

# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 渤中 19-4 油田平台改造及调整井项目

建设单位: 中海石油(中国)有限公司天津分公司

编制日期: 2026 年 6 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 油田平台改造及调整井项目

建设单位：中海石油（中国）有限公司天津分公司

编制日期：2026 年 6 月

中华人民共和国生态环境部制

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	w67fbm		
建设项目名称	渤中19-4油田平台改造及调整井项目		
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		
<b>一、建设单位情况</b>			
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		
<b>二、编制单位情况</b>			
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		
<b>三、编制人员情况</b>			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
陈袁袁	07351143507110516	BH008767	陈袁袁
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
姚明宇	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、附图、附件、附表、附录	BH074191	姚明宇
陈袁袁	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	BH008767	陈袁袁

# 目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	6
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	20
四、生态环境影响分析.....	30
五、主要生态环境保护措施.....	43
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	46
七、结论.....	47
附图.....	48
附表.....	48
附件.....	48
附录 环境风险专项评价.....	49

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	渤中 19-4 油田平台改造及调整井项目		
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 WHPA: ( [REDACTED] ) 渤中 19-4 油田 WHPB: ( [REDACTED] ) 渤中 19-4 油田 CEPC: ( [REDACTED] ) 渤中 25-1 油田 WHPB: ( [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 <sup>2</sup> )/长度(km)	利用原平台实施调整井及平台改造, 改造后仍在原确权范围内。
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	[REDACTED]
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)”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 油田于 [ ] 开发，包括 [ ]。渤中 25-1 油田和渤中 25-1 南油田于 [ ] 开发，包括 [ ]。

为提高渤中 19-4 油田储量动用程度，完善注采井网，中海石油（中国）有限公司天津分公司拟在渤中 19-4 油田现有平台中的 [ ] 个平台实施 [ ] 口调整井（其中 BZ19-4WHPA 实施 [ ] 口调整井、BZ19-4WHPB 实施 [ ] 口调整井、BZ19-4CEPC 实施 [ ] 口调整井），并对 BZ19-4WHPB、BZ19-4CEPC、BZ25-1WHPB 实施平台改造。

本项目投产后新增最高年产油量为 [ ]（[ ]），原油的密度为 [ ] [ ]，即为 [ ]，不新增生活污水排放量（[ ] [ ]）。本项目新增非油层段钻井液排放量约为 [ ]，新增非油层段钻屑排放量约为 [ ]，故根据《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。

**1、与《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析**

国务院于 2023 年 9 月 20 日批复《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》（国函〔2023〕102 号），山东省人民政府于 2023 年 12 月 27 日印发《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》（鲁政发〔2023〕12 号）。

经分析，本项目调整井工程所在的 BZ19-4WHPA、BZ19-4WHPB、BZ19-4CEPC，位于山东省国土空间总体规划海洋管控线范围之外，距离山东省国土空间规划管控边界约 [ ]，距离最近生态保护红线约 [ ]，本项目平台改造工程所在的 BZ25-1WHPB 位于山东省国土空间总体规划海洋管控线范围之内，距离最近生态保护红线约 [ ]（见附图 1），经类比，本项目非油层段钻井液、非油层段钻屑排放悬浮物超一（二）类水质距平台最大距离为 [ ]，最长 [ ] 可恢复至一类海水水质，未影响至山东省国土空间规划生态保护红线范围。在施工期和运营期妥善处理污染物，对环境和生态环境产生负面影响较小。与《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》相协调。

**2、与《东营市国土空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析**

2023 年 10 月 31 日，山东省人民政府对于《东营市国土空间总体规划（2021-2035 年）》进行批复。

经分析，本项目调整井工程所在的 BZ19-4WHPA、BZ19-4WHPB、BZ19-4CEPC，位于东营市国土空间总体规划海洋管控线范围之外，距离东营市国土空间规划管控边界约 [ ]，距离最近生态保护红线约 [ ]，本项目平台改造工程所在的 BZ25-1WHPB 位于东营市国土空间总体规划海洋管控线范围之内，距离最近生态保护红线约 [ ]（见附图 2），经类比，本项目非油层段钻井液、非油层段钻屑排放悬浮物超一（二）类水质距平台最大距离为 [ ]，最长 [ ] 可恢复至一类海水水质，未占用东营市国土空间规划生态保护红线范围。在施工期和运营期妥善处理污染物，对环境和生态环境产生负面影响较小。与《东营市国土空间规划（2021-2035 年）》相协调。

### 3、国家产业政策的符合性分析

本项目属于海洋矿产资源勘探开发及其附属工程，符合国家《产业结构调整指导目录（2024年本）》中“常规石油、天然气勘探与开采”，属于国家产业政策鼓励类项目。

### 4、山东省生态环境分区管控方案

2024年12月13日，山东省人民政府发布了《山东省生态环境分区管控动态更新成果（2023年）》（鲁环字〔2024〕188号），就实施生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单生态环境分区管控提出了相关意见。

根据《山东省生态环境分区管控动态更新成果（2023年）》（鲁环字〔2024〕188号），本项目调整井工程所在的平台部分位于山东省生态环境分区管控范围外，距山东省生态环境分区管控范围约[ ]。本项目平台改造工程所在的BZ25-1WHPB位于山东省生态环境分区管控范围内的一般管控单元内。“一般管控单元”。管控要求：引导产业科学合理布局，鼓励建设项目入园管理。落实污染物总量控制要求，加强工业污染物排放管控。加快环保基础设施建设，推进城乡生活污水治理。改善灌排条件，促进测土配方等绿色农业技术推广，控制农业面源污染。对区域环境风险源进行评估。根据资源环境承载能力，合理控制开发强度。实行能源资源消耗总量和强度双控，提高能源资源利用效率，推进城市节水、节地建设，提高综合利用效率。位于管控范围内改造工程平台无新增排污，经分析，本项目调整井平台非油层段钻井液、非油层段钻屑排放悬浮物超一（二）类水质距平台最大距离为[ ]，最长[ ]可恢复至一类海水水质。在施工期和运营期妥善处理污染物，对环境和生态环境产生负面影响较小。工程与山东省生态环境分区管控范围的相对位置关系见附图3。

油田制定了严密的溢油应急响应及处置措施，将严格按照油田的溢油应急计划做好各种溢油应急准备和响应工作，尽最大能力降低海上溢油的环境危害程度，确保周围海域海洋生态环境安全。

综上所述，本项目与《山东省生态环境分区管控动态更新成果（2023年）》的要求相协调。

### 4、东营市生态环境分区管控方案

2021年6月30日，东营市人民政府发布了《东营市人民政府关于印发东营市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（东政字〔2021〕23号），就实施生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单生态环境分区管控提出了相关意见。并在2024年对于东营市生态环境分区管控进行了动态更新。

根据《东营市生态环境分区管控方案（2023年版）》（东环委办〔2024〕7号），本项目平台改造工程所在的BZ25-1WHPB位于东营市生态环境分区管控范围内的一般管控单元内。“一般管控单元”管控要求：引导产业科学合理布局，鼓励建设项目入园管理。落实污染物总量控制要求，加强工业污染物排放管控。加快环保基础设施建设，推进城乡生活污水治理。改善灌排条件，促进测土配方等绿色农业技术推广，控制农业面源污染。对区域环境风

险源进行评估。根据资源环境承载能力，合理控制开发强度。实行能源资源消耗总量和强度双控，提高能源资源利用效率，推进城市节水、节地建设，提高综合利用效率。位于管控范围内改造工程平台无新增排污，本项目调整井工程所在的平台位于东营市生态环境分区管控范围外，距东营市生态环境分区管控范围约 [REDACTED]，经分析，本项目调整井平台非油层段钻井液、非油层段钻屑排放悬浮物超一（二）类水质距平台最大距离为 [REDACTED]，最长 [REDACTED] 可恢复至一类海水水质。在施工期和运营期妥善处理污染物，对环境和生态环境产生负面影响较小。工程与山东省东营市生态环境分区管控范围的相对位置关系见附图 4。

油田制定了严密的溢油应急响应及处置措施，将严格按照油田的溢油应急计划做好各种溢油应急准备和响应工作，尽最大能力降低海上溢油的环境危害程度，确保周围海域海洋生态环境安全。

综上所述，本项目与《东营市生态环境分区管控方案（2023 年版）》的要求相协调。

### 5、与环境保护规划及其他相关规划的符合性分析

#### （1）与《“十四五”海洋生态环境保护规划》的符合性分析

生态环境部、发展改革委、自然资源部、交通运输部、农业农村部、中国海警局于 2022 年 1 月 7 日联合印发《“十四五”海洋生态环境保护规划》，对“十四五”期间海洋生态环境保护工作作出了统筹谋划和具体部署。该规划提到“有效应对海洋突发环境事件和生态灾害，加强海洋环境风险源头防范，全面摸排重大海洋环境风险源，构建分区分类的海洋环境风险防控体系，加强应急响应能力建设”。

现有平台已编制了溢油应急计划并进行了备案，原有溢油应急计划满足本项目溢油应急的需要，建设单位根据溢油应急计划开展好各种溢油应急准备和响应工作，以防范海上溢油等海洋环境突发污染事故。同时，建设单位制定了相应的管道保护和检测程序，对平台、油气管线进行不定期局部检测和定期全面检测，对油田生产风险源进行全面排查，有效降低环境风险。

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）》的符合性分析

根据《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划（修订版）》，本项目调整井工程所在的 BZ19-4WHPA、BZ19-4WHPB、BZ19-4CEPC 所处海域位于规划范围之外，最近距离约 [REDACTED]。本项目平台改造工程所在的 BZ25-1WHPB 位于规划范围之内，本项目与山东省“十四五”海洋生态环境保护规划范围的相对位置关系见附图 5。

本项目施工期油层段钻井液、钻屑全部送至陆上进行处理，非油层段钻井液、钻屑满足排放要求后排放，生活垃圾和生产垃圾全部送至陆上处理，生活污水经平台上的生活污水处理设施处理达标后，进入生产流程处理，不排海，对周边功能区的影响较小。本工程运行期正常工况下，生产水全部处理合格后回注地层，生活污水经平台上的生活污水处理设施处理达标后，进入生产流程处理，不排海，故本工程运行期对周边功能区影响较小。

本项目开发时应注意保护海洋资源环境，严格执行各项环保措施，防止溢油，保证临近海域的用海功能。综上所述，本工程与《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划（修订版）》相符合。

（3）与《重点海域综合治理攻坚战行动方案》的符合性分析

《重点海域综合治理攻坚战行动方案》由生态环境部、发展改革委、自然资源部、住房和城乡建设部、交通运输部、农业农村部、中国海警局于2022年1月29日印发实施。根据“二、重点任务”中的“（十三）加强海洋环境风险防范和应急监管能力建设”规定：“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。”

现有平台已编制了溢油应急计划并进行了备案，原有溢油应急计划满足本项目溢油应急的需要，建设单位根据溢油应急计划开展好各种溢油应急准备和响应工作，以防范海上溢油等海洋环境突发污染事故。同时，建设单位制定了相应的管道保护和检测程序，定期对平台、油气管线进行不定期局部检测和定期全面检测，对油田生产风险源进行全面排查。

