

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称： 渤中 19-4 油田新增海缆及平台改造项目

建设单位： 中海石油（中国）有限公司天津分公司

编制日期： 2025 年 1 月

中华人民共和国生态环境部制

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称： 渤中 19-4 油田新增海缆及平台改造项目

建设单位： 中海石油（中国）有限公司天津分公司

编制日期： 2025 年 1 月



中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1734960936000

编制单位和编制人员情况表

| | | | |
|-----------------|--|----------|-----|
| 项目编号 | 5r06b5 | | |
| 建设项目名称 | 渤中19-4油田新增海缆及平台改造项目 | | |
| 建设项目类别 | 54—150海洋矿产资源勘探开发及其附属工程 | | |
| 环境影响评价文件类型 | 报告表 | | |
| 一、建设单位情况 | | | |
| 单位名称（盖章） | 中海石油（中国）有限公司天津分公司 | | |
| 统一社会信用代码 | 91120116718249438Q | | |
| 法定代表人（签章） | 阎洪涛 | | |
| 主要负责人（签字） | 刘小刚 | | |
| 直接负责的主管人员（签字） | 范洪波 | | |
| 二、编制单位情况 | | | |
| 单位名称（盖章） | 海油环境科技（北京）有限公司 | | |
| 统一社会信用代码 | 91110114MA01Q7HP1A | | |
| 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 |
| 李云婷 | 2014035110350000003510110414 | BH006056 | 李云婷 |
| 2 主要编制人员 | | | |
| 姓名 | 主要编写内容 | 信用编号 | 签字 |
| 李云婷 | 建设项目基本情况、建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单、结论、附录、附表、附图、附件 | BH006056 | 李云婷 |

目 录

| | |
|--|----|
| 一、建设项目基本情况..... | 1 |
| 二、建设内容..... | 5 |
| 三、生态环境现状、保护目标及评价标准..... | 18 |
| 四、生态环境影响分析..... | 29 |
| 五、主要生态环境保护措施..... | 40 |
| 六、生态环境保护措施监督检查清单..... | 43 |
| 七、结论..... | 44 |
| 附录 1 环境风险专项评价..... | 45 |
| 1. 评价依据..... | 45 |
| 2. 环境敏感目标概况..... | 47 |
| 3. 环境风险识别..... | 49 |
| 4. 环境风险影响分析..... | 50 |
| 5. 环境风险防范对策措施和应急方法..... | 53 |
| 6. 结论..... | 63 |
| 附表 1 海水水质实测及评价结果表..... | 65 |
| 附表 2 海洋沉积物实测及评价结果表..... | 72 |
| 附表 3 海洋生态环境监测结果表..... | 74 |
| 附表 4 生物体质量监测结果及评价结果表..... | 76 |
| 附表 5 中英文对照表..... | 77 |
| 附图 1 本项目地理位置图..... | 78 |
| 附图 2 本项目与国土空间规划位置关系图..... | 79 |
| 附图 3 本项目与山东省东营市环境管控单元位置关系图..... | 81 |
| 附图 4 本项目与山东省海洋主体功能区规划位置关系图..... | 82 |
| 附图 5 本项目与山东省“十四五”海洋生态环境保护规划（修订版）位置关系图..... | 83 |
| 附图 6 环境敏感目标分布图（保护区）..... | 84 |
| 附图 7 环境敏感目标分布图（生态红线）..... | 85 |
| 附图 8 环境敏感目标分布图（渔业三场一通道）..... | 86 |
| 附图 9 海洋现状调查站位图..... | 90 |
| 附图 10 渔业调查站位图..... | 92 |
| 附件 1 环评委托书..... | 93 |
| 附件 2 海洋石油勘探开发溢油应急计划备案登记表..... | 94 |

| | |
|------------------------------|----|
| 附件 3 海洋环境现状调查 CMA 报告封面 | 95 |
| 附件 4 危险废物处置单位资质 | 96 |

一、建设项目基本情况

| | | | |
|-------------------|---|----------------------------------|---|
| 建设项目名称 | 渤中 19-4 油田新增海缆及平台改造项目 | | |
| 项目代码 | 无 | | |
| 建设单位联系人 | 范洪波 | 联系方式 | 022-66501458 |
| 建设地点 | 渤海中部海域 | | |
| 地理坐标 | 渤中 19-4 油田 CEPC 平台：[REDACTED] 渤中 19-4 油田 WHPA 平台：[REDACTED] 渤中 19-6 气田 CEPA 平台：[REDACTED] 渤中 19-6 气田 EPP 平台：[REDACTED] | | |
| 建设项目行业类别 | 五十四、海洋工程 150 海洋矿产资源勘探开发及其附属工程 | 用地（用海）面积（m ² ）/长度（km） | [REDACTED] |
| 建设性质 | <input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造 | 建设项目申报情形 | <input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目 |
| 项目审批（核准/备案）部门（选填） | / | 项目审批（核准/备案）文号（选填） | / |
| 总投资（万元） | [REDACTED] | 环保投资（万元） | [REDACTED] |
| 环保投资占比（%） | [REDACTED] | 施工工期 | 120d |
| 是否开工建设 | <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是： | | |
| 专项评价设置情况 | 对照“建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）”（试行）中表 1 的专项评价设置原则表的相关类别和涉及项目类别，本项目属于石油和天然气开采工程，设置“环境风险”专项评价 | | |
| 规划情况 | 无 | | |
| 规划环境影响评价情况 | 无 | | |
| 规划及规划环境影响评价符合性分析 | 无 | | |
| 其他符合性分析 | 渤中 19-4 油田、19-6 凝析气田位于渤海中部海域，目前已建 10 个平台及平台间管缆，与本项目相关工程的主要环评批复及验收情况为：BZ19-4WHPA 平台：《渤中 19-4 油田开发工程环境影响报告书》于 2009 年获得国家海洋局核准（国海环字 [REDACTED] 号），2012 年获得了验收的批复（国海环字 [REDACTED] 号）；BZ19-4CEPC 平台：《渤中 19-4 油田综合调整项目环境影响报告书》于 2020 年获得生态环境部批复（环审 [REDACTED] 号），2022 年验收（环验 [REDACTED]）；BZ19-6CEPA 平台：《渤中 19-6 凝析气田 1 期开发工程环境影响报告书》于 2022 年获得生态环境部批复（环审 [REDACTED] 号），目前正在办理验收）。 <p style="text-align: center;">渤西作业公司渤中区域电网由渤中 25-1 油田群、渤中 19-4 油田群、渤中 26-2</p> | | |

油田群、渤中 26-3 油田群四个油田群、以及海洋石油 113 (FPSO) 发电组电力组网。随着渤西作业公司渤中区域开发规模地不断扩大,各油田群电力负荷及电容需求大量增加。为了提高能源效率,整合不同区域电力资源,实现跨区域电力调度和优化配置,建设单位拟实施渤中 19-4 油田新增海缆及平台改造项目,新建 1 条 BZ19-6CEPA 平台至 BZ19-4CEPC 平台 海底电缆,对 BZ19-4 WHPA、BZ19-6 EPP、BZ19-4 CEPC、BZ19-6 CEPA 等 4 个平台进行适应性改造。

本项目属于海洋矿产资源勘探开发及其附属工程,根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版)五十四、海洋工程 150 海洋矿产资源勘探开发及其附属工程,本项目海底电缆长度约 ,项目不位于名录中定义的敏感区,需编制环境影响报告表。

本次评价符合性进行分析如下:

一、与国家产业政策的符合性分析

本项目为海洋矿产资源勘探开发工程,项目类别属于国家《产业结构调整指导目录(2024 年本)》中“石油天然气开采:常规石油、天然气勘探与开采”,为国家产业政策鼓励类项目。

二、与海洋主体功能区规划符合性分析

本工程为海洋油气勘探开发工程附属工程,工程所在区域属于《全国海洋主体功能区规划》(国发(2015)42 号)重点开发区域中的海洋工程和资源开发区,该区域要求“海洋工程建设和资源勘探开发应认真做好海域使用论证和环境影响评价,减少对周围海域生态系统的影响,避免发生重大环境污染事件”,本工程正在开展海域使用论证和环境影响评价,工程产生的各种污染物均能得到妥善处置,从而减少对周围海域生态系统的影响,同时建设单位编制了《渤中 19-4 油田溢油应急计划》(2023 年 4 月)并进行了备案,本项目新建电缆,不新增运营期风险。严格执行该计划可有效降低海上溢油造成重大海洋环境损害,项目建设符合规划要求。

根据《山东省海洋主体功能区规划》(鲁政发(2017)22 号),本项目所处海域位于山东省海洋主体功能区规划范围外,距离功能区中“限制开发区域-东营市河口区海域”边界最近,最近距离约为 (改造平台),新建电缆距其最近 ,详见附图 4。

根据类比分析结果,本项目施工期电缆铺设产生的悬浮物最大影响距离不超过 ,不会对山东省海洋主体功能区产生影响,运营期项目无新增污染物排海。因此,正常运行情况下本项目不会影响到功能区。

三、与“三线一单”的符合性分析

经识别,本项目位于山东省管辖海域范围之外,距离最近的地方管辖海域为

东营市海域，根据《关于印发<东营市生态环境分区管控方案>（2023年版）的通知》（东环委办〔2024〕7号），本项目位于东营岛市环境管控单元之外，项目距离最近的“一般管理单元”约 []（改造平台），详见附图3。

根据类比分析结果，本项目施工期电缆铺设产生的悬浮物最大影响距离不超过0.45km，电缆距离一般管理单元 []，不会对管控单元产生影响；运营期工程无新增污染物排海，正常运行情况下本项目建设与《关于印发<东营市生态环境分区管控方案>（2023年版）的通知》的相关要求不冲突。

四、与国土空间规划符合性分析

经识别本项目新建电缆及改造涉及的各平台位于《山东省国土空间规划（2021-2035年）》及《东营市国土空间总体规划（2021-2035年）》规划范围之外（见附图2），项目距最近规划范围约 []（改造平台），新建电缆距其 []。项目不占用三区三线，距最近生态保护红线约 []（改造平台），电缆距离最近的生态保护红线约 []（见附图7），工程施工期和运营期正常情况下均不会对生态保护红线、重点生态功能区产生不利影响。

五、与生态环境保护规划符合性分析

1.与《“十四五”海洋生态环境保护规划》的符合性分析

根据《“十四五”海洋生态环境保护规划》“三（9）：加强海上污染分类整治实施船舶污染防治……强化海洋工程和海洋倾废环境监管……”，本项目施工期和运营期船舶污染物及固体废物均按相关标准要求处理处置，符合规划要求。

根据《“十四五”海洋生态环境保护规划》“五（16）：防范海洋突发环境事件风险。防范海上溢油风险……五（17）：加强海洋突发环境事件应急能力建设”，建设单位编制了《渤中19-4油田溢油应急计划》（2023年4月）并进行了备案，本项目新建电缆，不新增运营期风险，周边油田可调用溢油应急物资满足本油田溢油应急响应需求，可有效降低海上溢油造成重大海洋环境损害。

因此，本项目符合《“十四五”海洋生态环境保护规划》要求。

2.与《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划（修订版）》符合性分析

根据《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划（修订版）》，本项目不在山东省“十四五”海洋生态环境保护规划内，距其最近 []，电缆最近距离约 []（见附图5），正常情况下，工程施工期和运营期均不会对《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划（修订版）》中规划区产生不利影响。

3.与《重点海域综合治理攻坚战行动方案》符合性分析

1）相关要求

根据《重点海域综合治理攻坚战行动方案》（环海洋〔2022〕11号）：

（三）重点方向中的“渤海”：以“1+12”沿海城市（天津市，辽宁省大连市、

营口市、盘锦市、锦州市、葫芦岛市，河北省秦皇岛市、唐山市、沧州市，山东省滨州市、东营市、潍坊市、烟台市）及其渤海范围内管理海域为重点，巩固深化陆海统筹的污染防治成效，加强重点海湾综合治理和美丽海湾建设，构建与高质量发展要求相协调的海洋生态环境综合治理长效机制。

（四）主要目标中提出：海洋环境风险防范和应急响应能力明显提升。

（十）船舶港口污染防治行动中规定：进一步巩固船舶和港口污染治理成果，完善实施船舶水污染物转移处置联单制度，推进“船-港-城”全过程协同管理。

（十一）海洋生态保护修复行动中规定：严格海洋伏季休渔监管执法，实施现代化海洋牧场建设，开展渔业资源增殖放流，清理取缔涉渔“三无”船舶。

（十三）加强海洋环境风险防范和应急监管能力建设规定：建立健全海上溢油监测体系，提升风险早期识别和预报预警能力。以渤海为重点，加强海洋石油勘探开发环境风险源排查整治和溢油风险监控。指导督促沿海省（市）有关部门和相关企业等加强海洋突发环境事件应急预案制修订，推进沿海地方应急船舶装备、物资保障、监测预警预报、监督执法等能力建设。

2) 符合性分析

项目施工期和运营期污染物均可得到有效的处理处置：施工期船舶含油污水根据《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，运回陆上交由有资质单位接收处理。施工船舶产生的生活污水经生活污水处理装置处理达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）中相应标准后方可排海，平台产生的生活污水经生活污水处理装置处理达到《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008）中相应标准后方可排海。生活垃圾（除船舶食品废弃物按规处置/排海外）、生产垃圾等运回陆上处理，其中危险废物交由有资质单位处理。

施工期间主要的污染物是悬浮物，但是影响是暂时的、可恢复的。环评针对施工期造成的生物资源损失进行了分析，并核算了补偿金额，在后续生产过程中建设单位会采取相应生态补偿和修复措施，对重要渔业品种实施增殖放流，可以维持海洋生物资源可持续利用。

本项目投产后，建设单位将根据溢油应急计划开展各种溢油应急和响应工作，以防范海上溢油等海洋环境突发污染事件。

综上，工程建设与《重点海域综合治理攻坚战行动方案》的相关要求相符合。

二、建设内容

| 地理位置 | <p>渤中 19-4 油田位于渤海中部海域,地理位置为东经 [REDACTED] [REDACTED]。渤中 19-6 凝析气田位于渤海中部海域,该气田西南距山东省东营市 [REDACTED],紧邻渤中 19-4 油田,平均水深约为 [REDACTED]。</p> <p>为降低渤中 19-4 油田电网机组负载率,提高供电可靠性,解决电网供电瓶颈,满足区域供电及油气开发需求,中海石油(中国)有限公司天津分公司拟实施“渤中 19-4 油田新增海缆及平台改造项目”:新铺设 1 条 BZ19-6 CEPA 至 BZ19-4CEPC 平台 [REDACTED] 海底电缆(电力从岸电 BZ19-6 EPP 平台经栈桥引入 BZ19-6 CEPA 平台),将岸电接入渤中 19-4 油田电网;对现有 4 个平台进行适应性改造。新建海底电缆路由区域水深约 [REDACTED],项目距最近的东营市岸线 [REDACTED] (改造平台),位置情况详见附图 1。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--|--------------|------------|----|--|------|------|--------|-----------------------------|------------|------------|----|----|----|------|----------------|------------|------------|---------------|------------|------------|----------------|------------|------------|--------------|------------|
| | <p>表 2-1 项目相关平台坐标 坐标系: CGCS2000</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">平台名称/管缆路由关键点</th> <th colspan="2">坐标</th> </tr> <tr> <th>起点坐标</th> <th>终点坐标</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">新建海底电缆</td> <td>BZ19-6 CEPA 至 BZ19-4CEPC 平台</td> <td>[REDACTED]</td> <td>[REDACTED]</td> </tr> <tr> <td>名称</td> <td>北纬</td> <td>东经</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">改造平台</td> <td>BZ19-6 CEPA 平台</td> <td>[REDACTED]</td> <td>[REDACTED]</td> </tr> <tr> <td>BZ19-4CEPC 平台</td> <td>[REDACTED]</td> <td>[REDACTED]</td> </tr> <tr> <td>BZ19-4 WHPA 平台</td> <td>[REDACTED]</td> <td>[REDACTED]</td> </tr> <tr> <td>BZ19-6EPP 平台</td> <td>[REDACTED]</td> <td>[REDACTED]</td> </tr> </tbody> </table> | 平台名称/管缆路由关键点 | | 坐标 | | 起点坐标 | 终点坐标 | 新建海底电缆 | BZ19-6 CEPA 至 BZ19-4CEPC 平台 | [REDACTED] | [REDACTED] | 名称 | 北纬 | 东经 | 改造平台 | BZ19-6 CEPA 平台 | [REDACTED] | [REDACTED] | BZ19-4CEPC 平台 | [REDACTED] | [REDACTED] | BZ19-4 WHPA 平台 | [REDACTED] | [REDACTED] | BZ19-6EPP 平台 | [REDACTED] |
| 平台名称/管缆路由关键点 | | | | 坐标 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 起点坐标 | 终点坐标 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 新建海底电缆 | BZ19-6 CEPA 至 BZ19-4CEPC 平台 | [REDACTED] | [REDACTED] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 名称 | 北纬 | 东经 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 改造平台 | BZ19-6 CEPA 平台 | [REDACTED] | [REDACTED] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | BZ19-4CEPC 平台 | [REDACTED] | [REDACTED] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | BZ19-4 WHPA 平台 | [REDACTED] | [REDACTED] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | BZ19-6EPP 平台 | [REDACTED] | [REDACTED] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 组成及规模 | <p>(一) 油田工程现状</p> <p>1. 油田工程概况</p> <p>渤中 19-4 油田共包含 3 个平台及各平台间管缆,其中 2 座井口平台(BZ19-4WHPA、BZ19-4WHPB 平台), 1 座中心平台 (BZ19-4CEPC 平台), 依托周边“海洋石油 113 号”FPSO 等工程进行开发。</p> <p>渤中 19-6 凝析气田主要设施包括 7 个平台及各平台间管缆,平台为: BZ19-6CEPA 平台、BZ19-6WHPA 平台、无人平台 BZ19-6 WHPB、BZ19-6WHPC、BZ19-6 WHPM、BZ19-6BOP 平台及 BZ19-6 EPP 海上电力动力平台。依托周边“海洋石油 113 号”FPSO、滨州终端等工程进行开发。</p> <p>本项目主要对其中 BZ19-6 CEPA 平台、BZ19-4CEPC 平台、BZ19-4 WHPA 平台、BZ19-6EPP 平台等 4 个平台进行改造。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 表 2-2 本次项目涉及渤中 19-4 油田、渤中 19-6 凝析气田现状设施 | | |
|---|----------------|--|
| 油/气田 | 设施 | 设施描述 |
| 渤中 19-4 油田 | BZ19-4 CEPC 平台 | 8 腿 12 桩综合处理平台。生产定员 []，平台共设五层甲板，分别是直升机甲板、上层甲板、中层甲板、下层甲板和工作甲板。平台设有原油处理系统、生产水处理系统、注水设施、公用系统设施、电气房间、吊机、火炬等。生活污水处理系统的设计处理能力为 []。 |
| | BZ19-4 WHPB 平台 | 4 腿导管架钢结构平台，共分五层甲板，分别为直升机甲板、上层甲板、中层甲板、下层甲板和工作甲板。平台上设有工艺系统、开式/闭式排放系统、消防及安全系统、注水系统、生活污水处理系统和 [] 生活楼。生活污水处理系统的设计处理能力为 []。 |
| | BZ19-4 WHPA 平台 | 4 腿导管架钢结构平台，共分四层甲板，分别为直升机甲板、上层甲板、下层甲板和工作甲板。平台上设有工艺系统、开式/闭式排放系统、消防及安全系统、注水系统、生活污水处理系统、电气系统和 [] 生活楼。生活污水处理系统的设计处理能力为 []。 |
| 渤中 19-6 凝析气田 | BZ19-6 CEPA 平台 | 8 腿导管架中心处理平台。平台分为上层甲板、中层甲板和下层甲板，其上主要布置了 [] 生活楼、天然气处理系统、开闭排系统、海水系统、消防系统以及电气房间等。生活污水处理系统设计处理能力为 []。平台与 BZ19-6 EPP 平台栈桥相连。 |
| | BZ19-6 EPP 平台 | 4 腿导管架结构电力动力平台。设有 [] [] 五个电压等级，平台不设生活楼，设置直升机甲板。平台与 BZ19-6 CEPA 平台栈桥相连。 |

