措施的基础上，结合环北部湾广西水资源配置工程建成后，受退水区废污水及主要污染物 COD、氨氮、总磷的入河量预测成果，重点规划城镇污水处理设施及管网建设、工业污染防治、农村污水处理系统及管网建设、农业面源污染防治工程、饮用水源地保护、入河排污口整治、水环境保护与生态修复、地下水资源保护、监管和风险防范等九大类措施。	达到水污染防治规划设定的目标
	管理站、泵站生活污水	生活污水处理措施	污水处理系统	管理站生活污水处理系统 7 套、泵站生活污水处理系统 9 套。	正常运行，执行《城市污水再生利用 城市杂用水质》（GB/T18920-2020）
陆生生态保护措施	输水线路建设	自然保护地生态补偿	经济实物等补偿、湿地生态恢复研究	施工结束后，应及时进行植被恢复。植被恢复应在“适地适树、适地适草”的原则下，尽量选用当地优良的乡土植物，适当引进新的优良树种、草种，以保证绿化栽植的成活率，提高植被恢复率。	按环评报告及批复落实各项措施
	输水线路建设	古树名木保护措施	移栽和就地保护措施	1. 工程涉及需要移栽树木共 11 棵，就地保护的 83 株； 2. 加强与当地部门的协调工作，征地前应联系当地林业部门对征地范围进行调查，同时加强对施工人员发现、识别重点保护植物的宣传教育工作，施工过程中若发现保护植物应上报上级主管部门，对其进行就地保护或迁地保护。	按环评报告及批复落实各项措施

影响源		措施类型	主要设施	措施相关内容	验收要求及主要污染物排放浓度
水生生态保护措施	水源与水源下游区	取水口拦鱼设施	在引水闸设置拦鱼电栅，其外围设置驱鱼设施	1.郁江取水口前端设置拦污浮排和拦油浮排，其后设置拦污栅及清污机；设置拦鱼电栅驱赶鱼类，防止鱼类进入取水泵站。 2.运营期要在鱼类繁殖期（4-7月）于拦鱼电栅后取水口水域进行鱼类跟踪监测，研究电栅的拦鱼效果，若出现的幼鱼和成鱼较多应调整电栅的工作参数甚至增加拦鱼网，将取水对鱼类的卷吸影响尽量降低。	按环评报告及批复落实措施
		珍稀保护鱼类应急救治	对受伤珍稀特有鱼类进行救治救护	施工过程中，若发生直接伤害花鳊、斑鳊、乌原鲤等珍稀保护水生动物的事件，施工方应及时向工程所在地渔政管理机构报告，以便采取有效措施，对受伤珍稀特有鱼类进行救治救护，受伤珍稀特有鱼类恢复后，选择适当区域放归所属水域。施工方应配备必要的救护设备，如运输设备、增氧设备、药品等医疗卫生设备和各种网具等。	按环评报告及批复落实措施
		增殖放流	鱼苗外购的方式进行增殖放流	增殖放流鳊、鲮、四大家鱼、银鲮、斑鳊、斑鲮、大眼鲮等，放流数量 60 万尾/年，频次一年一次，连续 20 年，时间为每年 3-6 月份。	按环评报告及批复落实措施
		过鱼设施	新建西津水库鱼道	推荐采用地面明挖式鱼道布置方案，工程投资约 3.11 亿元。鱼道主要过鱼对象包括具有降海洄游习性的七丝鲚、日本鳊、花鳊和白肌银鱼，兼顾过鱼种类为其它珍稀保护特有鱼类（鳊、单纹似鳊、乌原鲤、斑鳊等）和经济鱼类（赤眼鳟、鲮等），过鱼时间为每年 4~7 月。	按环评报告及批复落实措施
		栖息地保护	栖息地保护	将那板水库库尾明江源头区段、明江中下游河段、八尺江凤亭河水库坝下至大王滩水库库尾的源头区段作为鱼类栖息地保护，栖息地保护方案纳入当地人民政府批复的栖息地保护及水生生态修复规划。明江中下游河段已建鳊、海丘梯级结合航运规划的实施增建过鱼设施，逐步恢复重要水生生境的河道连通性。	按环评报告及批复落实措施
		河流连通性恢复	河流连通性恢复	明江中下游河段已建鳊、海丘梯级结合航运规划的实施增建过鱼设施，逐步恢复重要水生生境的河道连通性。落实《郁江流域综合规划环境影响报告书》及其审查意见（环审[2020]17号）、《郁江干流“一河一策”（2021-2025）》，郁江干流梯级增设过鱼设施，恢复郁江干流百色水利枢纽以下 740km 河段纵向连通性。	按环评报告及批复落实措施

影响源		措施类型	主要设施	措施相关内容	验收要求及主要污染物排放浓度
		生态调度	生态调度	按照鱼类生境要求，分汛期、非汛期对郁江流域梯级进行生态调度	按环评报告及批复落实措施
		渔政管理	加强宣传教育，禁止放生外流域的鱼类；严禁非法渔具渔法；加强禁渔期管理	1.加强环境保护的宣传。施工期间，在工程所在水域设置宣传牌和明显的警示标牌，对施工人员发送宣传手册，不定期组织与水生生物保护和环境保护相关的科普讲座，提高公众保护意识。严禁在施工水域进行捕鱼或从事其它有碍生态环境保护的活动，一旦发现水生生物种类，应及时进行保护。 2.取缔非法渔业和有害渔业活动，控制和制止对水生生物和保护区环境有影响的各種水上人类活动。	按环评报告及批复落实措施
		科学研究	早期资源时空分布研究、增殖放流效果的评估及其技术改进	1.在伶俐和西津取水口附近设置早期资源监测点，在 4~8 月鱼类繁殖期内开展早期资源的垂直分布及水平分布的研究，查明早期资源垂直分布及近岸 200m 范围内早期资源的水平分布状况，为工程取水口布置及取水过程优化提供依据，以尽可能降低取水对鱼类早期资源的影响。 2.通过对增殖放流工作的跟踪监测研究，以及对放流效果的动态评估，达到为放流工作提供科学依据和指导目的。	按环评报告及批复落实措施
	输水沿线与受水区	生态风险防范措施	防范淡水壳菜及鱼类外来物种入侵	基于水源工程的结构和不同运行工况，建立水动力水环境模型系统，模拟工程全线不同运行工况下的流速分布，结合水质及幼虫实时监测结果，模拟水质及淡水壳菜附着的时空分布，实现智慧监测预警。	按环评报告及批复落实措施
噪声	泵站设备噪声	噪声防治措施	噪声污染防治措施	1.优先选用低噪声设备，如低噪的水泵等设备，从声源上降低设备噪声。 2.合理布置项目声源位置，根据周边敏感点的分布情况，产生噪声较大的泵房等噪声源应尽量布置在远离声敏感点的一侧。 3.对水泵房等应采用结构隔声，如封闭墙或双层窗结构的机房，房内墙壁采用吸音材料等措施。 4.噪声设备基础应设置防振垫等，以减少设备振动而产生的噪声；对空气动力产生的噪声，可加装节流器及消音器等。 5.对裸露在外的噪声设备应设置隔声罩等。 6.加强厂内绿化，亦有利于减少噪声污染。 7.加强设备维护，确保设备处于良好运转状态。	正常运行，厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准

影响源		措施类型	主要设施	措施相关内容	验收要求及主要污染物排放浓度
环境空气	泵房柴油发电机排放的燃油尾气	废气防治措施	烟气过滤装置	烟气过滤装置 13 台。	正常运行，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准
固废	管理站、泵站	固废防治措施	垃圾收集系统	管理站垃圾收集系统 7 套、泵站垃圾收集系统 9 套。	正常运行，达到设计要求
	泵站	危废防治措施	危废收集处理	泵站危废收集设施 9 套，由专门的贮存容器贮存，并按要求设置危险废物类型标记和警示标志，建立危险废物收集、贮存、运输等管理制度，委托有危险废物处置资质的单位进行处置。	正常运行，达到设计要求
环境保护临时措施	施工期地表水环境保护措施	施工生产废水处理措施	砂石料加工系统废水处理	砂石料加工系统废水处理 5 处。	废水处理目标为 SS≤100mg/L
			混凝土拌和系统废水处理	混凝土拌和系统废水处理 128 套。	废水处理目标为 SS≤100mg/L
			机械修配系统废水处理	机械修配系统废水处理 136 处。	回用
			隧洞施工排水处理措施	隧洞施工排水处理措施 73 处。	废水处理目标为 SS≤60mg/L
			基坑施工排水处理措施	基坑施工排水处理措施 45 处。	废水处理目标为 SS≤60mg/L
		施工生活污水处理措施	主干线膜生物反应器（MBR）法，分干线考虑采用三格化粪池	主干线膜生物反应器（MBR）法，分干线考虑采用三格化粪池，共 136 处。	正常运行，达到设计要求

影响源		措施类型	主要设施	措施相关内容	验收要求及主要污染物排放浓度
	施工期地下水环境保护措施	地下水应急供水方案	地下水集中供水水源	施工期间对宾阳县地下水饮用水源地、大桥镇鹰寨杏水源地及陈平镇何村地下水饮用水源地附近的相应区段采用超前预报、加强隧洞管线衬砌防护等措施减小工程施工排水影响。另外还在评价范围内的地下水集中式饮用水水源附近进行隧洞施工时，需要做好对应村镇的地下水环境监测及应急供水方案。	按环评落报告及批复实措施
			枯逢屯、高山新村、大门岭、大梓垌、山村、核桃坑村、新阳小学及湾肚村分散式饮用民井水源地	对于隧洞施工区段周边影响到的上述分散式饮用民井水源地，隧洞施工期间需要针对该施工区段采取相应的应急措施，采用送水车等进行应急供水。对于隧洞施工区段影响周边村屯村民辅助用水水源的，隧洞施工前，提前沟通好，在辅助用水源受到施工影响的情况下，可以通过使用地表水解决当地村民的饮用地下水水源问题。	按环评报告及批复落实措施
			隧道施工涌水对周边地表饮用水源地的应急措施	本次隧道施工涌水隧洞涉及下游江口水库、灵东水库、清平水库、桃源水库、小江饮用水源、湖海运河东岭段饮用水源保护区等 6 处地表水饮用水源保护区。对于未涉及水源保护区范围的隧道施工涌水经沉淀处理后即可去除泥浆等杂质，沉淀在底部的泥浆定时清运至弃渣场，上清液排入附近沟渠，对周边环境的影响较小；本工程有 6 处隧道口均位于饮用水水源保护区范围内，由于隧洞施工区周围均为群山峻岭，受导排距离、地形复杂、高程及导排成本等的影响，工程通过导排的方式将施工涌水引至饮用水源保护区外排放的方式不可行。因此本次采用絮凝沉淀+组合式气浮过滤的方式将施工涌水的悬浮物处理达标（SS≤10mg/L）后排入附近的沟渠。	按环评报告及批复落实措施
	施工期声环境保护措施	保护措施	对超标声敏感设置移动声屏障和标志牌	设置移动声屏障 136 处。	按环评报告及批复落实措施
	施工期固废	保护措施	弃渣场 59 个	施工开挖弃渣及时运至指定渣场堆存，严禁随意弃渣，渣场配套设置渣场挡护、截排水等工程措施，弃渣结束后及时覆土恢复植被。	按环评报告及批复落实措施

影响源		措施类型	主要设施	措施相关内容	验收要求及主要污染物排放浓度
	体废物处理措施		生活垃圾分类收集设施	设置厨余垃圾、可回收垃圾、其他垃圾和有害垃圾贮存设施，对生活垃圾进行分类收集。施工期生活垃圾就近纳入当地垃圾处理体系，依托现有生活垃圾处理机构外运至当地垃圾处理场集中处置。	按环评报告及批复落实措施
			危险废物处理措施	对各机械修配点产生的废润滑油和含油废水分离后的浮油、浮渣和污泥，由专门的贮存容器贮存，并按要求设置危险废物类型标记和警示标志，建立危险废物收集、贮存、运输等管理制度，委托有危险废物处置资质的单位进行处置。	按环评报告及批复落实措施
	施工期环境空气保护措施	保护措施	扬尘污染防治措施	建筑施工企业在施工工地应当设置硬质密闭围挡，并采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等有效防尘措施。优先选择先进、低尘施工工艺。尽量采用凿裂法施工；凿裂和钻孔尽量采用湿法作业；优先运用预裂爆破、光面爆破、缓冲爆破技术、深孔微差挤压爆破技术等；采用带有捕尘罩的浅孔钻进行钻孔，禁止把岩粉作为炮孔的堵塞炮泥。采用先进爆破工艺，选用环保型炸药，爆破施工尽量采取湿法作业，尽量采用延时爆破、预裂爆破等技术，并减少爆破次数。	按环评报告及批复落实措施
	施工期人群健康	保护措施	健康调查、建档、检疫、应急医疗品、营地消毒	健康调查、建档、检疫、应急医疗品、营地消毒。	符合健康管理要求

8.12 环境影响后评价要求

在本项目通过环境保护设施竣工验收且稳定运行三至五年内，根据 2016 年 1 月 1 日起施行的《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》开展本项目的环境影响后评价工作，对本工程实际产生的环境影响以及污染防治、生态保护和风险防范措施的有效性进行跟踪监测和验证评价，并提出补救方案或者改进措施，编制环境影响后评价报告书。

本项目环境影响后评价报告书应当包括以下内容：

（1）建设过程回顾。包括环境影响评价、环境保护措施落实、环境保护设施竣工验收、环境监测情况，以及公众意见收集调查情况等；

（2）工程评价。包括项目地点、规模、生产工艺或者运行调度方式，环境污染或者生态影响的来源、影响方式、程度和范围等；

（3）区域环境变化评价。包括建设项目周围区域环境敏感目标变化、污染源或者其他影响源变化、环境质量现状和变化趋势分析等；

（4）环境保护措施有效性评估。包括环境影响报告书规定的污染防治、生态保护和风险防范措施是否适用、有效，能否达到国家或者地方相关法律、法规、标准的要求等；

（5）环境影响预测验证。包括主要环境要素的预测影响与实际影响差异，原环境影响报告书内容和结论有无重大漏项或者明显错误，持久性、累积性和不确定性环境影响的表现等；

（6）环境保护补救方案和改进措施；

（7）环境影响后评价结论。

9 环境风险分析

9.1 评价内容和目的

根据环发[2012]77号文《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》的要求，依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，通过风险源调查与识别、风险分析和风险后果计算等开展环境风险评价，为工程设计、环境管理和环境风险防范等提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

9.2 风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)要求，风险源调查范围应涉及工程主要水源区及输水河流上下游可能发生污染风险的区域，本工程风险源调查范围确定为上至郁江伶俐镇取水口上游 50km，下至西津水库取水口下游 30 km 及其河道两岸纵深 200m 陆域范围；以及那板水库、凤亭河水库、屯六水库、大王滩水库等调蓄水库及其沿岸纵深 200m 陆域范围，八尺江、马江、湖海运河河道及两岸纵深 200m 陆域范围，风险源调查范围涉及南宁、防城港、钦州、玉林、北海五市，分布位置详见图 9.2-1。

根据现场调查结果，调查范围内靠近那板水库林落村库区有在建上防高速穿过、东北方向毗邻 S60 公路；郁江干流伶俐段右岸有柳南高速，部分公路到河道距离在 200m 范围内；西津水库取水口下游 4.8km 处有上横高速穿过库区。从现场调查结果看，S60 公路、柳南高速、在建的上横高速及上防高速为连接工程范围内各地市的交通要道，大型运输车辆较多，若车辆在在公路上发生交通事故，造成油品或危险品泄漏，可能随着河流或库区岸坡流入水源区。

风险源调查范围内现有民生旅游码头、亭子码头、孔庙旅游码头、志德港码头、牛湾作业区码头、银泉码头、六景转运站作业区码头、八联联营厂作业区码头、东糖新凯糖业码头、青龙码头等 10 处码头，码头基础信息详见表 9.2-1。码头分布在郁江干流两岸，除青龙码头外，其余 9 处码头均位于工程水源区取水口上游，是影响水源区水环境的主要风险源。上述码头均为通用货运码头或客运、旅游码头，不涉及油品、危化品储存功能。根据南宁市发展和改革委员会相关批

复，目前仅六景转运站作业区码头拟建危险品专用锚地，专用锚地工程仍在建设中，尚未投入使用，港口码头具体分布位置见图 9.2-2。

此外，调查发现本工程西津泵站取水口西南侧 3km 处有一处矿山，即横县高山经济发展有限公司大化金矿，相对位置关系见图 9.2-3。大化金矿开采矿种为金矿，开采方式为露天开采，设有采矿区、选矿区（尾矿库）等生产系统。大化金矿年处理 7 万吨矿石项目环评于 2009 年取得南宁市环境保护局批复，批复文号为《南宁市环境保护局关于横县大化金矿年处理 7 万吨矿石项目环境影响报告书的批复》（南环建字[2009]379 号）；2016 年通过竣工环境保护验收，批复文号为《南宁市环境保护局关于横县大化金矿年处理 7 万吨矿石项目竣工环境保护验收申请的批复》（南环验[2016]54 号）。根据现场调查结合竣工环境保护验收情况，大化金矿选矿废水主要的生产废水贫液、浸出渣洗涤废水全部循环使用或回收用于生产，无外排；露天采场采空区内的残积雨水经沉淀处理达标后排放；对堆淋生产场地及尾矿库可能出现的渗漏水，经处理后泵回贫液池作为浸出工段的生产用水；在贫液循环池下游修建有一个 500m³ 的事故应急池，采用碱性氯氧法对渗漏液进行处理，渗漏水经处理后泵回贫液池作为浸出工段的生产用水，不外排；在尾矿库下游筑有保护坝，形成回水池，池内设置简易移动式泵站抽水，安装 Dg 50 污水潜水泵，抽取澄清水送回浸堆场使用，项目尾矿库废水不外排；在尾矿库周边设置截水沟，将雨水在外围引入下游山谷，坝体随废渣筑高到一定时再加高，做到废渣不外溢；在尾矿库的拦砂坝下游约 10m 处修建有 1 个容积为 10m³ 的防渗漏污染监测池用于监测生产场地水体是否有被污染。由于采矿证到期，大化金矿自 2021 年 4 月至今为停产状态。大化金矿位于西津水库入库支流九曲江汇水范围内，西津泵站取水口位于九曲江汇入郁江处上游 1.5km 处，若大化金矿发生生产废水进入外部环境的突发情况，可能通过九曲江流入西津水库进而影响本工程水源区水环境。

表 9.2-1 风险源调查范围港口码头基础信息表

序号	港口码头名称	泊位个数	泊位信息	主要用途	主要货种	码头长度(m)	靠泊吨位	与取水口相对位置关系
1	民生旅游码头	/	/	旅游客运	/	/	/	郁江伶俐镇取水口上游 65km
2	亭子码头	/	/	旅游客运	/	/	/	郁江伶俐镇取水口上游 63km
3	孔庙旅游码头	/	/	旅游客运	/	/	/	郁江伶俐镇取水口上游 50km
4	志德港码头	3	志德普货 1#泊位	通用件杂货	粮食、农副产品	45	1000	郁江伶俐镇取水口上游 35km
			志德普货 2#泊位	通用件杂货		45	1000	
			志德普货 3#泊位	通用件杂货		35	1000	
5	牛湾作业区码头	11	牛湾作业区 3#泊位	多用途	粮食、煤炭、矿建材料、水泥、石油天然气及其制品、化学原料制品	95	1000	郁江伶俐镇取水口上游 23km
			牛湾作业区 4#泊位	多用途		95	1000	
			牛湾作业区 5#泊位	多用途		105	1000	
			牛湾作业区 6#泊位	通用件杂货		112	2000	
			牛湾作业区 7#泊位	通用件杂货		105	2000	
			牛湾作业区 8#泊位	通用件杂货		105	2000	
			牛湾作业区 9#泊位	多用途		105	2000	
			牛湾作业区 10#泊位	多用途		105	2000	
			牛湾作业区 11#泊位	多用途		105	2000	
			牛湾作业区 12#泊位	多用途		105	2000	
			牛湾作业区 13#泊位	多用途		105	2000	
6	银泉码头	2	银泉 1#泊位	多用途	农副产品、粮食	65	1000	郁江伶俐镇取水口上游 23km
			银泉 2#泊位	通用件杂货		65	1000	
7	六景转运站作业区码头	4	六景转运站作业区 1#杂货泊位	通用件杂货	粮食、煤炭、矿建材料、水泥、石油天然气及其制品、化学原料制品	112	2000	西津水库取水口上游 57km
			六景转运站作业区 2#杂货泊位	通用件杂货		105	2000	
			六景转运站作业区 3#杂货泊位	通用件杂货		105	2000	
			六景转运站作业区 4#杂货泊位	通用件杂货		112	2000	
8	八联联营厂作业区码头	6	八联联营厂作业区 1#杂货泊位	通用件杂货	粮食、煤炭、矿建材料、水泥、石油天然	112	2000	西津水库取水口上游 55km
			八联联营厂作业区 2#杂货泊位	通用件杂货		105	2000	

序号	港口码头名称	泊位个数	泊位信息	主要用途	主要货种	码头长度(m)	靠泊吨位	与取水口相对位置关系
			八联联营厂作业区 3#杂货泊位	通用件杂货	气及其制品	105	2000	
			八联联营厂作业区 4#多用途泊位	多用途		105	2000	
			八联联营厂作业区 5#多用途泊位	多用途		105	2000	
			八联联营厂作业区 6#多用途泊位	多用途		112	2000	
9	东糖新凯糖业码头	1	新凯糖业泊位	通用件杂货	白砂糖、蔗渣、农产品	80	1000	西津水库取水口上游 47km
10	青龙码头	2	青龙普货 1#泊位	通用散货	粮食、建筑材料	40	1000	西津水库取水口下游 15km
			青龙普货 2#泊位	通用散货		40	1000	



图 9.2-1 风险源调查范围示意图

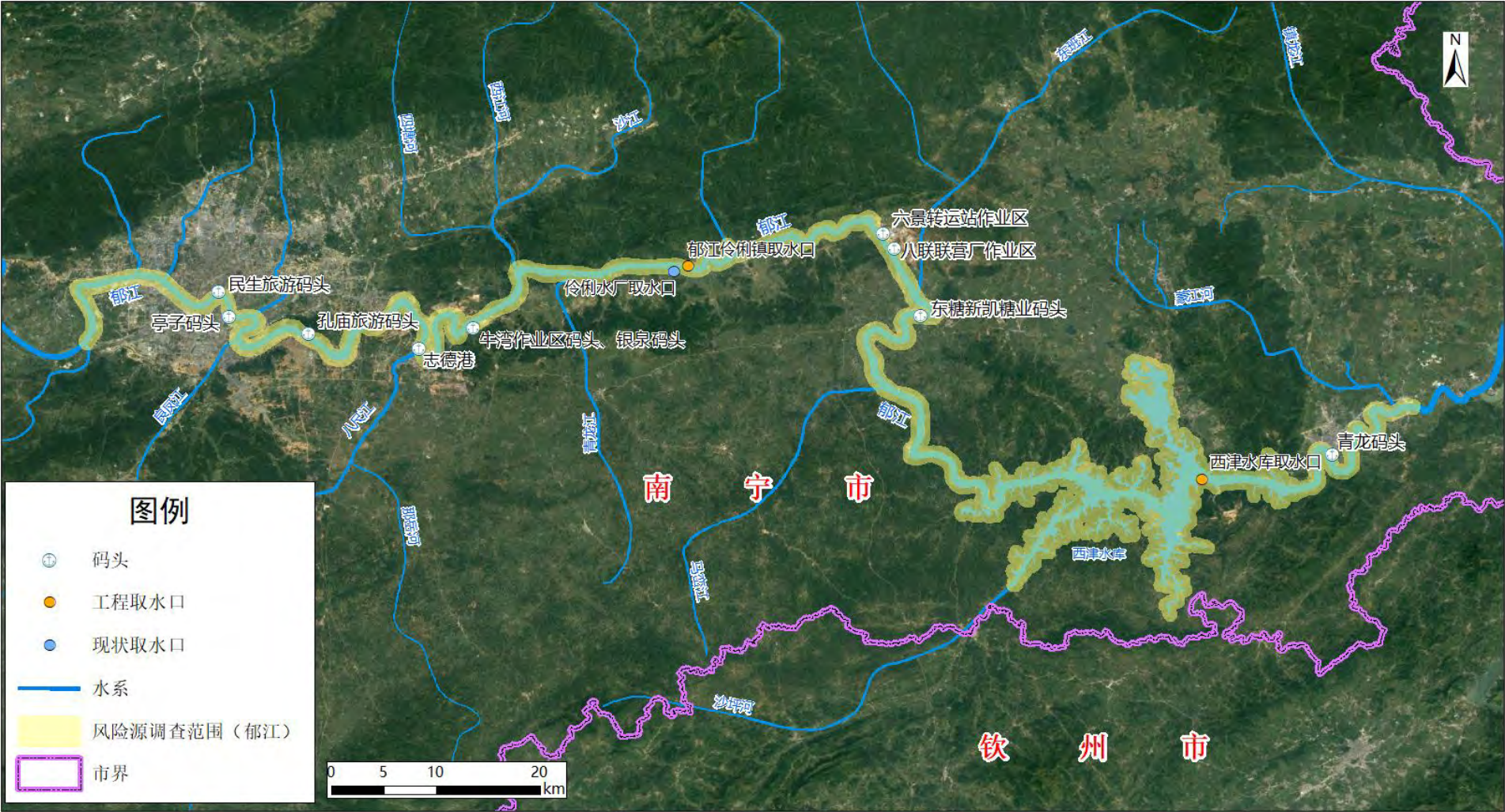


图 9.2-2 风险调查范围港口码头分布示意图

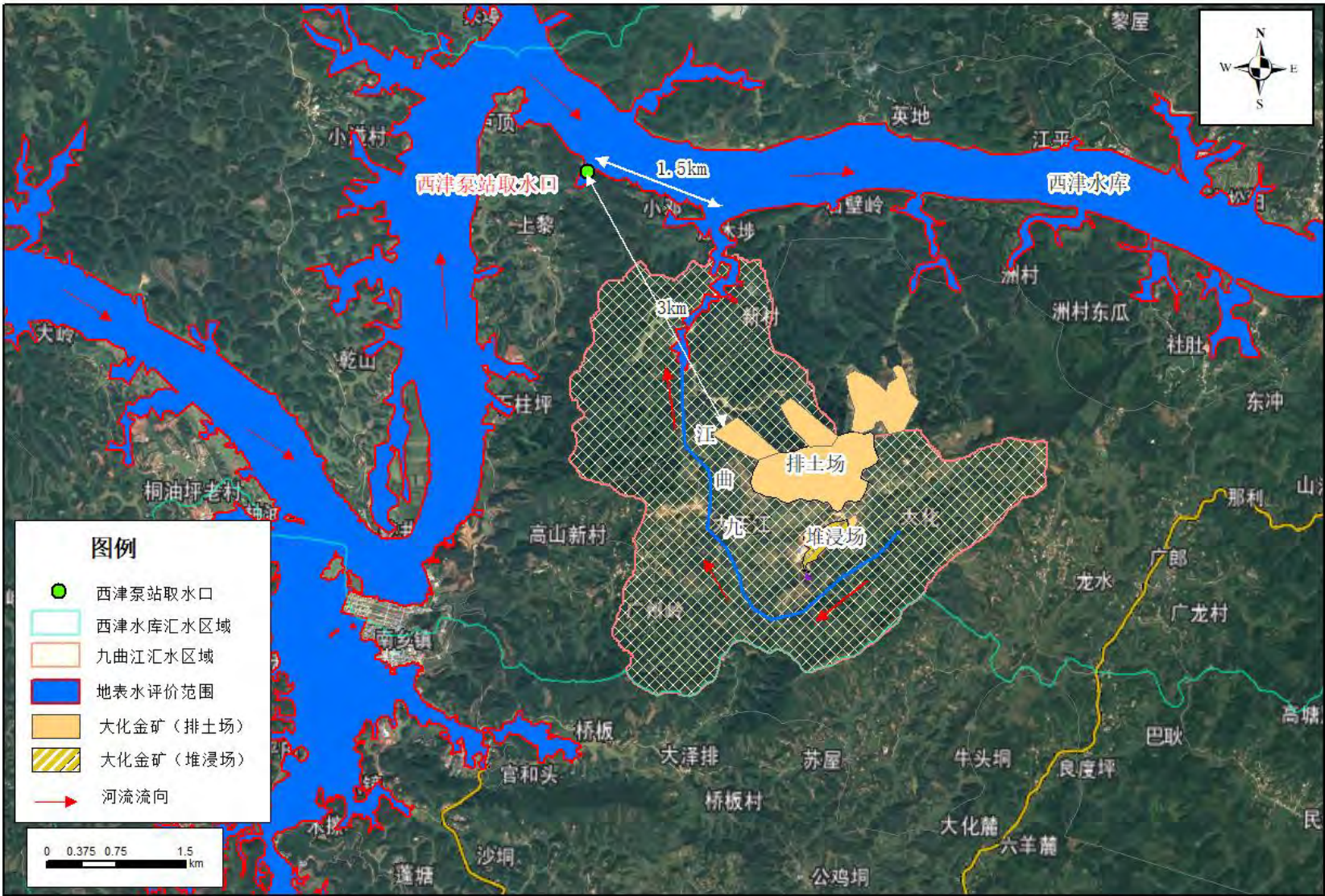


图 9.2-3 本工程西津水库取水口与大化金矿的位置关系示意图

9.3 风险识别

本工程建设对环境的影响主要为非污染生态影响，运行期基本无“三废”排放，相应环境风险主要为外源风险，工程的施工、运行主要是增加环境风险发生的概率或加剧风险危害。

根据本工程施工及运行特点、周围环境特点以及工程与周围环境之间的关系，存在的环境风险主要包括施工期水环境污染风险、运行期供水水质污染风险。

9.3.1 施工期环境风险识别

9.3.1.1 炸药、燃油爆炸事故风险

本工程那风干线那板水库取水口施工涉及水下作业，水下岩石采用炸礁形式开挖，工程其余干线进水塔、隧洞、明渠等建筑施工涉及钻孔爆破、机械爆破或静态爆破作业，施工期间在施工区内设立炸药库，单次爆破炸药用量需向公安部门申请后由公安机关定量负责人认证提供，炸药库整体存量不大，炸药爆炸事故主要由施工过程中操作不当、施工区存在违规火源、炸药库管理不到位等导致，炸药爆炸将对施工区人员及设备造成伤害，对取水口水质造成污染。同时，爆炸伴生或次生污染物如二氧化硫、一氧化碳、硫化氢等有毒有害物质将对施工区及周边环境造成影响。施工期油料均从市场购买，避免了在施工区设置油库带来的风险，但存在运输油料、炸药的车辆发生交通事故导致爆炸的风险。施工区炸药、燃油爆炸事故基本由人为因素造成，在炸药、燃油运输过程及爆破施工过程中采取一定的防范措施，提高施工操作水平，增强施工人员安全意识，可以避免爆炸事故的发生。

9.3.1.2 交通事故造成溢油事件污染水质风险

本工程施工区分布涉及郁江干流及多个调蓄水库，施工线路与公路存在交叉，那板水库取水口施工涉及水下作业，需要施工船只进入库区，施工期间由于进出车辆、船舶频次较多，可能发生车辆船舶碰撞、侧翻等交通事故造成石油类泄漏从而污染河道湖库水体的风险。一旦发生交通事故，导致石油泄漏进入水体，将对水质、水生生物及鱼类等产生较大影响，应杜绝溢油事故的发生。就本工程而言，因进出施工区的车辆主要为货车，一般车速较慢，发生车辆碰撞等陆

域交通事故造成溢油或造成车辆侧翻至水体的概率极小；水下炸礁作业施工船只数量较少，速度较慢，装药布线后船只即移动至安全范围，船舶发生水域交通事故概率极小。通过资料查阅和对同类工程进行调查，截至目前因施工造成的车辆船舶碰撞、侧翻导致石油类泄漏进而污染水体事件也鲜有发生。只要采取一定的措施，此类风险是完全可以避免的。

9.3.1.3 施工期废污水事故排放风险

本工程施工期废污水主要来自施工工区人员生活污水、基坑废水、汽车保养站汽车冲洗废水等。依据前述预测分析可知，即使在事故排放情况下，施工废污水的外排对周边受纳水体水质的影响也非常有限，施工期废污水事故排放风险影响很小。

9.3.1.4 工程涉及饮用水水源保护区事故风险

本工程部分线路存在穿越、占用饮用水水源保护区的情况，涉及的工程内容主要为输水线路、水源区、调蓄水库及施工布置等，涉及饮用水水源保护区内的施工均在取得地方部门同意许可后进行，因此施工过程对饮用水水源保护区的影响风险主要为：施工期废污水排放、施工机械溢油污染风险。施工期不可避免产生一定量的废污水，但施工废污水经处理后均进行综合利用，不外排；施工机械溢油事故在严格遵守施工操作规范的情况下鲜有发生。施工期常规施工对饮用水水源保护区内水质影响极小，在严格执行相关环保措施基础上，上述风险完全可以避免。若事故发生，及时响应饮用水水源保护区及工程相关应急预案，采取一定的应急措施，可将风险控制在较低范围内，整体来看工程涉及饮用水水源保护区事故风险影响较小。

9.3.2 运行期环境风险识别

本工程为水资源配置工程，工程运营期环境风险主要体现在水源区突发性污染事故造成供水水质污染、外来生物对工程运行以及受水、退水区域生态风险。具体包括水域交通运输事故、陆域交通运输事故、码头发生危险品泄露、工矿企业事故排放和爆炸事故造成水质污染风险、外来生物生态风险等。

9.3.2.1 水域交通运输事故

根据《广西综合交通运输发展“十四五”规划》，本工程水源区涉及西江航运干线郁江段全线规划通航 3000t 级及以上内河船。根据《南宁港总体规划（2035

年)》，西江航运干线郁江段目前主要到港船型为 500~2000 吨级，船舶总尺度总长最大为 90m，型宽最大为 15.8m。根据南宁市海事局提供的资料，2021 年西江航道郁江段进出港船舶数量共计 115313 艘次，其中进港 59071 艘次，出港 56242 艘次；2021 年货物总运量为 1902.84 万吨，以矿建材料、粮食、煤炭、水泥等为主，危险品货物主要为石油及其相关制品（包括原油、成品油、液化气等），但总体占比很少。

水域交通运输事故环境风险主要来自船舶碰撞、触礁、搁浅等船舶航行运输事故和船舶火灾、结构损坏、设施故障等船舶本身(完整性)事故。船舶与船舶相互碰撞、船舶碰撞码头、船舶搁浅、船舶火灾爆炸、恶劣风浪条件下船舶翻沉或结构断裂等事故往往导致船舶油品或其他有毒有害物质泄露事故，而油品泄露事故是最主要的船舶污染事故。

郁江航道船舶需要待泊时，一般采取就近、临时抛锚的方式，水环境风险主要来自船舶与船舶相互碰撞、船舶碰撞码头、船舶搁浅等事故溢油、船舶运输危化品泄漏。

平陆运河建成后，西江航道郁江段水路运输将更为便利，进出港船舶数量将变多，航运带来的水环境风险增大。根据平陆运河环境影响报告书，平陆运河运输货种以煤炭、矿建材料运输为主，无危险化学品运输，运行期主要风险物质为船舶燃料油，风险类型为船舶燃油事故泄漏风险。

9.3.2.2 陆域交通运输事故

本工程水源区那板水库取水口附近有在建上防公路及 S60 高速公路，郁江伶俐镇河段右岸沿江有柳南高速，西津水库取水口下游 4.8km 处有在建的上横高速横跨西津库区，若车辆在上述公路临近河道处发生交通事故，造成油品泄露，可能随着水库、河道岸坡流入水源区。

S60 公路、柳南高速、在建的上横高速及上防高速临近或跨越水源区，且与输水工程线路存在交叉，若发生车辆碰撞、翻车等交通事故将导致运输车辆装载油品泄露，引起的主要环境危害是危险品泄露、火灾、爆炸等。从环境影响程度来看，油品泄露对地表水环境、水生生态环境等的影响相对火灾、爆炸更大。结合各公路过往车辆运输的物资种类，确定本工程环境风险主要是运输车辆发生交通事故导致柴油、汽油等石油类物质泄露进入水源区，对水体水质、水生生物造成较大的影响。

9.3.2.3 外来生物生态风险

资料显示，引进我国的有记录的外来鱼类达 89 种，常见的外来观赏鱼类达 103 种，中国境内异地引种鱼类达 26 种。频繁的外来鱼类引种加剧了我国外来鱼类入侵的进程，盲目的鱼类引种已导致云南滇池、洱海等高原湖泊原有的鱼类区系受到严重威胁。鱼类入侵是指鱼类受人为因素的影响到达历史上没有种群分布的水域系统，进行自然繁殖，最终维持种群稳定且带来负面影响的生态过程。鱼类入侵会对当地水域的生态环境、水生生物多样性等造成严重的危害：入侵鱼类通过捕食和种间竞争等方式，改变水域原有食物网的结构和功能，抢占和挤压水域内具有相同或相似生态位土著鱼类的食物及生存空间，影响近缘种的遗传稳定性，造成土著鱼类物种多样性下降、资源濒危。

9.3.2.4 其他风险

工程西津泵站取水口位于九曲江汇入郁江处上游 1.5km 处，而大化金矿位于西津水库入库支流九曲江汇水范围内。大化金矿自 2021 年 4 月至今为停产状态，此前生产运行过程中生产废水全部循环使用不外排未对外部环境产生影响，但不能彻底排除发生堆淋场（尾矿库）等向外部环境排放污染物的突发环境事件的可能性，仍存在通过九曲江流入西津水库进而对本工程水源区水质产生污染的风险。

工程利用的马江原河道输水经过浦北县城区段现状存在水质超标现象，超标原因主要是城区排污（包括散排直排和污水处理厂排污口排污）、畜禽养殖等。经过整治后，通水前实现水质控制断面长田村达标。但河道穿越浦北县城区人类密集聚集区，水体暴露于外界，难以避免受人类活动干扰，存在水质突发污染风险的概率。

9.4 风险事故模型及后果分析

9.4.1 风险事故模型分析

9.4.1.1 事故概率分析

国内外发生较大事故的统计数据表明，突发性溢油事故有一定的风险概率。对某一项目的风险概率分析，由于受客观条件和不定因素的影响，而多采用统计数据进行分析。

据交通运输部科学研究院统计，1973~2011 年我国沿海共发生船舶污染事故约 2900 起，其中，溢油量超过 50 吨的重大溢油事故 97 起。我国沿海船舶溢油事故以小于 9 吨小型事故为主，多为操作性事故；大型、特大溢油事故所占比例较少，多为海损性事故，这与国际油轮船东防污染委员会(ITOPF)溢油事故原因统计规律相同。

采用区域内历年发生的船舶交通事故数据预测船舶运输过程事故概率。公式如下：

$$P = \frac{n\text{年船舶交通事故数}}{n\text{年船舶进出港艘次}} \times \text{船舶艘次数} \times k$$

式中：P——船舶运输过程事故概率；

k——船舶发生交通事故后导致污染事故的概率，参考相关研究，油船及化学品船 k 取 25%。

根据交通、海事部门提供的资料显示，2013~2022 年本项目取水口所在航段港区吞吐量为 1528331 艘次，水域船舶水上交通事故数量为 864 件，则本项目船舶运输过程事故概率为 1.41×10^{-6} 次/年。

9.4.1.2 溢油事故模型预测分析

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017），已运营的水工程项目最大可信事故按照实际航行和作业船舶中载油量最大的船型确定，可能最大水上溢事故溢油量按照实际航行和作业船舶中载最大船型的 1 个货油边舱或燃料油边舱的容积确定；新建水运工程设项目的可能最大上溢油事故量，按照计代表船型的 1 个货油边舱或燃料的容积确定。

根据《广西壮族自治区内河水运发展规划》《南宁港总体规划（2035 年）》，工程范围内涉及的港口码头主要运输矿建材料、粮食、煤炭、水泥等货物，兼顾集装箱，主要规划设计 2000~3000t 级船舶通过。根据现场调查结果，风险源范围内大型货运港口码头主要集中在南宁市中心城区，码头分布范围涉及伶俐水厂邕江饮用水水源保护区及本工程拟建的郁江伶俐镇取水口，其中水源保护区及工程取水口上游最大风险源为牛湾作业区码头，牛湾作业区码头位于郁江干流右岸，距伶俐水厂邕江饮用水水源二级保护区边界 19km，距工程郁江伶俐镇取水口 23km，码头主要货物包括石油、天然气及其制品、化学原料制品等危险品，

牛湾作业区码头布置规划见图 9.4-1；另外，调查范围内还有拟建西津水库取水口，该取水口位于郁江伶俐镇取水口下游，且与上游港口码头相距较远，模拟结果参考价值不高。因此本次风险评价主要分析牛湾作业区码头前沿处发生溢油事故对伶俐水厂邕江饮用水水源保护区及工程郁江伶俐镇取水口造成的影响。



图 9.4-1 牛湾作业区码头布置规划图

1、事故源项

航道内航行船舶的燃油主要是采用油桶密封储存和燃油舱储存，如发生碰撞或沉船事故，可能会发生燃油泄漏风险，影响区域主要受溢油事故发生地点、溢出量、水流和风等因素的叠加影响。因此在未发生事故的风险分析阶段，影响区域具有不确定性。

燃料油泄漏量：根据典型 3000t 级货船设计，一般设置油舱 1~2 个，单个油舱容量约为 30t。

2、溢油事故对取水口的影响预测

①模型预测

危险品（柴油）进入河流，由于油料难溶于水，粘度相对较大，溢油首先会因浮力浮于水面上，同时由于重力和表面张力的作用而在水面上形成油膜，并借助风、浪、流的作用力在水面漂移扩散，与此同时，溢油会发生一系列溶解、乳

化等迁移转化反应，一旦遇到生物体、无机悬浮物或漂移至岸边，会对河流水质及沿岸生态环境造成破坏。油品泄漏入河后，油膜在水中的迁移主要为油膜扩展和油膜随水流的漂移。

a.油膜扩展

采用点源瞬时溢油的油膜扩散模型，预测事故发生后油膜扩展影响的距离。油膜的扩散分为三个阶段，分别是惯性扩展阶段、粘性扩展阶段和表面张力扩展阶段，三个阶段的公式如下：

在惯性扩展阶段，油膜直径 D1 为：

$$D=K_1(\beta g V)^{\frac{1}{4}} t^{\frac{1}{2}}$$

在粘性扩展阶段，油膜直径 D2 为：

$$D=K_2 \left(\frac{\beta g V^2}{\sqrt{\gamma_w}} \right)^{\frac{1}{6}} t^{\frac{1}{4}}$$

在表面张力扩展阶段，油膜直径 D3 为：

$$D=K_3 \left(\frac{\delta}{\rho \sqrt{\gamma_w}} \right)^{\frac{1}{2}} t^{\frac{3}{4}}$$

在扩展结束之后，油膜直径保持不变，则

$$D=356.8 V^{\frac{3}{8}}$$

式中：D1、D2、D3 为三阶段油膜直径(m)；g 为重力加速度(m/s²)；V 为溢液总体积(m³)； $\beta=1-\rho_0/\rho$ ； ρ_0 为油(液)的密度； ρ 为水的密度；t 为从溢液开始计算所经历的时间； δ 为净表面张力系数，取 0.03N/m； γ_w 为水的运动粘性系数，取 1.07×10^{-6} m²/s；K1、K2、K3 为经验系数，分别取 K1=2.28、K2=2.90、K3=3.20。

上述各阶段的分界时间可由各阶段油膜扩展直径相等的条件为界。

b.油膜漂移

油类入水后很快扩展成膜，然后在水流、风生流作用下产生漂移，同时油类本身扩散的等效圆膜还在不断地扩散增大，因此溢油污染范围就是这个不断扩大而在漂移的等效圆膜。如果膜中心初始位置为 x_0 ，经过时间 Δt 后，其位置 x 由下式计算：

$$\mathbf{x}=\mathbf{x}_0+\int_{t_0}^{t_0+\Delta t} \vec{v}_0 dt, \quad \vec{v}_0=\vec{v}_1+\vec{v}_2$$

其中： \mathbf{x} ——计算位置；

\mathbf{x}_0 ——初始位置；

t_0 ——初始时间；

Δt ——时间间隔；

\vec{v}_0 ——漂移速度；

\vec{v}_1 ——表面水流漂移速度矢量；

\vec{v}_2 ——表面风漂移速度矢量， $\vec{v}_2=0.035\times\vec{v}_{10}$

\vec{v}_{10} ——当地水面上 10m 处风速。

根据南宁气象站的实测资料统计，南宁市区域主导风向为东北偏东风（ENE），多年平均风速 1.6m/s。

②模拟情景

为考虑码头溢油事故不利情景对水环境及下游评价目标的影响，本次主要以南宁市郁江伶俐镇河段洪季（以径流影响为主，流速较快）的水文条件设置模拟情景。结合事故地点与保护目标之间的位置关系，本次选取南宁市郁江伶俐镇河段主导风向东北偏东风（ENE），平均风速 1.6m/s，河段最不利流速 2.8m/s 进行模拟。

③预测结果

若船舶在南宁港牛湾作业区码头前沿处发生溢油事故，经模拟分析，泄露危险品（柴油，泄漏量以 30t 计，密度以 0.85g/cm³ 计）在水流及污染团自身的扩散作用下，10 分钟能向下游漂移约 1.59km，30 分钟能向下游漂移 4.76km，溢油事故扩散预测结果表见表 9.4-1。

表 9.4-1 溢油事故顺水流方向扩延预测结果表

时间 (min)	扩散直径 (m)	油膜厚度 (mm)	漂移距离 (m)
5	105.98	4.00	793.08
10	149.88	2.00	1586.16
15	174.71	1.47	2379.24
20	187.73	1.27	3172.32
25	198.50	1.14	3965.40
30	207.76	1.04	4758.48
35	215.92	0.96	5551.56
40	223.25	0.90	6344.64
45	229.93	0.85	7137.72
50	236.06	0.81	7930.80
55	241.76	0.77	8723.88
60	253.29	0.70	9516.96
65	268.96	0.62	10310.04
70	284.34	0.56	11103.12
75	299.44	0.50	11896.20
80	314.29	0.45	12689.28
85	328.91	0.42	13482.36
90	343.31	0.38	14275.44
95	357.52	0.35	15068.52
100	371.54	0.33	15861.60
105	385.39	0.30	16654.68
110	399.07	0.28	17447.76
115	412.60	0.26	18240.84
120	425.99	0.25	19033.92

a.对伶俐水厂邕江饮用水水源保护区的影响

牛湾作业区码头至伶俐水厂邕江饮用水水源二级保护区边界距离约 19km，至伶俐水厂邕江饮用水水源取水口距离约 22km，对照表 9.4-1 溢油事故顺水流方向扩延预测结果，溢油扩散抵达伶俐水厂邕江饮用水水源二级保护区的时间约为 120 分钟，抵达伶俐水厂邕江饮用水取水口的时间约为 140 分钟，根据《南宁市青秀区伶俐水厂邕江饮用水水源保护区划分技术报告》，结合现场调查，伶俐水厂饮用水水源保护区目前建设的防护工程主要针对陆域交通事故、农业面源、生活污水及分散式养殖污染等风险源，对于郁江干流水域交通事故并未单独设置拦污、拦油围网等设施，溢油事故发生后若不采取措施，会对伶俐水厂饮用水水源保护区水质造成影响。

b.对工程拟建郁江伶俐镇取水口的影响

对照表 9.4-1，溢油扩散至下游 23km 郁江伶俐镇取水口处的时间约为 145 分钟，若不采取措施，溢油事故将对郁江伶俐镇取水口水质产生一定影响。

根据模拟结果，牛湾作业区码头发生溢油事故 120 分钟后溢油污染即抵达饮用水水源保护区，145 分钟后将对工程拟建的郁江伶俐镇取水口水质造成污染。因此，需要加强过往船只及船员的安全管理，严禁超载船只、超龄船只通航，将发生风险的可能性降至最低。船只一旦发生溢油事故，必须立即启动应急预案，采取围栏等措施控制油膜的继续漂移和扩散，并加强水质监测。

3、溢油风险对水生生物的影响评价

浮油在水面迅速扩展形成油膜，随后大部分被水流分裂成大小片状或带状的油膜，随着水流运动，油污很快将到达其它水域，并终会吸附在河道两岸，影响生态环境。油类污染危害的主要表现为：油膜能隔阻大气与水体的交换，其本身的分解和氧化作用也消耗水中大量的溶解氧，导致水生生物因缺氧而窒息死亡。进入水体的溶解油将直接影响河流水质，资料表明，当水中含油浓度为 0.51ppm 时，生活其间的鱼类及贝类就会出现臭味，食用价值大为降低，当浓度为 20ppm 时，鱼类不能生存于海水中，当油类浓度为 0.01ppm，畸形鱼苗率可达 23%。

因此，为了保护郁江干流及下游的水质及水生生物，须加强管理，杜绝溢油事故发生。

9.4.2 事故后果分析

9.4.2.1 施工期事故后果

工程施工期存在的潜在环境风险主要有交通事故造成溢油事件污染水质风险与施工期废污水事故排放风险。

本工程施工期间，若在施工工区因陆域（车辆碰撞、侧翻）、水域（施工船舶碰撞）交通事故造成溢油事故，将导致水污染事故的发生。其中，施工工区车辆碰撞、侧翻引起的溢油量较小，只要采取一定的措施，此类风险是完全可以避免的。另外，施工船舶载油量较小，因此碰撞引起的溢油量也较小。但是，若施工期间防范操作不当造成施工船舶溢油事故，导致水污染事故的发生，将对郁江干流水环境造成一定的影响。根据溢油事故模型计算结果，在水流及污染团自身的扩散作用下，溢油团 10 分钟能向下游漂移约 1.59km，30 分钟能向下游漂移 4.76km，若不采取措施，溢油事故将对郁江伶俐镇取水口水质产生一定影响。

本工程施工期废污水主要包括施工工区基坑废水、人员生活污水、设备冲洗废水等。依据前述预测分析结果，水源区那板水库设有水源保护区，郁江伶俐镇

取水口、西津水库取水口施工前将开展系列防护工作，即使各施工区发生基坑废水事故排放情况，废污水主要源强为 SS 时，对周边受纳水体水质的影响也非常有限，施工期废污水事故排放风险影响很小。

9.4.2.2 运营期事故后果

本工程运营期环境风险主要体现在水源区突发性污染事故造成供水水质污染。

1、水域交通运输事故环境风险

水域交通运输事故环境风险主要来自船舶碰撞、触礁、搁浅等船舶航行运输事故和船舶火灾、结构损坏、设施故障等船舶本身(完整性)事故，主要导致船舶油品或其他有毒有害物质泄露事故，油品或其他有毒有害物质进入水体后将导致水质污染，从而影响取水口水质安全。水域运输存在较高的污染损害事故风险，特别是平陆运河建成后，航运给郁江带来的水环境风险增大。根据平陆运河环境影响报告书预测成果，运行期平陆运河发生溢油事故的概率约为 0.08 次/年。

2、陆域交通运输事故环境风险

陆域交通运输事故环境风险主要来自本工程水源区那板水库取水口临近的上防高速、S60 公路、郁江干流伶俐镇河段右岸柳南高速及西津水库取水口下游上横高速的交通运输事故风险。上防高速位于那板水库东侧，跨越那板水库林落村库区；S60 公路位于那板水库东北侧，与郁江那凤干线那板水库至凤亭河水库输水线路交叉；上横高速位于西津水库取水口下游 4.8km 处，横跨西津库区。从现场调查结果看，上述公路为连接工程范围内各地市的交通要道，大型运输车辆通行较多。若车辆在 S60、柳南高速、上防高速及上横高速上发生交通事故，造成油品泄露，可能随着那板水库、西津水库及郁江干流岸坡流入水源区，若事故发生在取水口上游附近，则可能污染取水口附近水体，从而影响取水口水质安全。

3、生态环境风险

生态环境风险主要来自于调水区鱼类进入受水区调蓄水库引起的生物入侵风险。虽然调水区和受水区水生物基本同属于一个生物地理区，土著鱼类成分相似度高；受水区内养殖物种及外来种影响已经很明显，进一步遭受外来有害物种影响的可能性相对较小。但是仍然存在调水区部分鱼类进入受水区调蓄水库引起外来物种入侵的可能性。入侵鱼类一般对本地生态系统和本地种产生以下生态影响：捕食、种间竞争、杂交、栖息地破坏和疾病传播。

①捕食。入侵肉食鱼类因其强攻击性，在本地大量捕食小型鱼类及幼鱼，使其种群遭受威胁。一部分本地鱼为躲避入侵捕食者，改变了原有的生活习性，而被迫选择了其他生境。水源区的肉食性鱼类主要为鳢和鳊。鳢在各调蓄水库大都有分布，基本不存在生物入侵问题。鳢是淡水鱼类中的广温型品种，生存水温范围较广，适宜生长水温为16~30摄氏度，适合我国的大部分地区养殖。为凶猛性鱼类，在天然水域中以活鱼为食。凶猛性鱼类鳢进入调蓄水库可能对调蓄水库的独立水体中鱼类种群结构产生一定的影响。

②种间竞争。除了对食物网结构和功能的改变以外，入侵活动还会导致生态位接近的物种间的竞争。相近物种在同一入侵过程中可能对本地物种产生不同的影响。如调水区存在的粘皮鲮虾虎鱼等虾虎鱼亚目在云南滇池凭借自身极高的繁殖力、丰富的食性、攻击性等行为，在很多区域成为入侵物种，并通过种种关系威胁引入地土著种的生存，降低了该地的生物多样性。

③入侵种与本地种的杂交。当入侵物种与本地种种源相同或邻近，不存在生殖隔离，将导致入侵种与本地种发生杂交，从而改变本地种的基因组成，不利于生存的遗传性状将流入本地野生种群，威胁原生种群在野外环境的存续；部分杂交种可能不具备生殖能力，性腺不正常发育，无法繁育后代，单纯的长期生长进食将侵占本土原生物种的生存资源，从而导致鱼类种群和遗传多样性下降。

④栖息地破坏。入侵鱼种对本地生态系统的物理条件造成改变，例如入侵鱼类大量进食本土水生植物、藻类，导致水生植物及藻类种群数量大量减少，长期以往将对本地物种栖息地造成破坏与长期复杂的影响。

4、其他风险

大化金矿发生堆淋场（尾矿库）等生产废水等进入外部环境的突发环境事件，如通过九曲江流入西津水库，水体静止等极端状况下可能对本工程水源区水质产生污染，影响水源区水质安全。

马江输水河道水质污染风险源主要为马江河道沿线居民排污、畜禽养殖和浦北县城区排污等。马江水质突发污染会导致输水水质受到局部区域污染，影响输水水质安全。

综上，工程运营期发生陆域、水域交通运输事故环境风险、生物入侵环境风险、工矿企业事故排污风险，可能造成溢油事故、污染事故和外来物种入侵，对郁江干流水环境、水生态造成一定的影响。需要采取有效措施，防范或减少事故

产生的环境风险影响。

9.5 环境风险防范措施

根据前述的风险识别及事故后果分析，工程范围内水源区存在可能遭遇陆域、水域及附近码头各种类型事故所导致的水质污染风险，因此需采取必要的取水口污染防范措施及各种区域环境风险防范措施等。

9.5.1 取水口污染风险防治措施

考虑工程涉及取水口可能遭遇的各种水质污染风险，分别针对风险源调查范围内郁江伶俐镇、西津水库 2 个取水口提出污染风险防治方案。

9.5.1.1 郁江伶俐镇取水口

根据郁江伶俐镇取水口工程布置情况及现场调查结果，郁江伶俐镇取水口所在河段为工程范围内主要的航运干线，主要污染风险为船舶碰撞码头、船舶相互碰撞、船舶搁浅导致的油品、危险品泄露，取水口污染风险防治方案需最大限度保障航道正常运行，具体措施如下：

1、建议在郁江伶俐镇取水口前端 100m 范围内，设置 1 道拦污浮排，拦污浮排后设置 1 道拦油浮排，拦油浮排后顺水流方向依次布置拦污栅和检修闸门。

2、为进一步防范取水口污染风险，建议在郁江伶俐镇取水口处单独布置 1 道拦污浮排，浮排单元采用浮筒式挂栅，每跨浮排两端挂于浮动连接装置，浮动连接装置可在设置于锚固墩的垂直轨道上行走，浮排即可随水位自适应。

9.5.1.2 西津水库取水口

根据西津水库取水口工程布置情况及现场调查结果，西津水库取水口位于西津水库库尾右岸，为最大限度保障取水口下游西津航运枢纽的正常运行且满足取水口污染风险防范要求，设定西津水库取水口污染风险防范措施如下：

1、建议在西津水库取水口上游库尾设置 1 道移动式拦漂浮排装置，浮排采用环保对夹组合成型浮筒，为应对库区上游较多的树枝枯木与杂物垃圾，建议选择较大尺寸浮排，拦污浮排后设置 1 道拦油浮排，拦油浮排后顺水流方向依次布置拦污栅和检修闸门。

2、为进一步防范取水口污染风险，建议在西津水库取水口处单独布置 1 道拦污浮排，浮排单元采用浮筒式挂栅，每跨浮排两端挂于浮动连接装置，浮动连接

装置可在设置于锚固墩的垂直轨道上行走，浮排即可随水位自适应。

3、建议相关管理部门对大化金矿采取关停措施，不再批复新的采矿证，并对大化金矿矿区及尾矿库开展生态修复。在开展生态修复期间，加强对大化金矿矿区已有的防渗措施、事故应急池、应急加药房、尾矿库回水池（尾矿库下游保护坝）、污水潜水泵、截水沟、导水沟、尾矿库下游防渗漏污染监测池等设施、设备等的日常管理及检查维护等（已有措施情况详见 8.2.1.2），定期对漂白粉、石灰等应急物质质量和数量进行检查，确保尾矿库内渗水及雨季污水不外排，并定期对尾矿库下游防渗漏污染监测池、矿区附近九曲江开展水质监测。

9.5.2 取水口上下游码头风险防范措施及要求

9.5.2.1 码头现有防范措施

根据《广西内河水运发展规划》《南宁港总体规划（2035 年）》，本工程取水口上下游码头现已具备部分风险防范措施：

1、散货作业区建立散货污水处理站，散货污水由布设于其堆场周围的排水暗沟集中收集汇入散货污水处理站，达标的出水用于生产或环保用水。

2、各作业区的生活污水优先排入市政污水管网，如近期无市政管网则自设污水处理站进行生化降解和消毒处理，达标后回用或排放，远期生活污水排入城市污水处理系统进行处理。

3、危险品作业区分类收集作业区产生的有毒液体废水，根据其物理化学特性采用相应的处理工艺和设施，进行生化处理或过滤、吸附处理使其无毒化。

4、作业区陆域产生的含油污水经隔油池隔油、油水分离器进行处理达标后排入市政污水管网，如近期无市政污水管网则排入自设生活污水处理站处理，达标后回用，远期排入市政管网。

5、作业区的集装箱冲洗污水经收集后由洗箱污水设施处理达标后排入市政污水管网，如近期无市政污水管网则排入自设含油、生活污水处理站处理，达标后回用，远期排入市政管网。

6、到港船舶产生的污水主要是压载水、洗舱水、舱底油污水、船舶生活污水。南宁港配备 2 艘污染物接收船，污染物接收船配备生活污水仓、油污水仓和垃圾仓，分别存储船舶生活污水、油污水和垃圾。

7、港口船舶含油污水利用真空式吸油泵和油污水接收船进行接收上岸，在牛

湾作业区、六景转运站作业区进行预处理后，污水由南宁市的生活污水处理厂、六景镇华鸿污水处理厂进行处理。靠泊的船舶，按照《船舶水污染物控制排放标准》（GB3552—2018）等相关规定处理和排放船舶生活污水。对于已安装生活污水处理装置的船舶，处理达标后自行处置，不能在停靠码头时排放。对于未安装生活污水处理装置但已安装生活污水储存装置的，将生活污水储存在船上，由污水接收船转运至港口码头企业配套建设的船舶生活污水接收设施，具体包括污水收集箱、污水泵、标准接头的污水管路等，接收完毕后转运至港区的生活污水处理设施，与港区生活污水一并处理。接收船舶污水作业完成后，港口企业为船方出具船舶污染物接收单证，记录污水接收量等相关信息。

9.5.2.2 码头防火要求

根据《装卸油品码头防火设计规范》（JTJ 237—99）的要求，对南宁港牛湾作业区码头、六景转运站码头等涉及装卸油品的码头提出下列规定：

- 1、码头装船系统与装船泵房之间应有可靠的通信联络或设置启停联锁装置。
- 2、甲、乙类油品以及介质设计输送温度在其闪点以下 10℃范围内的丙类油品，不得采用从顶部向油舱口灌装工艺，采用软管时应伸入舱底。
- 3、装卸设备应符合下列规定：
 - ①装载臂应设置移动超限报警装置；
 - ②装载臂与油船接口处，宜配置快速连接器；
 - ③采用金属软管装卸时，应采取措施避免和防止软管与码头面之间的摩擦碰撞产生火花。
- 4、管道系统应符合下列规定：
 - ①输送原油或成品油，宜采用钢质管道；输送液化石油气，宜采用无缝钢管。
 - ②管道保温层、保护层应采用不燃性材料或难燃性材料；管道支架、支墩等附属构筑物，应采用不燃性材料。
 - ③管道设计流速应符合下列规定：原油或成品油在正常作业状态时，管道安全流速不应大于 4.5m/s；液化石油气液态管道安全流速不应大于 3.0m/s。
 - ④码头区域内原油及成品油管道宜采用地上架空明敷方式，局部受地形限制可直埋或管沟敷设，管沟敷设时，应有防止可燃气体在管沟内积聚的措施。液化石油气管道不得采用管沟敷设。

⑤暴露于大气中的不保温、不放空的油品管道，以及设有伴热的保温管道，在其封闭管段上应设置相应的卸压装置。

⑥工艺管道除根据工艺需要设置切断阀门外，在通向水域引桥、引堤的根部和装卸油平台靠近装卸设备的管道上，尚应设置便于操作的切断阀，当采用电动、液动或气动控制方式时，应有手动操作功能。

⑦液化石油气管道系统的阀门、装卸软管及相关附件的压力等级，应按其系统设计压力提高一级。

5、装卸工艺控制

①油品码头设置的控制系统，应具备超限保护报警、紧急制动和防止误操作的功能。

②装卸工艺控制室应配备接收火灾报警、发出火灾声光报警信号的装置。

9.5.2.3 污染事故应急防备能力要求

码头应当根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T-2017）的要求，配备水上溢油应急设施、设备和物资。包括人员防护装备、便捷式有害物质检测仪器、围控设备等。

9.5.3 输水河道水质风险防范措施

1、凤亭河水库饮用水水源保护区环境风险防范措施

八尺江输水河道在凤亭河水库饮用水水源保护区段有1处道路跨越二级保护区，需在该道路跨越处设置防撞护栏、事故导流槽和事故应急池等隔离措施。

1) 防撞护栏、事故导流槽规模

考虑输水河道道路跨越处两侧均需设置防撞护栏，防撞护栏长度按输水河道道路跨段长度的2倍计，事故导流槽按道路跨段长度的1倍计。工程输水河道跨越保护区河段长度为30m，则防撞护栏设计规模为60m，事故导流槽规模为30m。

2) 事故应急池规模

事故应急池容量根据发生事故设备容量、事故消防用水量及可能进入应急事故池的降水量等因素综合确定。

$$V_{\text{事故池}} = V_{\text{污染物泄漏量}} + \max(V_{\text{消防废水}}, V_{\text{初期雨水}})$$

①污染物泄漏

《道路危险货物运输管理规定》第八条规定运输爆炸品、强腐蚀性危险货物

的罐式专用车辆的罐体容积不得超过 20m³，运输剧毒化学品的罐式专用车的罐体容积不得超过 10m³，故事故泄漏源强取 20 m³。

②消防废水

最大消防用水量取车辆事故时最大的消防用水量，综合考虑消防实际救援情况，一般取 20min 的消防用水量。根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）消防用水量取 20L/s，消防用水为 18~24m³。

③降水量

降水量按照国家公布的暴雨强度公示计算，其中，t 取 30min，P 取 5 年，径流系数取 0.9。

$$i = \frac{49.6295 + 57.4361 \times \lg(P)}{(t + 26.4658)^{1.1082}}$$

综上分析，八尺江凤亭河水库饮用水水源保护区段事故池设计规模为 45m³。

2、湖海运河饮用水水源保护区环境风险防范

湖海运河输水河道分布有湖海运河东岭段 1 处饮用水水源保护区。根据现场勘查，保护区沿线滨河公路与输水河道最近距离约 8 米，输水河段共有 10 处道路跨越二级保护区。而滨河公路及道路跨越处并未按照保护要求，设置防撞护栏、事故导流槽和事故应急池等隔离措施。因此，本次评价提出在 10 处道路跨越处设置防撞护栏、事故导流槽和事故应急池等隔离措施，在距离输水河道较近的滨河公路处设置防撞护栏。设计规模计算原则同前。经估算，湖海运河东岭段饮用水水源保护区段风险防范设施设计规模具体见表 9.5-1。

表9.5-1 输水河道风险防范措施一览表

序号	类别	风险防范措施
1	道路跨越	G325（跨越长度 35m）：防撞护栏 70m，事故导流槽 35m，事故池 1 座（容积 55m ³ ）
2	道路跨越	兰海高速（跨越长度 30m）：防撞护栏 60m，事故导流槽 30m，事故池 1 座（容积 50m ³ ）
3	道路跨越	道路 1（跨越长度 50m）：防撞护栏 100m，事故导流槽 50m，事故池 1 座（容积 50m ³ ）
4	道路跨越	道路 2（跨越长度 35m）：防撞护栏 70m，事故导流槽 35m，事故池 1 座（容积 45m ³ ）
5	道路跨越	道路 3（跨越长度 25m）：防撞护栏 50m，事故导流槽 25m，事故池 1 座（容积 45m ³ ）
6	道路跨越	道路 3（跨越长度 20m）：防撞护栏 40m，事故导流槽 25m，事故池 1 座（容积 45m ³ ）
7	道路跨越	道路 4（跨越长度 35m）：防撞护栏 70m，事故导流槽 35m，事故池 1 座（容积 45m ³ ）

8	道路跨越	道路 4（跨越长度 35m）：防撞护栏 70m，事故导流槽 35m，事故池 1 座（容积 45m ³ ）
9	道路跨越	道路 5（跨越长度 30m）：防撞护栏 60m，事故导流槽 30m，事故池 1 座（容积 45m ³ ）
10	道路跨越	道路 6（跨越长度 30m）：防撞护栏 60m，事故导流槽 30m，事故池 1 座（容积 45m ³ ）
11	滨河公路	防撞护栏 105m

9.5.4 环境风险监测措施

9.5.4.1 监测点位布设

为保证水源区及周边环境安全，掌握沿线环境的动态变化过程，需在水源区取水口及输水路线涉及的调蓄水库设置远程监控及预警系统，便于水源区应对突发环境污染事故。

根据工程布置及风险源调查情况，本次环境风险监测建议在水源区那板水库取水口、郁江伶俐镇取水口及西津水库取水口等取水口布设 3 个环境监测断面，在水源区范围内大王滩水库、凤亭河水库、屯六水库等调蓄水库设置 3 个环境监测断面，在输水河道八尺江设置 1 个环境监测断面，详情见表 9.5-2。

表 9.5-2 水源区环境风险监测点位布设情况表

断面类型	断面位置	合计
取水口	那板水库取水口	7 个
	郁江伶俐镇取水口	
	西津水库取水口	
调蓄水库	大王滩水库库汉适宜位置	
	凤亭河水库库汉适宜位置	
	屯六水库库汉适宜位置	
输水河道	八尺江（大王滩水库至郁江河段）	

9.5.4.2 监测项目

环境风险监测项目涉及水环境监测、水生生态调查两大类。水环境监测分为取水口自动在线监测、地表水人工监测两项要素。自动站为实时连续监测，并与环保部门进行数据联网；人工监测分为月监测、年监测两种频次，月监测每月开展一期，可依托生态环境部门常规监测，年监测每年开展一次。水生生态调查囊括生境条件及水生生物监测、鱼类种群资源调查两项要素。水生生态调查开展全生命周期监测，工程开始调水后每年在 4 月、10 月各监测一次，施工期内每年开展 2 期监测，暂定监测 20 年。

环境风险监测项目详情见表 9.5-3。

表 9.5-3 环境风险监测指标类目表

风险监测类型		监测项目	监测频率
水环境监测	地表水人工监测	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中基本项目 24 项、集中式水源地补充项目 5 项、悬浮物等 30 项指标。	每月开展一期
		《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中基本项目 24 项、集中式水源地补充项目 5 项、特定项目 80 项，共 109 项全指标。	每年一次
	取水口自动站监测	按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中基本项目、集中式水源地补充项目，结合目前市场上自动化检测设备的指标覆盖情况，需自动化检测的指标包含：水温、pH、DO、电导率、浊度、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、总氮、COD、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、石油类、硫化物、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰、生物毒性 28 个项目。	连续监测
水生生态调查	生境条件及水生生物监测	水温、溶解氧、pH 值、透明度、水深、流速等。水生生物监测项目：叶绿素 a 含量、浮游动植物、底栖动物、水生维管束植物的种类、分布密度、生物量。	运行期需开展全生命周期监测，工程开始调水后每年在 4 月、10 月各监测一次，施工期内每年开展 2 期监测，暂定监测 20 年。
	鱼类种群资源调查	调查鱼类的种类组成、种群结构、资源量的时空分布及累积变化效应，重点监测郁江干流鱼类种群动态及群落构成的变化趋势，分析鱼类种类的变化趋势。	运行期需开展全生命周期监测，工程开始调水后每年在 4 月、10 月各监测一次，施工期内每年开展 2 期监测，暂定监测 20 年。

9.5.5 区域环境风险防控措施

9.5.5.1 加强本工程取水口河段溢油事故应急能力

根据工程取水口规模情况，建议本工程郁江伶俐镇、西津水库取水口河段具备应对中型溢油事故的能力，应尽早于两处取水口上游分别设置围油栏，配备围控、回收设备和溢油分散剂、吸油毡等材料，至少形成应对 50 吨溢油事故的围控回收能力，一旦发生溢油事故能够尽快赶到现场，进行围控和回收，应急设备和器材见表 9.5-4。应急设备和器材可置于各取水泵站管理区，另外办公室应建立工程输水线路周边港口船舶污染应急设备资源数据库，作为应急备用设备资源。

