建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：渤中 28/34 油田群 19 口调整井及海管反输项目

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 9 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 28/34 油田群 19 口调整井及海管反输项目

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 9 月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1756363966000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	kq25gu
建设项目名称	渤中28/34油田群19口调整井及海管反输项目
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）	王津川
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	91110114MA01G7HP1A
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
张聪	2017035120352015120104000089	BH008847	张聪

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
范丽丽	主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单	BH009521	范丽丽
张聪	生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境影响分析、结论、附图、附件、附表、附录1环境风险专项评价	BH008847	张聪
张蓓	建设内容、建设项目基本情况	BH008716	张蓓

目录

一、建设项目基本情况

建设项目名称	渤中 28/34 油田群 19 口调整井及海管反输项目		
项目代码	无		
建设单位联系人	[redacted]	联系方式	[redacted]
建设地点	[redacted]		
地理坐标	[redacted]至[redacted]海管： [redacted]：[redacted]度[redacted]分[redacted]秒，[redacted]度[redacted]分[redacted]秒； [redacted]：[redacted]度[redacted]分[redacted]秒，[redacted]度[redacted]分[redacted]秒。 调整井平台： [redacted]：[redacted]度[redacted]分[redacted]秒；[redacted]度[redacted]分[redacted]秒； [redacted]：[redacted]度[redacted]分[redacted]秒；[redacted]度[redacted]分[redacted]秒； [redacted]：[redacted]度[redacted]分[redacted]秒；[redacted]度[redacted]分[redacted]秒； [redacted]：[redacted]度[redacted]分[redacted]秒；[redacted]度[redacted]分[redacted]秒； [redacted]：[redacted]度[redacted]分[redacted]秒；[redacted]度[redacted]分[redacted]秒； [redacted]：[redacted]度[redacted]分[redacted]秒；[redacted]度[redacted]分[redacted]秒； [redacted]：[redacted]度[redacted]分[redacted]秒；[redacted]度[redacted]分[redacted]秒； [redacted]：[redacted]度[redacted]分[redacted]秒；[redacted]度[redacted]分[redacted]秒； [redacted]：[redacted]度[redacted]分[redacted]秒；[redacted]度[redacted]分[redacted]秒； 依托平台： [redacted]：[redacted]度[redacted]分[redacted]秒；[redacted]度[redacted]分[redacted]秒； [redacted]：[redacted]度[redacted]分[redacted]秒；[redacted]度[redacted]分[redacted]秒；		
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）	利用现有海上平台实施调整井，闲置注水海管转为油气反输管，不新增用海面积
建设性质	□新建（迁建） ☑改建 □扩建 □技术改造	建设项目申报情形	☑首次申报项目 □不予批准后再次申报项目 □超五年重新审核项目 □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	424 天
是否开工建设	☑否 □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）》“表 1 专项评价设置原则表”的涉及项目类别，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 28/34 油田群位于[redacted]。随着开采年限增加，为了使油气田持续高产稳产，建设单位计划在渤中 28/34 油田群现有[redacted]个平台上实施[redacted]口调整井，其中[redacted]口井为老井侧钻，[redacted]口井为生产井转注水井。根据油藏产能预测，[redacted]产量预计[redacted]年超出现有混输海管（[redacted]）最大输送量，为进一步释放[redacted]产能，使油气田持续高产稳产，建设单位计划将[redacted]的[redacted]条闲置注水海管进行反输转为混输海管。 本工程在渤中 28/34 油田群现有基础上进行调整，不属于新区块开发，不在环境敏感区内；新增钻屑、钻井液排放量超过原环评核算量；本项目投产后新增年最大产油量[redacted]；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《山东省国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析** 《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》（国函〔2023〕102 号）。批复要求，系统优化国土空间开发保护格局。发挥区域比较优势，优化主体功能定位，细化主体功能区划分，完善差别化支持政策。根据目前公布的《山东省国土空间规划（2021—2035 年）》中的重点生态功能区格局优化图（附图 2），本项目位于山东省国土空间规划范围之外，距离管控范围的最近距离约[redacted]，本项目施工期和运营期均不会对山东省国土空间总体规划区产生不利影响。 综上，本项目与《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》的相关要求不冲突。 **（2）与山东省“三区三线”划定成果的符合性分析** 根据山东省“三区三线”划定成果，本项目位于海洋生态红线划定范围之外，“三区三线”是根据城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的空间，分别对应划定的城镇开发边界、永久基本农田保护红线、生态保护红线三条控制线。本项目距离最近的山东省“三区三线”划定成果中的黄河三角洲入海口重要滩涂及浅海水域生态保护红线约[redacted]。项目与山东省“三区三线”划定成果中的生态保护红线的位置关系见附

图 3。本项目施工期和运营期均不会对山东省“三区三线”划定成果产生不利影响，与山东省“三区三线”划定成果相协调。

（3）与“三线一单”生态环境分区管控方案的符合性分析

经识别，本项目位于山东省市管辖海域范围之外，距离最近的地方管辖海域为东营市海域，根据《东营市“三线一单”生态环境分区管控方案》（东政字〔2021〕23 号），本项目位于东营市环境管控单元之外，距离最近的“一般管理单元”约[redacted]，详见附图 4。

根据类比情况，本次调整井施工产生的非油层段钻屑、钻井液排放影响的最大距离不超过[redacted]，不会对管控单元产生影响；运营期项目无新增污染物排海，因此，与《东营市“三线一单”生态环境分区管控方案》（东政字〔2021〕23 号）的相关要求不冲突。

（4）与产业政策的符合性

本项目属于海洋矿产资源勘探开发工程，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。

（5）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》（环海洋〔2022〕4 号），本项目施工期和运营期产生的各类污染物排放及处置均符合国家或地方法规和标准的要求。本项目纳入现有的监测计划，在运营阶段建设单位对工程周边海域的海水水质环境和海洋沉积物环境定期进行监测。同时油气田已制定溢油应急计划和配备溢油应急资源以加强石油勘探开发海上溢油风险防范。

本项目符合《“十四五”海洋生态环境保护规划》（环海洋〔2022〕4 号）的相关要求。

（6）与《重点海域综合治理攻坚战行动方案》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，不向海洋倾倒垃圾。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。油层段钻屑及钻井液运回陆地交有相应危废资质单位处置。施工船舶产生的生活污水经处理达到《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。 建设单位已编制[redacted]并在生态环境部海河流域[redacted]海域生态环境监督管理局备案，可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。 综上，本项目符合《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

<table>
<tr><td>地理位置</td><td>渤中 28/34 油田群位于[redacted]，包括[redacted]、[redacted]、[redacted]和[redacted]等。
渤中 28/34 油田群范围为东经[redacted]°[redacted]′～[redacted]°[redacted]′，北纬[redacted]°[redacted]′～[redacted]°[redacted]′，油田东南距山东省龙口市约[redacted]km，西北距天津市塘沽[redacted]km，西南距山东省东营市河口区约[redacted]km，平均水深约[redacted]m。
本次工程所在平台距离最近的山东省东营市河口区岸线[redacted]km，地理位置见附图 1。</td></tr>
<tr><td>项目组成及规模</td><td>（一）渤中 28/34 油田群工程现状
本次工程所在的渤中28/34油田群主要由[redacted]、[redacted]、[redacted]和[redacted]组成，具体概况如下。
（1）油田群工程概况
1）[redacted]工程组成
[redacted]主要海上设施包括 1 座中心平台（[redacted]）、2 座井口平台（[redacted]平台）、1 座天然气增压压缩机导管架平台（[redacted]）。其中[redacted]与[redacted]、[redacted]通过栈桥连接。另有海底管道、电缆若干。
2）[redacted]工程组成
[redacted]主要海上设施包括 1 座中心处理平台（[redacted]）、5 座井口平台（[redacted]）和 1 座电力动力平台（[redacted]），其中[redacted]与[redacted]和[redacted]通过栈桥相连，[redacted]与 2025 年 10 月投产的[redacted]栈桥相连。另有海底管道、电缆若干。
3）[redacted]工程组成
[redacted]主要海上设施包括 1 座中心处理平台（[redacted]）和 1 座井口平台[redacted]，另有海底管道、电缆若干。
4）[redacted]工程组成
[redacted]主要海上设施包括 2 座井口平台（[redacted]和[redacted]），另有海底管道、电缆若干。
表 2.1 渤中 28/34 油田群现有设施分布
<table>
<tr><th>设施名称</th><th>概述</th><th>环保设施</th><th>处理能力/规模</th></tr>
<tr><td>[redacted]</td><td>[redacted]为井口平台：4 腿桩基导架；设 40 人生活楼修井机。目前生产井[redacted]口，注水井[redacted]口，水源井[redacted]口。</td><td>闭式排放/冷放空系统
开式排放系统
生活污水处理系统</td><td>可满足[redacted]人生活污水处理装置。</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

	[redacted]	[redacted]是一座集钻修井、生产及生活为一体的 12 腿 12 桩中心处理平台，设置两个井口区共 40 个井槽，目前生产井 [redacted]口，注水井 [redacted]口，水源井 [redacted]口。并设置有 140 人生活楼和钻修机。	开/闭式排放系统 燃料气系统 含油生产水处理系统 生活污水处理系统 注水系统。	生活污水处理能力为[redacted]。
	[redacted]	一座 4 腿钢结构导管架平台。[redacted]平台由 4 层组成，[redacted]平台上共布置 16 个井槽（8 个[redacted]），目前生产井[redacted]口，注水井 [redacted]口，水源井 [redacted]口，设置有 120 人的生活楼。	生产水处理系统 闭排系统 开排系统	依托 [redacted]
	[redacted]	[redacted]为井口平台，4 腿桩基导管架，目前生产井 [redacted]口，注水井 [redacted]口，水源井 [redacted]口，设 40 人生活楼，修井机。	生活污水处理系统 生产水处理系统	生活污水处理能力为[redacted]。
	[redacted]	一座 4 腿 4 桩平台，井槽按照 [redacted]形式布置，井槽间距为 [redacted]m。平台共设三层甲板，设置 [redacted]套环保式打包厕所。目前尚未投产。	开排系统、闭排兼冷放空系统生产水处理系统 环保式打包厕所。	生活污水依托 [redacted]上的生活污水处理设施处理达标后排海。
	[redacted]	[redacted]是一座 4 腿钢结构导管架井口平台，平台设四层甲板。平台共设 20 个井槽，目前生产井 [redacted]口，注水井 [redacted]口，水源井 [redacted]口，设有 30 人的生活楼，以及其他常规公用系统。	开/闭式排放系统 生活污水处理系统	生活污水处理能力为[redacted]。
	[redacted]	平台为 8 腿导管架综合平台，共设五层甲板，设有 40 个井槽，目前生产井 [redacted]口，注水井 [redacted]口，水源井 [redacted]口，设 100 人生活楼。	含油生产水处理系统 生活污水处理系统 食品废弃物粉碎设备 火炬放空系统 开/闭排系统	平台生活污水处理装置规模按满足生活污水产生量设置，[redacted]。
	[redacted]	[redacted]是一座集生产与生活为一体的 8 腿 8 桩中心处理平台，共设四层甲板，井口区共有 50 个井槽，目前生产井 [redacted]口，注水井 [redacted]口，水源井 [redacted]口。	开/闭式排放系统 含油生产水处理系统 生活污水处理系统 燃料气系统	[redacted]的生活污水依托平台上的生活污水处理设施进行处理。生活污水处理能力为 [redacted]。
	[redacted]	[redacted]是一座 8 腿中心平台，含 40 个井槽，目前 [redacted]口生产井，[redacted]4 口注水井，[redacted]口水源井。设有 60 人生活楼，设 4 层甲板。	含油生产水处理系统 生活污水处理系统 开、闭排系统 火炬系统	生活污水处理能力为[redacted]。
	[redacted]	[redacted]是一座 4 腿钢制导管架平台。平台设 10 人生活楼，设 12 个井槽，目前生产井 [redacted]口，注水井 [redacted]口，水源井 [redacted]口。	生活污水处理系统 开/闭式排放系统 火炬系统	设置 1 套可处理 [redacted]人生活污水的处理装置，处理能力分别[redacted]。

[redacted]	4 腿桩基导管架；总井数 30 口（30 个井槽），目前生产井 [redacted] 口，注水井 [redacted] 口，水源井 [redacted] 口。	生产水处理系统	[redacted]、[redacted]、和 [redacted] 生活污水装置处理
[redacted]	[redacted] 平台是 1 座 4 腿钢结构导管架平台，平台设有三层甲板。	1 套开/闭排系统	/
[redacted]	[redacted] 是一座 4 腿钢质导管架井口平台。平台设有 32 人生活楼，设有 20 口井槽，目前生产井 [redacted] 口，注水井 [redacted] 口，水源井 [redacted] 口。	开/闭式排放系统 生活污水处理系统	生活污水处理能力为 [redacted] m^3/d。

5）[redacted] 至 [redacted] 闲置注水海管现状：

[redacted] 中心平台至 [redacted] 井口平台共有 [redacted] 条注水海管，分别是 [redacted] 至 [redacted] 注水海管（本次反输海管）、[redacted] 至 [redacted] 注水海管以及 [redacted] 至 [redacted] 注水海管，设计输水量分别是 [redacted]、[redacted]、[redacted]。[redacted] 至 [redacted] 注水海管基于注水需求和节电的共同考量，[redacted] 停运，实现 [redacted] 注水增压泵和 [redacted] 注水泵停运，每年可节电约 [redacted]。该海管目前参数如下图：

表 2.2 [redacted] 至 [redacted] 注水海管参数

该海管腐蚀裕量为 [redacted]，防腐蚀层为 [redacted]，厚度 [redacted]，根据建设单位提供的 [redacted]、[redacted]（见附件 7），计算内腐蚀为 [redacted]，加缓蚀剂，腐蚀效率为 [redacted]，整体均匀腐蚀裕量为 [redacted]，根据现场强度分析、立管柔性分析和局部腐蚀缺陷评估，直到 [redacted] 年前，现有 [redacted] 至 [redacted] 反输后海管材料等级、壁厚满足海底管线系统规范（DNV-OS-F101）要求。

图 2.1 现有闲置注水海管（[redacted] 至 [redacted]）结构图

（2）油田群物流走向及工艺流程

1）总体物流走向

目前油田的整体物流情况如下图：

图 2.2 项目投产前油田物流集输流程图

[redacted] 两座中心处理平台 [redacted] 和 [redacted]、一座井口平台

[redacted]、一座天然气处理增压外输平台[redacted]通过栈桥与[redacted]连接，主要收集处理[redacted]主体区（[redacted]/[redacted]）、[redacted]（[redacted]、[redacted]）、[redacted]（[redacted]）和[redacted]（[redacted]）的原油物流和增压外输[redacted]（[redacted]）和[redacted]（[redacted]）的天然气物流。[redacted]处理的合格原油由[redacted]至[redacted]、[redacted]至[redacted]和[redacted]至[redacted]的海管进行外输；分离出的生产水全部回注；分离出的伴生天然气除一部分供[redacted]发电机系统和火炬外，其余全部经[redacted]增压外输至[redacted]。

[redacted]和[redacted]各有一套原油和含油生产水处理系统，共同处理油田各平台输送的物流。其中，[redacted]、[redacted]、[redacted]物流通过海管汇入[redacted]&[redacted]生产管汇；气相直接通过天然气海管输送至[redacted]进行处理。[redacted]设有一套燃料气系统，对油田各平台伴生气进行处理。原油途经[redacted]和[redacted]通过海管输送至[redacted]。正常工况下生产水回注地层不外排。