组成及规模

图 2-1 渤中 19-4 油田、渤中 19-6 凝析气田现状设施示意图

2.生产物流集输及工艺流程

BZ19-4CEPC 平台将自身平台井口物流和来自 BZ19-4WHPB 平台的物流处理成含水 30% 的原油，通过已建的 BZ19-4WHPB 平台至 BZ19-6WHPA 平台混输海管一起输送至 BZ19-4WHPA 平台，最终输送至海洋石油 113FPSO 处理。BZ19-6CEPA 平台物流在本平台分离脱水后的干气通过已建海底管道最终输往在建滨州终端，分离出的凝析油通过已建海底管道外输至已建 HYSY113FPSO 储存外输。BZ19-6 EPP 平台为电力动力平台，无井流产生。

与项目相关的现有油田设施物流集输、处理工艺流程现状情况详见下图。

图 2-2 油田物流集输现状图

3.电力系统现状

A.渤中区域电网

海洋石油 113 装有 4 台发电机组，发电机额定电压 [] []。渤中 19-4 CEPC 装有 2 台发电机组，发电机额定电压 []。渤中 26-3 WHPA 装有 1 台发电机组，发电机额定电压 []。渤中 26-3 PAPD 装有 1 台发电机组，发电机额定电压 []。

(二) 本项目建设内容及规模

渤西作业公司渤中区域电网由渤中 25-1 油田群、渤中 19-4 油田群、渤中 26-2 油田群、渤中 26-3 油田群四个油田群、以及海洋石油 113 (FPSO) 发电组电力组网。

随着渤西作业公司渤中区域开发规模地不断扩大, 各油田群电力负荷及电容需求大量增加。为了提高能源效率, 整合不同区域电力资源, 实现跨区域电力调度和优化配置, 本项目新建海底电缆由渤中 19-6 EPP 电力动力平台 [] 系统接至渤中 19-4 CEPC 平台。在本项目完工后, 电力组网系统容量进一步增大, 电网抗扰动的能力进一步增强, 供电可靠性进一步提高。同时引用岸电可减少海上油气田能源消耗, 削减海上温室气体和污染气体的排放, 具有节能减排降碳意义。

本次拟在渤中 19-4 油田及渤中 19-6 凝析气田现有工程基础上实施渤中 19-4 油田新增海缆及平台改造项目; 拟新铺设 1 条海底电缆; 对现有 4 个现有平台进行适应性改造。

本项目计划建设内容包括:

- 新建 1 条 BZ19-6 CEPA 至 BZ19-4CEPC 平台 [] 海底电缆
- 对 BZ19-6 CEPA、BZ19-4CEPC、BZ19-4 WHPA、BZ19-6EPP 4 个现有平台进行改造。

本项目仅新建电缆及对现有平台进行适应性改造, 不涉及新钻及调整井工程, 不涉及产能及生产流程变化。

电力依托渤中、垦利岸电应用工程。

表 2-4 项目主要工程组成表

| 工程类型 | 工程组成 | 工程情况 | |
|------|------------|---|--|
| 新建工程 | 新建 1 条海底电缆 | 新建 1 条 BZ19-6 CEPA 至 BZ19-4CEPC 平台 [] 海底电缆 | |
| 改造工程 | 平台 | 1 BZ19-6 CEPA 平台 | 下层甲板新增 1 个海缆接线箱, 新增 BZ19-6 CEPA 至 BZ19-6 EPP 平台间栈桥电缆 |
| | | 2 BZ19-4CEPC 平台 | 电气、仪控系统改造; 新增 1 个海缆接线箱、新增环保气体柜、设置 3 套同期装置、新增线路保护装置等 |
| | | 3 BZ19-4 WHPA 平台 | 拆除现有生产分离器、生产水滤器及原油滤器; 拆除原平台 1 轴东侧注水泵并换新; 拆除原闭排罐并换新; 拆除修井机; 并进行电气、仪控、消防系统改造等等 |
| | | 4 BZ19-6EPP 平台 | 对安稳系统进行适应性改造; 新增 BZ19-6 CEPA 至 BZ19-6 EPP 平台间栈桥电缆 |
| | 环保工程 | 1 BZ19-4 WHPA 平台 | 开、闭式排放系统改造; 设置火气探测设备/应急关断系统 |

1. 新建 BZ19-6 CEPA 至 BZ19-4CEPC 平台 [] 海底电缆

电缆由 BZ19-6EPP 平台经栈桥连接平台 BZ19-6 CEPA 平台最终接入 BZ19-4CEPC 平台, 电缆总长 []m, 海底段 BZ19-6 CEPA 至 BZ19-4CEPC 平台约 []。综合考虑传输容量及经济性, 本项目电缆选择额定电压为 [], 外部具有保护层, 电缆截面

示意图见下图：

图 2-3 海底电缆截面示意图

图 2-4 电力系统示意图

2. 电力负荷情况

本项目新建海缆后通过岸电的补充，解决后期电网的电力缺口，可统筹考虑备用机组、机组检修时，机组调配更加灵活。与岸电组网后，由于用电负荷的非同时性，可错开单区域的用电高峰，提高机组的利用率。发电机组的负荷率进一步下降，各区域在保证备用机组的工况下，电力系统均有一定备用容量，均可满足预期最大负荷的供电需求。

3. 现有平台改造

对 BZ19-6 CEPA、BZ19-4CEPC、BZ19-4 WHPA、BZ19-6EPP 4 个现有平台进行改造。对于 BZ19-4 WHPA 平台，建设单位给出了工艺、电气、仪控、修井机等方面的改造方案。对于其余 3 个平台，主要涉及的是岸电接入后的电气改造。

项目新建 1 条海底电缆,对现有 4 个平台进行改造,项目投产后不新增定员。总开发方案见下图:

图 2-5 本项目开发方案示意总图

图 2-6 本项目工程示意图

1. 新建 BZ19-6 CEPA 至 BZ19-4CEPC 平台 海底电缆

新建 BZ19-6 CEPA 至 BZ19-4CEPC 海缆: BZ19-6CEPA 平台侧由 A4 桩腿登陆经栈桥最终连接至 BZ19-6EPP 平台, BZ19-4CEPC 平台侧由 A1 桩腿登陆, 电缆与周边管缆平直段间距按 设计, 新建海底电缆与已建管缆共产生 9 个交越点, 详见下表及下图:

表 2-5 海底管缆交越表

| 序号 | 交越管缆名称 | 交越点数量(个) |
|----|--|----------|
| 1 | BZ26-6CEPA 至 BZ19-6CEPA 输气海管 | 1 |
| 2 | BZ19-6CEPA 至 HYSY 113 SPM 混输海管 | 1 |
| 3 | BZ19-2 油田项目 3 条管缆 (BZ19-2WHPD 至 BZ19-2CEPE 混输海管、BZ19-2CEPE 至 BZ19-2WHPD 注水海管、BZ19-2CEPE 至 BZ19-2WHPD 海缆) | 3 |
| 4 | BZ19-6WHPA 至 BZ19-4WHPB 混输管线 | 1 |
| 5 | BZ19-4 项目海管 (BZ19-4WHPB 至 BZ19-4WHPA 混输海管、BZ19-4WHPA 至 BZ19-4WHPB 注水海管、BZ19-4WHPA 至 BZ19-4WHPB 海缆) | 3 |
| 总计 | | 9 |

总平面及现场布置

图 2-7a 海底管缆交越示意图 (示例)

图 2-7b 海底管缆交越示意图 (示例)

2. 现有平台改造

1) BZ19-4 WHPA 平台

主要改造内容: 拆除现有生产分离器、生产水滤器及原油滤器; 拆除原平台 1 轴东侧注水泵并换新; 拆除原闭排罐并换新; 拆除修井机; 设置火气探测设备/应急关断系统并进行电气、仪控、消防系统改造等等。

a. 上层甲板: 拆除原有修井机及附属设备, 布置新增电气房间及 FM200 间; 新增主变压器间。

图 2-8 BZ19-4 WHPA 平台上层甲板改造平面示意图

b. 下层甲板: 更换注水泵、拆除原生产分离器 (生产分离器、生产水滤器及原油滤器)。

图 2-9 BZ19-4 WHPA 平台下层甲板改造平面示意图

- c. 工作甲板：拆除原注水泵及原闭排罐，闭排罐换新，罐容约 [REDACTED]。

图 2-10 BZ19-4 WHPA 平台工作甲板改造平面示意图

- 2) BZ19-4CEPC 平台

主要对其下层甲板进行电气、仪控系统改造：新增 1 个海缆接线箱、新增环保气体柜、设置 3 套同期装置、新增线路保护装置等。

图 2-11 BZ19-4CEPC 平台下层甲板平面布置图

- 3) BZ19-6 CEPA 平台：下层甲板新增 1 个海缆接线箱。

图 2-12 BZ19-6 CEPA 平台下层甲板改造示意图

- 4) BZ19-6EPP 平台

对平台现有安稳系统进行适应性改造。

- 5) BZ19-6 CEPA 至 BZ19-6 EPP 平台间新增栈桥电缆。

项目海上建设阶段的施工作业内容主要包括新建海底电缆的铺设和现有平台设备设施改造等等。

1.海底电缆铺设

电缆施工船舶暂定聚力号或同等能力船舶，开挖管沟顶宽约 []，挖掘速度 []，挖沟方式边铺边埋。

新建海缆与已建管缆跨越点处理方式：在原有管缆上方放置水泥垫块（至少 []高），在其上方铺设新建海缆，新建海缆上方再铺设水泥压块进行防护。

图 2-13 跨越点施工防护设计示意图

2.现有平台改造

本项目拟对现有 BZ19-6 CEPA、BZ19-4CEPC、BZ19-4 WHPA、BZ19-6EPP 4 个现有平台进行改造，主要涉及设备拆除/新增、新增栈桥电缆、改造电气、仪控、消防系统等等，主要施工内容为设备/管线等的安装及拆除。

3.施工人员及计划

表 2-6 施工进度计划表

| 关键节点 | 计划开始时间 | 计划完成时间 |
|--------|--------|--------|
| 海底电缆铺设 | [] | [] |
| 现有平台改造 | [] | [] |
| 联合调试 | [] | [] |
| 投产 | [] | [] |

表 2-7 工程海上建设阶段作业内容、施工船舶及作业人员

| 施工阶段 | 类别 | 船型 | 船舶数量(艘) | 施工人数(人) | 施工天数(d) |
|--------|----|--------------|---------|---------|---------|
| 海底电缆铺设 | 铺设 | 铺缆船、驳船、锚艇、拖轮 | 4 | 40 | 60 |
| | | 浮吊、驳船、拖轮 | 6 | 50 | 60 |
| 平台改造 | | - | - | 70 | 120 |

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

(1) 调查资料来源

本次环评海洋环境质量现状调查资料和水文动力现状调查资料来源于《渤中 19-4 油田 WHPA 平台加挂井槽调整井配套工程项目春季环境现状调查与评价报告》(2024 年 10 月), 调查单位为 [REDACTED]。海洋环境质量现状调查时间为 2024 年 4 月, 调查共设置 39 个站位, 其中水质站位 33 个, 沉积物站位 20 个, 生物生态站位 21 个, 生物质量站位 6 个; 水文动力现状调查时间为 2024 年 4 月 10 日~4 月 11 日, 设 4 个测流点进行海流观测。

本次环评渔业资源调查资料来源于《渤中 26-6 油田二期开发项目春季渔业资源现状调查与评价》(2023 年 12 月), 调查单位为 [REDACTED], 调查时间为 2023 年 5 月 14 日至 5 月 30 日, 设 21 个采样站位, 调查项目为鱼卵仔稚鱼和渔业资源。

海洋环境质量现状调查站位详见表 3-1 及附图 10, 渔业资源现状调查站位详见表 3-2 及附图 11, 水文动力调查站位详见表 3-3。

表 3-1 海洋环境质量现状调查站位

| 站位 | 东经 | 北纬 | 调查项目 |
|-----|------------|------------|-------------|
| P1 | [REDACTED] | [REDACTED] | 水质、沉积物、生物生态 |
| P2 | [REDACTED] | [REDACTED] | 水质 |
| P3 | [REDACTED] | [REDACTED] | 水质、沉积物、生物生态 |
| P4 | [REDACTED] | [REDACTED] | 水质、沉积物、生物生态 |
| P5 | [REDACTED] | [REDACTED] | 水质、沉积物、生物生态 |
| P6 | [REDACTED] | [REDACTED] | 水质 |
| P7 | [REDACTED] | [REDACTED] | 水质、沉积物、生物生态 |
| P8 | [REDACTED] | [REDACTED] | 水质 |
| P9 | [REDACTED] | [REDACTED] | 水质、沉积物、生物生态 |
| P10 | [REDACTED] | [REDACTED] | 水质、沉积物、生物生态 |
| P11 | [REDACTED] | [REDACTED] | 水质、沉积物、生物生态 |
| P12 | [REDACTED] | [REDACTED] | 水质 |
| P13 | [REDACTED] | [REDACTED] | 水质、沉积物、生物生态 |
| P14 | [REDACTED] | [REDACTED] | 水质 |
| P15 | [REDACTED] | [REDACTED] | 水质、沉积物、生物生态 |
| P16 | [REDACTED] | [REDACTED] | 水质 |
| P17 | [REDACTED] | [REDACTED] | 水质、沉积物、生物生态 |
| P18 | [REDACTED] | [REDACTED] | 水质 |
| P19 | [REDACTED] | [REDACTED] | 水质、沉积物、生物生态 |
| P20 | [REDACTED] | [REDACTED] | 水质 |
| P21 | [REDACTED] | [REDACTED] | 水质、沉积物、生物生态 |
| P22 | [REDACTED] | [REDACTED] | 水质 |
| P23 | [REDACTED] | [REDACTED] | 水质、沉积物、生物生态 |
| P24 | [REDACTED] | [REDACTED] | 水质 |
| P25 | [REDACTED] | [REDACTED] | 水质、沉积物、生物生态 |
| P26 | [REDACTED] | [REDACTED] | 水质 |
| P27 | [REDACTED] | [REDACTED] | 水质、沉积物、生物生态 |