表 9.5-4 应急设备、器材配备一览表

序号	设备名称	类型	数量（台）	规格
1	围油栏	岸滩围油栏/固子浮体式 PVC 围油栏/充气式橡胶围油栏	不少于 3000m	
2		防火围油栏	不少于 500m	
3	收油机	转盘式	1	10~30m³/h
4		动态斜面式	2	30~60m³/h
5		真空堰式	1	10~30m³/h
6	吸油材料	吸油毡	10t	——
7	油拖网	可密封起吊型	2	容量>12m³
8	储油罐	轻便型	6	总储存能力>150m³
9	浮动油囊	/	6	总储存能力>150m³
10	卸载泵	/	2	单台卸载能力>150m³/h
11	综合油污回收船	/	1	500~2500kW
12	围油栏布放艇	/	2	30~120kW

9.5.5.2 加强水域交通运输风险防范措施

1、在取水口所在水域设立饮用水水源保护区，禁止通航船舶锚泊、过驳或排放污染物。

2、加强航道的船舶管理，尽量避免水污染事件或水上交通事故的发生。海事部门应加强对航道内营运船舶的监督和检查，确保没有船舶污水偷排现象发生。交通部门要针对船舶污染加大防治力度，切实解决船舶的垃圾、废水的污染问题，通航船舶舱底油污水不得在取水口河段水域排放，舱底油污水送船舶污水接收船或岸上的油污水接收单位接收处理。

3、结合航标工程中的指示标牌，对取水口位置进行标示，提醒过往船舶加强安全意识，避免船舶溢油事故对下游取水口的污染。

4、航道管理部门应优化航线，严禁超载，尽可能减少事故的发生。

5、航道管理部门应加强过往船舶的安全调度管理，合理安排进出港船舶的航行时间和施工船舶作业面，合理安排营运期船舶靠、离港时间及行驶航道，保持足够的安全间距；通航船舶在指定时间和指定水域停泊，按照交通部信号管理规定显示信号，避免发生船舶碰撞事故。

6、加大船舶安全检查力度。油轮的船员应当持有海事管理机构颁布的相应证书和培训合格证，熟悉所在船舶载运危险货物安全知识和安全操作，船员应当事先了解所运危险货物的危险性和危害性及安全预防措施，掌握安全载运的相关知识。海事局应重视船舶安全检查工作，应加大检查力度，重点提高检查质量，旨在进一步提升沿海航行船舶的安全状况，严厉整治低标准船舶。

7、加强码头前沿水域和进港航道的维护和管理，确保码头前沿现有助航导航设施的有效性，并根据主管部门的要求，不断完善船舶靠泊、助航导航等安全设施。此外，当大型油轮进港时，应禁止其他船舶在此进港航道通行。

8、建议加强支持保障系统建设，尽快建立交通管理和通信指挥系统，在陆域建立船舶通信和交通管理站。

9、加强环境管理，尽量避免西江航道郁江段发生溢油事故的发生，并通过建立有关制度、完善设备，提高人员素质和制定溢油应急计划，一般发生风险事故，立即启动溢油事故应急计划。

10、加强平陆运河航运管理，规范进出船只要求；对船只跨平陆运河和郁江处，加强船只油箱安全检查；严格执行平陆运河溢油事故风险防范措施，加强监督检查，尽量杜绝溢油事故发生；一旦发生溢油事故，及时启动应急预案、采取应急措施。

9.5.5.3 加强陆域交通风险防范措施

1、强化区域内危险品运输管理，由地方交通局建立本地区危险货物运输调度和货运代理网络，对货物代理和承运单位实行资格认证，危险货物运输实行“准运证”、“驾驶证”和“押运员”制度，从事危险货物运输的车辆要使用统一的专用标志，实行定点检测制度；

2、在 S60 公路、柳南高速、上防高速及上横高速涉及水源区路段两侧醒目位置设置限速、禁止超车等警示标志，并提示所属水域功能，以提醒驾驶员谨慎驾驶。取水口临近路段应在靠河道侧设置连续的防撞护栏；

3、建议在 S60 公路、柳南高速、上防高速及上横高速涉及水源区路段应建设排水沟及事故应急池，对事故废水进行收集和应急储存，避免事故污染水进入水源区。事故应急池建设应参照《化工建设项目环境保护设计标准 GB/T 50483-2019》要求，结合现场建设条件计算池容量，并做好防渗防腐措施。事故应急池内设置提升泵，便于后期事故废污水的运输及处理。不满足事故应急池建设条件的路段需将排水沟的排水引至取水口下游 1km 以下河段，最大限度避免公路路面雨水或因交通事故所产生的化学危险品或石油类污水进入取水口河段污染水质；

4、强化有关危险品运输法规的教育和培训，对从事危险品运输的驾驶员和管理人员，应严格遵守有关危险品运输安全技术规定和操作规程，学习和掌握国家有关部门颁布实施的相关法规；

5、严格控制运输危险化学品、危险废物及其他影响饮用水水源安全的车辆跨越取水口上下游河段，确需跨越的应申请并经有关部门批准、登记，并做好防渗、防溢、防漏措施。

9.5.5.4 加强上下游河段沿线企业和排污风险管理

1、加强取水口上下游河段两岸沿线的石油化工及采矿企业、污（废）水处理厂等风险源管理，建立风险源目标化档案管理模式，明确责任人和监管任务，完善风险应急防控措施，防止污染物、泄露物等排向外环境，编制风险防范应急预案，并开展演练活动。

2、环保部门应定期对固定风险源的生产工艺、危险化学品管理、废水处置等重点环节进行排查，对特殊风险单位，严格按照相应的应急管理指南开展风险排查和防范工作。

3、严格审批重点污染行业企业，严格执行建设项目准入制度，对存在污染源水质风险的建设项目，要完善风险防范措施和应急预案。

4、结合地方年度计划排查摸清河段沿线排污情况，严格执行入河排污口许可制度，对无排污许可证的排污口进行撤销或整治。完善沿线城镇、村屯污水处理设施和污水管网铺设，实现雨污分流，拦截散排污水进入污水处理厂处理等，降低水环境污染风险。

5、加强河湖岸线管理保护工作，严格落实河长制相关规定，建立健全长效管护机制，加强河湖岸线内土地侵占、畜禽养殖、垃圾倾倒等内容的整治，加强水环境治理，保持河道通畅，两岸生态屏障完善，降低河道污染风险。

6、密切关注上下游河段水质自动监测站水质状态，加强取水口水质监测预警，水质发生污染事故，应及时通知沿线受影响水厂，启动事故应急计划，保障供水安全。

7、加强对区域涉重企业的环境风险管控，完善工程沿线工业园区“单元-厂区-园区”环境风险三级防控体系以及事件处置协同应对机制，严格落实水质风险防范措施。

9.5.6 生态风险防范措施

在工程规划设计方面，研究在取水口拦鱼电栅的规格和工程参数，尽可能降低水源区鱼类尤其是外来物种通过输水隧洞进入受水区的概率，避免因生态位的重叠，加剧生存竞争而造成灾难性的生态风险。

科学研究方面，对外来物种入侵风险进行有效评估是防止入侵的最有效手段之一。建议根据引水区和调蓄水库的鱼类物种多样性差异选择鱼类物种进行入侵风险评估，研究建立针对外来水生动物的入侵风险评估系统。系统深入研究水源区和受水区水生生物（特别是土著种类）的生物特征分析，对比分析不同区域水生生物的食物链关系，以此开展相应的跨区域引水生物入侵问题研究，采取有效的水生生物物种保护措施。重点关注水源区处于食物链上层的种类如鳊、大眼鳊和斑鳊等对受水区土著种类的捕食影响。

末端做好防范措施方面，建议参考《大水面外来入侵鱼类监测技术规程（征求意见稿）》的相关要求，在各调蓄水库开展持续的外来物种监测。并规定各调蓄水库大水面外来入侵鱼类调查、监测、评估、标本制作和数据上报的技术内容和要求。

9.5.7 施工期风险防范措施

9.5.7.1 炸药、燃油风险防范措施

本工程部分线路施工需在施工区设立炸药库，为避免炸礁爆破施工过程、炸药燃油运输过程及炸药库存放炸药爆炸事故的发生，主要采取以下措施

1、在运输油料、炸药的过程中须严格遵守危险货物运输的有关规定，炸药运输不得将炸药和雷管混装运输，运输油料的运输车辆须采用密闭性能优越的储油罐，确保不造成环境危害；采用专用合格车辆进行运输，并配备押运人员，车辆不得超装、超载；在运输车辆明显位置贴示“危险”警示标记；不断加强对运输人员

及押运人员的技能培训。

2、规范炸药爆破流程，爆破技术人员需具有从业资格证，严格按照工程情况布设合适的爆破方法、爆破顺序，控制药量。炸药填埋预装尽量采用竹木制工具，禁止使用金属工具进行填装。施工现场同步开展安全监督管理工作，监督人员需对施工各个环节与隐蔽工序进行严格监督检查。

3、炸礁施工过程中，需设置合理的安全警戒线，严格控制施工区人员数量，确定爆破影响范围，在施工区设置安全岗哨，及时对影响范围内人员或畜牧进行疏散。

4、为预防炸礁爆破工程结束后导致的安全事故，应尽量保证爆炸结束十五分钟后检查人员再进入现场检查，对残余的炸药雷管进行清地，扫床探测。

5、炸药库需依照国家相关规定进行设置，施工期内对炸药库进行严格管理，领取炸药、爆破器材时应取得管理负责人签字许可，相关管理人员每日对炸药、器材进行清点确认并妥善储存。

6、炸药库内需严格设置防潮、防雷、防爆、通风、照明、消防等安全设施，严禁存放除炸药、爆破器材意外的其他物品，库房内适当增设空调、风机、增湿除湿设备，将温度尽量控制在 15℃~30℃，不得超过 35℃，湿度不得超过 70%，炸药储存环境保持阴凉通风，避免阳光直射。

9.5.7.2 溢油风险防范措施

为减小溢油事故发生的概率，并减小发生事故后对环境造成的影响，主要采取下列溢油事故防范措施：

1、在施工前将施工水域及作业计划呈报当地海事和航道维护部门批准，并会同航道、海事、船舶等相关单位商讨施工期间的通行处理措施。比如临时移动航标改变通行路线，或者确定临时断航时间、地点等，并由各自主管部门发布航行通告和航道通告，以引起各有船单位的重视。

2、施工单位在施工组织安排时应该详细考虑施工过程对过往船舶可能造成的影响，制定周密的施工计划，尽量减少不利影响。施工前，将施工作业的时间、地点、作业方式和施工强度等信息进行公告。

3、施工过程中，施工单位应加强内部管理，严格将施工船舶限制在划定的施工水域内，不得随意穿越航道，在主航道内抛锚应做好标记。各施工船舶应重视船机性能的检查，加强与过往船舶的联系，避让航道内其他船只，避免发生碰撞事

故。加强施工期航道维护管理，增加航标设置，合理划分施工水域和航行水域。在施工区域设置专用标志，警示通往船舶已进入施工区域，以便加强注意力。施工作业期间，作业船只应悬挂灯号和信号，灯号和信号应符合国家规定。合理安排各个施工船舶的施工时序，加强施工秩序管理，防止施工船舶之间发生碰撞；做好防风暴潮工作，恶劣天气情况禁止作业。

4、加强对船舶的监督管理，定期检查维护，防止船舶“跑、冒、滴、漏”现象的发生，施工船舶作业人员持证上岗。

5、严禁施工船舶在施工水域排放船舶底油污水和生活污水，船舶底油污水应由有资质单位接收处理。

6、施工监理人员持证上岗，加强现场监控，一旦发生漏油现象，立即汇报，并协助处理。

7、施工期间配备应急物资（收油机 1 台、围油栏 400m、吸油毡 2t、吸油拖栏 300m 等），存放在南宁市、钦州市、北海市、玉林市、防城港市海事局，以便及时取用。

8、施工水域一旦发生险情及时通知下游各级水厂、水务部门及环保部门。

9、加强环保宣传教育，提高全体工作人员（包括船员）的环保意识，增强对溢油事故危害和污染损害严重性的认识。加强全体工作人员（包括船员）的业务学习和岗位技术培训与考核。

9.5.7.3 施工期废污水事故排放污染风险防范措施

加强施工期生产废水及生活污水处理设施的管理与维护，确保生产废水达标回用，生活污水达标排放。

9.5.7.4 工程涉及饮用水水源保护区事故风险防范措施

工程施工涉及饮用水水源保护区时，除上述风险防范措施外，还应严格遵守《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》要求，饮用水水源保护区内开展隧洞挖掘、土方开挖、地下施工等活动时需采取防护措施，严格遵守施工操作规范。工程应避免在饮用水水源保护区内设置施工营地，不得在饮用水水源保护区内进行冲洗施工车辆、机械等可能对保护区带来影响的行为。

9.6 应急预案

根据各地市现有突发环境应急预案，结合项目特征，初步拟定本项目应急预

案如下，供项目管理单位决策参考。当本项目发生风险事故时，除按照本项目应急预案进行事故处理外，还需结合地方应急预案的要求，与地方相关的应急措施相衔接，做到区域联动联防。

9.6.1 组织指挥体系

本工程运营单位联合南宁市、钦州市、北海市、玉林市、防城港市政府组织成立应急指挥部，作为污染事故应急处置工作的应急指挥机构，统一组织指挥污染事故的防备和应急工作。总指挥由单位负责安全生产的副总经理担任，主要成员为单位安全生产处，输水线路涉及的各级生态环境局、环境监测站、交通主管部门、公安部门、安全监管部門、水利局、河道管理局等部门成员。

应急指挥部职责为：

1、启动本应急预案，负责污染事故的应急决策和组织指挥工作，负责应急行动中应急力量和设备等资源保障。

2、遇有重大污染事故报请南宁市、钦州市、北海市、玉林市、防城港市政府或广西壮族自治区政府启动上级有关应急预案。

3、组织炸药燃油爆炸事故、船舶污染及工矿企业污染事故的应急演练。

各成员部门职责为：

指挥部办公室：指挥部办公室为环北部湾广西水资源配置工程污染应急处置的日常运行机构，设专门应急电话号码，专人负责 24 小时接听；负责环北部湾广西水资源配置工程污染事故的接报与信息处理工作。

交通（包括海事、港航、公路、运管）部门：做好船舶污染事件应急救援的组织协作工作，负责水上交通监控管理、水上危险物和污染物清除、水上救助与打捞清障、港航社会安全防控。

水利部门：负责水工程运行调度，为污染事件防治和应急救援提供便利条件。

公安、消防部门：负责污染事件现场治安的秩序维护、火灾扑救、爆炸险情控制、危险品清除、遇难人员营救、必要的公众隔离、保证交通畅通等、提供海事无线通讯服务。

卫生部门：组织医疗救护队伍，及时对伤病人员进行救护。

气象部门：负责及时提供气象监测实况，提供近期气象预报和气象灾害警

报。

环保部门：负责事发地上、下游流域和周边地域、工矿企业的环境监测工作，提出污染控制与处置建议，协助核实污染损害情况。

军队和武警部队：根据应急领导小组请求，组织舰船、飞机、人员以及救生器材，参与救援。

9.6.2 预防和预警

1、事故信息分析：办公室负责污染信息接收，应急指挥部负责事故信息处理和分析，陆域事故考虑事故地点至环境敏感点距离、车辆类型、污染物种类和运载量等情况；水域事故考虑气象、水文条件、事故地点、船舶类型、工矿企业类型、污染物种类和数量、下游环境敏感点分布等情况，确定水污染事故的紧迫程度、危害程度和影响范围。

2、报告：应急指挥部对信息进行核实并预评估污染影响后，按规定上报地方环保和海事部门。遇有重大水污染事故报请南宁市、钦州市、北海市、玉林市、防城港市政府或自治区政府启动上级有关应急预案。

3、预防预警行动：①要求船方、工矿企业首先应急自救。②通知应急组织指挥机构成员和应急队伍待命。③将预警有关信息通报给可能遭受污染危害的单位，如事发地下游水厂，以便做好污染防范准备。④通知输水线路涉及的各级生态环境局、环境监测站、交通主管部门、公安部门、安全监管部门、各级水利局、河道管理局等。

9.6.3 预案分级响应

9.6.3.1 环境风险事故分级

环境风险事故分为以下4个等级：特别重大（Ⅰ级），重大（Ⅱ级），较大（Ⅲ级），一般（Ⅳ级）。详见表9.6-1。

表 9.6-1 环境风险事故分级表

环境风险事故等级	对应情形
特别重大（Ⅰ级）	1、水上溢油 50 吨以上、工矿企业事故排污等造成或可能造成大规模环境污染和资源破坏，或威胁环境敏感区及取水口的； 2、需要调用自治区以外资源予以支援的；

环境风险事故等级	对应情形
重大（Ⅱ级）	1、水上溢油 10 吨以上 50 吨以下、工矿企业事故排污等造成或可能造成较大规模环境污染和资源破坏，或威胁环境敏感区及取水口的； 2、调用自治区救援资源基本能够控制的。
较大（Ⅲ级）	1、水上溢油 5 吨以上 10 吨以下、工矿企业事故排污等造成或可能造成较大规模环境污染和资源破坏的； 2、调用本市资源能够控制，有可能需要自治区应急机构协调的。
一般（Ⅳ级）	1、水上溢油小于 5 吨、工矿企业事故排污等造成或可能造成一定规模环境污染和资源破坏的； 2、调用本县区资源基本能够控制的。

针对不同事故等级，实行分级响应。事故应急响应坚持属地为主的原则，事发地镇（街道）按照有关规定全面负责事故的应急处置工作，若超出本级应急处置能力时，应及时请求上一级应急救援指挥机构启动上一级应急预案。

9.6.3.2 相应程序

根据不同级别的响应，启动不同的响应程序。

I级、II级响应：在事故应急领导机构的统一领导下，具体安排组织重、特大事故应急救援预案的组织和实施；组织所有应急力量按照应急救援预案迅速开展抢险救援工作；根据事故险情，对应急工作中发生的争议采取紧急处理措施；根据预案实施过程中存在的问题和险情的变化，及时对预案进行调整、修订、补充和完善，确保人员各尽其职、救援工作灵活开展；根据现场险情，在技术支撑下，科学组织人员和物资疏散工作；现场应急指挥与应急领导机构要保持密切联系，定期通报事故现场的态势，配合上级部门进行事故调查处理工作，做好稳定社会秩序和伤亡人员的善后及安抚工作，适时发布公告，将危机的原因责任及处理决定公布于众，接受社会的监督。

III级、IV级响应：各相关职能部门按照各自职责开展应急处置工作，防止事故扩大、蔓延，保证信息渠道畅通，及时向领导机构通报情况。

因环境污染事故存在不可预见、作用时间较长、容易衍生发展的特点，现场指挥可根据现场实际情况随时将响应等级升级或降级。

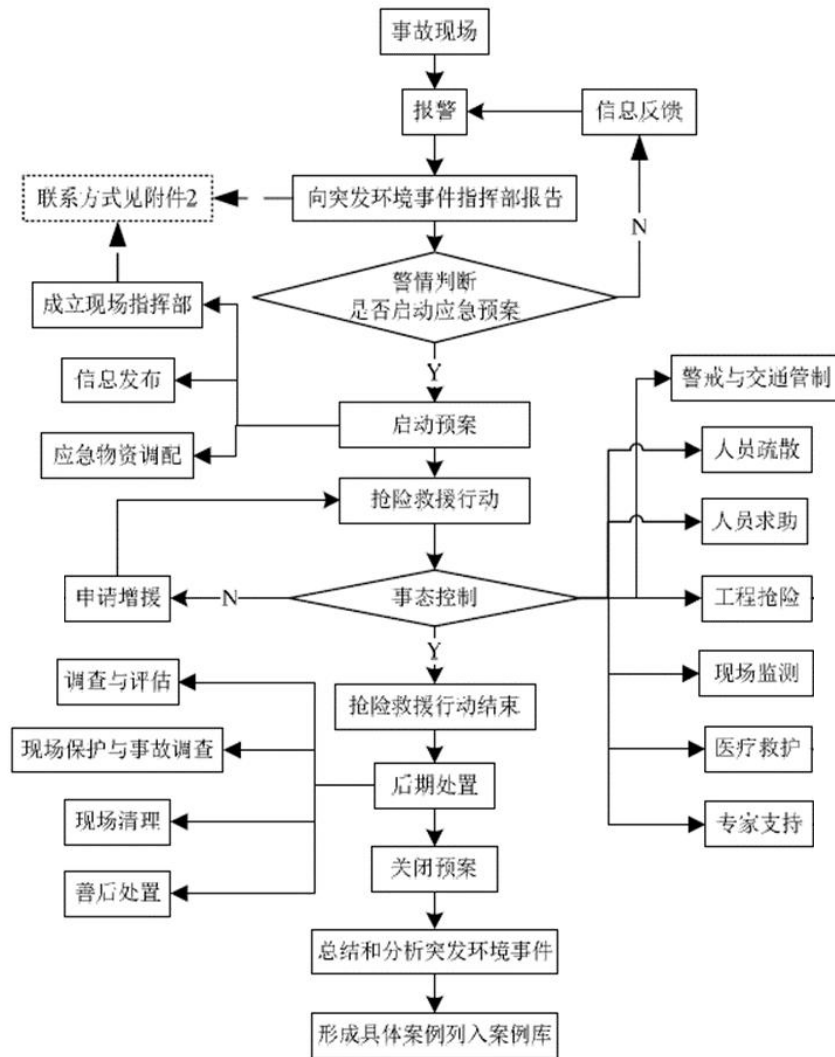


图 9.6-1 应急响应流程图

9.6.4 应急处置

9.6.4.1 信息报送

1、报告时限和程序

在发生环境污染事件后，所在岗位人员马上向当班负责人汇报，并按照应急程序对事故采取初步措施；当班负责人接到报告后根据事故类型和程度立即向应急总指挥或值班领导报告，并按应急预案要求组织相关岗位人员处理突发环境事件；

应急总指挥接到报告后，根据现场情况迅速作出判断，确定事故级别，并确定是否作出应急响应，同时立即向公司突发环境事件应急指挥部报告，并组织相关人员处理突发环境事件；

公司突发环境事件应急总指挥，根据现场情况，确定是否启动公司级应急响

应程序，根据事故类别及事故处理情况确定是否向南宁市、钦州市、北海市、玉林市、防城港市应急办报告，请求外部支援，同时组织现场事故处理、人员救护并保护好现场。工程预警机制启动时限见表 9.6-2。

表 9.6-2 本工程预警机制启动

分类	第一类	第二类	第三类
具体事件	(1) 取水口上游河段（库区）水域船舶交通运输过程中，发生交通事故导致油品大量泄漏时； (2) 取水口上游河段（库区）可能受工矿企业发生突发环境事件影响较大时； (3) 二级预警及应急处置不能快速解决、且有继续扩大趋势时。	(1) 取水口上游河段（库区）水域船舶交通运输过程中发生交通事故，可能导致油品泄漏时； (2) 取水口上游河段（库区）可能受工矿企业发生突发环境事件影响较小时； (3) 三级预警及应急处置不能快速解决、且有继续扩大趋势时。	(1) 巡查时，发现码头作业区法兰等连接件老化，存在泄漏迹象将会导致泄漏时； (2) 巡查时，发现工矿企业未按要求控制水污染排放，存在水污染风险时。
报告时限	5 分钟内	10 分钟内	15 分钟内

2、信息通报

当突发环境事件发生后，公司应及时向可能受影响的区域通报事件信息。通报的范围、方式、程序和内容，由应急指挥部根据事件具体情况和专家组意见决定。

9.6.4.2 先期处置

根据灾情的可能波及影响范围，发布相应的警报，突发环境事件应急指挥部启动相应级别的应急响应；

应急指挥部对突发环境事件，尤其是污染情况，视危害大小、扩散程度、涉及范围，必须迅速判定危险区域，及时通知周边地区及下游水厂。

现场应急指挥部对发生有毒物质污染可能危及人民群众生命财产安全的，立即采取相应有效措施，控制污染事故蔓延，并通知当地人民政府应急办和邻近社区，做好防范工作，必要时，由政府出面疏散或组织群众撤离。

船方、工矿企业等应优先应急自救、先期处置，以本工程西津泵站取水口附近大化金矿为例，当发生事故排放时，大化金矿管理员应立即投加过量漂白粉及石灰，确保事故废水相关污染物氧化分解及沉淀，从而减少事故排放对地表水环境的影响。大化金矿事故排放发生后要做好以下应急处置：

1、严格执行《横县高山经济发展有限责任公司大化金矿突发环境事件应急预案》（备案时间：2022 年 1 月 30 日，备案编号：450127-2022-028-L，环境风险等

级：一般），启动应急程序，矿区内查找泄漏源，封堵泄漏源，在泄漏点周围筑堤堵截，防止其进入雨水沟等外部环境。

2、将矿区污水等引入事故应急池。已泄漏外排，应迅速报告生态环境部门，在受纳水体九曲江布点监测，在第一时间确定有害物质浓度，出具并通报监测数据；测量水体流速，估算其转移、扩散速率。

3、对九曲江污染状况进行跟踪调查，根据监测数据编制分析图表，预测污染迁移强度、速度和影响范围，协助应急指挥部采取分段筑坝拦截、截污引流及投放水质净化絮凝剂削污等措施控制污水经九曲江进入西津水库。

4、协助生态环境部门加强对九曲河、西津水库的水质监测，加密监测断面及监测频次，为现场应急处置提供水质基础资料。当可能影响本工程西津泵站取水口及其他水源地水质时，应通过老口水利枢纽和西津水库的水量进行应急调度（加大泄量保持流速）削弱其影响，并按照郁江沿线水源地突发环境事件应急预案开展相关应急处置。西津水库水质受污染影响时，从西津水库取水的横州市启用六蓝水库和娘山水库备用水源供水；本工程玉北干线停止取水，其受水区利用本地水源解决污染期间的供水问题。

9.6.4.3 现场应急处置及救援

在发生环境事件时，应急指挥部必须快速判定危险区域，判断突发环境事件危害程度，采取必要的应急措施。

1、海事机构应及时对污染水域实施交通管制，并迅速调集围油栏、吸油毡等防污器材，防止污染进一步扩大。

2、海事机构应配合环保部门对污染源进行采样，判明污染源的性质和可能造成的危害程度，提出控制方案，采取有效措施、组织相关人员、调集设备进行控制和清理危险源。

3、遇有污染源泄漏并可能对取水造成污染的，海事机构应迅速向环保、水利部门通报，并会同有关部门立即通知停止取水，环保部门加强监测，采取防控措施；

4、遇有易燃、易爆品泄漏的，要采取相应措施，防止因泄漏而引发火灾和爆炸；

5、准确定位，探明货物的散落位置，调集打捞部门迅速组织打捞。妥善保管现场打捞的货物，指派专人负责。

6、进入现场人员要佩戴针对性的防护用具。医疗部门要根据不同污染物种类和危害，落实响应医疗急救措施。

7、对严重水源污染事件，由应急领导小组在2小时内向南宁市、钦州市、北海市、玉林市、防城港市政府和上级机关（广西壮族自治区生态环境厅、广西壮族自治区应急管理厅）总值班室报告，同时必要时在2小时内通知下游地区采取必要的措施，减少受害范围。

9.6.4.4 应急监测

根据风险事故类型及污染因子，及时制定应急监测方案。

1、监测点位

启动二、三级响应时：监测点位可设在污染源下游位置采样。

发生一级响应时：监测点位可设在污染源下游位置和围油栏外下游500米和1000米；如污染进一步扩散应根据实际情况进行布点监测。

2、监测频次和监测项目

环境污染事故发生后立即进行监测，针对污染事故类型和污染因子及时确定监测项目。如没有该监测项目，则进行采样保存送至有资质单位进行检测。事故初期每30分钟一次，根据污染物浓度适当调整监测频次，事故后24小时后再监测一次。

发生油品等危险化学品泄露污染事件后，由现场应急指挥组通知环境监测部门与事件下游相关水厂监测部门启动应急监测方案；发生生物病原菌污染水源事件后，由现场应急指挥组通知南宁市、钦州市、北海市、玉林市、防城港市卫生局（疾控中心）相关的监测部门与事件下游相关水厂监测部门启动应急监测方案；发生鱼类中毒现象时，由南宁市、钦州市、北海市、玉林市、防城港市渔业局和农业局共同组织人员进行跟踪监督、监测和综合分析。

9.6.4.5 信息发布

当启动突发环境事件一级应急处置时，应急总指挥或总指挥指定的人员，依据现场处置进展情况，立即向当地环境保护局、有关政府部门报告如下事项：

- 1、事件发生的时间、地点、类型和排放污染物的种类、数量；
- 2、事件造成的直接经济损失；
- 3、已采取的应急措施及现场处置情况；

- 4、污染物扩散的范围、流向；
- 5、污染物潜在的危害程度和转化方式；
- 6、预测可能受影响区域，并提出合理的防控措施和建议；
- 7、公司 24 小时有效的应急电话。

9.6.4.6 下游水厂应急处置

根据现状调查资料（详见 4.2.2.3 章节），本工程取水口下游评价河段范围内郁江伶俐镇田里村段取水口下游分布有横州市南乡水厂、广西北部湾水务集团有限公司六景水厂、永凯糖纸取水泵站等 9 个已建取水口；郁江伶俐镇田里村段取水口及西津水库取水口下游分布有贵港市港南区供水总厂取水口、广西横州市东冠自来水有限公司、广西横州市西津矿泉水有限公司等 15 个已建取水口；那板水库取水口下游分布有上思县自来水公司取水口、上思县大禹乡镇供水总厂取水口等 9 个已建取水口。工程影响范围内的水厂及其取水口接到发生水污染事故报告的第一负责人应立即向水厂总经理报告，同时向地方卫生监督部门和环保部门报告，化验室应加强对水源水质监测，并应沿着源水上游在接近被污染断面采集水样检测，同时可采取生物监测措施，若生物监测出现异常情况或化学检测超出允许浓度时，应立即停止供水，并通过新闻媒体告知市民停止用水，直至水质达标后恢复供水。必要时停止从输水线路取水，启动应急水源。

9.6.4.7 受水区供水安全保障

当本工程水源区或输水线路发生污染事故导致无法向受水区供水时，受水区利用本地水源解决事故发生期间的供水问题。受水区形成双水源供水格局，通过互为应急备用切实保障受水区供水安全。本工程事故期受水区应急备用水源情况见表 9.6-3。

表 9.6-3 本工程事故期受水区应急备用水源情况

序号	输水线路	事故段	供水范围	应急备用水源
1	那风干线	那板~凤亭河	南宁市城区	凤亭河水库、大王滩水库、邕江
2		凤亭河~大王滩		大王滩水库、邕江
3	钦州分干	屯六~大马鞍	钦州市城区	大马鞍水库、钦江
4	玉林分干	灵东~江口	玉林城区	引郁入玉一期工程、苏烟水库、罗田水库、江口水库
5			兴业县城区	马坡水库、引郁入玉一期工程、黄章水库
6			陆川县城	东山水库群、西山水库群、陆透水库、秦镜水库

序号	输水线路	事故段	供水范围	应急备用水源
7			博白县城	充粟水库
8			博白城南产业园	温罗水库
9	北海分干	灵东~小江	浦北县城	马江
10			铁山东港产业园	地下水
11			铁山港工业园	合浦水库
12			北海城区	合浦水库
13			龙潭产业园	白沙河
14			白平产业园	老虎头水库、焦林水库
15			兴宁五塘	西云江水库
16	宾阳干线	郁江~宾阳分水口	黎塘工业园区	桃源水库和清水河
17			宾阳县城	清平水库和清水河

9.6.5 应急解除

应急解除判别标准：污染物泄漏源或溢出源已经得到控制；现场抢救活动已经结束；对下游取水口的威胁已经排除；对周边地区构成的威胁已经得到解除；被紧急疏散的人员已经得到妥善安置。

9.6.6 后期处置

应急指挥部组织成立事故调查组对水污染事故的经过、产生原因、损失情况、责任、应急行动过程及效果进行调查分析和总结评估，并提出损失赔偿、恢复及重建等方面的建议，向上级海事和生态环境部门提交调查报告。

9.6.7 应急保障

9.6.7.1 应急设备和器材

结合前述风险源强估算及环境风险影响预测结果，为满足环境风险应急能力要求，需严格配置应急设备及器材。根据《南宁港总体规划（2035年）》，西江航运干线郁江段主要到港船型为500~2000吨级，船舶总尺度总长最大为90m，型宽最大为15.8m。参考《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T-2017）和《船舶溢油应急能力评估导则》（JT/T877-2013）的要求，结合郁江干流水道到港船型，本项目应配备应急设备和器材，可在各取水泵站管理区配套建设应急设备库，应急设备和器材置于应急设备库。此外，应建立工程输水线路周边港口船舶污染应急设备资源数据库和工矿企业储备的应急设备物质数据库，作为应急备用设备资源。

9.6.7.2 应急人员防护设备

事故应急现场作业人员不可避免地要暴露于泄漏油品蒸气、泄露水污染物，必须配备应急人员个体防护装备，以保障应急人员安全，保证应急行动顺利开展。

9.6.8 应急培训

1、认真组织有关管理干部和员工进行学习应急预案，明确自身在应急预案中的地位和职责。

2、应急指挥人员应参加相应的应急知识和反应决策培训。

3、公司办公室、安全生产处、工程建设处、设备技术处等有关应急作业人员应参加应急操作培训。

4、应急反应指挥部应不定期举行污染事故应急演练或模拟演练，以保证应急预案的有效实施和不断完善，提高实战能力，原则上每两年进行一次演习，由指挥部办公室制定演习方案。

10 环境监测与管理

10.1 供水水质监控计划

工程取水泵站的运行调度必须利用计算机自动监控系统，根据工程取水断面的来水流量、水质情况、用水情况等决定泵站的启动（或停止）。

同时，需监控取水口工程管理范围是否存在毁林毁草、开荒、爆破采石、开挖、建筑、倾倒或排放有毒或污染物质等危及工程安全的活动。

10.2 环境管理

为对项目环保措施的实施进行有效监督管理，必须明确该项目的政府环境管理监督机构与建设单位环境管理机构的具体职责和分工，并建立有关管理制度。

10.2.1 环境管理体系

环北部湾广西水资源配置工程环境管理分为外部管理和内部管理两部分。

外部管理由国家及地方生态环境行政主管部门实施，以国家相关法律、法规为依据，确定建设项目环境保护工作需达到的相应标准与要求，负责工程各阶段环境保护工作不定期监督、检查。

内部管理工作分施工期和运行期。

施工期由建设单位负责，对工程施工期环境保护措施进行优化、组织和实施，保证达到国家和地方对建设项目环境保护的要求。施工期内部环境管理体系由建设单位和施工单位分级管理，分别成立专职环境管理机构。

运行期由地方行政主管部门及建设单位共同负责组织实施，对工程运行期的环境保护规划、保护措施进行优化、组织和实施。

10.2.2 环境管理机构

10.2.2.1 建设期环境管理机构及职责

环北部湾广西水资源配置工程建设期环境管理机构为广西水利发展集团有限公司，其具体职责是负责项目的环境保护日常管理工作，制定项目环保工作计

划，协调各部门之间的环境管理工作，执行各项环境管理措施、环境污染防治措施、水土保持措施等。

建设期建设单位应设专职环保人员，设立管理科，进行环境管理工作，并配合各级生态环境部门和水利（务）部门的环境监督工作。

建设单位的责任是：配合各级生态环境和水利（务）部门的环境监督工作，检查环境污染防治的落实情况，协调各部门有关环境方面的工作事宜，编写环境月报，配合处理环境纠纷等建设期的日常环境管理工作。

10.2.2.2 运行期环境管理机构及其职责

为了确保工程的安全运行，充分发挥工程的效益，需建立和健全完善的组织管理机构来负责对工程进行调度管理。具体职责是执行运行期各项环保措施及监测计划。

根据项目工程情况，并按照“科学、精简、高效”的原则，为满足生产管理的需要，环北部湾广西水资源配置工程公司下设行政管理、运行维护和综合经营等职能部门，主要包括办公室、人力资源部、党群部、财务部、法律合规部、监察审计部、生产技术部、安全环保风控部、运营管理中心等。项目公司组织框架图及公司组织机构框架见图 10.2-1、10.2-2。

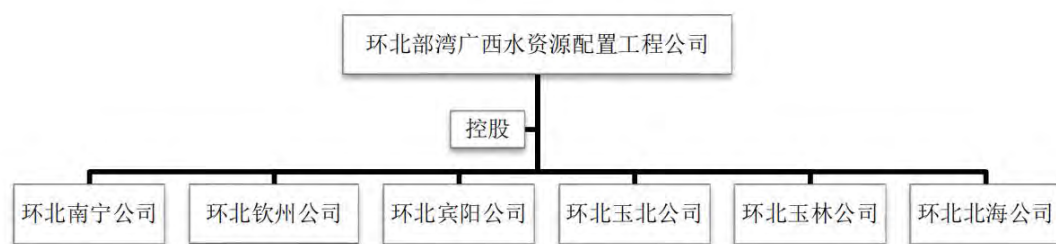


图10.2-1 项目公司组织框架图



图

10.2-2 公司组织机构框架图

工程运营由运营管理中心统一管理，同时，为了利于工程运行管理，设6个管理部，即环北南宁公司、环北钦州公司、环北宾阳公司、环北玉北公司、环北

玉林公司和环北北海公司。具体如下：

环北南宁公司：管理郁江那风干线（那板水库至凤亭河水库段、凤亭河水库至大王滩水库段、大王滩水库至郁江段）沿线的运行观测等。管理区拟设在凤亭河水库。

环北钦州公司：管理钦州分干线（凤亭河水库至屯六水库段、屯六水库至大马鞍水库段）、钦州城区支线沿线的运行观测等。管理区拟设在大马鞍水库。

环北宾阳公司：郁江宾阳干线、大庄支线和黎塘支线沿线和田里泵站的运行观测。管理区拟设在田里泵站。

环北玉北公司（兼管西津管理部）：西津泵站、郁江玉北干线的运行观测等。下设西津管理部和灵东管理部。管理区拟设在西津泵站，与西津管理部合并办公。

环北玉北公司灵东管理部：灵东泵站、玉林分干线、北海分干线、灵山县输水支线、浦北县支线及浦北泵站的运行观测等。管理区拟设在灵东泵站。

环北北海公司：北海各输水支线沿线和牛尾岭泵站、东港泵站、白平泵站的运行观测等。管理区拟设在牛尾岭泵站。

环北玉林公司：玉林各输水支线沿线、成均泵站的运行观测等。管理区拟设在成均泵站。

运行期各管理机构设置见表 10.2-1。

表 10.2-1 公司组织机构框架

管理单位	环北部湾广西 水资源配置工 程公司总部	环北南宁公司	环北钦州公司	环北宾阳公司	环北玉北公司 (兼管西津管理部)	环北玉北公司 灵东管理部	环北北海公司	环北玉林公司
所在位置 (地点)	南宁市	凤亭河水库	大马鞍水库	田里泵站	西津泵站	灵东泵站	牛尾岭泵站	成均泵站
管理内容	总体协调所有工 程的运行、调度 与管理	管理郁江那风干 线(那板水库至凤 亭河水库段、凤 亭河水库至大王 滩水库段、大王 滩水库至郁江段) 沿线的运行观测 等	钦州分干线(凤亭 河水库至屯六水 库段、屯六水库 至大马鞍水库 段)、钦州城区支 线沿线的运行观 测等	郁江宾阳干线、 大庄支线和黎塘 支线沿线和田里 泵站的运行观测 等	西津泵站、郁江 玉北干线的运行 观测等	灵东泵站、玉 林分干线、北 海分干线、灵 山县输水支 线、浦北县支 线及浦北泵站 的运行观测等	北海各输水支线 沿线和牛尾岭泵 站、东港泵站、 白平泵站的运行 观测等	玉林各输水支 线沿线、成均 泵站的运行观 测等
备注					下设西津管理 部、灵东管理部			

10.2.3 环境管理制度

（1）分级管理制度

建立环境保护责任制，在施工招标文件、承包合同中，明确污染防治设施与措施条款，由各施工承包单位负责组织实施，建设单位环境保护办公室负责定期检查，并将检查结果上报生态环境行政主管部门，对检查中所发现的问题通报监理单位，由监理单位督促施工单位整改。

（2）监测和报告制度

环境监测是生态环境行政主管部门获取施工区环境质量信息的重要手段，是进行环境管理的主要依据。从节约经费开支和保证成果质量的角度出发，建议采用合同管理的方式，委托当地具备相应监测资质的单位，对工程施工区及周围的环境质量按环境监控计划要求进行定期监测。并对监测成果实行月报、年报和定期编制环境质量报告书以及年审的制度。同时，应根据环境质量监测成果，对环保措施进行相应调整，以确保环境质量符合国家所确定的标准和省、地市确定的功能区划要求。

（3）“三同时”验收制度

根据建设项目环境保护“三同时”管理相关要求，工程建设过程中的污染防治措施必须与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行。有关“三同时”项目必须按合同规定经有关部门验收合格后才能正式投入运行。防治污染的设施不得擅自拆除或闲置。

（4）制定对突发事件的处理措施

工程施工期间，如发生污染事故及其它突发性环境事件，除应立即采取补救措施外，施工单位还要及时通报可能受到影响的地区和居民，并报建设单位环保部门与地方生态环境行政主管部门接受调查处理。同时，要调查事故原因、责任单位和责任人，对有关单位和个人给予行政或经济处罚，触犯国家有关法律者，移交司法部门处理。

10.2.4 环境保护培训计划

为增强工程建设者（包括管理人员和施工人员）的环境保护意识，施工区环境保护办公室应经常采取广播、宣传栏、专题讲座等方法对工程建设者进行环境

保护宣传，提高环保意识，使每一个工程建设者都能自觉地参与环境保护工作，让环境保护从单纯的行政干预和法律约束变成人们的自觉行为。

对环境保护专业技术人员应定期邀请环保专家进行讲学、培训，同时组织考察学习，以提高其业务水平。

10.3 环境监理

工程施工期较长、施工影响范围大、施工期间环境影响涉及因素多，根据环境保护要求，应实施环境监理制度，以便对施工期各项环保措施的实施进度、质量及实施效果等进行监督控制，及时处理和解决可能出现的环境污染和生态破坏事件。

10.3.1 环境监理的确定和职责

本工程施工期间实施环境监理。在实行环境监理前，监理单位应根据与本工程有关的环保规范和标准、工程设计图纸、设计说明及其它设计文件、工程施工合同及招标文件、工程环境监理合同及招标文件等编制工程监理方案，编制内容包括工程概况、监理依据以及下述主要内容。

(1) 环境监理范围、阶段、期限

环境监理范围：工程所在区域与工程影响区域。

工作范围：施工现场、生活营地、施工便道、附属设施等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域；工程运营造成环境影响所采取环保措施的区域。

工作阶段：施工准备阶段、施工阶段、工程质保阶段环境监理。

监理服务期限：从工程施工准备阶段开始至工程施工质保期满，质保阶段服务期限为自竣工之日起2年。本工程环境监理分为施工准备阶段、施工阶段、工程缺陷责任期三个阶段。

(2) 工作目标

环境监理工作目标：环境监理依据国家和相关主管部门制定、颁发的有关法律、法规、政策、技术标准，以及经批准的设计文件、投标文件和依法签订的监理、施工承包合同。按环境监理服务的范围和内容，履行环境监理义务，独立、公正、科学、有效地服务于工程，实施全面环境监理，使工程在设计、施工、营

运等方面达到环境保护要求。按照本报告书提出的管理计划中的措施要求进行监理。

①对主体工程和临时工程造成水土流失破坏进行监理，对所有水土保持设施的内容检查是否达到设计规定的要求，弃土按程序和位置进行作业；重点监督施工弃土石方不能抛向山体边坡，避免景观破坏；施工中建造临时沉淀池；暴雨来临前在动土点或其它易于发生水土流失的地点用草垫、塑料薄膜等加以防护；河流、沟渠、和排水系统通畅，具备良好的工况；杜绝泥土和石块堵塞河流；对可能出现的山体不稳定情况要作出评价和提出建议。

②生产废水和生活污水的处理措施环境监理：对生产和生活污水的来源、排放量、水质指标，处理设施的建设过程和处理效果等进行监理，检查和监测是否达到了批准的排放要求。

③大气污染防治措施环境监理：施工区域大气污染主要来源于施工和生产过程中产生的废气和粉尘。对污染源要求达标排放，对施工区域及其影响区域应达到规定的环境质量标准。

④噪声控制措施环境监理：为防止噪声危害，对产生强烈噪声或振动的污染源，应按设计要求进行防治，特别是爆破作业要求施工区域及其影响区域的噪声环境质量达到相应的标准。

⑤固体废物处理措施环境监理：固体废物处理包括生产、生活垃圾和生产废渣处理，达到保证工程所在现场清洁整齐的要求。

⑥野生动植物措施环境监理：避免水土流失的影响，按保护植被的规定要求管理施工单位。

⑦人群健康措施环境监理：保证生活饮用水安全可靠、预防传染疾病、提供必要的福利及卫生条件等方面的措施。

（3）监理组织机构和人员职责

根据工程环境监理工作计划文件，明确工程环境监理工作领导小组，领导环境监理工作。实行工程总监理工程师负责制，由环境工程监理部独立主持本项目的环境监理工作，直接对领导小组和工程总监负责。

（4）工作制度

包括工作记录制度、人员培训制度、报告制度、函件来往制度、环境例会制度：每月召开一次环保监理会议。环境例会期间，承包商对近一段时间的环保工

作进行回顾性总结，环境监理工程师对该月各标的环境保护工作进行全面评议，肯定工作中的成绩，提出存在的问题及核改要求。每次会议都要形成会议纪要。

（5）人员设备进出现场计划和准备

结合项目的工期、计划进度及技术特点等实际需要，对投入本项目的人力资源进行合理配置，确定派驻施工现场监理人员（技术人员），承担工程施工环境监理任务。派驻现场的监理人员应具备丰富的工程环保管理的实践经验及理论知识。监理工程师具有环境工程专业的工程师技术职称，监测、试验及现场旁站等监理员应具有（环境工程专业）助理工程师（及以上）职称，并经过专业技术培训和监理业务培训。

环境监理部所涉及到办公、试验、生活用房及相关的设施及设备计划安排：办公室、试验室、生活用房在工程建设指挥部所在地附近。项目所需的常用试验用具、用品进场：组建环境监理工程师工地试验室，安排环境监理用车，办公室设备、生活设施进场。

编制环境监理工作规划，组建项目环境监理部，在进驻现场前向领导小组、业主提交环境监理机构组成，环境监理人员名单、环境监理人员，明确岗位职责，定时定岗。

建立健全严格的监理规章制度，组织全体环境监理人员熟悉合同条件及相应技术规范。

进行现场调查，对现场地形、地物、水文地质、环境概况全面掌握。

在环境监理方案的基础上，根据施工图设计，在环境监理进场前提交环境监理工作规划，并编制环境监理工作实施细则。

环境监理工作规划、工作实施细则由监理工程师编制，报业主审批。

（6）质量控制

①质量监控的原则

对施工进行全过程、全方位的检查、监督和管理，公示事前控制，及时预防和制止可能产生环境影响的各种不利因素，防患于未然；严格事中控制，随时消除可能产生环境影响的各种隐患；完善事后控制，使承包人提交的工程项目符合设计图纸、技术规范、满足合同的各项环保要求。

②质量控制的主要方法与措施

环境监理部建立以总监为主的完善的质量监控体系，对承包人的施工方法和

施工工艺等进行全方位的监督与检查。

(7) 组织协调、信息汇总、归档和管理

环境监理部主要将以会议的形式来做好协调管理工作。

信息汇总、归档和管理将根据业主要求，参照国家和地方有关部门的规定，结合本工程特点进行整理、分类、造册、归档，并经常召开专题会议，检查、督促承包人及时整理合同文件和技术档案资料，确保工程信息、档案分类清楚、完整、技术档案、图纸资料与实物同步。

10.3.2 环境监理的工作内容和方法

10.3.2.1 监理工作方法

现场监理采取巡视、旁站的方式。

(1) 提示定期对施工现场水、气、声进行现场监测。

(2) 环境监理人员检查发现环保污染问题时，应立即通知承包商现场负责人员进行纠正，该通知单同时抄送环境监理部和业主代表。承包商接到环境监理工程师通知后，应对存在的问题进行整改。

10.3.2.2 监理工作内容

(1) 施工前期环境监理

①污染防治方案的审核：根据具体项目的工艺设计，审核工程施工采用工艺中的“三废”排放环节，排放的主要污染物及设计中采用的治理技术是否先进，治理措施是否可行。污染物的最终处置方法和去向，应在工程前期按有关文件规定和处理要求，做好计划，并向生态环境行政主管部门申报后具体落实，审核其可行性，并提出合理建议。

②审核施工承包合同中的环境保护专项条款：施工承包单位必须遵循环境保护有关要求，以专项条款的方式在施工承包合同中体现，施工过程中据此加强监督管理、检查、监测，减少施工期对环境的污染影响，同时对施工单位的文明施工素质及施工环境管理水平进行审核。

(2) 施工期环境监理

①监督检查水保措施是否按环保对策执行环保措施、措施落实情况及效果。

②监督检查施工过程中各类机械设备是否依据有关法规控制噪声污染。

③监督检查建筑工地生活污水和生活垃圾是否按规定进行妥善处理处置。

④监督检查施工生活垃圾的日常收集、分类存储和处理工作。

⑤冲洗生产废水须经沉淀池处理达标后排放。

⑥监督检查施工现场道路是否畅通，排水系统是否处于良好的使用状态，施工现场是否积水。

⑦施工期间对施工人员做好环境保护方面的培训工作，培养大家爱护环境、防止污染的意识。

⑧做好施工期污染物排放的环境监测、检查、检验工作。

⑨参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。

（3）竣工后的环境恢复监理

工程竣工后，要监督管理环境恢复监测和环境恢复计划的落实情况及环保处理设施运行情况。

①监督竣工文件的编制

②组织初验

③协助业主组织竣工验收

④编制工程环境监理总结报告

⑤整理环境监理竣工资料

（4）现场监理

分项工程施工期间，环境监理工程师将对承包商的环保方面施工及可能产生污染的环节应进行全方位的巡视，对主要污染工序进行全过程的旁站、全环节的监测与检查。

其工作内容主要有：

①协调现场施工环境监理工作，重点巡视施工现场，掌握现场的污染动态，督促承包商和监理双方共同执行好环境监理细则，及时发现和处理较重大的环保污染问题。

②监理工程师对各项工程部位的施工工艺进行全过程的旁站监理，现场监测、检查承包人的施工记录。

⑧监理工程师应指导监理员并示范如何进行现场监测与检查，注意事项和记录工程的环保状况。

现场检查监测的内容：施工是否按环境保护条款进行，有无擅自改变；通过监测的方式检查施工过程中是否满足环保要求；施工作业是否符合环保规范，是否按环保设计要求进行；施工过程中是否执行了保证环保要求的各项环保措施。

监理员应将每天的现场监测和检查情况予以记录并报告环境监理工程师，环境监理工程师应对监理员的工作情况予以督促检查，及时发现处理存在的问题。

10.4 环境监测计划

10.4.1 环境监测目的

(1) 掌握工程施工期及运行期工程沿线环境的动态变化过程，为环境管理提供科学依据；及时掌握环保措施的实施效果，预防突发事件对环境的危害，验证环境影响预测评价结果。

(2) 及时掌握各施工段的环境污染程度和范围，消除环境污染隐患。

10.4.2 施工期环境监测计划

10.4.2.1 施工期地表水水质监测

1、施工期水质监测

(1) 监测点布置

施工期对地表水体的影响主要在于生产、生活污水排放导致的水体污染和悬浮物增加。根据施工布局及水系分布情况，确定对水源区郁江干流、输水路线穿越的主要河流及交水水库水环境进行布点监测。本工程施工期主要影响到水源区郁江伶俐镇、西津水库和那板水库 3 处取水口断面，输水线路灵东水库取水口、小江水库放水口、旺盛江水库取水口、牛尾岭水库取水口、江口水库取水口、陆透水库取水口、大王滩水库放水口、凤亭河水库放水口、屯六水库取水口、大马鞍水库取水口、桃源水库取水口、清平水库取水口 12 个监测点，马江干流浦北县城下游、湖海运河东岭闸处、郁江干流田里泵站河流断面 3 个，共布设 18 个地表水环境监测断面。

(2) 监测技术要求

河流地表水监测项目为 GB3838-2002 中 pH、DO、COD、BOD₅、NH₃-N、

TP、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、SS 等 10 项指标。

施工期内每年丰、枯水期各监测 1 期，每期连续 3 天。

（3）监测方法

水样采集按照环境监测技术规范的规定方法执行，样品分析按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)规定及环境监测技术规范的监测方法执行。

2、水污染源监测

施工期水污染源主要是混凝土拌合废水、施工营地生活污水及施工基坑（隧洞）排水。

（1）监测布点

水源区生产、生活废水监测 136 个排污口，输水线路混凝土拌和系统废水设置 128 个排污口，输水线路砂石料加工系统冲洗废水设置 5 个排污口，输水线路机修冲洗废水监测 136 个排污口，输水线路隧洞排水监测 73 个排污口，输水线路基坑废水监测 13 个排污口。

（2）监测技术要求

生活污水监测项目为 COD、BOD₅、DO、SS、NH₃-N、动植物油 6 个指标，生产废水除机修冲洗废水监测水量、SS、pH、石油类 4 个指标外，其他生产废水只监测水量、SS、pH 值 3 个指标。

施工期内每季度（2 月、5 月、8 月、12 月）监测 1 次，每次监测 1 天。

（3）监测方法

水样采集按照环境监测技术规范及《水和废水监测分析方法》（第三版）的有关规定及要求进行。

10.4.2.2 施工期地下水监测

1、施工期水位监测

项目输水线路为线性工程，跨越段地形地貌复杂，地层岩性复杂，穿越山体隧洞较多，水文地质条件复杂，报告目前隧洞涌水量的计算，只是针对岩层含水特征一般规律，可能不能完全反应断裂、岩溶发育等特征，需要在进一步勘察基础上，根据地下水分布发育及地下水补径排特征，调查影响范围内的泉等敏感目标。在施工期加强敏感目标的水位水质监测，及时发现施工可能的影响，进而采取停工止水等措施，减缓工程施工对地下水环境影响。

施工期地下水环境拟监测的主要对象包括：地下水调查评价范围或施工影响半径范围内 3 处集中式地下水水源地（宾阳县地下水饮用水源地、大桥镇鹰寨杏水源地、陈平镇何村地下水饮用水源地）及 8 处分散式饮用民井水点（枯逢屯、高山新村、大门岭、大梓垌、山村、核桃坑村、新阳小学及湾肚村），主要监测指标为敏感目标以及供水水源井的水位、悬浮物和水温指标，地下水水位施工期内每天监测 1 次，当发现水位急速下降时，停止相应段的隧洞施工，启动施工应急预案，确保施工安全，查明是否是施工影响后，决定是否开展后续的施工止水等措施。如果隧洞周边地下水供水水源受到施工影响，应立即启动供水应急预案，采用运水车及时为村民提供生活用水。前期应根据供水井供水人数制定合理的供水车班次和规模，做好应急供水预案。

2、施工期水质监测

（1）监测点布设

地下水水质监测点位根据输水路线走向及沿线敏感区域分布情况布置。施工线路附近布设监测点位主要针对输水线路隧道施工段，共布设 29 个地下水监测点位。

（2）监测技术要求

地下水监测项目为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的表 1 所列常规 39 个项目。同时记录地下水位、井深及点位经纬度。

施工期内每年丰、枯水期（8 月、12 月）各监测 1 期，每期监测 1 天。

（3）监测方法

水样采集按照《环境监测技术规范》的规定方法执行，样品分析按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）规定的选配方法执行。

10.4.2.3 施工期环境空气监测计划

（1）监测点布设

结合《环境监测技术规范》的要求，根据工程区沿线环境空气敏感目标分布情况，选择具有代表性的敏感点布设监测点，了解和掌握工程施工对环境空气的影响。根据 6.5 节施工对环境空气影响预测结果，选取距离施工布置小于 40m 的敏感点进行监测，共布设 66 个大气监测点。

（2）监测时段及频次

监测指标为 TSP、SO₂、NO₂、PM₁₀4 项指标；

施工高峰期每半年进行 1 次，每次 3 天。

（3）监测方法

按照《环境监测技术规范》及《环境空气质量标准》（GB3095-1996）规定的方法执行。

10.4.2.4 施工期声环境监测计划

（1）监测点布设

结合《环境监测技术规范》的要求，根据工程区沿线声环境敏感目标分布情况，选择具有代表性的敏感点布设监测点，了解和掌握工程施工对声环境的影响。根据 6.6 节施工对声影响预测结果，选取交通和机械噪声超标点位进行监测，共布设 73 个噪声监测点位。

（2）监测时段及频次

监测敏感点连续等效 A 声级，监测频次为施工高峰期每半年进行 1 次，每次 2 天，每天昼夜各一次。

（3）监测方法

按照《环境监测技术规范》及《声环境质量标准》（GB3095-2008）、《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的方法执行。

10.2.4.5 施工期人群健康监测计划

（1）监测点布设

水源区、各主干线、分干线和支线 136 个施工区的施工人员。

（2）监测时段及频次

施工开始前对食堂全部工作人员进行一次检疫；施工期间对食堂全部工作人员进行每年 1 次检疫；对其他施工人员进行抽样检疫，每年 1 次，检疫人数为施工总人数的 10%。

（3）监测内容

以施工区易发生、对工程建设影响明显的肝炎、痢疾等疾病为主要监测内容。

10.2.4.6 施工期陆生生态监测计划

(1) 监测范围

本工程陆生生态监测范围为水源区取水口、输水线路工程评价范围，以施工布置区周围为监测重点。

(2) 监测内容

生态系统结构和功能调查：调查生态系统类型，结构、分布、生态系统生产力、生物量和稳定状况。

植物监测：调查陆生植物区系、植物群落种类、数量、分布状况、丰富度、盖度、长势、生境等，重点调查国家重点保护植物的种类及组成、种群密度、覆盖度、分布、植被格局、演替变化等；

动物监测：调查种类、分布、密度和季节动态变化，重点保护野生动物的种类、数量、栖息地、觅食地；迁徙鸟类种类和季节动态变化等。

植被恢复效果监测：调查植物成活率、萌发情况、幼树长势、植被覆盖率、植物种类变化等。

(3) 监测布点

监测点布设原则：

①有代表性的原则：即具有明显特点的代表性区域，如重点保护动植物分布区、生态敏感区、重点施工区域进行重点监测。

②均匀分布的原则：即监测点尽可能均匀，所有的工程直接影响区域应该是监测点的主要分布区。

③方便监测的原则：监测点布设应做到交通方便，便于管理。

④排除干扰的原则：监测点布设应尽量避开人为活动干扰。

⑤分时段布设的原则：施工期布设临时观测点，运行期布设永久、临时结合的观测点。

监测点分布：遵循代表性、合理性、可行性等原则，基于取水口关注运行期水位变化对湿地植被影响情况，水源下游区关注河道下游下泻流量较少对周边植被影响情况，生态敏感区重点关注施工期对重要物种的生长、活动的影响，运行期对生态保护目标的实际影响，施工布置区周边监测点重点关注生态保护对策措施的有效性以及生态修复效果等要求，在水源区取水口布设 2 处监测点，水源下

游区布设 2 处监测点，生态敏感区设置 8 处监测点，输水线路区施工布置区共设置 25 处监测点。

（4）监测方法

①生态系统调查方法

各类型生态系统面积、分布、森林和农田资源等基本情况采用遥感监测方法，详细遥感监测方法见《水土保持遥感监测技术规范》（SL592-2012）。

②陆生植物监测

样带法：在各点位根据陆生生物组成设置固定样线 2~3 条，根据各样线群落面积确定设置的样地数量，着重调查植物的垂直和水平分布、植物物种、植被演替的动态变化趋势与特征。

样方法：根据调查点位森林、灌丛和草地类型分别布设样方，样方大小设置为：乔木样方 20 m×20m，灌木样方 5 m×5 m，草本样方 1 m×1 m，每个调查点布设不少于 5 个样方。

此外，监测过程中应密切关注外来入侵种的种类、数量、入侵速度，关注干热河谷代表性植被类型、植物种类的数量、结构组成、物种分布变化情况，重点关注保护植物及珍稀特有植物，掌握工程建设、蓄水、运行等对其分布的影响。

③动物监测

在各点位根据陆生生物组成设置固定样线 2~3 条，统计兽类、鸟类、两栖类、爬行类的物种出现率。还可进行民间访问和市场调查来了解野生动物的情况。

④植被恢复效果监测

监测点位：弃渣场、施工区、料场、堆土场、临时施工道路等植被修复区。

监测内容：植被恢复初期，在各生态修复区设置 1~2 个 5m×5m 或 2m×2m 的小样方，对样方内植物覆盖率、长势等监测内容进行人工调查。

10.2.4.7 施工期水生生态监测计划

（1）监测断面

水源及水源下游区：郁江伶俐取水口、西津取水口、郁江贵港段、那板水库取水口、明江；共计 5 个断面。

输水沿线及受退水区：湖海运河、马江、八尺江和灵东水库、小江水库、旺盛江水库、牛尾岭水库、江口水库、陆透水库、凤亭河水库、屯六水库、大王滩

水库、大马鞍水库、桃源水库、清平水库等调蓄水库；共计 15 个点位。

（2）监测内容与监测要素

水生生境条件监测：水温、溶解氧、pH 值、透明度、水深、流速等。

水生生物监测：叶绿素 a 含量、浮游动植物、底栖动物、水生维管束植物的种类、分布密度、生物量。

鱼类种群动态及群落组成变化：鱼类的种类组成、种群结构、资源量的时空分布及累积变化效应，重点监测郁江干流鱼类种群动态及群落构成的变化趋势，分析鱼类种类的变化趋势。

鱼类产卵与繁殖生态：鱼类种类、早期资源组成与比例、郁江泵站取水口处早期资源垂直分布、时空分布、繁殖量、水文要素（温度、流速、水位、流向）、产卵场的分布与规模、繁殖时间和频次。

（3）监测频次与时段

施工期环境监测计划见表 10.4-1。

表 10.4-1 施工期环境监测计划

监测地点	监测要素		监测项目	监测频率	监测断面
水源区和 水源区下游	水 环 境 监 测	生产生活废水监测	生活污水监测项目为 COD、BOD ₅ 、DO、SS、NH ₃ -N、动植物油 6 个指标，生产废水除机修冲洗废水监测水量、SS、pH、石油类 4 个指标外，其他生产废水只监测水量、SS、pH 值 3 个指标。	施工期内每季度（2 月、5 月、8 月、12 月）监测 1 次，每次监测 1 天。	施工区内各设监测 1 个排污口（基坑废水、混凝土拌和系统冲洗废水、施工机械冲洗废水、生活污水）
		地表水监测	监测指标包括 pH、DO、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、悬浮物等 10 项指标	施工期内每年丰、枯水期各监测 1 期，每期连续 3 天。	对水源区郁江伶俐镇、西津水库和那板水库 3 处取水口断面进行监测。
	大气环境监测		监测项目包括 TSP、SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 等四项指标	施工高峰期每半年进行 1 次，每次 3 天。	监测点位主要为工程施工区周边环境空气敏感点
	声环境监测		监测项目为环境噪声（等效连续 A 声级）	施工高峰期每半年进行 1 次，每次 2 天，每天昼夜各一次。	监测点位主要为工程施工区周边环境噪声敏感点
	人群健康监测		以施工区易于发生、对工程建设影响明显的肝炎、痢疾等疾病为主要监测内容。	施工开始前对食堂全部工作人员进行一次体检，施工期间对食堂全部工作人员进行每年 1 次体检；对其他施工人员进行抽样体检，每年 1 次，体检人数为施工总人数的 10%。	施工人员，高峰期约 14060 人
	陆生生态调查		生态系统结构和功能调查、植物监测、动物监测、植被恢复效果监测。	工程施工前调查 1 次，施工期间内每年进行 2 次调查。植被恢复效果监测，每年调查 2 次。	广西十万大山国家级自然保护区 2 个监测点，广西横县西津国家湿地公园 2 个监测点；伶俐取水口、西津取水口各设 1 个监测点，水源下游区 2 个监测点。

监测地点	监测要素			监测项目	监测频率	监测断面
	水生生态调查			生境条件监测：水温、溶解氧、pH 值、透明度、水深流速等。	水生生境在 4 月、10 月各监测一次；施工期内每年开展 2 期监测。	郁江伶俐镇取水口、西津水库取水、那板水库取水口共 3 个
				水生生物监测：叶绿素 a 含量、浮游动植物、底栖动物、水生维管束植物的种类、分布密度、生物量。	浮游动植物，底栖动物、水生维管束植物在施工期内每年 4 月、10 月各监测一次。	
				鱼类种群动态及群落组成变化：鱼类的种类组成、种群结构、资源量的时空分布及累积变化效应，重点监测郁江干流鱼类种群动态及群落构成的变化趋势，分析鱼类种类的变化趋势。	鱼类种群动态监测在施工期内每年 4 月、10 月各监测一次。	
				鱼类产卵与繁殖生态：鱼类种类、早期资源组成与比例、时空分布、繁殖量、水文要素（温度、流速、水位、流向）、产卵场的分布与规模、繁殖时间和频次。	鱼类产卵与繁殖生态调查在施工期内每年 4 月~6 月进行一期监测。	
输水线路区和受水区	水环境 监测	生产 废水	混凝土拌和系统废水	水量、SS、pH 值	施工期内每季度（2 月、5 月、8 月、12 月）监测 1 次，每次监测 1 天。	混凝土拌和系统废水处理设施排放口
			砂石料加工系统冲洗废水	水量、SS、pH 值		砂石料废水处理设施排放口
			机修冲洗废水	水量、SS、pH 值、石油类		机修含油废水处理设施排放口
			隧洞排水	水量、SS、pH 值		各隧洞或支洞进口废水处理设施排放口
			基坑废水	水量、SS、pH 值		代表性基坑废水处理设施废水排放口

监测地点	监测要素		监测项目	监测频率	监测断面
		生活污水	COD、BOD ₅ 、DO、NH ₃ -N、SS、动植物油	施工期内每季度（2月、5月、8月、12月）监测1次，每次监测1天。	生活污水处理设施排放口
		地表水监测	监测指标包括 pH、DO、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、悬浮物等 10 项指标	施工期内每年丰、枯水期各监测 1 期，每期连续 3 天。	输水线路灵东水库取水口、小江水库放水口、旺盛江水库取水口、牛尾岭水库取水口、江口水库取水口、陆透水库取水口、大王滩水库放水口、凤亭河水库放水口、屯六水库取水口、大马鞍水库取水口、桃源水库取水口、清平水库取水口 12 个监测点，马江干流浦北县城下游、湖海运河东岭闸处、郁江干流田里泵站河流断面 3 个，共布设 15 个地表水环境监测断面。
		地下水水位监测	供水水源井的水位、悬浮物和水温指标	施工期内每天各监测 1 次。	集中式地下水水源地（宾阳县地下水饮用水源）及 8 处分散式（枯逢屯、高山新村、大门岭、大梓垌、山村、核桃坑村、新阳小学及湾肚村分散式饮用民井水点）
		地下水环境监测	监测《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）常规指标 39 项，同时记录地下水位、井深及点位经纬度。	施工期内每年丰、枯水期（8 月、12 月）各监测 1 期，每期监测 1 天。	施工线路附近布设监测点位主要针对输水线路隧道施工段，共布设 29 个地下水监测点位
		大气环境监测	TSP、SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀	施工高峰期每半年进行 1 次，每次 3 天。	监测点位主要为工程施工区周边环境空气敏感点
		声环境监测	昼间、夜间等效连续 A 声级	施工高峰期每半年进行 1 次，每次 2 天，每天昼夜各一次。	监测点位主要为工程施工区周边环境噪声敏感点

监测地点	监测要素		监测项目	监测频率	监测断面
	人群健康监测		以施工区易于发生、对工程建设影响明显的肝炎、痢疾等疾病为主要监测内容。	施工开始前对食堂全部工作人员进行一次检疫；施工期间对食堂全部工作人员进行每年 1 次检疫；对其他施工人员进行抽样检疫，每年 1 次，检疫人数为施工总人数的 10%。	施工区全体人员
	陆生生态调查	生态系统结构和功能调查	调查生态系统类型，结构、分布、生态系统生产力、生物量和稳定状况。	工程施工期内每年调查 1 次	广西凤亭河—屯六水库自治区重要湿地 2 个监测点，广西南宁大王滩国家湿地公园 2 个监测点，施工布置区弃渣场、施工区、料场、堆土场、临时施工道路等设置 25 个监测点。
		植物监测	调查陆生植物区系、植物群落种类、数量、分布状况、丰富度、盖度、长势、生境及变化情况，重点调查国家重点保护植物的种类及组成、种群密度、覆盖度、分布、植被格局、演替变化等	工程施工期内每年调查 1 次	
		动物监测	调查种类、分布、密度和季节动态变化，重点保护野生动物的种类、数量、栖息地、觅食地；迁徙鸟类种类和季节动态变化等	工程施工期内每年调查 2 次	
	水生生态调查	生境条件监测	水温、溶解氧、pH 值、透明度、水深、流速等。	水生生境在 4 月、10 月各监测一次；施工期内每年开展 2 期监测。	输水沿线：湖海运河、马江、八尺江和灵东水库、小江水库、旺盛江水库、牛尾岭水库、江口水库、陆透水库、凤亭河水库、屯六水库、大王滩水库、大马鞍水库、桃源水库、清平水库等调蓄水库共计 15 个点位
		水生生物监测	叶绿素 a 含量、浮游动植物、底栖动物、水生维管束植物的种类、分布密度、生物量。	浮游动植物，底栖动物、水生维管束植物在施工期内每年 4 月、10 月各监测一次。	
		鱼类种群动态及群落组成变化	鱼类的种类组成、种群结构、资源量的时空分布及累积变化效应	鱼类种群动态监测在施工期内每年 4 月、10 月各监测一次。	