[redacted]产液及[redacted]产液在[redacted]处理成部分含水原油输送至[redacted]后，经[redacted]至[redacted]混输海管输送至[redacted]处理成合格油，途经[redacted]输送至东营原油终端，产气全部用于[redacted]透平发电。[redacted]和[redacted]部分生产水在[redacted]处理合格后回注[redacted]和[redacted]；其余生产水在[redacted]处理合格后，部分在[redacted]回注地层，部分经注水海管输送至[redacted]回注。

2）本次调整及依托平台工艺流程

①[redacted]/[redacted]/[redacted]现有工艺流程

[redacted]、[redacted]和[redacted]动态协同处理自身平台井产流体及部分[redacted]、[redacted]和[redacted]井产物流，经过生产分离器对井流进行加热和油气水三相分离，油最终输送到[redacted]，原油处理过程分离出的含油污水进入生产水处理系统进行处理。处理合格的生产水进入注水系统，[redacted]经过处理合格后的生产水一部分经过注水泵增压后回注，一部分经过注水泵增压后通过海管输送至[redacted]和[redacted]回注；[redacted]经过处理合格后的生产水一部分经过注水泵增压后回注，一部分经过注水泵增压后通过海管输送至[redacted]回注；[redacted]处理合格的生产水进入注水系统，在平台上处理后回注地层。

图 2.4 [redacted]/[redacted]/[redacted]工艺流程示意图

[redacted]天然气系统除部分伴生气处理后用于透平及锅炉使用外，主要处理[redacted]各平台井伴生气以及[redacted]和[redacted]经海管输送至的低压湿气。通

过天然气洗涤罐、压缩机、压缩机后洗涤罐、三甘醇处理系统处理，脱水处理合格的干气经海管最终至[redacted]。

图 2.5 [redacted]天然气处理系统工艺流程示意图

④[redacted]+[redacted]现有工艺流程

原油处理工艺流程：

原油在[redacted]&[redacted]上分别经过生产分离器三级处理后，合格原油经外输泵增压外输，经海管最终输送至[redacted]，原油处理过程分出的水进入生产水处理系统进行处理，处理合格的生产水在平台上处理后回注地层。[redacted]&[redacted]具有两套生产水处理系统，处理合格的生产水满足本油田的注水标准后回注地层，不外排。

[redacted]&[redacted]工艺处理过程中分离出的天然气和低压气进入燃料气系统，经过压缩机增压后，少部分供透平发电机使用，剩余的天然气通过海底管道输送至[redacted]天然气处理系统进行脱水处理，再次增压后最终输送至[redacted]。

图 2.6 [redacted]+[redacted]工艺流程示意图

⑤[redacted]现有工艺流程

原油处理工艺流程：

[redacted]处理来自[redacted]和[redacted]以及[redacted]井口的产物。原油在[redacted]上经过生产分离器三级处理后，合格原油经外输泵增压外输，经海管最终输送至[redacted]，原油处理过程分出的水进入生产水处理系统进行处理。处理合格的生产水在平台上处理后回注地层，不外排。分出的天然气和低压气进入燃料气系统，经过压缩机增压后，供透平发电机使用，剩余的天然气通过海管输送至[redacted]天然气处理系统进行脱水处理，最终输送至[redacted]。

图 2.7 [redacted]工艺流程示意图

（二）本项目建设内容及规模

随着开采年限增加，为了使油气田持续高产稳产，本项目计划在渤中[redacted]、渤中[redacted]、[redacted]、[redacted]等[redacted]个油田的[redacted]座平台实施[redacted]口调整井，其中[redacted]口为生产井侧钻，[redacted]口生产井转注水井。

为了稳定油田产能，在实施调整井的同时，决定进一步释放[redacted]/[redacted]产能，根据计划，平台调整后[redacted]/[redacted]产量预计超过该混输海管输送能力。现有的[redacted]至[redacted]混输海管最大输油量为[redacted]，最大输气量为[redacted]；而 2027 年[redacted]预计输送至[redacted]的油量为[redacted]，气量为[redacted]，均超过了海管的最大输送能力，同时该海管的最大入口压力预计达

到[redacted]，接近该海管的最大设计压力[redacted]，建设单位计划分担该混输海管的混输压力同时进行降压：计划通过反输[redacted]至[redacted]闲置注水海管（基于注水需求和节电的共同考量[redacted]年将该海管闲置）为混输海管，分担[redacted]/[redacted]部分混输物流，实现现有混输海管降压及油井产能释放。

将该闲置注水海管反输后，预计反输混输海管最大入口温度为[redacted]，最大出口温度为[redacted]，最大输油量为[redacted]，最大输气量为[redacted]；原[redacted]至[redacted]混输海管最大入口温度为[redacted]，最大输油量为[redacted]，最大输气量为[redacted]，最大入口压力由[redacted]降到[redacted]。建设单位针对[redacted]至[redacted]闲置注水海管反输作业的流程及海管的设计、校核编制了研究报告，并通过了第三方中国船级社审查认证（见附件 7）。

（1）调整井工程方案

①建设情况

本项目计划在渤中[redacted]、渤中[redacted]、[redacted]、[redacted]等[redacted]个油田的[redacted]座平台实施[redacted]口调整井，[redacted]口为生产井侧钻，[redacted]口为生产井转注水井。本次调整井建设情况详见下表。

表 2.4 本次调整井建设情况

序号	油田	平台	原井信息			实施井信息			调整方式
			井名	井别	井型	井名	井别	井型	
1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
8	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
9	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
10	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
11	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
12	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
13	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
14	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
15	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
16	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
17	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
18	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
19	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 2.5 各平台井情况

平台	调整前					本次调整工程		调整后				
	总井数	生产井	水源井	注水井	剩余井槽	井名	井数	总井数	生产井	水源井	注水井	剩余井槽
[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]	[redacted]
总计							[redacted]					

②调整井井身结构

表 2.6 拟建调整井尺寸及井深参数

序号	油田	平台	井名	井眼尺寸×井深（m）	水平段长（m）	开窗点/侧钻点（m）
1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
8			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
9	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
10			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
11	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

				[redacted]		
12			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
13			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
14		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
15			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
16		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
17			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
18			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
19	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

图 2.8 典型定向井井身结构示意图

图 2.9 典型水平井井身结构示意图

③钻井液体系组成

本次调整井钻井作业采用水基钻井液。

（2）注水海管转混输海管工程方案：

本次需要进行反输的[redacted]至[redacted]闲置注水海管于[redacted]年取得环评批复（[redacted]），海管长[redacted]km，设计寿命[redacted]年。[redacted]。管道设计埋深[redacted]。海管于[redacted]年投产，基于注水需求和节电的共同考量[redacted]将该海管闲置。

本次反输后该海管计划使用到[redacted]年。根据建设单位提供的[redacted]中提到的校核结论，至[redacted]该海管强度可以满足规范要求。

表 2.7 原有[redacted]至[redacted]混输海管参数对比

[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]年[redacted]月[redacted]至[redacted]注水海管投用后，[redacted]/[redacted]/[redacted]至[redacted]/[redacted]建设有[redacted]条注水海管。综合考虑[redacted]/[redacted]平台注水需求量以及释放油田群产能需要，将[redacted]至[redacted]注水海管转为混输海管，两平台间物流由[redacted]条混输海管改为[redacted]条混输海管同时输送，其他流程不变，剩余[redacted]条注水海管可满足输水需求。

3）油品性质

本项目涉及油田的油品性质见下表。

表 2.8 本项目涉及的油田油品性质

油田	原油密度（20℃）（kg/m^3）	原油密度（50℃）（kg/m^3）	凝点(℃)	黏度（mPa.s）	含蜡量（%）	胶质（%）	沥青质量（%）	含硫量（%）
[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]

4）产能预测

表 2.9 渤中 28/34 油田群调整井产能指标预测表

年度	本项目现有工程产能						本项目调整井投产后产能						本项目较投产前的变化量					
	日产量			年产量			日产量			年产量			日产量			年产量		
	(油、水：m^3/d，气：$10^4m^3/d$)			(油、水：$10^4m^3/a$，气：$10^8m^3/a$)			(油、水：m^3/d，气：$10^4m^3/d$)			(油、水：$10^4m^3/a$，气：$10^8m^3/a$)			(油、水：m^3/d，气：$10^4m^3/d$)			(油、水：$10^4m^3/a$，气：$10^8m^3/a$)		
	油	气	水	油	气	水	油	气	水	油	气	水	油	气	水	油	气	水
[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]

由表可知，本次调整井投产后，较调整前相比新增日最大产油量为[redacted]，新增日最大产气量为[redacted]，新增日最大产水量为[redacted]；新增年最大产油量为[redacted]，新增年最大产气量为[redacted]，新增年最大产水量为[redacted]

渤中 28/34 油田群整体日最大产油量为[redacted]，日最大产气量为[redacted]，日最大产水量为[redacted]。

（3）本项目投产后物流走向

本项目投产后启用原闲置[redacted]至[redacted]的注水海管，且变更为[redacted]至[redacted]混输海管，输送[redacted]井口物流至[redacted]，变更后的物流走向详见图

本项目投产后[redacted]至[redacted]的物流由原先的[redacted]至[redacted]一根混输海管输送变为[redacted]至[redacted]两根混输海管输送，输送至[redacted]（[redacted]至[redacted]的注水海管变为混输海管，与原有[redacted]至[redacted]的混输海管共同承担[redacted]和[redacted]的物流输送至[redacted]），其余物流走向不变。

图 2.3 项目投产后油田物流集输流程图

（4）依托可行性校核

本项目投产后各平台处理能力校核见下表。从表中可见，本调整井项目实施后，[redacted]个现有平台的油、气、水处理能力均能满足要求。

表 2.10 工程实施后处理设施依托可行性分析

平台	原油（m^3/d）		天然气（$10^4Sm^3/d$）		生产水（m^3/d）		校核结果是否满足
	生产预测	处理能力	生产预测	处理能力	生产预测	处理能力	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
		[redacted]		[redacted]		[redacted]	满足
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足

	[redacted]				[redacted]		
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足

表 2.11 依托海底管道校核

序号	依托的管道名称	投产时间	设计压力（MPaA）	本项目投产后最大入口压力（MPaA）	设计温度（℃）	本项目投产后最大入口温度（℃）
[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]

本次项目实施后，渤中 28/34 油田群产能最大量未超过各平台各系统设计能力及依托管道的输送能力，因此本次调整井产能依托渤中 28/34 油田群各平台处理系统处理可行。

本次调整井及反输海管投产后，物流均依托平台现有设备进行处理，不需增建其它设备，不涉及生产设施的新建及改造。因此，调整井投产后平台总体工艺流程保持不变。

总平面及现场布置	各平台井槽平面布置情况见附图 8。
施工方案	本调整井项目渤中[redacted]、渤中[redacted]、[redacted]、[redacted]等[redacted]个油田的[redacted]座平台实施[redacted]口调整井，[redacted]口井均在现有生产井基础上进行侧钻，另外[redacted]口井进行转注，同时将[redacted]条注水海管转为混输海管。 （1）调整井施工方案 本次[redacted]口侧钻井施工方案：均采用钻井船钻井，均为原井侧钻：隔水管鞋下裸眼侧钻，[redacted]井眼钻进至[redacted]中完，[redacted]井眼钻进至[redacted]左右中完；[redacted]钻至完钻井深。[redacted]（[redacted]）采用套管射孔完井，[redacted]；[redacted]口调整井（[redacted]）水平段裸眼完井，套管射孔完井；其余平台[redacted]口井均水平段裸眼完井。 本次[redacted]口转注井施工方案：仅涉及地面改造：将原生产流程进行隔离，通过补焊管线将 B26 井接入注水流程，转注层位为原井原目的层。 （2）闲置注水海管转混输海管施工方案 [redacted]至[redacted]闲置注水海管，本次拟在两端平台不停产情况下实施转输，主要工程包括增加三通、连接工艺管线等，不涉海作业。 本项目计划于 2025 年底施工，2026 年上半年投产。施工安排如下表格。

表 2.12 施工安排

施工阶段	类别	船舶数量(艘)	施工人数（人）	施工天数（d）
[redacted]钻完井	钻井船（无动力）	1	120	70
	拖轮	2		
[redacted]钻完井	钻井船（无动力）	1	120	50
	拖轮	2		
[redacted]钻完井	钻井船（无动力）	1	120	23
	拖轮	2		
[redacted]钻完井	钻井船（无动力）	1	120	48
	拖轮	2		
[redacted]钻完井	钻井船（无动力）	1	120	46
	拖轮	2		
[redacted]钻完井	钻井船（无动力）	1	120	52
	拖轮	2		
[redacted]钻完井	钻井船（无动力）	1	120	47
	拖轮	2		
[redacted]钻完井	钻井船（无动力）	1	120	45
	拖轮	2		
[redacted]钻完井	钻井船（无动力）	1	120	40

		拖轮	2		
	转注井转注	/	/	10	40
	海管转输及相关改造	/	/	11	40
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]，调查单位为[redacted]，调查时间为 2021 年 9 月~10 月，共选取 10 个站位，其中水质站位 10 个，海洋生物生态、沉积物、生物质量站位 7 个；水文动力现状调查设 6 个测流点进行海流观测。站位详见表 3-1、表 3-2 及附图 5。

表 3.1 海洋环境质量现状调查站位

序号	站位号	[redacted]	[redacted]	调查项目
1	A5	[redacted]	[redacted]	水质、沉积物、生物生态、生物质量
2	A10	[redacted]	[redacted]	水质
3	A11	[redacted]	[redacted]	水质、沉积物、生物生态、生物质量
4	A17	[redacted]	[redacted]	水质、沉积物、生物生态、生物质量
5	A20	[redacted]	[redacted]	水质
6	A23	[redacted]	[redacted]	水质、沉积物、生物生态、生物质量、
7	A24	[redacted]	[redacted]	水质
8	A26	[redacted]	[redacted]	水质、沉积物、生物生态、生物质量
9	A28	[redacted]	[redacted]	水质、沉积物、生物生态、生物质量
10	A29	[redacted]	[redacted]	水质、沉积物、生物生态、生物质量

表 3.2 水文动力现状调查站位

站号	[redacted]	[redacted]	调查项目
H1	[redacted]	[redacted]	潮流
H2	[redacted]	[redacted]	潮流
H3	[redacted]	[redacted]	潮流
H4	[redacted]	[redacted]	潮流
H5	[redacted]	[redacted]	潮流
H6	[redacted]	[redacted]	潮流

2. 渔业资源现状资料来源

渔业资源调查资料引自[redacted]，调查单位为[redacted]，调查时间为 2023 年 10 月 23 日~27 日，调查站位 18 个。调查项目为鱼卵仔稚鱼和渔业资源。站位详见下表及附图 6。

表 3.3 渔业资源现状调查站位

站位	秋季	
	[redacted]	[redacted]
1	[redacted]	[redacted]
2	[redacted]	[redacted]
3	[redacted]	[redacted]
4	[redacted]	[redacted]
5	[redacted]	[redacted]
6	[redacted]	[redacted]
7	[redacted]	[redacted]

