建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：垦利油田群43口调整井项目

建设单位（盖章）：中海石油（中国）有限公司天津分公司

编制日期：2024 年 9 月

建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：垦利油田群43口调整井项目

建设单位（盖章）：中海石油（中国）有限公司天津分公司

编制日期：2024年9月

打印编号：1725429779000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	883848
建设项目名称	垦利油田群43口调整井项目
建设项目类别	54--150海洋矿产资源勘探开发及其附属工程
环境影响评价文件类型	报告表
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	91120116718249438D
法定代表人（签章）	周心怀
主要负责人（签字）	阎洪涛
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	91110114MA04Q7HP1A
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
孔令宇	1235114351111029 1	BH008580	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
孔令宇	建设项目基本情况、建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单、结论、附图、附件、附表、附录	BH008580	

目　录

一、建设项目基本情况

建设项目名称	垦利油田群 43 口调整井项目		
项目代码	无		
建设单位联系人	王津川	联系方式	022-66501401
建设地点	渤海中部海域		
地理坐标	渤中 35-2 油田 WHPA 平台：[redacted] 渤中 35-2 油田 WHPB 平台：[redacted] 渤中 34-6/7 油田 WHPA 平台：[redacted] 渤中 29-4 油田 WHPC 平台：[redacted] 垦利 3-2 油田 WHPA 平台：[redacted] 垦利 3-2 油田 WPFB 平台：[redacted]		
建设项目行业类别	五十四、海洋工程 150 海洋矿产资源勘探开发及其附属工程	用地（用海）面积（m^2）/长度（km）	本项目新增外扩甲板位于平台确权用海范围内，本次不申请用海
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	[redacted]
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	垦利 3-2 油田群包括渤中 35-2 油田、渤中 34-6/7 油田、渤中 29-4 油田南区和垦利 3-2 油田，于 2015 年投产。 为提高渤中 35-2 油田、渤中 34-6/7 油田、渤中 29-4 油田南区及垦利 3-2 油田储量动用程度，完善注采井网，改善油田开发效果，本项目拟对垦利油田群实施 43 口调整井，其中：渤中 35-2 油田（BZ35-2WHPA、WHPB 平台）实施 15 口调整井，渤中 34-6/7 油田（BZ34-6/7WHPA 平台）实施 4 口调整井，渤中 29-4 油田南区（BZ29-4 WHPC 平台）实施 8 口调整井，垦利 3-2 油田（KL3-2 WHPA、WPFB 平台）实施 16 口调整井，并对相关平台进行适应性改造。 本项目投产后最大年产油量为[redacted]，未超出《垦利 3-2油田群开发工程环境影响报告书》中最大年产油量[redacted]；不新增生活污水排放量，新增非油层段钻井液、钻屑排放量，故根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》要求，需编制环境影响报告表。 现对工程实施与国土空间规划、三线一单、产业政策等符合性进行分析： **一、与产业政策的符合性分析** 本项目属于海洋矿产资源勘探开发工程，属于国家《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。 **二、与海洋主体功能区规划符合性分析** **（1）与《全国海洋主体功能区规划》符合性分析** 根据《全国海洋主体功能区规划》（国发〔2015〕42 号）：“依据主体功能，将海洋空间划分为以下四类区域：优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域”。重点开发区域包括城镇建设用海区、港口和临港产业用海区、海洋工程和资源开发区。海洋工程和资源开发区，是指国家批准建设的跨海桥梁、海底隧道等重大基础设施以及海洋能源、矿产资源勘探开发利用所需海域。海洋工程建设和资源勘探开发应认真做好海域使用论证和环境影响评价，减少对周围海域生态系统的影响，避免发生重大环境污染事件。支持海洋可再生能源开发与建设，因地制宜科学开发海上风能。 本项目为海洋油气资源勘探开发工程，位于“重点开发区域”的“海洋工程和资源开发区”，施工期各类污染物均得到妥善有效的处理，非油层段钻井液、钻屑对海洋环境的影响是暂时的、可恢复的；运营期含油生产水处理合格后全部回注地层，不排海，生产垃圾运回陆地处理，生活污水经处理达标后排海；项目对海洋生态环境影响较小。此外，油田制定了严密的溢油应急响应及处置措施，建设单位将严格按照油田已经备案的溢油应急计划做好各种溢油应急准备和响应工作，尽最大能力降低海上溢油的环境危害程度。