综上，本项目建设符合《重点海域综合治理攻坚战行动方案》的相关要求。

## 二、建设内容

地理位置	<p>渤中 19-4 油田位于渤海中部海域，其地理位置位于 [REDACTED]，[REDACTED] [REDACTED]，南距渤中 25-1 油田 HYSY113FPSO 约 [REDACTED]，西北距 [REDACTED]，东南距 [REDACTED] [REDACTED]，南距 [REDACTED]，油田海域水深约为 [REDACTED]；</p> <p>渤中 25-1 油田位于渤海南部海域，[REDACTED] 的，西北距 [REDACTED]，东南 [REDACTED]，距近岸最近距离 [REDACTED]。油田范围内平均水深 [REDACTED]。</p> <p>本项目地理位置图见附图 6。</p>																								
项目组成及规模	<p><b>1、工程现状</b></p> <p><b>(1) 已建油田工程设施</b></p> <p>渤中 19-4 油田经历过两次开发，第一次开发环评 [REDACTED] [REDACTED] ( [REDACTED] ) 主要工程设施包括 [REDACTED] 座井口平台 (BZ19-4WHPA 和 BZ19-4WHPB) 及平台间管缆，于 [REDACTED] 年获得验收批复；第二次开发环评 [REDACTED] [REDACTED] ( [REDACTED] ) 主要工程设施包括 [REDACTED] 座平台 (BZ19-4CEPC)，于 2022 年获得批复。渤中 25-1 油田和渤中 25-1 南油田工程设施包括 [REDACTED] 座井口平台 (BZ25-1WHPA、BZ25-1WHPB、BZ25-1WHPC、BZ25-1WHPD、BZ25-1WHPE、BZ25-1WHPF)、 [REDACTED] 吨级 FPSO、 [REDACTED] 条海底混输管线、 [REDACTED] 条海底注水管线以及 [REDACTED] 条海底电缆。其中 BZ25-1WHPA 于 [REDACTED] 年投产，BZ25-1WHPB 于 [REDACTED] 年投产，BZ25-1WHPC、BZ25-1WHPD、BZ25-1WHPE、BZ25-1WHPF 于 [REDACTED] 年投产。</p> <p>本项目拟对 BZ19-4WHPB、BZ19-4CEPC、BZ25-1WHPB 实施平台改造工程，在 BZ19-4WHPB 南侧增加 [REDACTED] 桩腿，外扩甲板，并进行适应性改造；在 BZ19-4CEPC 实施注水系统改造；为满足新增生产水的注水需求，在 BZ25-1WHPB 外扩甲板，新增注水增压泵及其过滤器，并更换现有注水增压泵及其过滤器。在渤中 19-4 油田现有平台中的 3 个平台 BZ19-4WHPA、BZ19-4WHPB、BZ19-4CEPC 实施 [REDACTED] 口调整井，本项目主要工程概况见表 2-1，现有主要工程组成表见表 2-2。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-1 本项目对应的工程概况</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">油田名称</th> <th style="width: 30%;">主体工程设施</th> <th style="width: 15%;">平台投产时间</th> <th style="width: 35%;">备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">渤中 19-4 油田</td> <td style="text-align: center;">BZ19-4WHPA</td> <td style="text-align: center;">[REDACTED]</td> <td style="text-align: center;">[REDACTED]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">BZ19-4WHPB</td> <td style="text-align: center;">[REDACTED]</td> <td style="text-align: center;">[REDACTED]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">BZ19-4CEPC</td> <td style="text-align: center;">[REDACTED]</td> <td style="text-align: center;">[REDACTED]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">渤中 25-1 油田</td> <td style="text-align: center;">BZ25-1WHPB</td> <td style="text-align: center;">[REDACTED]</td> <td style="text-align: center;">[REDACTED]</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><b>表 2-2 本项目现有主要工程组成表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">类型</th> <th style="width: 20%;">工程设施</th> <th style="width: 75%;">工程内容及规模</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">[REDACTED]</td> <td style="text-align: center;">[REDACTED]</td> <td style="text-align: center;">[REDACTED]</td> </tr> </tbody> </table>	油田名称	主体工程设施	平台投产时间	备注	渤中 19-4 油田	BZ19-4WHPA	[REDACTED]	[REDACTED]	BZ19-4WHPB	[REDACTED]	[REDACTED]	BZ19-4CEPC	[REDACTED]	[REDACTED]	渤中 25-1 油田	BZ25-1WHPB	[REDACTED]	[REDACTED]	类型	工程设施	工程内容及规模	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
油田名称	主体工程设施	平台投产时间	备注																						
渤中 19-4 油田	BZ19-4WHPA	[REDACTED]	[REDACTED]																						
	BZ19-4WHPB	[REDACTED]	[REDACTED]																						
	BZ19-4CEPC	[REDACTED]	[REDACTED]																						
渤中 25-1 油田	BZ25-1WHPB	[REDACTED]	[REDACTED]																						
类型	工程设施	工程内容及规模																							
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]																							

现有工程	BZ19-4WHPA	[redacted] 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 [redacted] 生活楼。生活污水处理系统的设计处理能力为 [redacted]。		
	BZ19-4WHPB	[redacted] 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。平台上设有原油处理系统、生产水处理系统、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 [redacted] 生活楼。生活污水处理系统的设计处理能力为 [redacted]。		
	BZ19-4CEPC	[redacted] 综合处理平台。生产定员 [redacted]，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 [redacted]。		
	BZ25-1WHPB	[redacted] 钢结构平台，设三层甲板。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 [redacted] 生活楼。生活污水处理系统的设计处理能力为 [redacted]。		
依托工程	HYSY113FPSO	[redacted] 吨级浮式生产储油装置，设有原油处理工艺系统、生产水处理系统、生活污水处理系统、火炬系统、设 [redacted] 人生活楼等；接收渤中 19-4 油田、渤中 25-1 油田和渤中 25-1 南油田的生产物流以及渤中 26-3 油田含水原油。生活污水处理系统的设计处理能力为 [redacted]。		
	工程设施	管线走向	长度 (km)	尺寸
	混输管道	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	注水管道	[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 2-3 主要环保工程一览表

设施	环保设施	处理能力	数量
BZ19-4WHPA 平台	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	
BZ19-4WHPB 平台	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	
BZ19-4CEPC 平台	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	
BZ25-1WHPB 平台	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	
HYSY113FPSO	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	
	[redacted]	[redacted]	

(2) 物流集输工艺现状

1) 物流走向

BZ19-4WHPB 物流一部分进入本平台现有生产分离器处理成含水原油，生产水进本平台水处理系统。其余物流通过栈桥输送至 BZ19-4CEPC 处理。BZ19-4CEPC 将自身平台井口物流和来自 BZ19-4WHPB 通过海管输送的物流处理成含水 [ ] 的原油，之后输送至 BZ19-4WHPB 与 BZ19-4WHPB 处理后的原油通过已建的 BZ19-4WHPB 至 BZ19-4WHPA 混输海管一起输送至 BZ19-4WHPA；在 BZ19-4WHPA 与 BZ19-4WHPA 的全部物流经 BZ25-1WHPA、BZ25-1WHPB 后一起输送至 HYSY113FPSO 处理。BZ19-4WHPB 和 BZ19-4CEPC 的注水首先由本平台生产水和注水系统提供，渤中 19-4 油田注水量不足的部分由 HYSY113FPSO 的水处理系统和注水系统通过海底管线输送。

图 2-1 渤中 19-4/25-1 油田现有物流集输工艺流程示意图

### 2) 生产工艺

BZ19-4CEPC 平台所产物流进入生产管汇集后，与 BZ19-4WHPB 平台部分物流混合后进入 BZ19-4CEPC 平台生产分离器处理，处理成 [ ] 的含水原油与 BZ19-4WHPB 平台处理的 [ ] 的原油混合后外输至 BZ19-4WHPA 平台。

BZ19-4WHPB 和 BZ19-4CEPC 平台分离出的伴生气，经过燃料气冷却器降温至 [ ] 后，进入 [ ]，进行气液分离，脱出液态轻烃，并同时兼做缓冲功能。之后，依次经过 [ ] 后供 [ ] 使用。

BZ19-4CEPC 平台上设有四级水处理系统，为 [ ]，系统最大处理能力 [ ]。其生产水处理流程为：来自 [ ] 分离出的生产水首先进入 [ ]，在 [ ] 中分出较大颗粒的油滴，然后进入 [ ]，在 [ ] 中分出颗粒较小的油滴。[ ] 和 [ ] 分出的污油进入 [ ]，再由 [ ] 打到 [ ] 中。经过两级处理后的生产水经过 [ ] 后，进入 [ ] 中进行过滤，之后进入 [ ] 进一步处理后回注。

图 2-2 BZ19-4CEPC 平台工艺流程示意图

### 3) HYSY113FPSO 工艺流程

来自渤中 19-4 油田、渤中 25-1 及渤中 25-1 南油田的生产物流含水量低于 [ ] 的原油进入 HYSY113FPSO 原油处理系统的 [ ]（ [ ] ）中分离出大部分自由水并初步脱气，分离出的原油加热后进入 [ ]（ [ ] ）进一步脱除游离水，并对原油中夹带的伴生气进行最终的脱气操作，随后原油经 [ ] 和 [ ] 处理，合格原油进入 [ ]，不合格原油进入 [ ]，返回流程再进行处理。

HYSY113FPSO 生产水处理系统对来自原油处理系统的生产水采用 [ ] 和 [ ] 过滤三级处理流程处理后注入地层。具体流程为：来自原油处理系统及污油舱的含油污水（ [ ] ）首先进入污水沉降舱，进行重力分离，经过沉降分离后的含

油污水（██████████）由██████████提升至██████████进行油水分离，经██████████浮选处理后的含油污水（██████████），再进入██████████进行处理。含油污水处理过程中产生的污油进入██████████。██████████中分离出的污油返回原油处理系统；分离出的污水输往██████████，返回生产水处理系统。

经过上述三级油水分离处理后的污水达到《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）石油类含量≤15mg/L 标准后，进入注水系统，通过海底注水管道输送至 BZ25-1WHPA/B/C/D/E/F 及 BZ19-4WHPA/B/CEPC 用作油田注水水源注入地层。

HYSY113FPSO 伴生气处理系统由██████████等设备组成。分离出的气体首先进入██████████进行气液分离，分出的液体进入闭排系统，返回原油处理系统，分出的气体部分经过净化、压缩、冷却、干燥等流程作为██████████的燃料，多余的气体通过放空管线去██████████焚烧处理。热处理器分离出的气体，经██████████加压后，与分离出的气体汇合，一起进入██████████进行气液分离。

图 2-3 HYSY113FPSO 原油处理工艺流程

图 2-4 HYSY113FPSO 生产水处理工艺流程

图 2-5 HYSY113FPSO 伴生气处理工艺流程

## 2、本项目建设内容及规模

### （1）平台改造方案

#### 1) BZ19-4WHPB 改造

本次改造在 BZ19-4WHPB 南侧增加██████████桩腿，对原平台的██████████进行外扩，并新增██████████井槽（██████████），并对甲板进行适应性改造。本次甲板外扩利用原平台实施，改造后仍在原确权范围内。

图 2-6 改造后 BZ19-4WHPB 立面示意图

██████████井口区南侧新增两排，共计██████████井槽可以布置██████████，新增井槽横向间距为██████████，纵向间距为██████████，新增井槽中心距离原有南侧极限井槽中心纵向间距为██████████。滑轨向南延长██████████，便于修井机工作。平台南侧新增甲板██████████，距 A 轴南██████████位置设置拼接段██████████，新增甲板西侧布置██████████和██████████，增加通向中层甲板的梯道；东侧布置新增██████████。

图 2-7 改造后 BZ19-4WHPB 上层甲板示意图

██████████，南侧外扩██████████甲板，距 A 轴南██████████位置设置拼接段██████████，

新增甲板西侧布置应急开关间、主开关间、井口控制盘和 [REDACTED]，东侧布置 [REDACTED]，东侧甲板边缘增加 [REDACTED]。 [REDACTED]，标高为 [REDACTED]，标高尺为 [REDACTED]，用于布置 [REDACTED]。新增甲板平台东侧新增 [REDACTED]；

图 2-8 改造后 BZ19-4WHPB 中层甲板示意图

下层甲板 [REDACTED]，南侧外扩 [REDACTED] 甲板，距 A 轴南 [REDACTED] 位置设置拼接段 [REDACTED]。新增甲板用于布置 [REDACTED] 和 [REDACTED]。新增甲板平台东侧新增 [REDACTED]；

图 2-9 改造后 BZ19-4WHPB 下层甲板示意图

[REDACTED]，南侧外扩 [REDACTED] 甲板，距 A 轴南 [REDACTED] 位置设置拼接段 [REDACTED]。新增甲板用于布置 [REDACTED] 和 [REDACTED]。 A1 轴原有 [REDACTED] [REDACTED] 及 [REDACTED]，原位置换新。新增甲板平台东侧新增 [REDACTED]。

图 2-10 改造后 BZ19-4WHPB 工作甲板示意图

2) BZ19-4CEPC 改造

BZ19-4CEPC [REDACTED] 出口管汇新增注水流程，分担 BZ19-4CEPC 转输至 BZ19-4WHPB 的高压注水。

图 2-11 改造后 BZ19-4CEPC 注水系统流程示意图

3) BZ25-1WHPB 改造

拆除 BZ25-1WHPB 下层甲板井口区西侧原有三台 [REDACTED]，此位置用于布置新增的两台 [REDACTED]。下层甲板西南角外扩 [REDACTED] 甲板，用于布置 [REDACTED] [REDACTED]。本次甲板外扩利用原平台实施，改造后仍在原确权范围内。