生态环境现状

| | | | | | |
|-----|--|--|--|--|-------------|
| P28 | | | | | 水质、沉积物、生物生态 |
| P29 | | | | | 水质、沉积物、生物生态 |
| P30 | | | | | 水质 |
| P31 | | | | | 水质、沉积物、生物生态 |
| P32 | | | | | 水质、沉积物、生物生态 |
| P33 | | | | | 水质、沉积物、生物生态 |
| P34 | | | | | 生物质量 |
| P35 | | | | | 生物质量 |
| P36 | | | | | 生物质量 |
| P37 | | | | | 生物质量 |
| P38 | | | | | 生物质量 |
| P39 | | | | | 生物质量 |

表 3-2 渔业资源现状调查站位

| 序号 | 站位 | 经度 | | 纬度 | |
|----|----|----|--|----|--|
| 1 | 24 | | | | |
| 2 | 28 | | | | |
| 3 | 30 | | | | |
| 4 | 33 | | | | |
| 5 | 36 | | | | |
| 6 | 37 | | | | |
| 7 | 38 | | | | |
| 8 | 42 | | | | |
| 9 | 46 | | | | |
| 10 | 47 | | | | |
| 11 | 48 | | | | |
| 12 | 49 | | | | |
| 13 | 56 | | | | |
| 14 | 57 | | | | |
| 15 | 59 | | | | |
| 16 | 60 | | | | |
| 17 | 61 | | | | |
| 18 | 63 | | | | |
| 19 | 65 | | | | |
| 20 | 66 | | | | |
| 21 | 67 | | | | |

表 3-3 水文动力调查站位

| 站位 | 经度 (E) | 纬度 (N) | 调查项目 | 层次 | 调查时间 |
|----|--------|--------|-------|----------------|--|
| | | | 海流、潮位 | 表层 中层 底层 | 2024 年 4 月 10 日 11:00~11 日 12:00 |
| | | | 海流 | | |
| | | | 海流 | | |
| | | | 海流 | | |

(2) 海水水质

调查因子: pH、溶解氧、化学需氧量、生物需氧量、无机氮、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、锌、镉、总铬、汞、砷、硒、镍、挥发性酚和硫化物共 18 项。

评价结果表明: 本次共进行了 33 个站位的海水水质调查, 对 pH、溶解氧、化学需氧量、石油类、活性磷酸盐、无机氮、挥发性酚、硫化物、砷、铜、铅、锌、镉、汞、总铬共 15

项调查因子进行了分析评价,各调查站位详细评价标准情况见本节“评价标准”小节,经评价:

功能区内9个站位:除P5站位表层无机氮超《海水水质标准》(GB3097-1997)二类标准(符合三类标准)外,各站位表、底层各水质因子均符合《东营市国土空间总体规划(2021-2035年)》要求的功能区相应海水水质标准:

功能区外的24个站位:表层:活性磷酸盐有1个站位符合第二类海水水质标准要求;无机氮有23个站位符合第二类海水水质标准要求;铅有10个站位符合第二类海水水质标准要求,其余站位及因子均符合第一类海水水质标准要求;底层:活性磷酸盐有2个站位,无机氮有22个站位,铅有7个站位符合第二类海水水质标准要求,其余站位及因子均符合第一类海水水质标准要求。

调查及评价结果见附表1。

调查海域功能区内站位无机氮的超标现象,推测与陆源输入等因素有关,可能是污水直排、河流径流、大气沉降以及海水养殖业等共同作用的结果。

(3) 海洋沉积物

调查因子:石油类、硫化物、有机碳、铜、铅、汞、铬、镉、砷、锌共10项。

本次共进行了20个站位的海洋沉积物调查,对10项因子进行了分析评价,所有调查因子均符合《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)中的一类海洋沉积物质量标准,海洋沉积物质量状况良好。调查及评价结果见附表2。

(4) 海洋生物生态

1) 叶绿素a和初级生产力

调查海域表层叶绿素a变化范围(0.16~5.83)mg/m³,均值为0.69mg/m³;底层叶绿素a变化范围(0.38~1.67)mg/m³,均值为0.77mg/m³。调查海域现场初级生产力为(17.32~673.02)mgC/(m²·d),均值为72.83mgC/(m²·d)。详见附表3-1。

2) 浮游植物

调查海域共获得浮游植物2门35种。其中,硅藻门34种,占总种类数的97.1%;甲藻门1种,占总种类数的2.9%。优势种8种(Y≥0.02),分别为具槽帕拉藻、旋链角毛藻、刚毛根管藻、尖刺伪菱形藻、扁面角毛藻、夜光藻、海链藻和卡氏角毛藻。

浮游植物密度变化范围在(4.82~108.42)×10⁴cells/m³之间,平均值为27.12×10⁴cells/m³,详见附表3-2。

浮游植物群落的多样性指数(H')在2.23~3.40之间,平均值为2.83;均匀度(J)在0.61~0.84之间,平均值为0.74;丰富度(d)在0.45~1.11之间,平均值为0.76;优势度(D2)在0.37~0.70间,平均值为0.52。调查海域浮游植物的多样性指数均值较高,均匀度、丰富度及优势度处

于正常范围内，该海域浮游植物群落结构稳定性较好。

3) 浮游动物

调查海域共获浮游动物 19 种，其中浮游幼虫 5 种（类），水母类 2 种，甲壳动物 11 种（包括桡足类 9 种、涟虫类 1 种、端足类 1 种），毛颚类 1 种。甲壳动物和浮游幼虫是调查海域的主要组成类群。

优势种 4 种 ($Y \geq 0.02$)，分别为腹针胸刺水蚤、中华哲水蚤、强壮箭虫和洪氏纺锤水蚤。

调查海区浮游动物湿重生物量的变化范围在 (2.80~81.70) mg/m^3 之间，均值为 18.20 mg/m^3 。浮游动物个体密度在 (45.08~2514.76) ind/m^3 之间，均值为 1041.86 ind/m^3 。详见附表 3-3。

本次调查浮游动物群落的多样性指数 (H') 在 1.44~2.82 之间，平均值为 1.96；均匀度 (J) 在 0.56~0.94 之间，平均值为 0.74；丰富度 (d) 在 0.78~3.24 之间，平均值为 1.49；优势度 (D_2) 在 0.41~0.83 之间，平均值为 0.71。调查海域浮游动物种类较少，所以多样性指数偏低，优势度较高，群落结构稳定性一般。

4) 底栖生物

本次调查共发现底栖生物 52 种，隶属于刺胞动物、纽形动物、环节动物、软体动物、节肢动物、棘皮动物和脊索动物 7 个门类。其中环节动物 23 种，占底栖生物种类组成的 44.3%；节肢动物 16 种，占 30.8%；软体动物 8 种，占 15.4%；棘皮动物 2 种，占 3.8%；刺胞动物、纽形动物和脊索动物各 1 种，各占 1.9%。环节动物和节肢动物是调查海域底栖生物的主要组成类群。

调查海域底栖生物湿重生物量变化范围在 (0.35~23.6) g/m^2 之间，平均为 4.87 g/m^2 。栖息密度变化范围在 (40~400) ind/m^2 之间，平均密度为 171.90 ind/m^2 。详见附表 3-4。

调查海域大型底栖生物群落的多样性指数 (H') 在 1.73~3.78 之间，平均值为 3.00；均匀度 (J) 在 0.86~0.96 之间，平均值为 0.92；丰富度 (d) 在 0.51~1.96 之间，平均值为 1.25；优势度 (D_2) 在 0.86~0.96 之间，平均值为 0.92。调查海域底栖生物的多样性指数、丰富度和均匀度较高，表明该海域底栖生物群落结构比较稳定。

5) 生物质量

本次调查生物质量以镉、铬、总汞、铅、砷、铜、锌和石油烃作为评价因子。本次调查采集到 6 种生物样品，生物样品主要为鱼类和甲壳类；其中，褐虾、葛氏长臂虾和口虾蛄属于甲壳类，短鳍鱚、短吻红舌鲷和矛尾虾虎鱼属于鱼类。本次调查海域生物体质量调查及评价结果见附表 4，评价分析结果表明：

甲壳类、鱼类，生物质量评价因子铜、铅、锌、镉和总汞含量均满足《全国海岸带和海底涂资源综合调查简明规程》中的质量标准；

甲壳类、鱼类，生物质量评价因子石油烃含量满足《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中的质量标准。

(5) 渔业资源

于2023年春季在本项目附近海区进行了现场调查。调查结果如下：

1) 鱼类资源情况

2023年春季捕获鱼类37种，隶属于8目20科。鱼类成体的资源密度为360.32kg/km²，幼鱼的资源密度为1266.33尾/km²。

2) 鱼卵和仔稚鱼

2023年春季共采集到鱼卵、仔稚鱼共11种，隶属于3目9科。鱼卵平均密度为0.746粒/m³，仔稚鱼的平均密度为0.057尾/m³。

3) 甲壳类资源状况

2023年春季调查共捕获甲壳类16种，隶属于2目14科。虾类成体的资源密度为55.21kg/km²，幼体的资源密度为2648.40尾/km²。蟹类成体的资源密度为24.63kg/km²，幼体的资源密度为85.62尾/km²。

4) 头足类资源状况

2023年春季调查共捕获头足类4种。头足类成体的资源密度为38.93kg/km²，幼体的资源密度为714.23尾/km²。

(6) 水文动力

1) 平均流速和及流向

表层：大潮期间各站涨潮平均流速在39.71m/s至51.28m/s之间，落潮平均流速在52.56cm/s至67.82cm/s之间；涨潮流平均流速表现为H4站较大，落潮流平均流速表现为H3站最大，H2站较其它站位相比流速略小。

中层：大潮期间各站涨潮平均流速在32.57m/s至49.2m/s之间，落潮平均流速在46.79m/s至61.05m/s之间；涨潮流平均流速表现为H3站较大，落潮流平均流速同样表现为H3站最大，H1站的涨潮流较其他站位相比流速较小，H2站的落潮流较亲爱站位相比流速较小。

底层：大潮期间各站涨潮平均流速在19.78m/s至44.6m/s之间，落潮平均流速在25.38cm/s至59.73cm/s之间；涨潮流平均流速表现为H3站较大，落潮流平均流速同样表现为H3站最大，H1站较其它站位相比流速较小。

2) 最大涨、落潮流流速及流向

表层：大潮期，垂线平均的涨潮流最大流速的变化范围在69cm/s~94cm/s之间，最大值出现在H3、H4站，流向为296°、80°，落潮流最大流速的变化范围在72cm/s~99cm/s，最大

值出现在 H3 站，流向为 92°。

中层：大潮期，垂线平均的涨潮流最大流速的变化范围在 58cm/s~97cm/s 之间，最大值出现在 H3 站，流向为 288°，落潮流最大流速的变化范围在 65.5cm/s~89.1cm/s，最大值出现在 H3 站，流向为 130°。

底层：大潮期，垂线平均的涨潮流最大流速的变化范围在 38cm/s~98cm/s 之间，最大值出现在 H3 站，流向为 295°，落潮流最大流速的变化范围在 41cm/s~95cm/s，最大值出现在 H3 站，流向为 120°。

观测中，海流流速的最大值均出现在表层，流速基本上均自表至底逐渐减小，流向在垂直线上的分布比较一致。

3) 潮流

利用潮流类型分类判别标准，根据调和计算结果，算得潮流性质比值。第 H1 测站表层和中层、第 H3 测站表层中层和底层的潮流类型系数小于 0.5，其余各站各层潮流类型判别数均在 0.5~2.0 之间，工程海域 H3 站附近为规则半日潮流，其余海域潮流类型为不规则半日潮流。

4) 潮流的运动形式

各站各层 M2 分潮流的值在 0.0~0.3 之间，各站 K 值差别不大，各站位潮流运动形式均以往复流为主。

5) 余流

与实测流速相比，各站余流量值不大。大潮期各站各层余流流速在 5.7cm/s 至 43cm/s 之间，最大值出现在 H4 站。垂向上各层余流流速整体表现为由表至底逐渐减小。

6) 潮位

H1 号站在 10 日 17 时达到高潮位，潮位为 0.48 米，在 11 日 09-10 时达到低潮位，潮位为 0.62 米。

项目有关的原有环境污染和生态

(1) 相关工程环保手续执行情况

本项目相关工程主要环评及验收手续情况详见下表，建设单位按规落实了环评及验收等环保制度。

表 3-4 本项目相关工程主要环评及批复情况

| 依托/改造工程 | 环评情况 | 环评批复 | 竣工验收情况 |
|------------------------|----------------------------------|------------|------------|
| BZ19-4 WHPA | 《渤中 19-4 油田开发工程环境影响报告书》 | ██████████ | ██████████ |
| BZ19-4 CEPC | 《渤中 19-4 油田综合调整项目环境影响报告书》 | ██████████ | ██████████ |
| BZ19-4 CEPC、BZ19-4WHPA | 《渤中 19-4 油田平台改造及环保设施扩容项目环境影响报告表》 | ██████████ | ██████████ |

破坏问题

| | | | |
|----------------|-------------------------------|--|--|
| BZ19-6 CEPA | 《渤中 19-6 凝析气田 1 期开发工程环境影响报告书》 | | |
| BZ19-6EPP、岸电工程 | 《渤中、垦利油田开发及岸电应用工程环境影响报告书》 | | |

(2) 环保设施运行情况

本项目工程平台 BZ19-4WHPA 平台、BZ19-6CEPA 平台、BZ19-4 CEPC 平台含油生产水及生活污水处理系统设置及运行情况见下表。平台上设有生活污水处理系统、生活垃圾和生产垃圾回收装置，产生的固体废物分类收集运回陆地，危废交由具有相关资质的单位处理；产生的生活垃圾进行分类收集，全部运回陆地进行处理。

本项目改造平台的现有主要环保设施及运行状况见下表。

表 3-5 平台主要环保设施运行情况

| 序号 | 工程设施 | 环保工程 | | 数量 | 运行情况 |
|----|----------------|-----------|--|-----|------|
| | | 生活污水处理系统 | | | |
| 1 | BZ19-4WHPA 平台 | | | 1 套 | 正常 |
| 2 | BZ19-6CEPA 平台 | | | 1 套 | 正常 |
| 3 | BZ19-4 CEPC 平台 | 含油生产水处理系统 | | 1 套 | 正常 |
| | | 生活污水处理系统 | | 1 套 | 正常 |

水处理设施运行情况回顾如下：

1) 生产水排放及其处理设施运行情况回顾

油田正常工况下含油生产水经处理达标后，全部回注地层。BZ19-4CEPC 平台生产水处理装置近 1 年逐月水质监测数据见下表。生产水处理达到《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》(SY/T5329-2022)中石油类 [] 的标准要求回注，生产水处理设施运行情况良好。

表 3-6 生产水处理设施处理效果

| 时间 | BZ19-4CEPC 平台生产水含油浓度 (mg/L) |
|---------|-----------------------------|
| 2023.09 | |
| 2023.10 | |
| 2023.11 | |
| 2023.12 | |
| 2024.01 | |
| 2024.02 | |
| 2024.03 | |
| 2024.04 | |
| 2024.05 | |
| 2024.06 | |
| 2024.07 | |
| 2024.08 | |

2) 生活污水排放及其处理设施运行情况回顾

项目涉及的 BZ19-4WHPA、BZ19-6 CEPA 和 BZ19-4CEPC 平台上人员生活污水经生活污水处理装置处理达标后排海。平台生活污水处理装置近 1 年逐月出水监测值见下表，处理后的污水 COD 浓度在 [] 之间，符合《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》(GB4914-2008) 一级标准 ($\leq 300\text{mg/L}$) 的要求，平台生活污水处理装置运转正常。

表 3-7 各平台生活污水处理设施处理效果 单位: mg/L

| 时间 | BZ19-4WHPA 平台 | BZ19-4 CEPC 平台 | BZ19-6 CEPA 平台 |
|---------|---------------|----------------|----------------|
| 2023.08 | | | |
| 2023.09 | | | |
| 2023.10 | | | |
| 2023.11 | | | |
| 2023.12 | | | |
| 2024.01 | | | |
| 2024.02 | | | |
| 2024.03 | | | |
| 2024.04 | | | |
| 2024.05 | | | |
| 2024.06 | | | |
| 2024.07 | | | |

油田自投产以来各平台环保设施运行良好，不存在环保问题。

(3) 风险事故回顾

根据建设单位提供的资料，渤中 19-4/19-6 油田近 10 年未发生过溢油事故。

1. 环境敏感目标

本项目距离保护区、海洋生态红线区等敏感目标较远，参考《海洋工程环境影响评价技术导则 (GB/T 19485-2014)》中海洋生态环境影响三级评价范围 (5km)，本项目周边无自然保护区、海洋特别保护区和海洋生态红线区等。本项目距离最近的生态红线区约 []，距山东黄海三角洲国家级自然保护区 []，详见附件 6、7。

经识别，项目周边主要敏感目标为渔业三场一通道，项目位于蓝点马鲛、中国对虾及中国毛虾产卵场内，鳀和中国毛虾索饵场内，银鲳、中国对虾洄游通道上。详见下表及附图 8。

表 3-8 本项目敏感目标表

| 类型 | 名称 | 保护对象/保护期 | 方位及最近距离 |
|---------|--------------|--------------------------------|---------------|
| 渔业三场一通道 | 蓝点马鲛产卵场 | 蓝点马鲛及其生境；产卵盛期 5 月下旬至 6 月中旬；浮性卵 | 位于其产卵场内 |
| | 银鲳洄游通道 | 银鲳及其生境；产卵盛期 5~6 月 | 位于洄游通道边缘 |
| | 鳀索饵场 | 鳀及其生境 | 位于索饵场内 |
| | 中国对虾产卵场及洄游通道 | 中国对虾及其生境；产卵盛期 5 月中旬；沉性卵 | 位于产卵场内、洄游通道边缘 |
| | 中国毛虾产卵场及索饵场 | 中国毛虾及其生境；产卵盛期为 6 月；半沉性卵 | 位于产卵场及索饵场内 |