监测地点	监测要素		监测项目	监测频率	监测断面
		鱼类产卵与繁殖生态	鱼类种类、早期资源组成与比例、时空分布、繁殖量、水文要素（温度、流速、水位、流向）、产卵场的分布与规模、繁殖时间和频次。	鱼类产卵与繁殖生态调查在施工期内每年4月～6月进行一期监测。	
		底泥监测	pH 值、有机质、全氮、全磷、全钾、镉、铅、锌、铬、铜、镍、汞、砷。	采样一次，共3点次，9个样品。	对水源区郁江伶俐镇、西津水库和那板水库3处取水口各设置1个采样点。每个柱状样取样深度为100cm，分取三个土样：表层样（0cm～50cm）、中层样（50cm～100cm）、深层样（100～150cm）。

10.4.3 运行期环境监测计划

本项目运行期主要环境影响为水源区、输水线路和受水区的环境影响。根据影响情况拟定运行期水源区、输水线路环境监测计划，连续监测 20 年，受水区的环境监测依托生态环境部门常规监测。

表 10.4-2 运行期环境监测计划

监测地点	监测环境要素		监测项目	监测频率	监测断面
水源区主干线取水口	水环境监测	地表水人工监测	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中基本项目 24 项、集中式水源地补充项目 5 项、悬浮物等 30 项指标。	每月开展一期	依托生态环境部门常规监测
			《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中基本项目 24 项、集中式水源地补充项目 5 项、特定项目 80 项，共 109 项全指标。	每年一次	取水口
		取水口自动站监测	按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中基本项目、集中式水源地补充项目，结合目前市场上自动化检测设备的指标覆盖情况，需自动化检测的指标包含：水温、pH、DO、电导率、浊度、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、总氮、COD、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、石油类、硫化物、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰、生物毒性 28 个项目。	连续监测	取水口
	水生生态调查	生境条件及水生生物监测	水温、溶解氧、pH 值、透明度、水深、流速等。水生生物监测项目：叶绿素 a 含量、浮游动植物、底栖动物、水生维管束植物的种类、分布密度、生物量。	运行期需开展全生命周期监测，工程开始调水后每年在 4 月、10 月各监测一次，施工期内每年开展 2 期监测，暂定监测 20 年。	取水口及取水口上、下游
		鱼类种群资源调查	调查鱼类的种类组成、种群结构、资源量的时空分布及累积变化效应，重点监测郁江干流鱼类种群动态及群落构成的变化趋势，分析鱼类种类的变化趋势。	运行期需开展全生命周期监测，工程开始调水后每年在 4 月、10 月各监测一次，施工期内每年开展 2 期监测，暂定监测 20 年。	取水河段

监测地点	监测环境要素		监测项目	监测频率	监测断面
		早期资源监测	调查鱼类种类、早期资源组成与比例、时空分布、繁殖量、水文要素（温度、流速、水位、流向）、产卵场的分布与规模、繁殖时间和频次。	运行期需开展全生命周期监测，工程开始调水后每年在4-6月监测一次，施工期内每年开展1期监测，暂定监测20年。	取水河段
		保护措施效果监测	增殖放流效果监测	每次增殖放流后	增殖放流河段
			取水口拦鱼效果监测	工程开始调水后每年调查2次，在4月~6月、10月~11月各进行1次。	取水口
			生态调度效果监测	生态调度期内	取水河段
输水线路	水环境监测	地表水人工监测	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中基本项目24项、集中式水源地补充项目5项、悬浮物等30项指标。	每月开展一期	依托生态环境部门常规监测
			《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中基本项目24项、集中式水源地补充项目5项、特定项目80项，共109项全指标。	每年一次	输水线路灵东水库、小江水库、旺盛江水库、牛尾岭水库、江口水库、陆透水库、大王滩水库、凤亭河水库、屯六水库、大马鞍水库、桃源水库、清平水库共12个水库监测点，每个水库各布设1个断面

监测地点	监测环境要素		监测项目	监测频率	监测断面
		取水口自动站监测	按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中基本项目、集中式水源地补充项目，结合目前市场上自动化检测设备的指标覆盖情况，需自动化检测的指标包含：水温、pH、DO、电导率、浊度、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、总氮、COD、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、石油类、硫化物、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰、生物毒性 28 个项目。	连续监测	同上
	水生生态调查	生境条件及水生生物监测	水温、溶解氧、pH 值、透明度、水深、流速等。水生生物监测项目：叶绿素 a 含量、浮游动植物、底栖动物、水生维管束植物的种类、分布密度、生物量。	运行期需开展全生命周期监测，工程开始调水后每年在 4 月、10 月各监测一次，施工期内每年开展 2 期监测，暂定监测 20 年。	输水沿线：湖海运河、马江、八尺江和灵东水库、小江水库、旺盛江水库、牛尾岭水库、江口水库、陆透水库、凤亭河水库、屯六水库、大王滩水库、大马鞍水库、桃源水库、清平水库等调蓄水库共计 15 个点位
		鱼类种群资源调查	调查鱼类的种类组成、种群结构、资源量的时空分布及累积变化效应，重点监测鱼类种群动态及群落构成的变化趋势，分析鱼类种类的变化趋势。	同上	同上
		鱼卵资源监测	调查鱼类种类、早期资源组成与比例、时空分布、繁殖量、水文要素（温度、流速、水位、流向）、产卵场的分布与规模、繁殖时间和频次。	运行期需开展全生命周期监测，工程开始调水后每年在 4-6 监测一次，暂定监测 20 年。	同上

监测地点	监测环境要素		监测项目	监测频率	监测断面
		生态流量在线监测	流量	连续	对需要泄放生态流量的调蓄水库，在下泄流量的出水口设置生态流量在线监测设备
	陆生生态调查	生态系统结构和功能调查	调查生态系统类型，结构、分布、生态系统生产力、生物量和稳定状况。	运行期需开展全生命周期监测，工程运行期内每年 6-8 月调查 1 次，暂定监测 20 年。	广西十万大山国家级自然保护区 2 个监测点，广西横县西津国家湿地公园 2 个监测点，广西南宁大王滩国家湿地公园 2 个监测点，广西凤亭河—屯六水库自治区重要湿地 2 个监测点，伶俐取水口、西津取水口各设 1 个监测点，水源下游区 2 个监测点，施工布置区弃渣场、施工区、料场、堆土场、临时施工道路等设置 25 个监测点。
		植物监测	调查陆生植物区系、植物群落种类、数量、分布状况、丰富度、盖度、长势、生境等，重点调查国家重点保护植物的种类及组成、种群密度、覆盖度、分布、植被格局、演替变化等	运行期需开展全生命周期监测，工程运行期内每年 6-8 月调查 1 次，暂定监测 20 年。	
		植被恢复效果监测	调查生态保护对策措施的有效性以及生态恢复效果，植物成活率、萌发情况、幼树长势、植被覆盖率、植物种类变化等。	工程施工期内每年调查 1 次	
		动物监测	调查种类、分布、密度和季节动态变化，重点保护野生动物的种类、数量、栖息地、觅食地；迁徙鸟类种类和季节动态变化等	运行期需开展全生命周期监测，工程运行期内每年调查 2 次，暂定监测 20 年。	
		植被恢复效果监测	调查植物成活率、萌发情况、幼树长势、植被覆盖率、植物种类变化等。	运行期需开展全生命周期监测，工程运行期内每年调查 1 次，暂定监测 20 年。	

11环境保护投资及经济损益分析

11.1 环境保护投资概算

11.1.1 编制原则

环北部湾广西水资源配置工程环境保护投资概算的编制遵循以下原则：

（1）“功能恢复”的原则”。因工程兴建对环境造成的不利影响，环保投资以保护或恢复工程建设前的生态环境功能为下限；凡结合迁、改建提高标准或扩大规模所需增加的投资，由受益者自己承担。

（2）“一次性补偿”原则。对工程所造成的难以恢复、改建的环境影响对象和生态与环境损失，可采取替代补偿和生态恢复措施，或按有关补偿标准给予一次性合理补偿。

（3）环境保护投资概算编制的依据、方法、价格水平年、主要材料价格及主要预算单价与主体工程一致。

（4）对于具有环境保护功能，但已列入主体工程及其他专项投资的项目，不再列入工程环境保护专项投资。

（5）对于受设计深度限制，目前无法明确工程量的环境保护措施，参照同类工程单价，采用综合指标法进行估算。

（6）本估算仅包括工程建设期和试运行期环保费用，运行期环境管理及环境研究等费用列入运行成本。

11.1.2 编制依据

（1）《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL 359-2006）；

（2）水利部水总[2002]116号文颁发的《水利建筑工程概算定额》；

（3）水利部水总[2002]116号文颁发的《水利工程施工机械台时费定额》；

（4）《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价[2007]670号）；

（5）国家计委、建设部关于发布《工程勘察设计收费管理规定》的通知（计价格[2002]10号）。

(6) 环保设备采用市场现行价；人工、材料等基础价格与主体工程一致。缺项部分参考市场询价。

(7) 环境保护设计资料：本阶段的设计工程量、设计图纸、施工方法、施工总进度等资料。

11.1.3 项目组成

根据《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（2006 年版）和环北部湾广西水资源配置工程环境影响减缓措施，环北部湾广西水资源配置工程环境保护投资划分环境保护措施费、环境监测费、环境保护仪器设备及安装费、环境保护临时措施费 and 环境保护独立费。

环境保护措施费包括：水环境、陆生生态、水生生态、固体废弃物等环境保护措施费用。

环境监测费用包括：地表水环境、地下水环境、环境空气、声环境、陆生生态、水生生态、底泥等监测费用。

环境保护仪器设备及安装费包括：主要环境保护仪器设备及安装的费用。

环境保护临时费用包括：水环境保护、声环境保护、固体废弃物处理、环境空气保护、水生生态保护、施工期风险防范措施等临时措施费用。

环境保护独立费用包括：建设期环境管理费、环境监理费、科研勘测设计费。

11.1.4 环保投资估算

根据估算，本工程环境保护投资估算总额为 88423.32 万元。各项费用汇总见表 11.1-1。环境保护措施费 36341.80 万元、环境监测费 2931.56 万元、环境保护仪器设备及安装费 3050.00 万元、环境保护临时措施费 24125.07 万元，环境保护独立费用 15437.05 万元。各项费用明细见表 11.1-2。

表 11.1-1 环北部湾广西水资源配置工程环保投资估算汇总表

序号	工程或费用名称	投资（万元）
第 I 部分：	环境保护措施费	36341.80
一	水环境保护措施	2200.00
二	陆生生态保护措施	525.80
三	水生生态保护措施	33538.00

序号	工程或费用名称	投资（万元）
六	固体废弃物保护措施	78.00
第Ⅱ部分：	环境监测费用	2931.56
一	地表水环境监测	976.38
二	地下水环境监测	506.88
三	环境空气监测	333.50
四	声环境监测	74.70
五	陆生生态监测	382.50
六	水生生态监测	657.00
七	底泥监测	0.60
第Ⅲ部分：	环境保护仪器设备及安装	3050.00
一	水质自动监测	1200.00
二	生态流量在线监测	450.00
三	突发水污染应急处置设施	1400.00
第Ⅳ部分	环境保护临时措施	24125.07
一	水环境保护措施	18902.64
二	声环境保护措施	1020.30
三	固体废弃物处理措施	278.27
四	环境空气保护措施	3668.86
五	水生生态保护措施	155.00
六	施工期风险防范措施	100.00
I～IV	部分投资合计	66448.43
第Ⅴ部分	环境保护独立费用	15437.05
一	建设期环境管理费	3972.42
二	环境监理费	1568.75
三	科研勘测设计费	9895.87
I～V部分合计		81885.48
第Ⅵ基本预备费		8188.55
环保投资合计		88423.32

表 11.1-2 环北部湾广西水资源配置工程环保投资估算明细表

各级工程或费用名称		单位	数量	单价 (元)	环保投资 (万元)	备注
第 I 部分：环境保护措施费					36341.80	
一	水环境保护措施				2200.00	
1	水源区环境保护措施				1250.00	
(一)	郁江那风干线				150.00	
-1	凤亭河水库水源保护措施	项	1	500000	50.00	隔离防护及宣传警示牌等
-2	郁江伶俐取水口隔离防护措施	项	1	500000	50.00	隔离防护及宣传警示牌等
-3	那板水库水源保护措施	项	1	500000	50.00	隔离防护及宣传警示牌等
(二)	钦州分干线				300.00	
-1	屯六水库水源保护措施	项	1	3000000	300.00	隔离防护、宣传警示、广西凤亭河-屯六水库自治区重要湿地生态保护和修复
(三)	钦州城区支线				50.00	
-1	大马鞍水库水源保护措施		1	500000	50.00	
(四)	郁江玉北干线				300.00	
-1	西津水库取水口水源保护措施	项	1	3000000	300.00	隔离防护及宣传警示牌等
(五)	北海分干线				150.00	
-1	小江水库水源保护措施	项	1	500000	50.00	隔离防护及宣传警示牌等
-2	旺盛江水库水源保护措施	项	1	500000	50.00	隔离防护及宣传警示牌等
-3	牛尾岭水库水源保护措施	项	1	500000	50.00	隔离防护及宣传警示牌等
(六)	玉林分干线				250.00	
-1	灵东水库水源保护措施	项	1	2000000	200.00	隔离防护及宣传警示牌等
-2	江口水库水源保护措施	项	1	500000	50.00	隔离防护及宣传警示牌等
(七)	玉林城区支线				50.00	
-1	陆透水库水源保护措施	项	1	500000	50.00	隔离防护及宣传警示牌等
2	生态流量下泄措施				400.00	
(一)	玉林分干线				200.00	
-1	灵东水库新增生态流量下泄设施	项	1	2000000	200.00	
(二)	郁江那风干线				200.00	
-1	那板水库新增生态流量下泄设施	项	1	2000000	200.00	
3	生活污水处理措施				250.00	
-1	南宁公司管理用房	项	1	200000	20.00	地埋式一体化污水处理

各级工程或费用名称		单位	数量	单价 (元)	环保投资 (万元)	备注
	生活污水处理系统					理系统
-2	环北玉北公司管理用房生活污水处理系统	项	2	300000	60.00	西津管理部和灵东管理部地理式一体化污水处理系统
-3	项目管理公司生活污水处理系统	项	4	200000	80.00	环北钦州公司、环北宾阳公司、环北玉林公司、环北北海公司
-4	泵站生活污水处理系统	项	9	100000	90.00	西津泵站、灵东泵站、田里泵站、清平泵站、浦北泵站、牛尾岭泵站、东港泵站、白平泵站、成均泵站
4	输水河道风险防范措施				300.00	
-1	湖海运河东岭段饮用水水源保护区防范措施	项	1	2500000	250.00	防撞护栏 755m, 事故导流槽 330m, 事故池 10 座
-2	凤亭河水库饮用水水源保护区防范措施	项	1	500000	50.00	防撞护栏 60m, 事故导流槽 30m, 事故池 1 座
二	陆生生态保护措施				525.80	
-1	重要湿地生态补偿及修复措施	项	1	3500000	350.00	凤亭河-屯六水库自治区重要湿地生态保护与修复措施, 占用湿地补偿费
-2	古树移栽	株	11	95000	104.50	郁江那凤干线涉及 8 株、钦州城区支线涉及 2 株、宾阳工程线 1 株
-3	古树就地保护	株	83	8600	71.30	郁江那凤干线涉及 22 株、玉林分干线涉及 40 株、钦州城区支线涉及 21 株
三	水生生态保护措施				33538.00	
-1	取水口拦鱼、驱鱼设施	个	4	800000	320.00	伶俐取水口、西津取水口、那板取水口、灵东取水口设置拦鱼、驱鱼设施
-2	鱼类增殖放流	年	20	930000	1860.00	郁江主要放流种类为鳊、鲮、四大家鱼、大眼鳊、斑鳊等, 数量一共每年 60 万/尾
-3	生物入侵防范	项	4	200000	80.00	监测生物入侵拦截效果
-4	淡水壳菜生物污损现象防范措施	项	1	1500000	150.00	建立水动力水环境模型系统, 模拟水质及淡水壳菜附着的时空

各级工程或费用名称		单位	数量	单价 (元)	环保投资 (万元)	备注
						分布，实现智慧监测 预警
-5	西津水利枢纽鱼道 补建工程费	项	1	3112800 00	31128.00	
四	固体废物处置措施				78.00	配备垃圾桶及暂存间
(一)	郁江那风干线					
-1	南宁公司管理用房 垃圾收集系统	项	1	40000	4.00	
-2	钦州公司管理用房 垃圾收集系统	项	1	40000	4.00	
(二)	郁江宾阳干线					
-1	田里泵站管理用房 垃圾收集系统	项	1	40000	4.00	
-2	田里泵站危险固废 垃圾收集系统	项	1	20000	2.00	
-3	清平泵站管理用房 垃圾收集系统	项	1	40000	4.00	
-4	清平泵站危险固废 垃圾收集系统	项	1	20000	2.00	
(三)	大庄支线					
-1	宾阳公司管理用房 垃圾收集系统	项	1	40000	4.00	
(四)	郁江玉北干线					
-1	西津泵站管理用房 垃圾收集系统	项	1	40000	4.00	
-2	西津泵站危险固废 垃圾收集系统	项	1	20000	2.00	
-3	玉北公司管理用房 垃圾收集系统	项	2	40000	4.00	
(五)	玉林分干线					
-1	灵东泵站管理用房 垃圾收集系统	项	1	40000	4.00	
-2	灵东泵站危险固废 垃圾收集系统	项	1	20000	2.00	
-3	玉林公司管理用房 垃圾收集系统	项	1	40000	4.00	
(六)	浦北县支线					
-1	浦北泵站管理用房 垃圾收集系统	项	1	40000	4.00	
-2	浦北泵站危险固废 垃圾收集系统	项	1	20000	2.00	
(七)	龙港新区支线					

各级工程或费用名称		单位	数量	单价 (元)	环保投资 (万元)	备注
-1	东港泵站管理用房 垃圾收集系统	项	1	40000	4.00	
-2	东港泵站危险固废 垃圾收集系统	项	1	20000	2.00	
-3	白平泵站管理用房 垃圾收集系统	项	1	40000	4.00	
-4	白平泵站危险固废 垃圾收集系统	项	1	20000	2.00	
(八)	北海城区支线					
-1	牛尾岭泵站管理用房 垃圾收集系统	项	1	40000	4.00	
-2	牛尾岭泵站危险固废 垃圾收集系统	项	1	20000	2.00	
-3	北海公司管理用房 垃圾收集系统	项	1	40000	4.00	
(九)	玉林城区支线					
-1	成均泵站管理用房 垃圾收集系统	项	1	40000	4.00	
-2	成均泵站危险固废 垃圾收集系统	项	1	20000	2.00	
第Ⅱ部分：环境监测费用					2931.56	仅计列施工期监测 费用，运行期监测 费用纳入工程运行 成本
一	地表水环境监测				976.38	
1	施工期地表水质监 测				39.90	监测项目：pH、 DO、COD、BOD ₅ 、 NH ₃ -N、TP、石油 类、阴离子表面活性 剂、粪大肠菌群、 SS等24项指标
(一)	郁江南钦供水片				8.40	
-1	郁江那风干线	点*次	22	3000	6.60	
-2	钦州分干线	点*次	4	3000	1.20	
-3	钦州城区支线	点*次	2	3000	0.60	
(二)	郁江宾阳供水片				6.60	
-1	郁江宾阳干线	点*次	22	3000	6.60	
(三)	郁江玉北供水片骨 干工程				21.60	
-1	郁江玉北干线	点*次	12	3000	3.60	
-2	北海分干线	点*次	36	3000	10.80	
-3	玉林分干线	点*次	24	3000	7.20	
(四)	郁江玉北供水片玉 林片				3.30	
-1	玉林城区支线	点*次	11	3000	3.30	
2	生产废水监测				354.80	监测项目：监测水 量、SS、pH值3个 指标
(一)	郁江南钦供水片				23.20	
-1	郁江那风干线	点*次	198	800	15.84	
-2	钦州分干线	点*次	88	800	7.04	

各级工程或费用名称		单位	数量	单价 (元)	环保投资 (万元)	备注
-3	钦州城区支线	点*次	4	800	0.32	
(二)	郁江宾阳供水片				76.96	
-1	郁江宾阳干线	点*次	948	800	75.84	
-2	大庄支线	点*次		800	0.00	
-3	黎塘支线	点*次	14	800	1.12	
(三)	郁江玉北供水片骨干工程				175.52	
-1	郁江玉北干线	点*次	672	800	53.76	
-2	北海分干线	点*次	456	800	36.48	
-3	玉林分干线	点*次	948	800	75.84	
-4	浦北县支线	点*次	6	800	0.48	
-5	灵山县支线	点*次	112	800	8.96	
(四)	郁江玉北供水片北海片				24.56	
-1	龙港新区支线	点*次	186	800	14.88	
-2	铁山港支线	点*次	94	800	7.52	
-3	北海城区支线	点*次	27	800	2.16	
(五)	郁江玉北供水片玉林片				54.56	
-1	玉林城区支线	点*次	88	800	7.04	
-2	博白县支线	点*次	242	800	19.36	
-3	兴业县支线	点*次	110	800	8.80	
-4	陆川县支线	点*次	242	800	19.36	
3	生活污水监测				317.28	监测项目为 COD、BOD5、DO、SS、NH3-N、动植物油 6 个指标
(一)	郁江南钦供水片				18.00	
-1	郁江那风干线	点*次	66	1200	7.92	
-2	钦州分干线	点*次	80	1200	9.60	
-3	钦州城区支线	点*次	4	1200	0.48	
(二)	郁江宾阳供水片				64.80	
-1	郁江宾阳干线	点*次	460	1200	55.20	
-2	大庄支线	点*次	10	1200	1.20	
-3	黎塘支线	点*次	70	1200	8.40	
(三)	郁江玉北供水片骨干工程				126.48	
-1	郁江玉北干线	点*次	264	1200	31.68	
-2	北海分干线	点*次	216	1200	25.92	
-3	玉林分干线	点*次	480	1200	57.60	
-4	浦北县支线	点*次	6	1200	0.72	
-5	灵山县支线	点*次	88	1200	10.56	
(四)	郁江玉北供水片北海片				28.80	
-1	龙港新区支线	点*次	138	1200	16.56	
-2	铁山港支线	点*次	84	1200	10.08	
-3	北海城区支线	点*次	18	1200	2.16	
(五)	郁江玉北供水片玉林片				79.20	
-1	玉林城区支线	点*次	88	1200	10.56	

各级工程或费用名称		单位	数量	单价 (元)	环保投资 (万元)	备注
-2	博白县支线	点*次	242	1200	29.04	
-3	兴业县支线	点*次	110	1200	13.20	
-4	陆川县支线	点*次	220	1200	26.40	
4	机修废水监测				264.40	监测项目：水量、SS、pH、石油类 4 个指标
(一)	郁江南钦供水片				15.00	
-1	郁江那凤干线	点*次	66	1000	6.60	
-2	钦州分干线	点*次	80	1000	8.00	
-3	钦州城区支线	点*次	4	1000	0.40	
(二)	郁江宾阳供水片				54.00	
-1	郁江宾阳干线	点*次	460	1000	46.00	
-2	大庄支线	点*次	10	1000	1.00	
-3	黎塘支线	点*次	70	1000	7.00	
(三)	郁江玉北供水片骨干工程				105.40	
-1	郁江玉北干线	点*次	264	1000	26.40	
-2	北海分干线	点*次	216	1000	21.60	
-3	玉林分干线	点*次	480	1000	48.00	
-4	浦北县支线	点*次	6	1000	0.60	
-5	灵山县支线	点*次	88	1000	8.80	
(四)	郁江玉北供水片北海片				24.00	
-1	龙港新区支线	点*次	138	1000	13.80	
-2	铁山港支线	点*次	84	1000	8.40	
-3	北海城区支线	点*次	18	1000	1.80	
(五)	郁江玉北供水片玉林片				66.00	
-1	玉林城区支线	点*次	88	1000	8.80	
-2	博白县支线	点*次	242	1000	24.20	
-3	兴业县支线	点*次	110	1000	11.00	
-4	陆川县支线	点*次	220	1000	22.00	
二	地下水监测				506.88	
1)	施工期地下水水质监测				31.68	监测项目：pH 值、高锰酸盐指数、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、氟化物、氯化物、硫酸盐、硫化物、砷、汞、六价铬、铅、镉、铁、锰、总大肠菌群等共计 21 项。
(一)	郁江南钦供水片				4.32	
-1	郁江那凤干线	点*次	22	1200	2.64	
-2	钦州分干线	点*次	12	1200	1.44	
-3	钦州城区支线	点*次	2	1200	0.24	
(二)	郁江宾阳供水片				4.32	
-1	郁江宾阳干线	点*次	29	1200	3.48	
-2	黎塘支线	点*次	7	1200	0.84	
(三)	郁江玉北供水片骨干工程				15.96	
-1	郁江玉北干线	点*次	48	1200	5.76	
-2	北海分干线	点*次	36	1200	4.32	
-3	玉林分干线	点*次	35	1200	4.20	

各级工程或费用名称		单位	数量	单价 (元)	环保投资 (万元)	备注
-4	浦北县支线	点*次	3	1200	0.36	
-5	灵山县支线	点*次	11	1200	1.32	
(四)	郁江玉北供水片北海片				3.12	
-1	龙港新区支线	点*次	16	1200	1.92	
-2	铁山港支线	点*次	5	1200	0.60	
-3	北海城区支线	点*次	5	1200	0.60	
(五)	郁江玉北供水片玉林片				3.96	
-1	玉林城区支线	点*次	11	1200	1.32	
-2	兴业县支线	点*次	11	1200	1.32	
-3	陆川县支线	点*次	11	1200	1.32	
2)	地下水水位监测				475.20	监测指标为敏感目标以及供水水源井的水位、悬浮物和水温指标
-1	集中式地下水水源地监测	点*次	6480	200	129.60	宾阳县地下水饮用水水源地、大桥镇鹰寨杏水源地、陈平镇何村地下水饮用水源地
-2	分散式饮用民井水点	点*次	17280	200	345.60	枯逢屯、高山新村、大门岭、大梓垌、山村、核桃坑村、新阳小学及湾肚村
三	环境空气监测				333.50	监测指标为 TSP、SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 4 项指标。
(一)	郁江南钦供水片				33.00	
-1	郁江那风干线	点*次	33	5000	16.50	
-2	钦州分干线	点*次	30	5000	15.00	
-3	钦州城区支线	点*次	3	5000	1.50	
(二)	郁江宾阳供水片				27.50	
-1	郁江宾阳干线	点*次	50	5000	25.00	
-2	大庄支线	点*次	2	5000	1.00	
-3	黎塘支线	点*次	3	5000	1.50	
(三)	郁江玉北供水片骨干工程				53.00	
-1	郁江玉北干线	点*次	36	5000	18.00	
-2	北海分干线	点*次	12	5000	6.00	
-3	玉林分干线	点*次	24	5000	12.00	
-4	浦北县支线	点*次	12	5000	6.00	
-5	灵山县支线	点*次	22	5000	11.00	
(四)	郁江玉北供水片北海片				21.50	
-1	龙港新区支线	点*次	32	5000	16.00	
-2	铁山港支线	点*次	6	5000	3.00	
-3	北海城区支线	点*次	5	5000	2.50	
(五)	郁江玉北供水片玉林片				198.50	

各级工程或费用名称		单位	数量	单价 (元)	环保投资 (万元)	备注
-1	玉林城区支线	点*次	77	5000	38.50	
-2	博白县支线	点*次	154	5000	77.00	
-3	兴业县支线	点*次	67	5000	33.50	
-4	陆川县支线	点*次	99	5000	49.50	
四	声环境监测				74.70	监测项目：等效连续 A 声级
(一)	郁江南钦供水片				9.90	
-1	郁江那风干线	点*次	60	1000	6.00	
-2	钦州分干线	点*次	20	1000	2.00	
-3	钦州城区支线	点*次	19	1000	1.90	
(二)	郁江宾阳供水片				6.80	
-1	郁江宾阳干线	点*次	58	1000	5.80	
-2	大庄支线	点*次	5	1000	0.50	
-3	黎塘支线	点*次	5	1000	0.50	
(三)	郁江玉北供水片骨干工程				10.50	
-1	郁江玉北干线	点*次	36	1000	3.60	
-2	北海分干线	点*次	12	1000	1.20	
-3	玉林分干线	点*次	24	1000	2.40	
-4	浦北县支线	点*次		1000	0.00	
-5	灵山县支线	点*次	33	1000	3.30	
(四)	郁江玉北供水片北海片				4.50	
-1	龙港新区支线	点*次	8	1000	0.80	
-2	铁山港支线	点*次	12	1000	1.20	
-3	北海城区支线	点*次	25	1000	2.50	
(五)	郁江玉北供水片玉林片				43.00	
-1	玉林城区支线	点*次	67	1000	6.70	
-2	博白县支线	点*次	187	1000	18.70	
-3	兴业县支线	点*次	77	1000	7.70	
-4	陆川县支线	点*次	99	1000	9.90	
五	陆生生态环境监测				382.50	
(一)	郁江南钦供水片				92.50	
-1	郁江那风干线	点*次	33	25000	82.50	
-2	钦州分干线	点*次	2	25000	5.00	
-3	钦州城区支线	点*次	2	25000	5.00	
(二)	郁江宾阳供水片				40.00	
-1	郁江宾阳干线	点*次	10	25000	25.00	
-2	大庄支线	点*次	2	25000	5.00	
-3	黎塘支线	点*次	4	25000	10.00	
(三)	郁江玉北供水片骨干工程				117.50	
-1	郁江玉北干线	点*次	24	25000	60.00	
-2	北海分干线	点*次	6	25000	15.00	
-3	玉林分干线	点*次	12	25000	30.00	
-4	灵山县支线	点*次	5	25000	12.50	

各级工程或费用名称		单位	数量	单价 (元)	环保投资 (万元)	备注
(四)	郁江玉北供水片北海片				42.50	
-1	龙港新区支线	点*次	12	25000	30.00	
-2	铁山港支线	点*次	3	25000	7.50	
-3	北海城区支线	点*次	2	25000	5.00	
(五)	郁江玉北供水片玉林片				90.00	
-1	玉林城区支线	点*次	6	25000	15.00	
-2	博白县支线	点*次	12	25000	30.00	
-3	兴业县支线	点*次	12	25000	30.00	
-4	陆川县支线	点*次	6	25000	15.00	
六	水生生态环境监测				657.00	
(一)	郁江南钦供水片				216.00	
-1	郁江那风干线	点*次	66	30000	198.00	
-2	钦州分干线	点*次	4	30000	12.00	
-3	钦州城区支线	点*次	2	30000	6.00	
(二)	郁江宾阳供水片				66.00	
-1	郁江宾阳干线	点*次	22	30000	66.00	
(三)	郁江玉北供水片骨干工程				342.00	
-1	郁江玉北干线	点*次	24	30000	72.00	
-2	北海分干线	点*次	60	30000	180.00	
-3	玉林分干线	点*次	24	30000	72.00	
-4	铁山港支线	点*次	6	30000	18.00	
(四)	郁江玉北供水片玉林片				33.00	
-1	玉林城区支线	点*次	11	30000	33.00	
七	底泥监测				0.60	监测项目: pH 值、有机质、全氮、全磷、全钾、镉、铅、锌、铬、铜、镍、汞、砷。
-1	底泥监测	点*次	3	2000	0.60	那板水库、郁江伶俐、西津水库取水口
第 III 部分 环境保护仪器设备 备及安装					3050.00	
一	水质自动监测				1200.00	
1)	郁江南钦供水片					
(一)	郁江那风干线					
-1	新建凤亭河水库站	项	1	1500000	150.00	
-2	郁江伶俐	项	1	1500000	150.00	
(二)	钦州分干线					
-1	新建屯六水库站	项	1	1500000	150.00	
2)	郁江玉北供水片骨干工程					
(一)	郁江玉北干线					
-1	新建西津水库站	项	1	1500000	150.00	

各级工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	环保投资 (万元)	备注
(二) 北海分干线					
-1 新建灵东水库站			1500000	150.00	
3) 郁江玉北供水片北海片					
(一) 龙港新区支线					
-1 新建六湖水库站	项	1	1500000	150.00	
(二) 铁山港支线					
-1 新建湖海运河站	项	1	1500000	150.00	
4) 郁江玉北供水片玉林片					
(一) 陆川县支线					
-1 新建陆透水库监测站	项	1	1500000	150.00	
二 生态流量在线监测				450.00	
1) 郁江南钦供水片					
(一) 郁江那凤干线					
-1 那板水库生态流量设置	项	1	500000	50.00	
-2 凤亭河生态流量设施	项	1	500000	50.00	
-3 清平水库生态流量设施	项	1	500000	50.00	
(二) 钦州分干线					
-1 新建屯六水库生态流量站	项	1	500000	50.00	
(三) 郁江宾阳干线					
-1 新建桃源水库生态流量站	项	1	500000	50.00	
2) 郁江玉北供水片骨干工程					
(一) 北海分干线					
-1 灵东水库生态流量设施	项	1	500000	50.00	
-2 小江水库生态流量设施	项	1	500000	50.00	
(二) 玉林分干线					
-1 江口水库生态流量设施	项	1	500000	50.00	
3) 郁江玉北供水片北海片					
(一) 北海城区支线					
-1 牛尾岭水库生态流量设施	项	1	500000	50.00	
4) 郁江玉北供水片玉林片					
(一) 陆川县支线					
-1 陆透水库生态流量设施	项	1	500000	50.00	

各级工程或费用名称		单位	数量	单价 (元)	环保投资 (万元)	备注
三	突发水污染应急处置设施				1400	
-1	郁江伶俐镇取水口水污染应急处置设施	项	1	1500000	150.00	设置拦污浮排、拦油浮排，配备围控、回收设备和溢油分散剂、吸油毡等材料
-2	西津水库取水口水污染应急处置设施	项	1	1500000	150.00	设置拦污浮排、拦油浮排，配备围控、回收设备和溢油分散剂、吸油毡等材料
-3	取水口上下游码头风险防范处置设施	项	1	2000000	200.00	配备水上溢油应急设施、设备和物资；包括人员防护装备、便捷式有害物质检测仪器、围控设备等
-4	突发水污染事故预警监测系统	项	7	1000000	700	那板水库取水口、郁江伶俐镇取水口及西津水库取水口等取水口布设 3 个，在水源区范围内大王滩水库、凤亭河水库、屯六水库等调蓄水库设置 3 个，在输水河道八尺江设置 1 个
-5	水源区突发水污染事故应急隔离设施	项	1	2000000	200	在 S60 公路、柳南高速、上防高速及上横高速涉及水源区路段应建设排水沟及事故应急池；建立工程输水线路周边港口船舶污染应急设备资源数据库
第IV部分环境保护临时措施					24125.07	
4.1	水环境保护措施				18902.64	
4.1.1	混凝土冲洗废水处理系统				1438.17	根据混凝土拌和规模确定土建投资，并结合施工时间及处理量等确定运行费用
(一)	郁江南钦供水片	套	14		151.74	
-1	排水规模 5m ³ /h 处理设施	套	2	237440	47.49	郁江那凤干线
-2	排水规模 3.5m ³ /h 处理设施	套	1	126208	12.62	郁江那凤干线
-3	排水规模 3.5m ³ /h 处理设施	套	3	116128	34.84	钦州分干线
-4	排水规模 4.8m ³ /d 处理设施	套	7	50921.6	35.65	钦州分干线

各级工程或费用名称		单位	数量	单价 (元)	环保投资 (万元)	备注
-5	排水规模 5m ³ /h 处理设施	套	1	211520	21.15	钦州城区支线
(二)	郁江宾阳供水片	套	25		339.01	
-1	排水规模 8m ³ /h 处理设施	套	1	392160	39.22	郁江宾阳干线
-2	排水规模 3.5m ³ /h 处理设施	套	15	140320	210.48	郁江宾阳干线
-3	排水规模 4.8m ³ /d 处理设施	套	1	52304	5.23	郁江宾阳干线
-4	排水规模 3.5m ³ /h 处理设施	套	1	130240	13.02	大庄支线
-5	排水规模 5m ³ /h 处理设施	套	1	243200	24.32	黎塘支线
-6	排水规模 3.5m ³ /h 处理设施	套	2	130240	26.05	黎塘支线
-7	排水规模 4.8m ³ /d 处理设施	套	4	51728	20.69	黎塘支线
(三)	郁江玉北供水片	套	89		947.41	
-1	排水规模 5m ³ /h 处理设施	套	1	269120	26.91	郁江玉北干线
-2	排水规模 3.5m ³ /h 处理设施	套	9	148384	133.55	郁江玉北干线
-3	排水规模 4.8m ³ /d 处理设施	套	1	52764.8	5.28	郁江玉北干线
-4	排水规模 5m ³ /h 处理设施	套	1	269120	26.91	北海分干线
-5	排水规模 3.5m ³ /h 处理设施	套	7	148384	103.87	北海分干线
-6	排水规模 8m ³ /h 处理设施	套	1	410592	41.06	玉林分干线
-7	排水规模 5m ³ /h 处理设施	套	2	269120	53.82	玉林分干线
-8	排水规模 3.5m ³ /h 处理设施	套	14	148384	207.74	玉林分干线
-9	排水规模 3.5m ³ /h 处理设施	套	1	139648	13.96	灵山县支线
-10	排水规模 4.8m ³ /d 处理设施	套	3	52265.6	15.68	灵山县支线
-11	排水规模 4.8m ³ /d 处理设施	套	1	50806.4	5.08	浦北县支线
-12	排水规模 3.5m ³ /h 处理设施	套	2	138976	27.80	龙港新区支线
-13	排水规模 4.8m ³ /d 处理设施	套	7	52227.2	36.56	龙港新区支线
-14	排水规模 3.5m ³ /h 处理设施	套	1	138976	13.90	铁山港支线

各级工程或费用名称		单位	数量	单价 (元)	环保投资 (万元)	备注
-15	排水规模 4.8m ³ /d 处理设施	套	6	52227.2	31.34	铁山港支线
-16	排水规模 3.5m ³ /h 处理设施	套	1	138976	13.90	北海城区支线
-17	排水规模 4.8m ³ /d 处理设施	套	1	52227.2	5.22	北海城区支线
-18	排水规模 4.8m ³ /d 处理设施	套	4	52496	21.00	玉林城区支线
-19	排水规模 4.8m ³ /d 处理设施	套	11	52496	57.75	博白县支线
-20	排水规模 4.8m ³ /d 处理设施	套	5	52496	26.25	兴业县支线
-21	排水规模 3.5m ³ /h 处理设施	套	3	143680	43.10	陆川县支线
-22	排水规模 4.8m ³ /d 处理设施	套	7	52496	36.75	陆川县支线
4.1.2	混凝土养护废水处理				75.60	根据规模结合施工时间 及处理量等确定费用
-1	郁江宾阳干线混凝土 养护废水处理	项	1	190000	19.00	
-2	郁江玉北干线混凝土 养护废水处理	项	1	308000	30.80	
-3	玉林分干线混凝土 养护废水处理	项	1	258000	25.80	
4.1.3	基坑排水处理				244.50	
(一)	郁江南钦供水片	处	8		29.50	
-1	郁江那风干线基坑 排水	处	3	43400	13.02	
-2	钦州分干线基坑排 水处理	处	4	34400	13.76	
-3	钦州城区支线基坑 排水处理	处	1	27200	2.72	
(二)	郁江宾阳供水片	处	6		31.80	
-1	郁江宾阳干线基坑 排水处理	处	4	56000	22.40	
-2	大庄支线基坑排水 处理	处	1	47000	4.70	
-3	黎塘支线基坑排水 处理	处	1	47000	4.70	
(三)	郁江玉北供水片	处	31		183.20	
-1	郁江玉北干线基坑 排水处理	处	6	63200	37.92	
-2	北海分干线基坑排 水处理	处	4	63200	25.28	

各级工程或费用名称		单位	数量	单价 (元)	环保投资 (万元)	备注
-3	玉林分干线基坑排水处理	处	5	63200	31.60	
-4	浦北县支线基坑排水处理	处	1	32600	3.26	
-5	龙港新区支线基坑排水处理	处	3	54800	16.44	
-6	铁山港支线基坑排水处理	处	3	54800	16.44	
-7	北海城区支线基坑排水处理	处	2	54800	10.96	
-8	玉林城区支线基坑排水处理	处	3	59000	17.70	
-9	博白县支线基坑排水处理	处	2	59000	11.80	
-10	兴业县支线基坑排水处理	处	1	59000	5.90	
-11	陆川县支线基坑排水处理	处	1	59000	5.90	
4.1.4	隧洞排水处理措施				10622.38	
(一)	郁江南钦供水片	项	1		436.11	
-1	郁江那风干线隧洞排水处理措施	项	1	4361100	436.11	含污水处理费用
(二)	郁江宾阳供水片	项	1		4149.57	
-1	郁江宾阳干线隧洞排水处理措施	项	1	41495700	4149.57	含污水处理费用
(三)	郁江玉北供水片	项	5		6036.70	
-1	郁江玉北干线隧洞排水处理措施	项	1	13789100	1378.91	含污水处理费用
-2	北海分干线隧洞排水处理措施	项	1	11946200	1194.62	含污水处理费用
-3	玉林分干线隧洞排水处理措施	项	1	31830300	3183.03	含污水处理费用
-4	龙港新区支线隧洞排水处理措施	项	1	500800	50.08	含污水处理费用
-5	铁山港支线隧洞排水处理措施	项	1	2300600	230.06	含污水处理费用
4.1.5	含油废水处理设施				1283.60	
(一)	郁江南钦供水片	套	14		120.86	
-1	郁江那风干线机修含油废水处理设施	套	3	89360	26.81	
-2	钦州分干线机修含油废水处理设施	套	10	85760	85.76	

各级工程或费用名称		单位	数量	单价 (元)	环保投资 (万元)	备注
-3	钦州城区支线机修含油废水处理设施	套	1	82880	8.29	
(二)	郁江宾阳供水片	套	29		271.60	
-1	郁江宾阳干线机修含油废水处理设施	套	23	94400	217.12	
-2	大庄支线机修含油废水处理设施	套	1	90800	9.08	
-3	黎塘支线机修含油废水处理设施	套	5	90800	45.40	
(三)	郁江玉北供水片	套	93		891.14	
-1	郁江玉北干线机修含油废水处理设施	套	11	97280	107.01	
-2	北海分干线机修含油废水处理设施	套	9	97280	87.55	
-3	玉林分干线机修含油废水处理设施	套	20	97280	194.56	
-4	灵山县支线机修含油废水处理设施	套	4	94160	37.66	
-5	浦北县支线机修含油废水处理设施	套	1	85040	8.50	
-6	龙港新区支线机修含油废水处理设施	套	9	93920	84.53	
-7	铁山港支线机修含油废水处理设施	套	7	93920	65.74	
-8	北海城区支线机修含油废水处理设施	套	2	93920	18.78	
-9	玉林城区支线机修含油废水处理设施	套	4	95600	38.24	
-10	博白县支线机修含油废水处理设施	套	11	95600	105.16	
-11	兴业县支线机修含油废水处理设施	套	5	95600	47.80	
-12	陆川县支线机修含油废水处理设施	套	10	95600	95.60	
4.1.6	生活污水处理设施				1960.45	化粪池，根据不同施工区人数确定规模
(一)	郁江南钦供水片	套	14		221.29	
-1	MBR 一体化设备	套	3	275003.1 ₂	82.50	郁江那凤干线
-2	BZHC-6A 化粪池	套	1	265871.9 ₂	26.59	钦州分干线
-3	BZHC-4A 化粪池	套	2	132001.4 ₄	26.40	钦州分干线
-4	BZHC-3A 化粪池	套	7	110001.9 ₂	77.00	钦州分干线
-5	BZHC-4A 化粪池	套	1	88000.72	8.80	钦州城区支线

各级工程或费用名称		单位	数量	单价 (元)	环保投资 (万元)	备注
(二)	郁江宾阳供水片	套	29		326.71	
-1	MBR 一体化设备	套	19	132004.8	250.81	郁江宾阳干线
-2	MBR 一体化设备	套	2	110004.8	22.00	郁江宾阳干线
-3	MBR 一体化设备	套	2	55004.8	11.00	郁江宾阳干线
-4	BZHC-4A 化粪池	套	1	88002.7	8.80	大庄支线
-5	BZHC-4A 化粪池	套	2	88002.7	17.60	黎塘支线
-6	BZHC-3A 化粪池	套	3	55002.7	16.50	黎塘支线
(三)	郁江玉北供水片	套	93		1412.44	
-1	MBR 一体化设备	套	7	275005.7 6	192.50	郁江玉北干线
-2	MBR 一体化设备	套	4	198005.7 6	79.20	郁江玉北干线
-3	BZHC-6A 化粪池	套	6	275005.7 6	165.00	北海分干线
-4	BZHC-5A 化粪池	套	1	198005.7 6	19.80	北海分干线
-5	BZHC-4A 化粪池	套	1	132005.7 6	13.20	北海分干线
-6	BZHC-3A 化粪池	套	1	110005.7 6	11.00	北海分干线
-7	BZHC-6A 化粪池	套	6	275005.7 6	165.00	玉林分干线
-8	BZHC-5A 化粪池	套	12	198005.7 6	237.61	玉林分干线
-9	BZHC-1A 化粪池	套	2	55005.76	11.00	玉林分干线
-10	BZHC-6A 化粪池	套	1	165003.5 4	16.50	灵山县支线
-11	BZHC-4A 化粪池	套	3	88003.54	26.40	灵山县支线
-12	BZHC-4A 化粪池	套	1	88001.26	8.80	浦北县支线
-13	BZHC-5A 化粪池	套	2	132003.4 8	26.40	龙港新区支线
-14	BZHC-4A 化粪池	套	7	88003.48	61.60	龙港新区支线
-15	BZHC-5A 化粪池	套	1	132003.4 8	13.20	铁山港支线
-16	BZHC-4A 化粪池	套	6	88003.48	52.80	铁山港支线
-17	BZHC-6A 化粪池	套	1	165003.4 8	16.50	北海城区支线
-18	BZHC-4A 化粪池	套	1	88003.48	8.80	北海城区支线
-19	BZHC-4A 化粪池	套	4	88003.9	35.20	玉林城区支线

各级工程或费用名称		单位	数量	单价 (元)	环保投资 (万元)	备注
-20	BZHC-4A 化粪池	套	11	88003.9	96.80	博白县支线
-21	BZHC-4A 化粪池	套	5	88003.9	44.00	兴业县支线
-22	BZHC-6A 化粪池	套	3	165003.9	49.50	陆川县支线
-23	BZHC-4A 化粪池	套	7	88003.9	61.60	陆川县支线
4.1.7	砂石料拌和废水处理系统				3207.95	
-1	北海分干线砂石料拌和废水处理系统	套	1	6708000	670.80	
-2	玉林分干线砂石料拌和废水处理系统	套	2	6708000	1341.60	
-3	灵山县支线砂石料拌和废水处理系统	套	1	6688500	668.85	
-4	宾阳干线砂石料拌和废水处理系统	套	1	5267000	526.70	
4.1.8	施工期水源保护区水质保护				70.00	
-1	郁江伶俐取水口水源保护措施	项	1	150000	15	易发生泄漏的设备底部铺防漏油布并在重点地方设立接油盘等。
-2	西津水库取水口水源保护措施	项	1	150000	15	易发生泄漏的设备底部铺防漏油布并在重点地方设立接油盘等。
-3	那板水库水源保护措施	项	1	400000	40	防泥帘在清淤工程附近进行防护；易发生泄漏的设备底部铺防漏油布并在重点地方设立接油盘。
4.2	声环境保护措施				1020.30	
4.2.1	限速禁鸣标志牌				25.80	
(一)	郁江南钦供水片	套	48	500	2.40	
-1	郁江那风干线限速禁鸣标志牌	套	15	500	0.75	郁江那风干线
-2	钦州分干线限速禁鸣标志牌	套	28	500	1.40	钦州分干线
-3	钦州城区支线限速禁鸣标志牌	套	5	500	0.25	钦州城区支线
(二)	郁江宾阳供水片	套	81	500	4.05	
-1	郁江宾阳干线限速禁鸣标志牌	套	56	500	2.80	郁江宾阳干线

各级工程或费用名称		单位	数量	单价 (元)	环保投资 (万元)	备注
-2	大庄支线限速禁鸣标志牌	套	5	500	0.25	大庄支线
-3	黎塘支线限速禁鸣标志牌	套	20	500	1.00	黎塘支线
(三)	郁江玉北供水片	套	387	500	19.35	
-1	郁江玉北干线限速禁鸣标志牌	套	55	500	2.75	郁江玉北干线
-2	北海分干线限速禁鸣标志牌	套	29	500	1.45	北海分干线
-3	玉林分干线限速禁鸣标志牌	套	50	500	2.50	玉林分干线
-4	灵山县支线限速禁鸣标志牌	套	15	500	0.75	灵山县支线
-5	浦北县支线限速禁鸣标志牌	套	12	500	0.60	浦北县支线
-6	龙岗新区支线限速禁鸣标志牌	套	46	500	2.30	龙岗新区支线
-7	铁山港支线限速禁鸣标志牌	套	55	500	2.75	铁山港支线
-8	北海城区支线限速禁鸣标志牌	套	18	500	0.90	北海城区支线
-9	玉林城区支线限速禁鸣标志牌	套	16	500	0.80	玉林城区支线
-10	博白县支线限速禁鸣标志牌	套	50	500	2.50	博白县支线
-11	兴业县支线限速禁鸣标志牌	套	15	500	0.75	兴业县支线
-12	陆川县支线限速禁鸣标志牌	套	26	500	1.30	陆川县支线
4.2.2	移动式隔声屏障				586.50	
(一)	郁江南钦供水片	m	1300	300	39.00	
-1	郁江那风干线移动式隔声屏障	m	500	300	15.00	郁江那风干线
-2	钦州分干线移动式隔声屏障	m	500	300	15.00	钦州分干线
-3	钦州城区支线移动式隔声屏障	m	300	300	9.00	钦州城区支线
(二)	郁江宾阳供水片	m	3200	300	96.00	
-1	郁江宾阳干线移动式隔声屏障	m	2200	300	66.00	郁江宾阳干线
-2	大庄支线移动式隔声屏障	m	200	300	6.00	大庄支线
-3	黎塘支线移动式隔声屏障	m	800	300	24.00	黎塘支线

各级工程或费用名称		单位	数量	单价 (元)	环保投资 (万元)	备注
(三)	郁江玉北供水片	m	15050	300	451.50	
-1	郁江玉北干线移动式隔声屏障	m	1500	300	45.00	郁江玉北干线
-2	北海分干线移动式隔声屏障	m	1000	300	30.00	北海分干线
-3	玉林分干线移动式隔声屏障	m	3500	300	105.00	玉林分干线
-4	灵山县支线移动式隔声屏障	m	300	300	9.00	灵山县支线
-5	浦北县支线移动式隔声屏障	m	300	300	9.00	浦北县支线
-6	龙岗新区支线移动式隔声屏障	m	1500	300	45.00	龙岗新区支线
-7	铁山港支线移动式隔声屏障	m	1500	300	45.00	铁山港支线
-8	北海城区支线移动式隔声屏障	m	250	300	7.50	北海城区支线
-9	玉林城区支线移动式隔声屏障	m	1000	300	30.00	玉林城区支线
-10	博白县支线移动式隔声屏障	m	1800	300	54.00	博白县支线
-11	兴业县支线移动式隔声屏障	m	900	300	27.00	兴业县支线
-12	陆川县支线移动式隔声屏障	m	1500	300	45.00	陆川县支线
4.2.3	混凝土拌合系统隔声罩				408.00	
(一)	郁江南钦供水片	套	14	30000	42.00	
-1	郁江那风干线混凝土拌合系统隔声罩	套	3	30000	9.00	郁江那风干线
-2	钦州分干线混凝土拌合系统隔声罩	套	10	30000	30.00	钦州分干线
-3	钦州城区支线混凝土拌合系统隔声罩	套	1	30000	3.00	钦州城区支线
(二)	郁江宾阳供水片	套	29	30000	87.00	
-1	郁江宾阳干线混凝土拌合系统隔声罩	套	23	30000	69.00	郁江宾阳干线
-2	大庄支线混凝土拌合系统隔声罩	套	1	30000	3.00	大庄支线
-3	黎塘支线混凝土拌合系统隔声罩	套	5	30000	15.00	黎塘支线
(三)	郁江玉北供水片	套	93	30000	279.00	
-1	郁江玉北干线混凝土拌合系统隔声罩	套	11	30000	33.00	郁江玉北干线

各级工程或费用名称		单位	数量	单价 (元)	环保投资 (万元)	备注
-2	北海分干线混凝土拌合系统隔声罩	套	9	30000	27.00	北海分干线
-3	玉林分干线混凝土拌合系统隔声罩	套	20	30000	60.00	玉林分干线
-4	灵山县支线混凝土拌合系统隔声罩	套	4	30000	12.00	灵山县支线
-5	浦北县支线混凝土拌合系统隔声罩	套	1	30000	3.00	浦北县支线
-6	龙岗新区支线混凝土拌合系统隔声罩	套	9	30000	27.00	龙岗新区支线
-7	铁山港支线混凝土拌合系统隔声罩	套	7	30000	21.00	铁山港支线
-8	北海城区支线混凝土拌合系统隔声罩	套	2	30000	6.00	北海城区支线
-9	玉林城区支线混凝土拌合系统隔声罩	套	4	30000	12.00	玉林城区支线
-10	博白县支线混凝土拌合系统隔声罩	套	11	30000	33.00	博白县支线
-11	兴业县支线混凝土拌合系统隔声罩	套	5	30000	15.00	兴业县支线
-12	陆川县支线混凝土拌合系统隔声罩	套	10	30000	30.00	陆川县支线
4.3	固体废弃物处理措施				278.27	
4.3.1	生活垃圾清扫				20.00	
(一)	郁江南钦供水片	人·月	9		2.25	
-1	郁江那风干线生活垃圾清扫	人·月	2	2500	0.50	郁江那风干线
-2	钦州分干线生活垃圾清扫	人·月	6	2500	1.50	钦州分干线
-3	钦州城区支线生活垃圾清扫	人·月	1	2500	0.25	钦州城区支线
(二)	郁江宾阳供水片	人·月	18	2500	4.50	
-1	郁江宾阳干线生活垃圾清扫	人·月	11	2500	2.75	郁江宾阳干线
-2	大庄支线生活垃圾清扫	人·月	1	2500	0.25	大庄支线
-3	黎塘支线生活垃圾清扫	人·月	6	2500	1.50	黎塘支线
(三)	郁江玉北供水片	人·月	53	2500	13.25	
-1	郁江玉北干线生活垃圾清扫	人·月	6	2500	1.50	郁江玉北干线
-2	北海分干线生活垃圾清扫	人·月	5	2500	1.25	北海分干线

各级工程或费用名称		单位	数量	单价 (元)	环保投资 (万元)	备注
-3	玉林分干线生活垃圾清扫	人·月	10	2500	2.50	玉林分干线
-4	灵山县支线生活垃圾清扫	人·月	2	2500	0.50	灵山县支线
-5	浦北县支线生活垃圾清扫	人·月	2	2500	0.50	浦北县支线
-6	龙岗新区支线生活垃圾清扫	人·月	5	2500	1.25	龙岗新区支线
-7	铁山港支线生活垃圾清扫	人·月	4	2500	1.00	铁山港支线
-8	北海城区支线生活垃圾清扫	人·月	2	2500	0.50	北海城区支线
-9	玉林城区支线生活垃圾清扫	人·月	2	2500	0.50	玉林城区支线
-10	博白县支线生活垃圾清扫	人·月	6	2500	1.50	博白县支线
-11	兴业县支线生活垃圾清扫	人·月	3	2500	0.75	兴业县支线
-12	陆川县支线生活垃圾清扫	人·月	6	2500	1.50	陆川县支线
4.3.2	生活垃圾外运处理				186.62	
(一)	郁江南钦供水片	t	966.6	80	7.73	
-1	郁江那风干线生活垃圾外运处理	t	491.4	80	3.93	郁江那风干线
-2	钦州分干线生活垃圾外运处理	t	432	80	3.46	钦州分干线
-3	钦州城区支线生活垃圾外运处理	t	43.2	80	0.35	钦州城区支线
(二)	郁江宾阳供水片	t	4104	80	32.83	
-1	郁江宾阳干线生活垃圾外运处理	t	3564	80	28.51	郁江宾阳干线
-2	大庄支线生活垃圾外运处理	t	135	80	1.08	大庄支线
-3	黎塘支线生活垃圾外运处理	t	405	80	3.24	黎塘支线
(三)	郁江玉北供水片	t	18256.7	80	146.05	
-1	郁江玉北干线生活垃圾外运处理	t	3283.2	80	26.27	郁江玉北干线
-2	北海分干线生活垃圾外运处理	t	2635.2	80	21.08	北海分干线
-3	玉林分干线生活垃圾外运处理	t	6480	80	51.84	玉林分干线
-4	灵山县支线生活垃圾外运处理	t	584.1	80	4.67	灵山县支线

各级工程或费用名称		单位	数量	单价 (元)	环保投资 (万元)	备注
-5	浦北县支线生活垃圾外运处理	t	177	80	1.42	浦北县支线
-6	龙岗新区支线生活垃圾外运处理	t	1548.6	80	12.39	龙岗新区支线
-7	铁山港支线生活垃圾外运处理	t	1305	80	10.44	铁山港支线
-8	北海城区支线生活垃圾外运处理	t	313.2	80	2.51	北海城区支线
-9	玉林城区支线生活垃圾外运处理	t	257.4	80	2.06	玉林城区支线
-10	博白县支线生活垃圾外运处理	t	707.8	80	5.66	博白县支线
-11	兴业县支线生活垃圾外运处理	t	321.7	80	2.57	兴业县支线
-12	陆川县支线生活垃圾外运处理	t	643.5	80	5.15	陆川县支线
4.3.3	危险废物处理				71.65	
(一)	郁江南钦供水片	项	3		4.20	
-1	郁江那风干线危险废物处理	项	1	20000	2.00	郁江那风干线
-2	钦州分干线危险废物处理	项	1	20000	2.00	钦州分干线
-3	钦州城区支线危险废物处理	项	1	2000	0.20	钦州城区支线
(二)	郁江宾阳供水片	项	3		17.20	
-1	郁江宾阳干线危险废物处理	项	1	150000	15.00	郁江宾阳干线
-2	大庄支线危险废物处理	项	1	5000	0.50	大庄支线
-3	黎塘支线危险废物处理	项	1	17000	1.70	黎塘支线
(三)	郁江玉北供水片	项	12		50.25	
-1	郁江玉北干线危险废物处理	项	1	15000	1.50	郁江玉北干线
-2	北海分干线危险废物处理	项	1	150000	15.00	北海分干线
-3	玉林分干线危险废物处理	项	1	100000	10.00	玉林分干线
-4	灵山县支线危险废物处理	项	1	25000	2.50	灵山县支线
-5	浦北县支线危险废物处理	项	1	7500	0.75	浦北县支线
-6	龙岗新区支线危险废物处理	项	1	60000	6.00	龙岗新区支线

各级工程或费用名称		单位	数量	单价 (元)	环保投资 (万元)	备注
-7	铁山港支线危险废物处理	项	1	50000	5.00	铁山港支线
-8	北海城区支线危险废物处理	项	1	15000	1.50	北海城区支线
-9	玉林城区支线危险废物处理	项	1	10000	1.00	玉林城区支线
-10	博白县支线危险废物处理	项	1	30000	3.00	博白县支线
-11	兴业县支线危险废物处理	项	1	15000	1.50	兴业县支线
-12	陆川县支线危险废物处理	项	1	25000	2.50	陆川县支线
4.4	环境空气保护措施				3668.86	
4.4.1	临时覆盖防尘				79.36	
(一)	郁江南钦供水片	m ²	18000	3.5	6.30	
-1	郁江那风干线临时覆盖防尘	m ²	3000	3.5	1.05	郁江那风干线
-2	钦州分干线临时覆盖防尘	m ²	14400	3.5	5.04	钦州分干线
-3	钦州城区支线临时覆盖防尘	m ²	600	3.5	0.21	钦州城区支线
(二)	郁江宾阳供水片	m ²	32150	3.5	11.25	
-1	郁江宾阳干线临时覆盖防尘	m ²	22650	3.5	7.93	郁江宾阳干线
-2	大庄支线临时覆盖防尘	m ²	3000	3.5	1.05	大庄支线
-3	黎塘支线临时覆盖防尘	m ²	6500	3.5	2.28	黎塘支线
(三)	郁江玉北供水片	m ²	176600	3.5	61.81	
-1	郁江玉北干线临时覆盖防尘	m ²	24000	3.5	8.40	郁江玉北干线
-2	北海分干线临时覆盖防尘	m ²	8600	3.5	3.01	北海分干线
-3	玉林分干线临时覆盖防尘	m ²	23500	3.5	8.23	玉林分干线
-4	灵山县支线临时覆盖防尘	m ²	5000	3.5	1.75	灵山县支线
-5	浦北县支线临时覆盖防尘	m ²	1750	3.5	0.61	浦北县支线
-6	龙岗新区支线临时覆盖防尘	m ²	16000	3.5	5.60	龙岗新区支线
-7	铁山港支线临时覆盖防尘	m ²	14750	3.5	5.16	铁山港支线

各级工程或费用名称		单位	数量	单价 (元)	环保投资 (万元)	备注
-8	北海城区支线临时覆盖防尘	m ²	3500	3.5	1.23	北海城区支线
-9	玉林城区支线临时覆盖防尘	m ²	7000	3.5	2.45	玉林城区支线
-10	博白县支线临时覆盖防尘	m ²	24250	3.5	8.49	博白县支线
-11	兴业县支线临时覆盖防尘	m ²	8500	3.5	2.98	兴业县支线
-12	陆川县支线临时覆盖防尘	m ²	39750	3.5	13.91	陆川县支线
4.4.2	洒水降尘费				3553.50	
(一)	郁江南钦供水片	月	369	5000	184.50	
-1	郁江那凤干线洒水降尘费	月	117	5000	58.50	郁江那凤干线
-2	钦州分干线洒水降尘费	月	240	5000	120.00	钦州分干线
-3	钦州城区支线洒水降尘费	月	12	5000	6.00	钦州城区支线
(二)	郁江宾阳供水片	月	1740	5000	870.00	
-1	郁江宾阳干线洒水降尘费	月	1380	5000	690.00	郁江宾阳干线
-2	大庄支线洒水降尘费	月	60	5000	30.00	大庄支线
-3	黎塘支线洒水降尘费	月	300	5000	150.00	黎塘支线
(三)	郁江玉北供水片	月	5016	5000	2499.00	
-1	郁江玉北干线洒水降尘费	月	792	5000	396.00	郁江玉北干线
-2	北海分干线洒水降尘费	月	576	5000	288.00	北海分干线
-3	玉林分干线洒水降尘费	月	576	5000	288.00	玉林分干线
-4	灵山县支线洒水降尘费	月	59	5000	29.50	灵山县支线
-5	浦北县支线洒水降尘费	月	21	5000	10.50	浦北县支线
-6	龙岗新区支线洒水降尘费	月	464	5000	232.00	龙岗新区支线
-7	铁山港支线洒水降尘费	月	580	5000	290.00	铁山港支线
-8	北海城区支线洒水降尘费	月	110	5000	55.00	北海城区支线
-9	玉林城区支线洒水降尘费	月	130	5000	65.00	玉林城区支线

各级工程或费用名称		单位	数量	单价 (元)	环保投资 (万元)	备注
-10	博白县支线洒水降尘费	月	715	5000	357.50	博白县支线
-11	兴业县支线洒水降尘费	月	325	5000	162.50	兴业县支线
-12	陆川县支线洒水降尘费	月	650	5000	325.00	陆川县支线
-13	防尘口罩	项	18	20000	36.00	
4.5	水生生态保护措施				155.00	
-1	珍稀保护鱼类应急救治	年	5	150000	75.00	施工期配备必要的救护设备, 如: 运输设备、增氧设备、药品等医疗卫生设备和各种网具等
-2	水源区水生生态保护宣传教育	项	1	300000	30.00	保护手册、警示牌等
-3	驱鱼作业和鱼类保护	项	1	500000	50.00	超声波驱鱼等技术手段, 对施工区及其邻近水域进行驱鱼作业, 将鱼类驱离施工区。
4.6	施工期风险防范措施				100.00	
-1	施工期漏油污染防治措施	项	1	1000000	100.00	增加航标设置、施工区域设置专用标志、配备应急物资(收油机 1 台、围油栏 400m、吸油毡 2t、吸油拖栏 300m 等)
I ~IV 部分环保专项投资合计					66448.43	
第 V 部分 环境保护独立费用					15437.05	
(一)	建设期环境管理费				3972.42	
1	环境管理人员管理费				1993.45	按 I ~IV 部分环保专项投资之和的 3% 计
2	环境保护竣工验收费				650.00	
3	环境保护宣传及技术培训费				1328.97	按 I ~IV 部分环保专项投资之和的 2.0% 计
(二)	环境监理费				1568.75	
1	郁江那风干线	人·月	39	12500	48.75	
2	钦州分干线	人·月	48	12500	60.00	
3	钦州城区支线	人·月	12	12500	15.00	
4	郁江宾阳干线	人·月	120	12500	150.00	
5	大庄支线	人·月	45	12500	56.25	
6	黎塘支线	人·月	45	12500	56.25	
7	郁江玉北干线	人·月	144	12500	180.00	

各级工程或费用名称		单位	数量	单价 (元)	环保投资 (万元)	备注
8	北海分干线	人·月	144	12500	180.00	
9	玉林分干线	人·月	144	12500	180.00	
10	灵山县支线	人·月	59	12500	73.75	
11	浦北县支线	人·月	21	12500	26.25	
12	龙港新区支线	人·月	58	12500	72.50	
13	铁山港支线	人·月	58	12500	72.50	
14	北海城区支线	人·月	58	12500	72.50	
15	玉林城区支线	人·月	65	12500	81.25	
16	博白县支线	人·月	65	12500	81.25	
17	兴业县支线	人·月	65	12500	81.25	
18	陆川县支线	人·月	65	12500	81.25	
(三)	科研勘测设计费				9895.87	
1	环境影响评价费(包含水污染防治规划)	项	1	12550000	1255.00	包含受水区水污染防治规划, 工程不可避免让广西凤亭河-屯六水库重要湿地论证专题
2	饮用水水源保护区划定方案	项	1	1000000	100.00	西津水库饮用水水源保护区划定
3	饮用水水源保护区调整	项	9	800000	720.00	对那板水库、郁江伶俐取水口、凤亭河水库, 屯六水库, 灵东水库, 陆透水库, 小江、旺盛江、大马鞍水库饮用水源保护区进行调整
4	饮用水水源地安全保障达标建设实施方案	项	10	700000	700.00	
5	施工期环境风险应急预案	项	1	2000000	200.00	
6	环境保护勘测设计费				5315.87	
7	环境保护研究专题				1605.00	
7.1	早期资源的垂直分布及水平分布的研究	项	1	1000000	100.00	
7.2	鱼类增殖放流效果的评估及其技术改进研究	项	1	2000000	200.00	
7.3	外来生物入侵研究	项	1	1500000	150.00	
7.4	郁江流域综合调度提升生态流量保障程度机制研究	项	1	4000000	400.00	
7.5	调蓄水库藻群落演变规律及富营养化影响研究	项	1	2000000	200.00	
7.6	调蓄水库水温对生	项	1	1000000	100.00	

各级工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	环保投资 (万元)	备注
态环境影响研究					
7.7 工程占用重要湿地 保护与修复方案	项	1	550000	55.00	
7.8 生态风险防范措施 和生态修复措施研 究	项	1	3000000	300.00	
7.9 珍稀植物资源调查 与保护措施研究	项	1	1000000	100.00	
I ~ V 部分合计				81885.48	
基本预备费				8188.55	
环保投资合计				88423.32	

11.2 环境经济损益分析

11.2.1 目的与遵循原则

环北部湾广西水资源配置工程的环境影响经济损益分析主要遵循以下原则：

(1) 突出重点、兼顾一般的原则

由于环北部湾广西水资源配置工程对环境的影响复杂，涉及面广，因此环境经济损益分析主要抓住重大影响因素进行分析，对相关密切的一般影响因素可适当加以综合。

(2) 终极影响原则

鉴于各环境因子之间的关系十分复杂，在进行环境经济损益分析时，只考虑与人类经济活动或生态环境直接相关的最终影响后果。

(3) 一次性估价原则

为使环境经济损益分析的各环境因子的经济量之间有可比性，统一按现行价格水平年为计算标准，进行一次性估价，使估价具有可比性。

(4) 减免不利影响的补充投资原则

对生态与环境的不利影响，着眼于预防、保护和挽救，以减免不利影响。在环境经济损益分析中，尽量运用补救措施和防护措施的费用，作为反映工程环境影响效应大小的尺度，而不是消极地计算损失值。

11.2.2 环境影响经济损益分析方法

环北部湾广西水资源配置工程实施后，可解决区域现状和未来所面临的资源性、工程性、水质性缺水问题，可支撑项目区经济社会高质量发展和生态文明建设

设。环北部湾广西水资源配置工程满足受水区城市生活、工业用水需求后，本地水源工程可退还已被生活工业挤占的灌溉水量，此外利用引水区的富余水资源向受水区引水，提高水资源高效利用能力。工程的实施能有效解决受水区缺水问题，确保供水安全，还有效改善了区域水环境质量和生态环境质量，对促进区域的经济和社会持续、稳定发展具有重要意义。通过置换不达标地下水，保障人饮供水安全；退还挤占河道的生态用水，较大程度地还原天然河道的水生态环境，有助于修复改善河流生态健康，利于美化城市水环境景观，为改善区域内水生态环境创造条件，环境效益显著。