8		[redacted]			[redacted]	
9		[redacted]			[redacted]	
10		[redacted]			[redacted]	
11		[redacted]			[redacted]	
12		[redacted]			[redacted]	
13		[redacted]			[redacted]	
14		[redacted]			[redacted]	
15		[redacted]			[redacted]	
16		[redacted]			[redacted]	
17		[redacted]			[redacted]	
18		[redacted]			[redacted]	

二、水环境质量调查结果

选取 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、总铬等调查因子进行评价。评价结果见附表 1。

秋季调查结果显示，评价海域水质中，有 4 个站位（A11、A20、A23、A29）无机氮满足第二类海水水质标准要求，其余各站位各评价因子均符合第一类海水水质标准要求。

三、海洋沉积物环境质量现状调查结果

本次共选取了 7 个站位的海洋沉积物调查，海洋沉积物类型以粉砂为主；沉积物中石油类、硫化物、有机碳、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷的现状调查分析结果详见附表 2 所示。

对有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、锌、镉、汞、铬、砷等 10 项因子进行了分析评价；各站位各评价因子均符合第一类海洋沉积物质量标准。项目所在区域海洋沉积物质量状况良好。

四、海洋生态环境质量现状调查结果

与水质、沉积物现状调查同步，进行了叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物和大型底栖生物海洋生态现状调查。

生物质量评价因子为：镉、铬、总汞、铅、砷、铜、锌和石油烃。

1. 叶绿素 a 和初级生产力

2021年9-10月，调查海域表层叶绿素a变化范围为[redacted]，均值为[redacted]；底层叶绿素a变化范围为[redacted]，均值为[redacted]。调查海域现场初级生产力为[redacted]，均值为[redacted]。

参照美国环保局（EPA）关于叶绿素 a 含量的评价标准（叶绿素 a 含量低于 4mg/m^3 为贫营养，（4～10）mg/m^3 为中营养，超过 10 mg/m^3 为富营养），本项目所在海域叶绿素 a 处于贫营养化水平。

2. 浮游植物

（1）种类组成

2021年9-10月，调查海域共发现浮游植物[redacted]门[redacted]种（见浮游植物种名录）。其中，硅藻门[redacted]种，占总种数的[redacted]；甲藻门[redacted]种，占总种数的[redacted]；金藻门[redacted]种，占总种数的

[redacted]。优势种[redacted]种（[redacted]）。

（2）数量分布

调查海区浮游植物细胞密度变化范围在（[redacted]）个/m³之间，平均值为[redacted]/m³。

（3）群落多样性水平

本次调查浮游植物群落的丰富度指数变化范围为（[redacted]），均值为[redacted]；多样性指数变化范围为（[redacted]），均值为[redacted]；均匀度变化范围为（[redacted]），均值为[redacted]；优势度变化范围为（[redacted]），均值为[redacted]。

3. 浮游动物

（1）种类组成

2021 年 9-10 月，共发现浮游动物[redacted]种，浮游幼体及鱼卵仔鱼[redacted]种（见浮游动物种名录）。其中节肢动物门桡足类[redacted]种，刺胞动物[redacted]种，介形类[redacted]种，鞭毛类[redacted]种，端足类[redacted]种，毛颚类[redacted]种，背囊类[redacted]种，脊索动物[redacted]种。浮游动物优势种[redacted]种（[redacted]），分别为[redacted]。

（2）生物量和密度分布

2021 年 9-10 月，调查海区浮游动物个体密度在[redacted]之间，均值为[redacted]个/m³。浮游动物湿重生物量的变化范围在（[redacted]）mg/m³之间，均值为[redacted]mg/m³。

4. 底栖生物

（1）种类组成

2021 年 9-10 月，调查海域共发现大型底栖生物[redacted]种（详见底栖生物种名录），其中环节动物[redacted]种，占总种数的[redacted]；软体动物[redacted]种，占总种数的[redacted]%；节肢动物[redacted]种，占总种数的[redacted]%；刺胞动物[redacted]种，占总种数的[redacted]%；棘皮动物[redacted]种，占总种数的[redacted]；纽形动物[redacted]种，占总种数的[redacted]；脊索动物[redacted]种，占总种数的[redacted]。[redacted]。

（2）生物量和栖息密度

2021 年 9-10 月，栖息密度变化范围在（[redacted]个/m²之间，平均密度为[redacted]个/m²。底栖生物湿重生物量变化范围在（[redacted]）g/m²之间，平均为[redacted]g/m²。

（3）群落多样性水平

底栖生物群落的丰富度指数变化范围为（[redacted]），均值为[redacted]；多样性指数变化范围为（[redacted]），均值为[redacted]；均匀度变化范围为（[redacted]），均值为[redacted]；优势度变化范围为（[redacted]），均值为[redacted]。

5. 生物质量

生物质量以镉、铬、总汞、铅、砷、铜、锌和石油烃作为评价因子。

生物质量评价结果表明：

（1）软体动物（双壳类）生物质量各项评价因子均满足《海洋生物质量》（GB18421-2001）规定的第一类标准值。

（2）软体动物（非双壳类）、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《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409—2025）中的质量标准。

（3）软体动物（非双壳类）、甲壳类、鱼类，生物质量评价因子石油烃含量满足《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409—2025）中的质量标准。

五、渔业资源调查结果

1.鱼卵、仔稚鱼

（1）种类组成

2023 年 10 月调查共采集到鱼卵仔稚鱼 [redacted]种，隶属于 [redacted]目 3 科，共采集到鱼卵 [redacted]种，隶属于 [redacted]目 [redacted]科；共采集到仔稚鱼 [redacted]种，隶属于 [redacted]目 [redacted]科。

（2）数量分布

共调查18个站位，[redacted]个站位捕获鱼卵或仔稚鱼出现，出现频率为[redacted]%。其中鱼卵[redacted]个站位采集到，出现频率为[redacted]%；仔稚鱼[redacted]个站位采集到，出现频率为[redacted]%。

本次调查水平拖网捕获鱼卵[redacted]个，鱼卵密度变化范围为[redacted]粒/m³，平均密度为[redacted]粒/m³。水平拖网捕获仔稚鱼[redacted]个，仔稚鱼密度变化范围为[redacted]尾/m³，平均密度为[redacted]尾/m³。

2. 鱼类

（1）种类组成

本次调查共捕获鱼类[redacted]种，隶属于[redacted]目，[redacted]科，[redacted]属；其中[redacted]最多，为[redacted]种，占鱼类总种数的[redacted]%；其次为[redacted]均为[redacted]种，分别占[redacted]%；[redacted]种，占[redacted]%；其他均为[redacted]种，分别占[redacted]%。

（2）渔获量、优势种

本次调查鱼类站位平均生物量为[redacted]，生物量范围为[redacted]。平均生物密度为[redacted]，生物密度范围为[redacted]。

根据渔获物分析，幼鱼尾数为[redacted]，生物量为[redacted]。成体渔业资源的平均渔获量[redacted]。

共捕获鱼类[redacted]种，根据相对重要性指数 IRI，鱼类群落优势种有[redacted]种，为[redacted]。

（3）资源密度评估

共捕获鱼类[redacted]种，平均渔获量[redacted]。经换算鱼类平均资源密度为[redacted]，成鱼平均资源密度为[redacted]；

幼鱼平均资源密度为[redacted]。

3.头足类资源状况

（1）种类组成及优势种

本次调查共捕获头足类[redacted]种，分别为[redacted]，隶属于[redacted]目、[redacted]科、[redacted]属。头足类群落优势种有[redacted]种，为[redacted]。

（2）头足类生物量及密度分布

本次调查头足类站位平均生物量为[redacted]，生物量范围为[redacted]。头足类站位平均生物密度为[redacted]，生物密度范围为[redacted]。

根据渔获物分析，本次调查中头足类幼体的尾数占总尾数的[redacted]，为[redacted]，生物量为[redacted]。成体头足类的平均渔获量[redacted]。

（3）头足类资源数量及评估

头足类平均平均资源量为[redacted]，资源密度为[redacted]，其中幼体平均资源量为[redacted]，平均资源密度为[redacted]，成体平均资源量为[redacted]，平均资源密度为[redacted]。

4.甲壳类

（1）甲壳类资源数量及评估

调查共捕获甲壳类[redacted]种，隶属于[redacted]目，[redacted]科，[redacted]属；其中虾类[redacted]种，蟹类[redacted]种，口足目[redacted]种，甲壳类群落优势种有[redacted]种，分别为[redacted]。

本次调查甲壳类站位平均生物量为[redacted]，生物量范围为[redacted]。甲壳类站位平均生物密度为[redacted]，生物密度范围为[redacted]。

根据渔获物分析，本次调查中虾类（包含口虾蛄）幼体的尾数占总尾数的[redacted]，为[redacted]，生物量为[redacted]，虾类成体为[redacted]；蟹类幼体的尾数占总尾数的[redacted]，生物量为[redacted]，蟹类成体为[redacted]，生物量为[redacted]。

（3）甲壳类生物量及密度分布

甲壳类平均资源密度为[redacted]和[redacted]，其中虾类（包含口虾蛄）[redacted]，蟹类[redacted]和[redacted]。虾类成体平均资源密度为[redacted]，幼体为[redacted]；蟹类成体平均资源密度为[redacted]，幼体为[redacted]。

六、水文动力

1.流速流向分布

[redacted]流向均较为集中，其海流流向受岸线的影响较大，其海流的流向表现为[redacted]。[redacted]潮流流向较为分散，表现出一定的旋转性。全站海流流速范围主要在

[redacted]之间，空间分布上看，[redacted]具有全站最大的流速，最大的流速可达[redacted]。[redacted]

2.平均流速和最大流速

各站平均涨、落潮流平均流速位于[redacted]的区间范围内，总体上看表层平均流速最大、中层平均流速略大于底层平均流速。实测最大涨潮流流速为[redacted]，最大落潮流流速为[redacted]；对应流向为[redacted]，分别出现于[redacted]站表层。对于最大涨落潮流的流向特点，[redacted]

3.潮流的运动形式

该海区的潮流性质为[redacted]，因此[redacted]的运动形式即代表了该海区潮流的运动形式，[redacted]。

4.余流

观测各站位余流流速位于[redacted]区间范围内，垂向上，各[redacted]。

七、地貌

地形地貌和工程地质情况引用[redacted]编制的[redacted]。

[redacted]。

项目有关的原有环境污染和生

一、相关工程环保手续执行情况

与本项目相关的现有工程环评及批复情况详见下表。

表 3.4 与本项目相关的环评及批复情况

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

态破坏问题					

[redacted]

表 3.5 相关报告书/表批复要求及落实情况

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

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

二、环保设施运行情况

（1）含油生产水监测结果

[redacted]、[redacted]、[redacted]、[redacted]的生产物流在[redacted]、[redacted]和[redacted]进行处理。

[redacted][redacted]平台和[redacted]生产物流在[redacted]和[redacted]进行处理。

[redacted]、预计 2025 年 10 月投产的[redacted]和[redacted][redacted]生产物流在[redacted]进行处理。

渤中 28/34 油田群近一年生产水处理设施处理效果见下表。

表 3.6 生产水排放监测结果

[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]

根据近一年生产水监测报表数据可知：[redacted]、[redacted]和[redacted]生产水经处理达到石油类≤15mg/L 的标准要求回注，生产水处理设施运行情况较好。

（2）生活污水监测结果

本项目[redacted]、[redacted]、[redacted]、[redacted]、[redacted]、[redacted]、[redacted]和[redacted]近一年生活污水监测结果见下表。

表 3.7 生活污水排放监测结果

[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]	[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]

根据近一年生活污水监测结果可知：生活污水经处理后 COD 含量符合《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）一级标准（≤300mg/L）的要求后排放，平台生活污水处理装置系统运转正常。

（3）固体废物

现有工程各平台生活垃圾及生产垃圾等均运回陆地进行处理。

综上，根据污染物监测及处理结果，上述平台的环保设施运行情况良好，生活污水和生产水处理装置运行正常，固体废物得到妥善处置，未出现环境污染和生态破坏问题。

三、风险事故回顾

根据建设单位资料，投产至今，项目所涉及的[redacted]、渤中[redacted]、渤中[redacted]和[redacted]未出现溢油事故。

生态环境保护目标

根据本项目平台所处海域的位置进行识别，项目附近的主要环境敏感目标分布见附表 8 和附图 7。本项目 5km 内敏感目标主要为[redacted]，本项目[redacted]，具体见下表。

表 3.8 项目周边 5km 范围内主要环境敏感目标表

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

本项目周边 5km 内的敏感目标没有生态红线区、自然保护区、海洋保护区等，[redacted]，正常工况下均不会对其产生影响。

评价标准

一、环境质量标准

根据海洋环境质量现状调查站位布设情况，各调查站位均位于《山东省国土空间总体规划（2021-2035 年）》和山东省“三区三线”划定范围之外，本项目调查站位所执行的标准为：布设站位的水质、沉积物、海洋生物质量从第一类开始评价，评价至符合类别。贝类（双壳类）生物体内污染物质含量评价标准采用《海洋生物质量》（GB18421-2001）规定的第一类标准值，其他软体动物和甲壳类、鱼类体内污染物质（除石油烃外）含量评价标准采用《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409—2025）中规定的生物质量标准，石油烃含量的评价标准采用《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409—2025）中规定的生物质量标准。环境质量标准具体执行情况详见下表。

表 3.9 环境质量标准

类别	采用标准	评价标准
海水水质	《海水水质标准》（GB3097-1997）	从第一类开始评价，评价至符合类别
海洋沉积物	《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）	

海洋生物质量	软体类（除双壳类以外）、甲壳类和鱼类（重金属）	《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409—2025）
	软体类（除双壳类以外）、甲壳类和鱼类（石油烃）	《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409—2025）
	软体动物（双壳类）	《海洋生物质量》（GB18421-2001）规定的第一类标准值

表 3.10a 海水水质标准

评价因子	第一类	第二类	第三类	第四类
水温	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其他季节不超过 2℃		人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃	
pH	7.8~8.5 同时不超出该海域正常变动范围的 0.2 pH 单位		6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5 pH 单位	
溶解氧（DO）	＞6mg/L	＞5mg/L	＞4mg/L	＞3mg/L
化学需氧量（COD）	≤2mg/L	≤3mg/L	≤4mg/L	≤5mg/L
石油类	≤0.05mg/L		≤0.30mg/L	≤0.50mg/L
无机氮	≤200μg/L	≤300μg/L	≤400μg/L	≤500μg/L
活性磷酸盐	≤15μg/L	≤30μg/L		≤45μg/L
汞	≤0.05μg/L	≤0.2μg/L		≤0.5μg/L
砷	≤20μg/L	≤30μg/L	≤50μg/L	
锌	≤20μg/L	≤50μg/L	≤100μg/L	≤500μg/L
镉	≤1μg/L	≤5μg/L	≤10μg/L	
铅	≤1μg/L	≤5μg/L	≤10μg/L	≤50μg/L
铜	≤5μg/L	≤10μg/L	≤50μg/L	
总铬	≤50μg/L	≤100μg/L	≤200μg/L	≤500μg/L
硫化物	≤20μg/L	≤50μg/L	≤100μg/L	≤250μg/L
挥发性酚	≤5μg/L		≤10μg/L	≤50μg/L