2. 环境保护目标

正常作业情况下环境保护目标为工程周围海域的海水水质，沉积物质量和海洋生态。控

生态环境
保护目标

制污染物排放不影响临近功能区的《海水水质标准》(GB3097-1997)、《海洋生物质量》(GB18421-2001)和《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)及相关标准要求。

一、环境质量标准

根据山东省国土空间规划和“三区三线”划定成果,无海洋环境调查站位位于山东省生态保护红线内;根据《东营市国土空间总体规划(2021-2035年)》,部分海洋环境调查站位在功能区内,详情见下表及附图10。

本次环境质量现状评价标准具体为:功能区内站位9个,水质按《海水水质标准》(GB3097-1997)对应执行标准进行评价,功能区外站位从一类开始逐级评价至符合相应的标准为止;沉积物采用《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)中的一类标准进行评价;甲壳类、鱼类生物体内污染物质(铜、铅、锌、镉、总汞)含量评价标准参考《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准;石油烃含量的评价标准参考《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)中规定的生物质量标准;生物体内铬和砷含量缺乏评价标准,不对其进行评价。

表 3-9 调查站位与功能区关系及评价标准

| 站位 | 《东营市国土空间总体规划(2021-2035年)》 | | 执行标准 | 评价标准 |
|---------------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------|
| P4、P5、P6、P7、P8、P9、P17、P18 | 东营港南渔业用海区1-3 | 海水水质:二类; 海洋沉积物:一类 | 海水水质:二类; 海洋沉积物:一类 | 海水水质:二类; 海洋沉积物、海洋生物质量:一类 |
| P19 | 东营港交通运输用海区2-1 | 海水水质:四类; 海洋沉积物:一类 | 海水水质:四类; 海洋沉积物:一类 | 海水水质:四类; 海洋沉积物、生物质量:一类 |
| 其余站位 | 功能区划范围外 | | - | 海水水质:从一类评至符合; 海洋沉积物、生物质量:一类 |

本次评价采用的环境质量标准见下表。

表 3-10 海水水质评价标准 单位: mg/L (pH 除外)

| 项目 | 第一类 | 第二类 | 第三类 | 第四类 |
|----------|---------|--------|---------|--------|
| pH | 7.8~8.5 | | 6.8~8.8 | |
| DO | >6 | >5 | >4 | >3 |
| COD | ≤2 | ≤3 | ≤4 | ≤5 |
| 无机氮 | ≤0.20 | ≤0.30 | ≤0.40 | ≤0.50 |
| 活性磷酸盐 | ≤0.015 | ≤0.030 | | ≤0.045 |
| 石油类 | ≤0.05 | | ≤0.30 | ≤0.50 |
| 挥发性酚 | ≤0.005 | | ≤0.010 | ≤0.050 |
| 硫化物(以S计) | ≤0.02 | ≤0.05 | ≤0.10 | ≤0.25 |
| 氰化物 | ≤0.005 | | ≤0.10 | ≤0.20 |
| 铜 | ≤0.005 | ≤0.010 | ≤0.050 | |

评价标准

| | | | | |
|----|----------|---------|--------|---------|
| 铅 | ≤0.001 | ≤0.005 | ≤0.010 | ≤0.050 |
| 锌 | ≤0.020 | ≤0.050 | ≤0.10 | ≤0.50 |
| 镉 | ≤0.001 | ≤0.005 | ≤0.010 | |
| 总汞 | ≤0.00005 | ≤0.0002 | | ≤0.0005 |
| 砷 | ≤0.020 | ≤0.030 | ≤0.050 | |
| 铬 | ≤0.05 | ≤0.10 | ≤0.20 | ≤0.50 |

表 3-11 沉积物评价标准 单位: 10⁻⁶

| 项目 | 第一类 | 第二类 | 第三类 |
|-------------------------|--------|---------|---------|
| 有机碳 (10 ⁻²) | ≤2.0 | ≤3.0 | ≤4.0 |
| 石油类 | ≤500.0 | ≤1000.0 | ≤1500.0 |
| 硫化物 | ≤300.0 | ≤500.0 | ≤600.0 |
| 铜 | ≤35.0 | ≤100.0 | ≤200.0 |
| 铅 | ≤60.0 | ≤130.0 | ≤250.0 |
| 锌 | ≤150.0 | ≤350.0 | ≤600.0 |
| 镉 | ≤0.50 | ≤1.50 | ≤5.00 |
| 总汞 | ≤0.20 | ≤0.50 | ≤1.00 |
| 砷 | ≤20.0 | ≤65.0 | ≤93.0 |
| 铬 | ≤80.0 | ≤150.0 | ≤270.0 |

表 3-12 海洋生物质量评价标准 (单位: 湿重 mg/kg)

| 生物类别 | 铜 | 铅 | 锌 | 镉 | 铬 | 砷 | 总汞 | 石油烃 |
|------|-----|-----|-----|-----|---|---|-----|-----|
| 甲壳类 | 100 | 2.0 | 150 | 2.0 | / | / | 0.2 | 20 |
| 鱼类 | 20 | 2.0 | 40 | 0.6 | / | / | 0.3 | 20 |

二、污染物排放和控制标准

根据《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》(GB4914-2008), 本项目所在海域属于渤海中部海域, 属于一级海域, 执行一级标准要求; 根据《海洋石油勘探开发污染物生物毒性第 1 部分: 分级》(GB18420.1-2009), 本项目所在海域属于一级海区, 执行一级标准要求。

本项目施工期产生的污染物有: 施工作业人员在平台及船舶产生的生活污水、生活垃圾, 船舶含油污水及船舶废气, 施工作业产生的生产垃圾, 电缆管沟开挖产生的悬浮物等; 本项目运营期不新增污染物排放。本项目所采用的污染物排放标准详见下表。

表 3-13 污染物排放标准

| 污染物 | 采用标准 | 等级 | 标准值 |
|----------|-----------------------------------|----|---|
| 船舶机舱含油污水 | 《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》(交海发[2007]165号) | / | 运回陆地处理 |
| 船舶生活污水 | 《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018) | / | 2012年1月1日以前安装生活污水处理装置的船舶执行: BOD≤50mg/L、SS≤150mg/L、耐热大肠菌群≤2500个/L; 2012年1月1日及以后安装的生活污水 |

| | | | | |
|------|--------------------------------|----------------------------------|----|--|
| | | | | 处理装置的船舶执行：BOD ₅ ≤25mg/L、SS≤35mg/L、耐热大肠菌群≤1000个/L、COD _{Cr} ≤125mg/L、PH6~8.5、总氯（总余氯）<0.5mg/L |
| 船舶垃圾 | 塑料制品及其他垃圾 | | / | 禁止投入水域 |
| | 食品废弃物 | | | 在距最近陆地3海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地3海里至12海里（含）的海域，粉碎或磨碎至直径不大于25mm后方可排放；在距最近陆地12海里以外的海域可以排放 |
| | 平台生产及生活垃圾 | 《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值（GB4914-2008）》 | 一级 | 禁止排放或弃置入海 |
| | 平台生活污水 | 《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008） | 一级 | COD≤300mg/L |
| 其他 | 本项目不新增定员，运营期不新增排海污染物，项目无需申请总量。 | | | |

四、生态环境影响分析

一、产污环节及污染源分析

工程海上施工阶段的作业内容包括海底电缆铺设及现有平台改造等。

海底电缆铺设过程中管沟开挖会产生悬浮物，但随着施工结束影响会很快消失，现有平台改造主要为平台设备设施更换及安装，本阶段主要污染物包括船舶含油污水、生活污水、生活垃圾和固体废物等。

1. 生活污水、生活垃圾及机舱含油污水

海上建设阶段产生的污染物包括：船舶含油污水、船舶及平台改造施工人员生活污水、生活垃圾等。根据工程作业期和参与作业的船舶、人员数量，估算作业期内污染物的源强。根据相关统计资料，生活污水的产生量按每人350L/d，生活垃圾按每人1.5kg/d，船舶含油污水根据中海石油（中国）有限公司石油开发工程的多年统计资料，统一取值为每船约0.5m³/d，海上建设阶段污染物产生量详见下表。

表 4-1 生活污水、生活垃圾及机舱含油污水

| 施工阶段 | 船型 | 船舶数量(艘) | 施工人数(人) | 施工天数(d) | 生活污水(m ³) | 生活垃圾(t) | 机舱含油污水(m ³) |
|------|--------------|---------|---------|---------|-----------------------|---------|-------------------------|
| 电缆铺设 | 铺缆船、驳船、锚艇、拖轮 | 4 | 40 | 60 | ■ | ■ | ■ |
| 平台改造 | 浮吊、驳船、拖轮 | 6 | 50 | 60 | ■ | ■ | ■ |
| | - | - | 70 | 120 | ■ | ■ | ■ |
| 总计 | | | | | ■ | ■ | ■ |

施工期船舶人员生活污水经船用生活污水处理装置处理后达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）后排海；改造平台施工人员生活污水经平台生活污水处理装置处理后达到《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）一级标准的要求后排入海。船舶及平台施工人员生活垃圾除船舶食品废弃物按《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）相关要求处理处置/排海外（在距最近陆地3海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地3海里至12海里（含）的海域，粉碎或磨碎至直径不大于25mm后方可排放；在距最近陆地12海里以外的海域可以排放），其余全部运回陆地处理。船舶含油污水由污水系统收集，密闭存储，并按照《沿海海域船舶排污设备铅封程序规定》对船舶油污水系统的排放阀以及能够替代该系统的其他系统与油污水管路直接相连接的阀门予以铅封，运至陆上交有资质单位处理。

2. 海底电缆挖沟悬浮物

本项目拟建1条BZ19-6 CEPA至BZ19-4CEPC平台海底电缆，长度约■，新

施工期
生态环境
影响
分析

建海底电缆暂定聚力号船舶铺设，边铺边埋，新建海底电缆管沟挖深约 []。

取电缆路由地勘报告土壤取样监测结果中密度值：干密度为 [] kg/m³。起沙率按 15% 计算，根据以下悬浮物计算公式：

挖沟截面积 = (上底 + 下底) / 2 × 挖沟深度；

每天搅动海底泥沙量 = 挖沟截面积 (m²) × 每天挖沟长度 (m)；

搅动海底泥沙总量 = 挖沟截面积 (m²) × 海管长度 (m)；

悬浮物源强 = 每天搅动海底泥沙量 (m³) × 泥沙干密度 ([] kg/m³) × 起沙率 / 每天作业时长 24h。

经计算，本项目海底电缆铺设产生的悬浮物量约为 [] m³，源强为 [] kg/s。

表 4-2 悬浮物污染源强一览表

| 名称 | 长度 (km) | 泥沙搅动总量 (m ³) | 悬浮物产生量 (m ³) | 排放速率 (kg/s) |
|------|---------|--------------------------|--------------------------|-------------|
| 海底电缆 | [] | [] | [] | [] |

3. 固体废物

在工程建设阶段产生的固体废物主要为现有平台改造过程中废弃器件边角料、油棉纱、包装材料等。根据建设单位提供的资料，预计施工期固体废物产生量约 []，其中危险废物产生量 []，经平台设置的带盖的垃圾箱分类收集后，转运至陆上进行处理，其中油棉纱等含油废物、废漆桶等危险废物分类收集上交有相应危废资质单位进行处置。

4. 施工船舶废气

施工过程中施工机械和船舶产生的废气，在采取使用满足标准的船舶和相对应的燃油后，工程施工期对工程周边的大气环境影响可以接受，并且施工期间排放的大气污染物随工程施工的结束而结束。

施工期污染物排放及污染防治措施汇总见下表。

表 4-3 施工期污染物及污染防治措施汇总表

| 污染物 | 污染物的产生量 | 污染物的排放量 | 排放速率 | 主要污染因子 | 排放/处理方式 |
|---------|---------|---------|------|-------------|----------------------------------|
| 电缆铺设悬浮物 | [] | [] | [] | SS | 连续排放 |
| 生活污水 | [] | [] | / | COD | 经船用/平台生活污水处理装置处理达标后排海 |
| 生活垃圾 | [] | [] | / | 食品废弃物、食品包装等 | 船舶食品废弃物按相关要求处理处置/排海，其他生活垃圾运回陆地处理 |
| 船舶含油污水 | [] | [] | / | 石油类 | 铅封，运回陆上交有 |

| | | | | |
|------|-----------|---|---|------------------------------------|
| | | | | 资质单位进行处理 |
| 固体废物 | 一般工业固废: ■ | ■ | / | 废弃边角料、包装材料等 分类收集、运回陆上进行处理 |
| | 危险废物: ■ | ■ | / | 油棉纱等含油废物、废漆桶等 分类收集、运回陆上交有资质单位处理 |

二、施工期环境影响分析

施工阶段，除船舶生活垃圾中食品废弃物按《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）相关要求处理处置/排海外，其余生活垃圾及生产垃圾运回陆地处理；船舶生活污水处理达《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）后排放，平台生活污水处理达《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）一级标准的要求后排海；船舶机舱含油污水按《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发〔2007〕165号）要求铅封，运回陆上交有资质单位进行处理。海底电缆管沟开挖虽为短期行为，但瞬间排放速率较大，对海水水质、海底沉积物和生物生态有一定影响。

1. 对水动力环境、地形地貌与冲淤环境影响分析

本项目施工内容主要为现有平台改造及海底电缆铺设；平台改造位于平台上，不影响水动力环境及冲淤环境，海底管缆埋于海底表面以下，挖起的海底沉积物短时间堆积于铺设挖沟两侧，在底层流作用下将逐渐回填于管沟，铺设完成后对海域水动力及冲淤环境影响很小。

2. 对海水水质环境影响预测与评价

(1) 海底电缆挖沟悬浮物

本次评价拟类比同海区已批复的《渤中 19-6 凝析气田 I 期开发工程环境影响报告书》（中海油研究总院有限责任公司，2021 年 9 月，环审[]）的预测结果进行海缆施工期间悬浮物影响范围的评价。该报告预测的 BZ19-6 WHPM 至 BZ19-6 CEPA 混输海底管道长 ■ km（本次新建电缆长 ■），预测源强 ■ kg/s（本次海底电缆施工源强 ■ kg/s），本次新建海底电缆与类比管道在同一海区且与同一平台 BZ19-6 CEPA 相连，位置关系见下图。

图 4-1 本次新建电缆与类比管道位置关系图

根据预测结果：表层无超标，中层超悬浮物一（二）类海水水质标准的总面积为 ■ km²，无超三类、超四类海水水质标准区域。底层超悬浮物一（二）类海水水质标准的总面积为 ■ km²，超三类海水水质标准的总面积为 ■ km²，超四类海水

水质标准的总面积为 \square km²；超一（二）类海水水质标准的范围距海缆的最大距离为 \square ，施工结束后恢复到一类水质最长需 \square 。

表 4-4 类比管道施工悬浮物预测结果 (km²)

| 位置 | 超一（二）类 | 超三类 | 超四类 | 超一（二）类距平台最大距离 (km) |
|----|--------|-----|-----|--------------------|
| 表层 | | | | |
| 中层 | | | | |
| 底层 | | | | |

表 4-5 类比管道施工悬浮物不同超标倍数总包络面积 (km²)

| 位置 | $Bi \leq 1$ | $1 < Bi \leq 4$ | $4 < Bi \leq 9$ | $Bi > 9$ |
|----|-------------|-----------------|-----------------|----------|
| 表层 | | | | |
| 中层 | | | | |
| 底层 | | | | |

图 4-2 类比海底管道施工产生悬浮物浓度增量包络线（中层）

图 4-3 类比海底管道施工产生悬浮物浓度增量包络线（底层）

经分析，本次新建海底电缆与类比管道在同一海区，本次海底电缆长度、施工悬浮物源强均不超类比管道，故悬浮物影响范围不超该类类比管道影响范围，影响面积按管缆长度进行折算（本项目拟建海缆长度为类比海管长度的 0.81 倍，因此本项目在施工过程中，悬浮物不同超标倍数的面积也为类比海管超标面积的 0.81 倍），得出本次海底电缆悬浮物影响面积如下：

表 4-6 本次电缆施工悬浮物不同超标倍数总包络面积 (km²)

| 位置 | $Bi \leq 1$ | $1 < Bi \leq 4$ | $4 < Bi \leq 9$ | $Bi > 9$ |
|-----|-------------|-----------------|-----------------|----------|
| 表层 | | | | |
| 中层 | | | | |
| 底层 | | | | |
| 平均值 | | | | |

(2) 其他

本项目施工期产生的船舶生活污水经生活污水处理装置处理达《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）后排海，平台生活污水经生活污水处理装置处理达《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）一级标准要求后排放入海。类比项目所在海域海上平台生活污水排放预测结果，一般生活污水超标影响范围在一个网格 30m 范围内，且其施工期影响为临时的，故施工期生活污水对海洋环境影响很小。