图 2-12 改造后 BZ25-1WHPB 下层甲板示意图

(2) 调整井建设方案

渤中 19-4 油田现有平台实施 [REDACTED] 口调整井，具体如下：

- 1) BZ19-4WHPA 实施 [REDACTED] 口调整井，均为老井侧钻，其中 [REDACTED]。
- 2) BZ19-4WHPB 实施 [REDACTED] 口调整井，均为 [REDACTED]。其中 [REDACTED] [REDACTED]。
- 3) BZ19-4CEPC 实施 [REDACTED] 口调整井，均为老井侧钻。其中 [REDACTED]。

表 2-4 本项目调整井建设情况

平台	原井信息			调整井信息			
	井名	井型	井别	井名	井型	井别	是否侧钻







表 2-8a 调整井投产前后 BZ19-4WHPB 产能预测表 (日产量)

井名	投产前	调整后
1	100	100
2	100	100
3	100	100
4	100	100
5	100	100
6	100	100
7	100	100
8	100	100
9	100	100
10	100	100
11	100	100
12	100	100
13	100	100
14	100	100
15	100	100
16	100	100
17	100	100
18	100	100
19	100	100
20	100	100
21	100	100
22	100	100
23	100	100
24	100	100
25	100	100
26	100	100
27	100	100
28	100	100
29	100	100
30	100	100
31	100	100
32	100	100
33	100	100
34	100	100
35	100	100
36	100	100
37	100	100
38	100	100
39	100	100
40	100	100
41	100	100
42	100	100
43	100	100
44	100	100
45	100	100
46	100	100
47	100	100
48	100	100
49	100	100
50	100	100
51	100	100
52	100	100
53	100	100
54	100	100
55	100	100
56	100	100
57	100	100
58	100	100
59	100	100
60	100	100
61	100	100
62	100	100
63	100	100
64	100	100
65	100	100
66	100	100
67	100	100
68	100	100
69	100	100
70	100	100
71	100	100
72	100	100
73	100	100
74	100	100
75	100	100
76	100	100
77	100	100
78	100	100
79	100	100
80	100	100
81	100	100
82	100	100
83	100	100
84	100	100
85	100	100
86	100	100
87	100	100
88	100	100
89	100	100
90	100	100
91	100	100
92	100	100
93	100	100
94	100	100
95	100	100
96	100	100
97	100	100
98	100	100
99	100	100
100	100	100

表 2-8b 调整井投产前后 BZ19-4WHPB 产能预测表 (年产量)

井名	投产前	调整后
1	36500	36500
2	36500	36500
3	36500	36500
4	36500	36500
5	36500	36500
6	36500	36500
7	36500	36500
8	36500	36500
9	36500	36500
10	36500	36500
11	36500	36500
12	36500	36500
13	36500	36500
14	36500	36500
15	36500	36500
16	36500	36500
17	36500	36500
18	36500	36500
19	36500	36500
20	36500	36500
21	36500	36500
22	36500	36500
23	36500	36500
24	36500	36500
25	36500	36500
26	36500	36500
27	36500	36500
28	36500	36500
29	36500	36500
30	36500	36500
31	36500	36500
32	36500	36500
33	36500	36500
34	36500	36500
35	36500	36500
36	36500	36500
37	36500	36500
38	36500	36500
39	36500	36500
40	36500	36500
41	36500	36500
42	36500	36500
43	36500	36500
44	36500	36500
45	36500	36500
46	36500	36500
47	36500	36500
48	36500	36500
49	36500	36500
50	36500	36500
51	36500	36500
52	36500	36500
53	36500	36500
54	36500	36500
55	36500	36500
56	36500	36500
57	36500	36500
58	36500	36500
59	36500	36500
60	36500	36500
61	36500	36500
62	36500	36500
63	36500	36500
64	36500	36500
65	36500	36500
66	36500	36500
67	36500	36500
68	36500	36500
69	36500	36500
70	36500	36500
71	36500	36500
72	36500	36500
73	36500	36500
74	36500	36500
75	36500	36500
76	36500	36500
77	36500	36500
78	36500	36500
79	36500	36500
80	36500	36500
81	36500	36500
82	36500	36500
83	36500	36500
84	36500	36500
85	36500	36500
86	36500	36500
87	36500	36500
88	36500	36500
89	36500	36500
90	36500	36500
91	36500	36500
92	36500	36500
93	36500	36500
94	36500	36500
95	36500	36500
96	36500	36500
97	36500	36500
98	36500	36500
99	36500	36500
100	36500	36500

表 2-9a 调整井投产前后 BZ19-4CEPC 产能预测表 (日产量)

井名	投产前	调整后
1	100	100
2	100	100
3	100	100
4	100	100
5	100	100
6	100	100
7	100	100
8	100	100
9	100	100
10	100	100
11	100	100
12	100	100
13	100	100
14	100	100
15	100	100
16	100	100
17	100	100
18	100	100
19	100	100
20	100	100
21	100	100
22	100	100
23	100	100
24	100	100
25	100	100
26	100	100
27	100	100
28	100	100
29	100	100
30	100	100
31	100	100
32	100	100
33	100	100
34	100	100
35	100	100
36	100	100
37	100	100
38	100	100
39	100	100
40	100	100
41	100	100
42	100	100
43	100	100
44	100	100
45	100	100
46	100	100
47	100	100
48	100	100
49	100	100
50	100	100
51	100	100
52	100	100
53	100	100
54	100	100
55	100	100
56	100	100
57	100	100
58	100	100
59	100	100
60	100	100
61	100	100
62	100	100
63	100	100
64	100	100
65	100	100
66	100	100
67	100	100
68	100	100
69	100	100
70	100	100
71	100	100
72	100	100
73	100	100
74	100	100
75	100	100
76	100	100
77	100	100
78	100	100
79	100	100
80	100	100
81	100	100
82	100	100
83	100	100
84	100	100
85	100	100
86	100	100
87	100	100
88	100	100
89	100	100
90	100	100
91	100	100
92	100	100
93	100	100
94	100	100
95	100	100
96	100	100
97	100	100
98	100	100
99	100	100
100	100	100

表 2-9b 调整井投产前后 BZ19-4CEPC 产能预测表 (年产量)



■。

### (5) 生产水注采平衡分析

BZ19-4WHPB 生产油气水主要依托 BZ19-4CEPC 处理，BZ19-4WHPB 和 BZ19-4CEPC 的原油处理成含水 ■ 原油外输到 HYSY113FPSO，处理合格后的水供 BZ19-4WHPA、BZ19-4WHPB、BZ19-4CEPC 注水。

表 2-11 渤中 19-4 油田产水与接收水量表 (m<sup>3</sup>/d)

日期	接收水量 (m <sup>3</sup> /d)	产水量 (m <sup>3</sup> /d)
1	■	■
2	■	■
3	■	■
4	■	■
5	■	■
6	■	■
7	■	■
8	■	■
9	■	■
10	■	■
11	■	■
12	■	■
13	■	■
14	■	■
15	■	■
16	■	■
17	■	■
18	■	■
19	■	■
20	■	■
21	■	■
22	■	■
23	■	■
24	■	■
25	■	■
26	■	■
27	■	■
28	■	■
29	■	■
30	■	■
31	■	■

表 2-12 渤中 19-4 油田注水与外输水量表 (m<sup>3</sup>/d)

日期	注水量 (m <sup>3</sup> /d)	外输水量 (m <sup>3</sup> /d)
1	■	■
2	■	■
3	■	■
4	■	■
5	■	■
6	■	■
7	■	■
8	■	■
9	■	■
10	■	■
11	■	■
12	■	■
13	■	■
14	■	■
15	■	■
16	■	■
17	■	■
18	■	■
19	■	■
20	■	■
21	■	■
22	■	■
23	■	■
24	■	■
25	■	■
26	■	■
27	■	■
28	■	■
29	■	■
30	■	■
31	■	■

根据建设单位提供资料，本工程投产后，渤中 19-4 油田注水需求与油田生产水总量保持平衡。渤中 19-4 油田处理达标的含油生产水均可回注，注水工程可行。

### (6) 依托可行性分析

#### 1) 处理能力校核

根据校核，本工程实施后 BZ19-4CEPC、HYSY113FPSO 的处理量在设计能力范围内，可以满足本次调整井投产后的处理要求。

表 2-13 本工程处理能力校核

■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■

注：

■。

2) 管道输送能力校核

本工程物流走向涉及 ■ 混输海管，管道输送能力校核见下表。经校核，工程完工后所有海管输送能力均可满足。

表 2-14 涉及海管输送能力校核

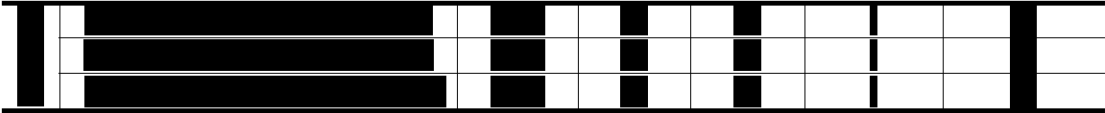
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■

3) 依托设施寿命校核

本工程建成后依托设施设计寿命、运行情况可行性分析详见下表。由表可知，本工程所依托的平台和管线可继续稳定运行 ■ 年，所依托的平台和其他管道在达到设计寿命的前一年开展延寿评估工作，根据评估结论采取相应的延寿措施或者进行相应改造，以确保依托工程能够长期、安全、稳定的生产运营。

表 2-15 依托设施寿命可行性分析

■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■

	
<p style="writing-mode: vertical-rl;">总平面及现场布置</p>	<p>(1) 本工程总体平面布置图见附图 7;</p> <p>(2) 本工程涉及渤中 19-4 油田现有 3 个平台 BZ19-4WHPA、BZ19-4WHPB、BZ19-4CEPC 井槽平面布置图见附图 8;</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl;">施工方案</p>	<p><b>1、平台改造施工方案</b></p> <p><b>(1) BZ19-4WHPB 改造</b></p> <p>本次改造在 BZ19-4WHPB 南侧增加 [REDACTED]，对原平台的三层甲板进行外扩，并 [REDACTED] [REDACTED] ( [REDACTED] )，并对甲板进行适应性改造。本次甲板外扩利用原平台实施。</p> <p><b>(2) BZ19-4CEPC 改造</b></p> <p>BZ19-4CEPC 注水泵出口管汇新增 [REDACTED]，分担 BZ19-4CEPC 转输至 BZ19-4WHPB 的高压注水。</p> <p><b>(3) BZ25-1WHPB 改造</b></p> <p>拆除 BZ25-1WHPB 下层甲板井口区西侧原有 [REDACTED]，此位置用于布置新增的 [REDACTED]。下层甲板西南角 [REDACTED]，用于布置一台新增 [REDACTED] [REDACTED]。本次甲板外扩利用原平台实施。</p> <p><b>2、调整井施工方案</b></p> <p><b>(1) 弃井方式</b></p> <p>BZ19-4WHPB 不涉及老井封堵作业，BZ19-4WHPA 及 BZ19-4WHPC 的 A5M1、A22H1、C35H1、C41H1 井作业前回收老井生产管柱后注水泥封固储层段，磨铣两层套管至隔水管鞋下 [REDACTED]，采用隔水管鞋下裸眼侧钻方案；</p> <p><b>(2) 钻完井设备和钻井方式</b></p> <p>利用移动式钻井平台实施 BZ19-4WHPA、BZ19-4WHPB、BZ19-4CEPC 调整井作业；</p> <p><b>(3) 完井方式</b></p> <p>所有井均为 [REDACTED] 裸眼完井，生产井采用砾石充填防砂，注水井采用优质筛管防砂。</p> <p><b>(4) 固井方式</b></p> <p>表层固井采用“G”级水泥，单级固井，尾浆返至套管鞋以上至少 [REDACTED]，领浆返至井口；技术套管固井领浆采用低密水泥，尾浆采用 [REDACTED] 纯水泥，单级固井，尾浆返至油顶以上至少 [REDACTED] 或管鞋以上至少 [REDACTED]，领浆返至井口。</p> <p><b>3、工期安排</b></p>