因此，本项目建设符合《全国海洋主体功能区规划》的要求。

（2）与《山东省海洋主体功能区规划》符合性分析

根据山东省人民政府印发的《山东省海洋主体功能区规划》（鲁政发〔2017〕22号）：“按照不同区域的海洋资源环境承载能力、现有开发强度和未来发展潜力，遵循全国海洋主体功能区布局，在衔接陆域主体功能区的基础上，对每一主体功能区进行综合评价，将全省海洋国土空间分为优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发四类区域。”

根据《山东省海洋主体功能区规划》，本项目KL3-2WPFB平台位于东营市河口区海域，KL3-2WHPA平台位于[redacted]，其余平台位于《山东省海洋主体功能区规划》范围外，最近距离约[redacted]（见附图1）。

①位于《山东省海洋主体功能区规划》范围内的平台

本项目KL3-2WPFB平台位于[redacted]，KL3-2WHPA平台位于[redacted]。

东营市河口区海域：合理规划利用滩涂资源，适度发展东营港以及临港高端物流制造等产业，发展海洋新能源、海洋油气资源等传统海洋产业，实施严格的产业准入环境标准。加强东营黄河口文蛤国家级水产种质资源保护区建设和管理。

东营市垦利区海域：加强黄河口三角洲国家级自然保护区的管理，维护黄河口生态系统及生物物种多样性，保持河口容砂功能，保障河口行洪安全。以东营市现代渔业示范区为核心，发展水产品精深加工、休闲观光渔业等适宜产业。建设集生产、加工、商贸、旅游、科研为一体，全国一流的生态高效养殖、良种繁育和精深加工基地。适度发展滨海生态旅游业，优化油气勘探开发，保护海洋生态环境。

本项目为海洋矿产资源勘探开发工程，属于东营市河口区海域的“发展海洋油气资源”和东营市垦利区海域的“优化油气勘探开发”范畴。施工期和运营期产生的各种污染物均得到了合理处置；此外，建设单位已经制定了溢油应急计划，用以防范海上溢油等海洋环境突发污染事件，从而确保周围海域海洋生态环境安全。

因此，本项目在 KL3-2WHPA、KL3-2WPFB 平台实施调整井与《山东省海洋主体功能区规划》的要求相符合。

②位于《山东省海洋主体功能区规划》范围外的平台

本项目 BZ35-2WHPA、WHPB、BZ34-6/7WHPA、BZ24-9WHPC 平台位于《山东省海洋主体功能区规划》范围外，最近距离约[redacted]。根据类比，调整井施工期非油层段钻井液、钻屑排放产生悬浮物超一（二）类范围距离排放点

最大距离不超过[redacted]；建设和运营过程中，严格落实污染物防治措施和生态保护措施，污染物得到合理有效处置，不会影响到《山东省海洋主体功能区规划》。

因此，本项目在BZ35-2WHPA、BZ35-2WHPB、BZ34-6/7WHPA、BZ24-9WHPC平台实施调整井，对相关平台进行适应性改造，与《山东省海洋主体功能区规划》相协调。

三、与“三线一单”的符合性分析

根据《东营市“三线一单”生态环境分区管控方案》（东环委办〔2024〕7号），本项目KL3-2WHPA、KL3-2WPFB平台位于[redacted]，其余平台位于东营市环境管控单元之外，距其最近距离约[redacted]。本项目平台与《东营市“三线一单”生态环境分区管控方案》的位置关系详见附图2。