3. 对海洋沉积物环境影响分析

在电缆铺设期间，挖沟搅动的沉积物被堆积在管沟两侧，挖沟结束后，在海水运

动作用下将逐渐回填于管沟。因此，对底质的直接影响就是挖起和覆盖，改变了原有的沉积环境。

按照工程建设方案分析，本项目电缆施工过程沉积物被挖起和覆盖，其中管沟开挖的影响面积是 \blacksquare km²，覆盖的影响范围按两侧各 20m 计算，影响面积是 \blacksquare km²。此范围内的底栖生物短期内受到破坏，并使沉积物类型发生一定的变化。

4. 对海洋生态影响分析

本项目对生态环境的影响主要表现为电缆管沟开挖及产生的悬浮物对海洋生物生态造成的损害，使海洋生物资源栖息地丧失。

1) 计算方法

A. 悬浮物扩散造成的生物资源损失

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)，结合现状调查鱼卵仔稚鱼及游泳生物密度、影响预测结果，生物资源损失量按以下公式计算：

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij}$$

式中：

W_i—第 i 种类生物资源一次性平均损失量，单位为尾(尾)、个(个)、千克(kg)；

D_{ij}—某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为尾平方千米(尾/km²)、个平方千米(个/km²)、千克平方千米(kg/km²)；

S_j—某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为平方千米(km²)；

K_{ij}—某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率，单位为百分之(%)；

n—某一污染物浓度增量分区总数。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007)，各类生物的损失率取值如下：

表 4-7 污染物对各类生物损失率

| 污染物 i 的超标倍数(Bi) | 各类生物损失率(%) | | |
|-----------------|------------|----|----|
| | 鱼卵和仔稚鱼 | 成体 | 幼体 |
| Bi≤1 倍 | 5 | 1 | 5 |
| 1<Bi≤4 倍 | 10 | 5 | 10 |
| 4<Bi≤9 倍 | 30 | 10 | 30 |
| Bi≥9 倍 | 50 | 20 | 50 |

本次评价渔业资源及底栖生物密度采用所在海域的 2023 年 5 月春季渔业资源及 2024 年春季环境质量调查密，密度取值如下表。

表 4-8 生物资源密度取值

| 种类 | 密度 |
|-------------------------|------|
| 底栖生物(g/m ²) | 4.87 |

| | |
|-----------------------------|---------|
| 鱼卵 (粒/m ³) | 0.746 |
| 仔稚鱼 (尾/m ³) | 0.057 |
| 幼鱼 (尾/km ²) | 1266.33 |
| 头足类幼体 (尾/km ²) | 714.23 |
| 虾类幼体 (尾/km ²) | 2648.4 |
| 蟹类幼体 (尾/km ²) | 85.62 |
| 鱼类成体 (kg/km ²) | 360.32 |
| 头足类成体 (kg/km ²) | 38.93 |
| 虾类成体 (kg/km ²) | 55.21 |
| 蟹类成体 (kg/km ²) | 24.63 |

B. 占用海域造成的底栖生物资源损失

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中: W_i ——第 i 种类生物资源受损量, 单位为尾 (尾)、个 (个)、千克 (kg), 这里指底栖生物资源受损量;

D_i ——评估区域内第 i 种类生物资源密度, 单位为尾 (个) 每平方千米 [尾 (个) /km²]、尾 (个) 每立方千米 [尾 (个) /km³]、千克每平方千米 (kg/km²), 在此为底栖生物量;

S_i ——第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积, 单位为平方千米 (km²) 或立方千米 (km³)。

2) 工程占海

工程电缆挖沟掘起的沉积物对沟两边的覆盖宽度大约各 20m (20m 处的覆盖厚度小于 2cm), 离管沟 10m 以内的底栖生物按 100% 损失计算, 10m~20m 间的底栖生物按 50% 损失计算。具体计算见下表。

表 4-9 海缆施工造成的海洋生物资源的损失量

| 影响环节 | | 影响面积 (m ²) | 密度 (g/m ²) | 损失率 (%) | 损失量 (t) |
|------|------------|------------------------|------------------------|---------|---------|
| 电缆铺设 | 管沟开挖 | ■ | 4.87 | 100 | ■ |
| | 离管沟 10m 内 | ■ | | 100 | ■ |
| | 离管沟 10~20m | ■ | | 50 | ■ |
| 合计 | | | | | ■ |

3) 海缆铺设悬浮物

电缆施工期间悬浮物浓度增量区域存在时间不超过 15d, 按一次性损失计算。计算生物资源损失量时将悬浮物表层、中层、底层的超标面积取平均, 水深取全部水深 (21.6m), 本项目电缆铺设悬浮物扩散造成的海洋生物损失量估算见下表。

表 4-10 海底电缆施工造成的海洋生物资源的损失量

| 生物资源 | 影响面积 (km ²) | | 生物量 | 损失率 (%) | 损失量(粒或 kg) | 小计(粒/尾 kg) |
|-------|-------------------------|----------|---------------------------|---------|------------|------------|
| | 10-20mg/L | ≥100mg/L | | | | |
| 鱼卵 | 10-20mg/L | █ | 0.746 粒/m ³ | 5 | █ | █ |
| | 20-50mg/L | █ | | 10 | █ | |
| | 50-100mg/L | █ | | 30 | █ | |
| | ≥100mg/L | █ | | 50 | █ | |
| 仔稚鱼 | 10-20mg/L | █ | 0.057 尾/m ³ | 5 | █ | █ |
| | 20-50mg/L | █ | | 10 | █ | |
| | 50-100mg/L | █ | | 30 | █ | |
| | ≥100mg/L | █ | | 50 | █ | |
| 幼鱼 | 10-20mg/L | █ | 1266.33 尾/km ² | 5 | █ | █ |
| | 20-50mg/L | █ | | 10 | █ | |
| | 50-100mg/L | █ | | 30 | █ | |
| | ≥100mg/L | █ | | 50 | █ | |
| 头足类幼体 | 10-20mg/L | █ | 714.23 尾/km ² | 5 | █ | █ |
| | 20-50mg/L | █ | | 10 | █ | |
| | 50-100mg/L | █ | | 30 | █ | |
| | ≥100mg/L | █ | | 50 | █ | |
| 虾类幼体 | 10-20mg/L | █ | 2648.4 尾/km ² | 5 | █ | █ |
| | 20-50mg/L | █ | | 10 | █ | |
| | 50-100mg/L | █ | | 30 | █ | |
| | ≥100mg/L | █ | | 50 | █ | |
| 蟹类幼体 | 10-20mg/L | █ | 85.62 尾/km ² | 5 | █ | █ |
| | 20-50mg/L | █ | | 10 | █ | |
| | 50-100mg/L | █ | | 30 | █ | |
| | ≥100mg/L | █ | | 50 | █ | |
| 鱼类成体 | 10-20mg/L | █ | 360.32kg/km ² | 1 | █ | █ |
| | 20-50mg/L | █ | | 5 | █ | |
| | 50-100mg/L | █ | | 10 | █ | |
| | ≥100mg/L | █ | | 20 | █ | |
| 头足类成体 | 10-20mg/L | █ | 38.93kg/km ² | 1 | █ | █ |
| | 20-50mg/L | █ | | 5 | █ | |
| | 50-100mg/L | █ | | 10 | █ | |
| | ≥100mg/L | █ | | 20 | █ | |
| 虾类成体 | 10-20mg/L | █ | 55.21kg/km ² | 1 | █ | █ |
| | 20-50mg/L | █ | | 5 | █ | |
| | 50-100mg/L | █ | | 10 | █ | |
| | ≥100mg/L | █ | | 20 | █ | |

| | | | | | | |
|---|------------|---------------|-------------------------|----|---|---|
| 蟹类 成体 | 10-20mg/L | ■ | 24.63kg/km ² | 1 | ■ | ■ |
| | 20-50mg/L | ■ | | 5 | ■ | |
| | 50-100mg/L | ■ | | 10 | ■ | |
| | ≥100mg/L | ■ | | 20 | ■ | |
| 表 4-11 海底电缆施工造成的海洋生物资源的总损失量 | | | | | | |
| 生物名称 | | 海底电缆施工造成的总损失量 | | | | |
| 鱼卵 (粒) | | ■ | | | | |
| 仔稚鱼 (尾) | | ■ | | | | |
| 幼鱼 (尾) | | ■ | | | | |
| 头足类幼体 (尾) | | ■ | | | | |
| 虾类幼体 (尾) | | ■ | | | | |
| 蟹类幼体 (尾) | | ■ | | | | |
| 鱼类成体 (kg) | | ■ | | | | |
| 头足类成体 (kg) | | ■ | | | | |
| 虾类成体 (kg) | | ■ | | | | |
| 蟹类成体 (kg) | | ■ | | | | |
| 底栖生物 (t) | | ■ | | | | |
| 5) 施工期生物资源损失金额估算 | | | | | | |
| <p>根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》：“一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍”，本项目施工阶段悬浮物扩散造成的生物资源损害属一次性损害，按 3 倍进行补偿。</p> <p>鱼卵、仔稚鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算，其经济价值按下式计算：</p> $M=W \times P \times E$ <p>式中：</p> <p>M—鱼卵、仔稚鱼经济损失金额（元）；</p> <p>W—鱼卵、仔稚鱼损失量（个，尾）；</p> <p>P—鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗的换算比例，鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5%成活率计算，单位为百分比（%）；</p> <p>E—成活鱼苗的商品价格。商品鱼苗按近三年主要鱼类苗种平均价格 1 元/尾计算。</p> <p>渔业生物资源经济价值按下式计算：</p> $M_i=W_i \times E_i$ <p>式中：</p> <p>M_i—第 i 类渔业生物资源的经济损失额（元）；</p> <p>W_i—第 i 类渔业生物资源的损失量（kg）；</p> <p>i—生物资源的商品价格。生物资源、底栖生物的价格按近三年当地海洋捕捞产值与产量均值的比值计算，各生物单价详见下表。经计算可知，本项目造成生物资源损失金额 ■ 万元。</p> | | | | | | |

表 4-12 本项目造成的渔业损失价值估算

| 生物名称 | 生物损失量 | 折算鱼苗损失量 | 单价 | 补偿倍数 (年/倍) | 补偿金额 (万元) |
|----------------|-------|---------|----------|------------|-----------|
| 鱼卵 (粒) | | | 1 元/尾 | 3 | |
| 仔稚鱼 (尾) | | | 1 元/尾 | 3 | |
| 鱼类成体 (t) | | | 1.5 万元/t | 3 | |
| 头足类成体 (t) | | | 1 万元/t | 3 | |
| 虾类成体 (t) | | | 1 万元/t | 3 | |
| 蟹类成体 (t) | | | 1 万元/t | 3 | |
| 幼鱼 (尾) | | | 1 元/尾 | 3 | |
| 头足类幼体 (尾) | | | 20 元/kg | 3 | |
| 虾类幼体 (尾) | | | 30 元/kg | 3 | |
| 蟹类幼体 (尾) | | | 50 元/kg | 3 | |
| 底栖生物 (t) | | | 1.5 万元/t | 3 | |
| 生物资源资源损失补偿金额合计 | | | | | |

5. 对周边保护区影响分析

项目施工期除船舶生活垃圾中食品废弃物按《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)相关要求处理处置/排海外,其余生活垃圾及生产垃圾运回陆地处理;船舶人员生活污水经船用生活污水处理装置处理后达到《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)后排海;改造平台施工人员生活污水经平台生活污水处理装置处理后达到《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》(GB4914-2008)一级标准的要求后排放入海;船舶机舱含油污水铅封,运回陆上交有资质单位进行处理。根据本次环评类比预测结果,项目电缆施工悬浮物最大影响距离不超 km,项目距离周边保护区距离较远:离最近的山东黄海三角洲国家级自然保护区及生态红线区约 km,电缆具其最近 km,正常施工不会对保护区产生影响。

6. 环境风险分析

本项目在施工期可能发生的环境风险事故包括船舶碰撞燃料油泄漏、平台改造施工火灾/爆炸等,一旦发生溢油,将对海洋生态环境造成很大影响。本次环评针对环境风险进行了识别及环境风险事故影响分析,建设单位拟采取各项环境风险防范及应急措施,将发生环境风险事故对环境的影响降到最低,详见附录 1 环境风险专项评价。

运营期生态环境影响分析

项目不涉及新钻及调整井工程,不涉及产能及生产流程变化,不新增定员,运营期不新增污染物,不对生态环境产生影响。运营期电缆运行无溢油风险,平台运行不新增环境风险,建设单位继续采取现有各项环境风险防范及应急措施,将运营期环境风险事故对环境的影响降到最低。

| | |
|-------------|--|
| 选址选线环境合理性分析 | 项目新建电缆路由区海底地形变化平缓，预选路由全程依托两平台间已有电缆管道平行铺设以尽量减少用海，远离生态红线区，不影响周边船舶通航，选址上已最大程度地降低了对环境的影响，选址合理可行。 |
|-------------|--|

五、主要生态环境保护措施

| | |
|---------------------------------|--|
| 施工 期生 态环 境保 护措 施 | <p>1、污染防治对策措施</p> <p>项目施工期产生的主要污染物有：电缆挖沟产生的悬浮物、船舶含油污水、生活污水、生活垃圾、工业垃圾、施工船舶机械废气等。作业者将采取以下污染防治措施，以使上述污染物的排放和处置符合国家或地方法规和标准的要求。</p> <p>(1) 生活污水、生活垃圾及船舶含油污水</p> <p>施工期参加作业的船舶人员产生的生活污水必须经处理达到《船舶水污染物排放控制标准》(GB 3552-2018)相应标准后方可排海，各参加作业船舶必须配备生活污水处理装置并取得相应防污证书。船舶食品废弃物按要求处理/排海(在距最近陆地3海里以内(含)的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地3海里至12海里(含)的海域，粉碎或磨碎至直径不大于25mm后方可排放；在距最近陆地12海里以外的海域可以排放)，其他生活垃圾运回陆地处理。</p> <p>现有平台改造施工人员产生的生活污水经平台生活污水处理装置处理至符合《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》(GB4914-2008)一级标准的要求后方可排放入海，产生的生活垃圾全部运回陆地处理。</p> <p>参加作业的船舶产生机舱含油污水由船舶上的污水系统收集，密闭存储，并按照《沿海海域船舶排污设备铅封程序规定》对船舶污水系统的排放阀以及能够替代该系统的其他系统与油污水管路直接相连接的阀门予以铅封，运至码头交有资质单位处理。</p> <p>(2) 生产垃圾</p> <p>施工期产生的生产垃圾经平台设置的带盖的垃圾箱分类收集后，使用三用料船转运至陆上处理，油棉纱等含油废物、废漆桶等危险废物委托有相关危废处理资质的单位处理处置。危废资质情况见附件4。</p> <p>(3) 废气</p> <p>施工期废气主要来自于施工船舶及机械排放的柴油机尾气，主要污染物NO₂、SO₂、CO、烟尘等，此类废气只在施工期间产生，为间歇排放，随着项目施工结束而结束。</p> <p>本项目位于渤海，属于《船舶大气污染物排放控制区实施方案》(交通运输部，2018.11)规定的船舶大气污染物排放控制区沿海控制区，建设单位在施工时选择的施工船舶应满足以下条件：</p> <p>1) 船舶发动机污染物排放满足《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法(中国第一、二阶段)》(GB 15097-2016)中船机排气污染物排放限值要求；2019年1月1日起应使用硫含量不大于0.5%μm/m的船用燃油；</p> <p>2) 2015年3月1日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的施工船舶，所使用的单台发动机输出功率超过130千瓦的，应满足《国际防止船舶造成污染公约》第二阶段氮氧化物排放限值要求；</p> |
|---------------------------------|--|

| | |
|-------------|--|
| | <p>3) 施工船舶还应严格执行其他现行国际公约和国内法律法规、标准规范关于大气污染物的排放控制要求。</p> <p>2、生态保护对策措施</p> <p>污染物源头控制，尽量减少污染物排放量；合理处置各类污染物。施工过程中，应完善环保设施，采取积极措施，严格落实达标排放，减少污染物对海洋环境的影响。施工期对海洋生态造成影响的生物资源损失金额为 ████████，项目拟针对渔业资源损失以增殖放流的形式进行生态修复。</p> <p>3、施工期环境风险防范与应急措施</p> <p>环评针对本项目可能发生的风险事故编制了“环境风险专项评价”（详见附录1），本小节引用该专项的主要结论，施工期间主要的环境风险类型为施工船舶碰撞事故溢油等。建设单位需确保安全施工作业。施工期应采取防范措施，减少事故发生的概率、降低溢油事故后对环境造成的影响：</p> <p>（1）考虑天气因素尽量避免在大风、雨雪、浓雾等恶劣天气下进行施工，选择符合要求的天气窗口。施工做好通航安全保障措施，设置明显警示标识，密切关注周围船舶动态，切实保障船舶航行安全。</p> <p>（2）作好船舶调度工作，严格执行有关操作规程，避免船舶碰撞。制定严格的船舶施工作业制度和操作规程，尽量杜绝事故的发生。</p> <p>（3）施工期间加强值班瞭望，施工作业人员应严格按照操作规程进行操作。合理安排施工作业面，在有船舶通过时，提前采取避让措施。根据作业需要，划定与施工作业相关安全作业区；设置有关标志，严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区，严禁无关船只进入施工作业海域。</p> <p>（4）在预防为主的基础上，充分利用现有的溢油应急处理能力和措施，降低海上溢油的环境污染程度。</p> <p>详细风险防范及应急措施详见附录1风险专题5.1及5.2节。</p> |
| 运营期生态环境保护措施 | <p>项目不涉及新钻及调整井工程，不涉及产能及生产流程变化，不新增定员，运营期不新增污染物，不对生态环境产生影响，不涉及采取新的环保措施。</p> <p>运营期电缆运行无溢油风险，平台运行不新增环境风险，建设单位继续采取现有各项环境风险防范及应急措施，将运营期环境风险事故对环境的影响降到最低。</p> |
| 其他 | <p>本项目主要工程为新建1条电缆及对现有平台进行改造，平台不新增定员，不新增污染，根据工程特点，本项目生产运营阶段跟踪监测纳入油田现有跟踪监测计划，不新增布点。</p> |