本工程施工期新增使用 [REDACTED]。本工程调整井钻完井作业工期详见下表。

表 2-16 本工程工期安排

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

其他

无

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

#### 一、调查资料来源

##### 1、海洋环境质量现状资料来源

本次现状调查资料引自 [REDACTED]

##### 2、渔业资源现状资料来源

本次渔业资源调查资料引自 [REDACTED]

#### 二、调查概况

##### 1、海洋环境质量现状调查站位

工程区域的海洋环境质量现状调查站位详见附表 1 及附图 9。

##### 2、渔业资源调查站位

工程区域的渔业资源现状调查站位详见附表 2 及附图 10。

#### 三、调查方法

调查方法依据《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）中的有关规定，具体采样要求如下：

(1) [REDACTED]

(2) [REDACTED]

(3) [REDACTED]

##### ①叶绿素 a 及初级生产力

叶绿素 a 样品依据《海洋监测规范》（GB17378.4-2007）水质样品采集的原则，按 [REDACTED]

初级生产力采用 CADEE（1975）公式，依据 [REDACTED]

##### ②浮游植物

##### ③浮游动物

④底栖生物

⑤海洋生物质量

表 3-3 海水水质、海洋沉积物和生物质量调查项目的分析方法

序号	项目	分析方法	标准	备注
1	悬浮物	重量法	GB 3097-1997	海水水质
	透明度	塞氏盘法	GB 3097-1997	
	化学需氧量	重铬酸钾法	GB 3097-1997	
	五日生化需氧量	五日培养法	GB 3097-1997	
2	总磷	钼钼蓝法	GB 3097-1997	海水水质
	总氮	纳氏试剂法	GB 3097-1997	
	氨氮	纳氏试剂法	GB 3097-1997	
	亚硝酸盐氮	二色法	GB 3097-1997	
	硝酸盐氮	镉还原法	GB 3097-1997	
	活性磷酸盐	钼钼蓝法	GB 3097-1997	
	总有机碳	高锰酸盐指数法	GB 3097-1997	
	总有机氮	碱性过硫酸钾消解-紫外分光光度法	GB 3097-1997	
	总有机磷	钼钼蓝法	GB 3097-1997	
	总有机氯	气相色谱法	GB 3097-1997	
	总有机硫	气相色谱法	GB 3097-1997	
	总有机氟	离子色谱法	GB 3097-1997	
3	总磷	钼钼蓝法	GB 3097-1997	海水水质
	总氮	纳氏试剂法	GB 3097-1997	
	氨氮	纳氏试剂法	GB 3097-1997	
	亚硝酸盐氮	二色法	GB 3097-1997	
4	总磷	钼钼蓝法	GB 3097-1997	海水水质
	总氮	纳氏试剂法	GB 3097-1997	
	氨氮	纳氏试剂法	GB 3097-1997	
	亚硝酸盐氮	二色法	GB 3097-1997	
5	总磷	钼钼蓝法	GB 3097-1997	海水水质
	总氮	纳氏试剂法	GB 3097-1997	
	氨氮	纳氏试剂法	GB 3097-1997	
	亚硝酸盐氮	二色法	GB 3097-1997	



各评价因子的评价标准值列于表本工程海洋环境质量调查站位的水质从第一类标准开始评价；针对超过一类标准的因子，进一步采用第二类、第三类或第四类标准评价，评价至符合某类标准为止。

### 3、评价结果

[Redacted text block]

表 3-4 2022 年 5 月调查超出第一类水质标准的因子及站位

[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

[Redacted text block]

### 四、沉积物调查结果

[Redacted text block]

### 五、海洋生态环境质量现状调查结果

[Redacted text block]

#### 1、叶绿素 a 和初级生产力

[Redacted text block]

2、浮游植物

①种类组成

②个体数量分布

③种类多样性

3、浮游动物

①种类组成

②个体密度及生物量分布

③群落多样性水平

4、底栖生物

①种类组成

②栖息密度和生物量分布

③群落多样性水平

**5、生物质量调查结果**

本次工程周边选取的4个调查站位共采集甲壳类、鱼类和软体类共8个生物样品。本次调查海域生物体质量评价结果表明：

①

②

**六、渔业资源**

**1、鱼卵、仔稚鱼**

**2、鱼类**

**3、甲壳类**

**4、头足类**

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]。

一、相关工程环保手续执行情况

表 3-5 与本工程相关的环评及批复情况

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

二、环保设施运行情况

BZ19-4WHPB 和 BZ19-4CEPC 设生产水处理系统，BZ19-4WHPA、BZ25-1WHPB 不设生产水处理系统，依托 HYSY113FPSO 的生产水处理系统进行处理，生产水处理合格后通过注水管线回到各平台回注地层。

BZ19-4WHPB、BZ19-4CEPC 和 HYSY113FPSO 生产水处理设施处理效果良好，出水 [REDACTED] [REDACTED]，符合《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）中的石油类的标准要求；生活污水经处理后 [REDACTED]，符合《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）中的一级标准，环保设施运行情况良好，生活污水和



	<p><b>三、风险事故回顾</b></p> <p>渤中 19-4 油田、渤中 25-1 油田自投产以来没有发生过溢油事故。</p> <p>根据生活污水、含油生产水的检测结果显示：生活污水达标排放，含油生产水达标回注，不存在环保问题。</p>																								
<p>生态环境 保护 目标</p>	<p>根据本工程平台所处海域的位置进行识别，本工程 [ ] 内的主要环境敏感目标分布见附表 3 和附图 12。根据附图可知，本工程周边敏感目标主要为渔业“三场一通道”，本工程平台位于 [ ]。其他敏感目标与本工程的相对距离均在 [ ] 以上，正常工况下均不会对其产生影响。本工程环境风险敏感目标见附录第 2 章节。</p>																								
<p>评价 标准</p>	<p><b>一、环境质量标准</b></p> <p>根据本工程海洋环境质量现状监测站位布设情况，对照《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》和生态保护红线对范围内水质管理目标要求，本着从严标准的原则，确定本工程各监测站位海洋环境质量执行标准。</p> <p>本工程环境影响评价采用的环境质量标准见下表。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 3-9 环境质量标准</b></p> <table border="1" data-bbox="256 1283 1394 1626"> <tr> <td>[ ]</td> <td>[ ]</td> <td>[ ]</td> </tr> <tr> <td>[ ]</td> <td>[ ]</td> <td>[ ]</td> </tr> <tr> <td>[ ]</td> <td>[ ]</td> <td>[ ]</td> </tr> <tr> <td>[ ]</td> <td>[ ]</td> <td>[ ]</td> </tr> </table> <p><b>二、污染物排放和控制标准</b></p> <p>本工程所采用的污染物排放标准详见下表。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 3-10 污染物排放标准</b></p> <table border="1" data-bbox="256 1834 1394 2007"> <tr> <td>[ ]</td> <td>[ ]</td> <td>[ ]</td> <td>[ ]</td> </tr> <tr> <td>[ ]</td> <td>[ ]</td> <td>[ ]</td> <td>[ ]</td> </tr> <tr> <td>[ ]</td> <td>[ ]</td> <td>[ ]</td> <td>[ ]</td> </tr> </table>	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
[ ]	[ ]	[ ]																							
[ ]	[ ]	[ ]																							
[ ]	[ ]	[ ]																							
[ ]	[ ]	[ ]																							
[ ]	[ ]	[ ]	[ ]																						
[ ]	[ ]	[ ]	[ ]																						
[ ]	[ ]	[ ]	[ ]																						


表 3-11 含油生产水回注标准


其他

本工程投产后，含油生产水经平台处理合格后回注地层，无生产水排放，平台不增加定员，运营期不新增生活污水排放量。

**(1) 含油生产水**

本工程运营期渤中 25-1 油田 WHPB 及渤中 19-4 油田 WHPA、WHPB、CEPC 含油生产水处理合格后回注地层，不外排。

**(2) 生活污水**

本次渤中 25-1 油田 WHPB 及渤中 19-4 油田 WHPA、WHPB、CEPC 调整井投产后不增加生产定员，故运营期不增加生活污水产生量。

## 四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

### 1、施工期产污环节及污染源分析

本工程工程内容为在渤中19-4油田现有平台中的3个平台实施20口调整井，在BZ25-1WHPB、BZ19-4WHPB、BZ19-4CEPC实施平台改造工程。施工期的主要污染物为钻井液、钻屑、生产垃圾、洗井废水、机舱含油污水、生活垃圾和生活污水等。

#### (1) 钻井液

本工程实施调整井，利用老井侧钻、利用空井槽新钻井。钻井采用水基钻井液体系，钻井液循环利用，排放环节主要有四个：外排钻屑粘附、固井置换、提钻携带（间歇性点源排放）以及钻井结束后的一次性排放。

根据建设单位核算，本工程共产生钻井液约，其中油层段钻井液约，非油层段钻井液约。

表 4-1 本工程钻井液产生量核算结果


钻井液最高排放速率出现在钻井结束后的一次性排放过程中，最大一次性排放量约。排放速率不超过。

油层段钻井液与非油层段钻井液分开收集。油层段钻井液平时存储在钻井平台的泥浆池里，收集后由拖轮运输至码头，由有资质单位处理/处置，不排海。非油层段钻井液经检测在满足《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）要求和《海洋石油勘探开发污染物生物毒性分级》（GB18420.1-2009）要求后排放。

#### (2) 钻屑

根据建设单位核算，本工程产生非油层段钻屑约3287m<sup>3</sup>，油层段钻屑约，钻屑产生总量约。

表 4-2 本工程钻屑产生量核算结果






圾运回陆上进行处理，危险废物分类收集后运回陆上交有资质单位处理；生活污水处理达标后排放；船舶机舱含油污水根据《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》运回陆地由有资质单位处理；非油层段钻井液、非油层段钻屑排放对海水水质、海底沉积物和生物生态有一定影响。

**(1) 对海水水质环境的影响分析**

本工程非油层段钻井液、钻屑排放产生的悬浮物对海水水质环境的影响分析类比

中 BZ25-1CEPG 排放非油层段钻井液、钻屑的预测结果。

本工程各平台与类比对象距离较近，均处在同一海域，气象、水深、水动力环境、沉积物环境等相似，非油层段钻井液排放速率小于类比对象，因此，认为类比可行。类比条件分析见下表。

**表 4-5 类比条件分析表**


1) 非油层段钻井液

中 BZ25-1CEPG 排放非油层段钻井液的预测结果为：

**表 4-6 BZ25-1CEPG 排放非油层段钻井液预测结果**


**表 4-7 BZ25-1CEPG 排放非油层段钻井液表层悬浮物超标面积(km<sup>2</sup>)**


根据类比，本工程各平台排放非油层段钻井液对水质环境的影响如下：

本工程非油层段钻井液排放产生的悬浮物超标范围主要位于海 [REDACTED] [REDACTED]，各平台单次排放非油层段钻井液产生表层悬浮物超一（二）类海水水质标准的包络面积为 [REDACTED]，超三类海水水质标准的包络面积为 [REDACTED]，超四类海水水质标准的包络面积为 [REDACTED]；中层悬浮物超一（二）类海水水质标准的包络面积为 [REDACTED]，超三类海水水质标准的包络面积为 [REDACTED]，无超四类海水水质标准的区域。悬浮物超一（二）类海水水质标准的范围离排放点最大距离为 [REDACTED]，非油层段钻井液停止排放 [REDACTED] 后，整个海域可恢复到一类水质。

表 4-8 本工程非油层段钻井液排放影响范围类比结果

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

表 4-9 本工程非油层段钻井液排放产生悬浮物超标面积类比结果(km<sup>2</sup>)

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

2) 非油层段钻屑

[REDACTED] 中 BZ25-1CEPG 排放非油层段钻屑的预测结果为：

表 4-10 BZ25-1CEPG 排放钻屑预测结果

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

表 4-11 BZ25-1CEPG 钻屑排放浓度区间面积(km<sup>2</sup>)

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

根据类比，本工程各平台排放非油层段钻屑对水质环境的影响如下：

本工程各平台排放非油层段钻屑产生的表层悬浮物超一（二）类海水水质标准的包络面积分别为 [REDACTED]，超三类海水水质标准的包络面积分别为 [REDACTED]，超四类海水水质标准的包络面积分别为 [REDACTED]。中层悬浮物超一（二）类海水水质标准的包络面积分别为 [REDACTED]，超三类海水水质标准的包络面积分别为 [REDACTED]，无超四类海水水质标准的海域。超一类海水水质范围距离排放点最远距离约 [REDACTED]，排放结束 [REDACTED] 后可恢复一类海水水质标准。钻屑覆盖厚度不小于 [REDACTED] 的区域面积分别为 [REDACTED]。