本项目与《东营市“三线一单”生态环境分区管控方案》管控要求的符合性分析见下表。

表1.1　本项目与《东营市“三线一单”生态环境分区管控方案》管控要求的符合性分析

序号	相关要求	符合性分析	是否相符
空间布局约束	严格限制在海岸采挖砂石。露天开采海滨砂矿和从岸上打井开采海底矿产资源，必须采取有效措施，防止污染海洋环境。禁止毁坏海岸防护设施、沿海防护林、沿海城镇园林和绿地。沿岸（含海岛）高潮线向陆一侧一定范围内，禁止新建生活垃圾和工业固体废物堆放、填埋场所，现有非法的工业固体废物堆放、填埋场所依法停止使用。高潮线向海一侧禁止垃圾入海，坚决打击向海洋非法倾倒垃圾的违法行为。	本项目建设和运营过程中，严格落实污染物防治措施和生态保护措施，污染物得到合理有效处置，不向海洋倾倒垃圾	符合
污染物排放管控	在岸滩弃置、堆放和处理尾矿、矿渣、煤灰渣、垃圾和其他固体废物的，依照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定执行。污水未经处理或者经处理未达到标准的，不得排放。从事海上生产、经营的单位和个人，不得将未经无害化处理的生产、生活废弃物弃置海域。滨海从事生产、加工的单位和个人，应当对产生的污染物、废弃物进行处理，防止对海洋环境造成污染。	本项目建设和运营过程中，严格落实污染物防治措施和生态保护措施，污染物得到合理有效处置	符合

环境风险防控	加强陆源突发环境事件风险防范。加大执法检查力度，推动化工企业落实安全环保主体责任，提升突发环境事件风险防控能力，加强环境风险源邻近海域环境监测和区域环境风险防范。沿海县级以上人民政府应当组织有关部门和单位制定海洋环境污染事故应急预案；发生重大海洋环境污染事故时，有关部门和单位应当按照应急预案，采取措施，消除或者减轻污染危害。逐步调整区内不符合功能区管理要求的海域使用，整治环境质量不达标海域，修复区内受损的海岛、海岸、河口、海湾等生态系统，保护水产种质资源、重要渔业品种及其产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等重要渔业水域。	本项目施工期非油层段钻井液、钻屑排海对海洋生物资源造成一定损害，建设单位拟针对渔业资源损失以增殖放流的形式进行生态修复。此外，油田制定了严密的溢油应急响应及处置措施，将严格按照油田已经批复的溢油应急计划做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件。	符合
资源开发效率要求	限制近海捕捞，近岸围海养殖控制在现有规模，发展现代渔业，保障海洋食品清洁、健康生产。禁止在规定的养殖区内进行有碍渔业生产、损害水生生物资源和污染水域环境的活动。其他用海活动要处理好与养殖之间的关系，避免相互影响。	本项目在既有KL3-2WHPA、KL3-2WPFB平台实施16口调整井，施工期非油层段钻井液、钻屑排放产生悬浮物的最远距离不超过[redacted]，对海水水质环境的影响是暂时可恢复的，不会对养殖产生影响。	符合

因此，本项目KL3-2WHPA、KL3-2WPFB平台实施调整井符合《东营市“三线一单”生态环境分区管控方案》相关要求。

本项目BZ35-2WHPA、WHPB、BZ34-6/7WHPA、BZ24-9WHPC平台位于《东营市“三线一单”生态环境分区管控方案》范围外，最近距离约[redacted]。根据类比，调整井施工期非油层段钻井液、钻屑排放产生悬浮物超一（二）类范围距离排放点最大距离不超过[redacted]；建设和运营过程中，严格落实污染物防治措施和生态保护措施，污染物得到合理有效处置，不会影响到《东营市“三线一单”生态环境分区管控方案》。

因此，本项目在BZ35-2WHPA、BZ35-2WHPB、BZ34-6/7WHPA、BZ24-9WHPC平台实施调整井，对相关平台进行适应性改造，与《东营市“三线一单”生态环境分区管控方案》相协调。