表 3.10b 海洋沉积物质量标准

序号	项目	标准类别		
		第一类	第二类	第三类
1	汞（$\times10^{-6}$）≤	0.20	0.50	1.00
2	镉（$\times10^{-6}$）≤	0.50	1.50	5.00
3	铅（$\times10^{-6}$）≤	60.0	130.0	250.0
4	锌（$\times10^{-6}$）≤	150.0	350.0	600.0
5	铜（$\times10^{-6}$）≤	35.0	100.0	200.0
6	铬（$\times10^{-6}$）≤	80.0	150.0	270.0
7	砷（$\times10^{-6}$）≤	20.0	65.0	93.0
8	有机碳（$\times10^{-2}$）≤	2.0	3.0	4.0
9	硫化物（$\times10^{-6}$）≤	300.0	500.0	600.0
10	石油类（$\times10^{-6}$）≤	500.0	1000.0	1500.0

表 3.10c 生物体污染物评价标准（mg/Kg）

生物类别	铜	铅	锌	镉	铬	砷	总汞	石油烃
软体动物（双壳类）	10	0.1	20	0.2	0.5	/	0.05	15

软体动物（非双壳类）	100	10.0	250	5.5	/	1.0	0.3	20
甲壳类	100	2.0	150	2.0	/	1.0	0.2	20
鱼类	20	2.0	40	0.6	/	1.0	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），本工程所在海域属于[redacted]，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），本工程所在海域属于一级海区，执行一级标准要求。本项目所采用的污染物排放标准见下表。

表 3.11 污染物排放标准

污染物	采用标准	等级	标准值
钻井液、钻屑	《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）	一级	禁止排放钻井油层钻屑和钻井油层钻井液，Hg（重晶石中最大值）≤1mg/kg，Cd（重晶石中最大值）≤3mg/kg
	《海洋石油勘探开发污染物生物毒性 第一部分：分级》（GB18420.1-2009）	一级	生物毒性容许值≥30000mg/L
船舶机舱含油水	《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)	/	在距最近陆地 3 海里以内（含）海域，应采用下列方式之一进行处理，不得直接排海： a）利用船载收集装置，排入接收设施； b）利用船载生活污水处理装置处理，达到以下规定要求后在航行中排放： （1）在 2012 年 1 月 1 日以前安装（含更换）生活污水处理装置的船舶，BOD5≤50mg/L，SS≤150mg/L，耐热大肠菌群≤2500 个/L； （2）在 2012 年 1 月 1 日以后安装（含更换）生活污水处理装置的船舶，BOD5≤25mg/L，SS≤35mg/L，耐热大肠菌群≤1000 个/L，CODCr≤125mg/L，pH：6~8.5，总氯（总余氯）<0.5mg/L。 在距最近陆地 3 海里至 12 海里（含）的海域，同时满足下列条件： （1）使用设备打碎固形物和消毒后排放； （2）船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。 在距最近陆地 12 海里以外的海域，船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。
船 塑料制品及其		/	禁止投入水域

<table>
<tr><td rowspan="6"></td><td rowspan="2">船垃圾</td><td>他垃圾</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td>食品废弃物</td><td>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</td></tr>
<tr><td colspan="2">平台及钻井船上生产及生活垃圾</td><td>《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）</td><td>一级</td><td>禁止排放或弃置入海</td></tr>
<tr><td colspan="2">平台及钻井船上生活污水</td><td>《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）</td><td>一级</td><td>COD≤300mg/L</td></tr>
<tr><td colspan="2">含油生产水</td><td>《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T5329-2022）</td><td>/</td><td>含油量≤15mg/L</td></tr>
<tr><td colspan="5">（1）含油生产水
生产阶段正常工况下，含油生产水经处理后回注地层，不得排放入海。本项目运营期含油生产水处理合格后回注地层，不外排。
（2）生活污水
本项目投产后，不新增平台定员，生活污水经处理达标后排放，不增加相关平台生活污水总量。故原[redacted]</td></tr>
<tr><td>其他</td></tr>
</table>

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

调整井及海管反输施工阶段产生的污染物主要为钻井液、钻屑等，以及施工人员产生的生活污水、生活垃圾和生产垃圾，施工船舶产生的机舱含油污水。

（1）钻井液

本项目实施[redacted]口调整井，[redacted]口井为老井侧钻，[redacted]口井为生产井转注。钻井作业全部采用水基钻井液。钻井液循环使用。钻井期间，从井口返出的钻井液通过振动筛以及离心机等设备进行分离处理后，钻井液返回泥浆池。

根据建设单位核算，本项目共产生钻井液约 3285m³，其中油层段钻井液量约为 410m³，非油层段钻井液量产生量约为 2875m³，钻井液最大排放速率 35m³/h。

表 4.1 钻井液产生情况表

[redacted]	[redacted]	[redacted]	油层段钻井液（m³）	非油层段钻井液	钻井液总量（m³）	非油层段钻井液一次性最大排放量（m³）	钻井液最大排放速率（m³/h）
[redacted]	[redacted]	[redacted]	65	480	545	120	35
[redacted]	[redacted]	[redacted]	45	320	365	80	35
[redacted]	[redacted]	[redacted]	25	150	175	40	35
[redacted]	[redacted]	[redacted]	45	325	370	80	35
[redacted]	[redacted]	[redacted]	40	350	390	80	35
[redacted]	[redacted]	[redacted]	45	310	355	80	35
[redacted]	[redacted]	[redacted]	50	325	375	80	35
[redacted]	[redacted]	[redacted]	50	300	350	80	35
[redacted]	[redacted]	[redacted]	45	315	360	80	35
合计			410	2875	3285	720	/

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，一次性排放量约

40m³。

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平台/钻井船的泥浆池里，收集后由拖轮输运至码头交有资质单位接收处理/处置，不排海。非油层段钻井液在满足《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008）一级要求和《海洋石油勘探开发污染物生物毒性 第一部分：分级》（GB18420.1-2009）一级要求后排放。

（2）钻屑

根据建设单位核算，本项目钻井作业期间共产生钻屑约 5234.4m³，其中非油层段钻屑约 5040.0m³，油层段钻屑约 194.4m³。根据施工方案，钻井船非油层段钻屑的最大排放速率约为 125m³/d。

表 4.2 本项目钻屑量统计

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	油层段钻屑（m³）	非油层段钻屑（m³）	钻井时间（d）	非油层段钻屑最大排放速率（m³/d）
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	32.4	840	25	125
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	21.6	560	17	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	10.8	280	8	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	21.6	560	17	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	21.6	580	17	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	21.6	560	16	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	21.6	560	16	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	21.6	560	16	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	21.6	540	16	
合计				194.4	5040	148	/

本项目施工期产生的油层段钻屑和非油层段钻屑分开收集，油层段钻屑采用带盖的岩屑箱全部回收，岩屑箱装满后定期运回码头，同时及时更换空岩屑回收箱到钻井船备用。油层段钻屑运回码头后交由有资质的单位接收处理/处置，不排海。非油层

段钻屑经在满足《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）一级要求和《海洋石油勘探开发污染物生物毒性 第一部分：分级》（GB18420.1-2009）一级要求后排放。

（3）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、船舶人员生活污水、生活垃圾等；钻井船施工人员产生生活污水、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 0.35m³/d，生活垃圾按每人 1.5kg/d。船舶含油污水按 0.5m³/d 核算，海上建设阶段污染物产生量详见下表。

表 4.3 生活污水、生活垃圾及机舱含油污水

施工阶段	类别	船舶数量(艘)	施工人数（人）	施工天数（d）	生活污水（m³）	生活垃圾（t）	机舱含油污水（m³）
[redacted]钻完井	钻井船（无动力）	1	120	70	2940.0	12.600	0.0
	拖轮	2					70.0
[redacted]钻完井	钻井船（无动力）	1	120	50	2100.0	9.000	0.0
	拖轮	2					50.0
[redacted]钻完井	钻井船（无动力）	1	120	23	966.0	4.140	0.0
	拖轮	2					23.0
[redacted]钻完井	钻井船（无动力）	1	120	48	2016.0	8.640	0.0
	拖轮	2					48.0
[redacted]钻完井	钻井船（无动力）	1	120	46	1932.0	8.280	0.0
	拖轮	2					46.0
[redacted]钻完井	钻井船（无动力）	1	120	52	2184.0	9.360	0.0
	拖轮	2					52.0
[redacted]钻完井	钻井船（无动力）	1	120	47	1974.0	8.460	0.0
	拖轮	2					47.0
[redacted]钻完井	钻井船（无动力）	1	120	45	1890.0	8.100	0.0
	拖轮	2					45.0
[redacted]	钻井船（无动力）	1	120	40	1680.0	7.200	0.0

钻完井	拖轮	2					40.0
海管转输及相关改造	/	/	10	40	154.0	0.660	0.0
总计		/	/	461	17822.0	76.380	421.0

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；平台上的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，其余全部运回陆地处理。船舶含油污水由污油水系统收集，密闭存储，并按照《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》予以铅封，运至陆上交由有资质的单位接收处理/处置

（4）固体废物

施工阶段产生的生产垃圾主要包括废弃器件边角料、油棉纱、包装材料、含油固废等。根据经验数据，生产垃圾产生量按每口井 0.5t 计算，本项目调整井产生生产垃圾为 9.5t，海管反输工程产生的固废为 0.5t，其中一般工业垃圾运回陆上进行处理，危险废物分类收集后运回陆上交由有资质的单位接收处理/处置。

施工期污染物排放及污染防治措施汇总见下表。

（5）洗井废水

本项目产生洗井废水 400m^3 进入生产处理流程处理合格后回注地层。。

表 4.4 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
钻井液	非油层段	2875m^3	2875m^3	35m^3/h	SS	按相关要求排放入海
	油层段	410m^3	0m^3	/	石油类	运回陆上交有资质单位处理
钻屑	非油层段	5040.0m^3	5040m^3	125m^3/d（最大）	SS	按相关要求排放入海
	油层段	194.4m^3	0m^3	/	石油类	运回陆上交有资质单位处理
生活污水		17822.0m^3	17822.0m^3	/	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		76.380t	/	/	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	421.0m³	0m³	/	石油类	铅封，运回陆上交有资质单位进行处理
固体废物	9.5t	0t	/	废弃边角料、包装材料、油棉纱等含油废物	分类收集、运回陆上，危废交由有资质单位处理
洗井废水	440m³	/	/	清洗剂、石油类	进入生产处理流程处理合格后回注地层。

2、施工期环境影响分析

钻完井阶段，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，钻井船/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；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。油层段钻屑及油层段钻井液运回陆地交有资质单位处理处置，非油层段钻屑、非油层段钻井液排放虽为短期行为，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）对水文动力环境、地形地貌与冲淤环境影响分析

本次工程施工内容主要为在现有平台进行钻完井工程，对流场、地形地貌与冲淤环境影响基本无影响。

（2）对海水水质环境影响预测与评价

1）钻井液

钻完井作业采用水基钻井液，产生的非油层段水基钻井液满足相关标准后排海。

根据工程分析，本项目平台钻井液排放量 2875m³，排放量为单次排放量最大为 40m³，排放速率最大为 35m³/h。本工程施工期钻井水基钻井液排放的水质影响分析类比[redacted]中水基钻井液排放的相关预测结果。本次调整井与类比对象处于同一海域，水深及水动力条件一致，具有可比性，类比环境条件如下。

表 4.5 类比条件一览表

对象	类比工程	本项目	对比情况
工程名称	[redacted]	渤中 28-34 油田群 19 口调整井及海管反输项目环境影响报告表	/
水深	[redacted]	[redacted]	

水文动力	[redacted]		水文动力条件相同
位置	[redacted]	[redacted]与[redacted]栈桥相连，[redacted]与[redacted]距离为 2.4km；[redacted]与[redacted]距离[redacted]最近约为[redacted]km；[redacted]与[redacted]距离[redacted]最近约为[redacted]km；[redacted]与[redacted]距离[redacted]最近约为[redacted]km；[redacted]距离[redacted]最近距离约为[redacted]km；[redacted]最近距离约为[redacted]km。	同一海域
钻井液排放情况	[redacted]钻井液排放量 5009.41m³，单次排放量最大为 386m³，最大排放速率为 35m³/h	本项目钻井液排放量 2875m³，单次排放量最大为 40m³，最大排放速率为 35m³/h	本项目小于类比对象
钻屑排放	[redacted]钻屑排放量 9785.62m³，最大排放速率为 125m³/d	本项目钻屑排放量 5040.0m³，最大排放速率为 125m³/d	本项目小于类比对象
结论	本项目与类比对象为同一海域，水深、水文动力条件相近，钻井液、钻屑排放方式一致，且本项目钻井液的单次排放量和最大排放速率、钻屑的排放量个最大排放速率均不超过类比对象，因此具有可比性，类比结果合理。		

类比对象情况及结果：根据[redacted]，本项目钻井液最大排放速率出现在钻井结束后的一次性排放过程中，一次性排放总计[redacted]次，单次排放量最大为 386m³，最大排放速率为 35m³/h。钻井液密度按 1.25g/cm³ 计算，钻井液粒径[redacted]，中值粒径取为[redacted]，排放位置于[redacted]所在海面。

经预测，非油层段钻井液排放引起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为 0.613km²，超三类海水水质标准的面积为 0.077km²，超四类海水水质标准的面积为 0.029km²。中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为 0.331km²，超三类海水水质标准的面积为 0.011km²，超四类海水水质标准的面积为 0.002km²。底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为 0.102km²，无超悬浮物三类和四类海水水质标准海域。超一（二）类海水水质标准的范围离排放点的最大距离约为 0.45km，停止排放恢复到一类水质所需最长时间约

为 2h。

根据以上预测结果，非油层段钻井液排放对海水水质的影响是暂时、可恢复的。

表 4.6 类比报告非油层段钻井液排放产生的悬浮物预测结果（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	0.613	0.077	0.029	0.45
中层	0.331	0.011	0.002	
底层	0.102	0	0	

表 4.7 类比报告非油层段钻井液排放产生的悬浮物不同超标倍数总包络面积（km²）

位置	Bi≤1	1＜Bi≤4	4＜Bi≤9	Bi＞9
表层	0.264	0.181	0.092	0.077
中层	0.181	0.103	0.036	0.011
底层	0.076	0.027	0	0