表 4-12 本工程非油层段钻屑排放影响范围类比结果


表 4-13 本工程非油层段钻屑排放产生悬浮物超标面积类比结果(km<sup>2</sup>)


**(3) 对沉积物环境的影响分析**

非油层段钻井液与钻屑入海后，在海水运动作用下，会在海底一定范围内沉积，沉积及分布范围受排放量、海流、水深等因素影响。钻屑的排放将覆盖一部分原海底，所覆盖区域的沉积物类型会有所变化，并可能使沉积物中有机质等污染物的含量稍有升高。在海流作用下大部分钻屑沉积在作业平台 [REDACTED] 以内，本工程各平台钻屑覆盖 [REDACTED] 厚度沉积面积最大不超过 [REDACTED]，对海洋沉积物环境影响较小。

**(4) 对生态环境的影响分析**

1) 对浮游生物的影响

悬浮物对浮游植物的影响表现在：由于悬浮物的含量增高，增大了水体的消光系数降低光线射深度，可降低海水的透光率，一方面影响浮游植物的光合作用，在一定程度上影响水体的浮游植物的生长与繁殖；另一方面，由于悬浮物快速下沉，部分浮游植物被携带而随之下沉，使水体中浮游植物遭受一定的影响。

悬浮物对浮游动物的影响可表现在：一是海水悬浮物浓度的增加，可导致海水透明度和光照下降，将对浮游动物的繁殖和生长造成一定的影响，进而造成浮游动物的生物量降低；二是悬浮物含量增多对浮游动物的存活和繁殖有明显的抑制作用，过量悬浮物使其食物过滤系统和消化器官受到阻塞。当水中悬浮物浓度突然增高时，浮游动物无法逃避高浓度悬浮物的影响。

2) 对底栖生物的影响

钻屑入海后，在海水运动的作用下，大部分钻屑沉积在作业平台周围沉积，对底栖生物的掩埋造成破坏，并对其周围底栖生物的生长造成一定的影响，使覆盖范围内底栖生物量减少。但在钻井阶段排放的钻屑大部分可能沉积于平台周围 200m 范围内，因而其对底栖生物造成影响的覆盖范围是有限的，不会对油田开发区周围的整个底栖生态系统稳定性和生物种类多样性造成明显危害。钻屑停止排放后，沉积区的底栖生物资源将会逐渐恢复。

3) 对渔业资源的影响

施工产生的悬浮物可以阻塞鱼类的鳃组织，造成其呼吸困难，严重的可能会引起死亡，对

渔业资源会产生一定的影响。悬浮物对渔业资源的影响除可产生直接致死效应外，还存在间接、慢性的影响。

本工程非油层段钻井液、非油层段钻屑产生的悬浮物对渔业资源会产生一定的影响，但影响范围较小，且随着施工期结束其影响也将逐渐恢复，对渔业资源的影响较小。

### (5) 对渔业“三场一通道”的影响分析

本工程位于鲷鱼索饵场内，位于蓝点马鲛、白姑鱼、中国毛虾产卵场内。

本工程施工期油层段钻屑和油层段钻井液、生活垃圾、生产垃圾、船舶机舱含油污水全部送至陆上处理；生活污水经平台、钻井平台及船舶上的生活污水处理设施处理达标排放；经类比预测，非油层段钻井液、非油层段钻屑排放表层海水中的悬浮物浓度增量超一（二）类海水水质标准的面积最大为 [ ]，距离排放点最远距离为 [ ]。工程施工会对“三场一通道”产生一定的影响，但施工结束后悬浮物恢复到一类水质的时间约为 [ ]，悬浮物造成的影响在施工结束后短时间内可以恢复，因此本工程的建设对渔业资源的“三场一通道”的影响是暂时且可恢复的。

### 3、施工期海洋生物资源损失估算

本工程对生态环境的影响主要表现为施工期钻屑、钻井液产生悬浮物对海洋生物生态造成的损害及钻屑沉降覆盖区域，使海洋生物资源栖息地丧失。

#### 1) 计算方法

##### ①悬浮物扩散造成的生物资源损失采用如下方法计算：

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），污染物扩散范围内对海洋生物资源的损害评估，分一次性损害和持续性损害。

##### A、一次性损失计算方法

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

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/km<sup>2</sup>）、个/平方千米（个/km<sup>2</sup>）、千克/平方千米（kg/km<sup>2</sup>）； $S_j$ —某一污染物第*j*类浓度增量区面积，单位为平方千米（km<sup>2</sup>）； $K_{ij}$ —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。

##### B、持续性损失计算方法

当污染物浓度增量区域存在时间超过 [ ]时，应计算生物资源的累计损害量。计算以年为单位的生物资源的累计损害量按以下公式计算：

$$M_i = W_i \times T$$

式中：

$M_i$ —第*i*种类生物资源累计损害量，单位为尾、个或千克（kg）；







$$M=W \times P \times E$$

式中：M—鱼卵、仔稚鱼经济损失金额（元）；W—鱼卵、仔稚鱼损失量（个，尾）；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（%）；E—成活鱼苗的商品价格。商品鱼苗接近三年主要鱼类苗种平均价格 [redacted] 计算。

渔业生物资源经济价值按下式计算：

$$M_i=W_i \times E_i$$

式中：M<sub>i</sub>—第i类渔业生物资源的经济损失额（元）；W<sub>i</sub>—第i类渔业生物资源的损失量（kg）；E<sub>i</sub>—生物资源的商品价格。生物资源、底栖生物的价格接近三年， [redacted]。

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

表 4-18 本工程造成的渔业损失价值估算

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
					[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]


**5、施工期环境风险影响分析**

本工程对施工期和运营期的环境风险开展了环境风险专项分析，本报告表仅填写风险识别及影响结果的概要。

本工程施工阶段的环境风险主要是井涌/井喷、平台火灾或者爆炸、船舶碰撞燃料油泄漏、平台工艺管线泄漏以及地质性溢油等事故。

针对施工期可能发生的风险，建设单位制定了相应的风险防范措施，最大可能减少各类事故发生的概率，并依托现有溢油应急计划，以减少溢油事故对环境造成的影响。

运营期生态环境影响分析

**1、运营期产污环节及污染源分析**

(1) 含油生产水

本工程投产后，本工程调整井所在的渤中 19-4 油田含油生产水经生产水处理设施处理达标后全部回注地层，不外排。

(2) 其他含油废水

BZ19-4WHPB 外扩甲板新增初期雨水约 次本项目运营期初期雨水及甲板冲洗水等含油废水全部经开、闭排收集后，打入处理系统，不外排。

(3) 生活污水、生活垃圾

本次调整井投产后，不新增定员、不新增其他生活设施。因此不新增生活污水、生活垃圾。

(4) 生产垃圾

油田生产作业过程中会产生少量边角料、包装材料等生产垃圾，每口调整井生产垃圾产生量约为 ，侧钻井运营期不新增生产垃圾产生量。本工程在 BZ19-4WHPB 平台通过加挂井槽新钻 调整井，其余井均为老井侧钻。因此，运营期生产垃圾产生量为 ，其中一般工业垃圾约 ，经平台设置的带盖的垃圾箱分类收集后，全部运回陆上处理；危险废物约 ，收集后运回陆上交由有资质单位处理。其余油田运营期不新增生产垃圾。



表 4-19 本工程运营期污染物产生情况一览表

### 2、运营期环境影响分析

本工程新增含油生产水经生产水处理设施处理达标后全部回注地层，不外排；运营期不新增生活污水、生活垃圾和生产垃圾，运行期不新增影响。

### 3、运营期环境风险分析

针对本工程施工期和运营期可能发生的风险事故开展了专项分析，本报告表仅填写风险识别及影响结果的概要。

本工程在渤中 19-4 油田现有平台中的 █ 个平台实施 █ 口调整井，在 BZ25-1WHPB、BZ19-4WHPB、BZ19-4CEPC 实施平台改造工程。运营期的环境风险主要有井涌/井喷、平台火灾或者爆炸、平台工艺管线泄漏以及地质性溢油事故等。

建设单位针对运营期可能产生的溢油风险，制定了相应的风险防范措施和溢油应急计划，溢油应急计划已备案，详见附件 5。建设单位在运营期需要予以足够重视，在生产过程中，务必加强管理，杜绝各类风险事故的发生。一旦发生事故建议应充分利用现有的溢油应急设施，使溢油在抵达附近环境敏感区域之前得以有效控制、回收。

选址  
选线  
环境  
合理性  
分析

本工程在现有平台上进行施工，不涉及选址合理性分析。

## 五、主要生态环境保护措施

施工期  
生态环境  
保护措施

### 1、污染防治对策措施

本工程施工阶段产生的污染物主要为钻完井期间产生的钻屑、钻井液、船舶机舱含油污水、洗井废水、作业人员产生的少量生活污水、生活垃圾、生产垃圾。

#### (1) 钻井液

本工程钻井作业过程中使用水基钻井液，钻井液和钻屑通过平台上设置的振动筛、除砂器、除泥器和离心机等设备进行分离处理后，分离后的钻井液返回钻井平台泥浆池后循环使用。本次调整井工程钻井过程中向海中排放非油层段水基钻井液，其生物毒性容许值达到《海洋石油勘探开发污染物生物毒性分级》（GB18420.1-2009）标准中一级海区标准的要求，即钻井液生物毒性容许值不低于[ ]，同时满足《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）中一级标准要求，即Hg（重晶石中最大值）[ ]，Cd（重晶石中最大值）[ ]。钻井平台设钻井液循环处理系统，水基钻井液钻井结束后经检测达标一次性排放。油层段钻井液及不满足排放标准的非油层段钻井液收集到泥浆池后泵输到船舶上的专用泥浆罐（[ ]）运至码头（[ ]）。油层段钻井液运到码头后由有资质单位接收处理/处置，不排海。

#### (2) 钻屑

本次调整井工程钻井过程中向海中排放的非油层段钻屑，其生物毒性容许值达到《海洋石油勘探开发污染物生物毒性分级》（GB18420.1-2009）标准中一级海区标准的要求，同时满足《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）中一级标准要求，即Hg（重晶石中最大值）[ ]，Cd（重晶石中最大值）[ ]。油层段钻屑及不符合排放标准的非油层段钻屑在钻井平台上采用带盖的岩屑回收箱收集存储，然后将岩屑回收箱（[ ]）吊装至船舶运至码头（[ ]），交由有资质单位接收处理/处置，同时及时更换空岩屑箱到钻井平台备用（[ ]）。

#### (3) 生活污水和生活垃圾

本工程施工期，生活污水经平台、钻井平台及船舶上的生活污水处理设施处理达标排放，生活垃圾运回陆地处理。

#### (4) 船舶机舱含油污水

施工船舶机舱含油污水按《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）相关要求，铅封运回陆地交由有资质单位处理。

#### (5) 洗井废水

洗井废水就近进入生产流程，不排海。

#### (6) 生产垃圾

施工期产生的生产垃圾经分类收集后，一般工业垃圾运回陆地处理，危险废物运回陆地

委托有资质单位进行处理，并按照当地政府实施《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定的要求进行回收利用或处置。

## 2、生态保护对策措施

调整井施工期间非油层段钻井液、非油层段钻屑排放产生的悬浮物会对海洋生物造成一定的影响。

(1) 合理安排工期，钻井过程中需严格控制非油层段钻井液、非油层段钻屑排放速率，减少悬浮物扩散的影响范围，最大限度地减少对海洋生物的影响。

(2) 本项目建设阶段，钻完井阶段非油层段钻屑、钻井液的排放时间避开[ ]等[ ]等重要渔业种类的产卵盛期（[ ]），以降低和缓解对渔业资源的影响。

(3) 本工程海洋生物资源补偿费用约[ ]，该费用将纳入环保投资，可用于开展增殖放流等生态修复工作。

## 3、施工期环境风险防范与应急措施

施工期应针对可能出现的不同风险类型，制定相应的风险防范措施，减少风险事故发生的概率、降低溢油事故后对环境造成的影响：

(1) 制定严格的井喷预防措施。强化井控方案及应急处理预案，配备安全有效的防喷设备和良好的压井材料及井控设备；加强钻时观测，及时发现先兆，按正确的关井程序实行有效控制，并及时组织压井作业。