11.2.3 环境损益分析

11.2.3.1 环境效益分析

环北部湾广西水资源配置工程实施后，可解决区域现状和未来所面临的资源性、工程性、水质性缺水问题，可支撑项目区经济社会高质量发展和生态文明建设。环北部湾广西水资源配置工程满足受水区城市生活、工业用水需求后，本地水源工程可退还已被生活工业挤占的灌溉水量，此外利用引水区的富余水资源向受水区引水，提高水资源高效利用能力。工程的实施能有效解决受水区缺水问题，确保供水安全，还有效改善了区域水环境质量和生态环境质量，对促进区域的经济和社会持续、稳定发展具有重要意义。通过置换不达标地下水，保障人饮供水安全；退还挤占河道的生态用水，较大程度地还原天然河道的水生态环境，有助于修复改善河流生态健康，利于美化城市水环境景观，为改善区域内水生态环境创造条件，环境效益显著。

11.2.3.2 环境损失分析

采用替代法计算，为减免本工程环境损失，需采取相应的环保措施进行减免。依据环评报告中提出的各项环境保护措施，其中以水环境保护、生态保护为重点。为保证各项环境保护措施，需投入 88423.32 万元。

11.2.3.3 综合分析

本工程环境保护投资占工程总投资的比例较小，基本不会影响工程建设在经济可行性。在环境保护措施实施后，可最大限度地减少工程建设对环境的不利影响，避免因环境损失而造成潜在的经济损失。此外，工程的建设对促进受水区经济社会发展有很重要的积极作用，通过本工程的实施还可以推进、加强受水区水

污染防治规划的实施和水环境整治进度。因此，从环境经济损益分析角度，工程建设是合理可行的。

12 评价结论

12.1 工程概况

(1) 流域概况

环北部湾广西水资源配置工程位于广西中南部，涉及南宁、北海、钦州、玉林、防城港等 5 市，从西江水系郁江向粤西桂南沿海诸河水系调水。

郁江是珠江流域西江水系的最大支流，干流发源于云南省文山州广南县境内的杨梅山，干流长 1152km，平均比降 1.43‰，流域面积 89692km²，其中在我国境内 78145km²（广西 68414km²、云南 9731km²），其余在越南境内，主要支流有左江、那劳河、那门河、西洋江、乐里河、澄碧河、龙须河、古榕江、濛江、武鸣河、八尺江、镇龙江、武思江、瓦塘江、鲤鱼江等。工程供水区主要河流包括南流江、防城河、钦江、大风江、茅岭江、江平江、竹排江、九州江等。

(2) 规划依据

《全国水资源综合规划（2010-2030 年）》（国函[2010]118 号）提出建设“西水南调工程”，《珠江流域综合规划（2012-2030 年）》（国函[2013]37 号）提出加快建设“西水南调工程”（西江调水入粤西、桂南诸河），广西、广东两省政府将推进环北部湾水资源配置工程前期工作作为《北部湾城市群发展规划》《全面对接粤港澳大湾区粤桂联动加快珠江-西江经济带建设三年行动计划（2019-2021）》基础设施建设的重点任务。2020 年 12 月，水利部办公厅印发了《环北部湾水资源配置工程总体方案》审查意见，明确环北部湾水资源配置工程采用分省建设方案，其中环北部湾广西水资源配置工程作为国家级水网主骨架，连通西江~郁江、郁江~南流江，是广西水网先导区建设的重点项目，对于构建“两横八纵、六河连通”的广西水网具有重要引领作用。

环北部湾广西水资源配置工程已列入国家 2020 年及后续 150 项重大水利工程建设清单。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》和“十四五”国家水安全保障规划、广西水安全保障“十四五”规划等也提出了本工程。

(3) 工程概况

环北部湾广西水资源配置工程开发任务以城乡生活和工业供水为主，为改善水生态环境创造条件，工程实施后，与当地水源工程联合调度，可长远解决环北部湾广西区域水资源承载能力与经济发展布局不匹配问题，有效缓解缺水情势，完善多水源供水保障格局，构建区域水网，提供可靠的供水水源，可退还区域主要河流被城区生活、工业用水挤占的生态环境用水量、灌溉用水量，退减地下水开采量，大幅度提高城市群供水安全保障能力。工程规模为大（1）型，引水规模合计 $75.5\text{m}^3/\text{s}$ ，供水范围涉及南宁市、钦州市、玉林市、北海市 4 个市城区，8 个县城区，9 个工业园区，31 个乡镇（其中工程输水沿线乡镇 2 个），共涉及 21 个县级行政区。工程建成后 2035 年多年平均城乡生活、工业供水量为 8.05 亿 m^3 ，可退还区域主要河流被城区生活、工业用水挤占的生态环境用水量 1.54 亿 m^3 ，退减地下水供水量 1.99 亿 m^3 。

工程分为郁江南钦供水片、郁江玉北供水片、郁江宾阳供水片 3 个供水片区，由 3 条输水干线（郁江那凤干线、郁江宾阳干线、郁江玉北干线）、3 条输水分干线（钦州输水分干线、北海输水分干线、玉林输水分干线）和 12 条支线（钦州城区支线、灵山县支线、浦北县支线、龙港新区支线、铁山港支线、北海城区支线、玉林城区支线、博白县支线、兴业县支线、陆川县支线、大庄支线、黎塘支线）组成，新建输水工程总输水线路长 491.944km，其中隧洞总长 167.361km；新建水源泵站 2 座、输水系统内部提水泵站 7 座，总装机容量 79.565MW。

工程以郁江为主脉，郁江那凤干线从那板水库引水经凤亭河水库、大王滩水库、八尺江向郁江补水，设南宁分干线（在建）和钦州分干线解决两市第二水源问题，其中那板水库设计引水流量为 $30\text{m}^3/\text{s}$ ，钦州分干线屯六水库至大马鞍水库段设计引水流量 $5\text{m}^3/\text{s}$ ；郁江玉北干线从郁江西津水库引提水至灵东水库后经玉林分干线和北海分干线分别给玉林和北海市供水，设计引水流量为 $35\text{m}^3/\text{s}$ ；郁江宾阳干线从郁江引提水往桃源水库、清平水库后向南宁市宾阳区域供水，设计流量 $5.5\text{m}^3/\text{s}$ 。输水干线工程总长 96.439km，包括郁江那凤干线 9.316km、郁江玉北干线 33.78km、郁江宾阳干线 53.343km。输水分干线工程总长 126.791km，包括钦州输水分干线长 50.445km、北海输水分干线长 21.8km、玉林分干线长 54.546km。支线工程总长 268.714km，包括钦州城区支线 1.87km、灵山县支线 14.135km、浦北县支线 2.925km、龙港新区支线 57.81km、铁山港支线 26.986km、北海城区支线 8.26km、玉林城区支线 16.32km、博白县支线 61.163km、兴业县支线 22.61km、陆

川县支线 30.345km、大庄支线 4.77km、黎塘支线 21.25km。

本工程运行调度情况：本工程取水后应保障贵港断面流量不小于 $400\text{m}^3/\text{s}$ 。在遭遇特枯水年时，贵港断面流量小于 $400\text{m}^3/\text{s}$ ，工程如需取水，应服从流域统一调度。郁江流域水资源实施统一调度，工程建成引水后，取水口下游河道生态流量可得到保障，贵港断面 $400\text{m}^3/\text{s}$ 的保障程度可达到 90.3%。那板水库在满足原承担的供水、灌溉任务的基础上，利用水库来水为南宁、钦州受水区供水；凤亭河、屯六、大王滩为合理利用那板水库群的水量并减少弃水，设置充蓄控制水位；灵东、小江、江口、桃源、清平等调节水库工程建成后新增供水任务，郁江水量充足时尽量向各水库充库，使各水库尽量维持高水位，为满足供水需求并减少弃水，各水库在汛期和非汛期均设置相应的充蓄控制水位。

工程设 136 个施工工区（施工点），工程无土料场、石料场、砂砾料场；工程永久占地面积 2227.76 亩，临时占地面积 26903.37 亩；经土石方平衡后，弃渣折算成堆方共计约弃渣 1451.00 万 m^3 （松方），共拟设置 59 个渣场。本工程施工总工期高峰人数为 14060 人，施工总工期初拟为 72 个月。

本工程设计水平年工程建设影响移民生产安置人口 823 人。规划水平年搬迁人口 37 户 185 人，采取分散后靠的安置方式。

本工程总投资为 294.7775 亿元，环境保护投资估算 8.84 亿元，占总投资的比例为 2.96%。

12.2 工程分析

（1）协调性分析

① 国家政策

产业政策协调性分析：环北部湾广西水资源配置工程为区域水资源配置工程，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目。

本工程实施后，2035 年项目区 4 市南宁、钦州、北海、玉林配置水量 94.45 亿 m^3 ，均未超过 2030 年已批复的用水总量指标，符合最严格水资源管理制度目标要求。

环北部湾广西水资源配置工程在前期规划设计工作中，全面贯彻落实跨流域调水工程“先节水后调水，先治污后通水，先环保后用水”的原则和最严格水资源管理制度，统筹考虑工程引水与节水、治污、生态环境保护的关系。受水区域采取

的工业节水措施可以符合用水效率红线的要求，工程建设时充分考虑了对调出区、输水线路区及受水区的生态环境保护，采取避让、减缓、恢复等措施尽可能降低工程产生的不利影响，同时受水区积极采取各项措施，开展节水、治污、生态修复等工作，规划水平年受水区集中式饮用水水源水质达标率和地表水水质优良（达到或优于Ⅲ类）比例均为 100%的规划目标，主要考核断面水质将持续改善，地表水水质可达到水质目标的要求。

② 法律法规

工程不直接涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区，水源区那板水库评价范围内涉及部分广西十万大山国家级自然保护区，保护区边界与取水口最近距离 13km，工程不在自然保护区范围内建设任何设施，也不向自然保护区内排污，广西壮族自治区林业局以《广西壮族自治区林业局关于反馈环北部湾广西水资源配置工程涉及广西十万大山国家级自然保护区进行建设意见的函》（桂林函[2023]238）同意工程的建设。工程已建水库涉及广西横县西津国家湿地公园、广西南宁大王滩国家湿地公园 2 个国家级湿地公园，工程占用涉及广西凤亭河-屯六自治区级重要湿地，广西壮族自治区林业局以《广西壮族自治区林业局关于反馈环北部湾广西水资源配置工程涉及广西南宁大王滩和横县西津国家湿地公园进行建设意见的函》（桂林函[2023]232）、《广西壮族自治区林业局关于反馈环北部湾广西水资源配置工程涉及广西凤亭河—屯六水库自治区重要湿地进行建设意见的函》（桂林函[2023]104 号）同意工程建设。工程是与供水直接相关的区域水资源配置工程，共涉及 18 处饮用水水源保护区，运行期不对饮用水水源保护区水质产生不利影响，在施工期应当合理施工布置，做好防护措施，防止施工废水进入饮用水水源保护区，南宁、北海、钦州、玉林及防城港 5 个地市人民政府出具了同意工程建设的函。

③ 相关规划

工程建设与《全国主体功能区划》《全国生态功能区划（修编）》以及广西主体功能区划、生态功能区划是一致的。

工程符合《全国水资源综合规划》《珠江流域综合规划（2012-2030 年）》提出的“西水南调”总体思路，工程水源选址、线路布局、供水范围与《环北部湾水资源配置工程总体方案》基本一致。

④ 与“三线一单”生态环境分区管控的符合性

工程属于《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》中允许开发的工程，工程输水线路区涉及 6 处生态保护红线（工程用地范围涉及左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线、西津水库库区丘陵水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、北部湾水源涵养生态保护红线、十万大山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、云开大山水源涵养生态保护红线）。项目符合生态环境分区管控方案中提出的各项管控和准入要求，不会导致区域水环境质量恶化，工程与广西“三线一单”生态环境分区管控方案是相符的。

（2）工程方案环境合理性

从取水水源、调蓄水库、输水线路、移民安置、工程投资等因素进行综合比选分析，郁江南钦供水片南宁市城区布局方案推荐那板水库群联合调度供水方案，钦州市城区布局方案推荐屯六水库方案，郁江玉北供水片布局郁江方案（西津集中），宾阳供水片布局推荐郁江调水方案，从环境角度分析是合理的。

（3）水源水库及调蓄水库环境合理性

工程利用灵东水库、小江水库、旺盛江水库、牛尾岭水库、江口水库、陆透水库、凤亭河水库、屯六水库、大王滩水库、大马鞍水库、桃源水库、清平水库等 12 座调蓄水库进行调节，充分考虑了郁江引水的不均匀性，有效保障了在郁江不能引水时的供水，提高了受水区的供水保证程度，在一定程度上减少了工程枯水期的取水量，减缓对取水口下游河段的不利影响。12 座调蓄水库除个别水库水质偶有超标外，水质整体优良。

12.3 环境影响及保护措施

12.3.1 水源及下游区

12.3.1.1 水资源

本工程建成后，在满足工程受水区内各业用水保证率前提下，郁江引水工程（包括郁江玉北干线、郁江宾阳干线）设计规模合计共 $40.5\text{m}^3/\text{s}$ ，2035 年在郁江多年平均取水量分别为 4.56 亿 m^3 。其中，2035 年取水量分别占宾阳干线取水口及玉北干线取水口断面的 0.20% 和 1.12%，占贵港水文站断面天然径流量的 0.97%。

枯、平、丰水年三个典型年，郁江干流八尺江汇口下游断面水资源量分别上升了 0.09%、0.28% 以及 0.08%，枯水年八尺江汇口下游断面水资源量下降了

0.06%，其中枯水年 9 月断面减水幅度最大，为 1.77%；丰水年 3 月增水幅度最大为 1.40%；郁江伶俐断面水资源量减少幅度分别为 1.37%、1.15%和 1.23%，其中枯水年年均减水幅度最大，最大减少幅度出现在 9 月为 3.53%。平陆运河及本工程建成后，西津水库断面年均减水降幅分别为 4.14%、1.62%、2.31%，其中枯水年年均减幅最大，最大减少幅度出现在 4 月为 17.09%；贵港断面水资源量年均减少幅度分别为 1.61%、2.67%以及 2.03%，其中平水年年均减幅最大，最大减少幅度出现在 11 月为 6.62%。多年平均条件下，郁江伶俐断面工程后年均减水降幅为 1.29%，西津年均减水幅度为 4.05%，贵港断面年均减水幅度为 2.32%。本工程建成后，郁江各断面多年平均、平水年及丰水年月均减水降幅基本在 10%以下，工程对郁江河段的水资源量影响相对较小。

那板坝下断面枯、平、丰水年三个典型年工程后年均减水降幅分别为 23.88%、26.04%和 8.26%，其中最大单月下泄水量降低幅度为 80.62%。随着明江上驮淋河、公安河、思州河等重要支流汇入，并考虑驮英水库调度以后，那板水库下泄水量减少的情况得到缓解，枯、平、丰水年宁明断面工程后年均减水降幅分别为 3.85%、6.07%和 0.78%，其中最大单月下泄水量降低幅度为 27.68%；明江河口断面工程后年均减水降幅分别为 2.51%、4.44%、0.51%，其中最大单月减水幅度为 19.54%；明江汇入左江下游断面工程后年均减水降幅分别为 1.02%、2.38%、0.18%，各典型年以及多年平均各月减水幅度基本在 5%以下。

根据工程取水边界条件，在实施郁江流域水资源统一调度的条件下，工程建成引水后，取水口下游河道生态流量可得到保障，贵港断面 $400\text{m}^3/\text{s}$ 的保障程度可达到 90.3%。工程运行不会减小西津水库生态流量下放，不会影响贵港及梧州断面生态需水保障程度；那板水库取水需优先确保取水断面下游下泄流量不小于生态流量，因此工程取水后，水库下泄流量均能满足生态流量要求。

12.3.1.2 水文情势

1、流量变化

考虑 8 月维修期停止取水的情况下，多年平均来水情况下，工程取水后，引郁入钦工程取水口断面工程后年均降幅为 0.44%，各月流量降幅在 0.01%~0.75%之间；引郁入玉工程取水口断面各月流量降幅在 0.01%~3.27%之间，年均降幅为 1.88%。贵港断面各月流量降幅在 0.01%~3.14%之间，年均降幅为 1.80%。郁江那风干线调水后，那板坝下断面各月流量降幅较大，在 16.77%~70.97%之间；随着

驮淋河、公安河等明江支流汇入，至宁明站时，流量降幅已减少至 2.68%~12.34% 之间；随着派连河等支流进一步汇入，至明江河口时流量降幅为 1.75%~8.04%，汇入左江后，左江上的明江汇口下游断面流量降幅为 0.92%~2.93%，流量降幅在 5% 以下，工程取水对下游河道流量的影响已大幅减缓。由于工程后下泄水量增加，凤亭河水库坝下 20km 断面流量有所增加，增幅在 1.21%~11.57% 之间，月均变化值为 5.53%；由于承担对南宁供水的任务以及对郁江的补水任务，大王滩坝址下泄流量变幅相对较大，年内流量过程坦化，工程后流量变幅在 -39.78%~49.20% 之间。

枯水年来水情况下，工程取水后，引郁入钦取水口各月流量降幅在 0~1.2% 之间；引郁入玉工程取水口断面各月流量降幅在 0~6.03% 之间；贵港断面各月流量降幅在 0~5.79% 之间。郁江那风干线调水后，各月那板坝下断面流量降幅较大，在 0~76.28% 之间；随着驮淋河、公安河等明江支流汇入，至宁明站时，流量降已减少至 0~19.44% 之间；随着派连河等支流进一步汇入，至明江河口时流量降幅为 0~12.68%，汇入左江后，左江上的明江汇口下游断面流量降幅为 0~3.24%，流量降幅在 5% 以下，工程取水对下游河道流量的影响已大幅减缓。凤亭河水库坝下 20km 断面流量有所增加，增幅在 1.46%~11.73% 之间；大王滩坝址下流量变幅在 -78.70%~426.18% 之间，全年流量变化总体呈现降幅，其中 5 月增流量增幅最大，为 426.18%，7 月流量降幅最大，为 78.70%。

特枯水年来水情况下，引郁入钦取水口各月流量月流量降幅在 0~1.00% 之间，郁入玉工程取水口断面各月流量降幅在 0~5.02% 之间；贵港断面各月流量降幅在 0~4.82% 之间。

2、水深流速变化

（1）郁江干流

对八尺江汇口下游、郁江柰城镇、引郁入钦工程取水口、西津水库坝前（湿地公园）、引郁入玉工程取水口、贵港水文站、沙岗滩产卵场及郁江河口等 10 个断面进行水深流速变化分析。

在多年平均来水情况下，工程调水后，西津水库坝址以上各断面水深未发生显著变化，其中西津水库坝前（湿地公园）断面各月流速最大减少值为 0.001 m/s，最大减少比例为 1.86%，年平均流速减少值为 0.001m/s，年平均减少比例为 0.52%，总体来说影响不显著。西津水库坝址以下断面中，引郁入玉取水口断面水

深流速变幅较大，各月水深最大减少值为 0.12m，最大减少比例为 4.10%，年平均水深减少值为 0.09m，年平均减少比例为 2.26%；各月流速最大减少值为 0.02 m/s，最大减少比例为 2.83%，年平均流速减少值为 0.02m/s，年平均减少比例为 1.63%。总体来说，水文情势变化幅度向郁江下游方向逐渐减小。

在典型枯水年条件下，工程调水后，西津水库坝址以上各断面水深未发生显著变化，各月流速最大减少值为 0.001 m/s，最大减少比例为 1.71%，年平均流速减少值为 0.001m/s，年平均减少比例为 0.42%，总体来说影响较小。西津水库坝址以下断面中，引郁入玉取水口断面水深流速变幅较大，各月水深最大减少值为 0.16m，最大减少比例为 5.22%，年平均水深减少值为 0.13m，年平均减少比例为 3.53%；各月流速最大减少值为 0.03 m/s，最大减少比例为 3.63%，年平均流速减少值为 0.02m/s，年平均减少比例为 2.39%。总体来说，水文情势变化幅度向下游方向逐渐减小。

在最不利来水条件下，工程调水后，西津水库坝址以上断面中郁江栳城镇断面水深变幅相对较大，各月水深最大减少值为 0.003m，最大减少比例为 0.02%，年平均水深基本未发生变化；引郁入钦取水口流速变幅相对较大，各月流速最大减少值为 0.009 m/s，最大减少比例为 10.48%，年平均流速减少值为 0.004m/s，年平均减少比例为 4.94%。西津水库坝址以下断面中，引郁入玉取水口断面水深流速变幅较大，各月水深最大减少值为 0.17m，最大减少比例为 6.73%，年平均水深减少值为 0.09m，年平均减少比例为 3.22%；各月流速最大减少值为 0.03 m/s，最大减少比例为 4.53%，年平均流速减少值为 0.02m/s，年平均减少比例为 2.18%。总体来说，水文情势变化幅度向下游方向逐渐减小。

（2）八尺江

在多年平均来水情况下，风亭河坝下断面各月水深最大增加值为 0.03m，最大增加比例为 6.86%，年平均水深增加值为 0.02m，年平均增加比例为 3.34%；各月流速最大增加值为 0.02 m/s，最大增加比例为 4.32%，年平均流速增加值为 0.01m/s，年平均增加比例为 2.09%。大王滩水库坝下断面工程调水后，各月水深最大减少值为 0.23m，最大减少比例为 26.50%，各月水深最大增加值为 0.07m，最大增加比例为 27.22%，年平均水深变化值为-0.04m，年平均变化比例为-8.43%；各月流速最大减少值为 0.11 m/s，最大减少比例为 16.23%，流速最大增加值为 0.05m/s，最大增加比例为 17.21%，年平均流速变化值为-0.02m/s，年平均变化比

例为-4.42%。

在典型枯水年条件下，风亭河水库坝下断面各月水深最大增加值为 0.03m，最大增加比例为 7.16%，年平均水深增加值为 0.02m，年平均增加比例为 3.48%；各月流速最大增加值为 0.02 m/s，最大增加比例为 4.53%，年平均流速增加值为 0.01m/s，年平均增加比例为 2.19%。大王滩水库坝下断面各月水深最大减少值为 0.49m，最大减少比例为 60.74%，各月水深最大增加值为 0.27m，最大增加比例为 171.80%，年平均水深变化值为-0.05m，年平均变化比例为-14.48%；各月流速最大减少值为 0.27 m/s，最大减少比例为 45.73%，流速最大增加值为 0.19m/s，最大增加比例为 93.43%，年平均流速变化值为-0.03m/s，年平均变化比例为-8.16%。

在最不利来水条件下，风亭河坝下断面各月水深最大增加值为 0.04m，最大增加比例为 6.86%，年平均水深增加值为 0.02m，年平均增加比例为 3.34%；各月流速最大增加值为 0.30 m/s，最大增加比例为 83.28%，年平均流速增加值为 0.07m/s，年平均增加比例为 19.48%。大王滩水库坝下断面各月水深最大减少值为 0.67m，最大减少比例为 57.88%，各月水深最大增加值为 0.25m，最大增加比例为 155.01%，年平均水深变化值为 0.02m，年平均变化比例为 4.82%；各月流速最大减少值为 0.32 m/s，最大减少比例为 42.88%，流速最大增加值为 0.17m/s，最大增加比例为 85.51%，年平均流速变化值为 0.03m/s，年平均变化比例为 9.28%。

（3）明江

多年平均情况下，那板水库坝下断面各月水深最大减少值为 0.79m，最大减少比例为 50.48%，年平均水深减少值为 0.33m，年平均减少比例为 28.03%；各月流速最大减少值为 0.15 m/s，最大减少比例为 44.74%，年平均流速减少值为 0.06m/s，年平均减少比例为 20.35%。那堪水位站断面各月水深最大减少值为 0.46 m，最大减少比例为 15.83%，年平均水深减少值为 0.19m，年平均减少比例为 7.19%；各月流速最大减少值为 0.09 m/s，最大减少比例为 12.83%，年平均流速减少值为 0.04m/s，年平均减少比例为 5.72%。宁明水文站断面各月水深最大减少值为 0.42m，最大减少比例为 12.79%，年平均水深减少值为 0.16m，年平均减少比例为 5.04%；各月流速最大减少值为 0.05 m/s，最大减少比例为 6.36%，年平均流速减少值为 0.02m/s，年平均减少比例为 2.53%。

典型枯水年条件下，那板水库坝下断面各月水深最大减少值为 1.55m，最大减少比例为 82.85%，年平均水深减少值为 0.39m，年平均减少比例为 46.50%；各月

流速最大减少值为 0.15 m/s，最大减少比例为 44.74%，年平均流速减少值为 0.06m/s，年平均减少比例为 20.35%。那堪水位站断面各月水深最大减少值为 0.92m，最大减少比例为 34.26%，年平均水深减少值为 0.23m，年平均减少比例为 11.88%；各月流速最大减少值为 0.17 m/s，最大减少比例为 26.77%，年平均流速减少值为 0.05m/s，年平均减少比例为 9.22%。宁明水文站断面各月水深最大减少值为 0.76m，最大减少比例为 24.41%，年平均水深减少值为 0.18m，年平均减少比例为 7.79%；各月流速最大减少值为 0.11 m/s，最大减少比例为 12.99%，年平均流速减少值为 0.03m/s，年平均减少比例为 4.44%。

12.3.1.3 水环境

1、水质现状及保护目标

水质目标：郁江干流伶俐取水口、西津水库取水口及那板水库取水口河段均执行《地表水环境质量标准》III 类标准。

常规监测结果表明，郁江干流段水源区及水源下游区水环境质量现状总体良好，全年均值均达到相应水质目标要求。明江干流段水源区及水源下游区现状水质主要为II~III类，水质较好。根据 2021 年 9 月、2023 年 1 月水质补充监测评价结果，总氮不参评时，本工程西津水库取水口、郁江伶俐取水口及那板水库取水口丰水期和枯水期水质均能达到 III 类水质标准，水质较好；总氮作为参考指标单独评价时，丰水期西津水库取水口断面现状水质类别为劣V类，总氮超标倍数 1.22 倍；枯水期西津水库取水口断面现状水质类别为IV类，总氮超标倍数为 0.02 倍，均达不到 III 类水质目标。西津水库的营养状态为贫营养~中营养，那板水库的营养状态为中营养。

保护目标：维持各工程取水口水环境功能，保证工程取水河段及下游河段水环境质量能达到相应的水质目标要求、水体纳污能力不受影响。

2、环境影响

本项目建设后，在最不利情况对应的来水条件下，工程取水口按最大规模取水，八尺江汇口、六景、郁江棠城镇、引郁入钦取水口、西津水库坝前（湿地公园）、南岸、引郁入玉取水口、贵港水文站、沙岗产卵场、郁江河口等 10 个典型断面取水后 COD 浓度上升 0.01~0.05mg/L，变化率为 0.12~0.35%；氨氮浓度上升 0~0.003mg/L，变化率为 0 ~0.57%；总磷浓度上升 0~0.0004mg/L，变化率为 0 ~0.27%，工程取水前后 COD 和氨氮浓度都能稳定保持在II类水质。

工程实施后，大王滩水库、凤亭河水库和屯六水库入库水量增加，有效促进水库水体循环，缓解水温分层现象，那板水库、大王滩水库、凤亭河水库和屯六水库的灌溉任务均通过已有的取水设施和渠道实现，那板水库、大王滩水库的灌溉取水口位于温跃层，灌溉取水口水深在 6.9~14.9m，灌溉取水口水温约 22.5~28.7℃；屯六水库的灌溉取水口位于表温层，取水口水温为 26.4~29.4℃，基本可满足水稻等作物的灌溉水温要求，不会对灌区的农作物生长产生明显影响。

3、拟采取的措施

伶俐取水口、西津取水口及那板取水口前端设置拦污拦油浮排；加强水源区水质监测，在取水口上下游江段设置远程监控、水质自动监测及预警系统，定期开展人工采样全指标检测，制定水源区水污染事件应急方案；加强工程取水管理，服从珠江委统一调度安排及特殊情况下对取水的紧急限制，避免影响下游地区供水安全；配合有关单位对西津取水口所在区域划定饮用水源保护区，设立界碑及警示标志，搬迁拆除饮用水源保护区范围内工业企业；对伶俐取水口、那板取水口所在水源保护区进行调整及规范建设。

12.3.1.4 水生生态

1、水生生态现状及保护目标

郁江干流共检出浮游植物 5 门 42 种（属），浮游植物平均密度为 $19.94 \times 10^4 \text{ ind./L}$ ，平均生物量为 $402.32 \times 10^{-3} \text{ mg/L}$ 。浮游动物 4 大类 23 种（属），平均密度为 105.49 ind./L ，平均生物量为 $306.38 \times 10^{-3} \text{ mg/L}$ 。底栖动物 11 种，平均密度为 47.25 ind./m^2 ，平均生物量为 23.09 g/m^2 。那板水库共检出浮游植物 4 门 32 种（属），浮游植物的平均密度为 $15.46 \times 10^4 \text{ ind./L}$ ；生物量为 $116.57 \times 10^{-3} \text{ mg/L}$ 。浮游动物 4 门 23 种（属），平均密度为 $282 \times 10^4 \text{ ind./L}$ ；平均生物量为 $361 \times 10^{-3} \text{ mg/L}$ 。底栖动物 5 种，平均密度为 46 ind./m^2 ，平均生物量为 86.48 g/m^2 。明江共检出浮游植物 4 门 22 种（属），浮游植物的平均密度为 $4.73 \times 10^4 \text{ ind./L}$ ；生物量为 $81.45 \times 10^{-3} \text{ mg/L}$ 。浮游动物 4 大类 18 属（种），密度为 408 ind./L ；生物量为 $280.86 \times 10^{-3} \text{ mg/L}$ 。底栖动物 8 种，平均密度为 144 ind./m^2 ，平均生物量为 206.56 g/m^2 。

根据《广西淡水鱼类志》（第二版）记载，分布在郁江水系的鱼类共有 101 种，隶属于 10 目 23 科。其中鲤形目种类最多有 68 种，占鱼类总数的 67.33%；鲈形目次之有 13 种，占鱼类总数的 12.87%；鲇形目 11 种，占鱼类总数的 10.89%。

现场调查到鱼类 32 种，隶属于 4 目 12 科。历史资料结合现场调查，总结出评价区有鱼类 103 种，隶属于 10 目 25 科。调查区域外来鱼类入侵现象严重，主要为国外入侵种，有尼罗罗非鱼、豹纹脂身鲇、斑点叉尾鲷、麦瑞加拉鲮等，其中罗非鱼为主要渔获物。郁江流域列入国家二级保护动物名录的鱼类有 5 种：花鳗鲡、鮠、单纹似鲃、乌原鲤、斑鳢。广西壮族自治区级野生保护动物有 2 种，为赤魮、唇鲮。有《中国生物多样性红色名录 内陆鱼类》（2015）划定的极危、濒危鱼类共 6 种，其中极危鱼类 2 种：鳢、卷口鱼；濒危鱼类 4 种：日本鳗鲡、唇鲮、乌原鲤、长臀鲮。评价区范围内涉及沙岗滩、鸡儿滩产卵场 2 处产卵场，分别位于西津水库取水口下游 10km、190km 处。

保护目标：保护工程影响区域内的重点保护水生生物及其生境。

2、环境影响

本工程实施时工程施工对取水点附近河段水生生态的影响主要是取水泵站的施工。施工作业将在施工区域附近造成水体的扰动，使水中的悬浮物增加，降低了局部水体的透明度，影响浮游生物的生长，使浮游生物数量减少，但对其种类和类型组成的影响不大。同时施工区域附近鱼类和底栖生物的生活环境会发生短暂变化，附近水域的鱼类等数量近期会略有下降。但该效应仅发生在小范围水体中，加之水生生物本身的适应能力较强，对取水点附近河流水生生物的数量、质量及功能的影响属可逆性且是暂时性的，随着施工期的结束而自行消失。

运行期无直接污染和大范围驱离影响，但持续取水活动对鱼卵、仔鱼有卷载作用，尤其是游泳能力较弱的种类和小型鱼类。泵站取水口为取底层水取水模式，取水水域为水库库区，为静缓流，这些区域生活的鱼类对于流速变化较为敏感，取水活动区流态相较于非取水区具有显著差异，鱼类对于敏感环境变化具有主动回避特性，且有拦污栅的阻拦作用，对成鱼影响不明显。

3、拟采取的措施

在郁江伶俐取水口、西津取水口设置拦鱼电栅驱赶鱼类，防止鱼类进入取水泵站。运营期要在鱼类繁殖期于拦鱼电栅后取水口水域进行鱼类跟踪监测，研究电栅的拦鱼效果。工程拟采取人工增殖放流措施进行渔业资源修复，增殖放流鱼类为鳊、鲮、四大家鱼、银鲷、斑鳢、大眼鲈等。建议在工程运行过程中，开展相应取水对鱼类早期资源的卷吸效应的调查研究，并研究优化取水调度运行方式。在西津水电站枢纽坝址左岸建设竖缝式隔板鱼道一座，由广西壮族自治区政

府负责协调实施。

12.3.2 输水线路

12.3.2.1 地表水环境

1、水质目标及水质现状

①水质目标

工程输水线路涉及的凤亭河水库、大王滩水库、屯六水库、大马鞍水库、灵东水库、小江水库、旺盛江水库、牛尾岭水库、江口水库、陆透水库、桃源水库、清平水库、湖海运河等调蓄水库及输水河流水质保护目标为Ⅱ~Ⅲ类。

②现状水质

常规监测结果表明：灵东水库、旺盛江水库、江口水库、陆透水库、凤亭河水库、屯六水库、大王滩水库、大马鞍水库和清平水库均能达到Ⅱ~Ⅲ类。除了个别月份水质超标外，小江水库、牛尾岭水库、桃源水库 2020~2022 年逐月水质为Ⅱ~Ⅲ类。总体上，本工程涉及的 12 座调蓄水库水质较好，除个别水库个别月份氨氮、总磷指标超标外，基本均能达到Ⅱ~Ⅲ类标准。

水质补充监测评价结果：丰水期 12 个调蓄水库及湖海运河监测断面水质均能达到Ⅲ类及以上标准，水库营养状态均为中营养；枯水期总氮不参评的情况下，屯六水库水质类别为Ⅳ类，超标因子为氨氮，最大超标倍数为 0.1 倍，其他 11 个调蓄水库及湖海运河监测断面水质均能达到Ⅲ类及以上标准；总氮作为参考指标单独评价，大马鞍水库、灵东水库北海方向取水口、牛尾岭水库、江口水库和陆透水库达不到Ⅲ类水质，其他调蓄水库断面水质均达到Ⅲ类及以上标准。水库营养状态均为中营养。

2、对调蓄水库影响及保护措施

工程调蓄水库规划水平年水质目标为Ⅱ~Ⅲ类。工程实施后，各调蓄水库的 COD 和氨氮浓度均能达到水质目标。

工程实施后，各调蓄水库坚持“生态优先”的原则，优先考虑水库下泄生态流量的需要，多年平均来水条件下，灵东水库、小江水库、旺盛江水库、江口水库、大马鞍水库、清平水库 2035 年相较工程前下泄流量分别增加 0.26 m³/s、2.91m³/s、0.11 m³/s、0.09、0.12、0.32m³/s，桃源水库下泄流量有一定程度减少，2035 年减少了 0.10 m³/s，牛尾岭水库相较工程前下泄流量无明显变化；多年平均

来水条件下，2035 年工程后，灵东水库、小江水库、旺盛江水库、牛尾岭水库、江口水库、桃源水库、清平水库水位总体分别上升了 1.12 m、1.32 m、0.39 m、0.13m、1.06m、1.28m、1.19m，大马鞍水库水位总体下降了 0.53m，变幅均在正常蓄水位~死水位之间波动的变幅范围内。

各调蓄水库的 COD、氨氮均能达到水质目标，总磷、总氮浓度均能达到Ⅲ类水质，COD 浓度为 4.71mg/L~15.00mg/L，氨氮浓度为 0.061mg/L~0.313mg/L，总磷浓度为 0.021mg/L~0.038mg/L，总氮浓度为 0.46mg/L~1.00mg/L。工程实施后所有调蓄水库的营养状态等级均为中营养。

综合判断工程涉及的 9 座调蓄水库可能存在季节性水温分层现象，工程实施后，水库入库水量增加，有效促进水库水体循环，缓解水温分层现象，调蓄水库灌溉任务均通过已有的取水设施和渠道实现，旺盛江水库的灌溉取水口位于表温层，取水口水温约为 27.0~29.6℃；灵东水库、小江水库、牛尾岭水库、江口水库、陆透水库、大马鞍水库、桃源水库、清平水库的灌溉取水口位于温跃层，灌溉取水口水深在 7.4~18.8m，灌溉取水口水温约 21.3~28.7℃，基本可满足水稻、甘蔗、芒果等作物的灌溉水温要求，不会对灌区的农作物生长产生明显影响。

保护措施：（1）加强水库集水范围内水源涵养林建设，水库周围设置生态隔离带，减少面源污染入库量；（2）加强库区水质管理，清理库区漂浮垃圾，可利用生态浮床技术开展局部水域水质净化工作；（3）应开展水污染防治规划与水资源保护规划工作，提出符合流域实际的水污染防治和水环境治理措施；（4）开展水库水质、水生态监测工作，跟踪水库水质、水生态及水库营养化程度变化情况，同时建立突发水污染事件应急监测制度；（5）加强水库水环境风险管理，排查水库集雨范围内重大环境风险源，建立风险源档案，落实风险事故防范措施和应急预案；（6）设置隔离及警示标志，按照饮用水水源保护区规范化建设要求，划定了水源保护区的调蓄水库应设置水源保护区警示标志、界碑，在一级饮用水水源保护区范围内设置隔离网等。

3、对输水河道影响及保护措施

郁江南钦供水片郁江那风干线、凤亭河水库至大王滩水库段利用八尺江为作输水通道向大王滩输水并向郁江补水，其中凤亭河水库~大王滩水库八尺江输水河段 24km，大王滩水库~郁江八尺江输水河段长 45km；郁江玉北供水片北海分干线灵东水库至小江水库段利用马江约 15km 河段为作输水通道向小江水库输水；北海

城区支线小江水库至牛尾岭水库段利用湖海运河约 44km 河段为作输水通道向牛尾岭水库输水。水环境预测结果表明，工程实施后，各输水河段就能到Ⅲ类水质目标要求。

保护措施：（1）落实环北部湾广西水资源配置工程受退水区水污染防治规划提出的水环境保护措施。（2）将“八尺江良庆—邕宁景观娱乐、工业用水区”、“小江浦北城区排污控制区”目标水质由Ⅳ类提升至Ⅲ类。

12.3.2.2 水生生态

1、水生生态现状及保护目标

输水沿线及受水区各采样断面共检出浮游植物 6 门 73 种（属）。浮游植物平均密度为 $11.58 \times 10^4 \text{ ind./L}$ ，平均生物量为 $81.23 \times 10^{-3} \text{ mg/L}$ 。浮游动物 4 大类 36 属（种），浮游动物平均密度为 721.49 ind./L ，平均生物量为 1.06 mg/L 。各采样点共检出底栖动物有 7 种，其中软体动物 5 种，节肢动物 2 种。常见种类为方形环棱螺、梨形环棱螺和日本沼虾。底栖动物平均密度为 54.86 ind./m^2 ，平均生物量为 103.42 g/m^2 。输水沿线及受水区水生维管束植物种类较少，湖海运河和马江部分河段渠化，河岸固化，部分天然河段零散分布有凤眼蓝、喜旱莲子草、水蓼等水生植物。各调蓄水库库区周围分布有凤眼莲、水蓼、浮萍、眼子菜等。水库内主要鱼类为罗非鱼、青鱼、草鱼、鲢、鳙、翘嘴鲇、鲈等，经现场调查，调蓄水库渔获物调查以罗非鱼为主要优势种，其它种类包括鳊、大鳍鱮、子陵吻鰕虎鱼、胡子鲶、黄颡鱼、蛇鮈、子陵吻鰕鱼、唇鲮、麦穗鱼、马口鱼、鲤等。

保护目标：保护工程影响区域内的重点保护水生生物等。

2、环境影响

输水过程水体处于黑暗状态的时间较短，对浮游植物影响小。浮游动植物的运动受水体流动影响较大，来水中必定有取水区的浮游动植物，但是浮游动植物群落结构组成随水体环境变化而变化。郁江来水一定程度上有利于改善调蓄水库的水生态环境。由郁江向各调蓄水库及沿线河流调水可能引入受水区流域原来未有记录的鱼类，入侵受水区流域的风险较大，需重点关注。

3、拟采取的措施

针对工程规划实施可能会带来的生物入侵影响问题，在工程规划设计中，研究在引水隧洞进口、泵站引水口设置拦鱼设施的方式和类型，如网拦或电栅拦截，尽可能降低水源区鱼类通过输水管线进入受水区的概率；通过在水源区或分

水口处设置拦截设施，避免因生态位的重叠，加剧生存竞争而造成灾难性的生态风险。

为了减缓工程运行时坝下减水造成坝下鱼类栖息环境缩限的影响，应采取下放最小下泄流量并同步设置下泄流量监控设施，保证河流不断流。保证下游河道生态用水量，在水库放水设施内设置 1 套在线监控设施，由水库运行调度人员负责监控运行期的流量下泄情况。

12.3.2.3 陆生生态

1、陆生生态现状及保护目标

陆生生态现状：

评价区输水线路涉及 IIID11d：东亚植物区—中国-日本森林植物亚区—岭南山地地区—粤、桂山地亚地区；IIID12b：东亚植物区—中国-日本森林植物亚区—滇、黔、桂地区—红水河亚地区；IVG22：古热带植物区—马来西亚亚区—北部湾地区。

评价区的生态系统可分森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城市生态系统等。评价区动物地理区划属东洋界——中印亚界——华南区——闽广沿海亚区，涉及 3 个动物地理群，即东部丘陵省-热带常绿阔叶林、农田动物群；沿海低丘平地省—热带农田、林灌动物群；滇桂山地丘陵省—热带雨林性常绿阔叶林、农田动物群。

根据 2021 年 8 月、2022 年 12 月现场调查结果，评价区涉及热带植被带和亚热带植被带两个植被区域，地带性植被类型是季风常绿阔叶林。评价区主要维管束植物共 194 科 785 属 1840 种，其中野生维管束植物 182 科、705 属、1643 种，包括蕨类植物 29 科 45 属 118 种、裸子植物 3 科 4 属 5 种、被子植物 150 科 656 属 1494 种。评价区内可能分布的重要野生植物有 10 种，分别为狭叶坡垒、苏铁蕨、桫欏、水松、金毛狗蕨、水蕨、土沉香、福建柏、格木、紫荆木；珍稀濒危种 1 种，为油杉。输水线路沿线工程布置区外扩 100 米范围内共调查有古树名木 230 株，包括南宁市 56 株、玉林市 35 株、钦州市 139 株；距离工程 30m 范围内的受工程间接影响古树有 83 株；直接受工程占地影响的古树 11 株。输水线路区区域植被总生物量为 $4.11 \times 10^6 \text{t}$ ，其中经济林生物量所占比例 34.02%，针叶林比例为 28.87%，人工森林植被的生物量在区域内占绝对优势。

评价区共有陆生脊椎动物 316 种，隶属于 27 目 93 科。其中，两栖类 2 目 8 科

22 种；爬行类 2 目 10 科 35 种；鸟类 17 目 61 科 226 种；哺乳类 6 目 14 科 33 种。评价范围内分布有国家一级保护野生动物 2 种，有国家二级保护野生动物 46 种，有广西重点保护野生动物 78 种。《中国生物多样性红色名录》中列为极危（CR）野生动物 2 种，列为濒危（EN）的野生动物有 13 种、易危（VU）的动物有 13 种；有中国特有种 6 种。

保护目标：维持环北部湾广西水资源配置工程输水路线沿线、调蓄水库、交水水库及其他施工、运行涉及区域生态系统结构和功能完整性，以及区域的生物多样性；保护工程影响区域内的重点保护野生动植物及其生境。保护工程所在区域内自然保护区、湿地公园、重要湿地等生态敏感区结构与功能完整。

2、环境影响

1) 陆生植物影响

工程占地不可避免的会破坏占地区植物及植被。根据工程布置，工程总占地面积 1650.90hm²，其中永久占地面积为 146.96hm²，永久占地工程主要有出水口工程、干管阀门井、检修道路、阀井阀房等；临时用地面积为 1503.93hm²，临时占地工程主要有施工区、施工道路、弃渣场、堆土场等。根据工程布置结合现场调查，输水线路区占地区植被包括以林地、耕地、水域及水利设置用地为主。

本工程施工洞口、工作井的占地较小，开挖、弃渣等临时占地在施工结束后会进行复垦，或在别处进行耕地补偿，弥补农作物减产的损失，在做好相应的水保措施的情况下，工程占地对农业生态系统的影响有限。但建设单位应按《基本农田保护条例》中有关规定对所占的基本农田进行相关事宜的办理。

工程占地将导致所在区域土地利用类型发生改变，植物个体损失，植被生物量减少；工程永久占地造成植被生物量损失为 3715.34t，占输水线路区总生物量的 0.0904%，通过植被恢复等措施，不会对评价区植被稳定性造成较大影响。

2) 陆生动物影响

本工程施工隧洞的爆破、施工机械以及车辆的通行等产生的施工噪声对周边动物影响较大。工程施工沿线分布的鸟类和兽类移动能力较强，爆破过程对其产生的惊扰较大，会造成施工区域附近山体分布的鸟类和兽类向远离施工区迁移，由于大部分是在隧洞内施工，工程施工对山体外分布的动物影响基本可控。

本工程对重点保护动物影响较大的主要表现在施工期，盾构和隧洞的方案不会破坏较大面积的地表植被，但工程施工采用的钻爆的方式、施工车辆的增加和

施工机械的运行等都会产生较大的噪声和震动，对周边环境扰动较大。

评价区内土地利用格局基本不发生变化，输水管道沿线的各类泵站、附属闸门、检修道路、盾构及隧洞的进出等的占地等使得建设用水域拼块有所增加。

3、拟采取的措施

下一阶段设计中，进一步优化线路走向，减少永久占用林地。优化工程设计，将施工便道、弃渣场等调离沿线敏感区，尽量减少对敏感区的占地。施工活动要保证在征地范围内进行，施工便道及临时占地要尽量缩小范围。减少对植被的占用，加强对林草地的保护。

施工时应尽量保存开挖处的熟化土和表层土，并将表层熟土和生土应分开堆放，回填时应按照土层的顺序回填，松土、施肥，缩短植被恢复时间和增加恢复效果。

确因工程建设必须征用、征收或者占用生态公益林林地的，用地单位应当向所在地的林业行政主管部门提出申请，办理相关的审批手续，并按照规定标准进行调整。同时，建议与林业行政主管部门沟通，将施工道路纳入林区防火、营林道路，可加强对生态公益林的管护。

施工过程中避免破坏动物栖息的巢穴，若施工过程中发现动物的卵、幼体或受伤个体等，应及时交由专业人员护理。

在各主要施工洞口附近设置生态保护警示牌。警示牌上标明工程施工区范围，禁止越界施工占地或砍伐林木、禁止捕猎野生动物，减少占地造成的植被损失和对野生动物的伤害。

根据实际情况安排施工时间和施工方式，做好计划，尤其在各野生动物分布相对较集中的敏感区域附近施工时，尽量减少晨昏时间爆破的次数，减缓爆破噪声对野生动物的惊扰。

弃渣场做生态恢复补偿的典型设计。施工过程中，对临时堆料场、临时道路、施工营地的布设进行再次优化，减少占用动物生境，特别是动物栖息的洞穴、窝巢等。

建设工程施工间接影响的古树采取就地保护措施，对古树进行圈禁，以古树为中心，根据古树地上部分投影为边界，采用浆砌石加钢丝围栏进行圈禁，并挂宣传牌和警示标志；占地直接影响的进行迁地保护，制定征地范围内古树抢救移

栽技术要求。

施工期间应和当地林业部门做好周边重点保护动物的监测工作，对周边分布的重点保护动物的物种、种群数量和分布进行进一步了解，并根据监测结果制定进一步的保护措施。

12.3.2.4 施工影响

1、水环境

水环境影响：输水路线上水环境影响主要是施工区内基坑排水、混凝土搅拌废水、机械车辆冲洗废水和生活污水。其中，冲洗废水量很小，在采取了相应的废水处理措施后，完全可回用于施工工艺过程，不会影响周边水体水质。

基坑废水不采用另外的处理设施，仅向基坑内投加絮凝剂（可采用聚合氯化铝或者聚丙烯酰胺），排水静置 2h 后抽出排放，剩余污泥定时人工清理即可。排出的水优先用于抑尘洒水、混凝土搅拌用水，多余部分可排放至附近水体。

砂石料加工系统废水采用 DH 高效（旋流）污水净化法对废水进行处理；混凝土拌和系统废水选用平流沉淀池方案进行处理的方法处理后回用于混凝土拌和系统的冲洗，废水不外排；机械车辆冲洗废水中含油废水采用多隔板隔油沉淀池处理。

工程 136 处施工生活区中，主干线（郁江那风干线 3 个施工区、郁江玉北干线 22 个施工区、郁江宾阳干线 11 个施工区）由于施工时间较长且所处环境多为山地和林草地，生活污水处理推荐采用一体化污水处理设施，生活污水处理达标后用于浇灌工区附近林草地或耕地。分干线及支线（钦州分干线 11 个施工区、北海分干线 8 个施工区、玉林分干线 17 个施工区、钦州支线 1 个施工区、宾阳支线 7 个施工区、灵山支线 4 个施工区、浦北支线 1 个施工区、北海支线 19 个施工区、玉林支线 31 个施工区）各分段施工期相对较短，且附近多为农田，推荐采用三格化粪池处理生活污水，可委托附近村民定期清掏，出水可用于工区周边耕地灌溉或洒水。

2、大气环境

环境现状：根据 2023 年 1 月监测结果，评价范围内环境空气质量良好，各项监测值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准限值。

保护目标：保护大气环境敏感点的空气质量。

环境影响：施工期间场内和场外公路交通量增加，分布在新建道路两侧附近

的村庄，道路扬尘对面临公路侧部分房屋建筑可能产生影响，为避免交通运输扬尘对沿道路沿线居民点的不利影响，需采取降尘措施。

拟采取的措施：为保护施工人员工作环境，在开挖和填筑较集中的工程区、临时堆土场、弃渣场等地，非雨日采取洒水措施防止扬尘产生和加速尘土沉降，以缩小扬尘影响时长和影响范围。洒水次数及洒水量根据天气情况和场地扬尘情况等确定，正常情况下每天洒水不少于3次，遇干燥或大风天气，每天可增加至洒水4~6次。对于临近居民点的施工区，应酌情增加洒水量和洒水次数。

施工道路应进行硬化、工地出入口设置车辆冲洗设施，运输车辆必须冲洗后出场，减少车辆带出的泥土散落在施工道路上。

运输多尘料时，应用篷布遮盖或对物料适当加湿；水泥等细颗粒材料应用密封罐储车运输；物料装卸过程中防止物料流散；应经常清洗物料运输车辆。

临近敏感点施工区作业应缩短施工时间，减少开挖面积，及时采取有效的围挡、遮盖措施，降低对居民生活的影响。运输车辆途经人口密集居民区时，车速不得超过20km/h；施工区应配备洒水车，在干燥季节每日对施工运输车辆经过的环境敏感地段洒水4~6次，同时道路应及时清扫，避免工程材料运输扬尘对道路两侧居民影响。

3、声环境

环境现状：监测时段内工程沿线55个监测点位的昼间等效声级均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类、2类和4类标准限值（55dB(A)、60dB(A)和70dB(A)）要求。监测时段内工程沿线有39个监测点位可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类、2类和4类标准限值（45dB(A)、50dB(A)和55dB(A)）要求，有16个监测点位均有不同程度的超标，超标范围约0.1~2.5dB(A)，可能与距离交通道路较近有关。总体来看，区域声环境质量较好。

保护目标：保护声环境敏感点声环境质量。

环境影响：本工程运输主要集中在昼间，夜间基本不运输，施工道路交通噪声昼间对敏感点预测值为47.07~56.31dB(A)，超标幅度为0.02~0.50dB(A)，受本工程施工道路噪声影响的户数为68户，约204人。

本工程施工机械和施工企业正常情况下夜间不施工，输水沿线各施工区周边大部分环境敏感点均能达标，73个敏感点由于距离施工区太近，不能达到声环境质量1类标准要求，受影响户数约935户，受影响人口约2805人。

拟采取措施：选用低噪声设备和工艺，加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声；合理安排施工时间，禁止夜间施工。优先采用先进的爆破技术降低爆破噪声，昼间爆破前 15min 应鸣警笛，提示警戒。

在村镇路段实行交通管制措施，分别在距超标村镇敏感点 100m 的道路两侧设立警示牌，限制车辆时速在 20km/h 以内，并在路牌上标示禁止施工车辆鸣笛，降低噪声源强。加强道路的养护、维修和清洁工作，同时做好运输车辆的维修保养，降低车辆行驶速度，可有效降低交通噪声。

建议建设单位优化施工期布局，夜间禁止施工。尽量将高噪声设备布置在远离居民点一侧，使其噪声影响降至最低外，对超标村庄涉及户数应安装移动声屏障或加装隔声罩，确保敏感点声环境质量达标，必要时应提前向地方政府部门申请并告知附近居民，尽可能减少施工噪声对居民正常生活的影响。

12.3.2.5 地下水影响

项目区地下水类型主要为松散岩类孔隙水、碳酸盐岩岩溶水、红层碎屑岩类裂隙孔隙水、构造裂隙水和岩浆岩风化带网状裂隙水。地下水评价范围内涉及宾阳县地下水饮用水源地、陈平镇何村地下水饮用水源地、大桥镇鹰寨杏地下水饮用水源地、中华镇大庄水源地、石和镇石和水厂水源地、南康镇南康圩镇地下水型水源地、龙潭村地下水、廉州镇插龙地下水型水源地及浦北县寨圩镇子厄村凉水口地下水型水源地等 9 处地下水集中供水水源地及 29 处分散式饮用水源地，水质目标执行Ⅲ类。

根据 2023 年 1 月评价范围内 29 个监测点位的水质检测结果，评价区地下水监测指标均达到地下水质量Ⅲ类标准。

工程输水线路隧洞总长 166.756km，根据涌水预测结果，由于各隧洞通过含水体的长度较长、隧洞集水区面积较大、围岩渗透性相对较好，正常涌水量相对较大，总涌水量约 82.2 万 m^3/d ，其中玉林分干线 9#施工支洞、周村至清平水库段 3#施工支洞、郁江那凤干线汤妈施工支洞等隧洞段涌水量较大，可达 1.24 ~ 1.55 万 m^3/d 。施工过程中采用衬砌后，涌水量将大幅度减少，总涌水量减少至 15.35 万 m^3/d ，涌水量较大的隧洞段如郁江宾阳干线周村至清平水库段正常涌水量为 23.22 万 m^3/d ，施工期涌水量为 4.33 万 m^3/d 。隧道沿线各隧道施工段降水影响半径为 12.52m~579.48m，部分隧洞如湾肚-杨梅引水隧洞由于隧道长度较长，且隧道段含水层厚度较厚，加上施工周期较长，隧道涌水影响半径较大。郁江输水北干线周

村至桃源水库段 7#施工支洞施工区隧洞段、郁江玉北干线木头麓—上下塘隧洞、郁江玉北干线陈塘—灵东水库隧洞、玉林输水分干线 1#输水隧洞 1#施工支洞隧洞段为区域断裂经过区域，隧道施工过程中应重点关注隧道施工途径断裂带时地下水突涌问题。建议加强施工期的地下水水位监控，进一步结合各敏感区专题研究采取相应的环境保护措施，确保工程实施影响总体可控。

工程输水管线段开挖深度整体较浅，施工期的生产废水和生活污水中的污染物主要为 pH、SS、石油类、COD、氨氮等，污废水水量较小且污染物浓度不高，排放的影响一般作用于地表水体，且会在采取相应的处理措施后回用，因此基本不会对地下水水质造成影响。

隧洞涌水影响半径范围未影响至 9 处集中地下水饮用水源保护区范围，对集中地下水饮用水源的影响较小。对位于隧洞出口下游的枯逢屯、大门岭、上下塘、大梓垌、山村、核桃坑村、新阳小学及湾肚村等分散式饮用民井水点影响较大。施工期间需要针对地下水涌水影响半径范围内的饮用水水源保护区做好应急保障，以补偿村民的用水水源，采取隧洞管线衬砌防护等措施以减轻施工影响，同时建议在施工期间对不在施工影响半径内但距离施工影响范围相对较近的集中式地下水饮用水水源保护区的取水点水位、水温和悬浮物等指标进行监测，发现急剧变化影响村庄供水时，提供应急供水。

隧道施工废水成分较简单，对于未涉及水源保护区范围的隧道施工涌水经沉淀处理后即可去除泥浆等杂质，沉淀在底部的泥浆定时清运至弃渣场，上清液用于施工区洒水降尘或排入附近沟渠，对周边环境的影响较小；本工程有 11 处隧道口位于 6 处饮用水水源保护区范围内，由于隧洞施工区周围均为群山峻岭，受导排距离、地形复杂、高程及导排成本等的影响，本次采用絮凝沉淀+组合式气浮过滤的方式将施工涌水的悬浮物处理达标（ $SS \leq 10\text{mg/L}$ ）后排入附近的沟渠，对饮用水水源保护区的影响在可以接受的范围内。

12.3.3 受水区

12.3.3.1 水资源

环北部湾广西水资源配置工程在规划水平年 2035 年平均总供水量为 8.05 亿 m^3 ，工程供水量占受退水区多年平均地表水资源量的 2.08%。工程将在很大程度上改善受退水区用水条件，通过提高供水保证率，有效缓解受退水区的缺水状

况。调入水量多用于生活、工业，对受退水区水文情势影响不大，仅有由退水导致的河道水量轻微增加。工程实施后，受退水区可退还部分河道生态环境用水及地下水，受退水区水环境将得到改善。

受水区现状工程加上当地规划新增供水工程后，其多年平均可供水量较现状有所增加，实施本工程后受水区可有效退减河道外生活工业多年平均挤占河道内生态水量为 1.54 亿 m^3 ，生活工业用水挤占灌溉用水量为 1.13 亿 m^3 ，多年平均不合理地表供水量为 8.07 亿 m^3 。工程建成后，结合已建工程和在建的郁江调水（引郁入钦、引郁入玉一期）等工程，在退还部分被挤占河道用水的同时，水库下游河道生态环境用水可进一步得到保障，有利于提升河道的水生生态环境；通过退减水质超标和不合理开采地下水 1.99 亿 m^3 ，加强地下水超采治理、改善生态环境地质问题。

受水区水资源保护措施：在工程初步设计阶段，建立健全规划和建设项目水资源论证制度，严格水资源监管，根据受水区的产业结构，在水资源配置中进一步增加中水回用的比例，提出切实可行的中水回用方案，优化受水区水资源配置；大力开展节约用水，减少水资源的开发利用及污水排放。

12.3.3.2 水文情势

工程从郁江引水至南宁、钦州、玉林和北海，2035 年云南宁、钦州、玉林和北海本工程新增退水量分别为 2.31 亿 m^3 、0.61 亿 m^3 、1.00 亿 m^3 、0.95 亿 m^3 。新增退水进入受水区河流后使受纳河流的流量增加，增幅为 1.32%~9.34%，工程新增退水对受水区内河流水文情势影响较小。工程实施后本地蓄水工程可退还 1.54 亿 m^3 生态环境用水。河道内天然径流增加，水位上升、流速增加，有利于改善水动力条件，增加受水区河道的水环境容量。

12.3.3.3 水环境

1、水质现状及保护目标

水质现状：南宁市纳入国家、自治区考核的河流断面中，郁江干流老口、蒲庙、六景、南岸及八尺江莲山断面 2021~2022 年水质均能达到Ⅱ类水质要求；大王滩水库 2021 年~2022 年水质为Ⅲ类，其他主要水库 2020 年水质均可达到Ⅱ~Ⅲ类，水库水质均满足国家备用、规划饮用水水源水质要求；南宁城市内河污染近年来有所改善，但仍然较为严重，2020 年马巢河、可利江、八尺江、楞塘冲、石

埠河、四塘江（沙江）能达到Ⅱ~Ⅳ类，良庆河、龙潭江、西明江水质达到Ⅴ类，石灵河、心圩江、二坑溪、朝阳溪、茅桥河、三塘河、凤凰江、亭子冲、良凤江等 9 条内河水质 2020 年仍为劣Ⅴ类；宾阳县沙江、南河、甘棠河、清水河 2020 年水质达到Ⅱ~Ⅲ类。钦州市 2021 年 15 个水功能区断面，有 14 个断面水质达到水功能区水质保护目标，不达标的为大风江白石坪断面。北海市常规水质监测断面中，2021 年南流江亚桥、南域及南康江婆围村水质均能达到Ⅲ类标准；洪潮江水库、牛尾岭水库、旺盛江水库水质为Ⅱ~Ⅲ类；白沙河高速公路桥、西门江老哥渡断面水质仅为Ⅳ类；牛尾岭水库、湖海运河东岭段、龙潭（地下水）水源地等水源地水质均达到Ⅲ类以上。玉林市南流江的横塘断面、六司桥断面及北流江山脚村 2021 年水质保持在Ⅲ类，九洲江考核断面山角、文车桥为Ⅱ~Ⅲ类，白沙河鹤木根断面 2021~2022 年为Ⅳ类水质，定川江车陂江断面 2021~2022 年为Ⅳ类水质；江口水库、罗田水库、苏烟水库、老虎头水库、小江水库（玉林）、旺盛江水库（玉林）2019~2022 年都保持在Ⅱ~Ⅲ类水质标准。

保护目标：保证河流水库水质满足饮用水水源保护区的水量水质要求、退水受纳水体水质达到相应的水质目标要求。

2、受水区水环境影响预测及保护措施

受水区分别编制完成《环北部湾广西水资源配置工程南宁市受退水区水污染防治规划》《环北部湾广西水资源配置工程钦州市受退水区水污染防治规划》《环北部湾广西水资源配置工程玉林市受退水区水污染防治规划》《环北部湾广西水资源配置工程北海市受退水区水污染防治规划》。基于引水工程须遵循“增水不增污”的原则，受水区水污染防治规划以“改善质量-削减总量-防范风险”为主线，重点规划城镇污水处理设施及管网建设、工业污染防治、农村污水处理系统及管网建设、农业面源污染防治工程、饮用水源地保护、入河排污口整治、水环境保护与生态修复、地下水资源保护、监管和风险防范等九大类 200 项措施，规划投资总额为 271.81 亿元，其中地方原规划措施 171 项，原规划投资 257.35 亿元，本次水污染防治规划措施新增补充措施 29 项，新增补充措施投资额为 14.46 亿元。

在落实受水区当地原有规划和本次新增规划提出的各项水污染物减排措施后，2035 年主要污染物 COD、氨氮、总磷入河量分别为 98680.78t、6010.6t、1100.59t，较现状分别减少 22607t、4435.07t、912.17t，降幅为 18.64%、42.46%、

45.32%。

南宁市各控制单元规划水平年 2035 年 COD 入河量占现状水环境容量的比例为 4.19~88.15%，氨氮入河量占现状水环境容量的比例为 14.36~82.64%，总磷入河量占现状水环境容量的比例为 22.31~74.05%，措施削减后的污染物入河量均未超过现状水环境容量。邕江、心圩江、茅桥河、三塘河、沙江、良凤江、八尺江、新桥河、南河等河流各预测断面 COD 浓度为 9.765~27.356mg/L，氨氮浓度 0.192~1.334mg/L，总磷浓度 0.038~0.247mg/L，均能满足相应的水质标准，治污后受水区主要河流水质达标率可达到 100%，水环境质量得到总体改善。

钦州市各控制单元规划水平年 2035 年 COD、氨氮、总磷污染物入河量较措施前有一定的削减。各控制单元规划水平年 2035 年 COD 入河量占现状水环境容量的比例为 0.72~96.02%，氨氮入河量占现状水环境容量的比例为 1.06~49.72%，总磷入河量占现状水环境容量的比例为 3.6~67.63%，措施削减后的污染物入河量均未超过现状水环境容量；钦江、茅岭江、大风江、武利江、张黄江、小江、武思江等河流各预测断面 COD 浓度为 9.59~17.24mg/L，氨氮浓度 0.35~0.83mg/L，总磷浓度 0.03~0.16mg/L，均能满足相应的水质标准，治污后受水区主要河流水质达标率可达到 100%，水环境质量得到总体改善。

玉林市各控制单元规划水平年 2035 年 COD 入河量占现状水环境容量的比例为 12.25~83.33%，氨氮入河量占现状水环境容量的比例为 11.04~99.36%，总磷入河量占现状水环境容量的比例为 40.54~98.94%，措施削减后的污染物入河量均未超过现状水环境容量。南流江、北流河、九洲江、白沙河、定川江、小江、旺盛江水库、六湖水水库和湖海运河等河流各预测断面 COD 浓度为 10.03~28.98mg/L，氨氮浓度 0.35~1.49mg/L，总磷浓度 0.11~0.29mg/L，均能满足相应的水质标准，治污后受水区主要河流水质达标率可达到 100%，水环境质量得到总体改善。

北海市各控制单元规划水平年 2035 年 COD 入河量占现状水环境容量的比例为 5~75.7%，氨氮入河量占现状水环境容量的比例为 7.15~75.51%，总磷入河量占现状水环境容量的比例为 3.37~99.98%，措施削减后的污染物入河量均未超过现状水环境容量；湖海运河、三合口江、冯家江、海陆江、福成河、南康江、蜆港江、白沙江、洪潮江、桥头江、武利江、南流江、车板江、鸭麻江、周江、清水江、七里江、公馆河、闸口河和白沙河等河流各预测断面 COD 浓度为 13.671~20.505mg/L，氨氮浓度 0.618~0.947mg/L，总磷浓度 0.149~0.246mg/L，均

能满足相应的水质标准，治污后受水区主要河流水质达标率可达到 100%，水环境质量得到总体改善。

12.3.4 生态敏感区

1、饮用水水源保护区

工程占用、穿越涉及 18 个饮用水水源保护区，涉及类型主要包括输水线路穿越、进水闸及泵站永久占用、施工工区临时占用、施工道路临时穿越占用。工程为供水设施相关工程，工程引调水会进入饮用水水源保护区内，具有不可避让性。考虑到工程供水要求及施工要求，工程布局及施工布置方案是唯一的。

工程不在水源保护区范围内布置施工生活区，不在饮用水水源保护区水域范围内排放施工废污水，施工期间的污染源主要为大气粉尘污染和施工机械噪声污染，因此工程施工不会对水源保护区的水质产生不利影响。运营期水源保护区范围内仅涉及输水线路及取水泵站、进水闸，不产生水污染物，不会对饮用水水源保护区产生不利影响。

2、生态敏感区

工程评价范围分布有广西十万大山国家级自然保护区、广西横县西津国家湿地公园、广西南宁大王滩国家湿地公园及凤亭河-屯六水库自治区重要湿地 4 个生态环境敏感区；征地范围内仅郁江那风干线、钦州分干线的取水口工程和引水明渠占用凤亭河-屯六水库自治区重要源地面积 2.16 公顷，以隧洞形式穿越湿地 0.23 公里。工程建设内容不直接占用广西十万大山国家级自然保护区，工程建设及运行对广西十万大山国家级自然保护区基本无影响；运行期大王滩水库、西津水库水位变化将会对广西横县西津国家湿地公园、广西南宁大王滩国家湿地公园产生影响，但水位变化幅度不大，影响较小。工程输水线路以隧道形式穿越广西凤亭河—屯六水库自治区重要湿地，运行期凤亭河水库水位变化不大，对重要湿地的影响较小。评价范围那板水库及坝下至下游 220km 明江河口处段涉及到广西花山风景名胜区该风景名胜区，工程建设距离风景名胜区较远，运行期明江段的水文情势变化对周边的景观资源基本无影响。工程施工时做好降噪措施、污水处理等工作，施工后加强湿地生态的监测，总结运行前后湿地生态变化规律，为选取典型区域进行湿地修复提供科学依据。

12.3.5 环境风险

本工程建设对环境的影响主要为非污染生态影响，运行期基本无“三废”排放，相应环境风险主要为外源风险，工程的施工、运行主要是增加环境风险发生的概率或加剧风险危害。根据本工程施工及运行特点、周围环境特点以及工程与周围环境之间的关系，存在的环境风险主要包括施工期水环境污染风险、运行期供水水质污染风险。

在施工前将施工水域及作业计划（主要为取水泵站施工）呈报当地海事和航道维护部门批准，并会同航道、海事、船舶等相关单位商讨施工期间的通行处理措施。工程取水口应在保障航运河道正常运行的前提下，设置相应的拦油拦污设施，结合取水口上下游码头已有的风险防范措施，进一步加强工程施工期风险防范力度。在水源区取水口及输水路线涉及的调蓄水库设置远程监控及预警系统。在两处取水口上游分别设置围油栏，配备围控、回收设备和溢油分散剂、吸油毡等设施，形成应对 50 吨溢油事故的围控回收能力，一旦发生溢油事故能够尽快赶到现场，进行围控和回收。在八尺江、湖海运河等输水河道道路跨越处设置防撞护栏、事故导流槽和事故应急池等隔离措施，在湖海运河距离输水河道较近的滨河公路处设置防撞护栏。建立完善的水质监测及其通讯系统，制定可操作的有效的水取水口风险应急预案，与地方相关的应急措施相衔接，做到区域联动联防。

12.4 公众参与

建设单位于 2022 年 12 月 22 日，在广西壮族自治区水利厅网站、南宁市人民政府门户网站、钦州市人民政府门户网站、北海市人民政府门户网站、玉林市人民政府门户网站及防城港市人民政府门户网站进行了第一次信息公示；环境影响报告书征求意见稿形成后于 2023 年 1 月 16 日，在广西壮族自治区水利厅网站、南宁市人民政府门户网站、钦州市人民政府门户网站、北海市人民政府门户网站、玉林市人民政府门户网站进行了第二次信息公示，并将环评报告及公众意见表作为附件公开；与此同时，分别于 2023 年 1 月 16 日及 1 月 18 日，两次在广西日报登报公示；并在项目涉及的市、县区农业农村局、水利局等处进行张贴布告公示。本项目公示期间，未收到公众意见及建议。