四、与国土空间规划的符合性分析

（1）与《山东省国土空间规划（2021-2035）》符合性分析

国务院于2023年9月20日批复《山东省国土空间规划（2021-2035年）》（国

	函〔2023〕102号），山东省人民政府于2023年12月27日印发《山东省国土空间规划（2021-2035年）》（鲁政发〔2023〕12号）。 根据《山东省国土空间规划（2021-2035年）》，本项目KL3-2WHPA、KL3-2WPFB平台位于海洋开发利用空间，其余平台位于山东省国土空间规划之外，距其最近距离约[redacted]。各平台距离最近的海洋生态保护红线约[redacted]。见附图1。 《规划》第七章第一节提出："……优化海洋开发利用空间。坚持生态用海、集约用海原则，优化海洋开发利用空间格局。科学布局工矿通信用海，提高生态和产业准入门槛，保护性开发渤海油气资源、……。 《规划》第七章第二节提出："……建设绿色高效的滨东潍海岸带。滨东潍海岸带范围从鲁冀海域分界至胶莱河口，主要功能为生态保护、交通运输、工矿通信和农渔业。……" 《规划》第七章第三节提出："……海域开发利用空间细化规划分区，明确分区功能用途、用海方式、生态保护、整治修复等方面的管理要求，合理控制开发规模和强度，严格限制对海洋生态环境、海洋生物繁殖生长有较大影响的开发利用活动。……" ①位于《山东省国土空间总体规划（2021-2035 年）》范围内的平台 本项目为海洋矿产资源勘探开发工程，在既有平台实施调整井，石油平台属于工矿通信用海；本项目实施能够改善垦利油田群开发效果，有利于开发渤海油气资源，符合海洋开发利用空间"科学布局工矿通信用海"和"保护性开发渤海油气资源"的定位。 KL3-2WHPA、KL3-2WPFB 平台位于《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》范围内，根据类比结果，KL3-2WHPA、KL3-2WPFB 平台施工期非油层段钻井液和非油层段钻屑排放时产生的悬浮物超一（二）类海水水质标准的范围离平台最远距离不超过[redacted]。建设和运营过程中，严格落实污染物防治措施和生态保护措施，污染物得到合理有效处置，施工期和运营期对《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》影响较小。 因此，本项目在 KL3-2WHPA、KL3-2WPFB 平台实施调整井与《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》的要求相符合。 ②位于《山东省国土空间总体规划（2021-2035 年）》范围外的平台 本项目 BZ35-2WHPA、BZ35-2WHPB、BZ34-6/7WHPA、BZ24-9WHPC 平台位于《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》范围外，最近距离约[redacted]，不占用农业空间，生态空间及城镇空间，也不涉及生态保护红线及永久基本农田。

施工期非油层段钻井液和非油层段钻屑排放时产生的悬浮物超一（二）类海水水质标准的范围离平台最远距离不超过[redacted]；建设和运营过程中，严格落实污染物防治措施和生态保护措施，污染物得到合理有效处置，不会影响到《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》。

因此，本项目在 BZ35-2WHPA、WHPB、BZ34-6/7WHPA、BZ24-9WHPC 平台实施调整井，对相关平台进行适应性改造，与《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》相协调。

（2）与山东省“三区三线”的符合性分析

根据《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函[2022]2207号），山东省完成了“三区三线”划定工作，划定成果符合质检要求，从2022年10月14日起正式启用，作为建设项目用地用海组卷报批的依据。

根据山东省“三区三线”划定成果，本项目不占用农业空间、生态空间及城镇空间，也不涉及生态红线及永久基本农田，本项目位于山东省生态保护红线范围之外，距离最近的海洋生态保护红线约[redacted]。本项目与山东省“三区三线”的位置关系见附图 4。