(2) 充分考虑钻井设备的保护措施并提供防火防爆保护，提供充分的消防设备，预防钻井平台火灾和爆炸。

(3) 避免燃油舱破损引起燃料油泄漏。加强工作船舶操作人员日常安全防范意识，防止人为操作失误引起作业船舶与钻井平台碰撞。守护船舶保持警戒状态，加强值班瞭望，保证无其他无关船舶干扰以保证作业安全。



(4) 预防地质性溢油。关注地层压力稳定，从根本上杜绝地质性溢油风险。配备压力控制装置、控制阀门和报警系统，实时监控压力并做好记录，发现异常情况及时报警处置。定期开展油井动态监测，及时取录地层压力变化情况。

(5) 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。

为预防调整井钻完井作业期间溢油事故的发生，以及发生溢油事故时能够及时、有效地进行应急反应，组织有效力量控制污染，建设单位已编制《[ ]》，溢油应急计划内容包括调整井钻完井作业期间主要风险的预防措施、应急组织机构、应急能力、溢油应急程序、溢油事故的处置等。该溢油应急计划须满足本工程施工期溢油应急的需求。

运营期生态环境保护措施	<p><b>1、污染防治对策措施</b></p> <p>本工程运营期含油生产水经处理达标后回注地层，不外排；初期雨水、甲板冲洗水等含油废水全部经开、闭排收集后，打入处理系统；生产垃圾和生活垃圾均运回陆上委托有相应资质的单位进行处理；生活污水处理达标后排放，对海洋环境影响较小。</p> <p><b>2、加强运营期对海洋生态环境的监测</b></p> <p>原环评已针对运营期制定了跟踪监测计划，定期对海洋环境开展跟踪监测，掌握开发区域的环境质量现状。本次不新增跟踪监测计划。</p> <p><b>3、运营期环境风险防范与应急措施</b></p> <p>针对运营期油气泄漏等风险，建设单位已编制了《[REDACTED]》（2025年），并在生态环境部海河流域北海海域生态环境监督管理局备案。溢油应急计划内容包括生产运营阶段的溢油风险分析、溢油事故预警、溢油应急程序、溢油应急能力、溢油事故的处置等。该溢油应急计划可以实现开发生产期间发生溢油事故时能够及时、有效、迅速地进行应急反应，最大限度地减小溢油对环境造成的影响。</p>															
其他	<p>本工程运营期不新增污染物种类，不增加生活污水排放量，且 BZ19-4WHPA、BZ19-4WHPB、BZ19-4CEPC 所在的原环评《[REDACTED]》、[REDACTED]、[REDACTED]已经制定了跟踪监测计划；BZ25-1WHPB 所在现有环评 [REDACTED]也已经制定了跟踪监测计划，因此，本工程投产后，不单独设置跟踪监测计划，纳入渤中 19-4 油田、渤中 25-1 油田现有跟踪监测计划。</p>															
环保投资	<p>环境保护投资主要包括一次性环境设施投资及其相关操作费用和辅助费用，本工程环保投资主要为钻屑、钻井液、生产垃圾及生活垃圾等的处理费用及海洋生物资源经济补偿。根据《海上油（气）田开发工程环境保护设计规范》（SY/T10047-2003），经核算本工程环保投资约为 [REDACTED]。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 5-1 环保投资明细</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">[REDACTED]</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">[REDACTED]</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">[REDACTED]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">[REDACTED]</td> <td style="text-align: center;">[REDACTED]</td> <td style="text-align: center;">[REDACTED]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">[REDACTED]</td> <td style="text-align: center;">[REDACTED]</td> <td style="text-align: center;">[REDACTED]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">[REDACTED]</td> <td style="text-align: center;">[REDACTED]</td> <td style="text-align: center;">[REDACTED]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">[REDACTED]</td> <td style="text-align: center;">[REDACTED]</td> <td style="text-align: center;">[REDACTED]</td> </tr> </table>	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]														
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]														
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]														
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]														
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]														

## 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	油层段钻屑、油层段钻井液、生产垃圾、生活垃圾（除船舶食品废弃物外）、机舱含油污水全部回收运回陆上处理，不排海； 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 非油层段钻屑、非油层段钻井液达标排海； 施工期生活污水经平台、钻井平台及船舶上的生活污水处理设施处理达标后排放；洗井废水就近进入生产流程，不排海。	《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）； 《海洋石油勘探开发污染物生物毒性分级》（GB18420.1-2009）； 《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）； 《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发〔2007〕165号）	运营期生活污水经平台上的生活污水处理装置处理达标后排放  含油生产水处理达标后回注地层，不排海	符合《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）  符合《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）
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	油层段钻屑、油层段钻井液、生活垃圾及生产垃圾运回陆地处理	相关接收手续	生活垃圾及生产垃圾运回陆地处理	相关接收手续
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	《  》	运营期各项风险防范措施及溢油应急设备设施（具体详见专项报告）	《  》
环境监测	/	/	本工程不单独设跟踪监测计划，纳入渤中 19-4 油田及渤中 25-1 油田现有跟踪监测计划中	/
其他	/	/	/	/



附图

略

附表

略

附件

略

## 附录 环境风险专项评价

### 1. 评价依据

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的要求，并按《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）的要求进行本项目环境风险分析与评价。

#### 1.1 风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），风险源调查主要包括调查建设项目危险物质数量和分布情况、生产工艺特点，收集危险物质安全技术说明书等基础资料。本项目为海洋油气开发，所涉及的危险物质主要为施工期的船舶燃油（柴油），运营期原油。本项目所涉及的危险物质的理化性质及危险特性见下表。

表 1.1-1 原油理化及危险性质

标识	中文名：原油	英文名：Crude Oil	
	危规号：32003	UN 编号：1267	CAS 号：8030-30-6
理化特性	外观与性状：红色、红棕色或黑色有绿色荧光的稠厚性油状液体	溶解性：不溶于水，溶于多数有机溶剂	
	凝点（℃）：-6℃	禁忌物：强氧化剂	
	稳定性：稳定	聚合危害：不聚合	
危险特性	危险性类别：第 3.2 类中闪点易燃液体	引燃温度（℃）：350	
	闪点（℃）：44	燃烧（分解）产物：CO、CO <sub>2</sub>	
	爆炸下限（v%）：1.1	爆炸上限（v%）：8.7	
	危险特性：其蒸汽与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热或极易燃烧爆炸，与氧化剂能发生强烈反应，若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	灭火方法：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土		
毒理性质	LD <sub>50</sub> ：500-5000mg/kg（哺乳动物吸入）	毒性判别：低毒类	
健康危害	侵入途径：吸入、食入、皮肤吸收。		
	健康危害：其蒸汽可引起眼及上呼吸道刺激症状，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难、紫绀等缺氧症状。		
急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。		
	眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗。		
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，注意保暖，呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸，就医。		
	食入：误服者给充分漱口、饮水，就医。		
泄漏处理	疏散泄漏区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断电源。 建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾可以减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后收集运至空旷的地方掩埋、蒸发或焚烧。如大量泄漏，应利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害化处理后废弃。		

储运	远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。配备相应品种和数量的消防器材。要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且要有接地装置，防止静电积聚。
----	---

表 1.1-2 柴油理化及危险性质

类别	内容			
标识	中文名称	柴油	英文名称	Diesel oil; Diesel fuel
理化特性	外观与性状	稍有粘性的棕色液体		
	溶解性	难溶于水，易溶于醇和其他有机溶剂		
	熔点（℃）	-18	沸点（℃）	282~338
	相对密度	水=0.8~0.9	闪点（℃）	38
		空气=4	引燃温度（℃）	257
爆炸极限（V%）	0.7~5	主要用途	用于柴油机的燃料	
危害信息	危险性类别	第 3.3 类高闪点 易燃液体		
	危险特性	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；对环境有危害，对水体和大气可造成污染。本品易燃，具刺激性		
	禁忌物	硝酸、浓硫酸、高锰酸钾等氧化剂		
	毒性	低毒		
	生态危害	该物质对环境有危害，建议不要让其进入环境；对水体和大气可造成污染，破坏水生生物呼吸系统；对海藻应给予特别注意		
	侵入途径	吸入，食入		

## 1.2 风险潜势初判

本项目涉及的主要危险物质为油类。根据《环境影响评价技术导则海洋生态环境》（HJ1409-2025），油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）临界量：■。

本次工程评价内容主要为在渤中 19-4 油田现有平台的 ■ 个平台实施 ■ 口调整井。施工期选取同时段新增作业船舶中最大总舱容为存在油类总量，总舱容约为 ■，计算在线量为 ■。运营期本项目平台物流集输和生产设施依托原工程，3 个平台的最大油类在线量为平台上工艺管线中基本所包含的油量，本工程运营期平台上新增工艺管线及相关设施油类在线量为 ■，因此本项目投产后新增油类最大在线量为 ■。

经计算，本项目危险物质油类最大存在总量与其临界量的比值：

施工阶段：■；

运营阶段：■

## 1.3 风险评价等级

本项目施工阶段危险物质数量与临界量的比值 ■，根据《建设项目环境

风险评价技术导则》表 C.1，项目行业及生产工艺 M 为“石油天然气”，分值为 10；根据《建设项目环境风险评价技术导则》表 C.2，判定危险物质及工艺系统危险性 P 分级为 P4（施工期）。根据《环境影响评价技术导则海洋生态环境》（HJ1409-2025）表 G2，本项目位于一般敏感区，环境敏感程度判定为 E2，结合危险物质及工艺系统危险性 P 为 P4，根据《建设项目环境风险评价技术导则》表 2，判定施工期环境风险潜势为 II，根据表 1.3-1，评价工作等级为三级（施工期）。本项目运营期的危险物质数量与临界量的比值 Q 小于 1，判定运营期环境风险潜势为 I，根据表 1.3-1，评价工作等级为简单分析（运营期）。

综上，最终判定评价工作等级为三级。

表 1.3-1 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>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。

#### 1.4 风险评价范围

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）相关要求：“海洋生态环境风险评价范围根据评价等级合理确定，一般不小于相应评价等级的生态环境影响评价范围”，本项目风险评价等级为三级，因此，本项目风险评价范围确定以工程为中心外扩 [ ] 范围。

## 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附表 1。

## 3. 环境风险识别

### 3.1 风险识别

本工程在施工和生产阶段有可能发生的事故包括平台火灾或者爆炸、平台工艺管线泄漏事故、船舶碰撞泄漏、地质性溢油等。

#### （1）井喷/井涌

在钻井和修井期间，由于地层压力过高、钻井液比重失调以及防井喷措施不当等原因可能导致发生井喷/井涌。一旦发生井喷，将会有大量原油和天然气物质喷出，当烃类物质聚集到爆炸浓度后，遇到诸如静电火花、机械撞击火花或吸烟等点火源，

便会酿成火灾和爆炸。由于钻台和泥浆池区为敞开区，自然通风良好，烃类不容易积聚；而且作业区禁止明火和吸烟，因此，由烃类积聚引起火灾或爆炸的可能性极小。

根据《风险评估数据指南》常规油井井涌和井喷的统计概率，本项目共实施 [ ] 口调整井， [ ]。发生井涌的概率低于 [ ]，发生井喷的概率低于 [ ]。

**表 3.1-1 常规油井井涌和井喷事故概率**

井别	事故频率		
	井涌	井喷	单位
生产井	[ ]	[ ]	[ ]
注水井	[ ]	[ ]	[ ]

**(2) 火灾/爆炸**

油田生产阶段，可能由于设备或人为误操作等原因引起油气泄漏。如果泄漏物浓度聚集达到爆炸极限，遇到诸如静电起火、机械撞击起火或吸烟等明火便可能酿成火灾和爆炸，从而导致事故升级，可能造成原油泄漏入海。

根据 S.Fjeld 和 T.Andersen 等人对北海油田事故的分析，海上生产设施各区的火灾事故发生频率：

- 井口区，约为  $1.0 \times 10^{-3}$  次/年
- 油气处理区，约为  $4.0 \times 10^{-3}$  次/年
- 储油区，约为  $2.0 \times 10^{-3}$  次/年
- 油气输送区，约为  $3.0 \times 10^{-4}$  次/年
- 分离器区，约为  $4.0 \times 10^{-4}$  次/年