12.5 评价结论

环北部湾广西水资源配置工程为《全国水资源综合规划》和《珠江流域综合规划（2012-2030年）》等规划提出的有效解决南宁、钦州、玉林、北海等市缺水问题的水资源配置工程。是落实“十六字”治水思路，特别是贯彻节水优先、空间均衡的要求，从发展和保护两方面，按“确有需要、生态安全、可以持续”的大原则，提高区域水资源保障能力和生态环境健康，确保供水安全、粮食安全、能源安全、生态安全的高度，工程以郁江为主脉，与本地河库实现连通，建立环北部湾地区水资源配置的空间均衡新格局，实现水资源与人口经济均衡发展，为国家北部湾城市群重大战略实施及周边地区经济社会高质量发展、生态文明建设提供水安全保障。工程的建设符合相关产业政策，是《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励类项目。工程产生的不利环境影响可通过植被恢复、增殖放流、生境修复、合理调度等环保措施有效减缓；施工期产生的不利影响可采取相应治理措施达标排放。工程建设在严格遵循环境保护“三先三后”原则基础上，在有效落实本报告提出的各项环境保护措施基础上，工程建设是环境可行的。

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填报单位(盖章):

填表人(签字):

填表人(签字):

项目经办人(签字):

建设 项目	项目名称	环北部湾广西水资源配置工程																																																																																																																									
	项目代码	2302-5000000-04-01-807715																																																																																																																									
	环评信用平台项目编号	491448																																																																																																																									
	建设地点	广西壮族自治区南宁市、钦州、玉林、北海市																																																																																																																									
建设 单位	项目开工时间	2023年7月																																																																																																																									
	环境影响评价行业类别	51-12631水工程																																																																																																																									
	建设性质	新建(迁建)																																																																																																																									
	现有工程排污许可证登记类别(改、扩建项目)	有																																																																																																																									
	规划环评审批意见文号	环北部湾水资源配置工程规划(工程总体规划)环境影响报告书																																																																																																																									
	规划环评审批意见文号	环评[2022]48号																																																																																																																									
	占地面积(平方米)	19430463.0																																																																																																																									
	经纬度	22.127463																																																																																																																									
	建设地点坐标(线性工程)	108.073790																																																																																																																									
	总投资(万元)	2982451.00																																																																																																																									
建设 单位	单位名称	广西水利发展集团有限公司																																																																																																																									
	统一社会信用代码(组织机构代码)	91450000MA7UJMBT																																																																																																																									
	法定代表人	闫九球																																																																																																																									
	主要负责人	闫九球、唐威秋																																																																																																																									
	联系电话	0771-5622058																																																																																																																									
	通讯地址	广西南宁市建设路12号																																																																																																																									
	环评单位	环评[2022]48号																																																																																																																									
	环评报告编制人	王柏芳																																																																																																																									
	环评报告审核人	王柏芳																																																																																																																									
	环评报告审批人	王柏芳																																																																																																																									
污 染 物 排 放 量	污染物	<table border="1"> <tr> <th>现有工程 (已建+在建)</th> <th>本工程 (拟建或调整变更)</th> <th>④“以新带老”削减量(吨/年)</th> <th>⑤区域平衡替代本工程削减量(吨/年)</th> <th>⑥预测排放量(吨/年)</th> <th>⑦排放量(吨/年)</th> <th>区域削减来源(国家、省、市、县、项目)</th> </tr> <tr> <td>废水</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>COD</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>氨氮</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>总磷</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>总氮</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>钼</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>砷</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>镉</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>铬</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>类金属砷</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>其他特征污染物</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>废气</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>温室气体 (万标立方米/年)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>二氧化硫</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>氮氧化物</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.000</td> <td></td> </tr> </table>										现有工程 (已建+在建)	本工程 (拟建或调整变更)	④“以新带老”削减量(吨/年)	⑤区域平衡替代本工程削减量(吨/年)	⑥预测排放量(吨/年)	⑦排放量(吨/年)	区域削减来源(国家、省、市、县、项目)	废水							COD					0.000		氨氮					0.000		总磷					0.000		总氮					0.000		钼					0.000		砷					0.000		镉					0.000		铬					0.000		类金属砷					0.000		其他特征污染物					0.000		废气					0.000		温室气体 (万标立方米/年)					0.000		二氧化硫					0.000		氮氧化物					0.000	
	现有工程 (已建+在建)	本工程 (拟建或调整变更)	④“以新带老”削减量(吨/年)	⑤区域平衡替代本工程削减量(吨/年)	⑥预测排放量(吨/年)	⑦排放量(吨/年)	区域削减来源(国家、省、市、县、项目)																																																																																																																				
	废水																																																																																																																										
	COD					0.000																																																																																																																					
	氨氮					0.000																																																																																																																					
	总磷					0.000																																																																																																																					
	总氮					0.000																																																																																																																					
	钼					0.000																																																																																																																					
	砷					0.000																																																																																																																					
	镉					0.000																																																																																																																					
铬					0.000																																																																																																																						
类金属砷					0.000																																																																																																																						
其他特征污染物					0.000																																																																																																																						
废气					0.000																																																																																																																						
温室气体 (万标立方米/年)					0.000																																																																																																																						
二氧化硫					0.000																																																																																																																						
氮氧化物					0.000																																																																																																																						

废气	项目涉及法律法规规定的保护区情况	其他特征污染物	影响及主要措施	名称	级别	主要保护对象(目标)	工程影响情况	是否占用	占用面积(公顷)	生态保护措施	
										避让	减缓
废气	项目涉及法律法规规定的保护区情况	挥发性有机物								0.000	0.000
		铅								0.000	0.000
		汞								0.000	0.000
		镉								0.000	0.000
		铬								0.000	0.000
		苯系物								0.000	0.000
		其他特征污染物								0.000	0.000
		生态保护红线	左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线	/	/	/	穿越0.18km, 占用0.2171公顷	是	0.22	<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	重建(多选)
		生态保护红线	西仲水库库区丘陵区水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	/	/	/	穿越0.561km, 占用13.3745公顷	是	13.37	<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	重建(多选)
		生态保护红线	北部湾水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	/	/	/	穿越1.589km, 占用17.7161公顷	是	17.74	<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	重建(多选)
项目涉及法律法规规定的保护区情况	项目涉及法律法规规定的保护区情况	生态保护红线	十万大山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	/	/	/	穿越1.964km, 占用2.0064公顷	是	2.01	<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	重建(多选)
		生态保护红线	云开大山水源涵养生态保护红线	/	/	/	地下穿越0.572km	否	/	<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	重建(多选)
		生态保护红线	柳江-黔江流域水源涵养生态保护红线	/	/	/	穿越0.008km, 占用0.1376公顷	是	0.1376	<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	重建(多选)
		重要湿地	广西凤平河一北六水库自治区重要湿地	自治区级	/	湿地资源	穿越0.23km, 占用2.16公顷	是	2.16	<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	重建(多选)
		饮用水水源保护区(地表)	凤平水库饮用水水源保护区	市级	/	/	二级保护区	否		<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	重建(多选)
			清平水库饮用水水源保护区	市级	/	/	一级保护区、二级保护区	否		<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	重建(多选)
			宾阳县埭洞水库饮用水水源保护区	乡镇级	/	/	一级保护区、二级保护区	是	0.8	<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	重建(多选)
			湖海运河东岭饮用水水源保护区	市级	/	/	一级保护区、二级保护区	是	0.6	<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	重建(多选)
			牛尾岭水库饮用水水源保护区	市级	/	/	一级保护区、二级保护区	否		<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	重建(多选)
			灵东水库饮用水水源保护区	市级	/	/	一级保护区、二级保护区、准保护区	是	0.95	<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	重建(多选)
			大马鞍水库一梯蛇水库饮用水水源保护区	市级	/	/	一级保护区、二级保护区	否		<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	重建(多选)
			茅岭江饮用水水源保护区	市级	/	/	一级保护区、二级保护区	是	0.5	<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	重建(多选)
			江口水库饮用水水源保护区	市级	/	/	一级保护区、二级保护区	是	0.95	<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	重建(多选)
			上思县县城饮用水水源保护区	市级	/	/	一级保护区、二级保护区	否		<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	重建(多选)
		饮用水水源保护区(地下)	节秀区伶俐水厂出江饮用水水源保护区	乡镇级	/	/	一级保护区、二级保护区	否		<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	重建(多选)
			陆透水库饮用水水源保护区	乡镇级	/	/	一级保护区、二级保护区	否		<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	重建(多选)
			南口水库饮用水水源保护区	乡镇级	/	/	一级保护区、二级保护区	是	0.5	<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	重建(多选)
			钦北区贵台镇六六水库饮用水水源保护区	乡镇级	/	/	一级保护区、二级保护区、准保护区	否		<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	重建(多选)
			宾阳县中华镇大庄(地下水)饮用水水源保护区	乡镇级	/	/	一级保护区、二级保护区	否		<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	重建(多选)
			青秀区伶俐镇挖江水源饮用水水源保护区	乡镇级	/	/	一级保护区、二级保护区	否		<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	重建(多选)
			白沙镇白沙河河流型水源饮用水水源保护区	乡镇级	/	/	一级保护区	否		<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	重建(多选)
			钦北区大塘镇茅岭江段饮用水水源保护区	乡镇级	/	/	一级保护区	是	0.54	<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	重建(多选)
			(可增行)							<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	重建(多选)
			(可增行)							<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	重建(多选)
		其他	(可增行)							<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	重建(多选)

[illegible]

环北部湾广西水资源配置工程（一期）环境 影响评价专题技术咨询服务委托书

珠江水资源保护科学研究所：

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，环北部湾广西水资源配置工程（一期）需进行环境影响评价工作。

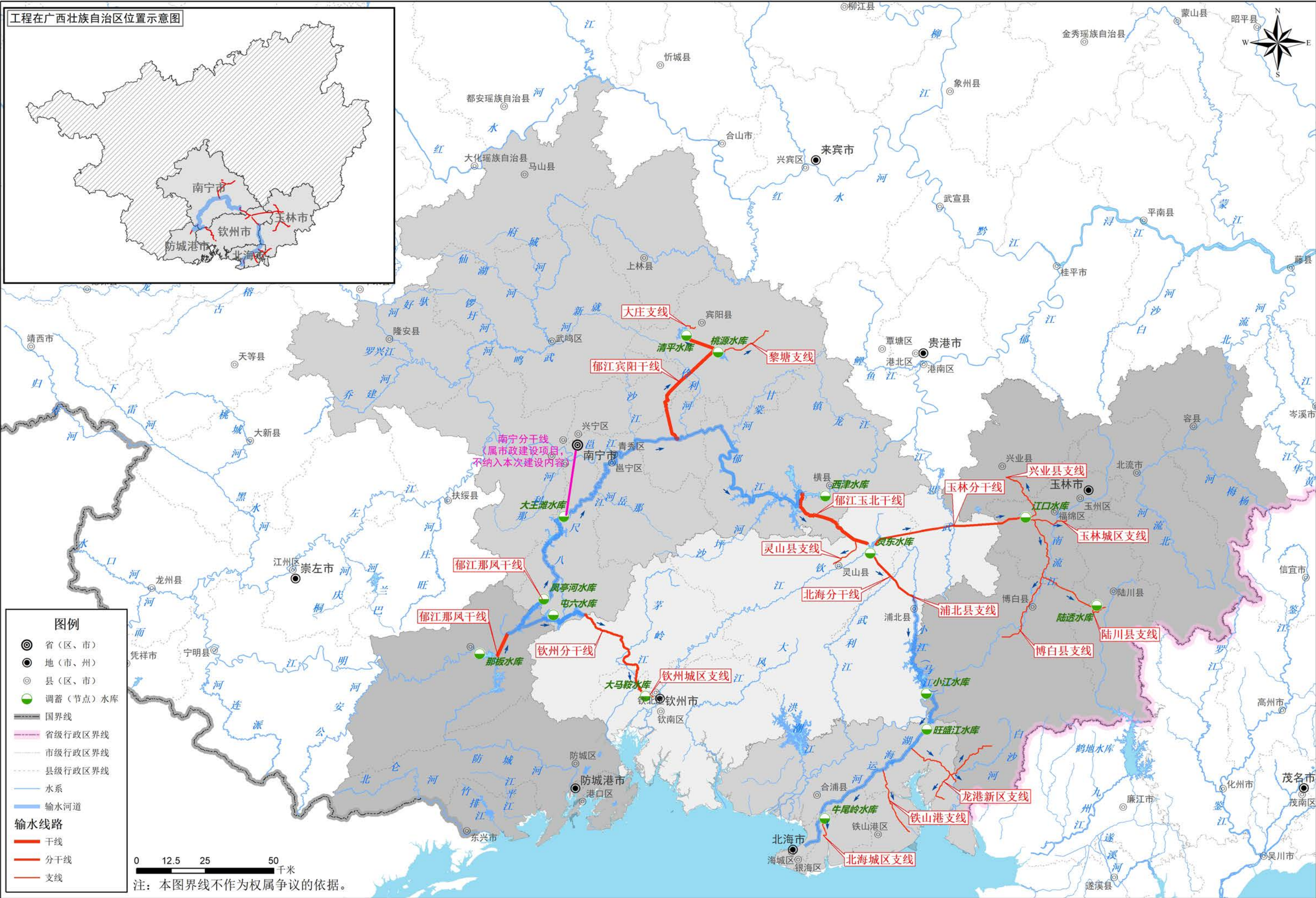
根据自治区党委、自治区人民政府关于加快推动环北部湾广西水资源配置工程（一期）部署要求，通过公开招投标，广西壮族自治区水利厅已委托广西壮族自治区水利电力勘测设计研究院有限责任公司负责本项目咨询、设计等前期工作，中水珠江规划勘测设计有限公司为联合体责任方。考虑到贵所在环境影响评价方面的技术和业绩优势，经广西壮族自治区水利厅同意，现双方共同委托贵所编制《环北部湾广西水资源配置工程（一期）环境影响报告书》。评价经费、评价工作内容及其他事项以广西壮族自治区水利电力勘测设计研究院有限责任公司与贵所签订的合同为准。

特此委托。



目 录

序号	图名	序号	图名
1	环北部湾广西水资源配置工程地理位置及区域行政区划图	18	地表水、地下水、底泥监测断面（调查点位）分布图
2	环北部湾广西水资源配置工程布局示意图	19	声、大气、土壤环境质量调查点位分布图
3	环北部湾广西水资源配置工程供水范围示意图	20	工程所在区域水文地质图
4	工程所在区域水系及水利工程分布图	21	工程评价区卫星影像图
5	工程所在区域地表水功能区划图	22	工程评价区土地利用类型图
6	工程所在区域生态功能区划图	23	工程评价区植被类型图
7	工程所在区域主体功能区划分图	24	工程评价区生态系统类型图
8	地表水、土壤、声环境评价范围示意图	25	工程评价区植被覆盖度空间分布图
9	工程地下水水文地质勘察评价范围图	26	工程评价区重要物种分布图
10	陆生、水生生态评价范围示意图	27	生态调查样方样线布设图
11	工程所在区域生态环境敏感区分布图	28	生态监测点位布设图
12	工程所在区域水环境敏感目标分布图	29	施工期生态保护措施平面布置图
13	工程与生态红线位置关系图	30	水源区水环境保护措施示意图
14	工程方案与广西壮族自治区环境管控单元关系图	31	工程评价区古树名木分布图
15	工程输水管线平面布置图	32	主要取水泵站平面布置图
16	工程施工布置与大气、声环境敏感目标、水源保护区关系图	33	西津电站鱼道平面布置图
17	工程施工布置与生态红线位置关系图	34	运行期生态保护措施布置图



环北部湾广西水资源配置工程总体布局示意图

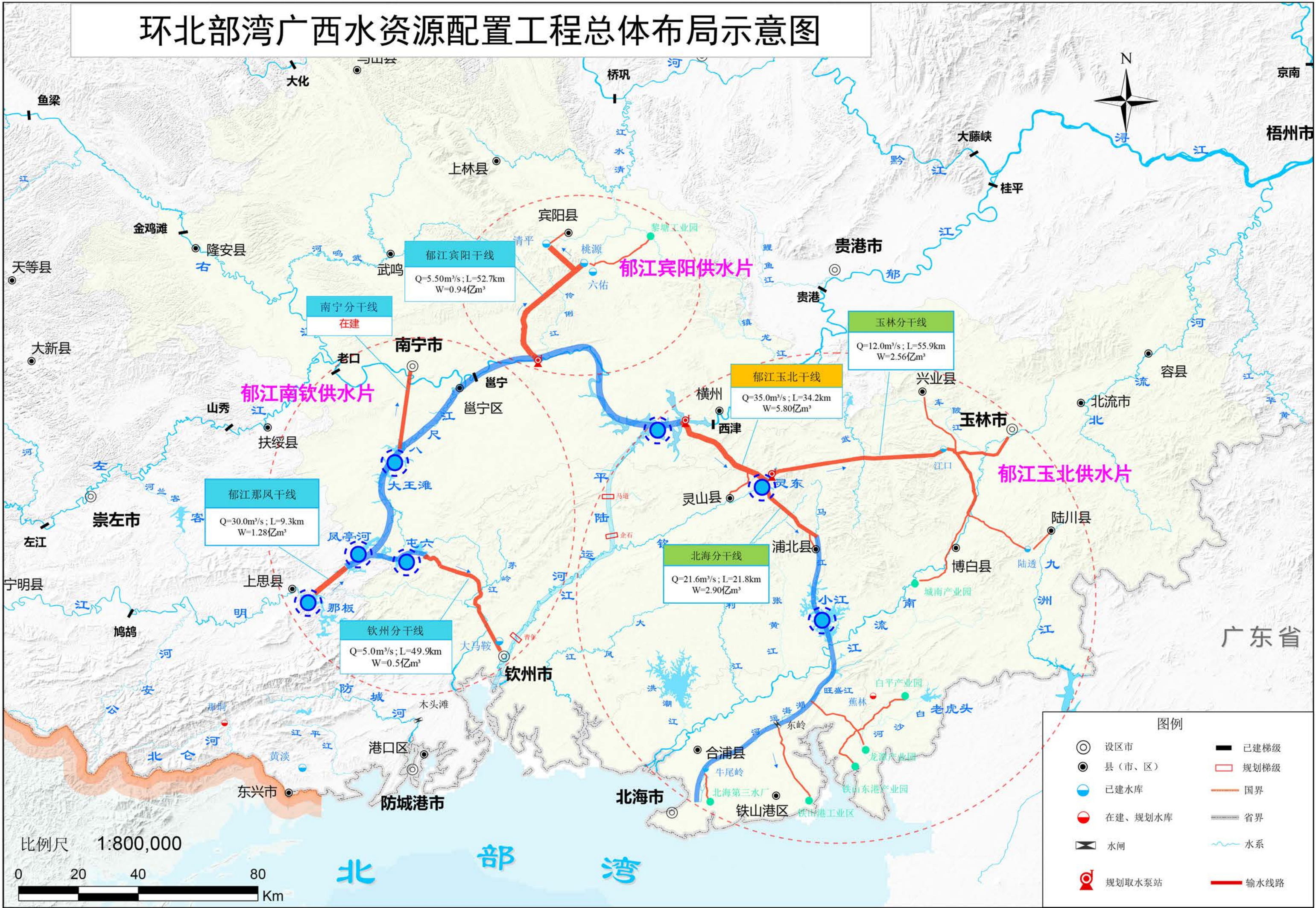
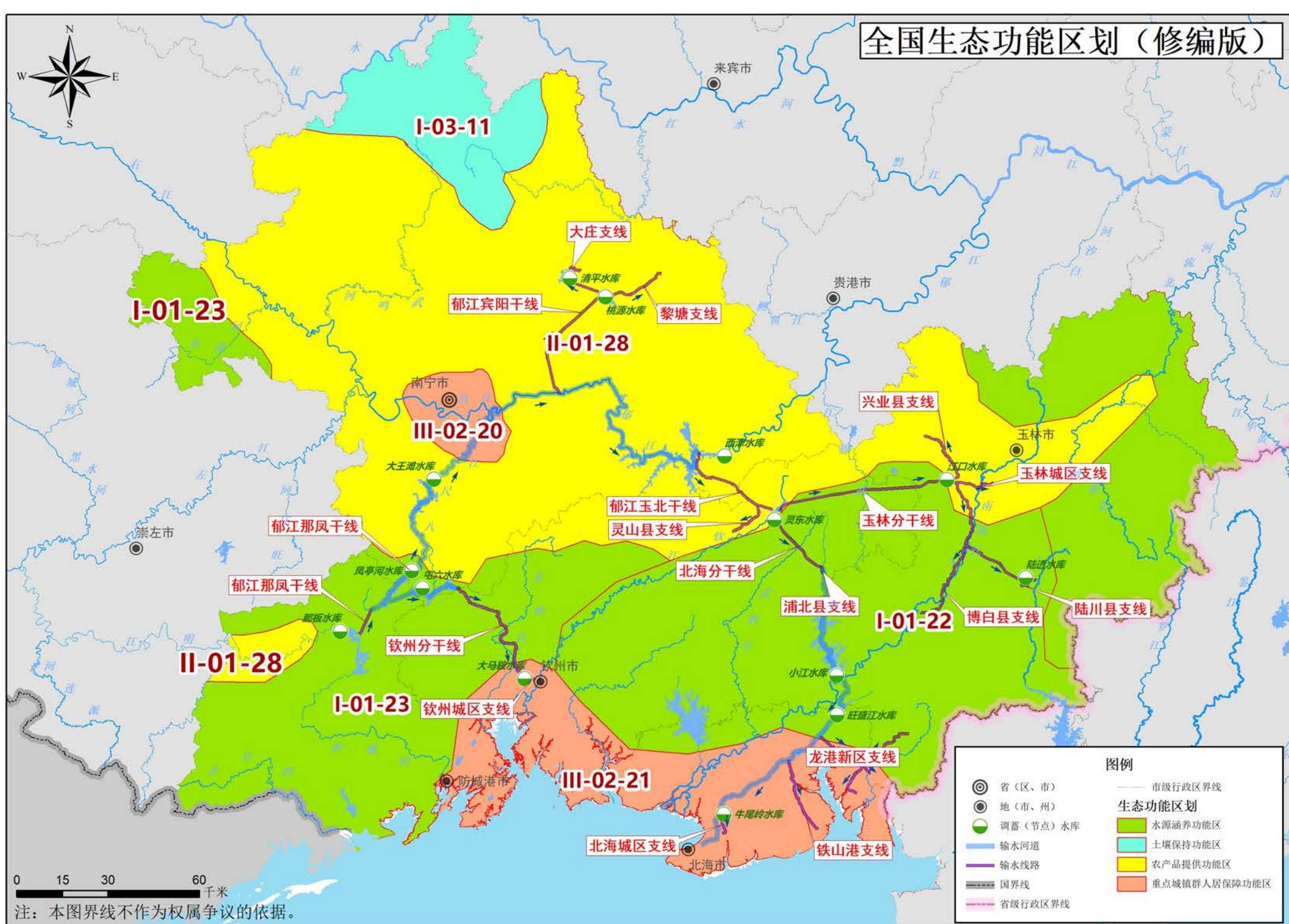


图2 环北部湾广西水资源配置工程总体布局示意图



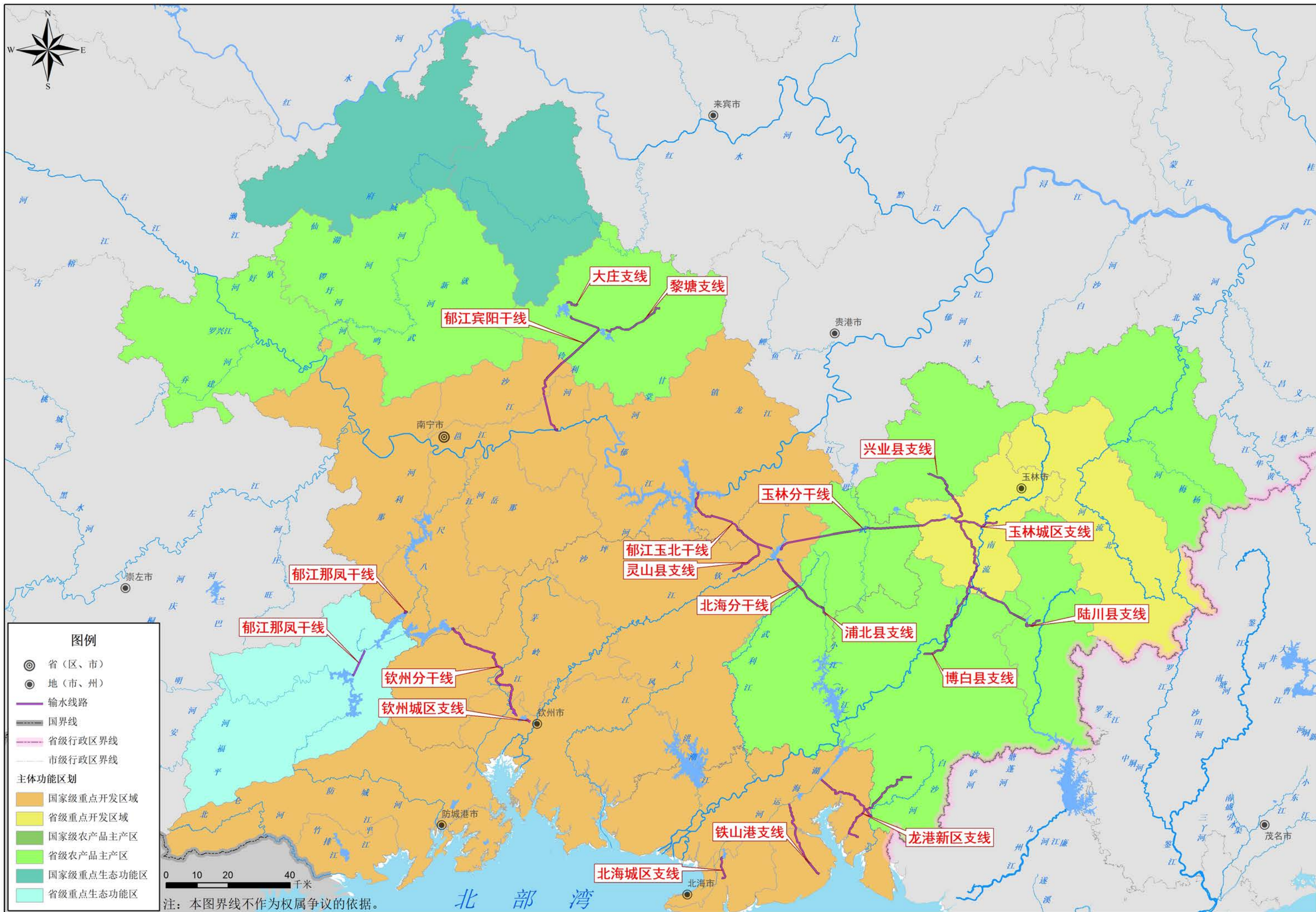


图7 工程所在区域主体功能区划分图

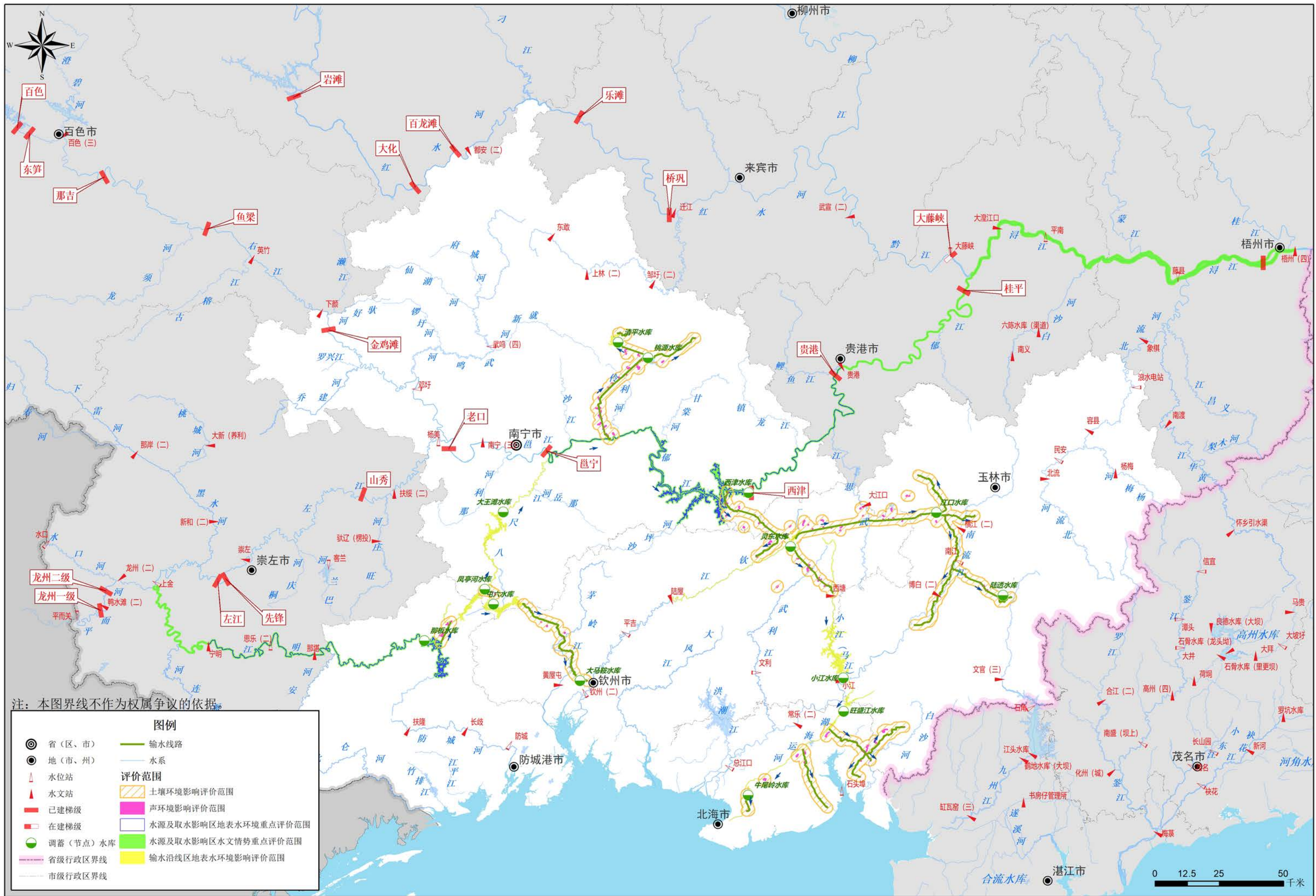


图8 地表水、土壤、声环境评价范围示意图

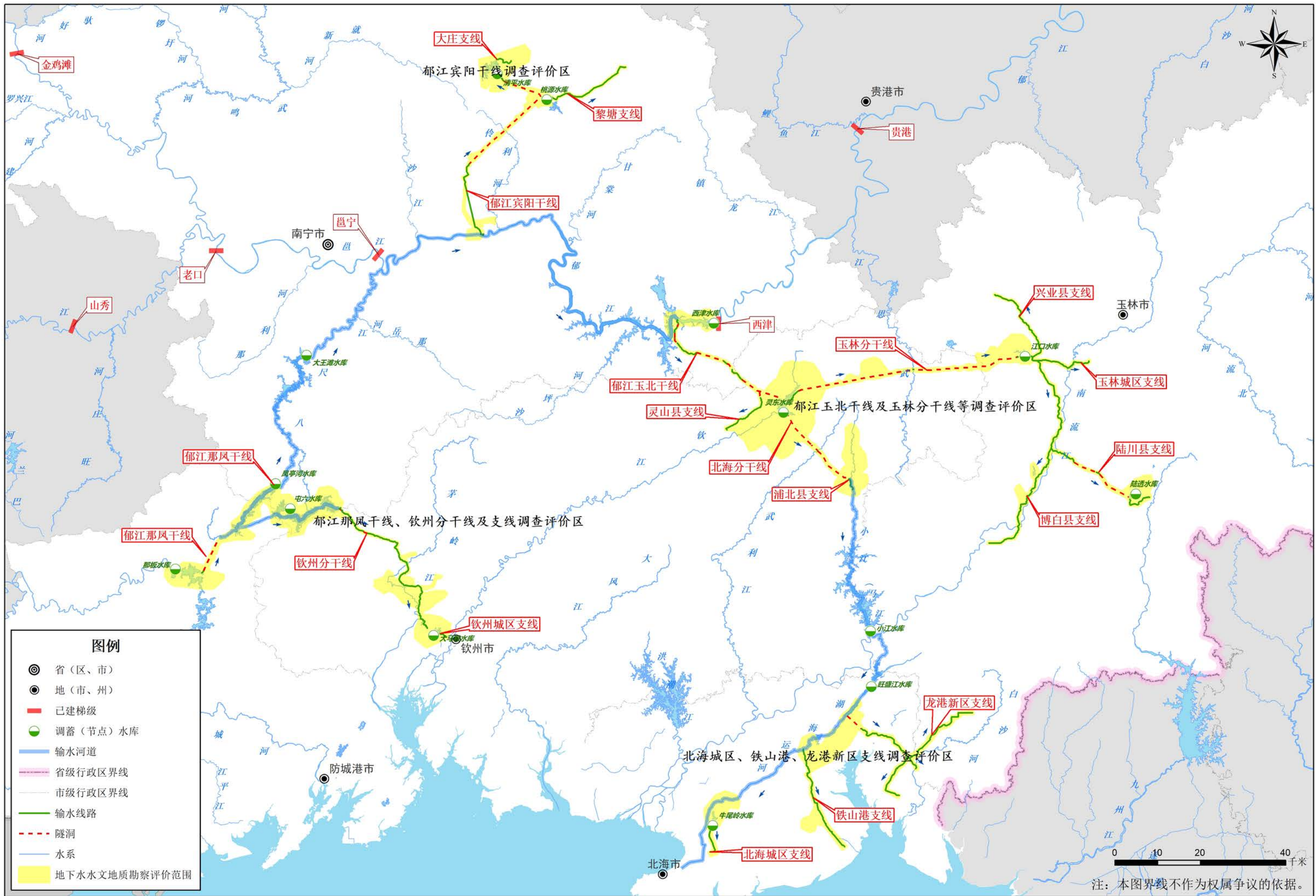


图9 工程地下水水文地质勘察评价范围图

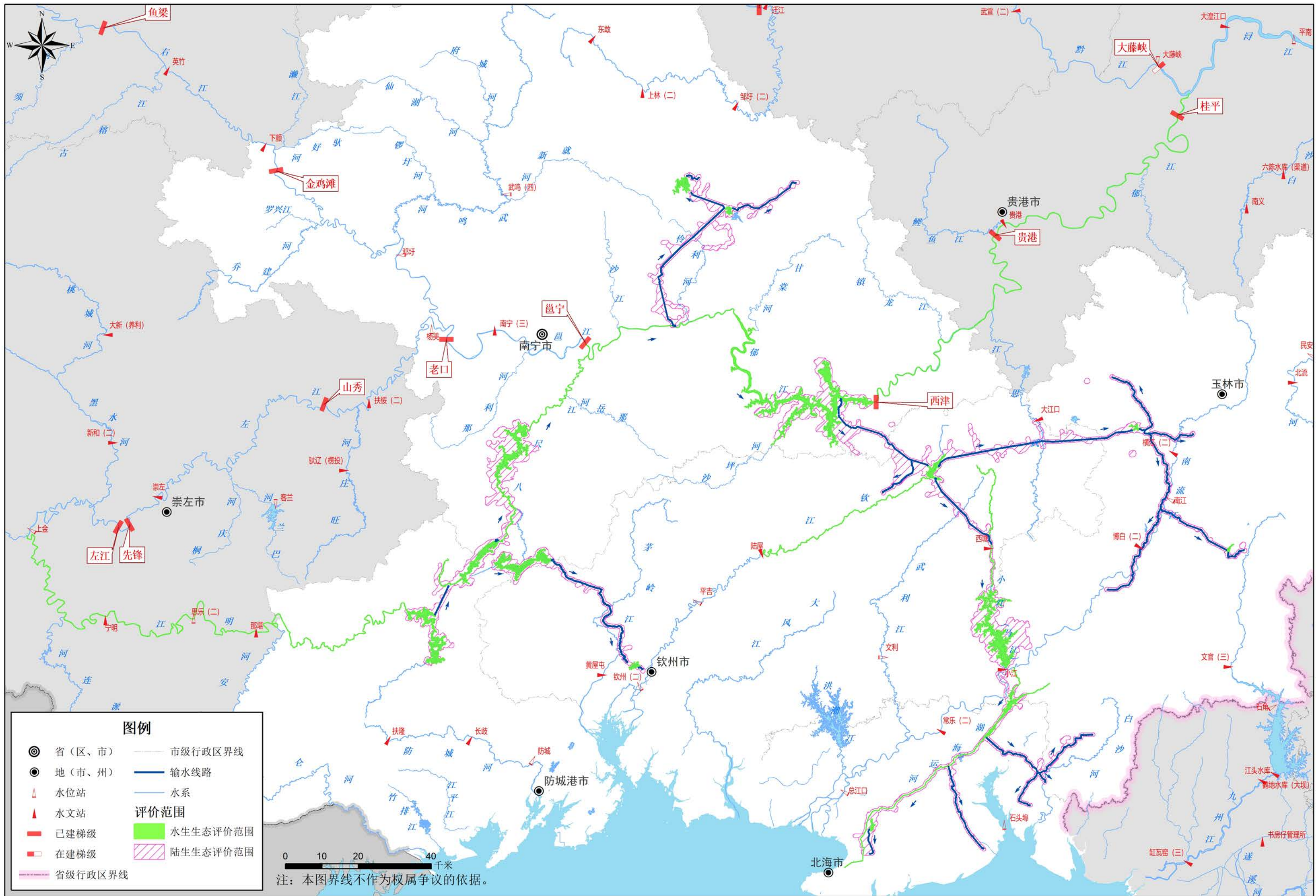


图10 陆生、水生生态评价范围示意图

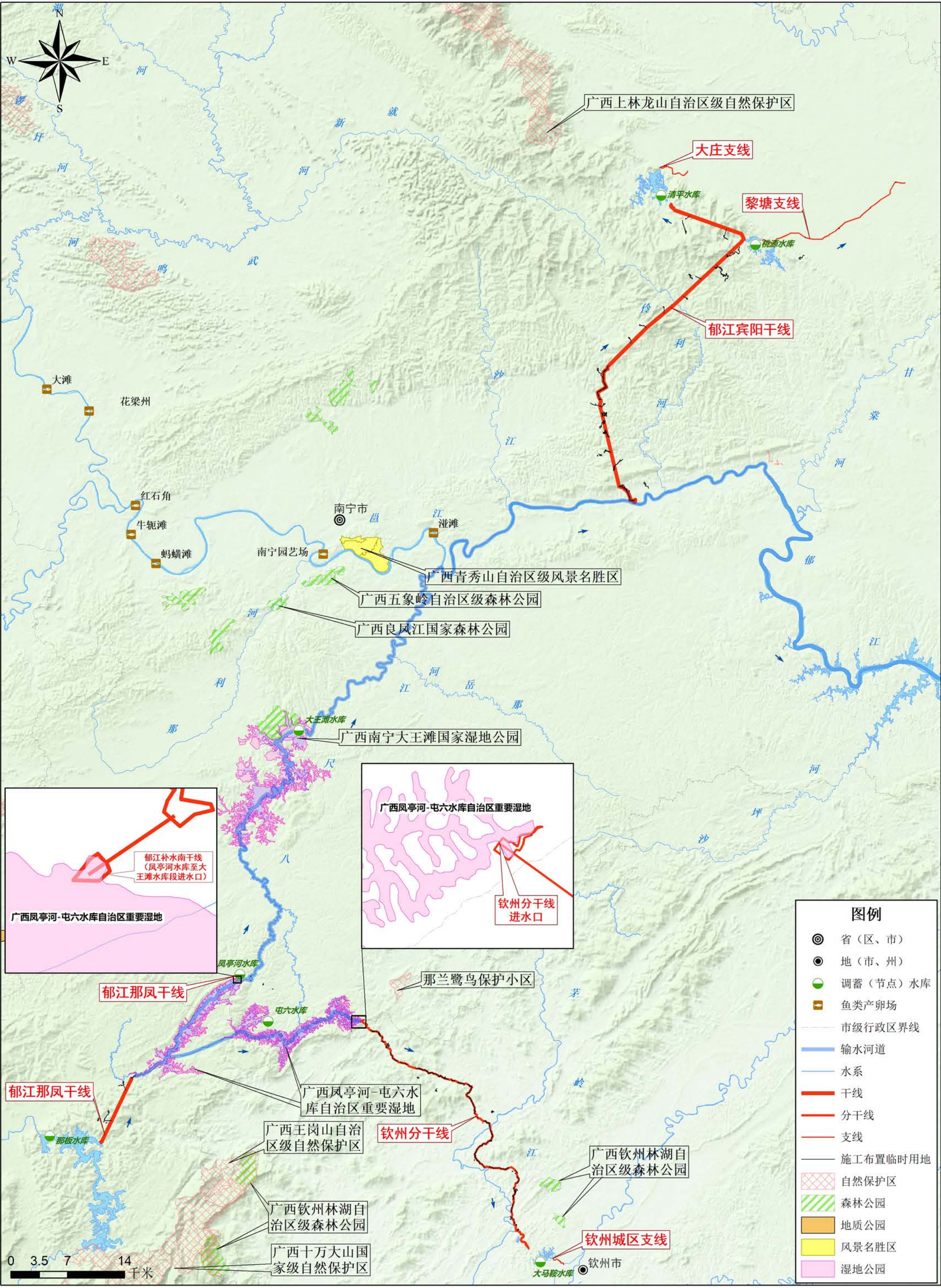


图11 工程所在区域生态环境敏感区分布图（3/3）郁江南钦供水片、郁江宾阳供水片

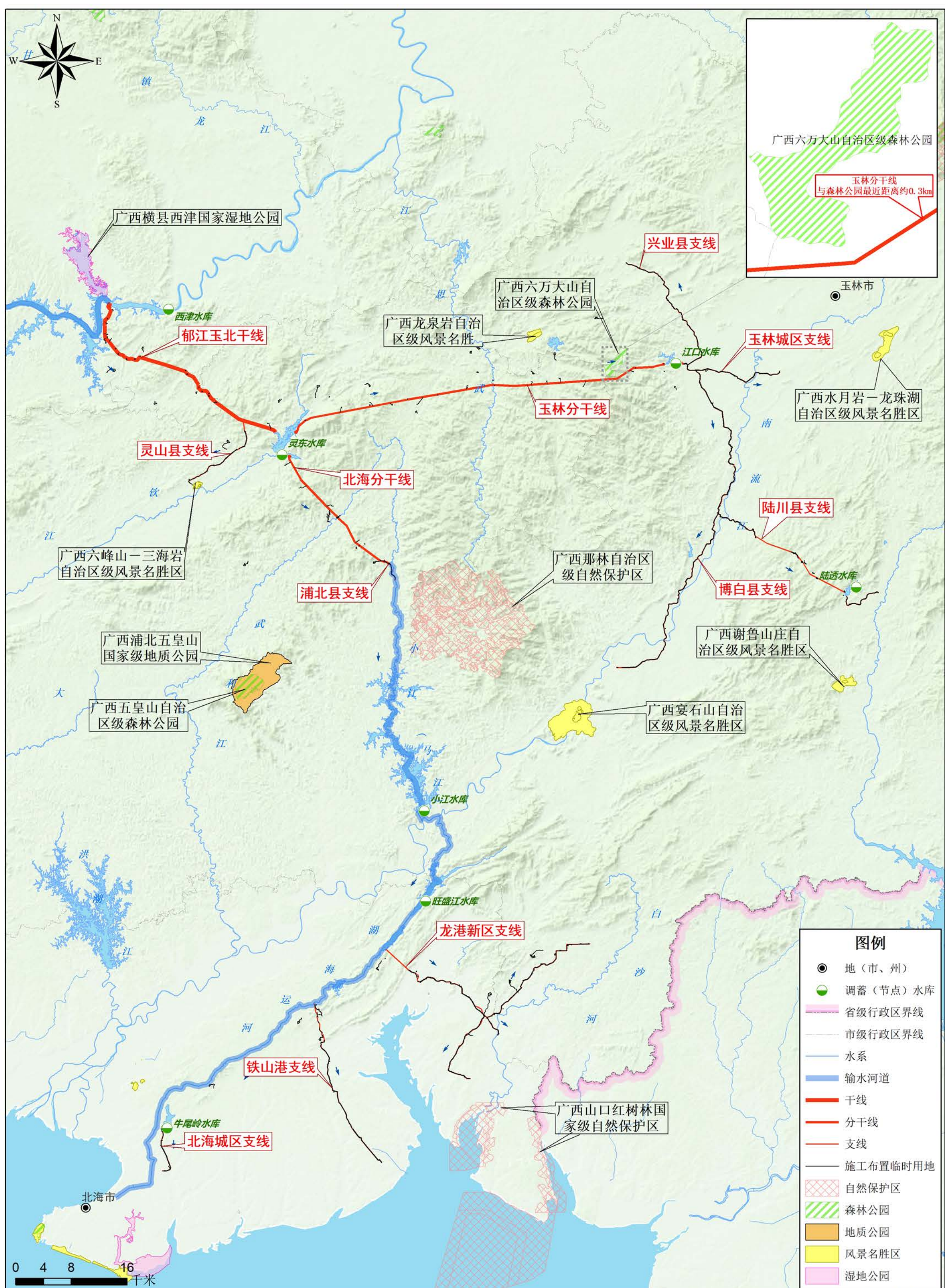


图11 工程所在区域生态环境敏感区分布图 (2/3)郁江玉北供水片

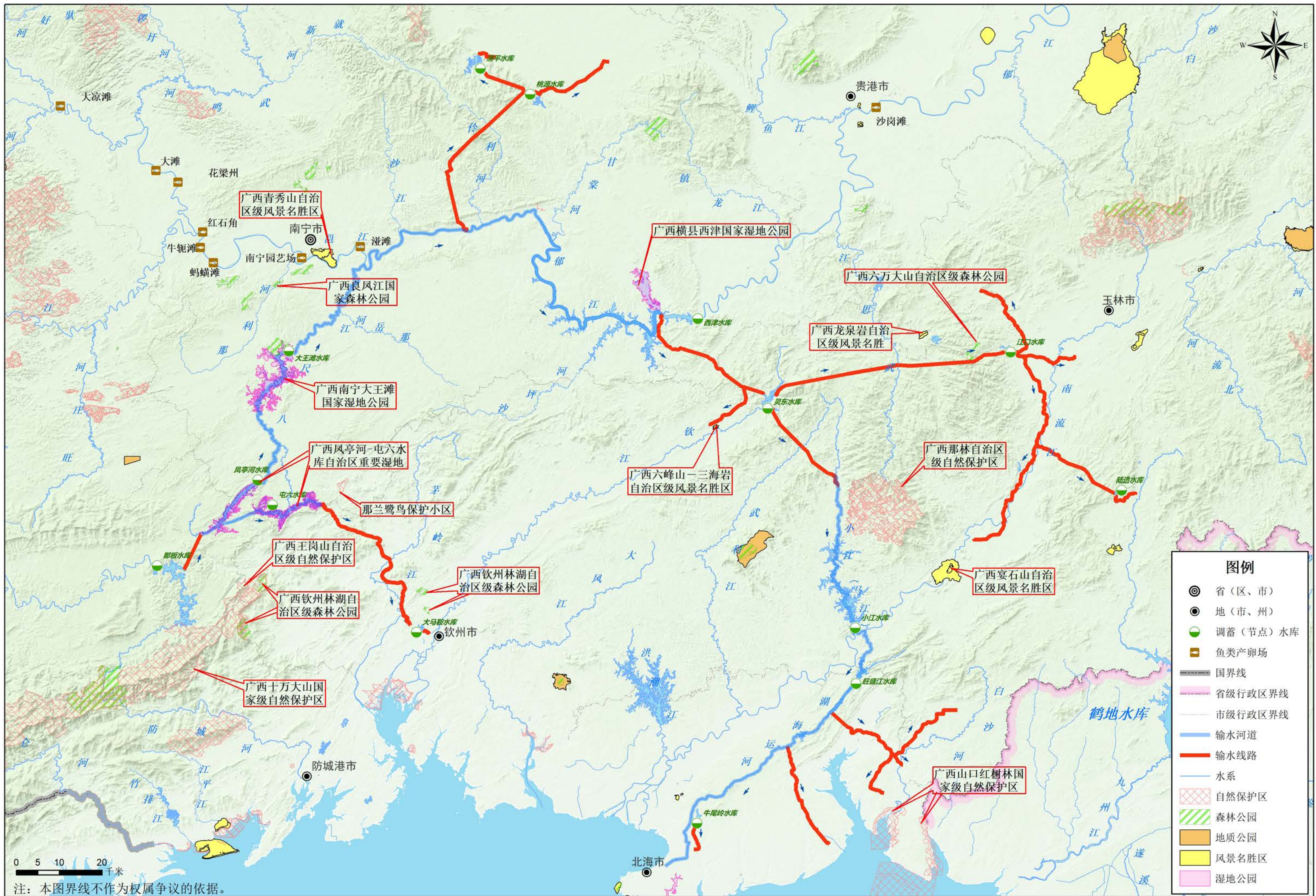


图11 工程所在区域生态环境敏感区分布图 (1/3)工程总体布局



图12 工程所在区域水环境敏感目标分布图（1/2）地表水环境敏感目标

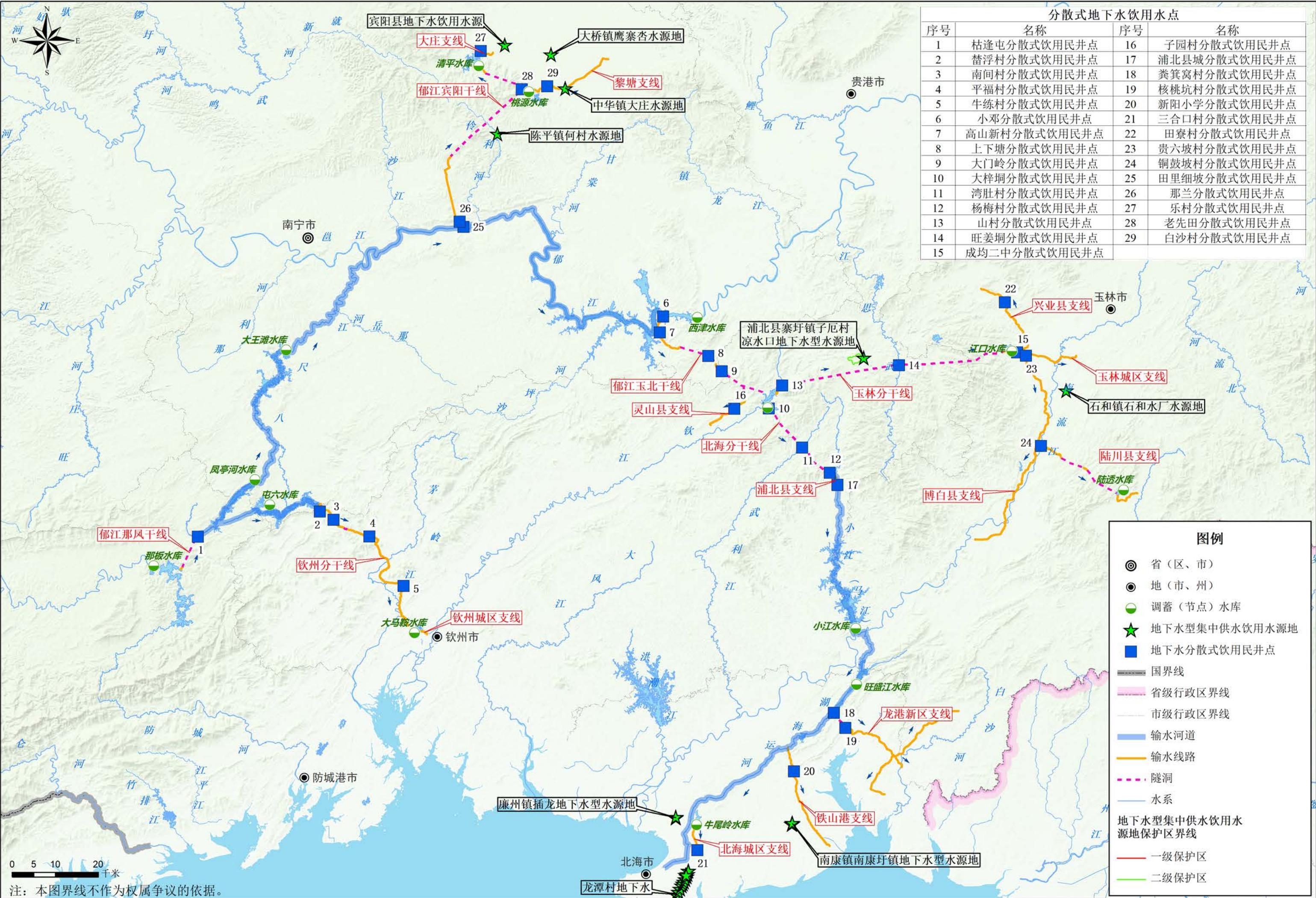


图12 工程所在区域水环境敏感目标分布图 (2/2) 地下水环境敏感目标

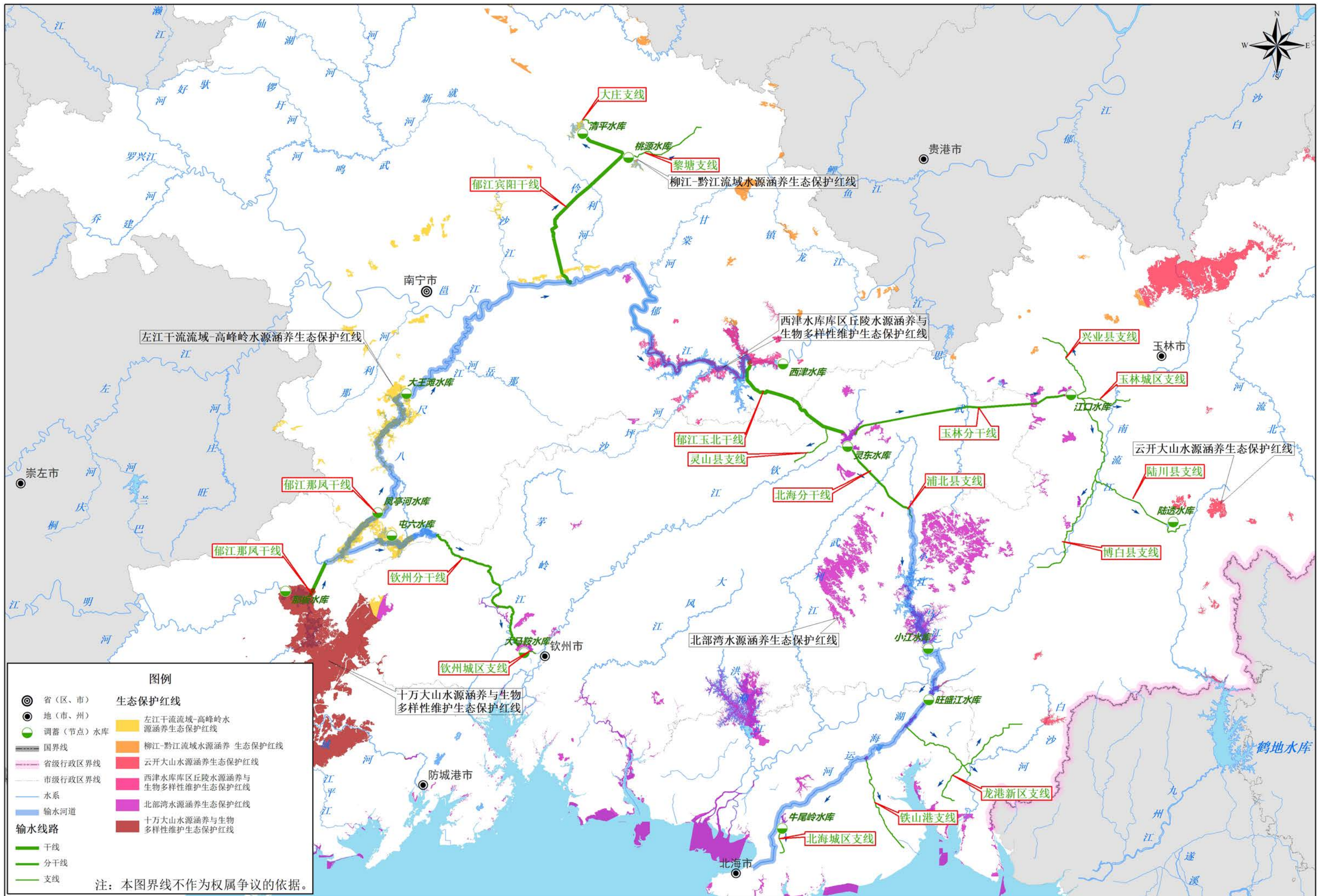


图13 工程与生态保护红线位置关系图

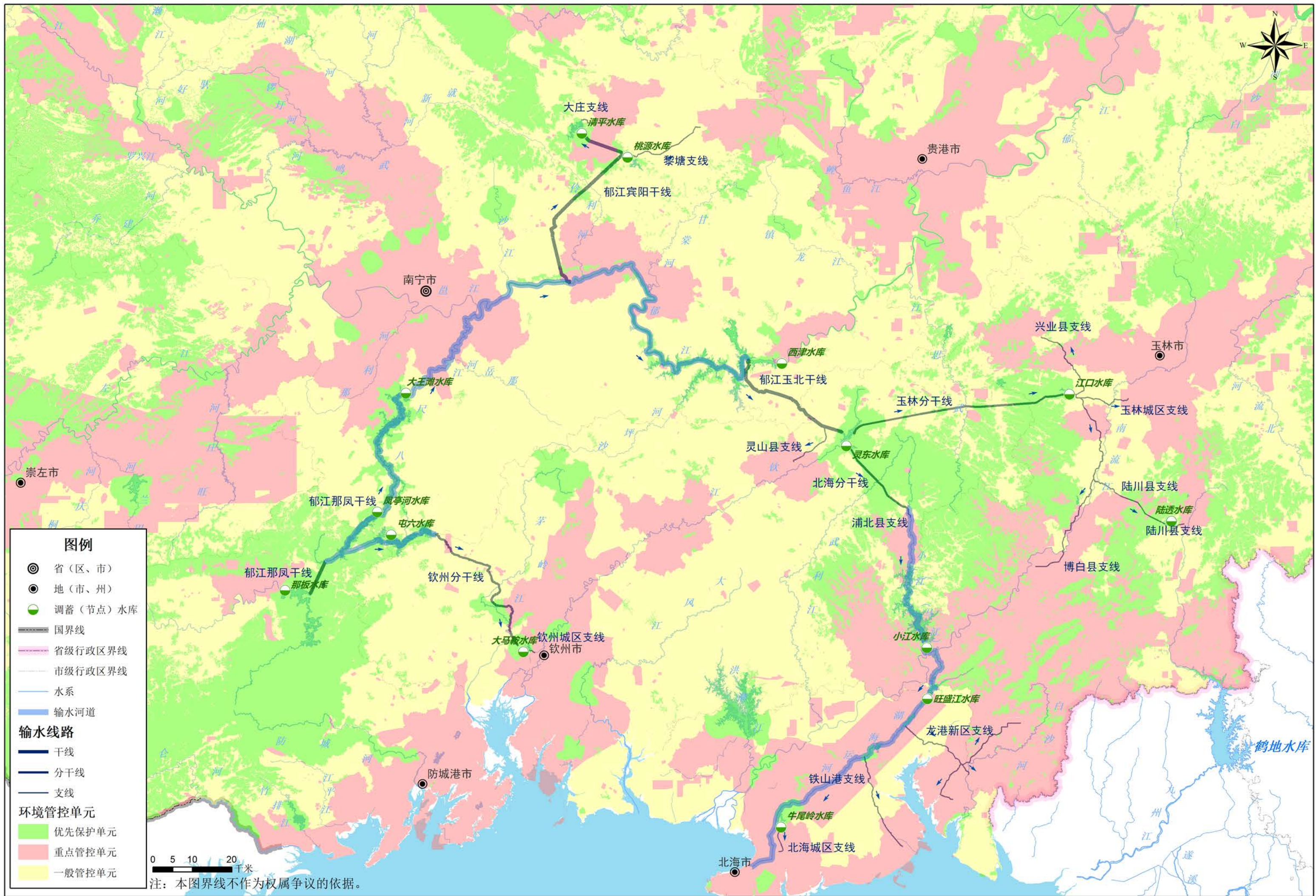




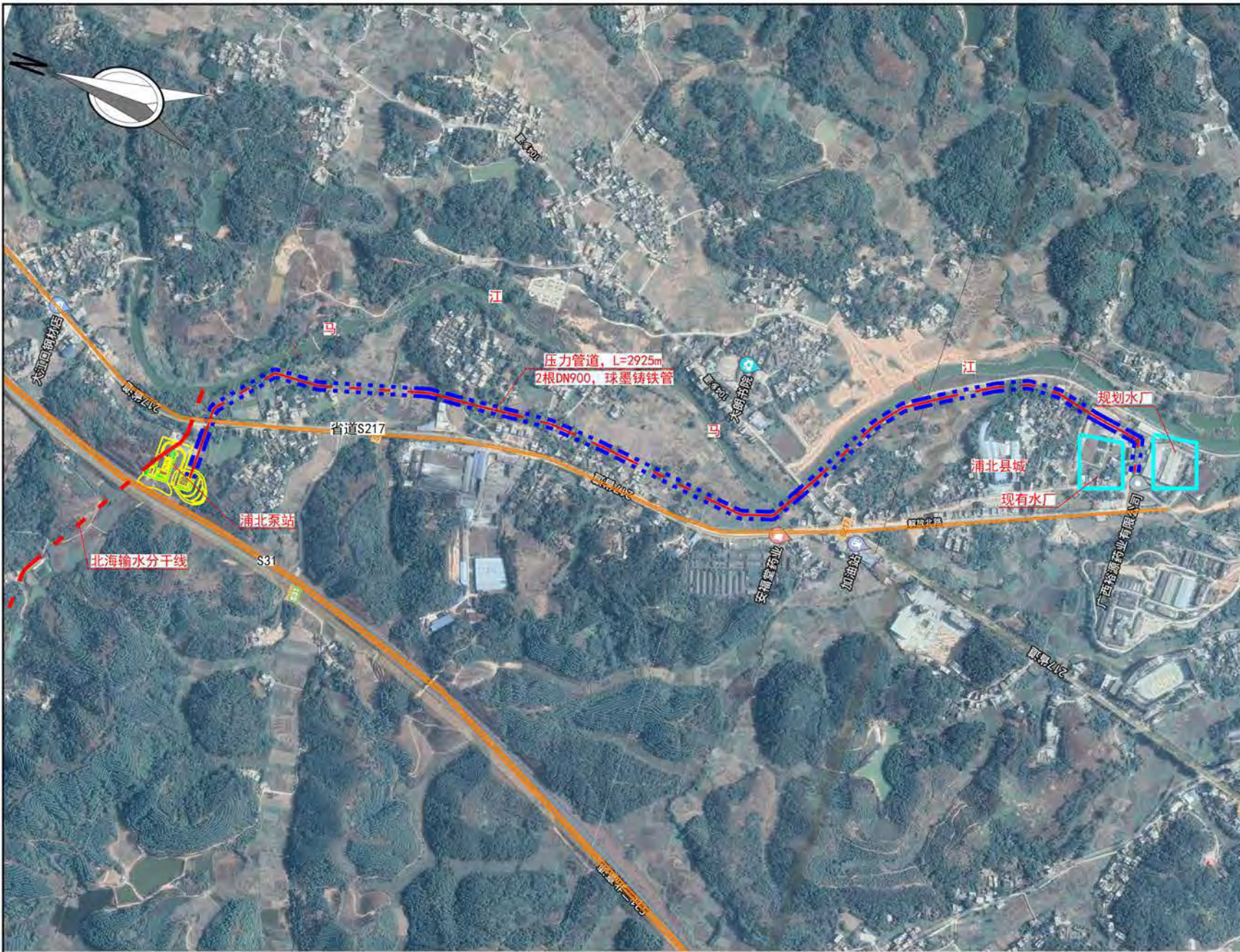


图14 工程方案与广西壮族自治区环境管控单元关系图

2.图例:  水库  高速公路
 输水隧洞  河流

批准		环北部湾广西水资源配置工程 郁江那凤干线 工程总平面布置图	可行性研究			
核定	马明		水工部分			
审查	黄树忠					
校核	彭高者					
设计	莫超轲					
制图		比例	如图	日期	2023.01	
设计证号	A145004694	图号	GXS318201-1G-YBN-01			

图15 工程输水管线平面布置图 (1/7) 郁江那凤干线



工程特性表				
序号	项目	单位	数量	备注
1	设计引水流量	m ³ /s	1.6	
2	线路总长	m	2925	
3	压力管道	管长	m	2925
		管径	m	0.9
		数量	座	1
		单根设计流量	m ³ /s	0.8
		装机容量	台	3
		总装机容量	kW	600
		设计扬程	m	13.18

说明

1. 本图坐标系为CGCS2000国家大地坐标系, 中央子午线109度30分。
2. 本方案为浦北输水支线, 设计引水流量为1.6m³/s, 输水线路总长2.925km。

总平面布置图

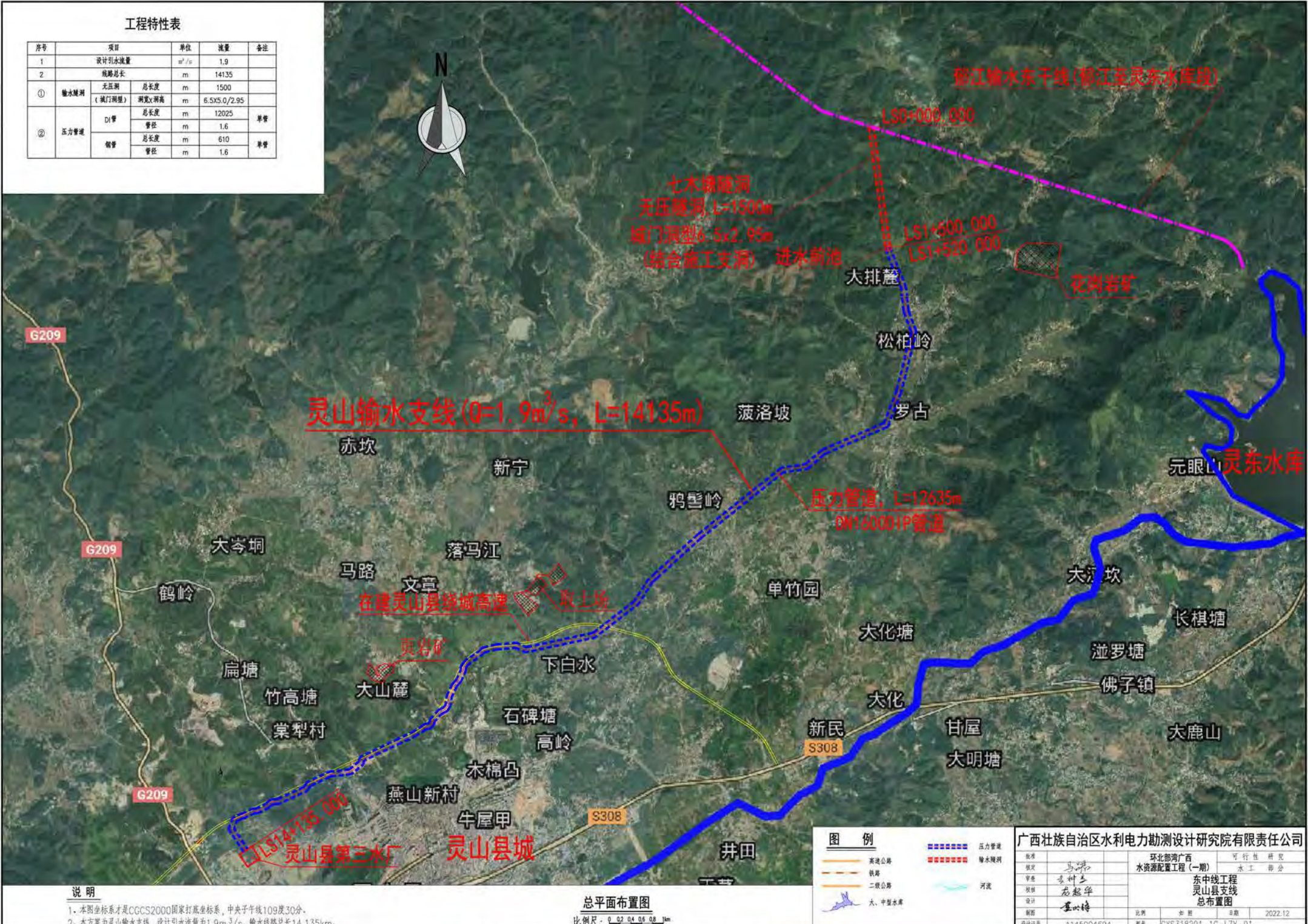
比例尺: 0 0.2 0.4 0.6 0.8 1km

图例

- 高速公路
- 铁路
- 二级公路
- 压力管道

广西壮族自治区水利电力勘测设计研究院有限责任公司				
批准	马洪	环北部湾广西水资源配置工程	可行性研究	研究
核定	李科	配置工程	水工	部分
审查	李科	浦北县支线 总平面布置图		
校核	龙超华			
设计	任思成			
制图				
设计号	A145001694	比例	1:5000	日期 2023.01
		图号	GXSS18201-1G-PZX-01	