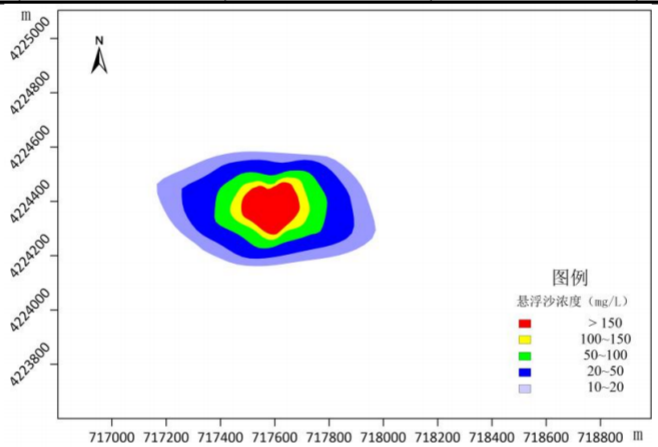


图 4.1 类比对象 [redacted]非油层段钻井液排放产生悬浮物浓度增量包络线（表层）

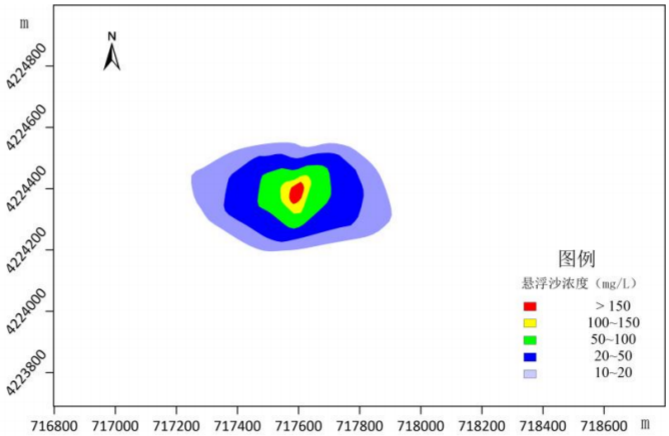


图 4.2 类比对象 [redacted]非油层段钻井液排放产生悬浮物浓度增量包络线（中层）

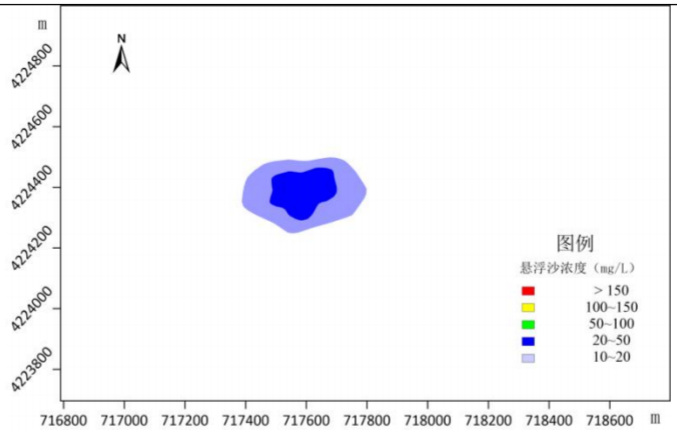


图 4.3 类比对象 [redacted]非油层段钻井液排放产生悬浮物浓度增量包络线（底层）

本项目类比分析结果：本项目钻井钻井液在钻井过程中间歇性排放，排放速率最大为 35m³/h，与类比工程钻井液最大排放速率相同，因此，钻井液排放造成的悬浮泥沙增加超过 10mg/L 的影响面积和距离排放点最大距离不超过[redacted]的水平，钻井液停止排放后，海水水质将较快恢复到原来的状态。因此，非油层段水基钻井液的排海对海洋环境的影响是短期的、可恢复的，对海洋水质影响甚小。

2）钻屑

根据工程分析，本项目钻屑排放量 5040.0m³，最大排放速率为 125m³/d。本项目施工期钻屑排放的水质影响分析类比[redacted]中钻屑排放的相关预测结果。本次调整井与类比对象处于同一海域，水深及水动力条件一致，具有可比性。类比环境条件见表 4.5。

类比对象情况及结果：根据[redacted]，非油层段钻屑的最大排放速率为 125m³/d，排放位置位于海面排放。钻屑粒径分布如下表所示，计算时中值粒径取[redacted]共 4 个等级各占百分比为[redacted]进行计算，然后将计算的增量值叠加。

表 4.8 钻屑粒径分布

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

预测结果，非油层段钻屑排放引起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为 0.300km²，超三类海水水质标准的面积为 0.014km²，超四类海水水质标准的面积为 0.005km²。中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为 0.152km²，超三类海水水质标准的面积为 0.005km²，超四类海水水质标准的面积为 0.002km²。底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

为 0.055km²，无超悬浮物三类和四类海水水质标准海域。超一（二）类海水水质标准的范围离排放点的最大距离为 0.31km，停止排放后 0.5h 整个海域可恢复到一类水质。

根据以上预测结果，非油层段钻屑排放对海水水质的影响是暂时、可恢复的。

表 4.9 非油层段钻屑排放产生悬浮物的预测结果（km²）

层位	超一（二）类	超三类	超四类	超一（二）类距平台最大距离（km）
表层	0.300	0.014	0.005	0.31
中层	0.152	0.005	0.002	
底层	0.055	0	0	

表 4.10 非油层段钻屑排放悬浮物的不同超标倍数 Bi 总包络面积（km²）

层位	Bi≤1	1＜Bi≤4	4＜Bi≤9	Bi>9
表层	0.175	0.086	0.025	0.014
中层	0.099	0.039	0.009	0.005
底层	0.040	0.015	0	0

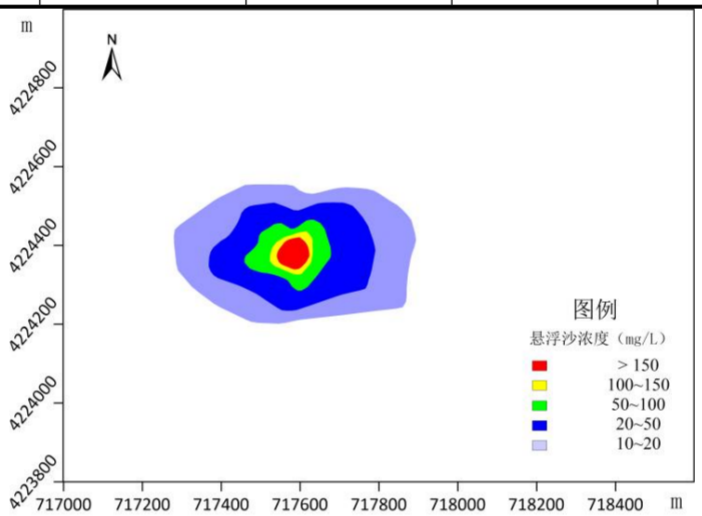


图 4.4 类比对象 [redacted] 非油层段钻屑悬浮物浓度最大包络线图（表层）

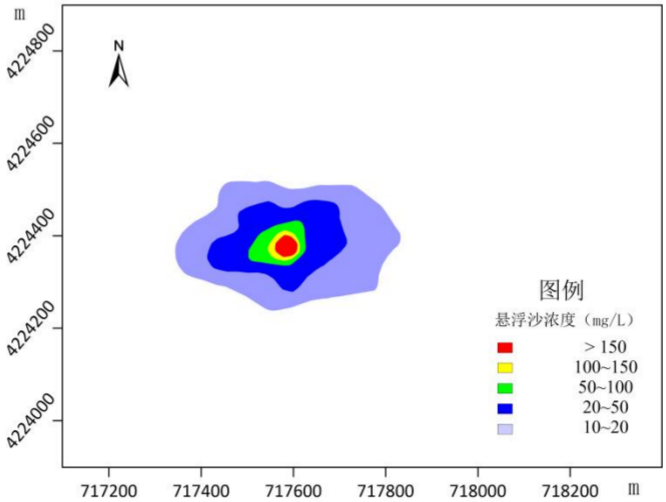


图 4.5 [redacted] 平台非油层段钻屑悬浮物浓度最大包络线图（中层）

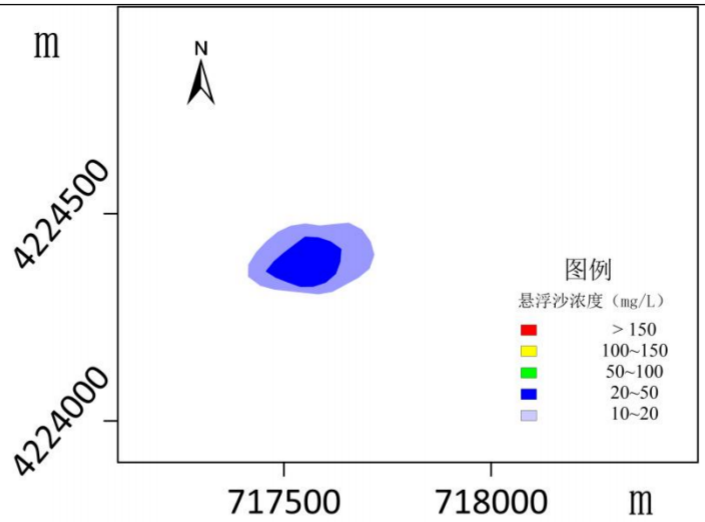


图 4.6 [redacted]平台非油层段钻屑悬浮物浓度最大包络线图（底层）

本项目类比分析结果：本项目非油层段钻屑排放量小于类比对象，最大排放速率与类比对象相同。因此，本项目非油层段钻屑排放过程中，钻屑的影响面积和距排放点最大距离将不超过[redacted]的预测水平，钻屑停止排放后，可在 0.5h 内恢复到本底值水平。

3）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，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

非油层段钻井液与钻屑入海后，在海水运动的作用下，会在海底一定范围内沉积。其沉积及分布范围受排放量、海流、水深等因素的影响。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。一般大部分钻屑沉积在作业平台 200m 以内，对海洋沉积物环境影响较小。

（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施工期非油层段钻屑、钻井液排放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

①.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），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：Wi—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）；Dij—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）；Sj—某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为平方千米（km²）；Kij—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 15d 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：

Mi——第 i 种类生物资源累计损害量，单位为尾、个或千克（kg）；

Wi——第 i 种类生物资源一次平均损害量，单位为尾、个或千克（kg）；

T——污染物浓度增量影响的持续周期数（一年实际影响天数除以 15），单位为个。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），各类生物的损失率取值如下：

表 4.11 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	[redacted]	[redacted]	[redacted]
1＜Bi≤4 倍	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4＜Bi≤9 倍	[redacted]	[redacted]	[redacted]
Bi≥9 倍	[redacted]	[redacted]	[redacted]

②占用海域造成的底栖生物资源损失

采用如下方法计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：Wi——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；Di——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），在此为底栖生物生物量；Si——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）。本报告中指钻屑沉降覆盖 2cm 厚度的海底面积。

结合现状调查鱼卵仔稚鱼及游泳生物密度、影响预测结果进行计算。当污染物浓度增量区域存在时间超过 15d 时，应计算生物资源的累计损害量。

表 4.12 生物资源密度取值

种类	秋季密度
底栖生物(g/m²)	[redacted]
鱼卵（粒/m³）	[redacted]
仔稚鱼（尾/m³）	[redacted]
鱼类成体（kg/km²）	[redacted]
头足类成体（kg/km²）	[redacted]
虾类成体（kg/km²）	[redacted]
蟹类成体（kg/km²）	[redacted]
幼鱼（尾/km²）	[redacted]
头足类幼体（尾/km²）	[redacted]
虾类幼体（尾/km²）	[redacted]
蟹类幼体（尾/km²）	[redacted]

2）生物量损失估算

①工程占海

本项目对底栖生物的影响主要为钻屑沉降对底栖生物造成的损失。按平台钻屑排放点周围 50m 半径内底栖生物损失率 100%，覆盖厚度超过 2cm 范围（扣除平台钻屑排放点周围 50m 半径内面积为 122150m²）内损失率按照 50%计算。具体各段计算见下表。

表 4.13 平台施工造成的海洋生物资源的损失量

影响环节		影响面积（m²）	密度（g/m²）	损失率（%）	损失量（t）
钻屑	平台钻屑排放点周围 50m	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	覆盖 2cm 厚度（扣除平台钻屑排放点周边 50m）	[redacted]		[redacted]	[redacted]
[redacted]					[redacted]

②钻井液

根据工程分析，每个平台一次性排放非油层段钻井液 1 次，本次涉及调整井工程的平台共 [redacted]座，所以项目钻井液一次性排放总计 [redacted]次，根据预测结果，计算时取表层、中层和底层超标面积平均值，水深取全部水深 [redacted]（生态损失计算量等同于各层超标影响面积×各层平均水深）。本项目钻井液排放时间较短，因此按一次性损失估算钻井液扩散造成的海洋生物损失量。

表 4.14 钻井液排放造成的海洋生物资源的损失量

生物资源	影响面积（km²）		生物量	损失率（%）	损失量（粒、尾或 kg）	排放次数	合计（粒、尾或 kg）
鱼卵	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]		
	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]		

仔稚鱼							
幼鱼							
头足类幼体							
虾类幼体							
蟹类幼体							
鱼类成体							
头足类成体							
虾类成体							
蟹类成体							

③钻屑

非油层段钻屑排放时长较长，按持续性损失计算，每 15 天为一个周期，根据各

平台钻井天数计算及施工进度计划，本项目[redacted]个平台分[redacted]批次钻井。钻井时间总计 424 天，分 2 年施工，年均持续周期取整约为 14。根据预测结果，计算时取表层、中层和底层超标面积平均值，水深取全部水深[redacted]（生态损失计算量等同于各层超标影响面积×各层平均水深），估算非油层段钻屑扩散造成的海洋生物损失量，见下表。

表 4.15 钻屑排放造成的海洋生物资源的损失量

生物资源	影响面积（km²）		生物量	损失率（%）	损失量（粒、尾或 kg）	持续周期（个）	合计（粒、尾或 kg）
鱼卵	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
仔稚鱼	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
幼鱼	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
头足类幼体	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
虾类幼体	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
蟹类幼体	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]		
鱼类成体	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
头足类成体	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
虾类成体	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
蟹类成体	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

④施工期生物资源总损失量估算

表 4.16 施工期造成的海洋生物资源的总损失量

生物种类	非油层段钻屑	非油层段钻井液	合计
底栖生物（t）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
鱼卵（粒）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
仔稚鱼（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
鱼类成体（kg）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
头足类成体（kg）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
虾类成体（kg）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
蟹类成体（kg）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
幼鱼（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
头足类幼体（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
虾类幼体（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
蟹类幼体（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]

（5）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井涌/井喷、平台火灾或者爆炸、船舶碰撞燃料油泄漏、海底管道破裂溢油事故以及地质性溢油、浅层气/气层风险事故等，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	**1、运营期产污环节及污染源分析** 本项目投产后，不新增定员，不新增值班船舶等作业船舶。投产前后污染物变化情况如下： （1）生产垃圾 本项目调整井工程包括[redacted]口调整井和[redacted]条海管反输，不新增生产垃圾。 （2）含油生产水 本项目投产后，新增生产水经处理合格后全部回注地层，不排海。 （3）生活污水及生活垃圾 本次调整井投产后，不新增定员，不新增生活污水及生活垃圾。 **2、运营期环境影响分析** 本项目运营期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；生活污水、生产垃圾及生活垃圾量不增加；本项目正常情况下对海洋生态环境较小。 **3、运营期环境风险分析** 本项目在生产阶段有可能发生的事故包括井喷、地质性溢油、船舶碰撞和海底管道破裂泄漏引起的溢油事故等，由于本项目运营期不新增值班船等，故不新增运营期船舶碰撞风险，采取了以上风险相应的环境风险防范措施，详见附录 1 环境风险专项评价。
选址选线环境合理性分析	本项目为调整井工程以及海管反输工程，是在既有平台上进行施工，均在油田现有安全作业区范围内建设，不会影响周边的通航安全和渔船拖网作业等，不涉及选址选线。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**1、施工期污染防治对策措施** 本次调整井及海管反输施工期产生的污染物为钻井液、钻屑、生活污水、机舱含油污水、生活垃圾、生产垃圾和洗井废水。 （1）钻井液 钻井液平时储存在平台/钻井船泥浆池中。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第1部分：分级》（GB18420.1-2009）标准中一级海区标准的要求，即钻井液和钻屑的生物毒性容许值不低于30000mg/L，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）≤1mg/kg，Cd（重晶石中最大值）≤3mg/kg。钻井船设钻井液循环处理系统，水基钻井液钻井结束后满足要求后一次性排放。油层段钻井液及不满足排放标准的非油层段钻井液收集在平台泥浆池中，通过灌注泵、管线反输至拖轮泥浆船舱[redacted]，由拖轮运回陆地码头。油层段钻井液运到码头后由有资质的单位接收处理/处置，不排海。相关危废资质情况见附件6。 （2）钻屑 本次调整井及海管反输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第 1 部分：分级》（GB18420.1-2009）标准中一级海区标准的要求，即钻井液和钻屑的生物毒性容许值不低于 30000mg/L，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）≤1mg/kg，Cd（重晶石中最大值）≤3mg/kg。油层段钻屑及不符合排放标准的非油层段钻屑在钻井船上采用带盖的岩屑回收箱收集存储，[redacted]。然后将岩屑回收箱吊装至船舶运至码头，交由有资质的单位接收处理/处置，同时及时更换空岩屑箱到钻井船备用。 （3）生活污水、生活垃圾及船舶含油污水 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。