本次 BZ19-4WHPB 平台新增井口区，新增发生火灾事故的概率为 [ ]。由火灾引起溢油事故概率至少比火灾事故概率低一个数量级；因此本工程新增火灾事故导致溢油事故的概率不高于 [ ]。

**(3) 平台管线或储罐泄漏**

平台油气输送管件失效（三通管、弯头、法兰、螺栓、螺母、垫片等）、腐蚀、材料失效（管子、管件、容器破裂）、操作错误、仪表和控制失效等原因可能引发泄漏，泄漏后处理和收集不当，可能导致溢油入海。

此外，根据近年来海上发生的事故情况，在紧急泄放情况下，尤其是当泄放量小时，从泄放系统释放的气体会带出少量原油，或由于火炬燃烧不充分，排出的气体瞬时带出少量未燃烧的原油，导致少量原油入海。

本项目新增了油类管线等，导致油类在线量增加，新增在线量约 [REDACTED]，因此运营期新增的油类管线导致平台发生工艺管线泄漏事故极小。

#### (4) 船舶碰撞泄漏事故

施工期间平台附近主要有钻井/支持平台等；运营期不新增值班船，运营期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 3.1-2 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	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
外来航船	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

本项目中，施工期发生船舶碰撞并造成重大损伤的概率为  $5.0 \times 10^{-6}$  次/a。由于船舶碰撞造成的溢油事故概率将至少低一个数量级，因此，船舶碰撞造成溢油事故的概率小于 [REDACTED] 次/a。

#### (5) 海底管道和立管油气泄漏事故

海底管道在生产运营期间，因长期受海流冲刷、海水腐蚀、过往船只误锚、拖锚及地震等环境因素的影响，存在着潜在的被损坏的风险。

由于本项目在现有平台实施调整井，不新建海底管线，本工程投产后管线的实际最大输送压力和最大输送温度未超过管线的最大允许操作压力和最大允许操作温度，没有增加所依托管线溢油的风险，因此海底管道破裂/断裂引起的溢油事故不属于本工程新增的环境风险。

#### (6) 地质性溢油风险事故

对于断裂系统复杂的油气田，由于自然深埋等影响，局部储层可能存在异常高压，若与连通海床的自然地质断层相沟通，储层流体可能沿断层运移至海床而造成油气泄漏事故。此外，如油气田表层套管下深不足或固井质量差，在钻遇异常高压油气层时也可能产生地质性油气泄漏事故。

### 3.2 地质性溢油风险分析

略。

### 3.3 浅层气及有害气体风险分析

略。

## 4. 环境风险分析

本节重点分析发生溢油事故后对海域、大气等要素的影响。

### 4.1 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（于桂峰，2007）。

#### 4.1.1 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，经常使用到的溢油分散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。

#### **4.1.2 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。

#### **4.1.3 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。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多月之久。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很大。

#### 4.1.4对敏感目标的影响

根据 3.1 小节风险识别可知，本项目的环境风险类型主要包括井喷/井涌、平台火灾/爆炸、船舶碰撞燃料油泄漏和地质性溢油风险事故等，经判定，本项目环境风险评价等级为三级，拟通过类比分析的方式分析本次工程可能发生的溢油环境风险影响内容。类比对象选取为 [REDACTED] [REDACTED] )，该报告溢油风险分析与评价章节综合考虑的环境风险事故包括井喷/井涌、平台火灾/爆炸、工艺管线溢油、船舶碰撞、地质性油气泄漏等风险，《 [REDACTED] [REDACTED] 针对溢油点（BZ19-4CEPC） [REDACTED] 溢油量开展了环境风险影响预测。

本项目识别出的环境风险类型未超出“原环评”识别的风险类型，本项目一旦发生溢油风险事故，对敏感目标的抵达时间可类比 [REDACTED] [REDACTED] 中设定情景下的风险事故影响程度和范围。类比对象与本次工程属于同一海域，水文动力和气象条件一致，因此本次溢油抵达敏感目标的时间基本与原环评预测基本一致。

经上述分析，本次调整井项目环境风险类型没有超过 [REDACTED] [REDACTED] 的风险范围和程度。本项目溢油事故对周边敏感目标的影响不会超过原环评的预测结果，本报告针对可能发生的风险事故制定了有针对性的风险防范措施，并针对可能发生溢油事故开展了溢油应急可行性分析。

## 5. 环境风险防范措施及应急要求

### 5.1 施工期风险防范措施

(1) 充分调研的基础上制定出可行性强、作业安全性高的施工方案，并且至少进行过一次技术沟通交底会，经油田现场签字审核后方可开展施工作业。

(2) 施工方案若有不符合项，需根据现场意见与现场实际工况进行比对，进一步整改完善施工方案。

(3) 特种作业人员必须取得相应作业操作资格证书后，方可上岗作业。

(4) 施工前进行作业交底，向作业人员说本次施工的质量控制点、质量目标及采取的控制措施。

(5) 使用在有效期并检验合格的工机具。

(6) 根据施工方案，考虑施工现场条件，合理选择并正确使用工机具。

(7) 加强材料进场的检查验收，做好检验工作。

(8) 按要求对舾装板进行固定，并由领队复检合格。

(9) 拆采油树时确保与平台生产流程彻底断开，并验证阀门可靠性，确认无误后再拆井口。确认流程内油气完全泄放干净方可拆采油树。流程断开后安装盲板法兰；

(10) 确认油水井是否有自溢能力，如有则进行压井作业，作业过程中准备至少 1.5 倍井筒容积的压井材料。确认压井成功后再拆采油树；

(11) 安排专人巡检。同时泥浆池内备足够容积的压井液，井口附近备考克（旋塞阀），循环管线等压井设备，泥浆泵运转合格。

### 5.2 运营期风险防范措施

为确保油田生产阶段的安全生产，油田在设计、建造、采办和操作中将采取一系列保护措施并提供防火、防爆保护，提供充分的消防设备：

(1) 精心考虑各部分的合理布放，对危险区采取有效的隔离措施来降低危险程度；

(2) 对易于发生泄漏的管路全部根据最大压力和最高温度设计，并设置相应的应急关断系统。

(3) 注意机械磨损及进行合理的润滑维护措施；

(4) 严格实施作业规程，防止违章作业，将人为因素降至最低；

- (5) 选择优质封隔器并及时更换损坏元件；
- (6) 平台井口区设安全阀。当井口出现泄漏异常情况时，可自动关闭油流通道；
- (7) 在生产工艺区装备火焰和气体探测器，以监测工艺流程中的火情和可燃气体浓度，发现异常及时报警；
- (8) 严格执行设备完整性管理体系，包括生产设施的巡检制度、设备的预防性维修、管线和结构的腐蚀检测等；
- (9) 安全环保有关的仪器仪表，（压力表、温度表和关断阀等）油田按照相关法律法规进行标定或试验。

### **5.3 其他相关风险防范措施**

#### **5.3.1 钻完井期间井眼碰撞防范与应急措施**

- (1) 轨迹设计最优化；
- (2) 仔细检查工具，准确测量角差；
- (3) 引线下钻，与陀螺数据做对比；
- (4) 落实防碰井套管程序、水泥返高、是否在生产需要关井；
- (5) 作业前制定详细的作业方案，如何保证造斜率等；
- (6) 钻进中做好套管监听、捞砂、返出槽放置磁铁等工作；
- (7) 使用常规陀螺作业时，根据需求及时复测已钻井段陀螺数据；
- (8) 勤扫描，勤预测，尽量按照有利于防碰作业的方向控制轨迹；
- (9) 即将着陆井段或者水平段分离系数小于 1 的井尽量通过方位调整增加防碰距离；
- (10) 密切关注钻井参数变化，必要时启动防碰预案。

#### **5.3.2 生产设施事故防范措施**

为确保油田生产阶段的安全生产，油田在设计、建造、采办和操作中将采取一系列保护措施并提供防火、防爆保护，提供充分的消防设备：

- (1) 精心考虑各部分的合理布放，对危险区采取有效的隔离措施来降低危险程度；
- (2) 对易于发生泄漏的管路全部根据最大压力和最高温度设计，并设置相应的应急关断系统。
- (3) 注意机械磨损及进行合理的润滑维护措施；
- (4) 严格实施作业规程，防止违章作业，将人为因素降至最低；

- (5) 选择优质封隔器并及时更换损坏元件；
- (6) 平台井口区设安全阀。当井口出现泄漏异常情况时，可自动关闭油流通道；
- (7) 在生产工艺区装备火焰和气体探测器，以监测工艺流程中的火情和可燃气体浓度，发现异常及时报警；
- (8) 严格执行设备完整性管理体系，包括生产设施的巡检制度、设备的预防性维修、管线和结构的腐蚀检测等；
- (9) 安全环保有关的仪器仪表，（压力表、温度表和关断阀等）油田按照相关法律法规进行标定或试验。

## 5.4 溢油事故应急处理措施

### 5.4.1 溢油应急预案

██████████于 2025 年 6 月在生态环境部海河流域生态环境监督管理局完成备案。本工程应按照已经备案的溢油应急计划做好各种溢油应急准备和响应。

██████████适用于渤中 19-4 油田所处海域范围内油田的开发生产、钻完井、工程建设等各项活动所引发的各种溢油事故的控制和初期的应急处理，发生溢油事故时现场进行溢油应急处理的同时上报天津分公司。该计划与于中海石油（中国）有限公司██████████衔接。

### 5.4.2 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。天津分公司应急组织机构主要包括应急指挥中心、应急协调办公室、渤海油田总调度室、技术专家组、通讯保障组、资金保险组、服务支持组、秘书组、兴城应急分中心、蓬莱应急分中心。天津分公司应急组织机构图如下图所示。

图 5.4-1 天津分公司应急组织机构

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 油田应急组织机构如下图所示。

图 5.4-2 渤中 19-4 油田溢油应急组织机构

### 5.4.3 溢油事故响应策略

### **(1) 溢油事故的报告程序与内容**

发生溢油事故后，无论大小，均必须尽快向上级汇报，并在规定时间内向政府主管部门汇报。在现场溢油事故发生后第一时间内，现场总监应报告给分公司应急值班室，应急值班室依据分公司程序进行报告。启动应急后，应急指挥中心立即报告中国海洋石油有限公司应急委员会。

溢油事故报告内容主要包括：①溢油事故发生的地点、时间、原因（井喷、撞船等，并分析人为因素或自然因素）、溢油量、溢油方式（一次性溢油或连续性溢油）。②目前采取的应急措施及其有效程度。③除现场的自身力量外，需要求助其他溢油应急力量的援助要求等。④填写溢油事故报告表。

### **(2) 溢油事故分类**

海洋石油勘探开发溢油污染环境事件分为特别重大、重大、较大、一般四级。

1) 特别重大溢油污染环境事件，溢油 [ ]（含）以上的海洋石油勘探开发溢油污染环境事件；或者溢油量 [ ] 以上且可能污染敏感海域，或者可能造成重大国际影响、社会影响的海洋石油勘探开发溢油污染环境事件。

2) 重大溢油污染环境事件，溢油量 [ ] 以上 [ ] 以下，但不会污染敏感海域，不会造成重大国际影响、社会影响的海洋石油勘探开发溢油污染环境事件。

3) 较大溢油污染环境事件，溢油量 [ ] 以上 [ ] 以下的海洋石油勘探开发溢油污染环境事件。

4) 一般溢油污染环境事件，溢油 [ ] 以上 [ ] 以下的海洋石油勘探开发溢油污染环境事件。

### **(3) 溢油围控和回收技术**

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。

#### **1) 溢油的围控**

溢油发生后，首先应考虑切断溢油源，然后抑制溢油的扩散，随后采取适当措施将溢油回收。溢油在海面风、海流、海浪等的作用下，会迅速地由事故地点向外漂移扩散，形成大面积分散油膜和亮带，对于很薄的油膜大部分设备和材料的回收效果不明显，所以通常情况下，应急处理的第一步是采取围控措施将溢油拦截，阻止溢油的进一步扩散和漂移，将溢油聚集增厚便于回收。围油栏是防止溢油扩散、

缩小溢油面积、配合溢油回收的有效器材之一。

## 2) 围油栏的布设方法

围油栏的布放可根据溢油源实际情况、气象、水文条件及周围环境而定，基本方法如下：

### ①固定点源持续性溢油围控方法

对于海面固定持续溢油源可采用包围溢油源的方法。溢油有可能从围油栏逃逸，可铺设多道围油栏对溢油进行多次围控。对于固定持续溢油源宜采用固体浮子式围油栏进行围控，如果作业现场溢油有起火的风险还应提前布设防火围油栏，并指派具备灭火功能的守护船进行消防守护。