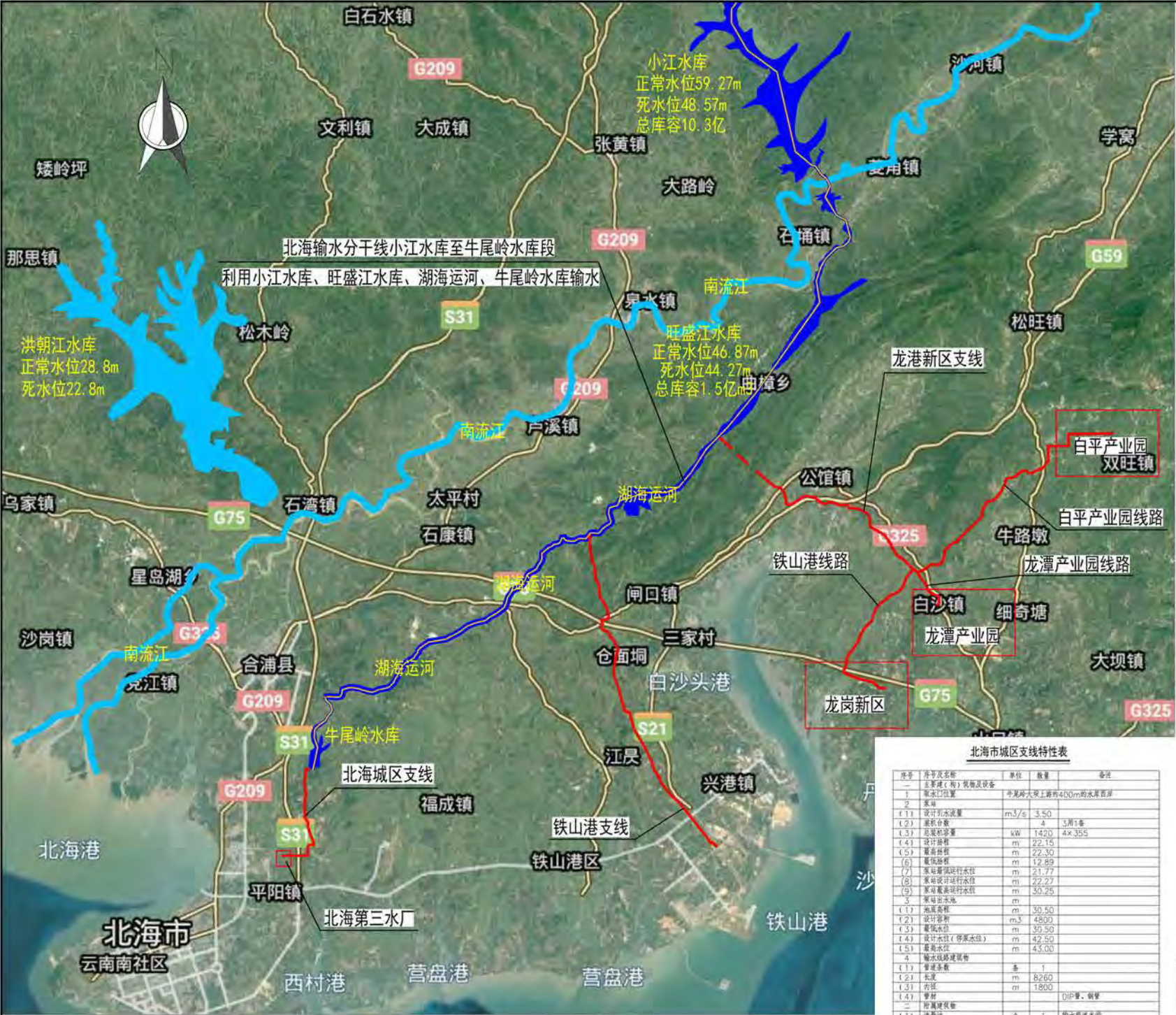
工程特性表				
序号	项目	单位	数量	备注
1	设计引水流量	m ³ /s	1.9	
2	线路总长	m	14135	
①	输水隧洞	无压洞	总长度	m 1500
		(城门洞型)	洞宽x洞高	m 6.5x5.0/2.95
②	压力管道	管长	总长度	m 12025
			管径	m 1.6
		管径	总长度	m 610
			管径	m 1.6



图例				
高速公路	铁路	二级公路	大、中型水库	压力管道
				输水隧洞
				河流

广西壮族自治区水利电力勘测设计研究院有限责任公司				
批准	马洪	环北部湾广西水资源配置工程(一期)	可行性研究	研究
核定	李科	配置工程	水工	部分
审查	李科	东中线工程 灵山县支线 总布置图		
校核	龙超华			
设计	任思成			
制图				
设计号	A145004694	比例	1:5000	日期 2022.12
		图号	GXSS18201-1G-LZX-01	

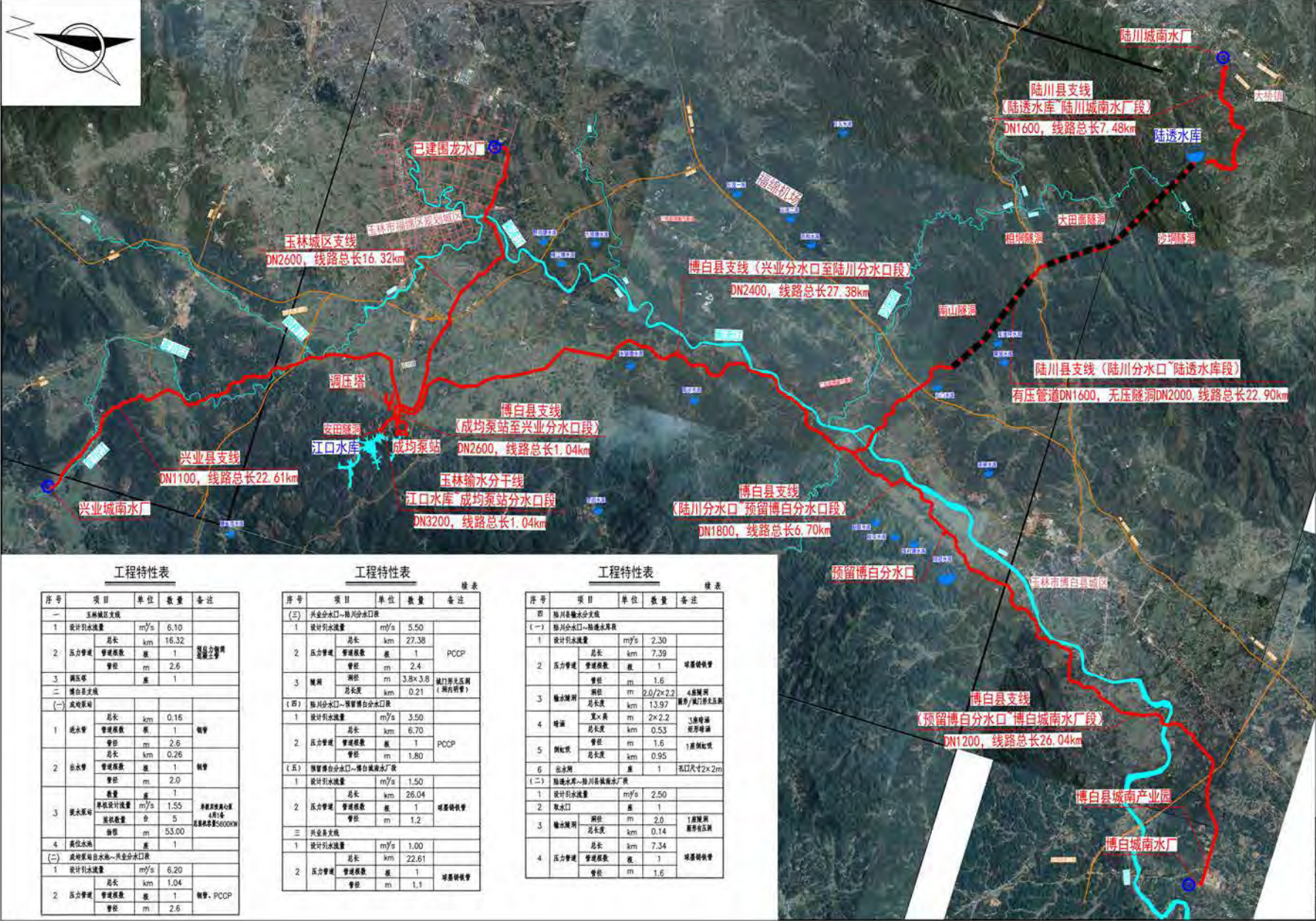
图15 工程输水管线平面布置图 (4/7) 浦北县支线、灵山县支线



龙港新区支线			
序号	项目名称	单位	数量
1	总长度	m	1120
2	管径	mm	1120
3	设计流量	m³/s	3.5
4	管底高程	m	11.5
5	管顶高程	m	12.5
6	管底坡度	‰	0.85
7	管底坡度	‰	0.85
8	管底坡度	‰	0.85
9	管底坡度	‰	0.85
10	管底坡度	‰	0.85
11	管底坡度	‰	0.85
12	管底坡度	‰	0.85
13	管底坡度	‰	0.85
14	管底坡度	‰	0.85
15	管底坡度	‰	0.85
16	管底坡度	‰	0.85
17	管底坡度	‰	0.85
18	管底坡度	‰	0.85
19	管底坡度	‰	0.85
20	管底坡度	‰	0.85
21	管底坡度	‰	0.85
22	管底坡度	‰	0.85
23	管底坡度	‰	0.85
24	管底坡度	‰	0.85
25	管底坡度	‰	0.85
26	管底坡度	‰	0.85
27	管底坡度	‰	0.85
28	管底坡度	‰	0.85
29	管底坡度	‰	0.85
30	管底坡度	‰	0.85
31	管底坡度	‰	0.85
32	管底坡度	‰	0.85
33	管底坡度	‰	0.85
34	管底坡度	‰	0.85
35	管底坡度	‰	0.85
36	管底坡度	‰	0.85
37	管底坡度	‰	0.85
38	管底坡度	‰	0.85
39	管底坡度	‰	0.85
40	管底坡度	‰	0.85
41	管底坡度	‰	0.85
42	管底坡度	‰	0.85
43	管底坡度	‰	0.85
44	管底坡度	‰	0.85
45	管底坡度	‰	0.85
46	管底坡度	‰	0.85
47	管底坡度	‰	0.85
48	管底坡度	‰	0.85
49	管底坡度	‰	0.85
50	管底坡度	‰	0.85
51	管底坡度	‰	0.85
52	管底坡度	‰	0.85
53	管底坡度	‰	0.85
54	管底坡度	‰	0.85
55	管底坡度	‰	0.85
56	管底坡度	‰	0.85
57	管底坡度	‰	0.85
58	管底坡度	‰	0.85
59	管底坡度	‰	0.85
60	管底坡度	‰	0.85
61	管底坡度	‰	0.85
62	管底坡度	‰	0.85
63	管底坡度	‰	0.85
64	管底坡度	‰	0.85
65	管底坡度	‰	0.85
66	管底坡度	‰	0.85
67	管底坡度	‰	0.85
68	管底坡度	‰	0.85
69	管底坡度	‰	0.85
70	管底坡度	‰	0.85
71	管底坡度	‰	0.85
72	管底坡度	‰	0.85
73	管底坡度	‰	0.85
74	管底坡度	‰	0.85
75	管底坡度	‰	0.85
76	管底坡度	‰	0.85
77	管底坡度	‰	0.85
78	管底坡度	‰	0.85
79	管底坡度	‰	0.85
80	管底坡度	‰	0.85
81	管底坡度	‰	0.85
82	管底坡度	‰	0.85
83	管底坡度	‰	0.85
84	管底坡度	‰	0.85
85	管底坡度	‰	0.85
86	管底坡度	‰	0.85
87	管底坡度	‰	0.85
88	管底坡度	‰	0.85
89	管底坡度	‰	0.85
90	管底坡度	‰	0.85
91	管底坡度	‰	0.85
92	管底坡度	‰	0.85
93	管底坡度	‰	0.85
94	管底坡度	‰	0.85
95	管底坡度	‰	0.85
96	管底坡度	‰	0.85
97	管底坡度	‰	0.85
98	管底坡度	‰	0.85
99	管底坡度	‰	0.85
100	管底坡度	‰	0.85

说明
1. 图中桩号以km+m计, 高程、坐标以m计, 其余以mm计。

平面布置图
比例尺: 1:1000



玉林城区支线			
序号	项目名称	单位	数量
1	总长度	m	1120
2	管径	mm	1120
3	设计流量	m³/s	3.5
4	管底高程	m	11.5
5	管顶高程	m	12.5
6	管底坡度	‰	0.85
7	管底坡度	‰	0.85
8	管底坡度	‰	0.85
9	管底坡度	‰	0.85
10	管底坡度	‰	0.85
11	管底坡度	‰	0.85
12	管底坡度	‰	0.85
13	管底坡度	‰	0.85
14	管底坡度	‰	0.85
15	管底坡度	‰	0.85
16	管底坡度	‰	0.85
17	管底坡度	‰	0.85
18	管底坡度	‰	0.85
19	管底坡度	‰	0.85
20	管底坡度	‰	0.85
21	管底坡度	‰	0.85
22	管底坡度	‰	0.85
23	管底坡度	‰	0.85
24	管底坡度	‰	0.85
25	管底坡度	‰	0.85
26	管底坡度	‰	0.85
27	管底坡度	‰	0.85
28	管底坡度	‰	0.85
29	管底坡度	‰	0.85
30	管底坡度	‰	0.85
31	管底坡度	‰	0.85
32	管底坡度	‰	0.85
33	管底坡度	‰	0.85
34	管底坡度	‰	0.85
35	管底坡度	‰	0.85
36	管底坡度	‰	0.85
37	管底坡度	‰	0.85
38	管底坡度	‰	0.85
39	管底坡度	‰	0.85
40	管底坡度	‰	0.85
41	管底坡度	‰	0.85
42	管底坡度	‰	0.85
43	管底坡度	‰	0.85
44	管底坡度	‰	0.85
45	管底坡度	‰	0.85
46	管底坡度	‰	0.85
47	管底坡度	‰	0.85
48	管底坡度	‰	0.85
49	管底坡度	‰	0.85
50	管底坡度	‰	0.85
51	管底坡度	‰	0.85
52	管底坡度	‰	0.85
53	管底坡度	‰	0.85
54	管底坡度	‰	0.85
55	管底坡度	‰	0.85
56	管底坡度	‰	0.85
57	管底坡度	‰	0.85
58	管底坡度	‰	0.85
59	管底坡度	‰	0.85
60	管底坡度	‰	0.85
61	管底坡度	‰	0.85
62	管底坡度	‰	0.85
63	管底坡度	‰	0.85
64	管底坡度	‰	0.85
65	管底坡度	‰	0.85
66	管底坡度	‰	0.85
67	管底坡度	‰	0.85
68	管底坡度	‰	0.85
69	管底坡度	‰	0.85
70	管底坡度	‰	0.85
71	管底坡度	‰	0.85
72	管底坡度	‰	0.85
73	管底坡度	‰	0.85
74	管底坡度	‰	0.85
75	管底坡度	‰	0.85
76	管底坡度	‰	0.85
77	管底坡度	‰	0.85
78	管底坡度	‰	0.85
79	管底坡度	‰	0.85
80	管底坡度	‰	0.85
81	管底坡度	‰	0.85
82	管底坡度	‰	0.85
83	管底坡度	‰	0.85
84	管底坡度	‰	0.85
85	管底坡度	‰	0.85
86	管底坡度	‰	0.85
87	管底坡度	‰	0.85
88	管底坡度	‰	0.85
89	管底坡度	‰	0.85
90	管底坡度	‰	0.85
91	管底坡度	‰	0.85
92	管底坡度	‰	0.85
93	管底坡度	‰	0.85
94	管底坡度	‰	0.85
95	管底坡度	‰	0.85
96	管底坡度	‰	0.85
97	管底坡度	‰	0.85
98	管底坡度	‰	0.85
99	管底坡度	‰	0.85
100	管底坡度	‰	0.85

图15 工程输水管线平面布置图 (5/7)

北海市线路: 龙岗新区支线、铁山港支线、北海城区支线
玉林市线路: 玉林城区支线、兴业县支线、陆川县支线、博白县支线

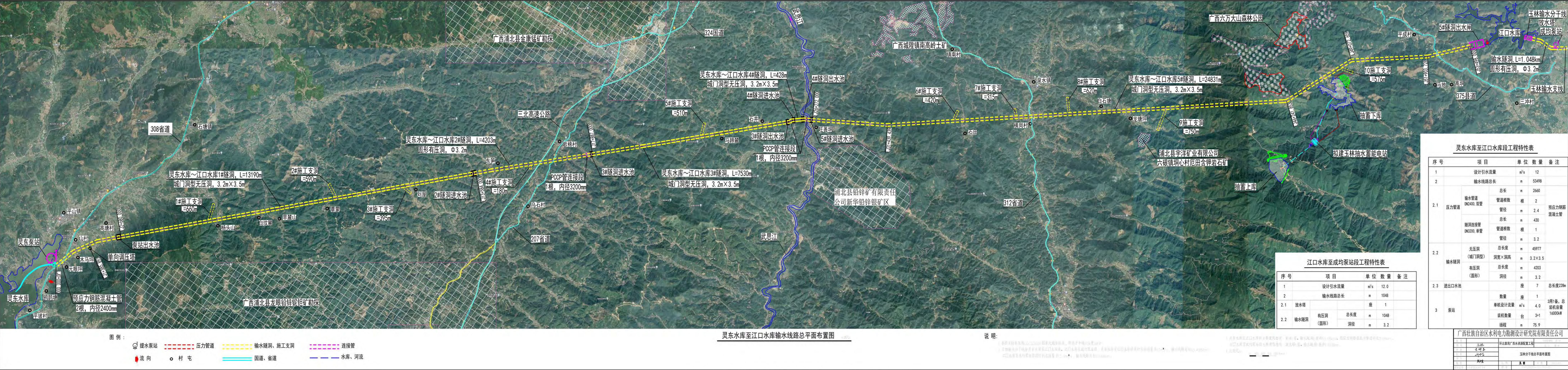
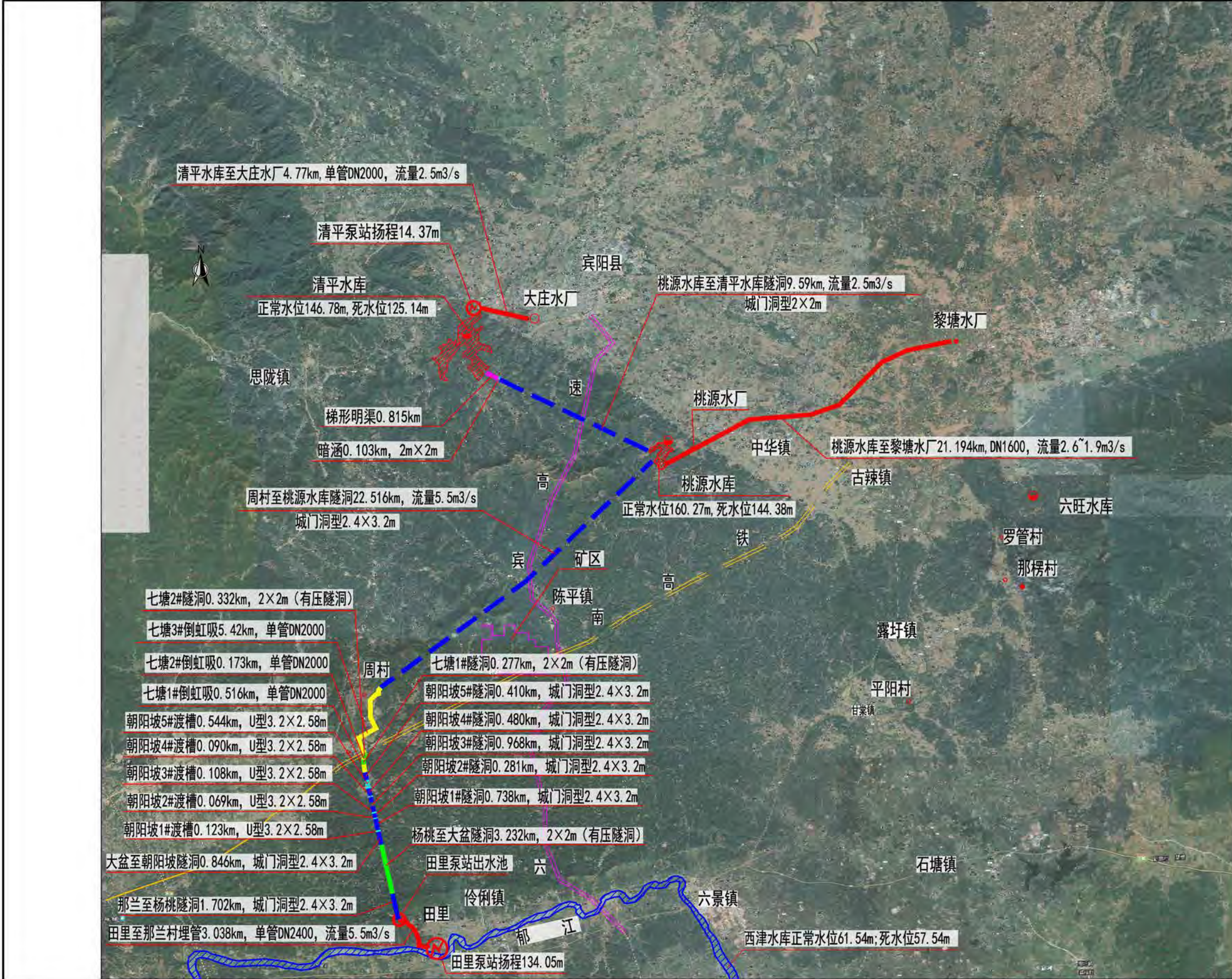
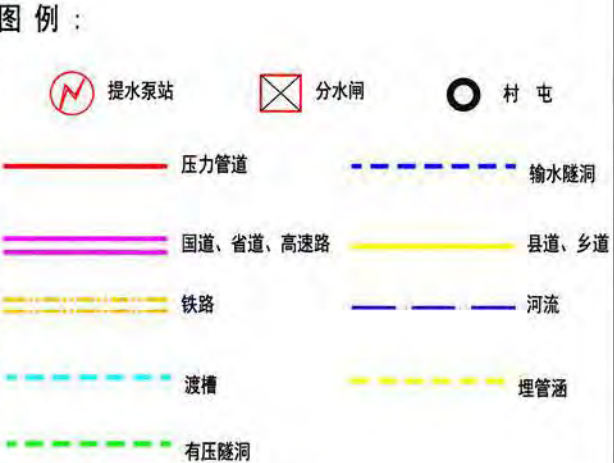


图15 工程输水管线平面布置图（6/7） 玉林分干线



工程特性表					
序号	名称	项目	单位	数量	备注
1	泵站	数量	座	1	
		总装机容量	kW	12500	田里细坡
		设计流量	m³/s	5.5	田里细坡
		设计扬程	m	134.01	田里细坡
2	田里细坡至周村段	设计引用流量	m³/s	5.5	
		线路长	km	19.29	
		无压隧洞长	km	5.43	
		无压隧洞尺寸	m	2.4×3.2	宽×高
		管道	km	3.04	
		管径	m	2.4	
		倒虹吸长度	km	5.97	PCCP管
		管径	根×m	1×2	数量×管径
		渡槽长度	km	0.97	
		渡槽尺寸	m	3.2×2.58	宽×高
3	周村至桃源水库段	有压隧洞管径	m	2	直径
		设计引用流量	m³/s	5.5	
		线路长	km	22.53	
		隧洞长	km	22.53	
		隧洞尺寸	m	2.4×3.2	长×宽
		分水闸	座	2	
		设计引用流量	m³/s	2.5	
		线路长	km	10.86	
		分水闸	座	2	
		埋管式倒虹吸长度	km	0.36	钢管
4	桃源水库至清平水库段	管径	根×m	1×1.4	数量×管径
		隧洞长	km	9.58	
		隧洞尺寸	m	2×2	长×宽
		暗涵	km	0.113	
		暗涵尺寸	m	2×2	长×宽
		明渠	km	0.805	
		设计自流流量/提水流量	m³/s	2.1/2.5	
		长度	km	4.77	
		管径	m	2	PCCP管
		泵站	座	1	
5	大庄水厂支线	设计引用流量	m³/s	2.6~1.9	
		线路长	km	21.52	
		管径	m	1.6/1	DIP管
6	黎塘支线	设计引用流量	m³/s	2.6~1.9	
		线路长	km	21.52	
		管径	m	1.6/1	DIP管



说明：
1、方案一（推荐方案）线路长79.31km；方案二线路长79.07km；设计流量5.5m³/s。

工程总布置图

广西壮族自治区水利电力勘测设计研究院有限责任公司

批准		环北部湾广西水资源配置工程	可行性研究
核定			水工部分
审查			
校核			
设计			
制图			
全签单位	全签者	日期	设计证号 A145004694

郁江宾阳干线总布置图

比例	如图	日期	2023.01
图号	GX318201-1G-YSB-ZT-01		

图15 工程输水管线平面布置图（7/7） 宾阳干线、大庄支线、黎塘支线

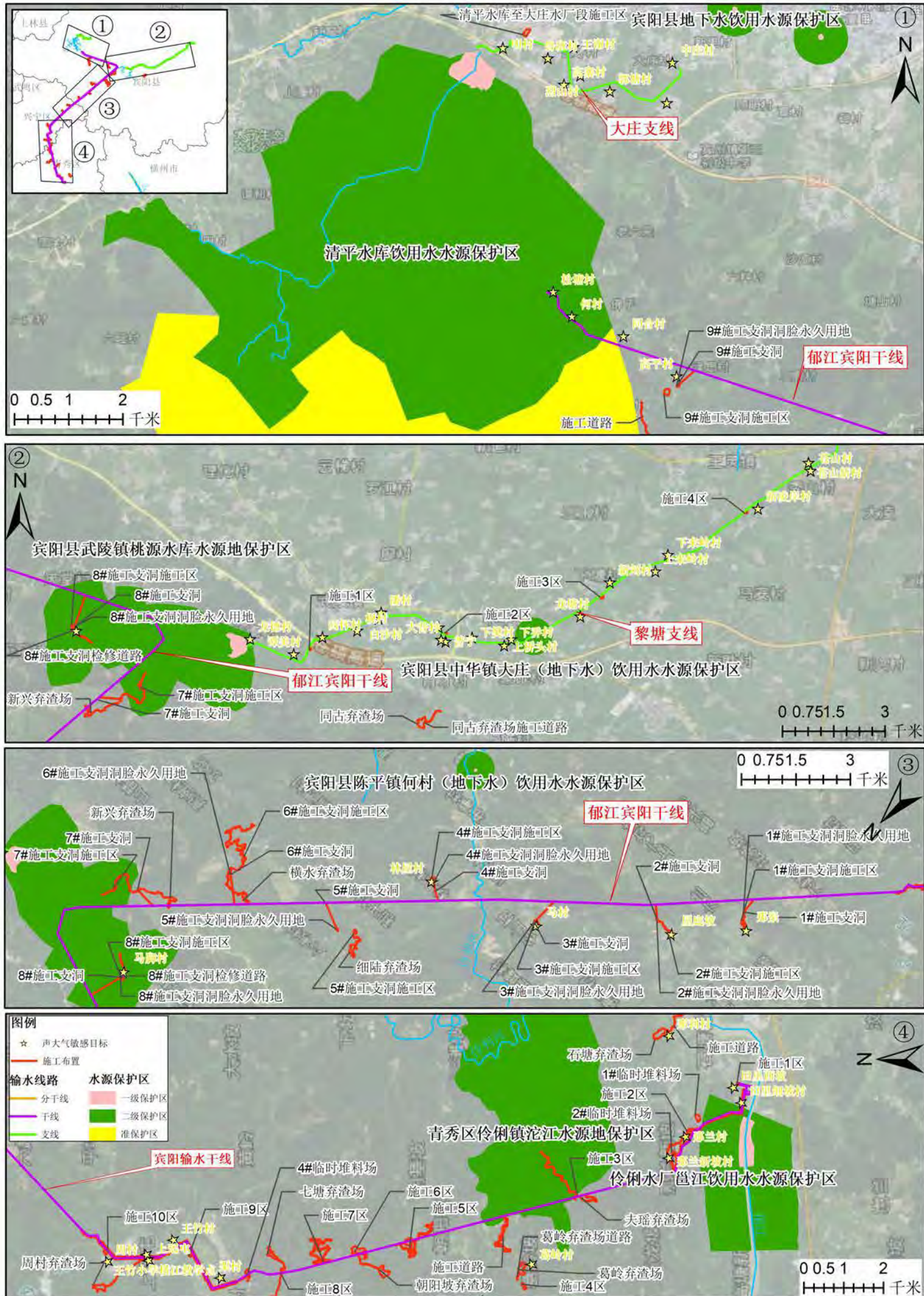


图16 工程施工布置与大气、声环境敏感目标、水源保护区关系图 (1/7)

郁江宾阳干线
大庄支线、黎塘支线

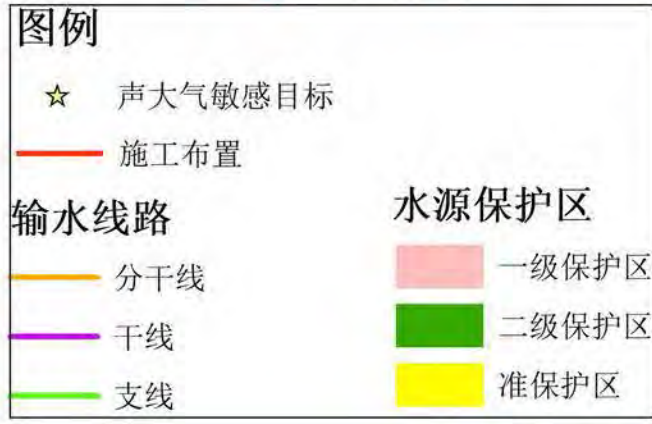
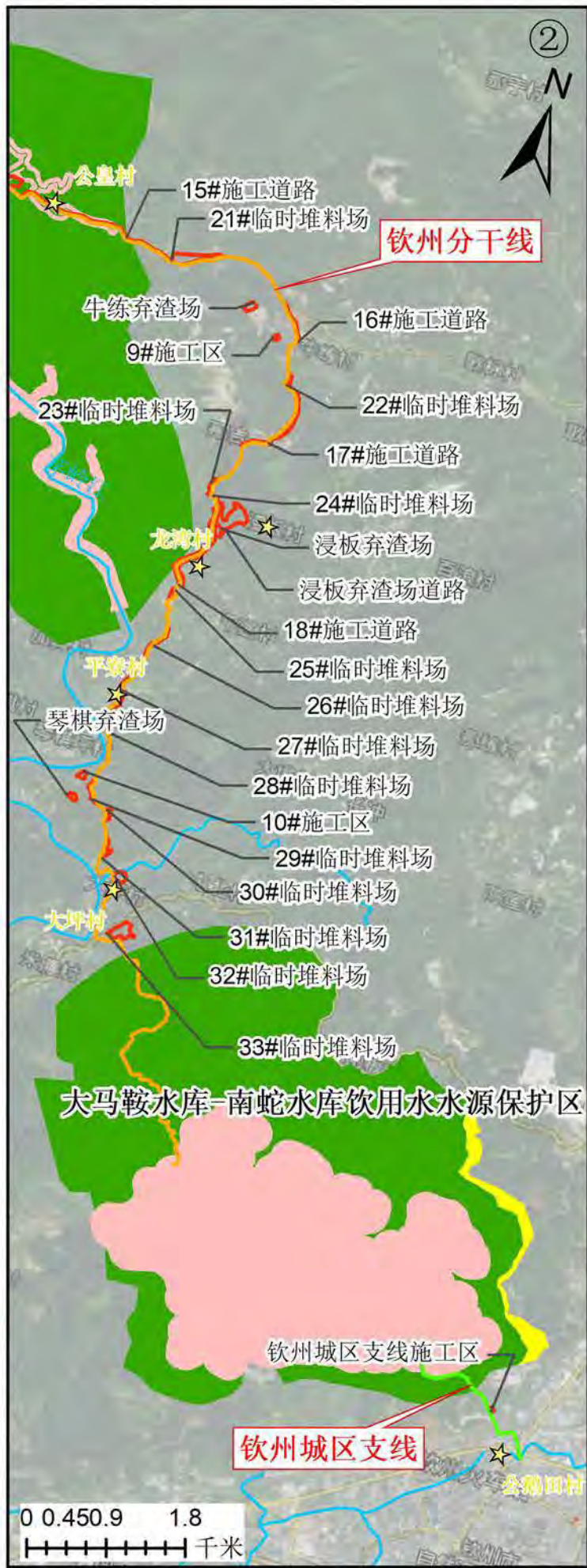


图16 工程施工布置与大气、声环境敏感目标、水源保护区关系图 (2/7) 郁江那凤干线、钦州分干线

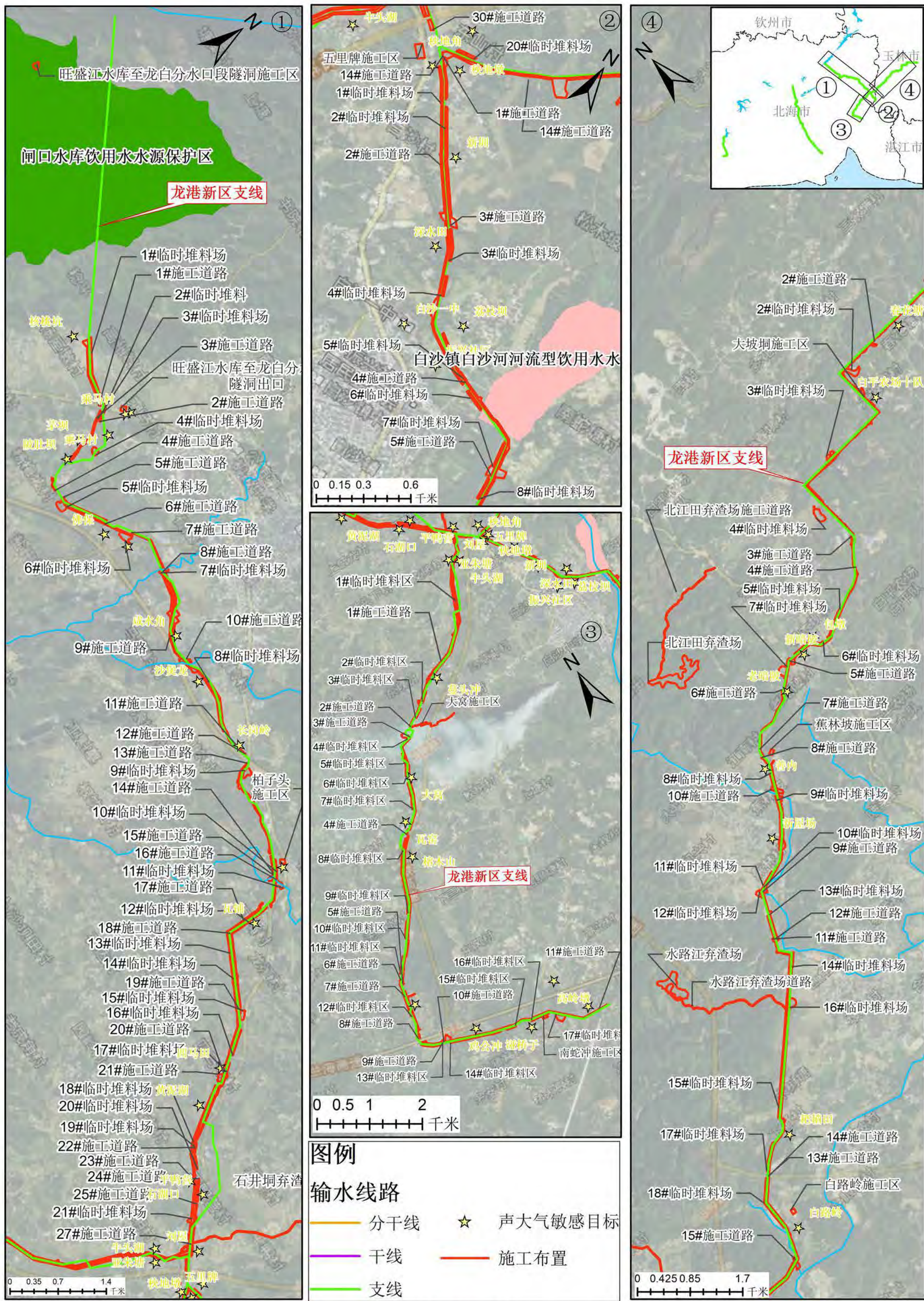


图16 工程施工布置与大气、声环境敏感目标、水源保护区关系图 (3/7) 龙港新区支线

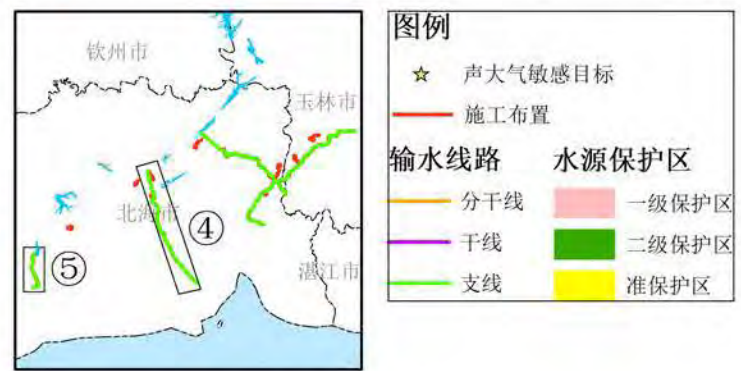
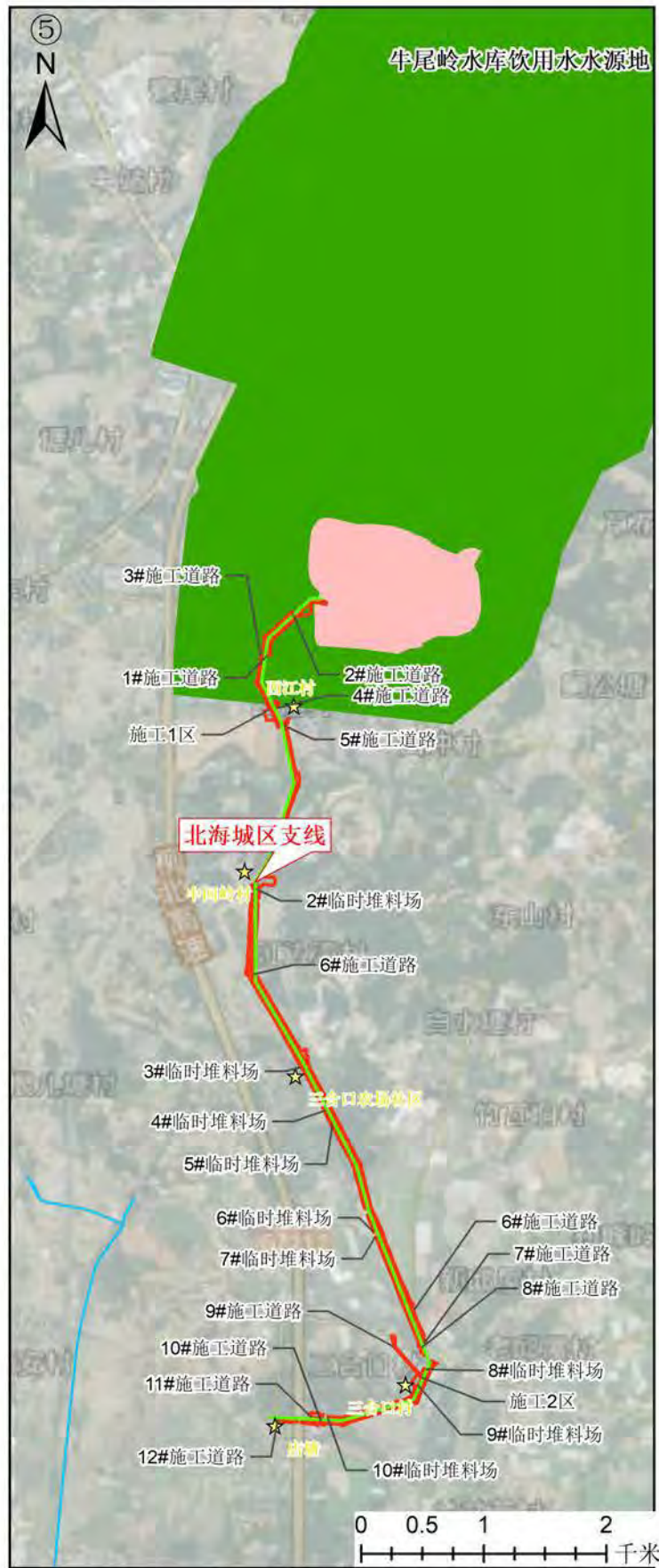


图16 工程施工布置与大气、声环境敏感目标、水源保护区关系图 (4/7) 北海输水支线

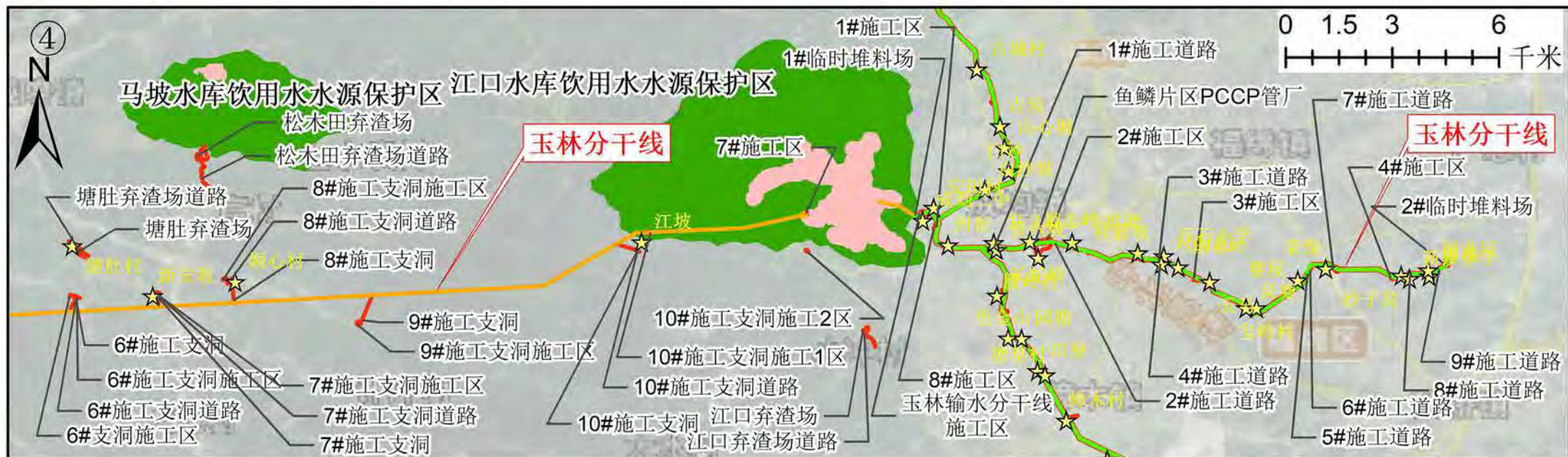


图16 工程施工布置与大气、声环境敏感目标、水源保护区关系图 (5/7) 郁江玉北干线、北海分干线、玉林分干线 浦北县支线、玉林城区支线

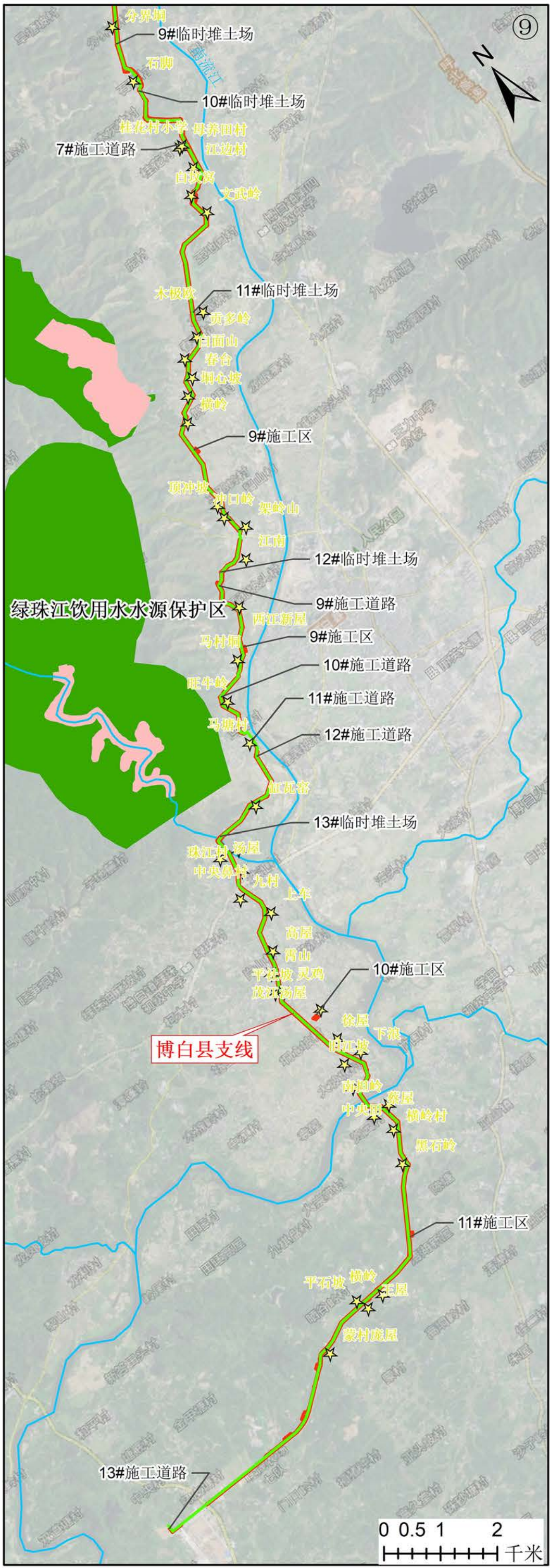
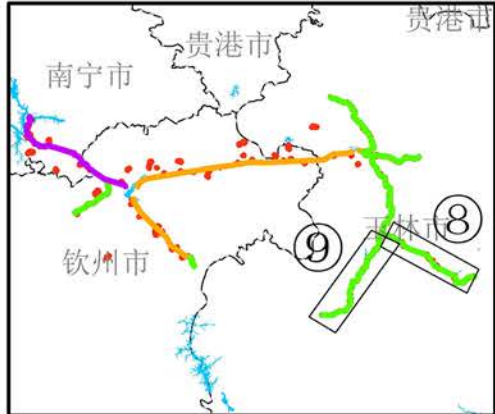
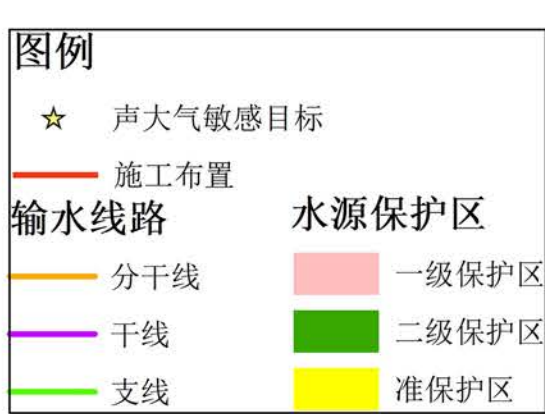
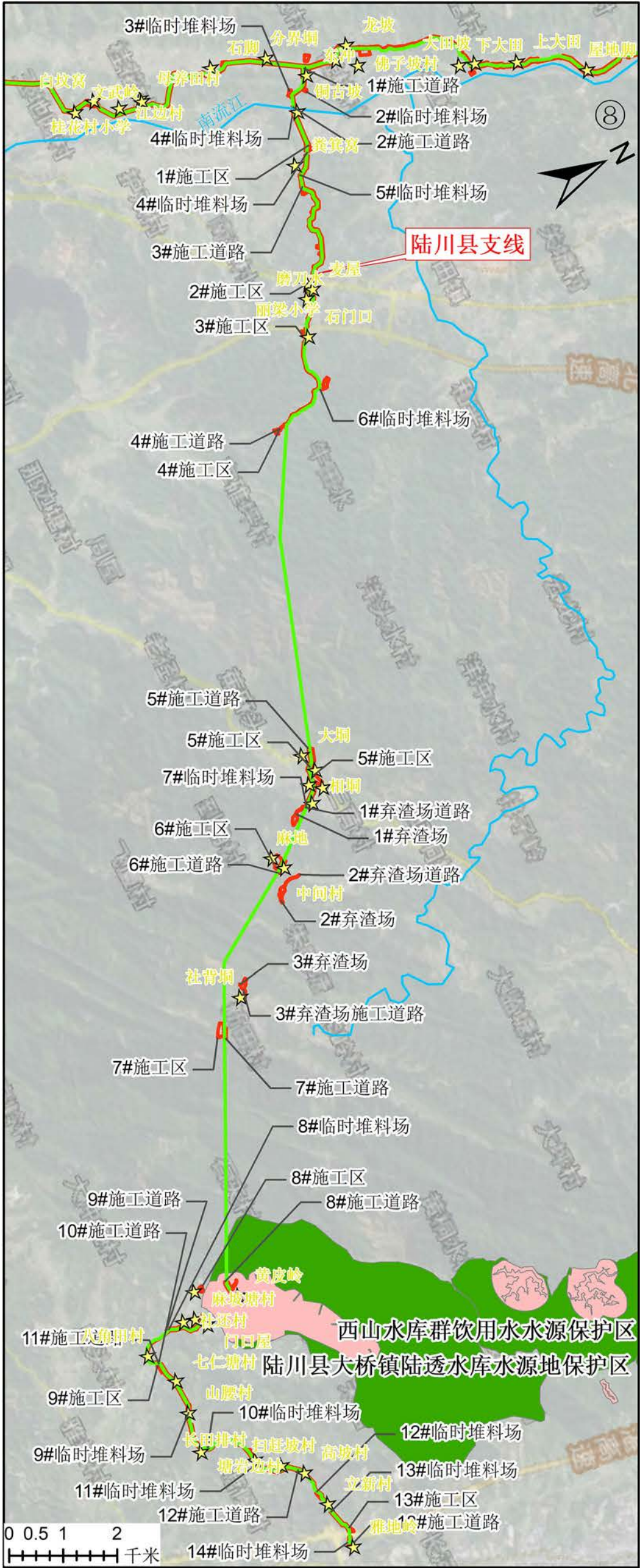


图16 工程施工布置与大气、声环境敏感目标、水源保护区关系图 (7/7) 陆川县支线、博白县支线

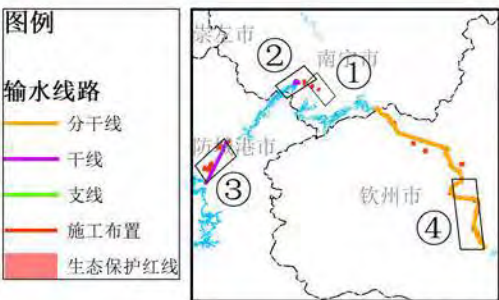


图17 工程施工布置与生态红线位置关系图 (1/3) 郁江那风干线、钦州分干线、钦州城区支线、黎塘支线

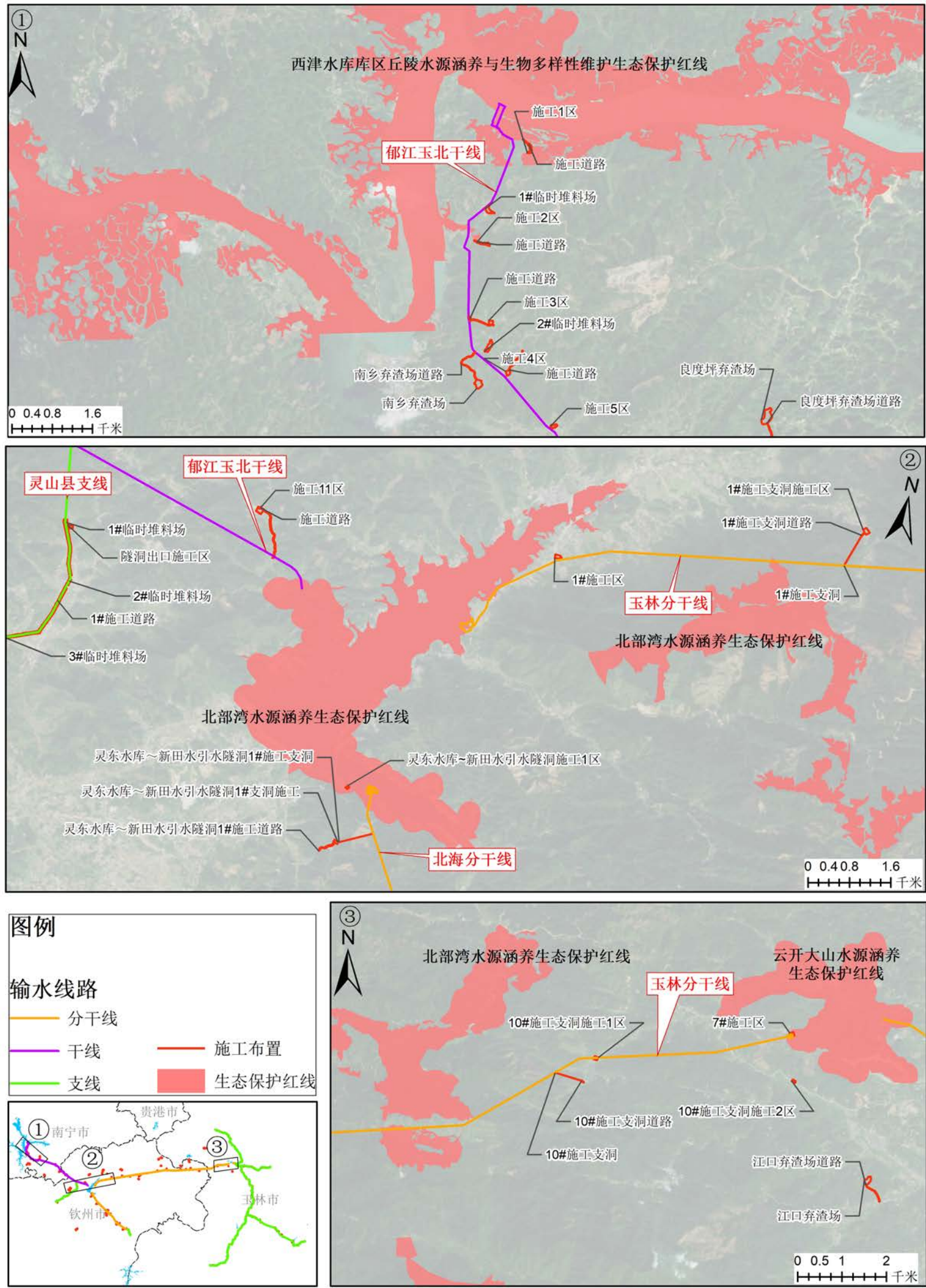


图17 工程施工布置与生态红线位置关系图 (2/3) 郁江玉北干线、玉林分干线、北海分干线、灵山县支线

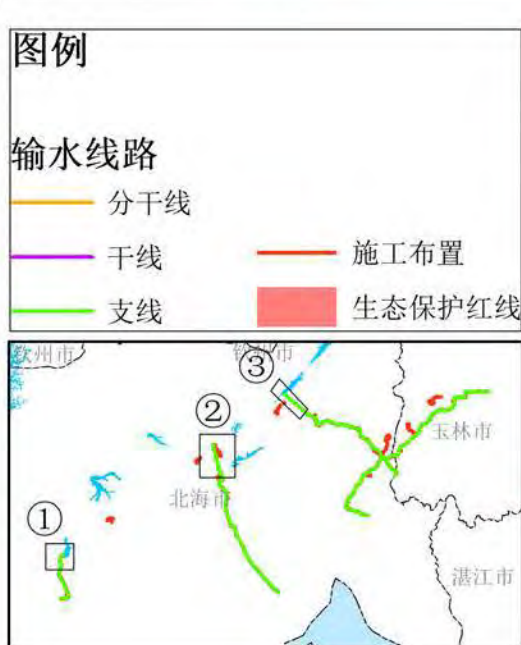
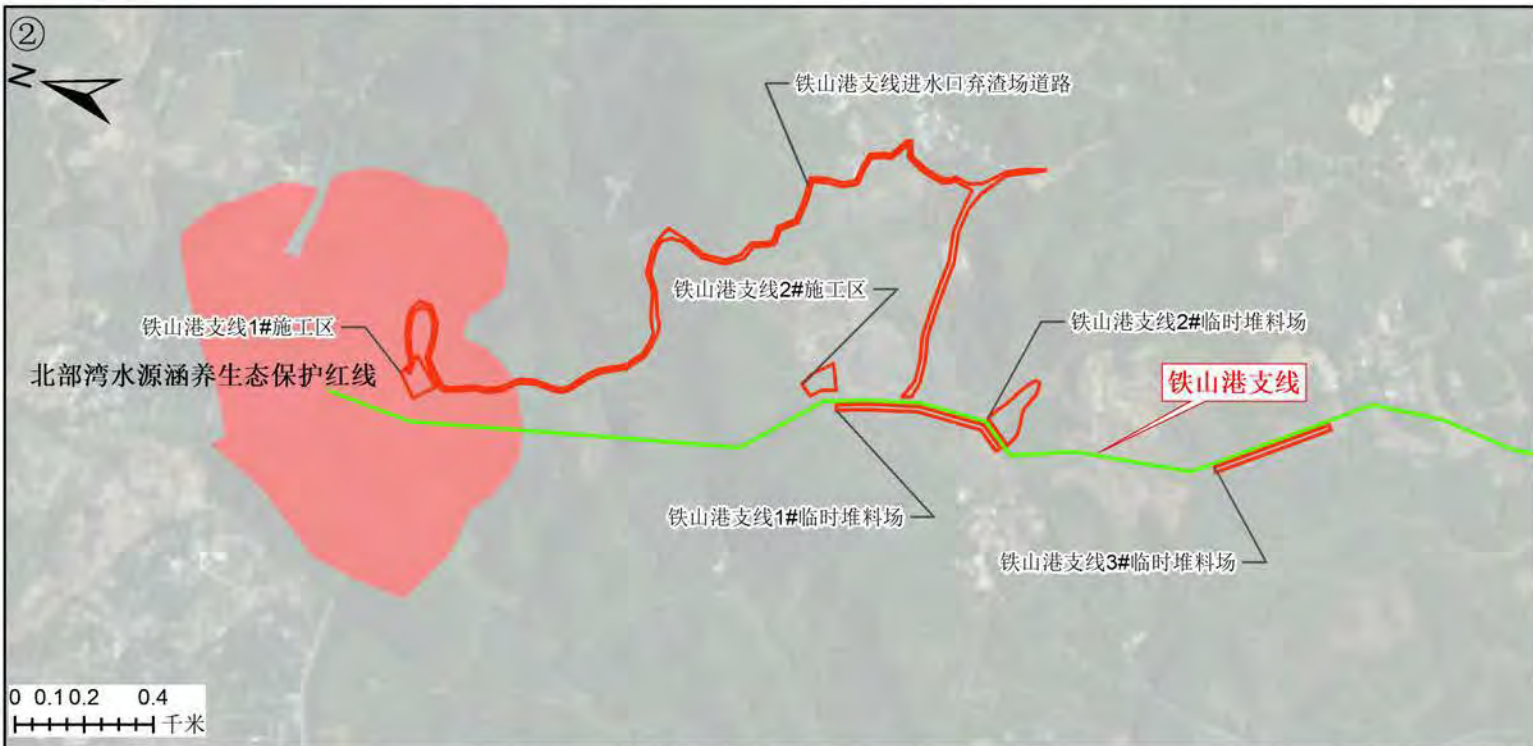
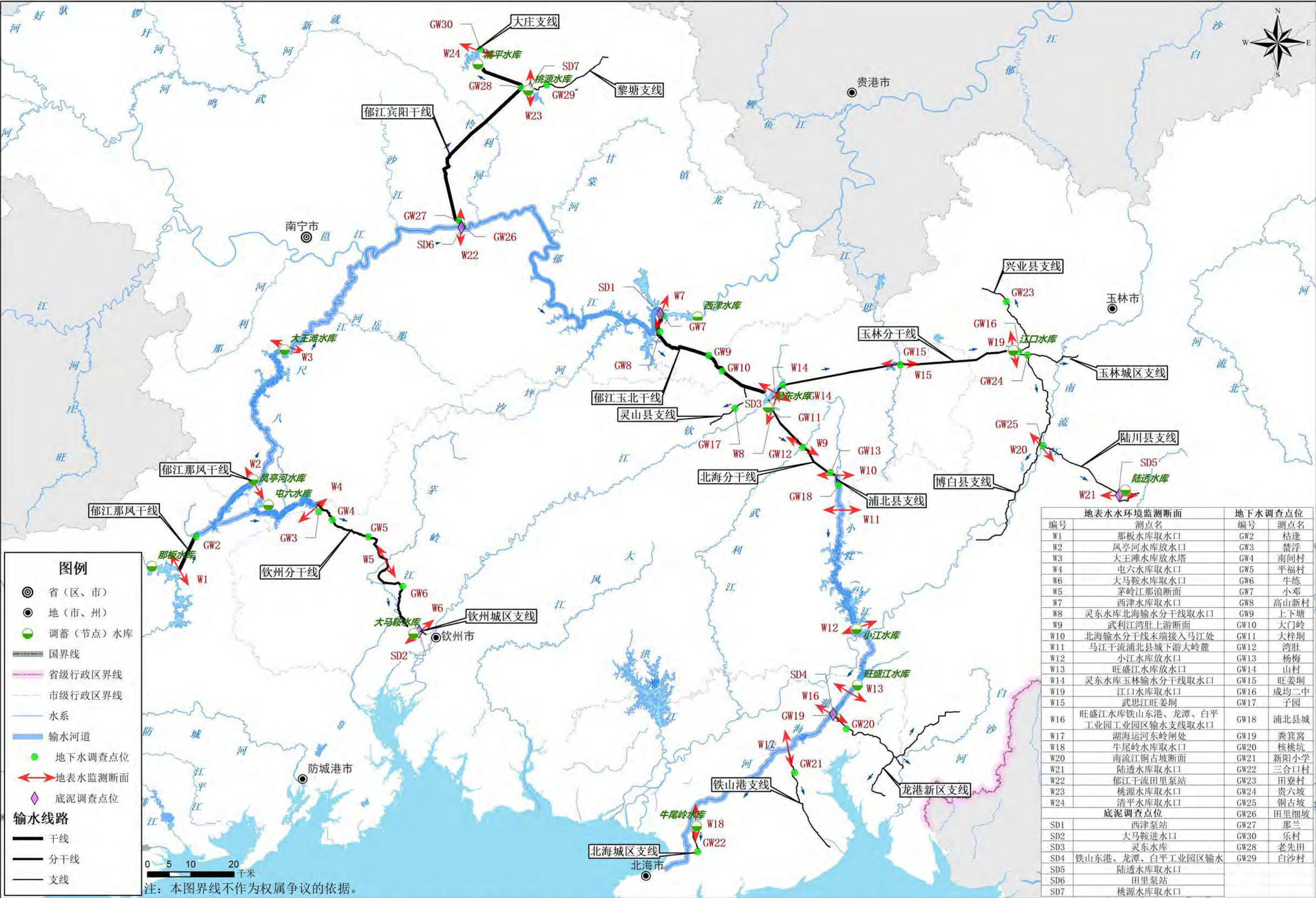


图17 工程施工布置与生态红线位置关系图 (3/3) 北海城区支线、铁山港支线、龙港新区支线



地表水水环境监测断面		地下水调查点位	
编号	测点名	编号	测点名
W1	那板水库取水口	GW2	枯逢
W2	凤亭河水库放水口	GW3	替浮
W3	大王滩水库放水塔	GW4	南间村
W4	屯六水库取水口	GW5	平福村
W6	大马鞍水库取水口	GW6	牛练
W5	茅岭江那浪断面	GW7	小邓
W7	西津水库取水口	GW8	高山新村
W8	灵东水库北海输水分干线取水口	GW9	上下塘
W9	武利江湾肚上游断面	GW10	大门岭
W10	北海输水分干线末端接入马江处	GW11	大梓垌
W11	马江干流浦北县城下游大岭麓	GW12	湾肚
W12	小江水库放水口	GW13	杨梅
W13	旺盛江水库放水口	GW14	山村
W14	灵东水库玉林输水分干线取水口	GW15	旺姜垌
W19	江口水库取水口	GW16	成均二中
W15	武思江旺姜垌	GW17	子园
W16	旺盛江水库铁山东港、龙潭、白平工业园区输水支线取水口	GW18	浦北县城
W17	湖海运河东岭闸处	GW19	粪箕窝
W18	牛尾岭水库取水口	GW20	核桃坑
W20	南流江铜古坡断面	GW21	新阳小学
W21	陆透水库取水口	GW22	三合口村
W22	郁江干流田里泵站	GW23	田寮村
W23	桃源水库取水口	GW24	贵六坡
W24	清平水库取水口	GW25	铜古坡
底泥调查点位		GW26	田里细坡
SD1	西津泵站	GW27	那兰
SD2	大马鞍进水口	GW30	乐村
SD3	灵东水库	GW28	老先田
SD4	铁山东港、龙潭、白平工业园区输水	GW29	白沙村
SD5	陆透水库取水口		
SD6	田里泵站		
SD7	桃源水库取水口		

图18 地表水、地下水、底泥监测断面（调查点位）分布图

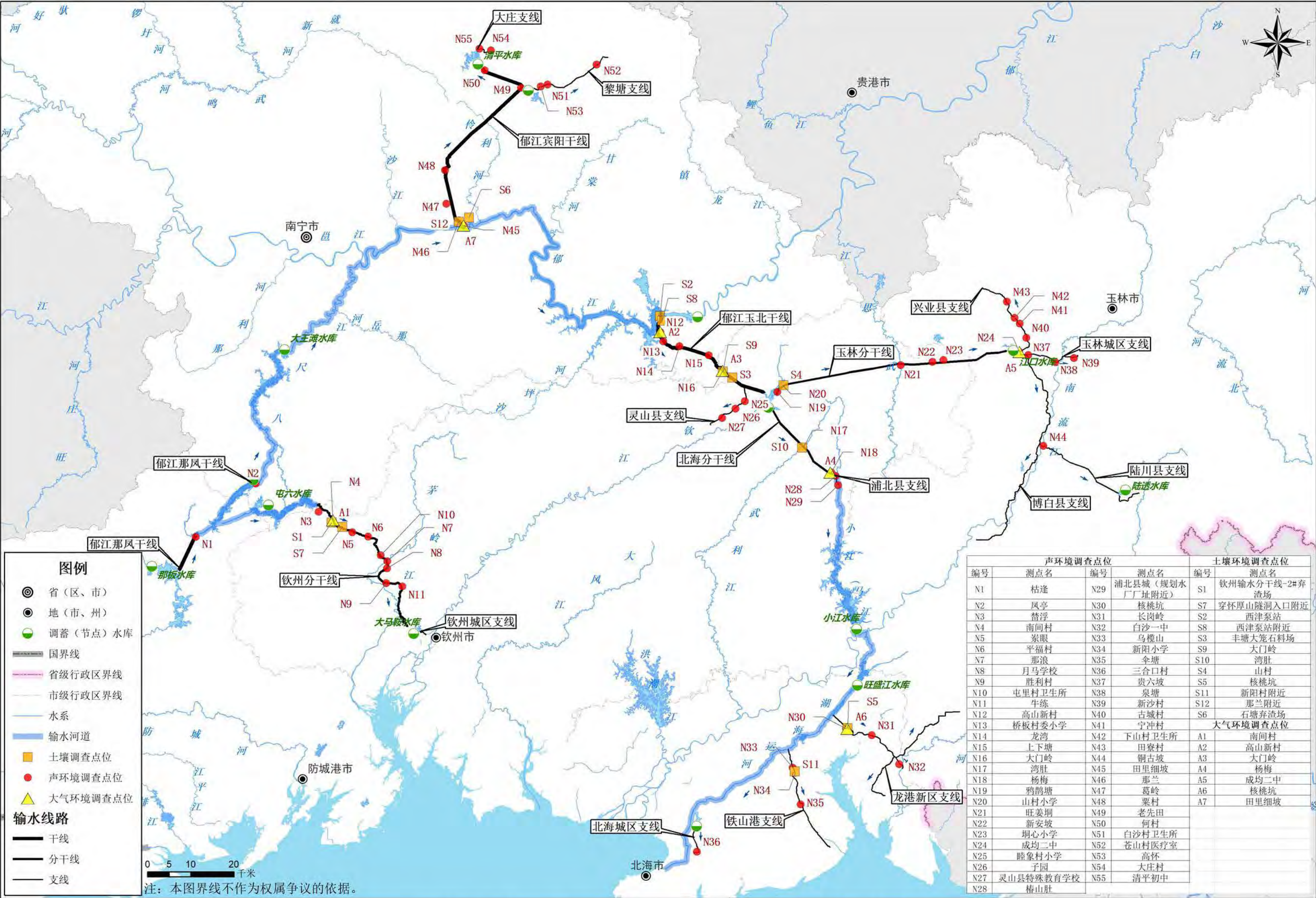
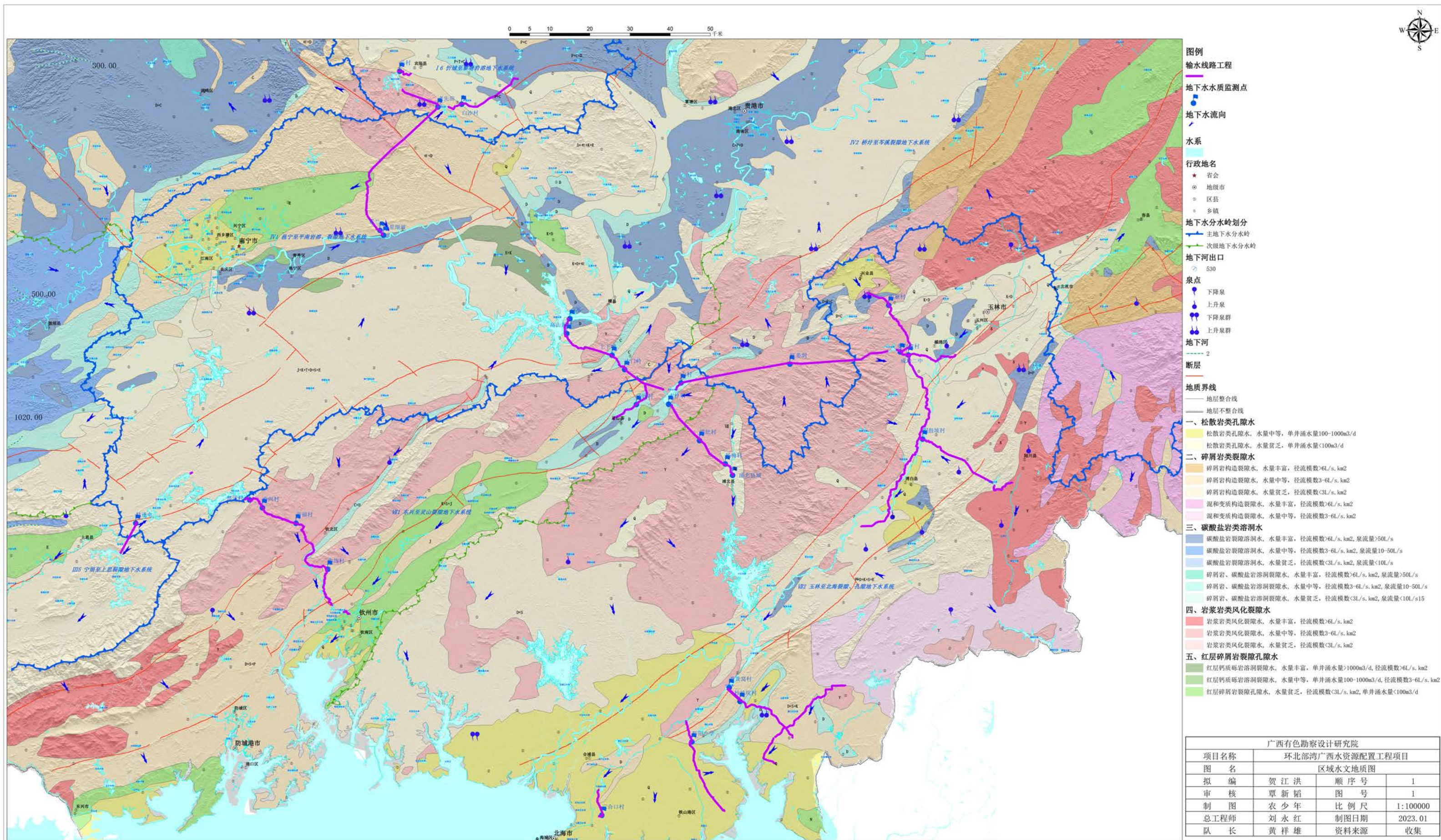