钻井船及现有平台施工人员产生的生活污水分别经钻井船及现有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。

参加作业的船舶产生机舱含油污水按照《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》予以铅封，运至码头交有资质单位处理。

经计算，施工期间，生活污水的日产生量最大约为[redacted]左右，小于平台上生活污水处理系统的处理能力，故施工期间，可依托平台上的生活污水处理系统处理。

（4）生产垃圾

施工期产生的生产垃圾经分类收集后转运至陆上处理，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 6。

（5）废气

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 NO_2、SO_2、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。

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方案相关管理要求。

（6）洗井废水

本项目产生洗井废水 400m^3 经生产处理系统处理合格后回注地层。。

2、施工期生态保护对策措施

调整井施工期间钻井液和钻屑排放引起的悬浮沙会对海洋生物造成一定的影响。

本项目处于[redacted]会产生一定影响，为减轻产卵盛期排放的影响，建设单位应合理安排工期，并且在产卵盛期（产卵盛期 5 月下旬到 6 月中旬）严格控制非油层段钻屑排放速率（不大于 120m^3/d）和非油层段钻井液的排放速率（不大于 35m^3/h），从而最大限度减少污染物对渔业资源的影响。

同时，施工过程中，应采取积极措施，严格落实达标排放，减少对海洋环境的影响。

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，

	预防钻井船及平台火灾和爆炸。 （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船或平台碰撞。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[redacted]并在生态环境部海河流域[redacted]海域生态环境监督管理局备案，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。该溢油应急计划已满足本项目施工期溢油应急的需求。
运营期生态环境保护措施	1、污染防治对策措施及生态保护对策措施 本次调整井投产后，不新增定员，不新增值班船舶等作业船舶。运营期产生的主要污染物为含油生产水、平台生活污水、生产垃圾及生活垃圾等。本项目投产后新增含油生产水，不新增平台生活污水、生产垃圾及生活垃圾。其中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；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海，对海洋环境影响较小。 2、加强运营期对海洋生态环境的监测 [redacted]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，实时掌握开发区域的环境质量现状。 3、运营期环境风险防范与应急措施 针对施工期和运营期油气泄漏等风险，建设单位已于[redacted]，并在生态环境部海河流域[redacted]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。 由于输送介质和对应管道结构的不同，本次反输后的海管要注意管线保护和检测程序，防止发生管道刺漏，管道腐蚀的风险，确保海底管道的安全性。
其	本次调整井及海管反输是在既有平台上进行调整，工程投产后不新增污染物排放，

<table>
<tr><td>他</td><td>[redacted]已经制定跟踪监测计划，本次工程不单独制定跟踪监测计划，纳入[redacted]现有跟踪监测计划中，监测频率和方法按照《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）和相关管理要求执行。
依托渤中[redacted]和[redacted]现有跟踪监测计划，对所在海域的相关平台周边的海水水质、沉积物、海洋生物生态进行跟踪监测。</td></tr>
<tr><td>环保投资</td><td>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，本项目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。根据《海上油（气）田开发工程环境保护设计规范》（SY/T10047-2019），经核算本项目环保投资约为[redacted]万元。
表 5.1 环保投资明细
<table>
<tr><th>序号</th><th>环境保护投资</th><th>折合环保投资（万元）</th></tr>
<tr><td>1</td><td>油层段钻井液、油层段钻屑处理费</td><td>[redacted]</td></tr>
<tr><td>2</td><td>固体废物及船舶机舱含油污水等污染物处理费</td><td>[redacted]</td></tr>
<tr><td colspan="2">合计</td><td>[redacted]</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

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	（1）本项目使用水基钻井液钻井，除油层段井液、油层段钻屑收集运回陆地交有资质单位处理外，非油层段钻井液和非油层段钻屑达标后排海。 （2）生活污水经船舶/钻井船/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	（1）油层段钻井液、油层段钻屑收集运回陆地交有资质单位处理；非油层段钻井液、油层段钻屑满足《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008）一级标准和《海洋石油勘探开发污染物生物毒性第 1 部分：分级》（GB18420.1-2009）一级海区排放标准排海； （2）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）；钻井船和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。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》（交海发〔2007〕165 号）铅封运回陆地处理	（2）含油生产水处理达标后回注地层，不排海	（1）符合《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008） （2）符合《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》（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	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》（GB 4914-2008）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）	海上平台生活垃圾及生产垃圾运回陆地处置	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
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	施工时做好通航安全保障措施；一旦	[redacted]	运营期各项风险防范措施及溢油应急	[redacted]

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
	发生溢油按照溢油应急计划开展溢油应急工作		设备设施（具体详见专项报告）	[redacted]
环境监测	/	/	纳入渤中[redacted]和[redacted]现有跟踪监测计划中	/
其他	/	/	/	/

七、结论

1、产业政策及区划规划符合性

本项目在渤中 28/34 油田群现有平台进行调整井侧钻施工及海管反输作业，新增钻井液和钻屑排放，超出原环评批复的总量，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”，不在《山东省国土空间总体规划（2021-2035 年）》、山东省“三区三线”和东营市“三线一单”划定范围内，施工期和运营期均不会对其产生不利影响。

2、环境可行性

本项目所在海域海水、沉积物和生物环境质量现状较好，距离自然保护区、海洋保护区、海洋生态红线较远，施工期和运营期均不会对其产生不利影响。本项目处于[redacted]，钻井过程中需严格控制钻井液和钻屑的排放速率，减少悬浮沙扩散的影响面积，最大限度地减少对海洋生物的影响。

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；钻井船及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。油层段钻井液、油层段钻屑收集运回陆地交有资质单位处理，检查相关交接手续；非油层段钻井液、非油层段钻屑满足《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008）一级标准和《海洋石油勘探开发污染物生物毒性第 1 部分：分级》（GB18420.1-2009）一级海区排放标准排海。施工期对海洋环境影响属于短期、可恢复性影响。项目投产后，含油生产水处理达标后回注地层不排海，生活污水经生活污水处理装置处理达标后排海，固体废物等运回陆地处置，不新增污染物排海。正常运行情况下，不对海洋环境产生影响。

因此，在建设单位切实落实了本环境影响报告表提出的各项污染防治措施，切实落实了风险事故防范对策措施和应急预案的前提下，从环境保护角度考虑，本项目建设可行。

附表

附表 1 海水水质调查及评价结果

表 1.1 秋季海水标准指数统计表（一类评价）

评价标准	站位	层次	pH	COD	DO	石油类	磷酸盐	无机氮	挥发性酚	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷	硫化物
[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]	[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]	[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]	[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]

表 1.2 秋季海水标准指数统计表（二类评价）

评价标准	站位	层次	无机氮
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

附表 2 海洋沉积物调查及评价结果

表 2.1 沉积物要素调查结果

项目 站号	石油类 $\times10^{-6}$	硫化物 $\times10^{-6}$	有机碳 %	铜 $\times10^{-6}$	铅 $\times10^{-6}$	锌 $\times10^{-6}$	镉 $\times10^{-6}$	铬 $\times10^{-6}$	总汞 $\times10^{-6}$	砷 $\times10^{-6}$
[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]

表 2.2 沉积物质量评价标准

序号	项目	标准类别		
		第一类	第二类	第三类
[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]

表 2.3 沉积物各项评价因子标准指数统计表（按一类评价）

项目 站号	石油类	有机碳	硫化物	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷
[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]

附表 3 海洋生态环境监测结果表

表 3.1 秋季调查海域叶绿素 a 含量及初级生产力

调查站位	表层（mg/m³）	底层（mg/m³）	透明度	初级生产力（mgC/(m²·d)）
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 3.2 秋季调查海域浮游植物细胞密度和种类数

调查站位	种类数	细胞密度（个/m³）
[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 3.3 秋季调查海域浮游植物群落特征

调查站位	丰富度指数	多样性指数	均匀度指数	优势度指数
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 3.4 秋季调查海域浮游动物个体密度和生物量

调查站位	个体密度（个/m³）	生物量（mg/m³）
[redacted]	[redacted]	[redacted]

调查站位	个体密度（个/m³）	生物量（mg/m³）
[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 3.5 秋季调查海域浮游动物群落特征

调查站位	丰富度指数	多样性指数	均匀度指数	优势度指数
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 3.6 秋季调查海域底栖生物生物量和栖息密度

调查站位	栖息密度（个/m²）	生物量（g/m²）
[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 3.7 秋季调查海域底栖生物群落特征

调查站位	丰富度指数	多样性指数	均匀度指数	优势度指数
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

附表 4 生物体质量检测结果及评价结果表

表4.1 秋季调查海洋生物质量污染指数表（按一类评价）

序号	站位	样品名称	铜	铅	锌	镉	铬	砷	汞	石油烃
[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]

附表 5 渔业资源现状调查检测结果及评价结果表

表 5.1 秋季鱼卵、仔稚鱼密度

站位	鱼卵（粒/m³）	仔稚鱼（尾/m³）	站位	鱼卵（粒/m³）	仔稚鱼（尾/m³）
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 5.2 秋季鱼类资源密度及渔获量

站位	生物密度（尾/h）	百分数（%）	生物量（kg/h）	百分数（%）
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 5.3 秋季鱼类优势种及重要种

种类	F%	W%	N%	IRI	优势类型
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 5.4 秋季头足类优势种及主要种类

种类	F%	N%	W%	IRI
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 5.5 秋季头足类生物量及密度分布

站位	生物密度（尾/ h）	百分数（%）	生物量（kg/h）	百分数（%）
[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]

表 5.6 秋季甲壳类优势种及主要种类

种类	F%	N%	W%	IRI
[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]

表 5.7 秋季甲壳类资源密度及渔获量

站位	生物密度（尾/h）		百分数（%）		生物量（kg/h）		百分数（%）	
	虾类	蟹类	虾类	蟹类	虾类	蟹类	虾类	蟹类
[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]	[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]	

附表 6 海洋生态物种名录

表 6.1 浮游植物种名录-秋季

序号	中文名	拉丁名
[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]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]

序号	中文名	拉丁名
[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 6.2 浮游动物种名录-秋季

序号	中文名	拉丁名
[redacted]	[redacted]	[redacted]

序号	中文名	拉丁名
[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]

表 6.3 底栖生物种名录-秋季

序号	中文名	拉丁名
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]

序号	中文名	拉丁名
[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]	[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]

序号	中文名	拉丁名
[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]	[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]

序号	中文名	拉丁名
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 6.5 秋季鱼类种类名录

序号	名称	目	科
[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]

表 6.6 秋季头足类种类名录

序号	名称	目	科
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 6.7 秋季甲壳类种类名录

序号	名称	目	科
[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]

表 6.8 鱼卵、仔稚鱼种类名录

目	序号	种类	拉丁名	鱼卵	仔稚鱼
[redacted]					
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

附表 7 主要生产设施中英文对照表

表 7.1 主要生产设施中英文对照表

序号	英文	中文
[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]

附表 8 项目周边主要环境敏感目标表

表 8.1 项目周边主要环境敏感目标表

类别	序号	敏感区名称	主要保护目标	项目与敏感区最近位置/平台	敏感区相对项目最近位置/平台	
					方位	距离（km）
[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]

类别	序号	敏感区名称	主要保护目标	项目与敏感区最近位置/平台	敏感区相对项目最近位置/平台	
					方位	距离（km）
		[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]

附图

附图 1 地理位置图

附图 2 本项目与山东省国土空间规划的位置关系

附图 3 本项目与山东省“三区三线”划定成果中的生态保护红线的位置关系

附图 4 本项目与东营市“三线一单”的位置关系

附图 5 海洋现状调查站位图及水文动力图

（1）海洋现状调查站位

（2）水文动力调查站位图

附图 6 渔业资源现状调查站位

渔业资源现状调查站位（秋季）

附图 7 环境敏感目标分布图

保护区

生态红线图

海洋特别保护区

种质资源保护区

养殖区

渔业三场一通道

1. 白姑鱼

2. 黄姑鱼

3. 鲲鱼

4. 银鲳鱼

5. 蓝点马鲛

6. 中国对虾

7. 中国毛虾

附图 8 各平台井槽平面布置图

附件

附件 1 环评委托书（待盖章）

附件 2 环评批复文件

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

附件 4 溢油应急计划备案表

附件 5 调查报告封面

附件 6 危废处理单位合同及经营许可

（1）固体废物处置合同及相关资质

（2）固体废物处置合同及相关资质

附件 7 [redacted]至[redacted]注水海管改为混输海管设计服务项目校核报告

[redacted]

[redacted]

附录 1 环境风险专项评价

1 评价依据

按照《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）、《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》，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，涉及的危险物质主要为原油、燃料油（柴油）等，理化性质及危险特性如下。

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
	CAS 号	8002-05-9		
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、高热能引起燃烧爆炸。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
	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。
	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。
	灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土
健康危害	侵入途径：吸入
	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
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

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：100t。

本项目工程内容为在渤中 28/34 油田群现有[redacted]个平台上实施[redacted]口调整井工程，并对[redacted]至[redacted]的闲置注水海管进行反输转为混输海管。调整井平台物流集输和生产设施依托原工程，因此实施调整井平台的最大油类及天然气在线量为平台上新增工艺管线中所包含的油量。根据建设单位提供资料，实施调整井平台上新增油类最大在线量约为[redacted]t。

[redacted]至[redacted]的注水海管于 2009 年投产，设计年限[redacted]年，海管长度[redacted]，内径[redacted]。根据工程资料，改为混输海管后，管道内原油最低含水率为[redacted]，原油最大在线量约为[redacted]。

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：

Q 原油=[redacted]＜1

本项目危险物质数量与临界量的比值 Q 小于 1，环境风险潜势为 I。

1.3 风险评价等级

风险评价工作等级的划分主要依据环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。本项目环境风险潜势等级为 I，则风险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

[redacted]

[redacted]

2.1 风险识别

本项目工程内容为在渤中 28/34 油田群现有[redacted]个平台上实施[redacted]口调整井工程，并对[redacted]至[redacted]的闲置注水海管进行反输转为混输海管。

本项目在施工和生产阶段有可能发生的事故包括井涌/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、海底管道泄漏以及地质性溢油等。