项目总投资 █████ 万元，环保投资 █████ 万元，投资占比 █████。

表 5-1 环保投资表

| 平台 | 投资 | 总投资额 | 折合 | 折合环保投 |
|-------------|---------------|------|------|--------|
| | | (万元) | 比例 | 资 (万元) |
| BZ19-4 WHPA | 开、闭式排放系统 | ████ | ████ | ████ |
| | 火气探测设备/应急关断系统 | ████ | ████ | ████ |
| 海洋生物资源损失补偿费 | | ████ | ████ | ████ |
| 合计 | | | | ████ |

六、生态环境保护措施监督检查清单

| 内容 要素 | 施工期 | | 运营期 | |
|----------|---|--|--------------|------|
| | 环境保护措施 | 验收要求 | 环境保护措施 | 验收要求 |
| 陆生生态 | / | / | / | / |
| 水生生态 | 生活污水经船舶/平台生活污水处理装置处理达标后排海；船舶机舱含油污水铅封运回陆地交有资质单位处理 | 船舶生活污水排放需符合《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）； 改造平台生活污水排放需符合《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）一级标准 | / | / |
| 地表水环境 | / | / | / | / |
| 地下水及土壤环境 | / | / | / | / |
| 声环境 | / | / | / | / |
| 振动 | / | / | / | / |
| 大气环境 | 施工船舶使用符合要求的燃料油 | 符合《船舶大气污染物排放控制区实施方案（交海发〔2018〕168号）》 | / | / |
| 固体废物 | 海上平台生活及生产垃圾运回陆地处置；船舶除食品废弃物按要求处理处置/排海外，其他生活垃圾及生产垃圾运回陆地处理 | 海上平台生活及生产垃圾符合《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）一级标准要求；船舶垃圾符合《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018） | / | / |
| 电磁环境 | / | / | / | / |
| 环境风险 | 施工时做好通航安全保障措施；一旦发生溢油按照溢油应急计划开展溢油应急工作 | / | / | / |
| 环境监测 | / | / | 纳入油田现有跟踪监测计划 | / |
| 其他 | / | / | / | / |

七、结论

1、产业政策及区划规划符合性

本项目主要新建1条海底电缆，对现有平台进行改造，不涉及新钻及调整井工程，不涉及产能及生产流程变化，项目不位于敏感区，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）要求，需编制环境影响报告表。

本项目为海洋油气勘探开采工程，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的“鼓励类”项目，符合《全国海洋主体功能区规划》相关要求，位于《山东省国土空间规划（2021-2035年）》、《东营市国土空间总体规划（2021-2035年）》及生态红线区范围之外，正常运行情况下，施工期和运营期均不会对其产生不利影响。

2、环境可行性

本油田所在海域海水水质、沉积物和生物质量现状总体较好，距离自然保护区、海洋保护区、海洋生态红线较远，本项目距离最近的生态红线区及山东黄河三角洲国家级自然保护区约 km。项目周边主要敏感目标为渔业三场一通道，经识别，本项目位于蓝点马鲛、中国对虾及中国毛虾产卵场内，鲉和中国毛虾索饵场内，银鲳、中国对虾洄游通道上。

本项目施工期船舶生活垃圾中的食品废弃物按要求处理处置/排海，其他生活垃圾及生产垃圾运回陆地处理；船舶机舱含油污水铅封运回陆地处置，施工期船舶人员生活污水经船用生活污水处理装置处理后达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）后排海；改造平台施工人员生活污水经平台生活污水处理装置处理后达到《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）一级标准的要求后排放入海。海底电缆挖沟产生的悬浮物对海洋环境影响属于短期、可恢复性影响。

项目运营期不新增污染物，不对海洋环境产生影响。

因此，在积极落实本报告表提出的污染防范措施、风险防范及应急措施的情况下，工程建设可行。

附录 1

环境风险专项评价

1. 评价依据

1.1 风险调查

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的要求，进行本项目的环境风险分析与评价。工程主要涉及的危险物质包括：原油、燃料油（柴油）、天然气等。

表 1.1-1 原油理化性质及危险特性表

| 类别 | 内容 | | | |
|------|--|--|-------------|----------------------|
| 标识 | 中文名称 | 原油 | 英文名称 | Petroleum; Crude oil |
| 理化特性 | 外观与气味 | 原油是一种从地下深处开采的黄色、褐色乃至黑色的可燃性黏稠液体。胶质、沥青质含量越高，颜色越深 | | |
| | 溶解性 | 不溶于水，溶于苯、乙醚、三氯甲烷、四氯化碳等有机溶剂 | | |
| | 性质特点 | 性质因产地而异 | | |
| | 熔点（℃） | -30~30 | 沸点（℃） | -1~565 |
| | 相对密度 | 水=1 | 0.867~0.949 | 闪点（℃） |
| | | 空气=1 | >1 | 引燃温度（℃） |
| | 爆炸极限（%） | 0.7~5 | 辛醇/水分配系数 | 2~6 |
| 主要用途 | 主要用于生产汽油、航空煤油、柴油等发动机燃料以及液化气、石油脑、润滑油、石蜡、沥青、石油焦等，通过其馏分的高温热解，还用于生产乙烯、丙烯、丁烯等基本有机化工原料 | | | |
| 危害信息 | 危险性类别 | 第 3 类易燃液体 | | |
| | 燃烧与爆炸危险性 | 易燃。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸（闪爆） | | |
| | 活性反应 | 与硝酸、浓硫酸、高锰酸钾、重铬酸盐等强氧化剂接触会剧烈反应，甚至发生燃烧爆炸 | | |
| | 禁忌物 | 强氧化剂 | | |
| | 毒性 | 未见原油引起慢性中毒的报道。原油在分馏、裂解和深加工过程中的产品和中间产品表现出不同的毒性。长期接触可引起皮肤损害 | | |
| | 侵入途径 | 吸入、食入 | | |

表 1.1-2 柴油理化性质及危险特性表

| 标识 | 中文名：柴油 | 英文名：Diesel Oil |
|------|-----------------------------|----------------|
| 理化特性 | 外观与性状：稍有粘性的棕色液体 | 溶解性：不溶于水 |
| | 熔点（℃）：-18 | 沸点（℃）：282-338 |
| | 相对密度：（水=1）0.87-0.9 | |
| 危险特性 | 燃烧性：易燃 | 闪点（℃）：38 |
| | 引燃温度（℃）：257 | |
| | 燃烧（分解）产物：CO、CO ₂ | |

| | |
|------|--|
| | <p>危险性: 遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。</p> <p>灭火方法: 消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服, 在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束</p> <p>灭火剂: 雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土</p> |
| 健康危害 | <p>侵入途径: 吸入</p> <p>健康危害: 皮肤接触可为主要吸收途径, 可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状, 头晕及头痛</p> |
| 急救 | 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸, 就医 |

表 1.1-3 天然气理化特性及危险性质

| | | |
|------|---|--------------------|
| 标识 | 中文名: 天然气 | 英文名: natural gas |
| | 危规号: 21007 | U 编号: 1971 |
| 理化特性 | 外观与性状: 无色无臭易燃易爆气体 | 溶解性: 微溶于水, 溶于乙醇、乙醚 |
| | 熔点 (°C): -182 | 沸点 (°C): -161.49 |
| | 相对密度: (水=1) 0.45 (液化) | 相对密度: (空气=1) 0.59 |
| | 饱和蒸气压 (kPa) 53.32 (-168.8°C) | 禁忌物: 强氧化剂、卤素 |
| | 临界压力 (MPa): 4.59 | 临界温度 (°C): -82.3 |
| 危险性质 | 稳定性: 稳定 | 聚合危害: 不聚合 |
| | 危险性类别: 第 2.1 类易燃气体 | 燃烧性: 易燃 |
| | 引燃温度 (°C): 482~632 | 闪点 (°C): -188 |
| | 爆炸下限 (v%): 5.0 | 爆炸上限 (%): 15.0 |
| | 最小点火能 (MJ): 0.28 | 最大爆炸压力 (kPa): 680 |
| | 燃烧热 (MJ/mol): 889.5 | 火灾危险类别: 甲 B |
| | 燃烧 (分解) 产物: CO、CO ₂ 、水 | |
| 毒性性质 | 危险性: 与空气混合能形成爆炸性混合物、遇火星、高热有燃烧爆炸危险 | |
| | 灭火方法: 切断气源。若不能切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处 | |
| | 灭火剂: 泡沫、二氧化碳、雾状水、干粉 | |
| 健康危害 | 工作场所最高容许浓度 MAC: 300 (mg/m ³) | |
| | 毒性判别: 微毒类, 多为窒息损害。毒性危害分级 IV 类 | |
| 急救 | 侵入途径: 吸入 | |
| | 健康危害: 当空气中浓度过高时, 使空气中氧气含量明显降低, 使人窒息。皮肤接触液化甲烷可致冻伤 | |
| | 急性中毒: 当空气中浓度达到 20~30% 时, 可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加快, 若不及时逃离, 可致窒息死亡 | |
| 泄漏处理 | 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸, 就医 | |
| | 迅速撤离泄漏污染区人员至安全处, 并立即隔离, 严格限制出入。切断火源, 戴自给式呼吸器, 穿一般消防防护服。合理通风, 禁止泄漏物进入受限制的空间 (如下水道), 以避免发生爆炸。切断气源, 喷雾状水稀释, 抽排 (室内) 或强力通风 (室外)。如有可能, 将残余气或漏出气用排风机送至空旷地方, 或装设适当喷头烧掉。也可将漏气的容器移至空旷处, 注意通风。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用 | |
| 储运 | <p>储运于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30°C。原理或中、热源。防止阳光直射, 应与氧气、压缩空气、卤素 (氟、氯、溴) 等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。开关设在仓外。配备相应品种和数量的想放弃才。罐储时要有防火防爆技术措施。露天储罐夏天要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。运输按规定路线行驶。勿在居民区和人口稠密区停留</p> | |

1.2 风险潜势初判

本项目涉及的主要危险物质为油类和天然气。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B“重点关注的危险物质及临界量”中表 B.1 中规定的临界量，油类物质的临界量为 2500t，天然气的临界量为 10t。

本项目新建 1 条电缆，并对老平台进行改造，平台上涉及新增闭排罐等设施及部分物流管线。

根据下式计算危险物质数量与临界量比值 Q：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1 、 q_2 、……、 q_n ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1 、 Q_2 、……、 Q_n ——每种危险物质的临界量，t；油类物质取 2500t，天然气取 10t。

原油的密度取 \blacksquare kg/m³，天然气的密度取 \blacksquare kg/m³。

经计算， $Q=Q_{\text{原油}}+Q_{\text{天然气}}=\blacksquare$ ，小于 1。因此，该项目环境风险潜势为 I。

1.3 风险评价等级

环境风险评价工作等级的划分主要依据环境风险潜势，本项目危险物质数量与其临界量的比值 Q 小于 1，根据《建设项目环境风险评价技术导则》，当 $Q < 1$ 时，项目的环境风险潜势为 I，按照下表确定评价工作等级，项目评价工作等级为简单分析。

表 1.3-1 环境风险评价工作等级划分

| 环境风险潜势 | IV、IV+ | III | II | I |
|--------|--------|-----|----|-------------------|
| 评价工作等级 | 一 | 二 | 三 | 简单分析 ^a |

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

2. 环境敏感目标概况

本项目附近海域环境风险敏感目标及与本项目的相对位置详见下表。

表 2-1 环境风险敏感目标分布表

| 类别 | 敏感区名称 | | 生态保护目标 | 位置关系 | |
|---------|-------|------|--------------------------------|------|---------|
| | | | | 方位 | 距离 (km) |
| 渔业三场一通道 | 蓝点马鲛 | 产卵场 | 蓝点马鲛及其生境；产卵盛期 5 月下旬至 6 月中旬；浮性卵 | | |
| | 银鲳 | 洄游通道 | 银鲳及其生境；产卵盛期 5~6 月 | | |
| | 鲣 | 索饵场 | 鲣及其生境 | | |

| | | | | | |
|-------|---------------------|------------------------|-----------------------|-------|---|
| | 中国对虾 | 产卵场、 洄游通道 | 中国对虾及其生境：产卵盛期5月中旬；沉性卵 | ■■■■■ | |
| | 中国毛虾 | 产卵场、 索饵场内 | 中国毛虾及其生境：产卵盛期为6月；半沉性卵 | ■■■■■ | |
| 自然保护区 | 山东黄海三角洲国家级 自然保护区 | 黄河口新生湿地生态系统和珍稀濒危 鸟类 | | ■ | ■ |
| | 山东省生态保护红线 | 生态红线内生境 | ■ | ■ | ■ |

3. 环境风险识别

3.1 风险识别

本项目在施工过程中事故包括船舶碰撞燃油油泄漏和平台改造施工过程中生产设施火灾和爆炸等。运营期电缆运行无溢油风险，平台运行不新增环境风险。

(1) 船舶碰撞燃油油泄漏

施工阶段使用铺缆船、供应船等，船舶与平台及周围设施之间可能因设备故障、人员操作失误等原因发生碰撞，从而可能导致船舶储油设施发生泄漏。

(2) 平台改造施工火灾/爆炸

项目4个现有平台改造施工过程中存在着一些动火作业，如离油气生产区较近，设备故障以及人员操作失误有可能造成火灾和爆炸，事故升级可能造成原油泄漏入海。

3.2 油气泄漏事故概率分析

(1) 船舶碰撞燃油油泄漏事故

施工期间平台附近主要有浮吊船、驳船、拖轮等，施工阶段船舶之间及船舶与平台设施可能发生碰撞，导致船舶燃油油入海；运营期不新增值班船及运输船供应，不新增船舶碰撞风险。此外，在该海域航行的外来航船也有可能与油田设施发生碰撞。根据《风险评估数据指南》（2010），船舶与平台等油田设施发生碰撞的概率见下表。

表 3.2-1 船舶碰撞概率

| 船舶类型 | 碰撞频率（世界范围） | 亚洲地区分配系数 | 造成重大损伤 | 碰撞概率 |
|-------|----------------------|----------|--------|----------------------|
| 本油田船舶 | 8.8×10^{-5} | 0.17 | 26% | 3.9×10^{-6} |
| 外来航船 | 2.5×10^{-5} | 0.17 | 26% | 1.1×10^{-6} |
| 总计 | | | | 5.0×10^{-6} |

根据上表，本项目施工期发生船舶碰撞并造成产生重大损伤的概率为 5.0×10^{-6} 次/a。根据经验，船舶碰撞造成的溢油事故概率将至少低一个数量级，同时考虑建设单位多年的施工及生产从未发生过船舶碰撞施工，本项目船舶碰撞造成溢油事故的概率将小于 5.0×10^{-7} 次/a。

(2) 平台改造施工火灾/爆炸

项目4个现有平台改造施工严格执行联合作业各项制度：作业前进行必要的安全分析；严格执行作业计划；严格实施作业安全监督；合理布置，确保油气生产区与施工场地保持安全距离；对施工作业人员进行安全培训与教育，严格明火源控制

等；根据新增设备设施完善相应的安全管理制度和操作规程。采取严格风险防范措施后，平台火灾爆炸导致溢油入海的可能性很小。

3.3 溢油事故溢油量估计

根据 3.1 节，项目溢油事故的主要为施工期船舶碰撞燃料油泄漏事故及平台改造施工火灾/爆炸，平台火灾爆炸溢油入海几率很小且溢油量难以估计，因此本节只给出建设阶段因船舶碰撞泄漏的燃料油（柴油）最大可能溢油量。本项目取拖轮单舱最大舱容作为施工船舶碰撞漏油量，最大可能溢油量为 []。

4. 环境风险分析

根据前节，本项目识别的环境风险事故主要为船舶碰撞溢油及平台改造施工火灾爆炸。本次评价通过类比油田近期环评报告分析环境风险影响程度。

根据《渤中 19-4 油田综合调整项目环境影响报告书》（[]），环境风险分析与评价章节识别出施工阶段可能导致油气泄漏的事故包括井涌或井喷、船舶碰撞、输油软管破裂、依托工程改造存在的风险等，报告书涵盖了本项目环境风险类型。报告书船舶碰撞溢油位置 BZ19-4CEPC 平台，为本项目改造平台之一，报告书溢油预测源强为 []，大于本项目最大可能溢油量 []。