图19 声、大气、土壤环境质量调查点位分布图



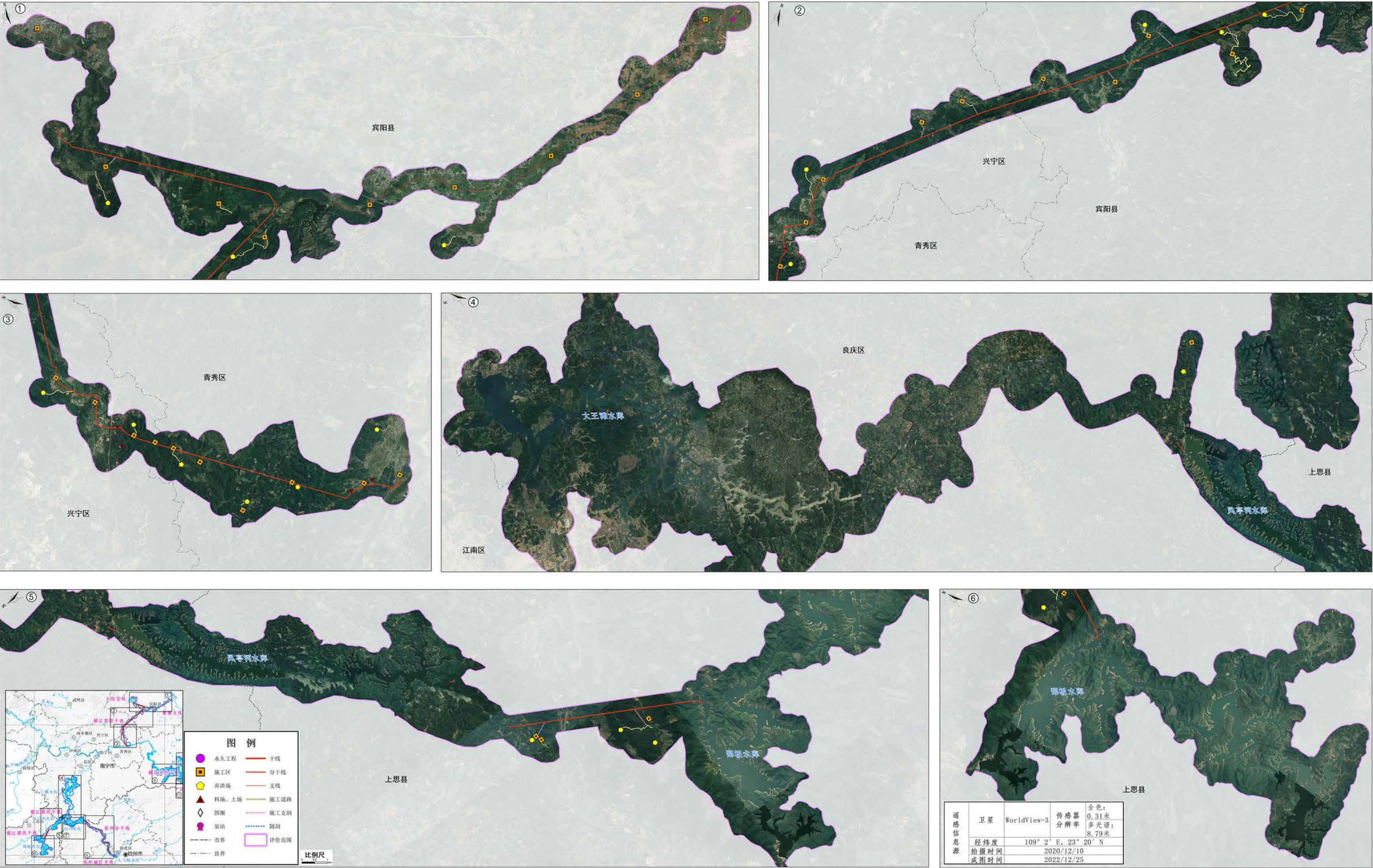


图21 工程评价区卫星影像图 (1/4)

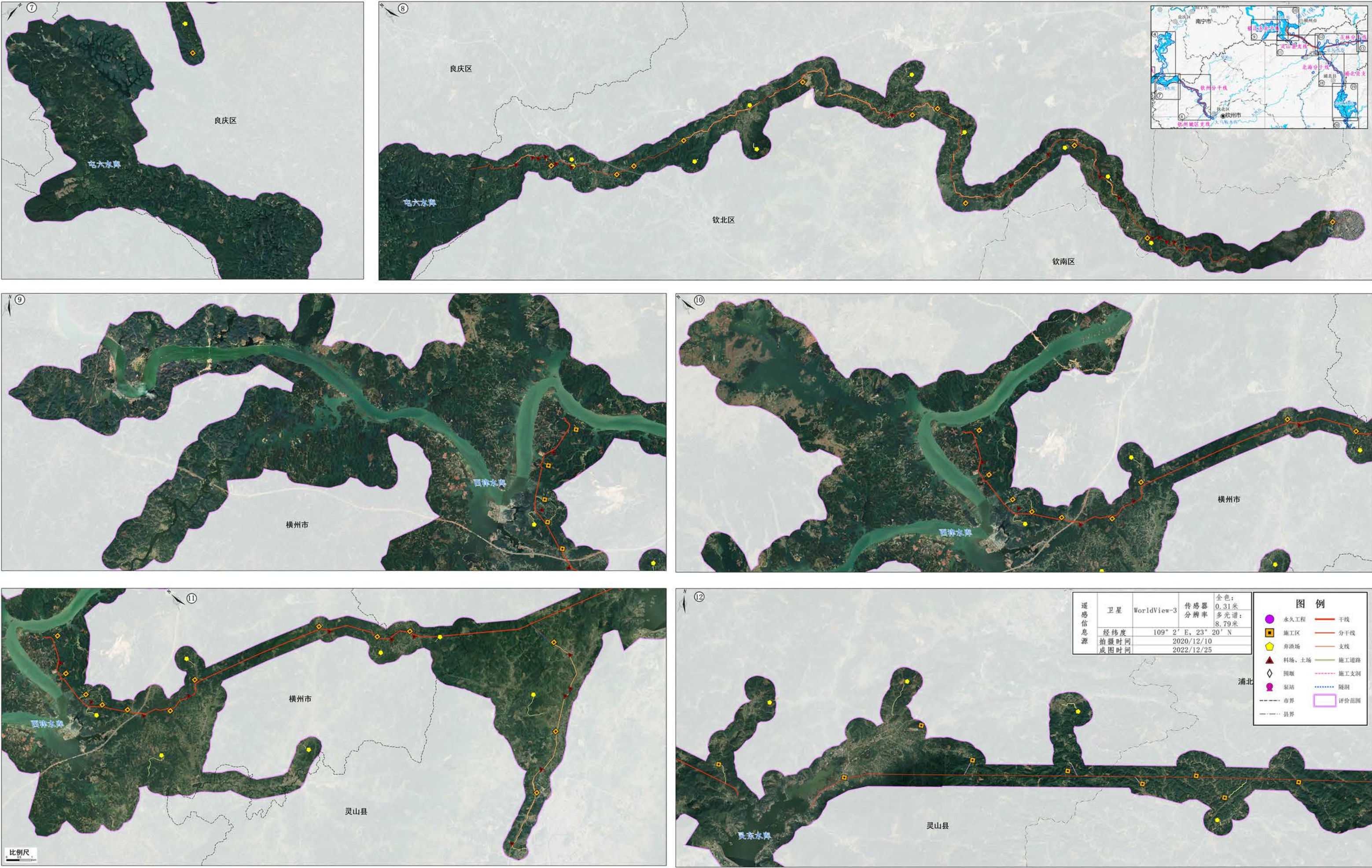


图21 工程评价区卫星影像图 (2/4)

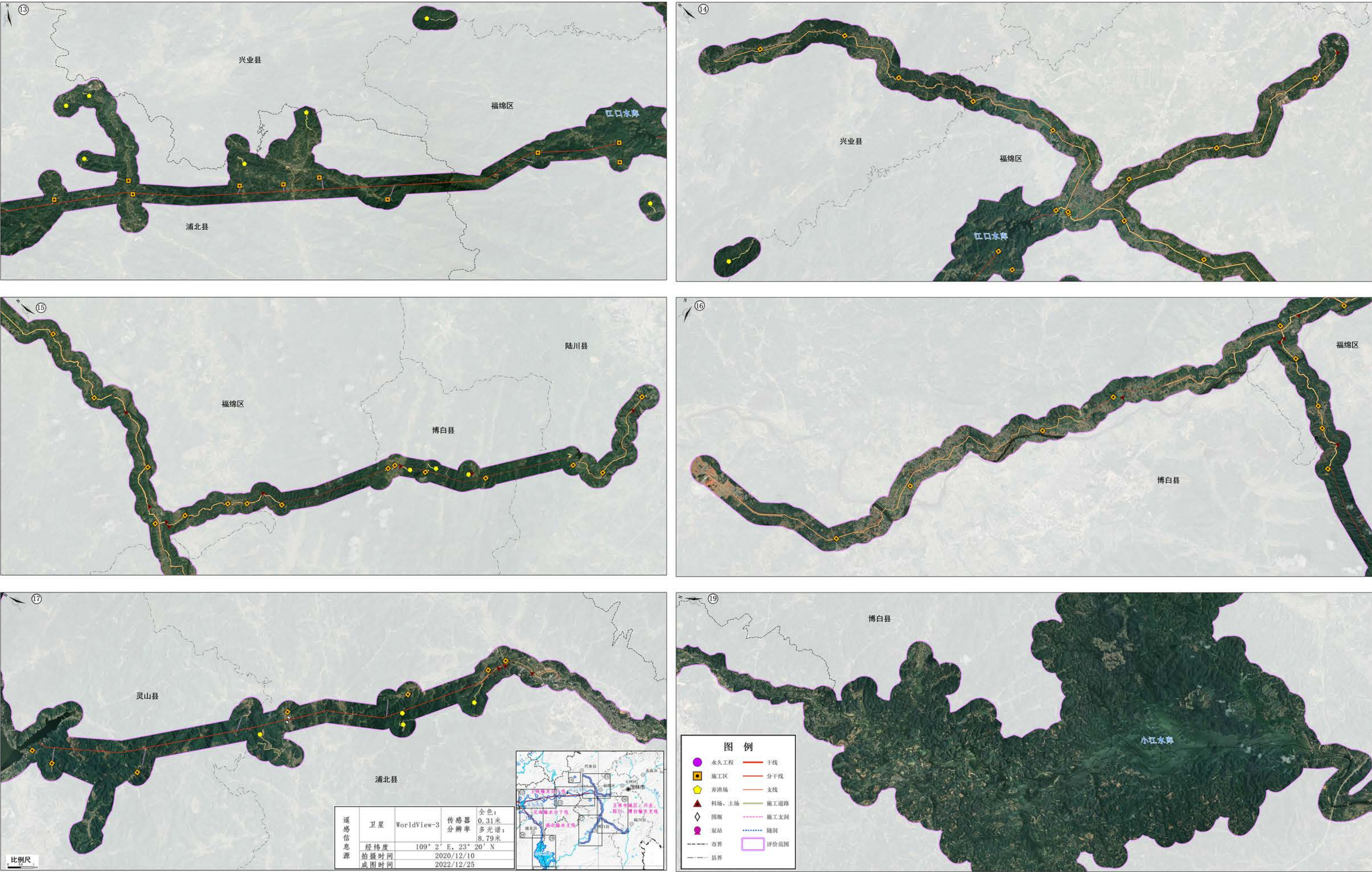


图21 工程评价区卫星影像图（3/4）

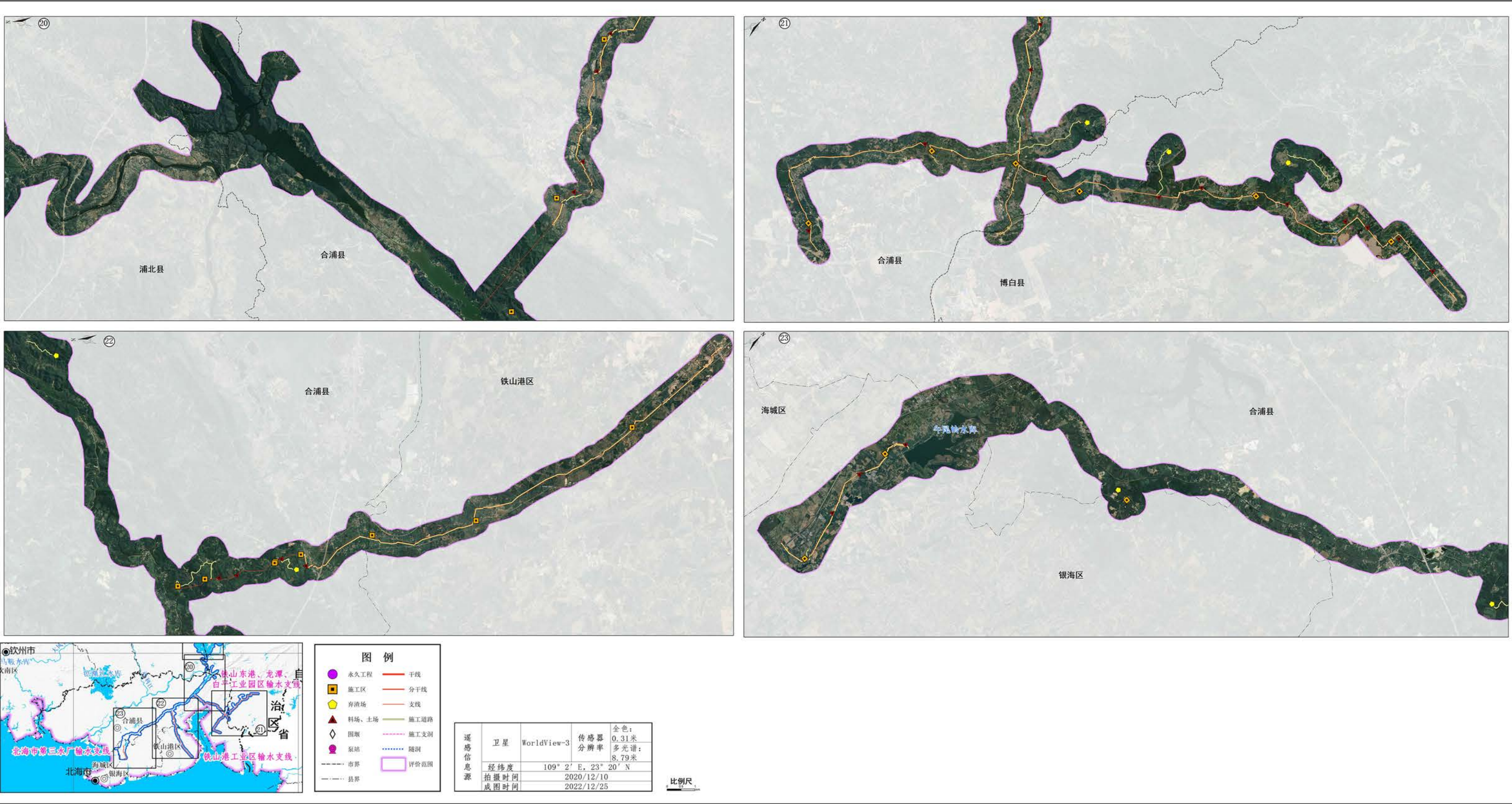


图21 工程评价区卫星影像图（4/4）

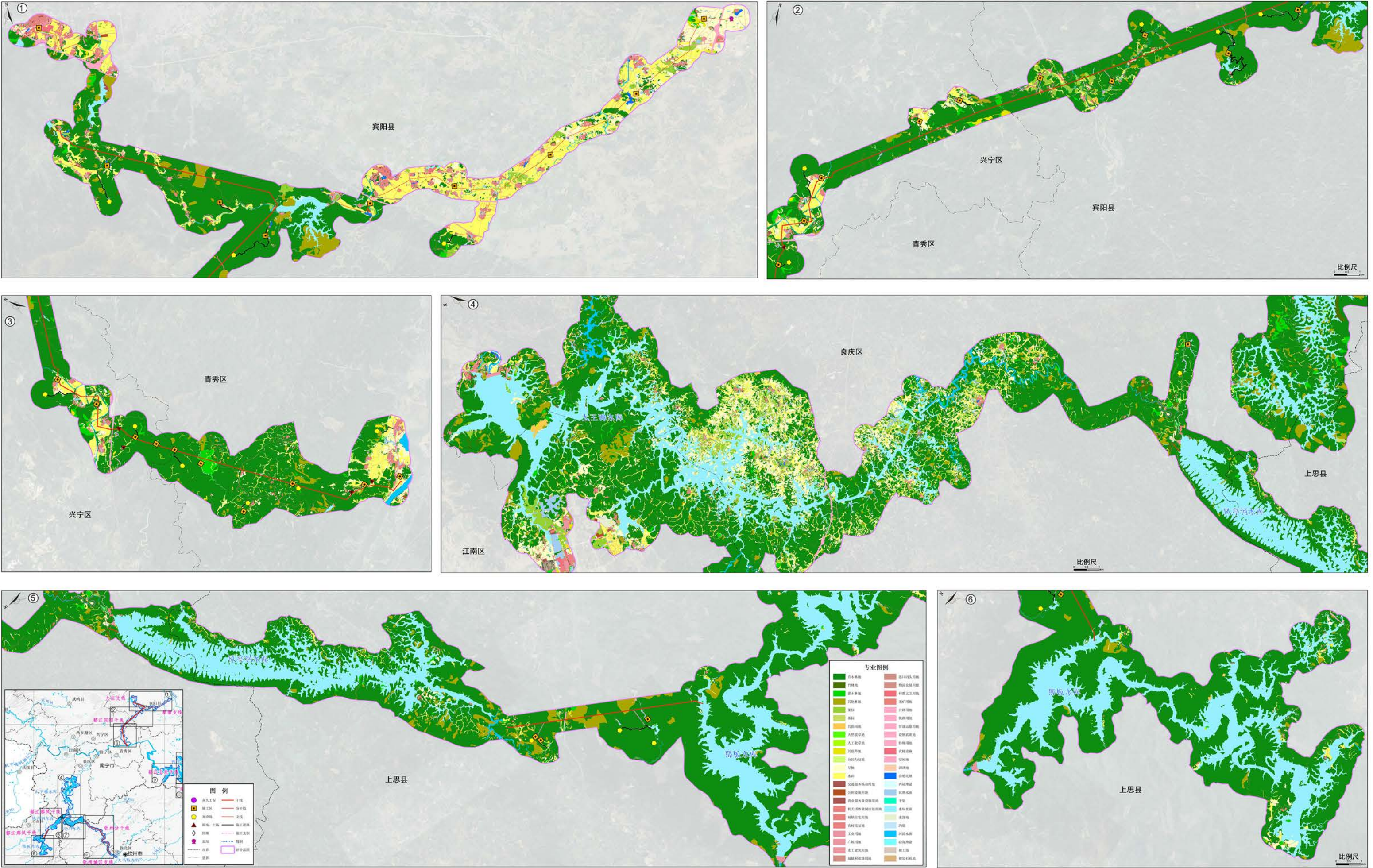


图22 工程评价区土地利用类型图（1/4）

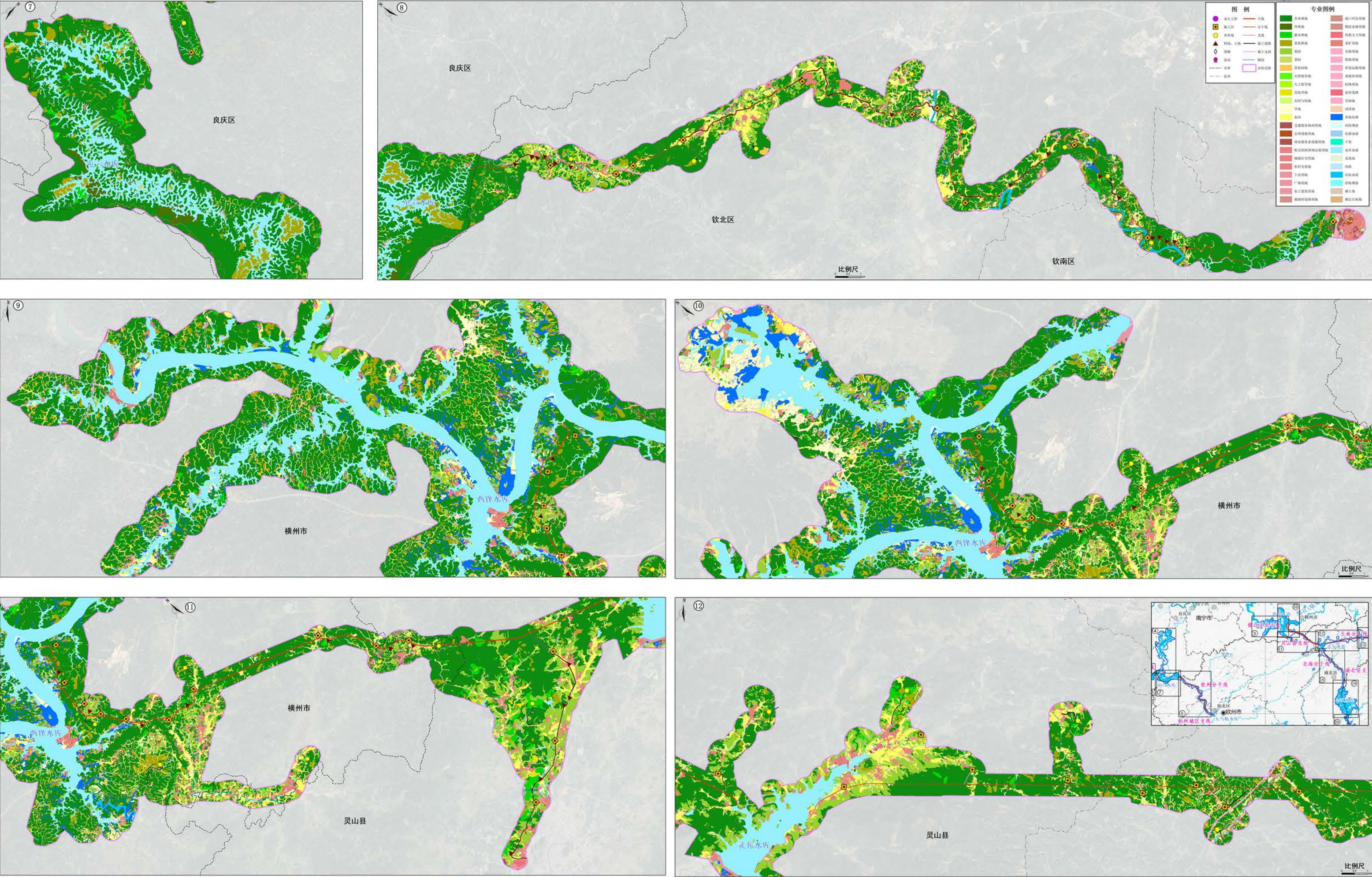


图22 工程评价区土地利用类型图（2/4）

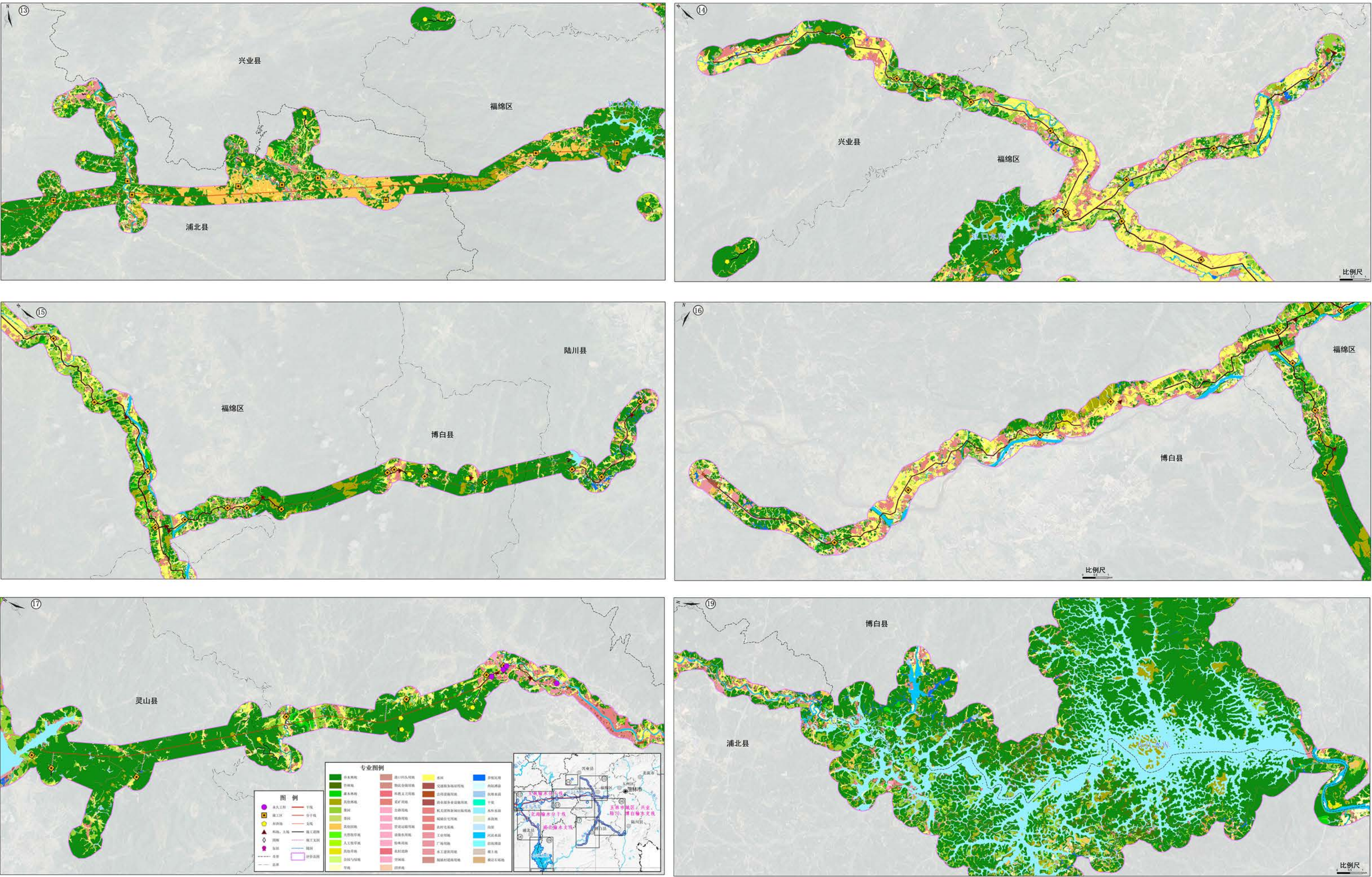


图22 工程评价区土地利用类型图（3/4）

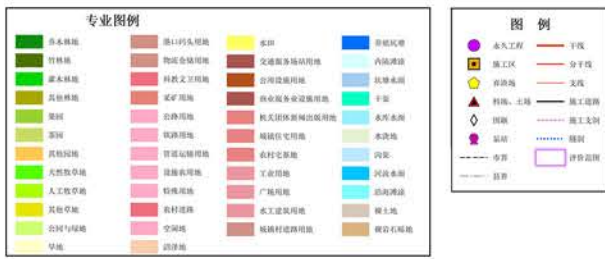
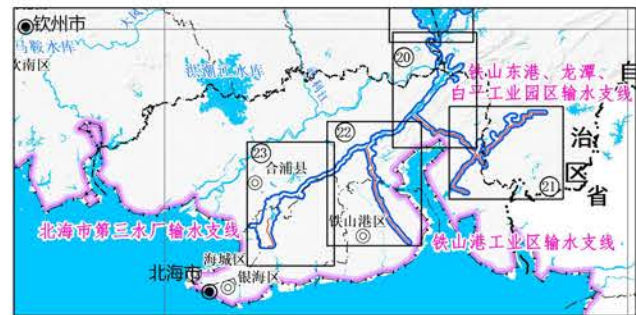
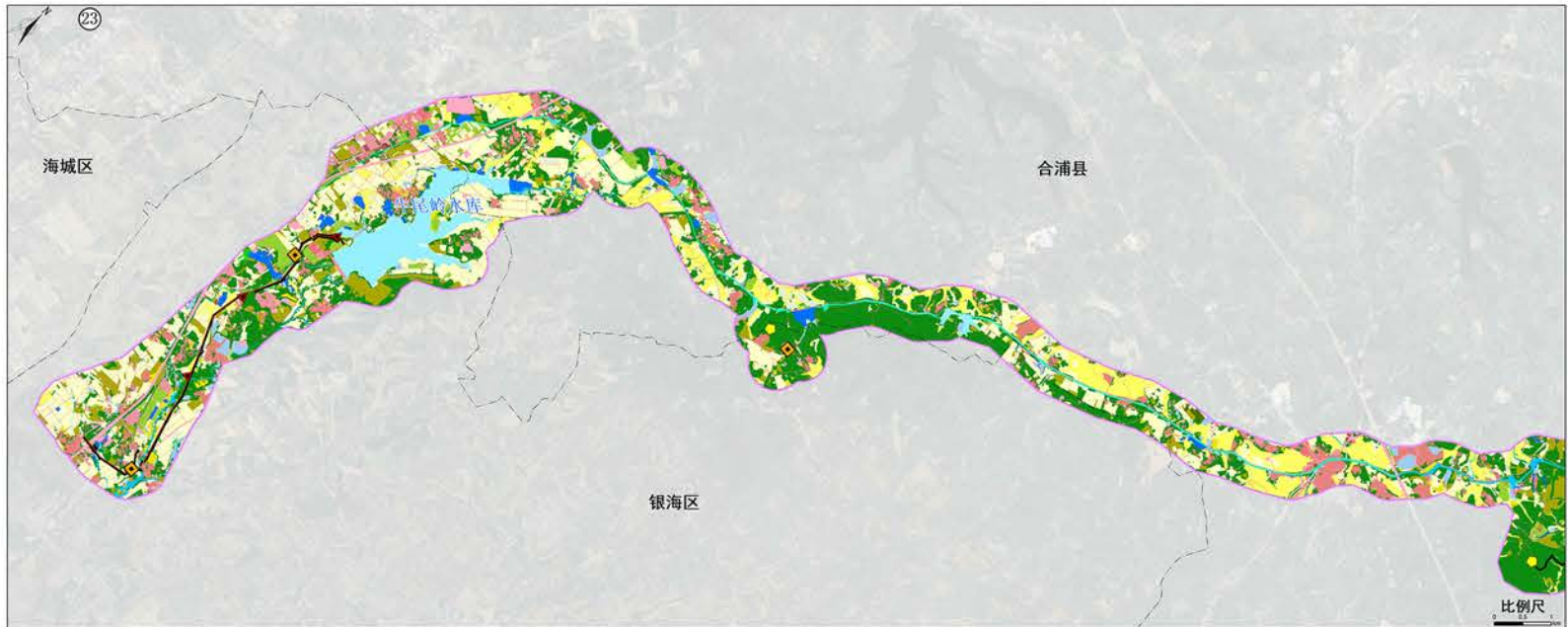
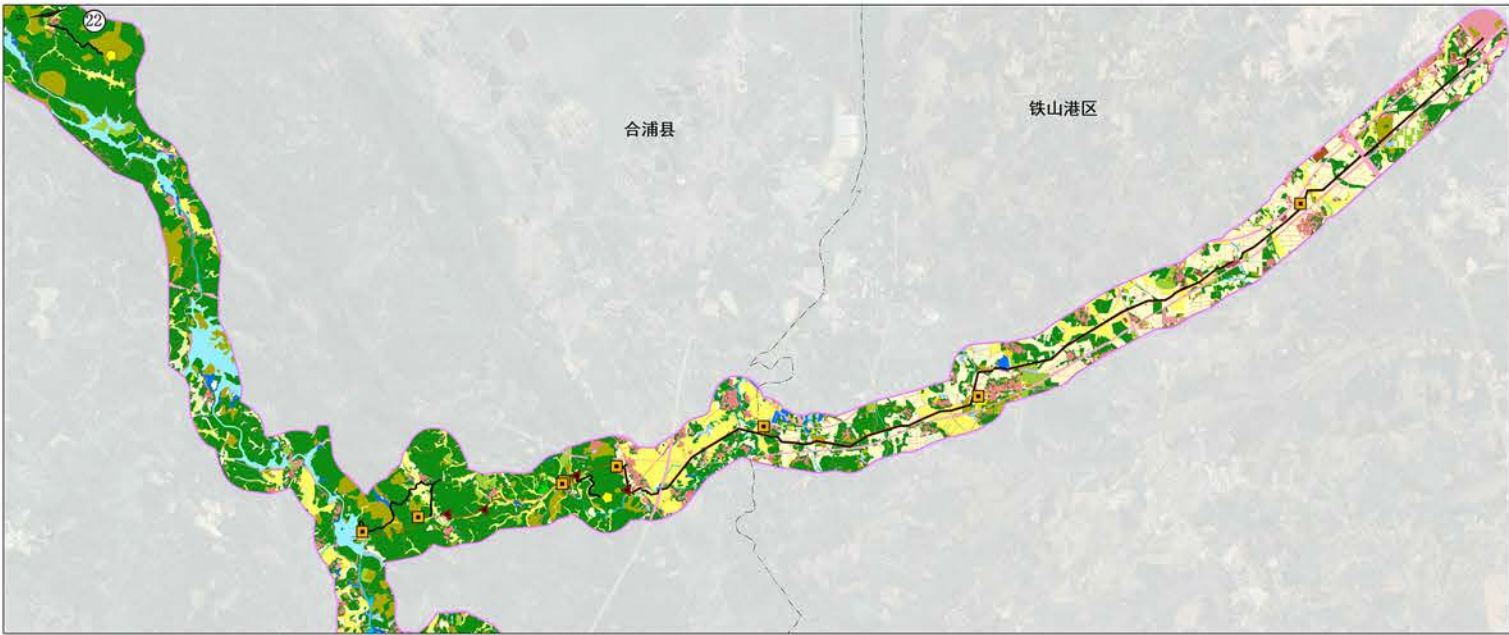
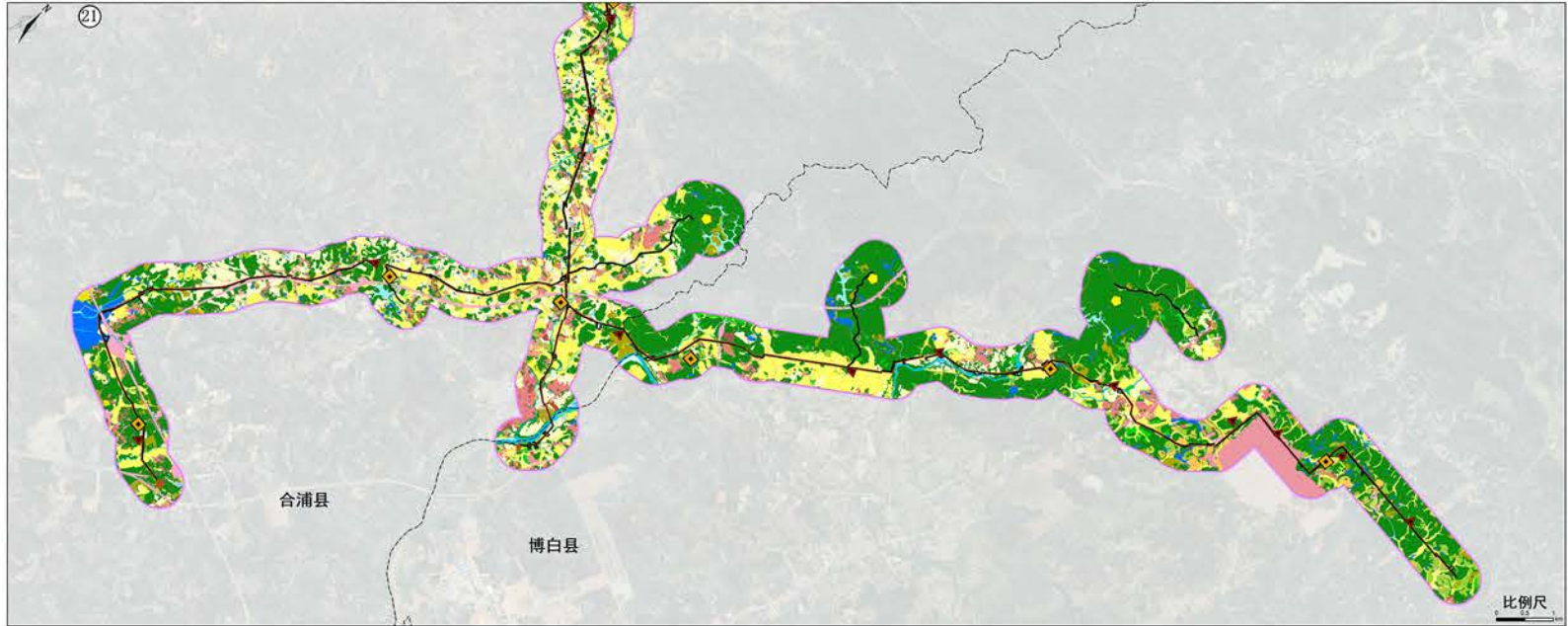
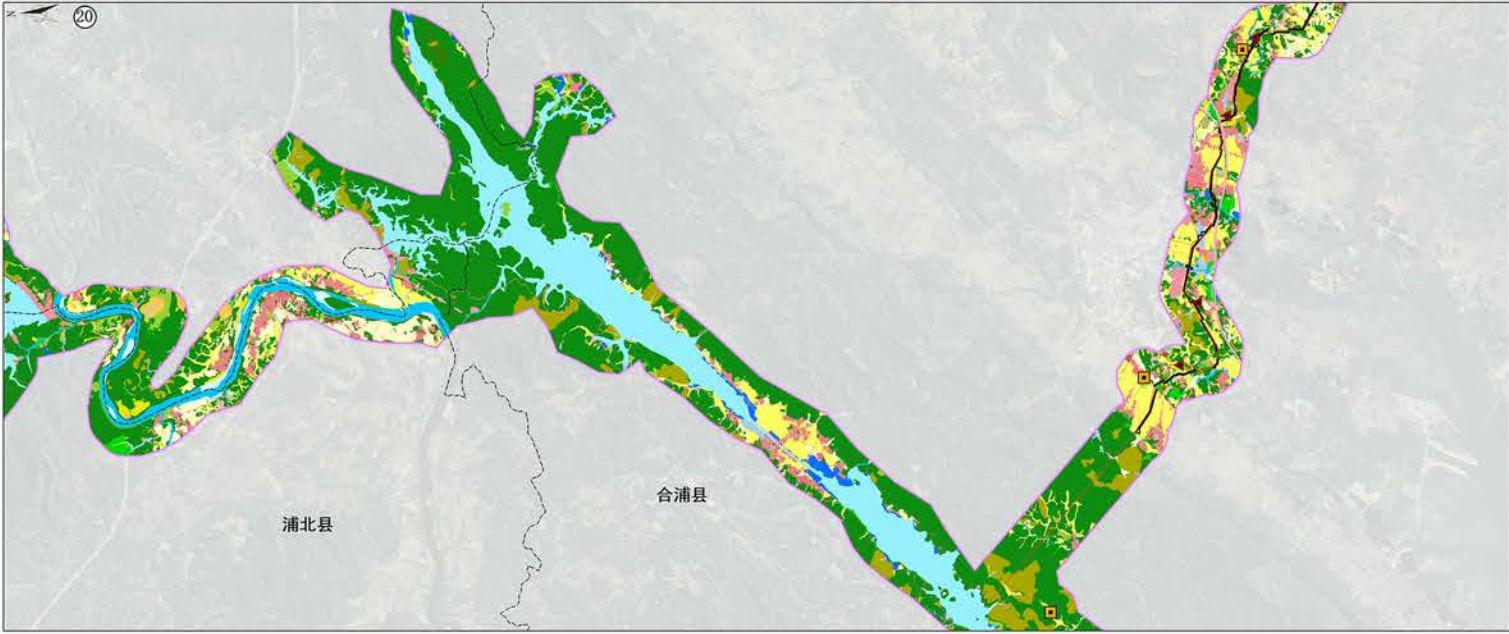


图22 工程评价区土地利用类型图（4/4）

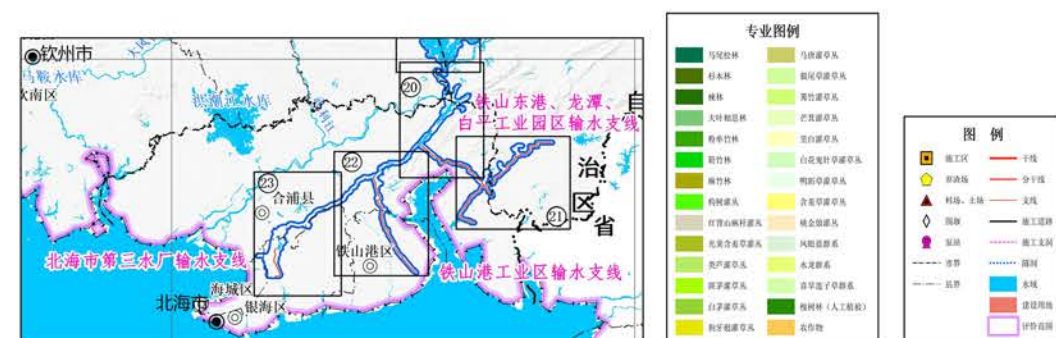
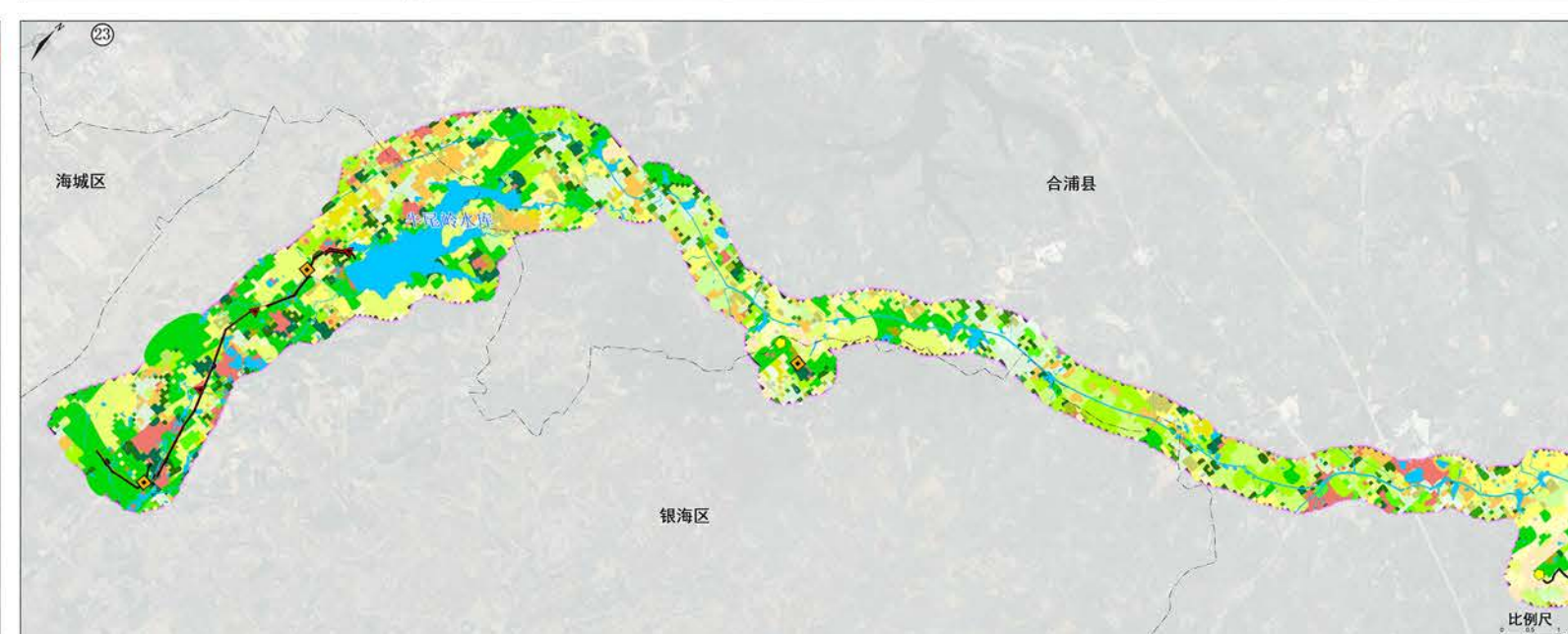
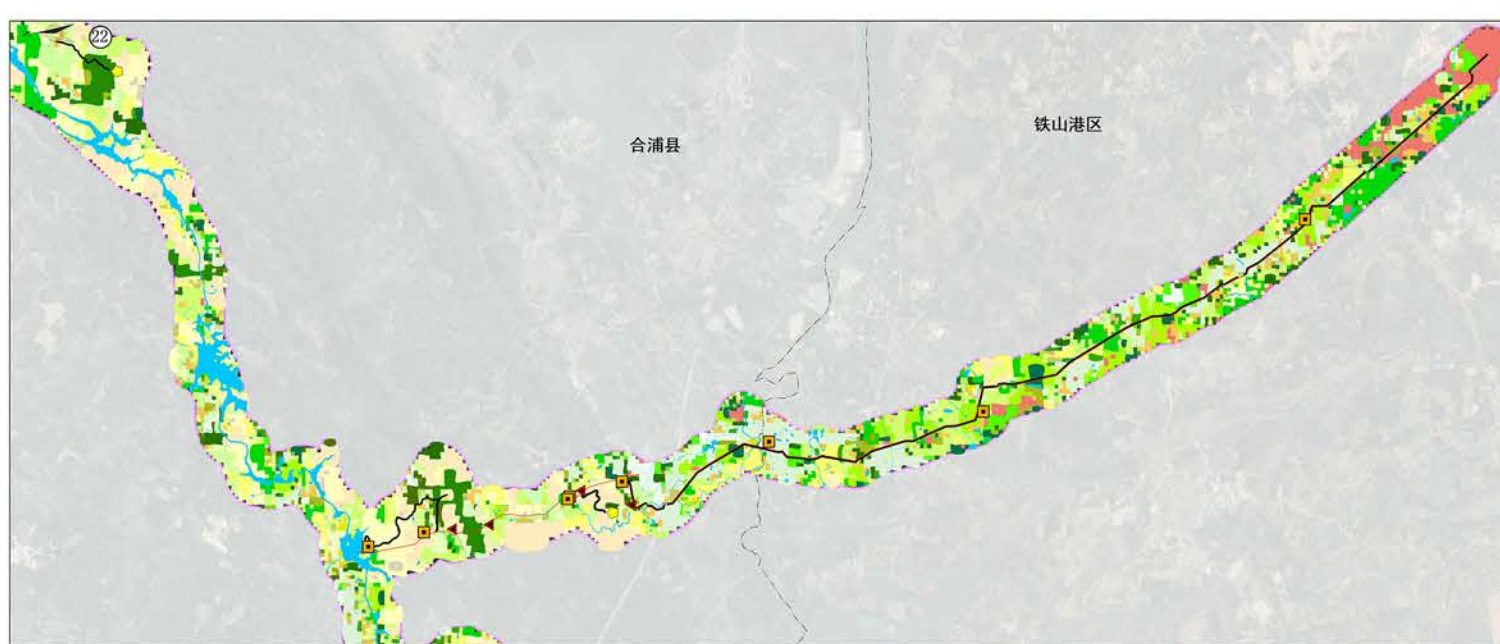
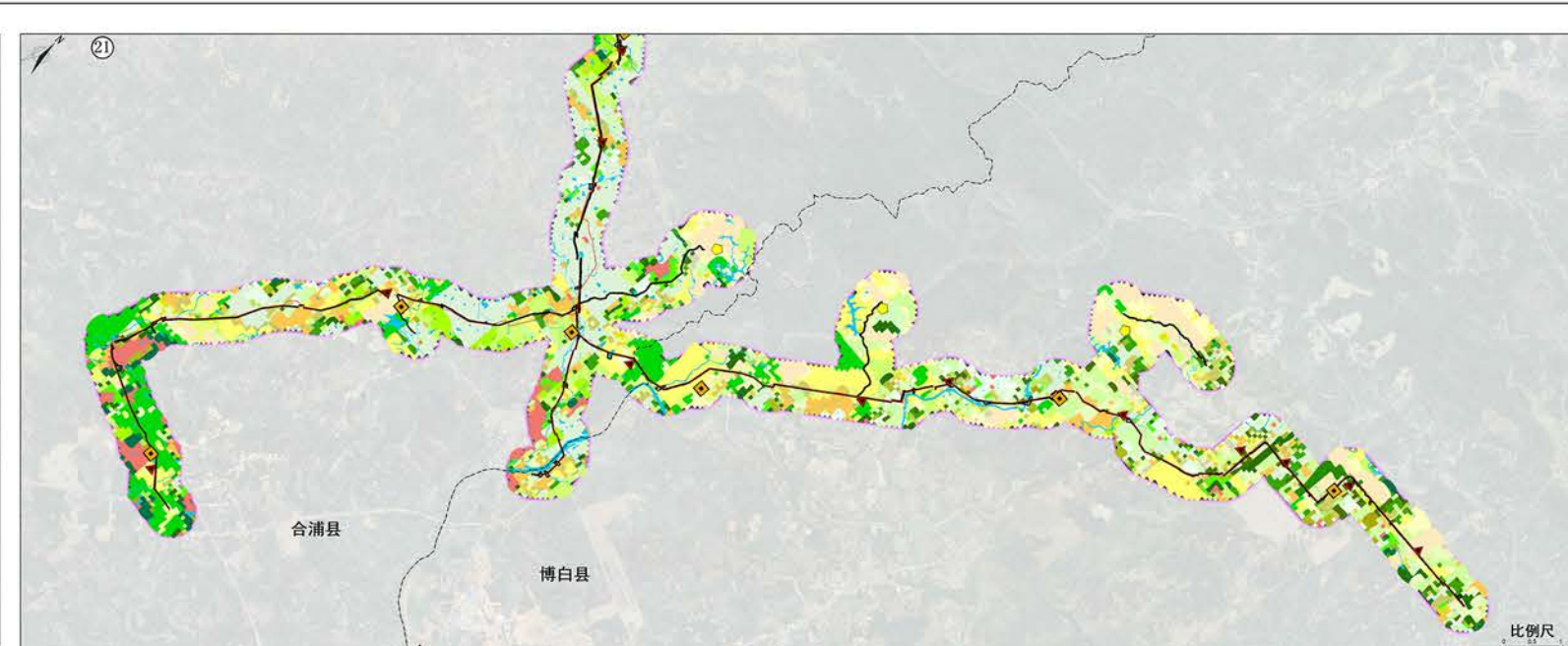
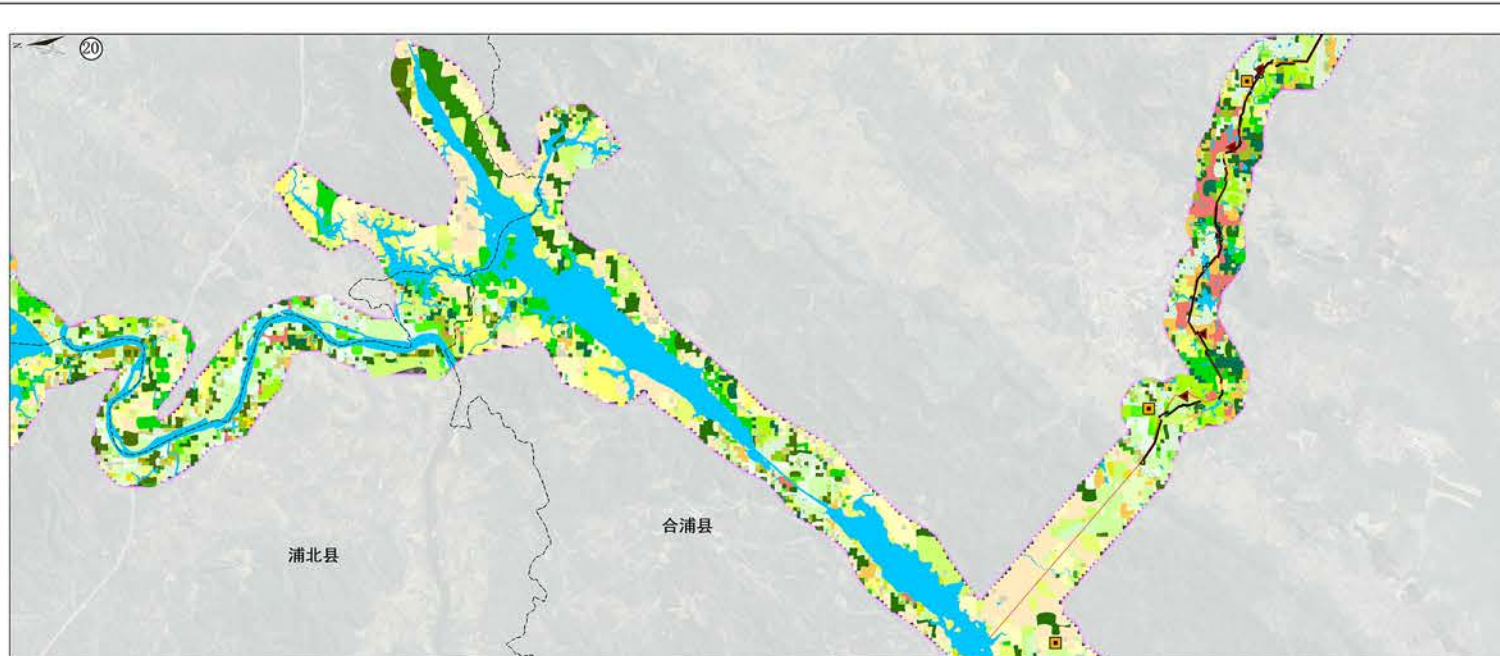


图23 工程评价区植被类型图 (4/4)

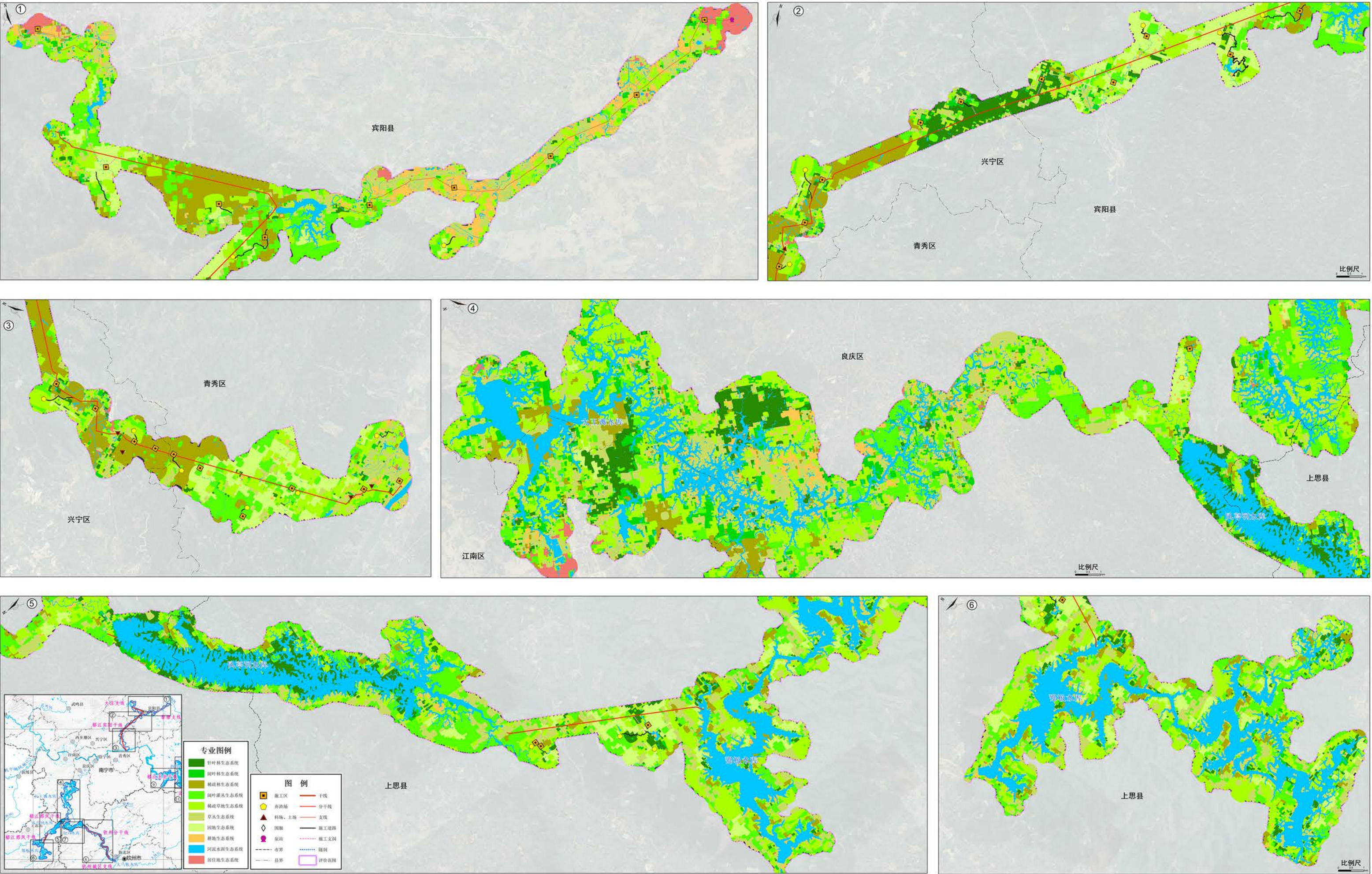


图24 工程评价区生态系统类型图（1/4）

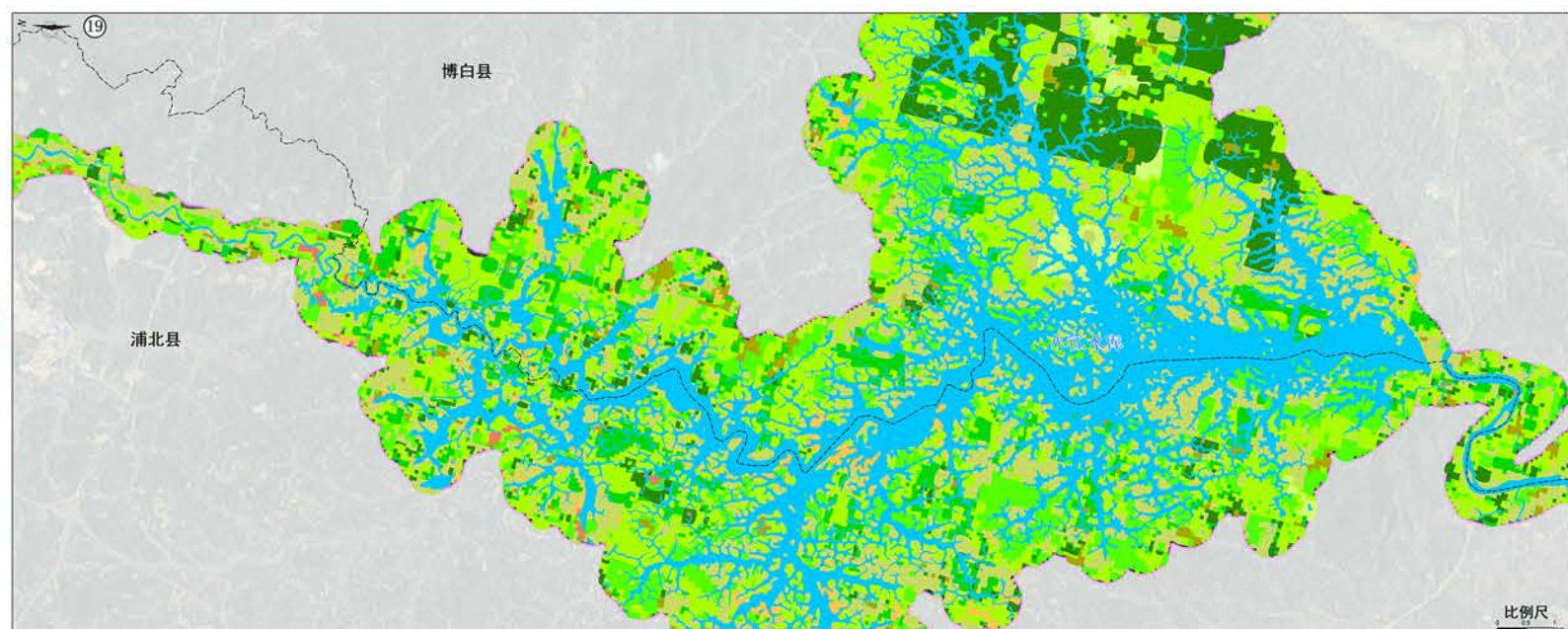
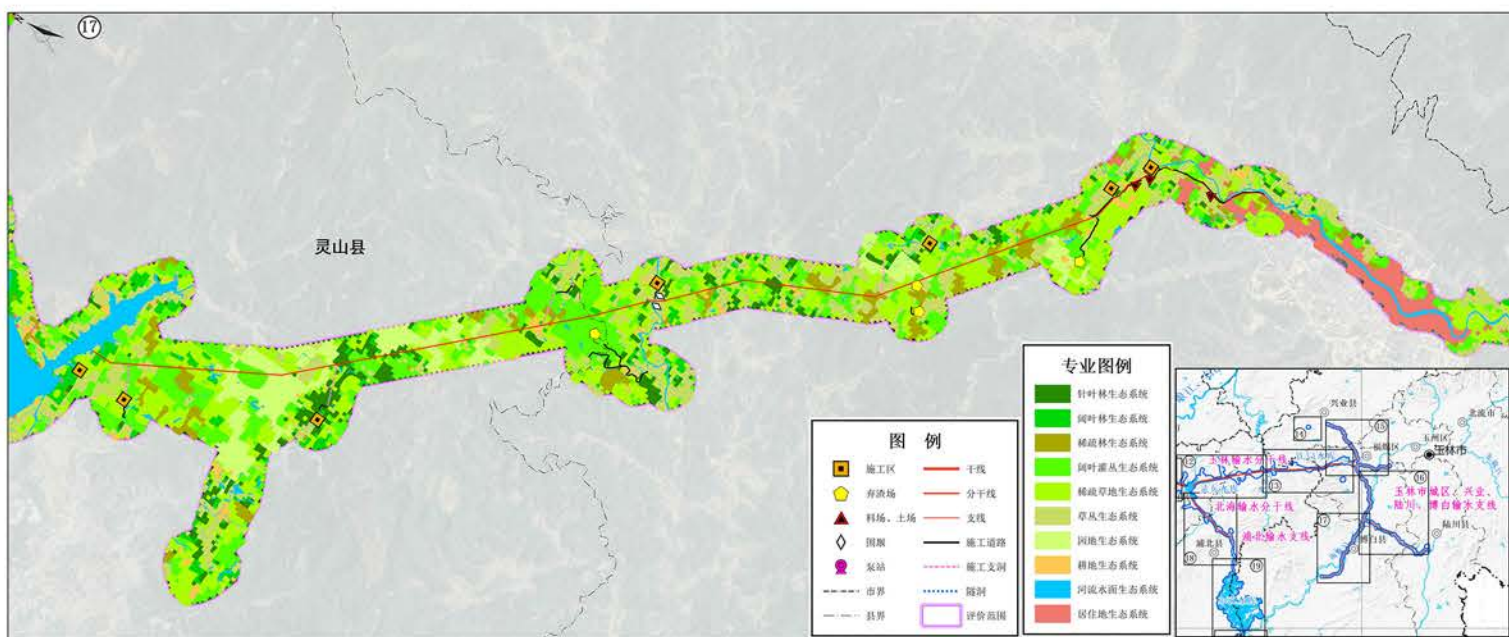
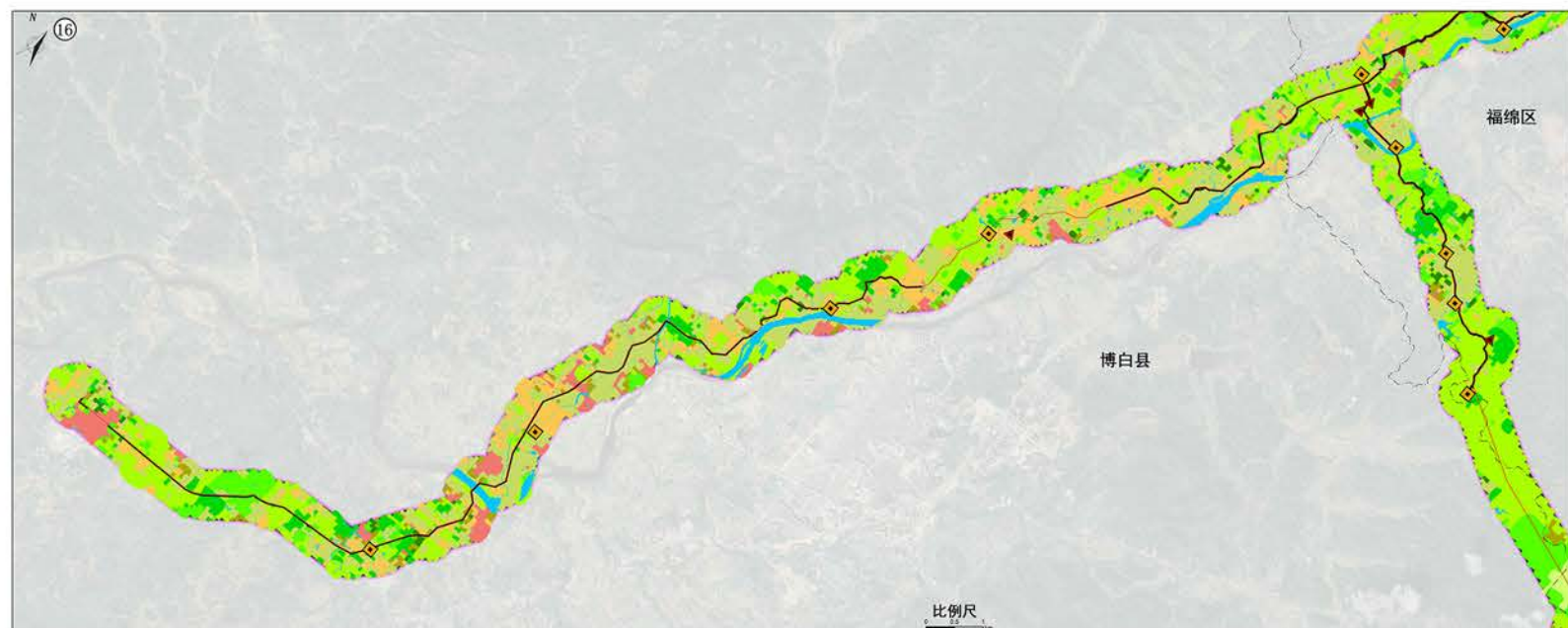
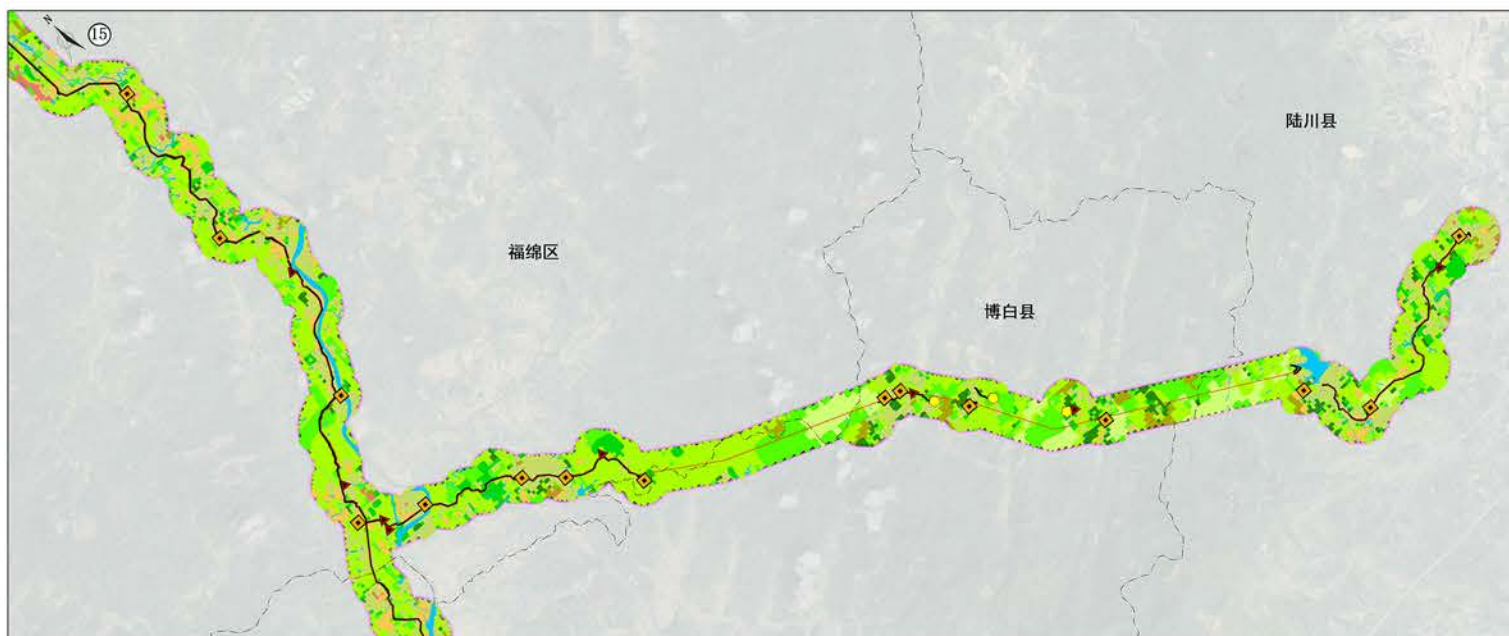
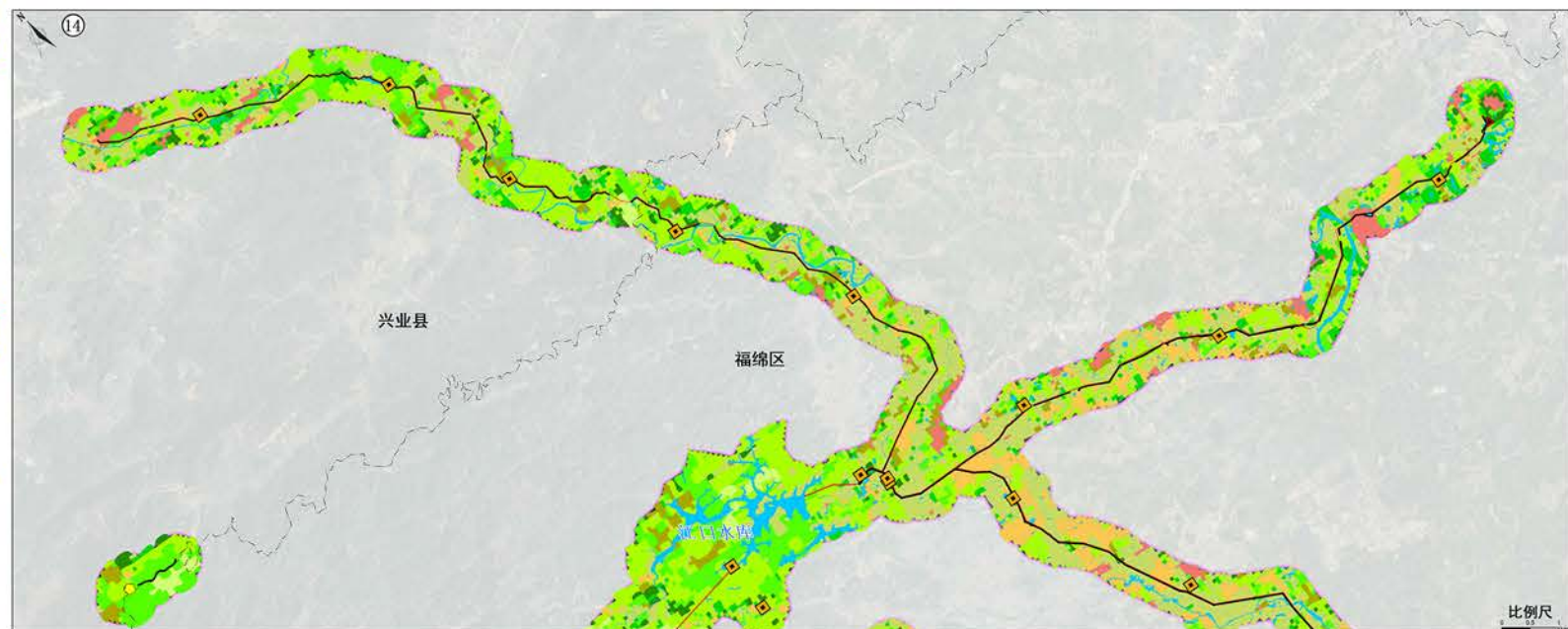
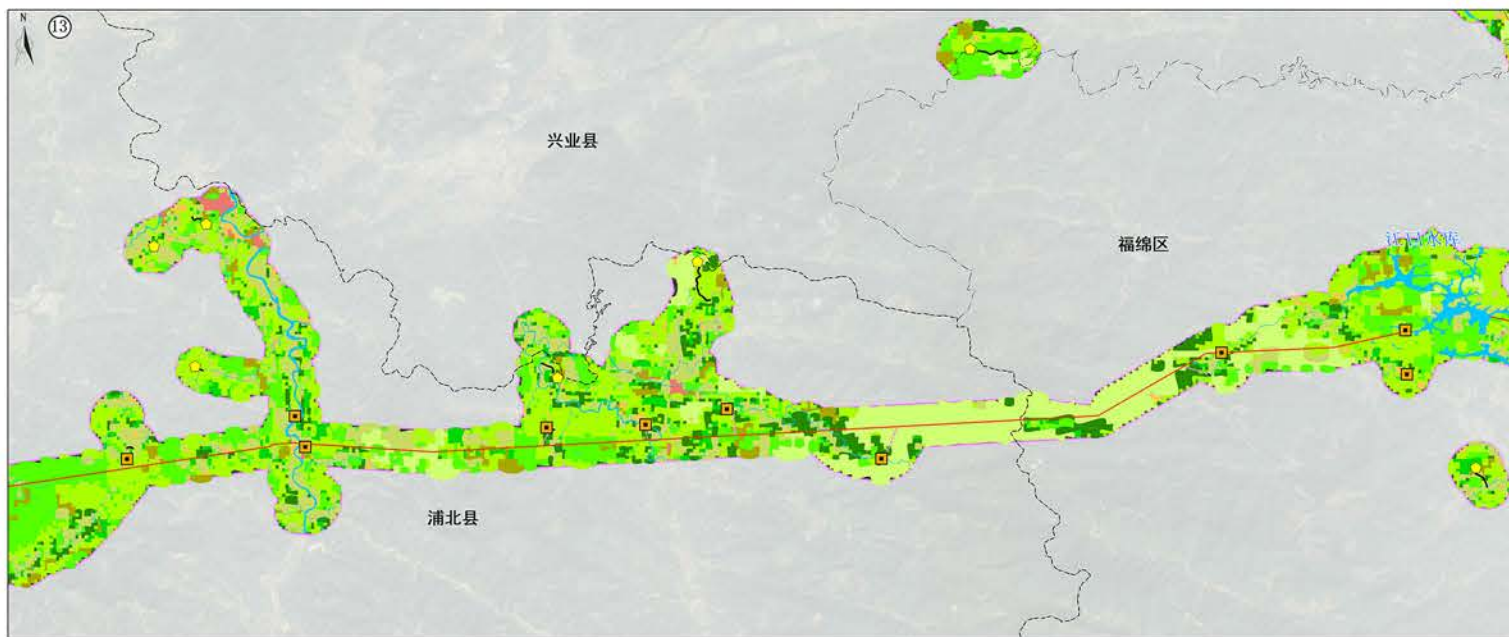