根据类比，本工程施工期非油层段钻井液排放最大影响距离不超过[redacted]，非油层段钻屑排放最大影响距离不超过[redacted]，不会对山东省“三区三线”产生不利影响，运营期项目无新增污染物排海，因此，正常运行情况下本项目不会影响到山东省“三区三线”划定成果中的生态保护红线。

综上，本项目建设与山东省“三区三线”划定成果的相关要求不冲突。

（3）与《东营市国土空间总体规划（2021-2035）》符合性分析

根据《东营市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目 KL3-2WHPA、KL3-2WPFB 平台位于[redacted]，其余平台位于《东营市国土空间总体规划（2021-2035 年）》范围外，距其最近距离约[redacted]。所在海域功能分区要求见下表。

表 1.1　项目所在海域功能分区登记表

（《东营市国土空间总体规划（2021-2035 年）》）

功能区名称	空间用途准入	开发利用方式	海域保护修复	生态保护重点
[redacted]	基本功能为渔业用海，兼容游憩用海、工矿通信用海等功能。在船舶习惯航路和依法设置的锚地、航道及两侧缓冲区禁止养殖。加强渔业资源养护，合理控制养殖密度。水产种质资源保护区按	严格限制改变海域自然属性，渔港建设区允许适度改变海域自然属性，渔港内工程用海鼓励采用多突堤式透水构筑物	对水生生物资源进行养护和生态修复。允许进行沿海防潮堤坝建设，	半滑舌鳎为主的经济鱼类；黄河口文蛤等传统渔业资源的产卵场、索

	照《水产种质资源保护区管理暂行办法》进行管理，禁止在水产种质资源保护区内从事围海造地或围填海工程。渔业设施建设应合理规划利用岸线，严格执行海域使用申请审批制度。用海活动需满足黄河沉沙需求。	方式。鼓励开放式用海，允许小规模建设石油平台基座、油田后勤服务基础设施。	鼓励对人工岸线进行生态化改造。	饵场、越冬场、洄游通道等。

①位于《东营市国土空间总体规划（2021-2035 年）》范围内的平台

从该区的空间用途准入要求来看，其基本功能为渔业用海，但兼容游憩用海、工矿通信用海等功能。本项目在既有 KL3-2WHPA、KL3-2WPFB 平台实施调整井，不涉及选址，符合“兼容游憩用海、工矿通信用海等功能”的空间用途准入要求。

从开发利用方式来看，本项目在既有 KL3-2WHPA、KL3-2WPFB 平台实施调整井，不会改变该海域自然属性，且为油气基础设施建设，其建设符合“限制改变海域自然属性”，“允许小规模建设石油平台基座、油田后勤服务基础设施”的开发利用要求。

从海域保护修复来看，项目距离岸线较远，不会影响沿海防潮堤坝建设，拟针对渔业资源损失以增殖放流的形式进行生态修复，符合其海域保护修复要求。

从生态保护重点来看，项目施工期非钻井油层水基钻井液、钻屑影响范围较小，根据类比结果，悬浮物超一（二）类范围距离排放点最大距离不超过[redacted]，且影响是暂时可恢复的；运营期无生产水排放，未新增生活污水排放量，不会对该区域的海洋生态环境造成不利影响；拟针对渔业资源损失以增殖放流的形式进行生态修复，符合其生态保护重点要求。

因此，本项目在 KL3-2WHPA、KL3-2WPFB 平台实施调整井与《东营市国土空间总体规划（2021-2035）》的要求相符合。

②位于《东营市国土空间总体规划（2021-2035）》范围外的平台

本项目 BZ35-2WHPA、WHPB、BZ34-6/7WHPA、BZ24-9WHPC 平台位于《东营市国土空间总体规划（2021-2035）》范围外，最近距离约[redacted]。根据类比，调整井施工期非油层段钻井液、钻屑排放产生悬浮物超一（二）类范围距离排放点最大距离不超过[redacted]；建设和运营过程中，严格落实污染物防治措施和生态保护措施，污染物得到合理有效处置，不会影响到《东营市国土空间总体规划（2021-2035）》。