本项目环境风险未超过该环评报告书环境风险范围，因此本项目环境风险影响直接引用该环评风险评价结论：

“根据预测分析结果，一旦发生溢油，首先影响到的是山东黄河三角洲国家级自然保护区，溢油抵达黄河三角洲国家级自然保护区的最短时间为 []，一旦发生溢油事故而又没有任何应对措施，油膜在风和潮流的共同作用下将会抵达敏感区并造成严重污染，需要项目建设单位对环境风险概率较高的溢油事故予以足够重视，确保在环境安全的前提下进行海上石油开采活动。BZ19-4CEPC 平台配备的溢油应急物资可以满足 10t 以内的溢油应急需求，一旦发现溢油，BZ19-4CEPC 平台的溢油应急力量可在 0.5h 内抵达溢油点，并开展溢油回收作业，从而降低对黄河三角洲国家级自然保护区等敏感目标的影响。若发生更大溢油事故超出渤中 19-4 油田的溢油应急能力，可借助周边渤中 25-1、渤中 34-1 油田、渤中 28-1 油田及中海石油环保服务有限公司 (COES) 的基地等外部力量开展溢油应急，最快可以在 [] 内对溢油进行控制，在 [] 小时之内所有的溢油应急力量可以陆续到位。”

4.1 对大气环境的影响分析

施工船舶燃料油泄漏等事故发生时，其中的轻烃组分逐渐挥发进入大气，会对

事故现场空气环境产生影响，因为项目区域常年风速较大，气体较易得到扩散，对空气环境影响较小。泄漏的油品一旦着火，会对周围产生热辐射危害；也可能在扩散过程中着火或爆炸，对周围造成冲击波危害；同时因燃烧产生的 SO_2 、烟尘、CO 会造成周围大气环境污染。

4.2 对海域环境的影响分析

海上溢油一般以溶解状态、乳化状态、吸附和沉降状态等为主，其中以溶解状态毒害最大。溢油对海洋生物的影响包括物理作用和化学毒害两个方面。物理作用包括油品黏附覆盖于生物体表，导致生物丧失或减弱活动能力，堵塞生物的呼吸和进水系统，吸附悬浮物沉降而导致生物幼体失去合适的附着基质等。油类对海洋生物的化学毒害分为两类：一类是大量的油类造成的急性中毒，另一类是长期的低浓度油类的毒性效应。

4.2.1 对浮游生物的影响

(1) 浮游植物

海面溢油直接粘附于浮游植物细胞上，导致浮游植物在强光等不利因素的作用下很快死亡。在溢油海域中，大量溢油漂浮在水面使表层水体产生一层油膜，从而阻断了水体与大气的交换，白天浮游植物进行光合作用所需二氧化碳得不到满足，夜晚浮游植物生理代谢所需氧气也难从大气中获取，因而浮游植物的正常生理活动会受到不利影响。溢油吸附悬浮物，并沉降于潮间带或浅水海底，致使一些海藻的孢子失去了合适的附着基质，浮游植物的繁殖会受到不利影响。溢油对某些浮游植物种类有加速繁殖的作用，该类浮游植物可利用溢油中的碳、氢等元素，从而加速了细胞的分裂速度，使溢油海域浮游植物群落的多样性指数降低，优势度增高，为赤潮的形成埋下隐患。溢油的处理过程中，经常使用到的消油剂在沉降过程中可能对浮游植物造成影响，造成浮游植物沉降。多环芳香烃碳氢化合物是最常见的溢油团块的基本成分之一，其分子量很大，是溢油成分中对海洋生态系统破坏性最大的化合物之一，多环芳香烃碳氢化合物能够在浮游植物的组织和器官中聚集起来，缓慢而长期地实施其毒性。由此导致，溢油发生的海域浮游植物的种类数量和细胞数量将大幅度降低。

(2) 浮游动物

当溢油浓度较高时，其急性毒性影响可导致浮游动物在短期内死亡。当溢油浓度较低时，溢油可降低浮游动物的运动能力和摄食率，抑制浮游动物的趋化性，降

低或阻抑其生殖行为，影响其正常生理功能，降低生长率。浮游动物在海洋中处于被动的游动状态，会被漂浮于海面的粘稠的溢油紧紧粘住，从而失去自由活动能力，最后随油物质一起沉入海底或冲上海滩。溢油附着于浮游动物体表，还可能堵塞浮游动物的呼吸和进水系统，致使生物窒息死亡。被溢油薄膜大面积覆盖着的海域，许多浮游动物，如小虾，会错把白天视为夜幕降临，本能的从水深处游向表层，导致浮游小虾会不分昼夜的滞留于海水表层。溢油薄膜起到了类似日全蚀的作用，从而改变了浮游动物的正常活动习惯。以浮游植物为饵料的浮游动物，会由于浮游植物数量的减少而减少。浮游动物被许多经济性生物所食，浮游动物的群落结构、数量特征的变动，不仅直接影响着海洋渔业资源，而且溢油的有毒成分可以通过生物富集和食物链传递，最终危害人类健康。浮游生物的生产力约占海洋生态系统总生产力的95%，浮游生物受到损害，就从根本上动摇了海洋生物“大厦”的基础。

4.2.2 对游泳生物的影响

溢油黏附于海洋鱼类、甲壳类、头足类和爬行类游泳动物体表后，可能堵塞游泳动物的呼吸系统，导致游泳动物窒息而亡。大型哺乳动物体表黏上溢油后，虽然经过一段时间自己可以清除掉，但是如果摄入体内，会损害其内脏功能。因溢油污染使水域中大量的饵料生物浮游动、植物等数量减少，由此破坏了游泳生物的幼体及部分成体赖以生存的饵料基础，食物链网传递能量脱节，致使高营养级生物量下降，造成区域生态失衡。油污干扰了游泳生物正常的生理、生化机能，从而会引起病变。近些年，鱼虾贝类病害时有发生，造成了很大经济损失，水质恶化是造成病害的重要原因之一，而石油污染又是造成水质恶化的重要原因之一。油类污染物在相当长的一段时间持续影响水域生态环境，使游泳生物产生回避反应，继而使一些种类被迫改变生活习性，影响种群正常洞游、繁殖、索饵、分布，从而导致事故海域在一段时间内渔业功能衰退。一般来说，如果溢油事故发生发生在开阔水域，鱼类受伤害程度轻，若发生在半封闭或水体交换不良的水域，鱼类受损害程度重。

4.2.3 对底栖生物的影响

发生溢油后，相当一部分油类污染衍生物质甚至油类颗粒会渐渐的沉入海底，底栖生物上常附着厚厚的一层油类污染物，而底栖生物基本上不做远距离迁移，所以一旦受到溢油污染，它们便难以生存。溢油中的多环芳烃（例如 PAC 和 PCB）将会影响贝类体内脂肪的代谢平衡，从而加速贝类死亡。此外，溢油区域的贝类会受到氧化胁迫，从而导致贝类酶的活性受抑制，发生突变、活动减弱，繁殖力下降，

加速衰老，因而溢油污染对底栖生物的累积效应是更主要的。附着在岸边岩石上的一些海洋生物对新鲜石油更为敏感，往往是首批牺牲者。浅滩上受溢油污染过的牡蛎同样会丧生，即使活下来的也不能再被食用。被溢油污染过的牡蛎有一股浓浓的石油味，这股味道可以存在一个月之久。棘皮动物对海水中的任何物质都有敏感性，对石油污染更是如此。大量观测结果表明溢油污染对海星和海胆等棘皮动物的潜在威胁更大。

5. 环境风险防范对策措施和应急方法

5.1 事故防范措施

5.1.1 船舶碰撞防范措施

- 在施工期间，建立溢油应急制度，一旦突发事故造成溢油事故，应迅速做出反应，一方面尽快向部门监督和环保部门汇报，并组织事故现场监测和调查，另一方面应同时尽快实施溢油回收、消除等有效措施，以减少污染损害。

- 协助相关部门作好进作业船舶的调度工作，严格执行有关操作规程，避免船舶的碰撞。制定严格的船舶施工作业制度和操作规程，尽量杜绝事故的发生。

- 制订必要的事事故应急程序，配置相应的具有溢油回收功能的施工船舶等。一旦溢油事故发生，立即启动应急程序，并及时报告相关政府部门，对溢油进行清除，将溢油造成的损失降至最低。

- 合理安排施工作业面，在有船舶通过时，提前采取避让措施。根据作业需要，须划定与施工作业相关的安全作业区时，应报经海事机构核准、公告；设置有关标志，严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区，严禁无关船只进入施工作业海域，并提前、定时发布航行公告。施工作业期间所有施工船舶须按照规定显示信号。

- 施工作业船舶在施工期间加强值班瞭望，施工作业人员应严格按照操作规程进行操作。

5.1.2 平台改造风险防范措施

- 严格执行联合作业安全审核制度；作业前进行必要的安全分析；严格编制与执行作业计划；严格实施作业安全监督；

- 合理布置，确保油气生产区与施工场地保持安全距离；
- 对施工作业人员进行安全培训与教育，严格明火源控制等；
- 根据新增设备设施及物流的接入，完善相应的安全管理制度和操作规程。

5.2 溢油事故应急处理措施

5.2.1 溢油应急预案

渤中 19-4 油田已编制《渤中 19-4 油田溢油应急计划》（2023 年 4 月），并于 2023 年 4 月在生态环境部海河流域北海海域生态环境监督管理局完成备案。本项目新建电缆，不新增运营期风险。

该计划适用于渤中 19-4 油田各设施所处海域范围内油田的开发生产活动中发生溢油事故初始阶段的应急处置，与中海石油（中国）有限公司《天津分公司溢油应急计划》衔接。该区域内溢油事故超过油田自身溢油处置能力的，由渤西作业公司向天津分公司申请后续资源支持。油田根据要求配备了应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转，建设单位应做好应急资源统计更新，确保对环境风险进行有效的预防、监控、响应，防止海上溢油等重大海洋环境灾害和突发事件发生。

5.2.1.1 天津分公司应急组织机构

渤西作业公司为天津分公司所辖作业公司之一，渤中 19-4 油田纳入天津分公司应急管理体系。天津分公司建立了公司应急组织机构，主要包括：应急指挥中心、应急协调办公室、天津分公司应急值班室、兴城应急分中心、蓬莱应急分中心，应急状态下成立技术专家组、通讯保障组、资金保险组、服务支持组、秘书组。现场应急小组作为现场指挥部，成立抢险处置组。

图 5.2-1 天津分公司应急组织机构图

5.2.1.2 油田现场应急组织机构

渤中 19-4 油田根据人员岗位设置，渤中 19-4 油田平台总监指挥现场应急响应行动，并向作业公司和天津分公司应急协调办公室汇报。渤中 19-4 油田应急组织机构见下图。

图 5.2-2 渤中 19-4 油田应急组织机构图

现场应急小组组长：油田总监

现场应急小组副组长：安全监督

现场应急小组成员：生产监督、维修监督、平台长及其他平台成员。

5.2.2 应急响应程序

发生溢油事故后，无论大小，均立即按要求向天津分公司应急指挥中心汇报，并在规定时间内向政府主管部门提交书面报告，溢油事故报告程序见下图。

图 5.2-3 溢油事故报告程序图

5.2.3 海上溢油的处理措施

根据不同油品特性及不同条件采取相应的溢油处理方法。溢油处理方法很多。针对海上的溢油应急情况可选择一些溢油控制方案,但必须考虑到所需设备、环境因素的影响,因此要注意优先权的选择。通常可选择的措施有围控和机械回收、喷洒化学消油剂等。

5.3 溢油应急措施有效性分析

5.3.1 渤中 19-4 油田自身溢油应急资源

按照法规要求,渤中 19-4 油田 CEPC 平台配备有围油栏、撇油器、储油囊、适量的消油剂和吸油毛毡等溢油应急设备。一旦发生一般性的溢油事故,优先利用平台的溢油应急资源进行处理。若发生超出本油田应急能力的溢油事故时,及时调用外部应急力量。

表 5.3-1 渤中 19-4 油田溢油应急回收设备及物资(存放于 BZ19-4CEPC 平台)

| 序号 | 名称 | 规格型号 | 单位 | 数量 | 备注 |
|-----------------------|-----------------|---------------------|----|-----|----|
| 1. 充气式橡胶围油栏 | | | | | |
| 1.1 | 充气式橡胶围油栏 | 1500 | 米 | 400 | |
| 1.2 | 围油栏卷栏机 | 1500/200 | 套 | 2 | |
| 1.2.1 | 卷栏机吊索具 | | 套 | 2 | |
| 1.2.2 | 固定索具 | | 套 | 8 | |
| 1.3 | 围油栏充吸气机 | | 套 | 1 | |
| 1.4 | 围油栏拖头及附件 | | | | |
| 1.4.1 | 围油栏拖头 | 1500 型 | 套 | 4 | |
| 1.4.2 | 三肢钢丝拖绳 | Φ12mm | 套 | 4 | |
| 1.4.3 | 钢丝安全绳 | Φ12mm | 套 | 2 | |
| 1.4.4 | 尼龙拖绳 | Φ32mm 30 | 条 | 2 | |
| 1.4.5 | 尼龙拖绳 | Φ32mm 50 | 条 | 4 | |
| 1.4.6 | 充气式橡塑浮球 | Φ350mm | 个 | 4 | |
| 1.5 | 围油栏动力站 | 30KW | 台 | 1 | |
| 1.5.1 | 液压管线组 | | 套 | 1 | |
| 1.6 | 围油栏存储集装箱(含吊索具) | 3 米(三侧开门) | 个 | 2 | |
| 2、撇油器及消油剂喷洒等设备 | | | | | |
| 2.1 | 撇油器 | 30m ³ /h | 套 | 1 | |
| 2.2 | 撇油器动力站 | 50KW | 台 | 1 | |
| 2.2.1 | 液压管线组 | | 套 | 1 | |
| 2.3 | 浮动储油囊 | 10m ³ | 套 | 2 | |
| 2.4 | 消油剂喷洒装置(含手持喷枪) | | 套 | 1 | |
| 2.5 | 高压清洗机(冷热水) | | 台 | 1 | |
| 2.6 | 应急设备存储集装箱(含吊索具) | 20 尺(非标三侧开门) | 个 | 1 | |
| 3、吸附材料及溢油分散剂 | | | | | |
| 3.1 | 溢油分散剂 | | 吨 | 3 | |

| | | | | | |
|-----|-----------------|--------------|---|---|--|
| 3.2 | 吸油毛毡 | SPC | 吨 | 1 | |
| 3.3 | 应急物资存储集装箱（含吊索具） | 20 尺（非标一侧开门） | 个 | 1 | |

5.3.2 周边可利用油田的溢油应急资源

如果发生溢油事故，处理所需的设备、人员超出渤中 19-4 油田现有的溢油应急力量，需动员其他天津分公司应急资源及陆地溢油应急力量，除此以外，按照“中海石油（中国）有限公司天津分公司溢油应急力量协议”，目前可动员的应急力量主要有中海石油环保服务（天津）有限公司。

5.3.2.1 天津分公司海上平台溢油应急资源

渤中 19-4 油田周边海区可借用的应急力量包括渤中 25-1 油田、渤中 19-6 气田、渤中 34-1 油田、曹妃甸油田等多个油田的设备。周边可调用的溢油应急资源如下表所示。

表 5.3-2 渤中 25-1/S 油田溢油应急设备配备

| 序号 | 设备名称 | 生产厂家 | 规格型号 | 数量 | 性能 | 重量 KG | 存放地 |
|----|------|----------|------------|------|------------------------|-------|----------|
| 1 | 清洗机 | LAMOR 公司 | HDS1000DE | 1 套 | 产生高压热水或蒸汽 | 185 | 海洋石油 113 |
| 2 | 围油栏 | LAMOR 公司 | HOB1500 | 200m | 吃水 0.79m, 干舷 0.50m | 5000 | |
| 3 | 围油栏 | LAMOR 公司 | HOB1500 | 200m | 吃水 0.79m, 干舷 0.50m | 5000 | |
| 4 | 动力装置 | LAMOR 公司 | LPP30-04 | 1 套 | 功率 35 kw, 风冷柴油机 | 600 | |
| 5 | 撇油器 | LAMOR 公司 | MINIMAX20P | 1 套 | 20 m ³ /h | 80 | |
| 6 | 储油囊 | 青岛光明 | FN10 浮动油囊 | 4 套 | 储油 10m ³ /套 | 105/套 | |
| 7 | 消油剂 | | 青岛光明 GM-2 | 10 桶 | | 170/桶 | |
| 8 | 喷洒设备 | 青岛光明 | PSB80 | 1 套 | 喷洒 2.4t/h | | |
| 9 | 吸附材料 | 海油采技服 | ENV150 | 2 卷 | 96 cm × 44 m | | |
| 10 | 手持喷枪 | 青岛光明 | | 2 支 | 喷洒 1.8t/h 支 | | |