（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。

根据国际油气生产商协会（OGP）编制的《风险评估数据指南》（2010 年 3 月版）常规油井井涌和井喷的统计概率，本项目共实施[redacted]口调整井，其中[redacted]口为生产井，[redacted]口为生产井转注水井，发生井涌的概率为 5.22×10^{-5} 次/a，发生井喷的概率为 4.92×10^{-5} 次/a。

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	2.9×10^{-6}	2.6×10^{-6}	次/（井·a）
注水井	-	2.4×10^{-6}	次/（井·a）

（2）火灾/爆炸

设备故障以及人员操作失误有可能造成油气泄漏。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，可能造成油类泄漏入海。参考 S.Fjeld 和 T.Andersen 等人通过对[redacted]油田的事故分析，海上生产设施各区的火灾事故发生频率如下：

- 油气处理区，约为 4.0×10^{-3} 次/年
- 储油区，约为 2.0×10^{-3} 次/年
- 油气输送区，约为 3.0×10^{-4} 次/年

本项目为调整井项目，不新增其他设施设备，平台火灾爆炸不属于本项目的新增风险。

（3）船舶碰撞燃料油泄漏

参考《风险评估数据指南》，船舶与平台等气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	亚洲地区分配系数	造成重大损伤	碰撞概率

	（世界范围）			
本气田船舶	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}

在钻完井阶段主要有钻井船、拖轮等，船舶与平台和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。运营期平台附近主要有供应船、值班船等，但本项目建成后不新增船舶使用数量，运营期船舶溢油风险不属于本项目新增的风险。此外，在该海域航行的外来航船也有可能与平台设施发生碰撞。运营期值班船可能因为天气原因或操作失误等原因发生事故，进而导致溢油。

本项目所在海域不位于主要航道内，各船只均在遵守安全作业前提下在相对固定位置工作，加之调整井作业时间相对较短，作业结束后发生船舶溢油的风险便随即消失。因此发生船舶碰撞进而引发溢油事故的概率极小，我国海上实施调整井作业起至今 30 余年未发生过施工船舶碰撞导致的溢油事故。综上分析可以认为本项目发生拖轮与钻井船碰撞并造成产生重大损伤的概率为 3.9×10^{-6} 次/a，加之发生重大损伤不一定会引起溢油事故，因此，船舶碰撞引发溢油事故的概率低一个数量级（3.9×10^{-7} 次/a）。

（4）平台设施设备及平台管线泄漏

施工过程中存在着动火作业，如离油气生产区较近，存在平台火灾风险。

设备故障以及人员操作失误有可能造成油气泄漏。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，可能造成油类泄漏入海。本项目在现有平台进行调整井工程，参考 S.Fjeld 和 T.Andersen 等人通过对[redacted]的事故分析，海上生产设施井口区的火灾事故发生频率约为 1.0×10^{-3} 次/年。

由于烃类物质的释放和聚集引起火灾进一步引起溢油事故概率低一个数量级，因此，平台火灾引起的泄漏溢油事故概率不高于 1.0×10^{-4} 次/a。

根据建设单位估算，本次涉及平台物流管线的原油最大存在量不超过[redacted]t，因此若发生平台上工艺管线泄漏事故，溢油量不超过[redacted]t。

（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。

由于本项目不新建海底管线，利用现有闲置注水海管改混输海管，投产后管道的实际最大输送压力未超过管道的最大允许操作压力，但由于输送介质发生变化，增加了管道溢油的风险，因此海底管道破裂/断裂引起的溢油事故属于本项目新增的环境风险。

根据莫特麦克唐（MottMcDonald）公司 2003 年《PARLOC2001：The update of Loss of containment Date for Offshore Pipeline》，该报告中统计了相关海域 1567 条海管，共 24837km，328858km •a。同时，挪威船级社（DetNorskeVeritas，DNV）的《Riser/Pipeline Leak Frequencies，2006》对 PARLOC2001 报告进行了修正。

表 3.1-3 不同管径的管道在不同位置的事故概率统计

管道	类别	泄漏概率	单位
海底管道（开阔海域）	井流管道，以及输送未处理流体的小管道	5.0×10^{-4}	次/km·a
	输送处理后的油气，管径≤24 英寸	5.1×10^{-5}	次/km·a
	输送处理后的油气，管径＞24 英寸	1.4×10^{-5}	次/km·a
海底管道（平台周围安全区内）	管径≤16 英寸	7.9×10^{-4}	次/年
	管径＞16 英寸	1.9×10^{-4}	次/年
柔性管（海底管道）	全部	2.3×10^{-3}	次/km·a
立管	钢管-管径≤16 英寸	9.1×10^{-4}	次/年
	钢管管径＞16 英寸	1.2×10^{-4}	次/年

根据本项目管道数据估算海管发生泄漏事故的概率。由表可知，本项目海底管道尺寸为[redacted]英寸，海管长度[redacted]km，输送的未处理物流，海管发生泄漏的概率为 2.7×10^{-3} 次/a。

（6）地质性溢油风险事故

对于断裂系统十分复杂的油气田，可能会出现储层压力高压异常，若储层附近恰好存在着连通海床的自然地质断层，储层压力可能使储层流体沿附近的地质断层自储层段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。

2.2 危险物质向环境转移的途径识别

危险物质包括油类（原油、柴油）和天然气，向环境转移的途径主要通过水体污染（海水污染），环境风险类型为危险物质泄漏。

表 3.2-1 危险物质向环境转移的途径识别

危险物质	危险物质特性	环境风险类型	危险物质影响环境的途径和影响方式
油类（原油、柴油）	易燃易爆、有毒有害	物质泄漏	水体（海水）

2.3 溢油事故溢油量估计

（1）施工阶段溢油量估计

施工阶段可能发生井喷、地质性溢油、船舶碰撞和海底管道破裂泄漏引起的溢油事故。一旦发生井喷/地质性溢油等事故，其溢油量难以估计。

（2）生产阶段溢油量估计

生产阶段可能发生井喷、地质性溢油、船舶碰撞和海底管道破裂泄漏引起的溢油事故。由于本项目运营期不新增值班船等，故不新增运营期船舶碰撞风险。如前所述，一旦发生井喷/地质性溢油等事故，其溢油量难以估计。

生产阶段可能发生海底管道破裂进而引发生溢油事故，主要泄漏物质是原油。根据海底管道事故统计分析结果，发生管道腐蚀穿孔、小孔泄漏的事故概率最高，发生管道断裂事故的概率相对较小。海底管道溢油量按[redacted]至[redacted]的混输海管进行估算，该管道长[redacted]，内管尺寸为[redacted]。当海底管道发生泄漏事故时，在 30s 内将启动自动关断系统。发生泄漏后在管段两侧截断阀关闭的情况下，管段里的油品一般不会完全泄漏。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）：“油气长输管线泄漏事故，截断阀启动后，泄漏量以管道泄压至与环境压力平衡所需时间计”。因此，本项目截断阀启动后泄漏量仅考虑阀门关闭后至压力平衡前的泄漏量。

当管线发生泄漏事故时，在 30s 内将启动自动关断系统，关断后管线内部分原油会缓慢漏出。管线泄漏时，选取最不利情形即管线断裂进行评价。通常按美国矿业管理部（MMS）管道油品泄漏量估算导则（MMS2002-033）给出的估算模式计算原油的泄漏量，该模式由两部分组成，一部分是阀门关闭后至压力平衡前的泄漏量，另一部分是关闭阀门前的泄漏量，两项之和即为总泄漏量，计算式为：

$$Vrel=0.1781\cdot V_{pipe}\cdot f_{rel}\cdot f_{GOR}+V_{pre\text{-}shut}$$

式中：V_{rel} 为原油泄漏量，bbl（1 桶=0.14t）；V_{pipe} 为管段体积，ft^3（$1ft^3=0.0283m^3$）；f_{rel} 为最大泄漏率，取 0.3；f_{GOR} 为压力衰减系数，取 0.3；$V_{pre\text{-}shut}$ 为截断阀关闭前泄漏量，bbl。

截断阀关闭前泄漏量（$V_{pre\text{-}shut}$）根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中推荐的液体泄漏速率公式计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho}+2gh}$$

式中：Q_L——液体泄漏速度，kg/s；C_d——液体泄漏系数，取值 0.65；A——裂口面积，m^2，全管径泄漏则裂口面积为（6"管 $0.02m^2$）；ρ——泄漏液体密度，kg/m^3，取混输海管油水密度 $906.2kg/m^3$；P——容器内介质压力，Pa，管线内物流设计压力为 2701kPa；P_0——环境压力，Pa；g——重力加速度，$9.81m/s^2$；h——裂口之上液位高度，取 0m。

根据上述公式计算得出[redacted]至[redacted]注水海管变更为混输海管油品泄漏量为[redacted]t，泄漏体积为[redacted]m^3。

2.4 地质性溢油风险分析

2.5 浅层气风险分析

3 环境风险分析

本项目的风险事故主要包括井涌/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、海底管道泄漏以及地质性溢油风险事故，[redacted]，溢油风险分析与评价章节识别出风险类型有井喷井涌、船舶碰撞、火灾爆炸、供应船输油软管破裂、平台溢油事故、地质性溢油风险事故、船舶溢油风险事故、海底管道破裂和新建管线破裂。本项目将[redacted]端作为溢油泄露点。通过与[redacted]对比可知，本项目溢油事故溢油量未超过该环评，该环评将[redacted]平台端作为溢油泄露点，溢油量 $100m^3$，持续时间为 4h，距离[redacted]约[redacted]，因此，本项目的环境风险影响影响范围和程度不超过[redacted]

可直接类比该环评风险评价结论，即：

根据事故性溢油漂移预测结果，当发生事故性溢油时，溢油在预测工况下抵达最近的敏感目标为[redacted]若溢油后不能采取有效措施，溢油极可能抵达敏感目标，对敏感目标造成严重甚至毁灭性的破坏。

此外，由于本项目所在平台和反输海管处于[redacted]。一旦发生溢油事故而又没有任何应对措施，油膜将直接落在环境敏感区内并在风、潮流的作用下迁移扩散至其他附近环境敏感区域，对水产资源保护目标产生重大的影响。在施工过程中，务必加强管理，杜绝事故的发生。应配备足够的溢油应急反应设施，并保持高效、可用性，使溢油在抵达附近环境敏感区域之前得以有效控制、回收。因此，一旦发生溢油，应及时采取应急控制措施，方可避免溢油对敏感目标海域的危害。

表 4.1-1　不同风向、均风情况下溢油发生后 72h 溢油漂移距离（km）与扫海面积（km²）

风向	风速	潮况	72h 漂移距离（km）	72h 扫海面积（km²）	溢油扩散最大面积（km²）	首次抵敏感区所需时间（h）	首次抵敏感区前残余油量（%）	首次抵岸所需时间（h）	首次抵岸前残余油量（%）	72 小时残存油量（%）

风向	风速	潮况	72h 漂移距离（km）	72h 扫海面积（km^2）	溢油扩散最大面积（km^2）	首次抵敏感区所需时间（h）	首次抵敏感区前残余油量（%）	首次抵岸所需时间（h）	首次抵岸前残余油量（%）	72 小时残存油量（%）

风向	风速	潮况	72h 漂移距离（km）	72h 扫海面积（km²）	溢油扩散最大面积（km²）	首次抵敏感区所需时间（h）	首次抵敏感区前残余油量（%）	首次抵岸所需时间（h）	首次抵岸前残余油量（%）	72 小时残存油量（%）
		[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]

表 4.1-2　不同风向、均风情况下溢油发生后 72h 溢油漂移距离（km）与扫海面积（km²）

风向	风速	潮况	72h 漂移距离（km）	72h 扫海面积（km²）	油膜最大面积（km²）	首次抵敏感区所需时间（h）	首次抵敏感区前残余油量（%）	首次抵岸所需时间（h）	首次抵岸前残余油量（%）	72 小时残存油量（%）

风向	风速	潮况	72h 漂移距离（km）	72h 扫海面积（km^2）	油膜最大面积（km^2）	首次抵敏感区所需时间（h）	首次抵敏感区前残余油量（%）	首次抵岸所需时间（h）	首次抵岸前残余油量（%）	72 小时残存油量（%）
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

风向	风速	潮况	72h 漂移距离（km）	72h 扫海面积（km^2）	油膜最大面积（km^2）	首次抵敏感区所需时间（h）	首次抵敏感区前残余油量（%）	首次抵岸所需时间（h）	首次抵岸前残余油量（%）	72 小时残存油量（%）

风向	风速	潮况	72h 漂移距离（km）	72h 扫海面积（km^2）	油膜最大面积（km^2）	首次抵敏感区所需时间（h）	首次抵敏感区前残余油量（%）	首次抵岸所需时间（h）	首次抵岸前残余油量（%）	72 小时残存油量（%）

风向	风速	潮况	72h 漂移距离（km）	72h 扫海面积（km^2）	油膜最大面积（km^2）	首次抵敏感区所需时间（h）	首次抵敏感区前残余油量（%）	首次抵岸所需时间（h）	首次抵岸前残余油量（%）	72 小时残存油量（%）

4 环境风险防范措施及应急要求

4.1 风险防范措施

4.1.1 井喷/井涌防范措施

为防止钻井阶段平台井喷/井涌事故的发生，油田作业者拟采取如下措施降低相应风险：

①严格实施钻井作业规程；

②在钻台、泥浆池和泥浆工艺室等场所设置通风系统和烃类气体探测器，自动探测可能聚集的烃类气体；

③油管强度设计采用较高的安全系数；

④井口控制安全屏蔽由机械或液压控制的监测装置组成，用来控制井喷；

⑤选择优质封隔器并及时更换损坏元件；

⑥在开钻之前制定周密的钻井计划；

⑦配备安全有效的防喷设备和良好的压井材料及井控设备；

⑧对关键岗位的操作人员进行专业技术培训，坚持持证上岗，建立健全井控管理系；

⑨加强钻时观测，及时发现先兆，按正确关井程序实行有效控制，及时组织压井作业；

⑩制定严密的溢油应急计划，一旦发生井喷便采取相应的应急措施。

4.1.2 平台火灾爆炸事故防范措施

平台上设置应急通信设备，用于在紧急逃生情况下的通信联络；设置防外来人员登平台系统。在容易登临平台的位置设置红外摄像头和红外入侵报警器，并接入平台视频监控系统，便于监视和取证；设置溢油监控系统，对平台周围的溢油情况进行监控。

为确保油田生产阶段的安全生产，油田在设计阶段充分考虑了油田各部分的保护措施并提供防火、防爆保护，提供充分的消防设备；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；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，并设置了相应的应急关断系统；加强值班人员的巡逻检查，一旦发现管件、阀门松动、损坏等情况，及时进行检修或更换；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。

4.1.3 船舶碰撞燃料燃料油泄露防范措施

为减少事故发生的概率，并减小溢油事故后对环境造成的影响，应采取事故防范措施。

（1）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污油回收、消除等有效措施，以减少污染损害。

（2）为防止钻完井作业、施工过程可能出现的溢油风险事故，公司应设立事故应急机构，平时协助监督部门进行安全生产监督、检查，及时发现并排除事故。

（3）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。

（4）制订必要的事故应急程序，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。

（5）合理安排施工作业面，在有船舶通过时，提前采取避让的措施。施工单位根据作业需要，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。