因此，本项目在 BZ35-2WHPA、BZ35-2WHPB、BZ34-6/7WHPA、

BZ24-9WHPC 平台实施调整井，对相关平台进行适应性改造，与《东营市国土空间总体规划（2021-2035）》相协调。

五、与生态环境保护规划符合性分析

1、与《“十四五”海洋生态环境保护规划》的符合性分析

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

根据《“十四五”海洋生态环境保护规划》“五（16）：防范海洋突发环境事件风险。防范海上溢油风险……五（17）：加强海洋突发环境事件应急能力建设”，中海石油（中国）有限公司天津分公司渤南作业公司已经编制了《垦利 3-2 油田群溢油应急计划》，并于[redacted]在生态环境部海河流域北海海域生态环境监督管理局完成备案。建设单位已编制了溢油应急计划并进行了备案，可满足本项目溢油应急的需要。本工程投产后，不需要修编溢油应急计划，原溢油应急计划可以满足本工程需要。

因此，本项目符合《“十四五”海洋生态环境保护规划》要求。

2、与《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划》符合性分析

《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划》提出要严格海洋生态空间保护，严守自然岸线底线，严控围填海开发。加强环境风险预防设施建设。以沿海石化、危化品码头、石油平台及运输管道、海上船舶、核电等领域为重点，建设污染物泄漏预警预报设施，完善应急导流槽、事故调蓄池、应急闸坝、消防事故水池等事故排水收集截留设施。

本项目不涉及围填海，不占用岸线，不会对海滩、岸线造成影响。施工期的悬浮物会对海洋水质环境造成短暂可恢复的的影响；运营期含油生产水回注地层，不会损害海洋生态系统的稳定性和完整性。建设单位制定严格的环境管理制度和完善的溢油应急计划，并配备有效的溢油应急设备，以避免发生重大环境污染事件。

综上所述，本项目建设符合《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划》要求。

3、与《重点海域综合治理攻坚战行动方案》符合性分析

1）相关要求

根据《重点海域综合治理攻坚战行动方案》（环海洋〔2022〕11 号）（三）重点方向中的“渤海”：以“1+12”沿海城市（天津市，辽宁省大连市、营口市、盘锦市、锦州市、葫芦岛市，河北省秦皇岛市、唐山市、沧州市，山东省滨州市、东营市、潍坊市、烟台市）及其渤海范围内管理海域为重点，巩固深

	化陆海统筹的污染防治成效，加强重点海湾综合治理和美丽海湾建设，构建与高质量发展要求相协调的海洋生态环境综合治理长效机制。 根据《重点海域综合治理攻坚战行动方案》（四）主要目标中提出：海洋环境风险防范和应急响应能力明显提升。 根据《重点海域综合治理攻坚战行动方案》（十）船舶港口污染防治行动中规定：进一步巩固船舶和港口污染治理成果，完善实施船舶水污染物转移处置联单制度，推进“船-港-城”全过程协同管理。 根据《重点海域综合治理攻坚战行动方案》（十二）海洋生态保护修复行动中规定：严格海洋伏季休渔监管执法，实施现代化海洋牧场建设，开展渔业资源增殖放流，清理取缔涉渔“三无”船舶。 根据《重点海域综合治理攻坚战行动方案》（十三）加强海洋环境风险防范和应急监管能力建设中规定：建立健全海上溢油监测体系，提升风险早期识别和预报预警能力。以渤海为重点，加强海洋石油勘探开发环境风险源排查整治和溢油风险监控。指导督促沿海省（市）有关部门和相关企业等加强海洋突发环境事件应急预案制修订，推进沿海地方应急船舶装备、物资保障、监测预警预报、监督执法等能力建设。 2）符合性分析 项目施工期和运营期污染物均可得到有效的处理处置，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生活污水处理装置处理达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）中相应标准后方可排海，平台产生的生活污水经生活污水处理装置处理达到《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008）中相应标准后方可排海。生活垃圾（除船舶食品废弃物按规处置/排海外）、生产垃圾等运回陆上处理，其中危险废物交有资质单位处理。施工期间主要的污染物是悬浮物，但是影响是暂时的、可恢复的。环评针对施工期带来的生物资源损失进行了分析，并核算了补偿金额，在后续生产过程中建设单位会采取相应生态补偿和修复措施，对重要渔业品种实施增殖放流，可以维持海洋生物资源可持续利用。 本工程投产后，建设单位将根据溢油应急计划开展各种溢油应急和响应工作，以防范海上溢油等海洋环境突发污染事件。 综上，工程建设与《重点海域综合治理攻坚战行动方案》的相关要求相符合。