表 5.3-3 渤中 34-1CEPA 平台溢油应急设备配置

| 序号 | 物资规格型号 | | |
|----|--------|------------------------|----------------------|
| 1 | 围油栏 | 存放地点 | BZ34-1CEPA |
| | | 型号 | 充气式橡胶围油栏 HRA1500/100 |
| | | 厂家 | 天津汉海环保设备有限公司 |
| | | 总长/m | 200 米 |
| | | 储存方式 | -60°C-70°C |
| 2 | 撇油器 | 多功能收油机 60 方/小时 | |
| | | 收油机动力站 50KW（与围油栏动力站公用） | |
| | | 液压管线组 | |

| | | |
|----|----------------|----------|
| 3 | 消油剂喷洒装置 | 青岛光明 |
| 4 | 高压清洗机 | |
| 5 | 浮动储油囊 | FN3 浮动油囊 |
| 6 | 溢油分散剂 | 青岛光明 |
| 7 | 吸附材料(吸油毛毡) | |
| 8 | 吸附材料(吸油拖栏) | |
| 9 | 动力/设备集装箱, 含吊索具 | |
| 10 | 溢油分散剂 | 青岛光明 |
| 11 | 溢油分散剂 | 青岛光明 |

表 5.3-4 渤中 19-6 凝析气田溢油应急设备

| 序号 | 名称 | 数量 | 位置 |
|----|--------------|------|----------------|
| 1 | 围油栏 | 400m | BZ19-6 CEPA 平台 |
| 2 | 围油栏动力站 | 1 套 | |
| 3 | 充吸气机 | 1 套 | |
| 4 | 撇油器 (30 方/h) | 1 套 | |
| 5 | 浮式储油囊 (10 方) | 2 套 | |
| 6 | 高压清洗机 | 1 套 | |
| 7 | 吸油毛毡 | 1t | |
| 8 | 消油剂 | 2t | |
| 9 | 消油剂喷洒装置 | 1 套 | |
| 10 | 消油剂 | 3t | BZ19-6 WHPA 平台 |
| 11 | 消油剂喷洒装置 | 1 套 | |
| 12 | 吸油拖栏 | 500m | |
| 13 | 吸油毛毡 | 1t | |

表 5.3-5 曹妃甸油田溢油应急设备 (存放于海洋石油 112FPSO)

| 名称 | 规格/型号 | 数量 | 单位 |
|---------|------------|-----|----|
| 围油栏 | HDO1500 | 200 | 米 |
| 撇油器 | LMS | 1 | 套 |
| 充气装置 | SC25 | 1 | 套 |
| 消油剂喷洒装置 | PSB40 | 1 | 套 |
| 动力装置 | LPP53D/557 | 1 | 套 |
| 重油传送泵 | GTA50 | 1 | 个 |
| 高压清洗机 | HDS1000DE | 1 | 套 |
| 浮式储油袋 | FN10 | 4 | 个 |
| 消油剂 | GM2 | 12 | 桶 |

表 5.3-6 曹妃甸油田溢油应急设备 (存放于 CEPI 中心平台)

| 名称 | 规格/型号 | 数量 | 单位 |
|---------|-----------|-----|----|
| 围油栏 | 1500 型 | 400 | 米 |
| 围油栏充气机 | HIS300 | 1 | 套 |
| 围油栏动力站 | 30KW | 1 | 台 |
| 撇油器 | 30 型 | 1 | 套 |
| 撇油器动力站 | 50KW | 1 | 台 |
| 消油剂喷洒装置 | PSB80 | 1 | 套 |
| 高压清洗机 | HDS1000DE | 1 | 台 |
| 浮式储油囊 | FN10 | 2 | 套 |
| 消油剂 | MDY-X02 | 3 | 吨 |
| 吸油拖栏 | SPC | 500 | 米 |
| 吸油毛毡 | SPC | 1 | 吨 |

5.3.2.2 中海石油环保服务有限公司 (COES) 溢油应急资源

COES 在渤海周边拥有塘沽基地、绥中基地、龙口基地各种国际先进溢油应急设备百余套, 拥有专业溢油应急回收环保船九艘, 目前渤海已有五艘专业环保船投入使用, 渤中 19-4 油田和渤中 25-1 油田区域已配备有溢油回收环保船“海洋石油 230”。COES 还与国家交通部救助打捞局签订了《应急响应资源共享与支持协议》, 根据协议可以使用其船舶飞机等资源。COES 北方片区以塘沽基地为中心, 绥中基地和龙口基地为辅助, 共同负责渤海湾内各油田发生的溢油应急作业。

COES 溢油应急设备资源见下表。

表 5.3-7 中海石油环保服务有限公司 (COES) 溢油应急资源

| 序号 | 设备名称 | 类型 | 型号 | 主要参数 | 数量 | | | 小计 |
|------------------------|---------------------------|--------|--|-----------------------------|-------|------|------|-------|
| | | | | | 塘沽基地 | 绥中基地 | 龙口基地 | |
| 1 | 围油栏 (m) | 充气式 | 1500 型 | 干舷 500 mm 吃水 700 mm | 2000 | 800 | 800 | 3600 |
| | | | 1000 型 | 干舷 350 mm 吃水 650 mm | 400 | | 400 | 800 |
| | | 固体式 | 900 型 | 干舷 240 mm 吃水 490 mm | 4800 | 800 | 800 | 6400 |
| | | | 800 型 | 干舷 280 mm 吃水 390 mm | | 200 | | 200 |
| | | 沙滩式 | WQV-1200T | 干舷 400 mm 吃水 400 mm | 400 | 400 | | 800 |
| | | | WQV600T | 干舷 200 mm 吃水 250 mm | 2000 | 400 | 400 | 2800 |
| | | 防火型 | WGJ900H | 干舷 300 mm 吃水 480 mm | 400 | 400 | 400 | 1200 |
| 小计 (m) | | | | | 10000 | 3000 | 2800 | 15800 |
| 2 | 撇油器 (套) | 大型 | LFM450 | 250m ³ /h、中/重质油 | 1 | | | 1 |
| | | | LSC-4C | 80m ³ /h、中/重质油 | 1 | 1 | | 2 |
| | | 中型 | MINIMAX100 | 100m ³ /h、中/重质油 | 1 | | | 1 |
| | | | 槽式轮毂 50 | 50m ³ /h、轻/中/重质油 | 1 | | | 1 |
| | | | LMS 多功能 | 60m ³ /h、轻/中/重质油 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| | | | LAS-125 冰区 | 125m ³ /h、中/重质油 | 1 | | | 1 |
| | | | LAS-125 冰区 | 125m ³ /h、中/重质油 | | 1 | | 1 |
| | | | HAF30 | 30m ³ /h、中/重质油 | 2 | | | 2 |
| | | 小型 | MINIMAX20 | 20m ³ /h、中/重质油 | | | 1 | 1 |
| | | | MINIMAX12 | 12m ³ /h、中/重质油 | | 1 | | 1 |
| | | | MINIMAX10 | 10m ³ /h、中/重质油 | 1 | | | 1 |
| | | | HAF12 | 12m ³ /h、中/重质油 | 2 | | | 2 |
| | | | ZK30 真空 | 10m ³ /h、轻/中质油 | 1 | | 1 | 2 |
| | | | V100 真空 | 10m ³ /h、轻/中质油 | 1 | 1 | | 2 |
| 自吸式 | 10m ³ /h、轻/中质油 | 2 | | | 2 | | | |
| 小计 (m ³ /h) | | | | | 799 | 287 | 90 | 1176 |
| 3 | 喷洒装置 (套) | PSB140 | 8.4m ³ /h | 4 | | 1 | 5 | |
| | | PSB80 | 4.8m ³ /h | 2 | 1 | | 3 | |
| | 小计 (m ³ /h) | | | | | 43.2 | 4.8 | 8.4 |
| 4 | 消油剂 (T) | 低温型 | 燃点 90°C 适用-20°C~+50°C 可生物降解性 BOD ₅ /COD 38% | 4 | | | 4 | |
| | | 威普 | 不可燃 适用常温可生物 | | 12 | | 12 | |

| | | | | | | | | |
|----------------------|-----------|----------|---------------------|--------------------------------|------|------|------|------|
| | | | | 降解性 BOD ₅ /COD47.2% | | | | |
| | 小计 (T) | | | | 4 | 12 | | 16 |
| 5 | 储存装置 (套) | 刚性 | 7m ³ 罐 | 7m ³ | 6 | 4 | 2 | 12 |
| | | | QG5 | 5m ³ | 2 | 2 | 3 | 7 |
| | | 柔性 | QG9 | 9m ³ | 1 | 2 | | 3 |
| | | | FN10 | 10m ³ | | 1 | 7 | 8 |
| | | | TPU20 | 20m ³ | 4 | | | 4 |
| | | | TPU25 | 25m ³ | 6 | | | 6 |
| | | | TPU100 | 100m ³ | 5 | | | 5 |
| 小计 (m ³) | | | | 891 | 66 | 99 | 1056 | |
| 6 | 高压清洗机 (套) | 冷/热水 | HDS1000DE | 水温 0°C~98°C | 3 | 1 | 1 | 5 |
| | | 冷水 | HD6/15C | 水温 0°C~30°C | 2 | | | 2 |
| | 小计 (套) | | | | 5 | 1 | 1 | 7 |
| 7 | 吸附材料 | 吸油拖栏 (m) | SPC ENV810 | Φ 200、10m/条 | 2000 | 1000 | 1000 | 4000 |
| | | | 羽冠 XTL260YGI | Φ 260、10m/条 | 280 | | | 280 |
| | | | 滕邦 WGW600XC B | Φ 600、10m/条 | 1000 | | | 1000 |
| | | | XTL-220 | Φ 220、3m/条 | | 1000 | | 1000 |
| | | | 小计 (m) | | | | 3280 | 2000 |
| | 吸油毛毡 (T) | SPC | 400×500 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 1.5 | |
| | | 普通毛毡 | 500×500 | 1.5 | | | 1.5 | |
| 小计 (T) | | | | 2 | 0.5 | 0.5 | 3 | |

5.3.3 溢油应急响应时间

根据前文所述，渤中 19-4 油田 CEPC 平台配备了溢油应急物资。一旦发生一般性的溢油事故，优先利用该平台的溢油应急资源进行处理，主要通过平台吊车将溢油应急设备吊放到值班守护船上。若发生超出本油田应急能力的溢油事故时，还可以调用周边天津分公司其它油田的溢油应急设备增援本油田进行回收作业。

以下所有应急响应时间计算均以周边油气田溢油应急设备运输至油田现场的直线航行距离为计算基础，船舶航行速度按 ()，考虑到设备吊装和布放，海上油田设备的动员时间为 小时，陆地溢油应急基地设备动员时间为 小时，下表时间为最短时间。BZ19-4CEPC 平台发生溢油后，渤中 19-4 油田自身及周边油田应急资源可在 内抵达溢油点开展溢油应急工作。

图 5.3-1 BZ19-4CEPC 平台周边溢油应急资源分布

表 5.3-8 溢油应急资源抵达时间

| 应急力量所在地 | 距离 (km) | 航速 (km/h) | 航行时间 (h) | 动员时间 (h) | 到达时间 (h) |
|----------------------|---------|-----------|----------|----------|----------|
| 渤中 19-4 油田 (CEPC 平台) | | | | | |
| 渤中 19-6 凝析气田 | | | | | |
| 渤中 25-1 油田 | | | | | |
| 渤中 34-1 油田 | | | | | |
| 曹妃甸油田 (海洋石油 112) | | | | | |

| | | | | | | | |
|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| 曹妃甸油田 (CEPI 中心平台) | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| COES 塘沽基地 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| COES 龙口基地 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| COES 绥中基地 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

尽管发生溢油事故概率很低，但仍然存在不可忽视的溢油事故风险，渤中 19-4 油田为此做好了充分准备，在预防为主的基础上，平台上配备了适当的溢油应急设备，守护船舶每天 24 小时在平台附近昼夜值守，一旦发生溢油突发事件，渤中 19-4 油田溢油应急小组立即启动应急程序，按照既定的溢油应急方案快速有效地进行部署；同时，通知守护船在第一时间内将平台上溢油设备进行装载，展开应急行动；另外，渤中 25-1 油田、渤中 19-6 气田、渤中 34-1 油田、曹妃甸油田也可在第一时间进行协助，实现资源互补，从而在发生溢油事件时做到资源调用便捷、反应迅速，尽可能将溢油的影响降至最低。

5.3.4 溢油应急能力可行性分析

(1) 油田自身溢油应急能力

渤中 19-4 油田配备了专门的溢油回收设备包括围油栏、收油机、油拖网等，发生溢油事故时，立足于作业者装备在海上的溢油应急力量实现自救。

(2) 溢油围控能力

海洋油气开发工程发生溢油事故后，通过布设围油栏等措施对水面溢油进行围控，以防止溢油扩散、辅助溢油回收和清除。围油栏对溢油的围控、导流和防范作用，要通过适当的布放形式来实现，渤中 19-4 油田围油栏长度为 ■■■■■ 当 U 形布放围油栏时，回收船舶始终处于 U 形的底部，利用撇油器对 U 形底部聚集的油膜进行回收。此时，围油栏长度与油膜体积存在如下关系：

$$L = \ln(0.1t + 1) \sqrt{\frac{60\pi m}{d\varphi\rho}}$$

式中：

L——围控溢油所需围油栏长度，m；

m——泄漏油品质量，■■■■■

t——溢油发生之后的时间，h；

π ——圆周率，无量纲；

d——油膜厚度，m，在 0.005-0.05m 之间，这里取最小值 0.01m；

φ ——围油栏利用系数，取 0.9；

ρ ——泄漏油品（柴油）密度，■■■■■。

根据上文可知,溢油发生之后的时间按照最近溢油物资到达时间 [] 进行计算,则需要围油栏长度为 []

(2) 回收与清除能力

机械回收能力按下式进行:

$$E=V \times b / (\alpha \times h)$$

式中:

E——收油机回收速率, m³/h;

V——总溢油量, m³;

b——机械回收量占总溢油量的比例, 40%~60%;

α ——收油机回收效率(回收液体中石油类的比率), 50%~80%;

h——回收工作时间(h), 取 24h;

溢油总量按最大物料泄漏量 [] 计算, [], 则本项目船舶溢油事故所需的机械回收能力为 []

(3) 临时储存能力

临时储存装置的储存能力应该满足合理储存并及时转运回收的溢油的需要。根据机械回收能力、储存容积、转运能力等因素计算临时储存能力, 一般情况下, 临时储存能力应满足收油机工作 12h 回收的油水混合物储存需求, 可根据转运能力进行响应的调整。转运能力指通过驳、运输、卸载等方式及时将回收的油水混合物转移处理, 保障回收作业连续进行的能力。

$$C=E \times t$$

式中:

E——收油机回收速率, m³/h;

t——临时储存回收时间, h, 一般取 12h;

根据前述计算的机械回收能力, 本项目需要的临时储存能力为 []

(4) 溢油应急能力符合性分析

本项目油田自身及外借溢油应急设备的应急能力如下表所示。渤中 19-4 油田自身及周边油田溢油应急资源可以满足船舶碰撞最大溢油量的应急需要, 本项目不新增溢油应急设备。

表 5.3-9 溢油应急能力符合性分析表

| 油田 | 围油栏 | 机械回收能力 | 临时储存能力 |
|----------------------|-----|--------|--------|
| 渤中 19-4 油田 (CEPC 平台) | [] | [] | [] |

| 油田 | 围油栏 | 机械回收能力 | 临时储存能力 |
|------------------|-----|--------|--------|
| 渤中 19-6 凝析气田 | ■ | ■ | ■ |
| 渤中 25-1 油田 | ■ | ■ | ■ |
| 渤中 34-1 油田 | ■ | ■ | ■ |
| 曹妃甸油田（海洋石油 112） | ■ | ■ | ■ |
| 曹妃甸油田（CEPI 中心平台） | ■ | ■ | ■ |
| COES 塘沽基地 | ■ | ■ | ■ |
| COES 龙口基地 | ■ | ■ | ■ |
| COES 绥中基地 | ■ | ■ | ■ |
| 总计 | ■ | ■ | ■ |
| 本项目需求 | ■ | ■ | ■ |
| 是否满足本项目溢油应急能力要求 | 是 | 是 | 是 |

6. 结论

本次评价识别环境风险类型主要包括平台改造火灾爆炸及船舶碰撞燃料油泄漏事故等。

根据类比，一旦发生溢油，除产卵场外，首先影响到的是山东黄河三角洲国家级自然保护区，溢油抵达黄河三角洲国家级自然保护区的最短时间为■。一旦发生溢油事故而又没有任何应对措施，油膜在风和潮流的共同作用下将会抵达敏感区并造成严重污染，需要项目建设单位对环境风险概率较高的溢油事故予以足够重视。

根据应急响应时间分析，在设定情景下，将以 BZ19-4CEPC 平台为中心开展溢油应急工作，若发生溢油事故超出油田自身已有应急能力，可借助周边油田及中海石油环保服务有限公司（COES）的基地等外部力量，渤中 19-4 油田自身及周边应急力量可在■内抵达现场。因此溢油抵达敏感区之前可及时开展溢油应急工作，有效回收油污，避免对周边敏感目标产生影响。

渤中 19-4 油田已编制《渤中 19-4 油田溢油应急计划》（2023 年 4 月），并于 2023 年 4 月在生态环境部海河流域北海海域生态环境监督管理局完成备案。本项目新建电缆，不新增运营期风险。建设单位按照溢油应急计划配备溢油物资及人员并定期演练，保证事故时应急预案顺利启动，将事故影响降低到最低限度。

附表：略

附图：略

附件：略