### ②移动点源一次性溢油围控方法

对于海上移动点状溢油源或出现漂移的较厚油膜时宜采用两船“U”型、“J”型拖带的方式。对溢油进行兜捕和回收。围油栏的长度需要 [ ]。从主拖船至J形底部之间围油栏的长度为 [ ]，撇油器放置在J形的底部。围油栏要尽可能紧靠在主拖船的一侧（ [ ] ），以便于撇油器或其他回收设备的操作。

U形拖带由三艘船来完成。拖带时，在前面两艘拖带船同时并进的同时，第三艘船舶则应根据两艘拖带船行进的速度，始终处于U形的底部外侧，利用撇油器对U形底部聚集的油膜进行回收作业。此种形式的围扫作业，回收量较大。

### ③特定作业溢油逃逸围控方法

对于海上执行特定作业且该作业可能产生溢油时，现场宜采用布放重型吸油拖栏或充气式围油栏对可能出现的溢油进行拦截吸附。该做法为根据海面风向和流向，在溢油源下游一定距离处布放重型吸油拖栏，对漂来的溢油进行围控吸附。此种工况下宜采用两船拖带吸油拖栏对溢油进行兜捕吸附回收。

## 3) 吸油拖栏布放方法

一般情况下，每个作业小组由2艘作业船、若干吸油拖栏、溢油分散剂及喷洒装置组成。作业小组应在溢油源顶流的方向形成布设（如图示），且距离溢油源应在500至1000米之间为宜。为避免作业船将吸油拖栏扯断，需用漂浮缆绳将吸油拖栏逐节连接固定，缆绳长度应大于吸油拖栏总长，作业船舶拖带缆绳两端进行围控回收作业。如果海流较高，溢油可能从吸油拖栏下面逸出。在这种情况下，可能需要设置多道（两道或三道）拖栏。如果必须设置多道拖栏，则吸油拖栏之间需留出足够的间隔，便于溢油更好地吸收。一般情况下，作业单元之间距离间隔根据现场

情况决定，以便漏出的油能被二级或三级屏障拦截住。

图 5.3-4 吸油拖栏溢油围控方法示意图

#### 4) 溢油的机械回收

海上溢油的机械回收主要工具为：撇油器、专业环保船以及其他专业工具。

##### ①撇油器

撇油器是指用于移除水面溢油的机械装置，撇油器主要由撇油头、传输系统和动力站三部分组成。撇油头使油水分离；传输系统包括泵、软管和连接件，主要作用为传送动力、传送回收的油水混合物；动力站为撇油头和泵提供动力。撇油器一般适用于平静水域一定厚度油膜的回收，不同种类撇油器对中质、中重质、中轻质溢油均有较好的回收效果。撇油器在较好作业面的条件下回收效率较高，但对特重质或高粘稠的乳化油效果一般。

##### ②专业环保船

环保船是设计用于回收水面溢油的一种船舶，主要包括溢油回收装置、回收油储存仓。工作时利用扫油臂将油水混合物吸入，随后内置式撇油器利用油水比重差使油水分离，将水排出，溢油回收至储油舱。专业环保船对中重质溢油回收效率较高，且回收速率快。

##### ③液压抓斗（后续溢油应急资源）

液压抓斗主要用于回收黏度很高的溢油，是一种简单有效的设备，尤其在油膜很厚的情况下，该设备清污效率更高，该设备优点为：简单有效，恶劣海况下也可使用，对高粘度稠油、乳化油效果极佳。缺点是对较薄油膜回收效率较低；抓斗抓取油污时容易洒漏。

##### ④船用收油网、人工收油网

船用收油网主要由支撑臂、连接围油栏和集油网组成，一般采用双船拖带收油网进行作业。高黏度溢油漂浮在海面经过波浪的作用逐渐乳化成块状、片状，尤其在低温环境下更易成块，收油网对于此种形式的溢油回收效率较高。人工收油网是指用人工手动操作的收油网，由网、支架、手柄组成，结构简单，造价低廉。可用于海面零星乳化油、用过的吸油毡吸油拖栏的打捞。但受人力因素影响，不能长时间作业。

#### 5) 溢油的吸附

在溢油应急行动中吸附材料一般包括吸油拖栏、吸油毡以及稻草帘等天然吸附材料。

#### ①吸油拖栏

在应急行动中吸油拖栏一般用于处置薄油膜和亮带。吸油拖栏分为两种，普通吸油拖栏和重型吸油拖栏。

一般由拖轮或小型作业船舶左右舷拖带两条普通吸油拖栏，在薄油膜区域进行吸附搅拌，吸油饱和的吸油拖栏用船用吊机吊至甲板回收。

重型吸油拖栏栏体配备配重链，一般由拖轮或小型作业船舶进行拖带，除可以吸附溢油之外，重型吸油拖栏也具备一定的围控功能。

#### ②吸油毡

吸油毡是较为常见和常用的吸附材料，一般用于已围控区域溢油的辅助性吸附，吸附饱和后人工打捞至工作船。

### （4）溢油分散剂喷洒作业

根据《中华人民共和国石油勘探开发环境保护管理条例实施办法》第二十条规定，海面溢油首先使用机械回收，溢油分散剂应严格控制使用，并遵守国家海洋局2015年11月23日发布的国家海洋局关于修改《关于颁发〈海洋石油勘探开发化学消油剂使用规定〉的通知》等三份规范性文件的决定的公告。

当出现下列情况之一时，不得使用溢油分散剂：

- ①油膜厚度大于 [ ]；
- ②溢油为易挥发的轻质油品，而且预计油膜迁移至敏感区域之前即可自然消散；
- ③溢油在海面呈焦油状、块状、蜡状和油包水乳状物（含水 [ ]以上）以及溢出油的粘度超过 [ ]；
- ④海域水温低于 15°C（可在低温环境下使用的溢油分散剂除外）；
- ⑤溢油发生在养殖区、经济鱼虾繁殖季节的区域。

此外，每个溢油点（两溢油点间距小于 [ ]米者为一个溢油点）的溢油分散剂一次性使用量不得超过规定数量。

每个溢油点 24 小时内累计用量不得超过一次性用量的一倍，喷洒间隔必须大于 6 小时。

另外，2017 年 10 月 10 日发布了《国家海洋局取消“海洋石油勘探开发化学消油剂使用核准”和“海洋工程拆除或改作他用的审批”》，取消“海洋石油勘探开发化学消





--	--	--	--	--	--	--	--	--

表 5.5-5 渤中 34-1 油田溢油应急回收设备 ( )


表 5.5-6 曹妃甸油田溢油应急设备 (存放于海洋石油 112 FPSO)


表 5.5-7 中海石油环保服务 (天津) 有限公司溢油应急回收设备


I	T	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
		■	■	■	■	■	■	■	■	■		
			■	■	■	■	■	■	■	■		
			■	■	■	■	■	■	■	■		
			■	■	■	■	■	■	■	■		
		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
			■	■	■	■	■	■	■	■	■	
			■	■	■	■	■	■	■	■	■	
				■	■	■	■	■	■	■	■	■
					■	■	■	■	■	■	■	■
					■	■	■	■	■	■	■	■
■	■				■	■	■	■	■	■		
■	■				■	■	■	■	■	■		
■	■				■	■	■	■	■	■		
■	■				■	■	■	■	■	■		
■	■				■	■	■	■	■	■		
■	■				■	■	■	■	■	■		
■	■				■	■	■	■	■	■		





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

式中：

L——围控溢油所需围油栏长度，m；

m——泄漏油品质量，t；

t——溢油发生之后的时间，h；

$\pi$ ——圆周率，无量纲；

d——油膜厚度，m，本次报告取 0.01m；

$\phi$ ——围油栏利用系数，取 0.9；

$\rho$ ——泄漏油品密度，g/cm<sup>3</sup>。

根据周边溢油应急力量抵达溢油点时间表可知，周边的应急资源最晚于 [ ] 抵达溢油现场，按照 [ ] 计算出本项目所需要调用的围油栏长度为 [ ]。若按照本油田应急资源最快抵达时间 [ ] 计算，则计算出本项目所需要调用的围油栏长度为 [ ]。

### (2) 回收与清除能力

机械回收能力按下式进行：

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

式中：E——收油机回收速率，m<sup>3</sup>/h；

V——总溢油量，m<sup>3</sup>；

b——机械回收量占总溢油量的比例，40%~60%；

$\alpha$ ——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 [ ] 计算，取 b 为 [ ]， $\alpha$  为 [ ]，则本项目代表性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 [ ] 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。

$$C=E*t$$

式中：E——收油机回收速率， $m^3/h$ ；t——临时储存回收时间，h，一般取 [ ]；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 [ ]。

### 5.5.5 溢油应急措施有效性分析

围油栏：经统计，渤中 19-4 油田共有围油栏 [ ]。周边海上平台共有围油栏 [ ]，其中渤中 19-6 凝析气田群（存放于 [ ]） [ ]、渤中 25-1/S 油田（存放于 [ ]） [ ]、渤中 34-1 油田（存放于 [ ]） [ ]、曹妃甸油田（存放于 [ ]） [ ]；陆上环保基地共有各类围油栏 [ ]，其中塘沽基地配备围油栏 [ ]、绥中基地配有围油栏 [ ]、龙口基地配有围油栏 [ ]，东营基地配有围油栏 [ ]。则本项目能利用的围油栏长度至少为 [ ]。

机械回收能力：经统计，渤中 19-4 油田机械回收能力约 [ ]。周边渤中 19-6 凝析气田群（存放于 BZ19-6CEPA）机械回收能力为 [ ]、渤中 25-1/S 油田（存放于 [ ]）机械回收能力为 [ ]、渤中 34-1 油田（存放于 [ ]）机械回收能力为 [ ]、曹妃甸油田（存放于 [ ]）机械回收能力为 [ ]；陆上基地机械回收能力共计 [ ]，其中塘沽基地机械回收能力为 [ ]、绥中基地机械回收能力为 [ ]、龙口基地机械回收能力为 [ ]，东营基地机械回收能力为 [ ]。则本项目能利用的机械回收能力至少为 [ ]。

临时储油能力：经统计，渤中 19-4 油田临时储油能力共计 [ ]。周边渤中 19-6 凝析气田群（存放于 BZ19-6 CEPA）机械回收能力为 [ ]、渤中 25-1/S 油田（存放于 [ ]）机械回收能力为 [ ]、渤中 34-1 油田（存放于 BZ34-1CEPA）机械回收能力为 [ ]、曹妃甸油田（存放于 [ ]）机械回收能力为 [ ]；陆上基地临时储存能力共计 [ ]，其中塘沽基地临时储存能力为 [ ]、绥中基地临时储存能力为 [ ]、龙口基地临时储存能力为 [ ]。则本项目临时储存能力为至少为 [ ]。

表 5.5-9 本项目可利用的溢油应急能力一览表

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

由上述分析可知，本项目所在油田群自身及周边平台均配备了较为充足的溢油应急物资。此外按照“中海石油（中国）有限公司天津分公司外部溢油应急力量协议”，当天津分公司需要，当发生海上溢油应急事件时，可调用中海石油环保服务（天津）有限公司的溢油应急设备资源及相关环保人员。本项目无新增溢油风险，现有应急力量可以满足本项目对溢油风险防控的需要。

## 6.结论

本次评价风险事故情形主要包括火灾/爆炸、船舶碰撞泄漏等风险事故等。根据分析，本项目的风险类型未超过 [REDACTED] 识别出的风险范畴。

渤中 19-4 油田存放有一定数量的溢油应急设备。项目周边油田及中海石油环保服务（天津）有限公司的溢油应急物资可及时抵达溢油现场并开始应急作业，所具备的围油栏、机械回收能力和临时储油设施能力，可满足本项目需求。

建设单位已编写 [REDACTED] 并在生态环境部海河流域北海海域生态环境监督管理局备案。现有溢油应急计划已经考虑本项目的风险，上述溢油应急计划对本项目有效。建设单位需严格按照溢油应急计划开展好各种溢油应急准备和响应工作。在落实好本报告提出的各项防范工作、落实项目方制定的溢油应急计划中各项规定的前提下，本项目风险可控。