二、建设内容

地理位置

垦利 3-2 油田群包括渤中 35-2 油田、渤中 34-6/7 油田、渤中 29-4 油田南区和垦利 3-2 油田，于 2015 年投产。

本项目涉及渤中35-2油田、渤中34-6/7油田、渤中29-4油田南区、垦利3-2油田。垦利3-2油田位于东经[redacted]，北纬[redacted]，北距[redacted]，西距[redacted]，南距[redacted]，东南距[redacted]。以垦利3-2油田为中心，渤中34-6/7油田、渤中29-4油田南区和渤中35-2油田分别距离垦利3-2油田约[redacted]

本项目涉及平台距离大陆岸线最近约[redacted]，最近处大陆隶属于[redacted]。本项目地理位置见下图。

图 2.1 地理位置图

表 2.1 本项目各平台地理坐标一览表

平台	坐标	
	经度	纬度
BZ35-2 WHPA	[redacted]	[redacted]
BZ35-2 WHPB	[redacted]	[redacted]
BZ34-6/7 WHPA	[redacted]	[redacted]
BZ29-4 WHPC	[redacted]	[redacted]
KL3-2 WHPA	[redacted]	[redacted]
KL3-2 WPFB	[redacted]	[redacted]

项目组成及规模

（一）工程现状

1、工程概况

垦利 3-2 油田群生产设施包括 2 座中心平台（BZ35-2CEPA 和 KL3-2CEPA）、6 座井口平台（BZ35-2WHPA、BZ35-2WHPB、BZ34-6/7WHPA、BZ29-4WHPC、KL3-2WHPA、KL3-2WPFB）。垦利 3-2 油田群及周边生产设施的总体分布情况见下图。

图 2.2 垦利 3-2 油田群周边生产设施分布示意图

垦利 3-2 油田群现有主要工程组成见下表。

表 2.2 垦利 3-2 油田群现有主要工程组成表

工程组成	主要工程量	装置及规模
渤中35-2油田	BZ35-2WHPA	BZ35-2 WHPA 是 1 座 4 腿无人驻守井口平台，通过[redacted]栈桥与 BZ35-2CEPA 中心平台连接，导管架工作点间距为[redacted]。该平台[redacted]。平台有[redacted]
	BZ35-2WHPB	BZ35-2 WHPB 是 1 座 4 腿有人驻守井口平台，导管架工作点间距为[redacted]。该平台[redacted]