（6）施工作业期间所有施工船舶须按照国际信号管理规定显示信号。

（7）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。

（8）施工作业船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向公司海事部门及主管部门报告。

4.1.4 海底管道油气泄漏事故防范措施

针对海底管道溢油事故，主要制定了以下防范措施：

（1）采取管道完整性管理的方法实现对海底管道的事故防范；

（2）加强对依托的现有管道的监测、检测；值班船加强对管线沿途进行巡视；按照《一管一策》和公司相关管理要求开展腐蚀防控工作和延寿工作。按期完成内检测，并进行检测数据对比分析，评估海管剩余寿命，必要时进行维修；

（3）对于依托的管道，输送压力提高后，对海管高压报警和高关断压力设定值进行调整，确保压力不超过校核后的最高压力。

（4）定期对海底管道进行安全检测，对海底管道进行定期保养维护，并制定切实可行的输油作业操作规程，一旦发现输油作业有滴漏现象，应立即停止输油作业，并及时上报，进行应急处理。

（5）提前观测天气、海况等，避免在恶劣天气条件下输油作业，减少溢油风险。

（6）输油结束及时扫线，防止残留在输油油管内的油类泄漏。

（7）作业前进行软管压力测试。

（8）输油管道破裂引起溢油时应采取的措施：立即关断输油泵，启动溢油应急计划。

海管反输过程中，对于存在的危险因素及对应的防范措施见下表。

表 5.1-1 海管溢油风险及预控措施表

	危险因素	预控措施
1	反输海管投用前准备 准备不充分，流程切换造成憋压、管线刺漏	专人负责流程切换、中控做好记录，临时管线提前做好试压、应急收纳置换液流程能正常倒通

2	使用降凝剂提高原油外输温度，造成原油凝管，憋压管线刺漏	选用有效降凝剂，调整合适的的加药浓度
3	海管暖管管线腐蚀，未达到暖管温度要求造成反输流程憋压	反输前用高温生产水对海管进行暖管，接收端温度 38℃以上，再进行反输作业
4	海管反输投用，流量过大对生产流程冲击，导致关停，管线憋压	利用海管截止阀控制反输海管压力；缓慢打开电脱水器旁通管线至气海管球阀，同时加注降凝剂
5	海管反输正常运行管线压力过高造成刺漏、原油凝管	全体操作人员熟悉应急预案，确保发生应急能够快速做出正确反应；加密流程设备巡检，确保流程稳定每小时对海管两端温度的记录，确保降凝剂正常加注
6	对反输流程管线泄放隔离。泄放不彻底，管线内长期有残液，造成管线堵塞、腐蚀等问题	低点排放，使用氮气吹扫，确保无积液；使用八字盲板与正常流程隔离，确保无介质进入
7	海管因超出工艺正常范围的压力、流量、温度等工艺参数影响，导致因超压震动造成破裂	中控值班人员时刻关注海管状态，每两小时与下游交换一次海管参数
8	过往船只活动的不确定性（过往船只抛锚、渔船捕鱼时渔网的拉扯、采砂船只采砂等都有可能造成海管破损）	值班人员时刻关注 AIS 系统，定时进行海面瞭望，发现异常情况及时上报协调处理

4.2 溢油事故应急处理措施

4.2.1 溢油应急预案

本油田已编制[redacted]，并于[redacted]在生态环境部海河流域[redacted]海域生态环境监督管理局完成备案。实施过程中按照溢油应急计划配备溢油物资及人员，并定期演练，发生溢油情况下进行应急准备和响应。

本计划适用于[redacted]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群自身溢油处置能力的，由渤南作业公司向天津分公司申请启动《天津分公司溢油应急计划》进行应急处置。

4.2.2 应急组织机构

1. 天津分公司应急组织结构

渤南作业公司为天津分公司所辖作业公司之一，[redacted]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

2. [redacted]溢油应急组织机构

[redacted]溢油应急组织机构如下图所示。

组长：中心平台总监

副组长：安全监督、生产监督、维修监督

小组成员：平台长及其他平台成员

现场支持：油田守护船

图 5.2-2 [redacted]溢油应急组织机构

图 5.2-3 [redacted]溢油应急小组组织机构图

4.2.3 溢油事故报告程序

发生溢油事故后，现场总监向所属单位及天津分公司应急协调办公室报告。见图 5.2-4。

图 5.2-4 溢油事故报告程序图

4.2.4 溢油事故现场处置

油田一旦发现溢油，现场人员立即向总监报告并迅速采取措施防止事态继续扩大；停止产生点火源的活动，防止产生火灾、爆炸等二次事故；根据统一应急部署，积极参加溢油回收和喷洒消油剂工作；若决定弃平台，不要慌乱，听从总监的指挥，按部署有秩序地撤离。

（2）溢油事故的分类

根据《海洋石油勘探开发溢油污染环境事件应急预案（环海洋函〔2022〕27 号）》，溢油事故共分为特别重大、重大、较大、一般四个等级，各等级对应溢出量如下。

（1）特别重大溢油污染环境事件

溢油量 1000 吨以上的海洋石油勘探开发溢油污染环境事件；或者溢油量 500 吨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 500 吨以上 1000 吨以下，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 100 吨以上 500 吨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

溢油量 1 吨以上 100 吨以下的海洋石油勘探开发溢油污染环境事件。

4.3 溢油应急措施有效性分析

一旦发生海上溢油事故，首先做好溢油源的控制工作，对溢油源进行监控，同时立刻调用自身溢油应急设备就地进行海面溢油的围控和回收作业，在超出油田/平台自身溢油应急能力时，通过应急办公室的调配和指挥，周边油田/平台的应急资源前往事故现场，共同清理海上油污，尽可能减小海洋环境的破坏。

4.3.1 油田自身溢油应急设备

根据[redacted]，[redacted]配备了适量的化学消油剂，并在[redacted]上存放有一定数量的溢油应急设备。一旦发生小型的溢油事故，[redacted]将以[redacted]为中心，利用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，按照现场应急职责分工实施应急工作。若发生中、大型溢油事故时，及时调用外部应急力量。具体配备溢油物资见下表。

表 5.3-1 [redacted]溢油应急回收设备一览表

序号	物资规格型号	
[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]配备与油田规模相匹配的溢油应急设备，发生一般型溢油事故时，立足于作业者装备在海上的溢油应急处置第一时间实现有效拦截与回收，当溢油事故发展到油田群自身应急能力无法应对时，可借助外部力量与内部应急力量相结合共同应急。

表 5.3-2 [redacted]溢油应急设备

序号	名称	规格/型号	数量	单位
[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]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

注：[redacted]解脱后其配备的溢油应急设备随[redacted]整体处置，不再留存。[redacted]现有溢油应急资源可满足[redacted]加入后的实际需求，无需为[redacted]平台、[redacted]平台单独配备溢油应急资源。

4.3.2 油田周边溢油应急设备

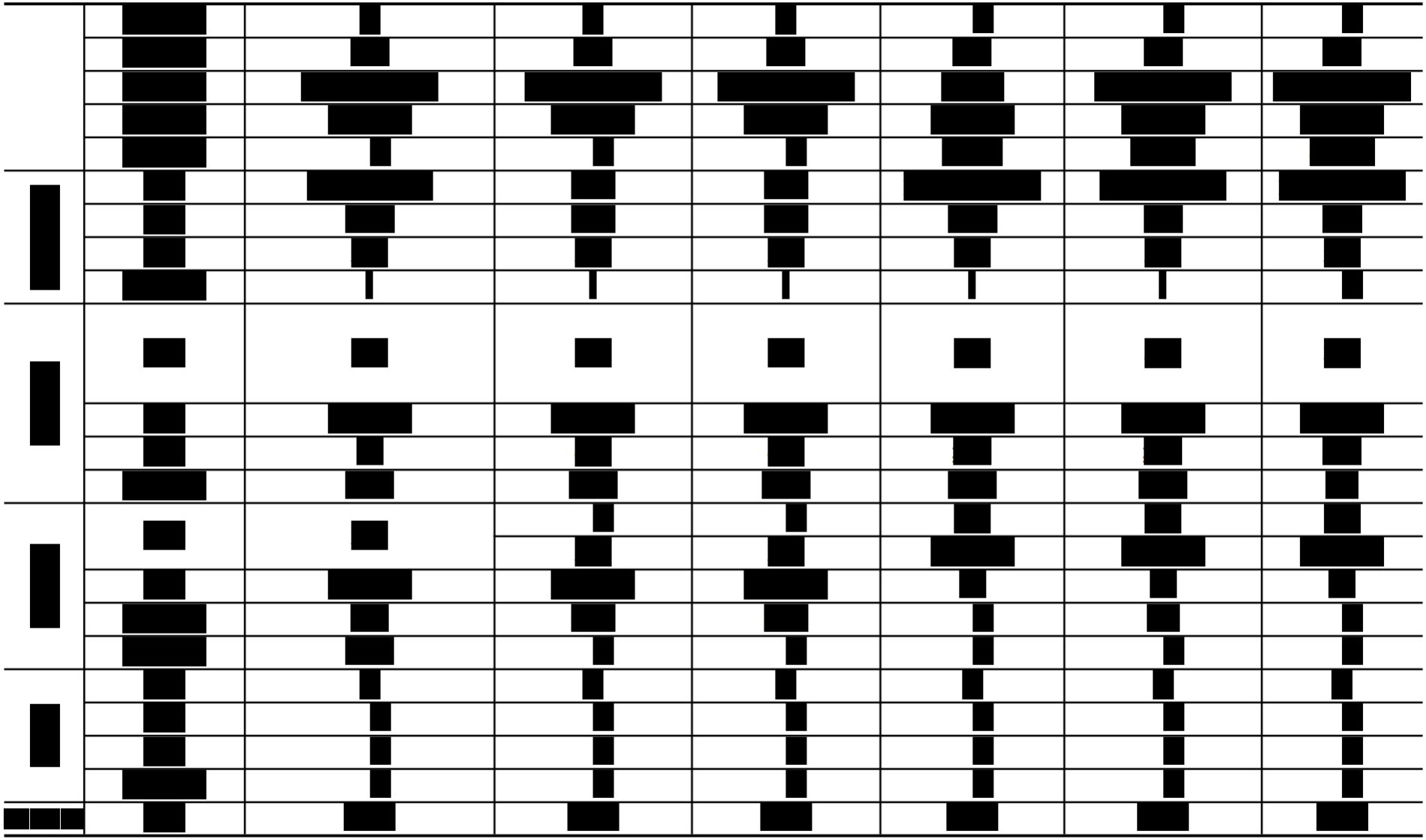
[redacted]现有溢油应急能力可在一般溢油事故初级阶段有效拦截、回收溢油。如果发生较大型及以上级别的溢油事故或溢油处理所需的设备、人员超出[redacted]现有的溢油应急力量，需寻求外部的溢油应急力量的援助，如天津分公司渤海地区其他油田的溢油应急设备及人员，同时按照“中海石油（中国）有限公司天津分公司外部溢油应急力量协议”，当天津分公司需要，当发生海上溢油应急事件时，可调用中海石油环保服务有限公司的溢油应急设备资源及相关环保人员。

[redacted]。

周边油田应急资源见表 5.3-3，COES 溢油应急设备资源见下表表 5.3-4。

表 5.3-3 天津分公司海上平台溢油应急资源

[redacted]



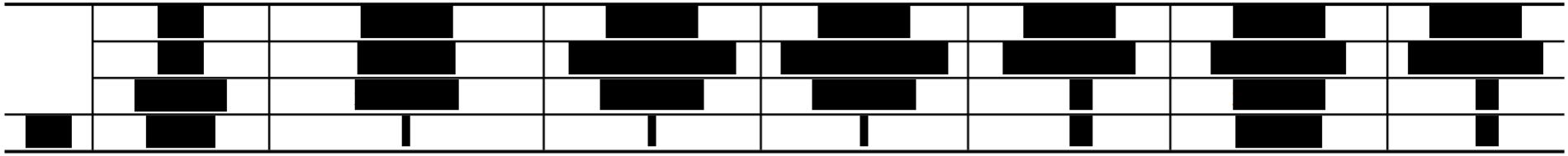


表 5.3-4 中海石油环保服务有限公司（COES）溢油应急资源

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

4.3.3 应急响应时间

[redacted]虽在各阶段采取了各种预防措施，但仍有难以预料的内部或外部原因导致

海上溢油事故发生的可能性。在以预防为主的基础上，必须充分利用现有的溢油应急处理能力和措施，以尽最大能力降低海上溢油的环境污染程度。为此[redacted]配备了专门的溢油应急设备，一旦发生溢油事故，首先可以依靠本油田的溢油应急设备进行溢油回收工作，如有需要，还可以调用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。在油田附近值班的守护船可监视溢油动向，辅助溢油回收工作。考虑设备吊装、运输和布放，油田内部设备的应急响应动员时间需[redacted]小时，陆地应急响应动员时间需[redacted]小时。

表 5.3-5 [redacted]应急资源抵达各设施时间表

应急资源存储设施 抵达设施及时间	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]

注：未包含所有平台，临近平台仅选取一个作为代表。

表 5.3-6 溢油应急资源优化调用次序及抵达时间

序号	外部支援	抵达时间
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]

4.3.4 溢油应急能力估算

由于目前尚未发布海上油气田的溢油应急能力评估方法，本项目主要根据海洋油气田开发工程现场溢油应急适用情况、部分参照《船舶溢油应急能力评估导则》（JT/T877-2013）的基础上进行溢油应急能力的估算。

（1）围控与防护能力

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，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；t——溢油发生之后的时间，h；π——圆周率，无量纲；d——油膜厚度，m，本次报告取 0.01m；Φ——围油栏利用系数，取 0.9；ρ——泄漏油品密度，g/cm³。

根据表 6.4 可知，[redacted]的应急资源最晚于[redacted]抵达溢油现场，按照[redacted]计算出本项目所需要调用的围油栏长度为 235m。若按照本油田应急资源最快抵达时间 1.6h 计算，则计算出本项目所需要调用的围油栏长度为[redacted]。

（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，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[redacted]，密度取[redacted]计算，即溢油量为[redacted]，取 b 为 50%，α 为 70%，则本项目代表性事故所需的机械回收能力为[redacted]。

（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，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[redacted]。

溢油应急能力有效性分析

[redacted]

机械回收能力：[redacted]

临时储油能力：[redacted]

表 5.4-5 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]	

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。根据分析可知，本项目可以利用的溢油应急资源能满足[redacted]溢油的应急处理需求，现有应急力量可以满足本项目对溢油风险防控的需要。

5 结论

本次评价风险事故情形主要包括井涌/井喷、平台火灾或者爆炸、船舶碰撞燃料油泄漏、海底管道破裂溢油事故以及地质性溢油、浅层气/气层风险事故。本项目在渤中 28/34 油田群现有[redacted]个平台上实施[redacted]口调整井工程，并对[redacted]至[redacted]的闲置注水海管进行反输转为混输海管。根据分析，本项目的风险类型、可能最大溢油量均未超过本项目[redacted]识别出的风险范畴。

[redacted]和[redacted]上均存放有一定数量的溢油应急设备，包括吸油毛毡、溢油剂、撇油器、储油囊等的溢油应急设备。若发生溢油事故，油田自身的溢油应急设备，可以在[redacted]内开始溢油应急响应工作，若发生更大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（天津）有限公司（COES）的基地等外部力量，外部力量可在[redacted]内开始溢油应急响应工作，可满足本项目需求。

建设单位已编写[redacted]并在海河流域[redacted]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。