图24 工程评价区生态系统类型图 (3/4)

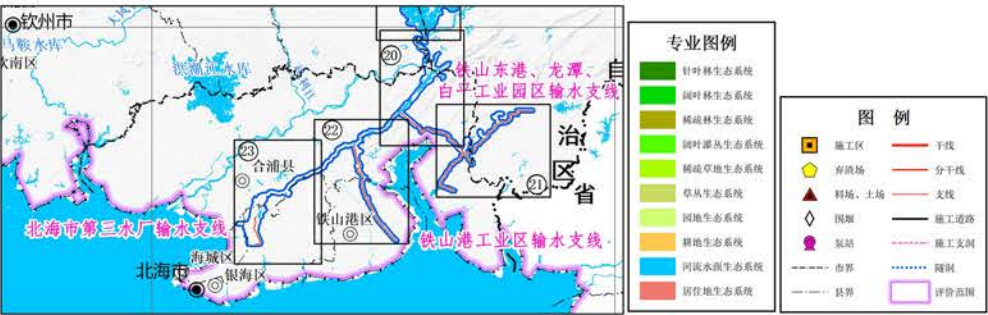
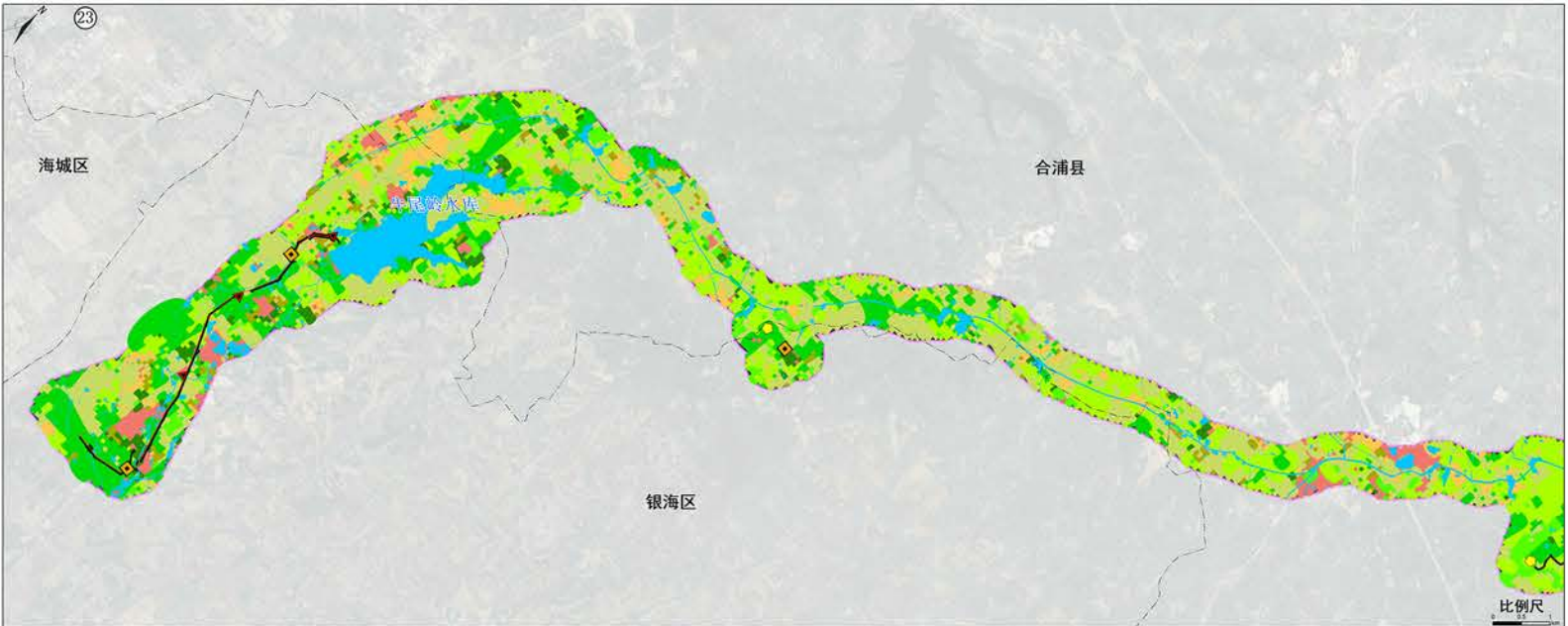
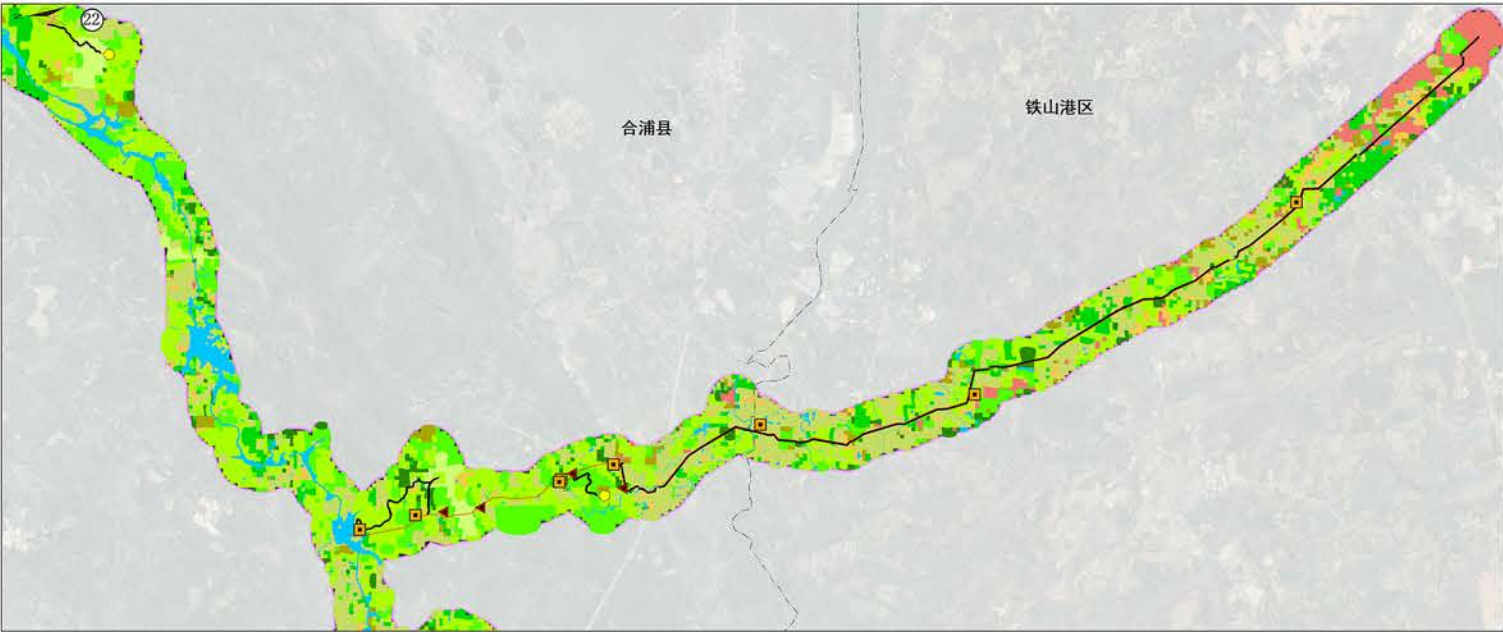
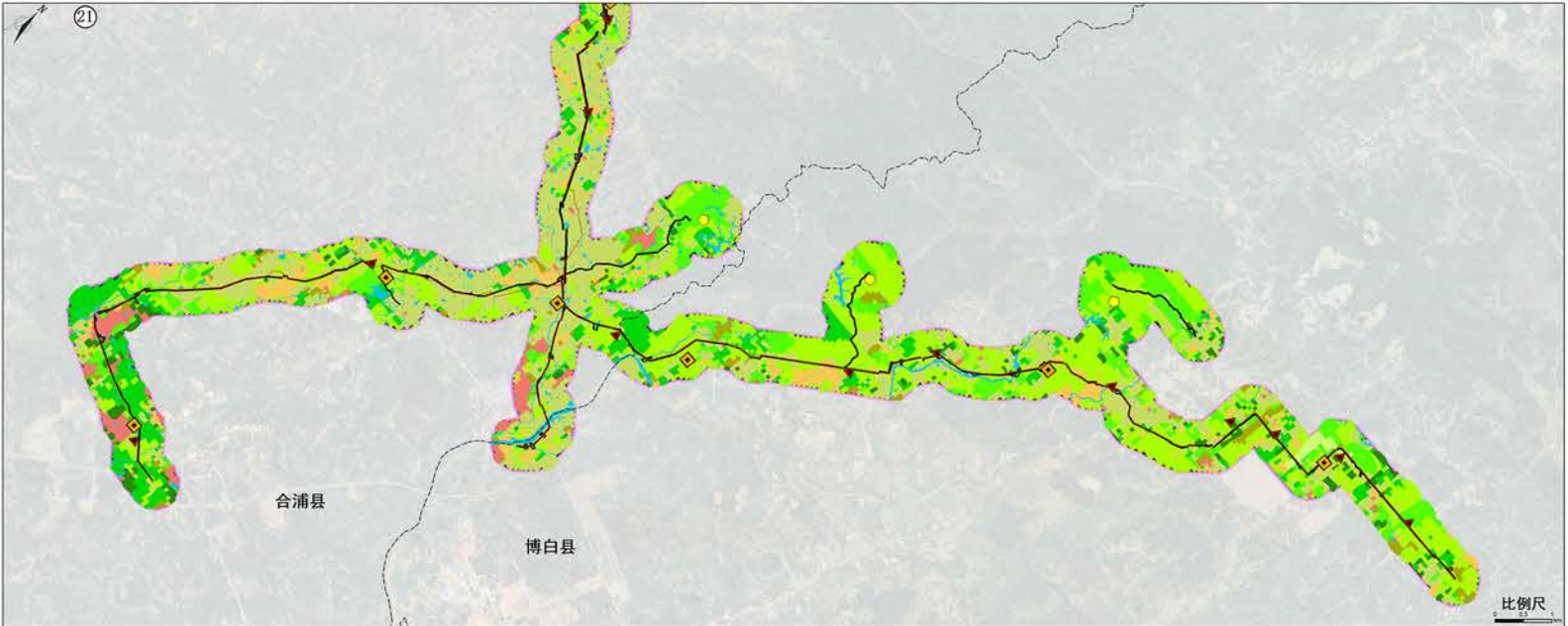
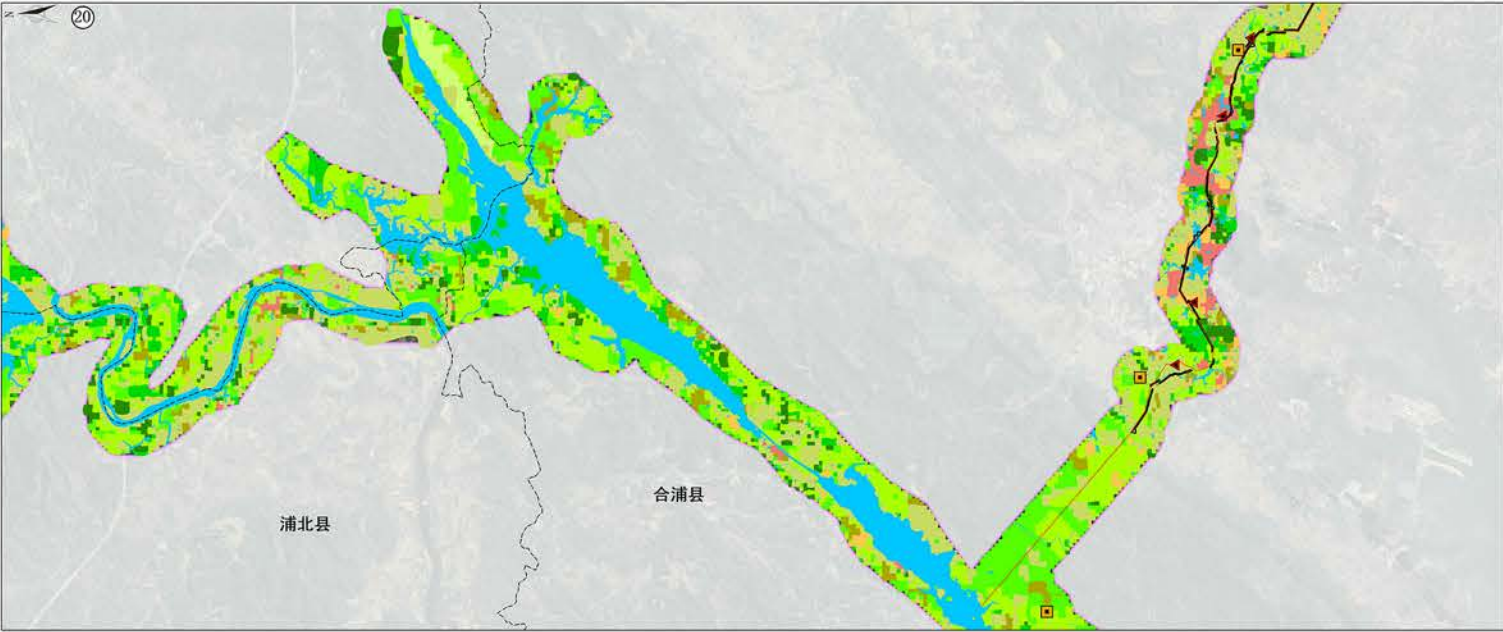


图24 工程评价区生态系统类型图（4/4）

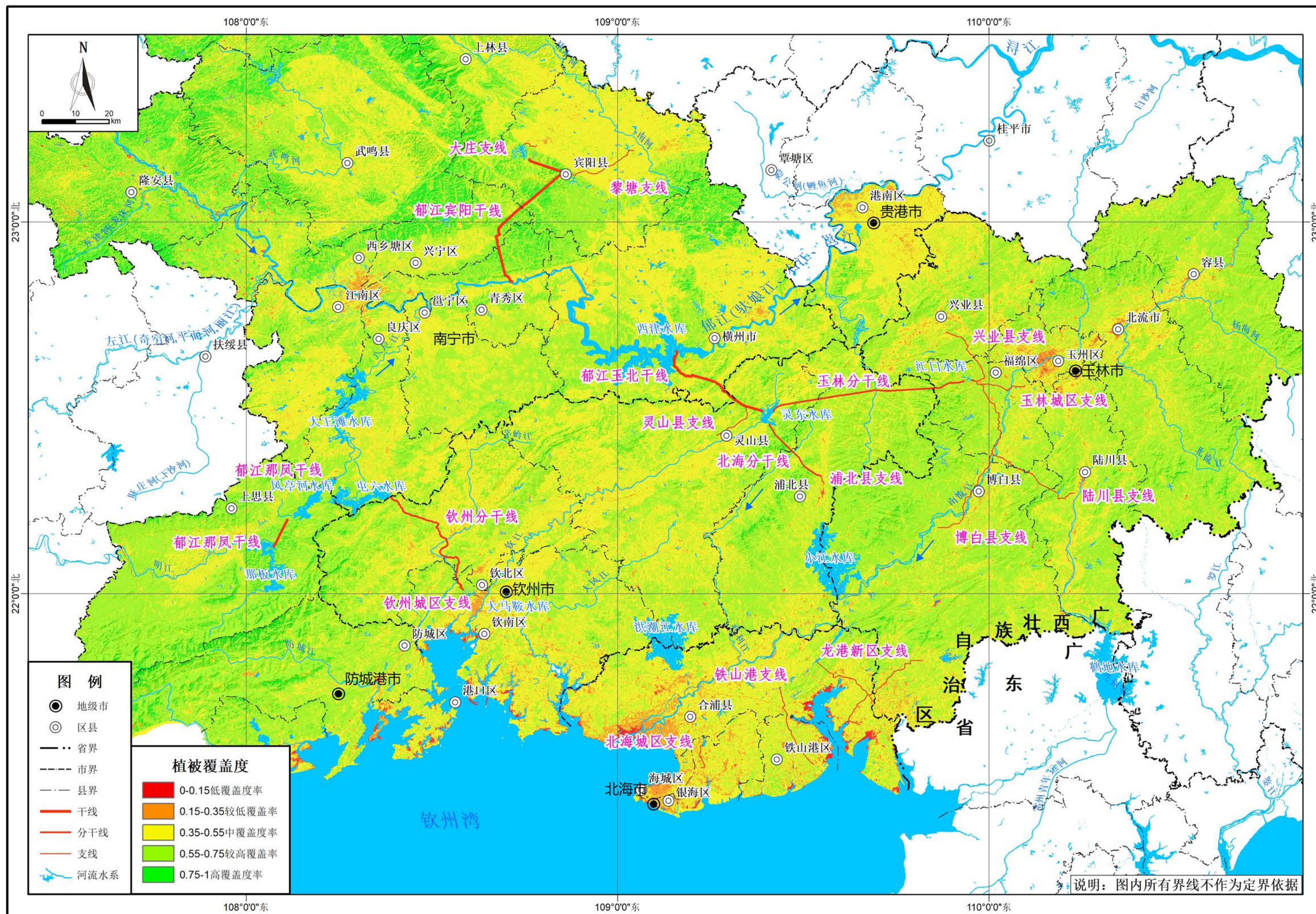
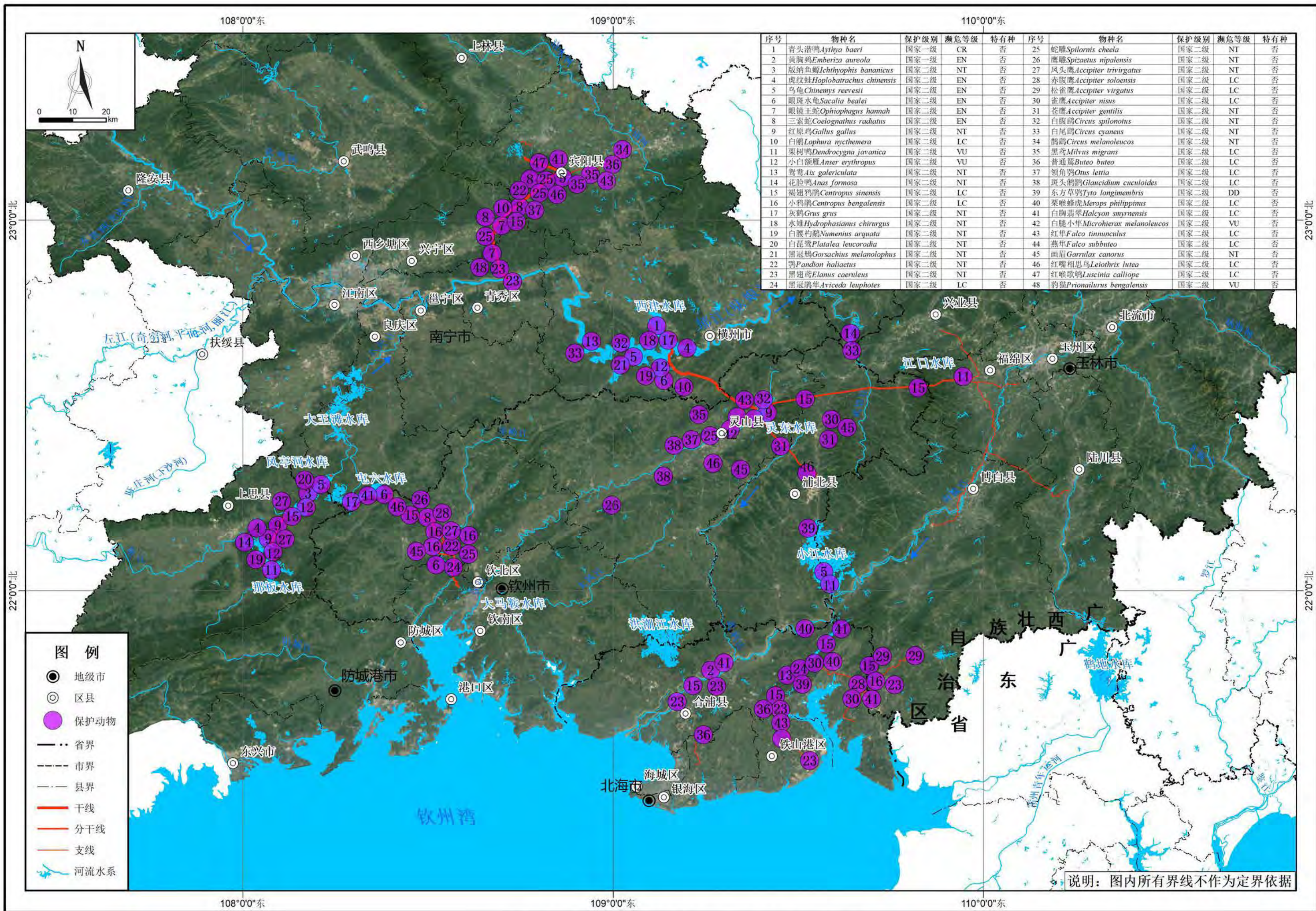


图25 工程评价区植被覆盖度空间分布图



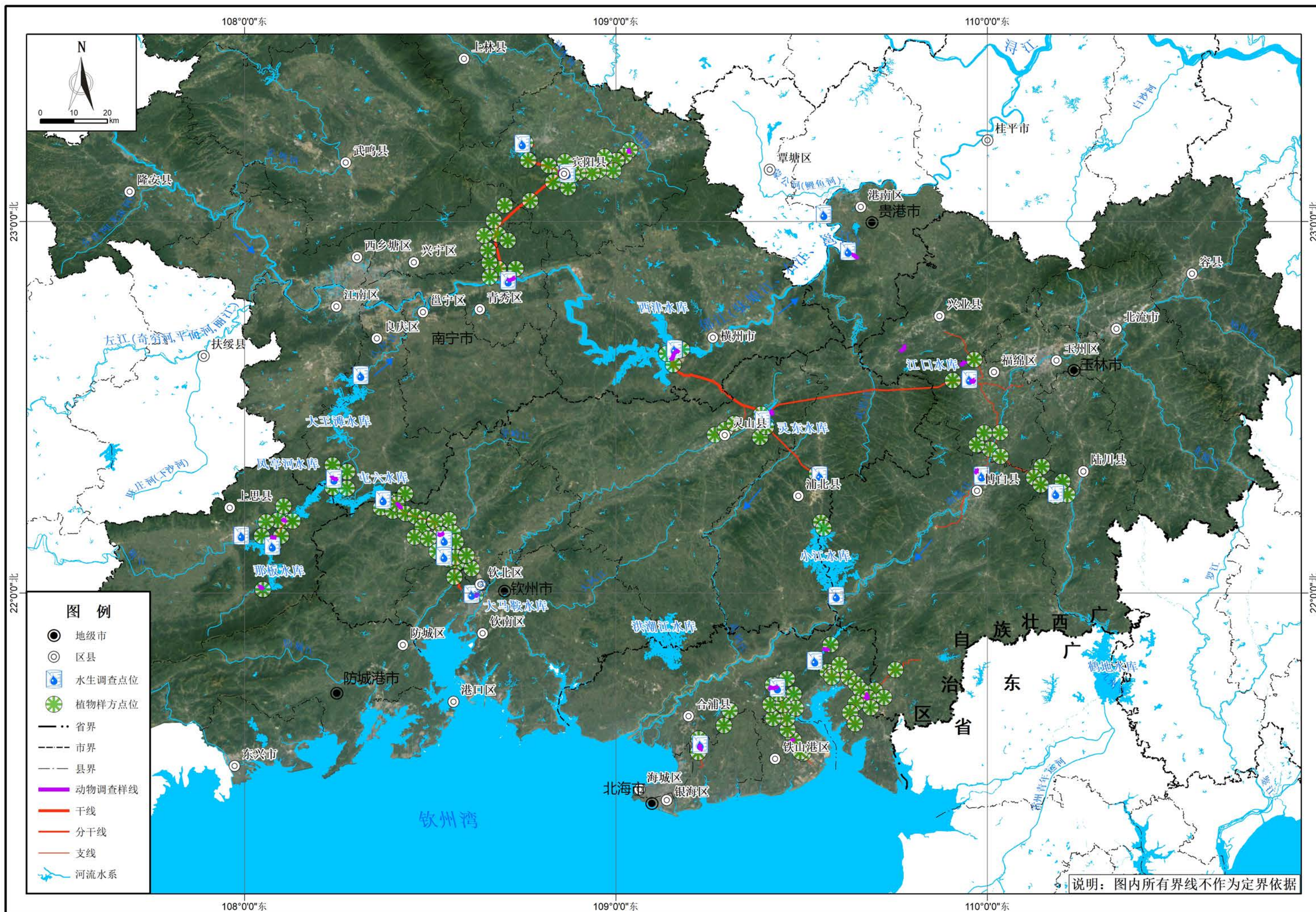


图27 生态调查样方样线布设图

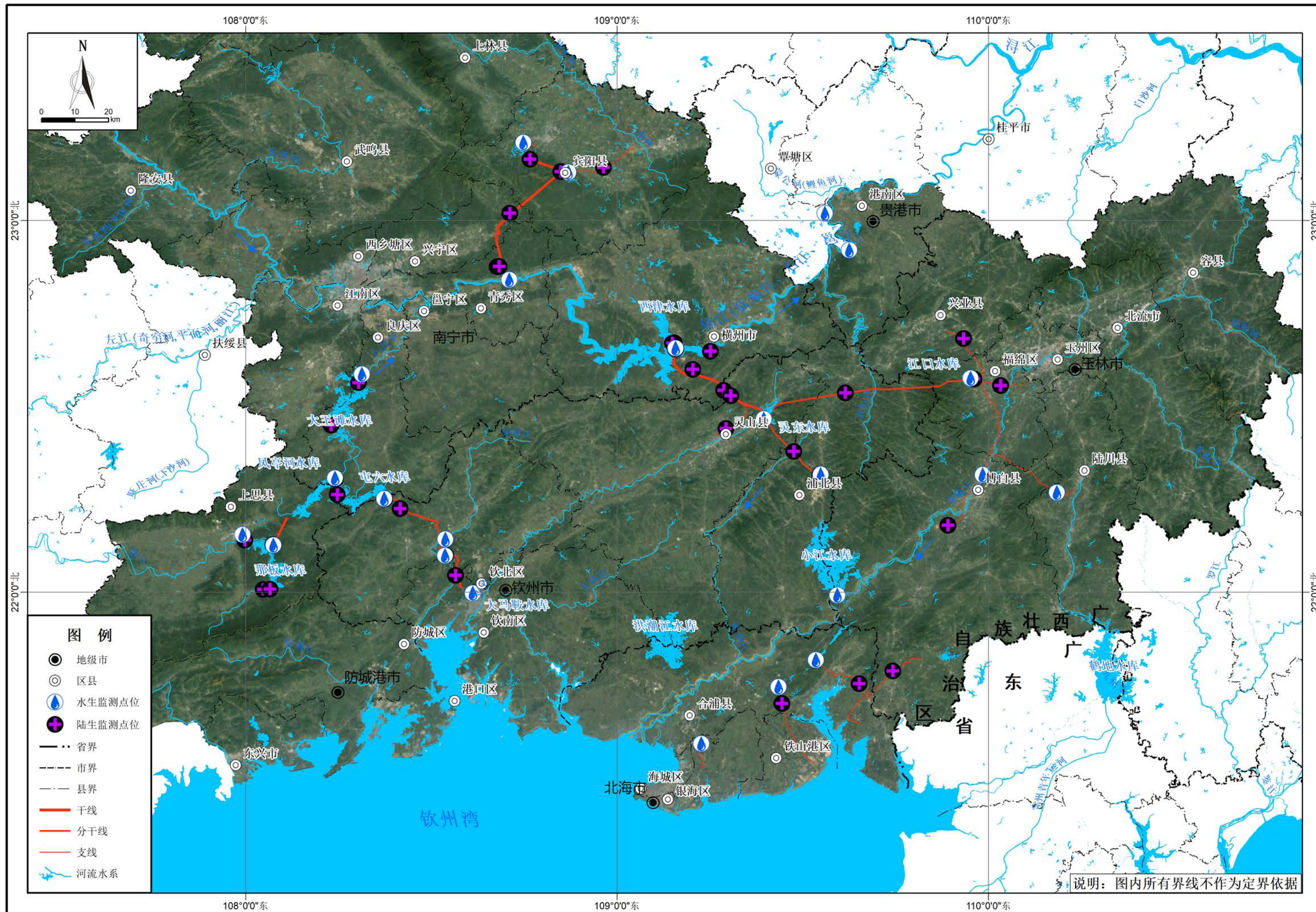


图28 生态监测点位布设图

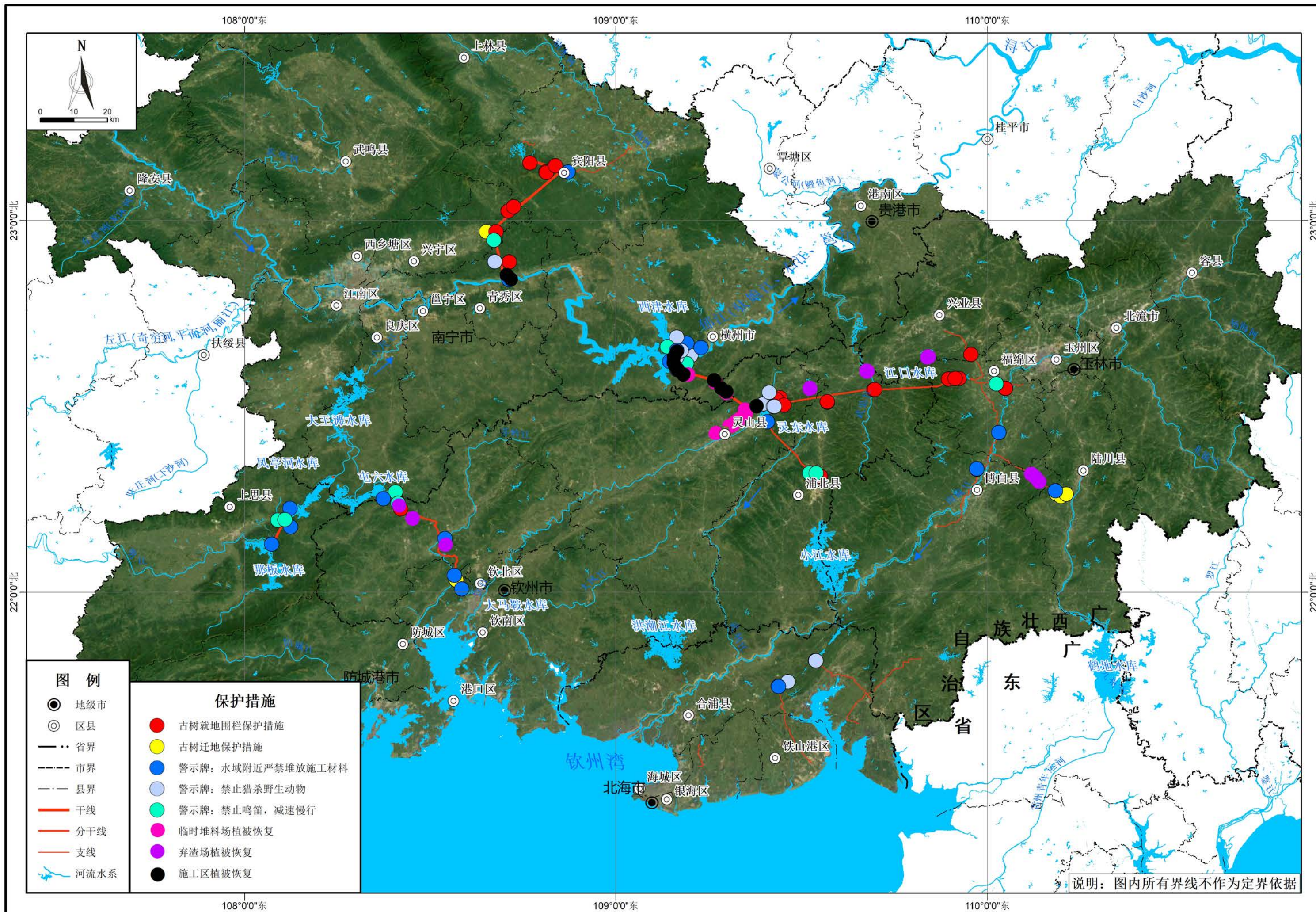


图29 施工期生态保护措施平面布置图

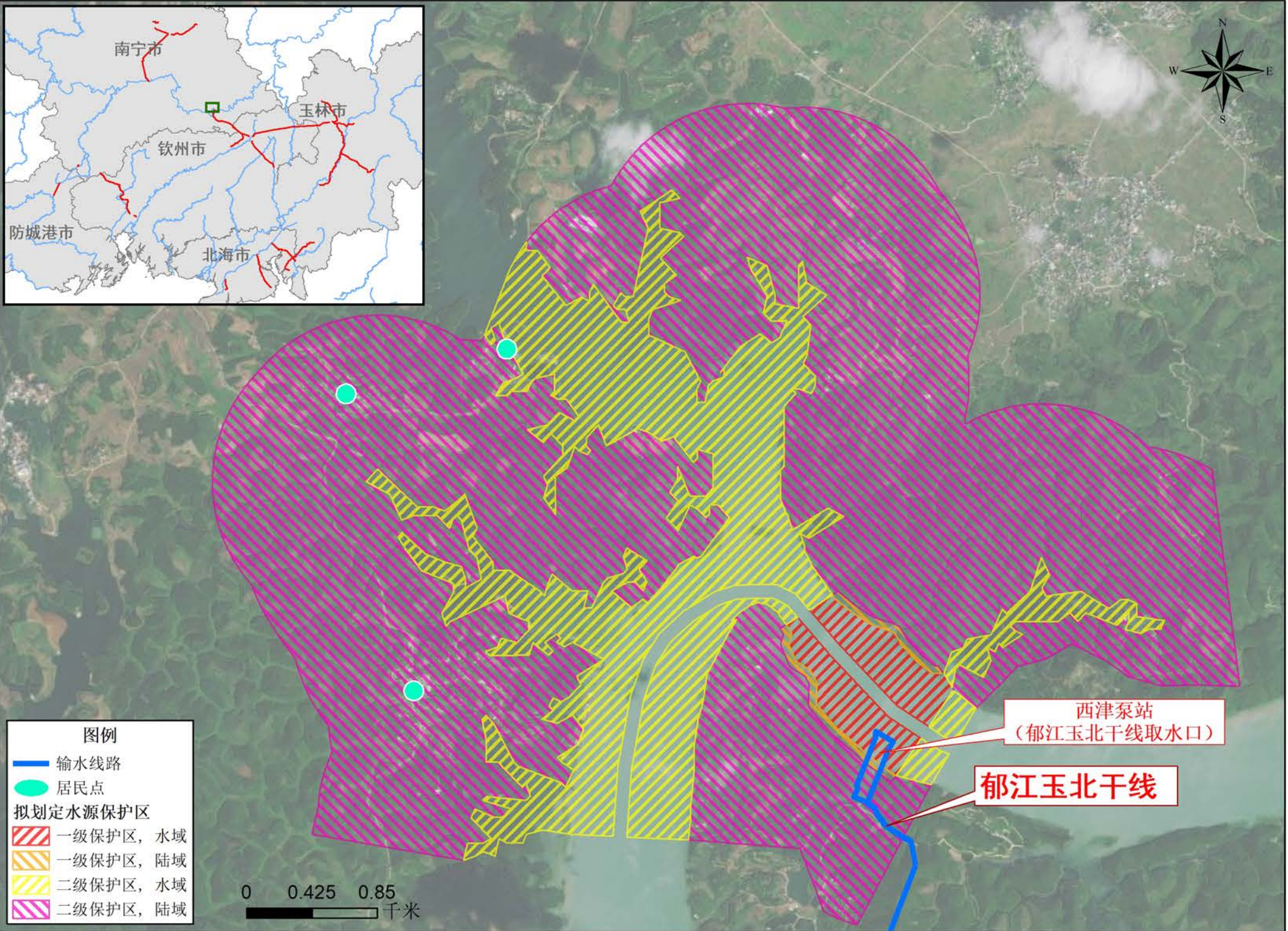
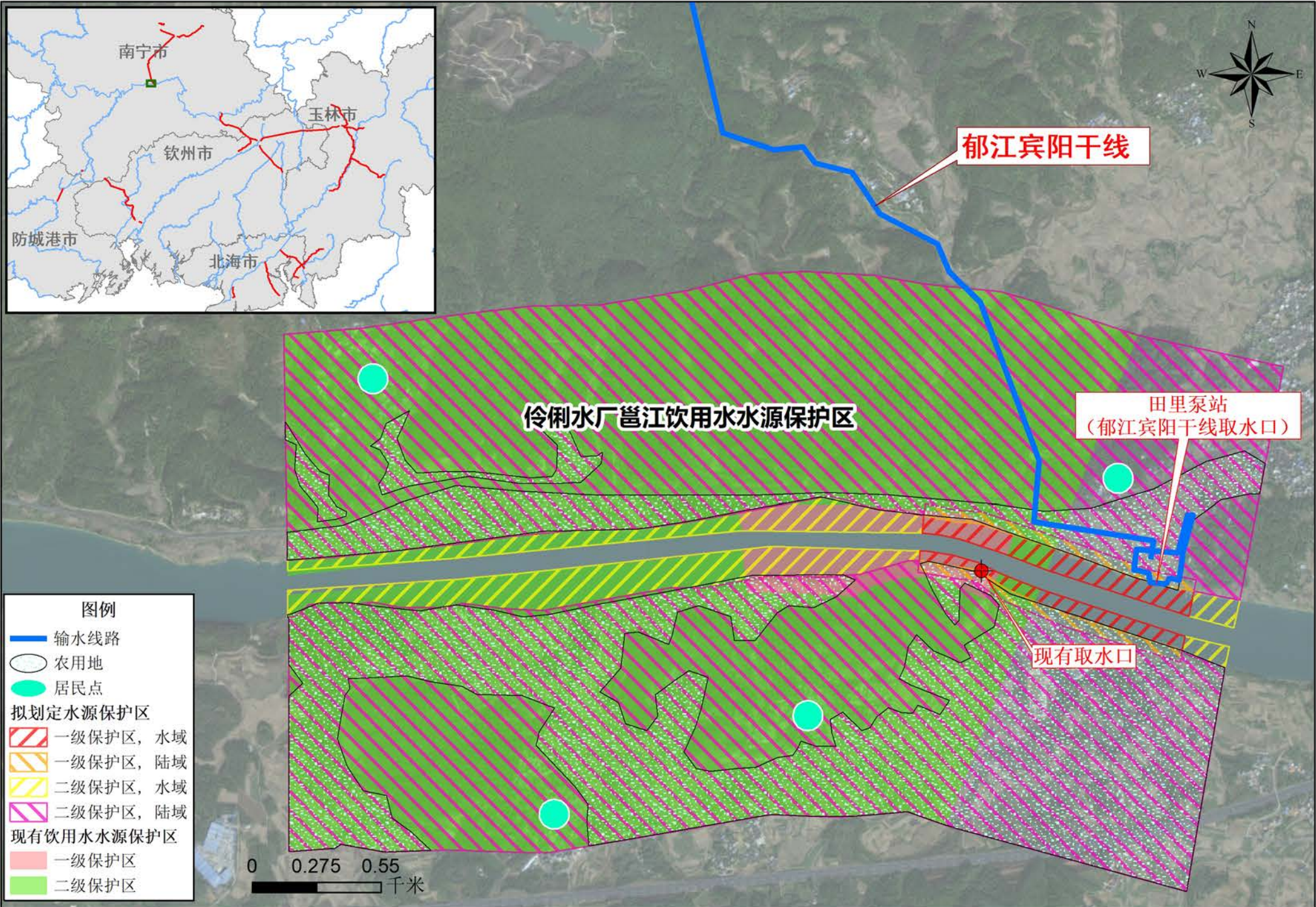
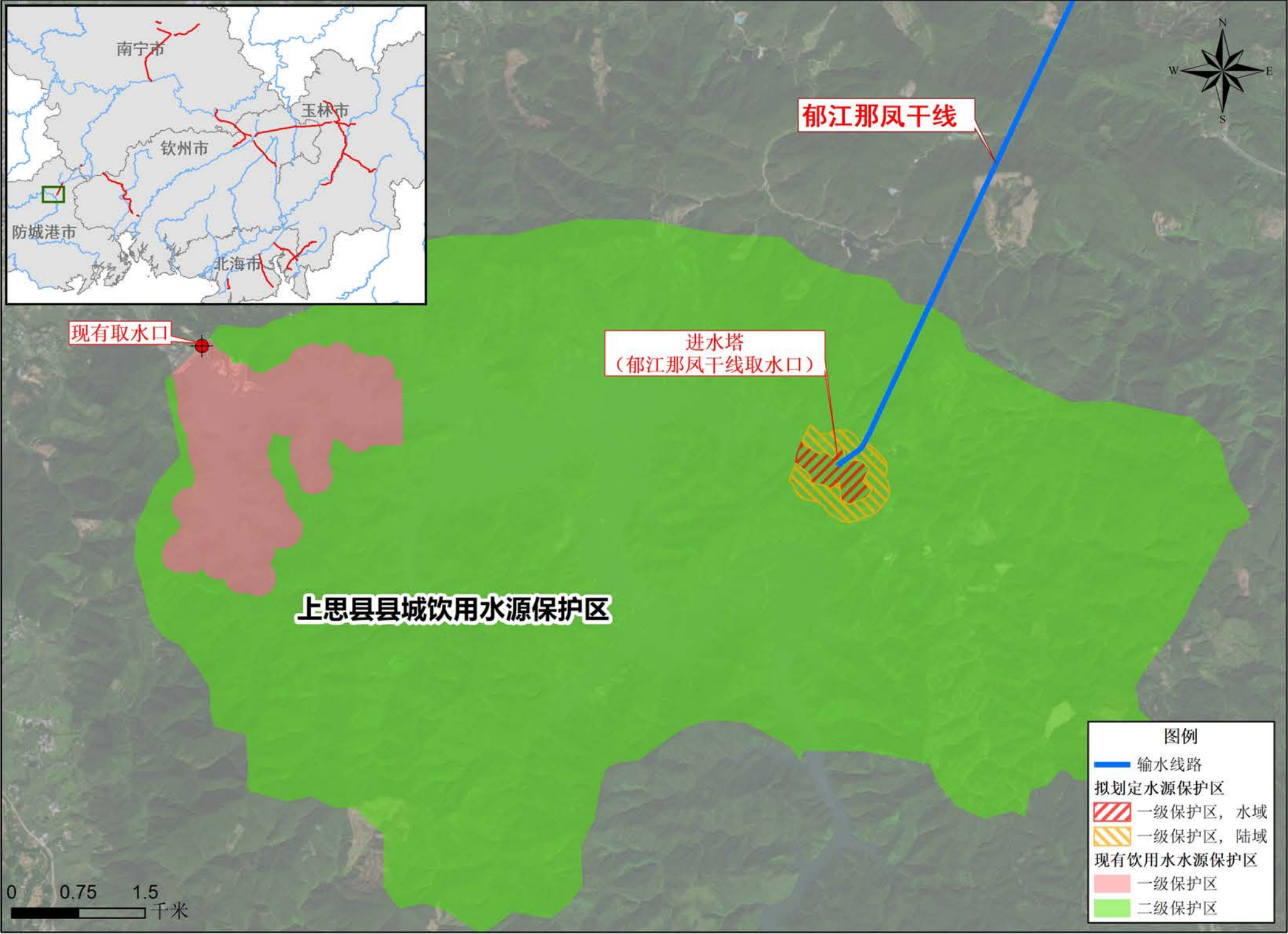


图30 水源区水环境保护措施示意图

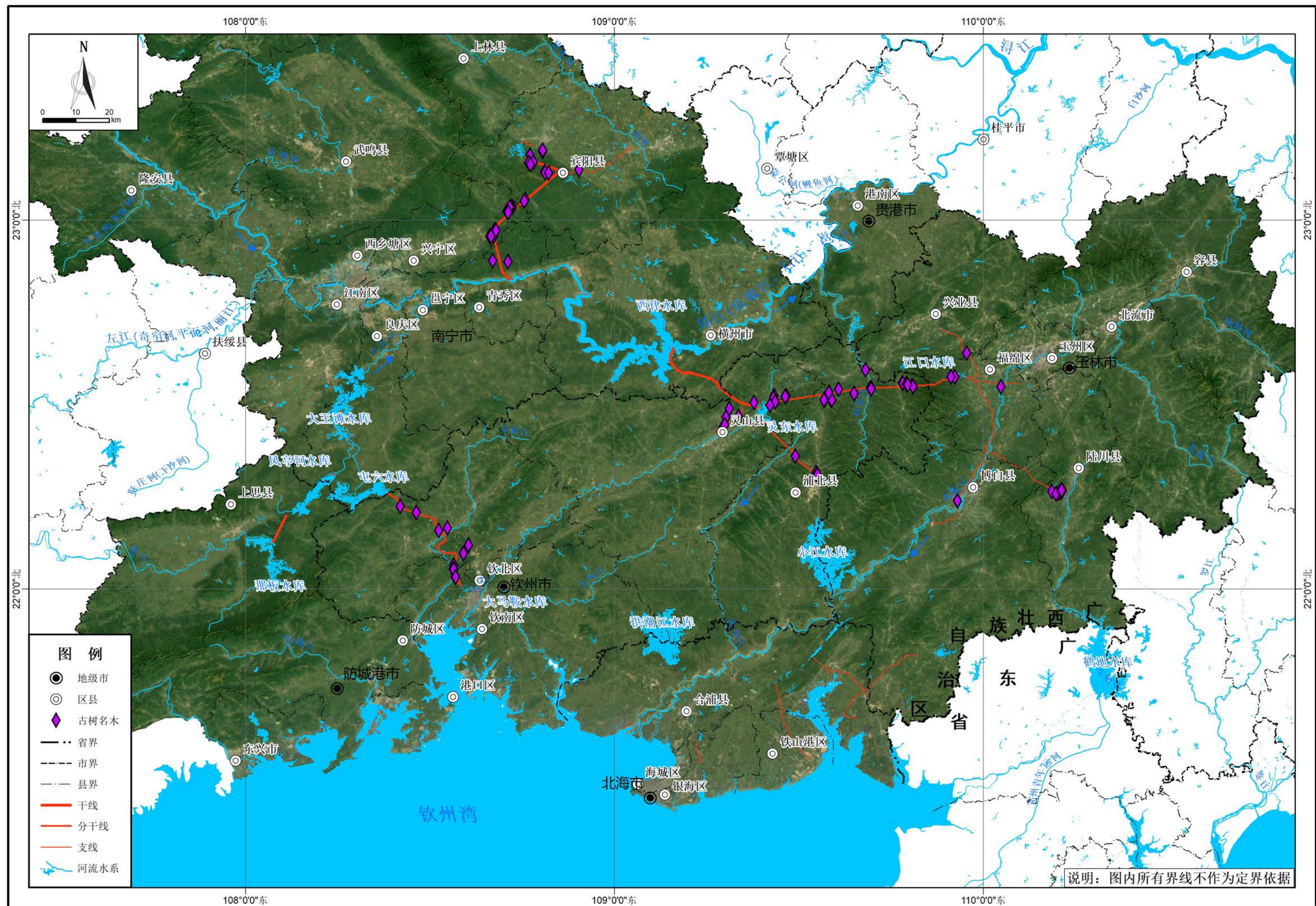


图31 工程评价区古树名木分布图

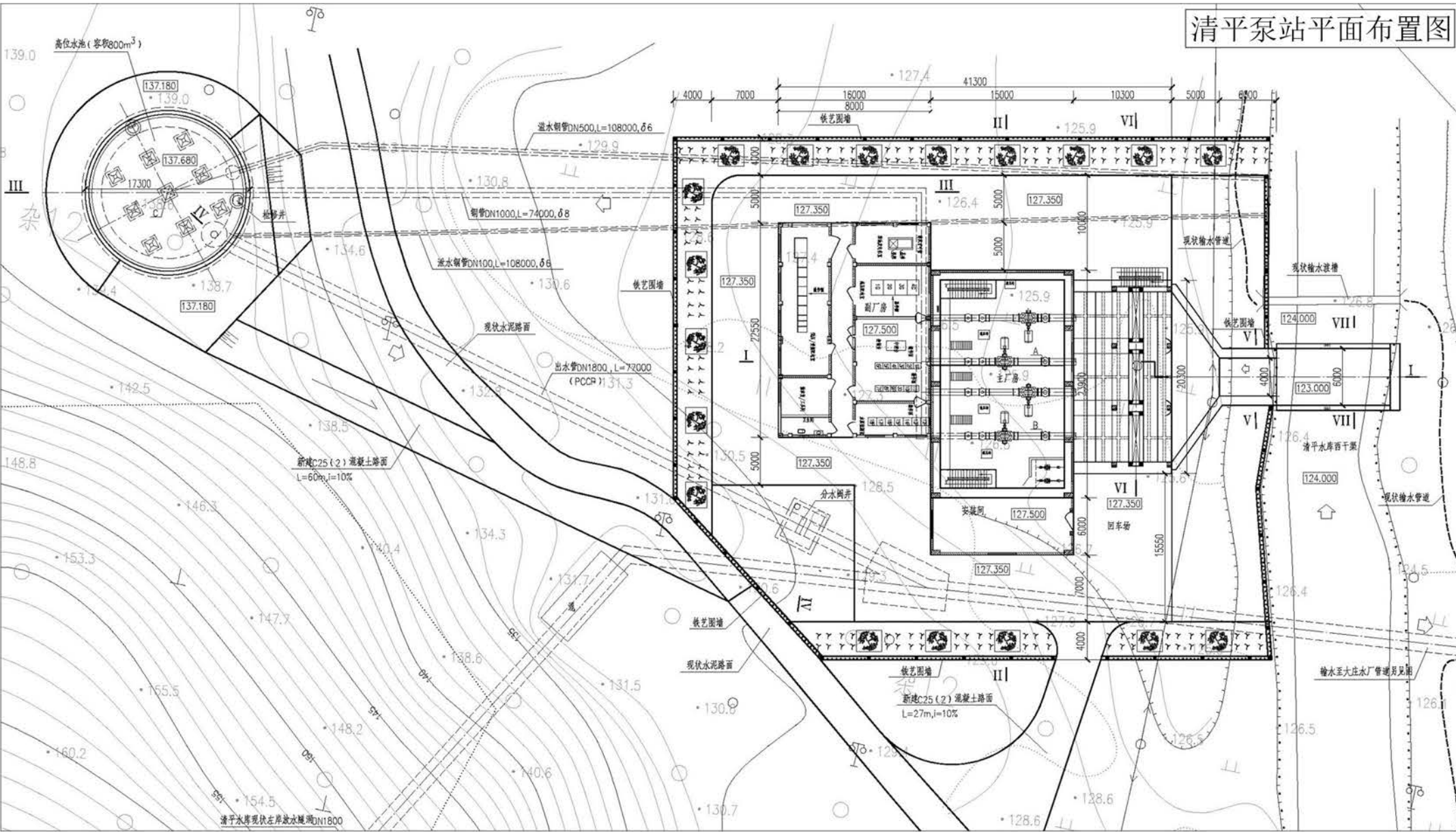
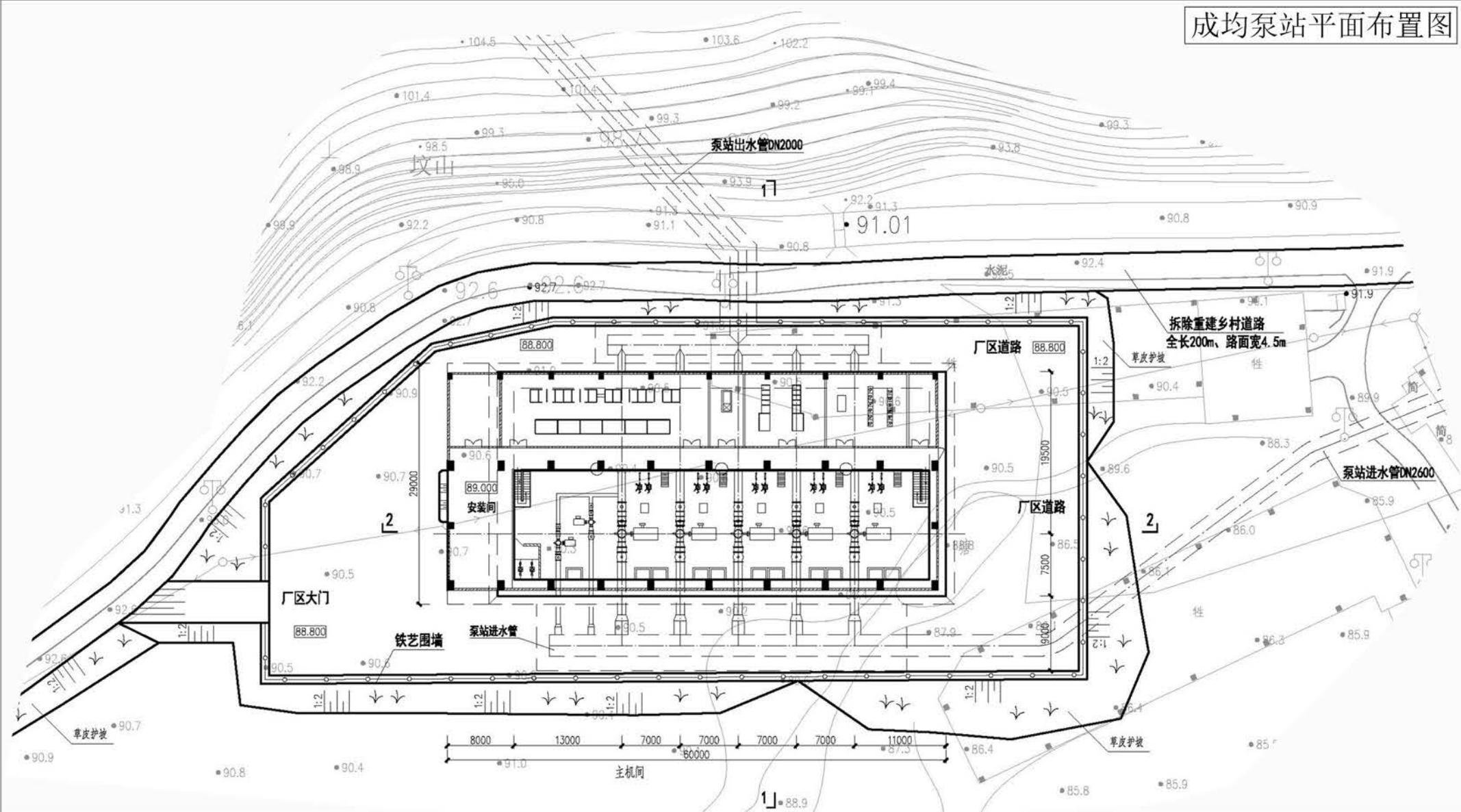
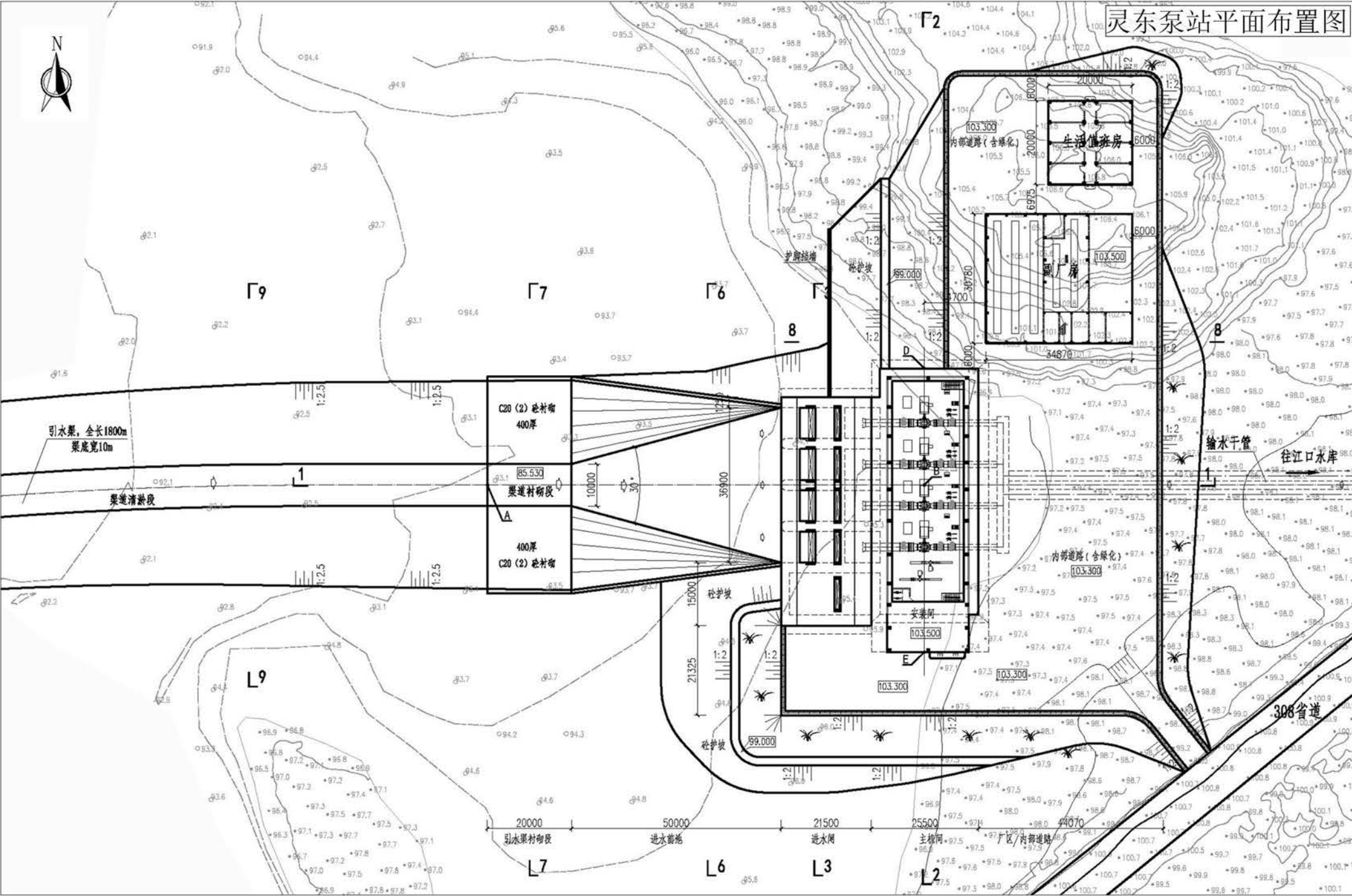


图32 主要取水泵站平面布置图



图33 西津电站鱼道平面布置图

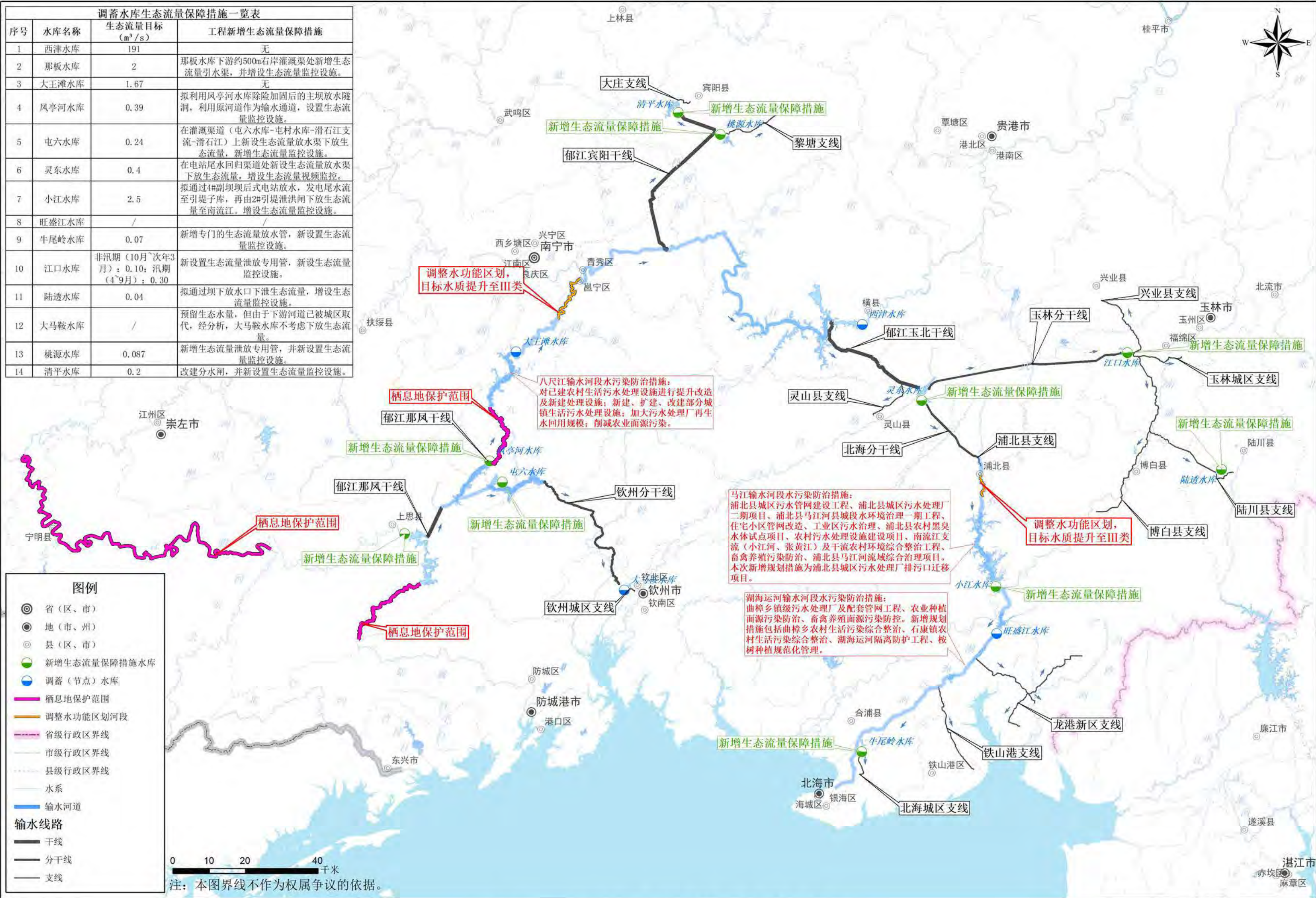


图34 运行期生态保护措施布置图