		[redacted]。平台上设[redacted]人生活楼，处理能力[redacted]。平台[redacted]
	BZ35-2CEPA	BZ35-2 CEPA 是 1 座 8 腿有人驻守的中心平台，导管架工作点间距为[redacted]。平台[redacted]。平台上设有[redacted]人生活楼，生活污水处理能力为[redacted]。原油处理能力：[redacted]
	海底混输管道	（1）BZ35-2WHPB 至 BZ35-2CEPA 约[redacted]混输管道； （2）BZ35-2CEPA 至 KL3-2CEPA 约[redacted]混输管道。
	海底注水管道	（1）BZ35-2CEPA 至 BZ29-4WHPC 约[redacted]的注水管道； （2）BZ35-2CEPA 至 BZ35-2WHPB 约[redacted]的注水管道。
	海底输气管道	BZ28-2BOP 至 BZ35-2CEPA 约[redacted]的输气管道
	海底电缆	（1）BZ35-2CEPA 至 BZ29-4WHPC 约[redacted]的海底电缆； （2）BZ35-2CEPA 至 BZ35-2WHPB 约[redacted]的海底电缆； （3）BZ35-2CEPA 至 KL3-2CEPA 约[redacted]的海底电缆。
	主工艺系统	BZ35-2WHPA 平台：生产/计量管汇、计量分离器和多相流量计等。 BZ35-2WHPB 平台：生产/计量管汇、计量分离器、海水冷却器、多相流量计和清管球发射器等。 BZ35-2CEPA 平台：段塞流捕集器、生产加热器、生产分离器、外输泵、生产水增压泵、燃料气接收罐、清管球接收器和清管球发射器等。
	公用系统	BZ35-2WHPA 平台：设柴油和开、闭式排放系统。 BZ35-2WHPB 平台：设柴油系统、开、闭式排放系统、化学药剂系统及公用/仪表风系统。 BZ35-2CEPA 平台：燃料气系统、柴油系统、火炬放空系统、开、闭式排放系统、化学药剂注入系统和公用仪表风系统。
渤中 34-6/7 油田	BZ34-6/7WHPA	BZ34-6/7WHPA 是 1 座 4 腿无人驻守井口平台，导管架工作点间距为[redacted]。该平台[redacted]。平台有[redacted]
	海底混输管道	BZ34-6/7WHPA 直接接入 BZ35-2CEPA 至 KL3-2CEPA 海管的约[redacted]海底混输管道。
	主工艺系统	多路阀、生产加热器、多相流量计、清管球发射阀等
	公用系统	设柴油系统和开、闭式排放系统。
渤中 29-4 油田南区	BZ29-4WHPC	BZ29-4 WHPC 是 1 座 4 腿有人驻守井口平台，导管架工作点的间距为[redacted]。平台共[redacted]。平台上设[redacted]人生活楼，生活污水处理能力为[redacted]。平台上[redacted]
	海底混输管道	BZ29-4WHPC 至 BZ35-2CEPA 约[redacted]的海底混输管道。
	主工艺系统	生产/计量管汇、计量分离器、多相流量计和清管球发射器等。
	公用系统	设柴油系统、闭排及冷放空系统、开式排放系统、化学药剂注入系统和公用仪表风系统。
垦利 3-2 油田	KL3-2WHPA	KL 3-2 WHPA 是 1 座 4 腿无人驻守平台，通过[redacted]栈桥与 KL3-2 CEPA 中心平台连接，导管架工作点间距为[redacted]。该平台共[redacted]。该平台[redacted]

		[redacted]
	KL3-2CEPA	KL3-2 CEPA 是 1 座 8 腿有人驻守中心平台，导管架工作点间距[redacted]。平台[redacted]。平台上设有[redacted]生活楼，生活污水处理能力为[redacted]。原油处理能力：[redacted]
	KL3-2WPFB	4 腿无人驻守的导管架型简易井口保护架，有[redacted]，不设油气水处理设施和生活楼。导管架桩腿间距为[redacted]，井口保护架上[redacted]。目前平台[redacted]
	海底输油管道	KL3-2CEPA 至登陆点约[redacted]的海底输油管道。
	海底电缆	KL3-2CEPA 至 BZ34-6/7WHPA 约[redacted]的海底电缆。
	主工艺系统	KL3-2WHPA 平台：生产/计量管汇、气井管汇、计量分离器、气井涤气器和多相流量计等。 KL3-2CEPA 平台：自由水分离器、段塞流捕集器、热化学脱水器、电脱水器、原油缓冲罐、原油外输泵、清管球发射器和清管球接收器等。
	公用系统	KL3-2WHPA 平台：设柴油和开、闭式排放系统，其它系统与中心平台共用。 KL3-2CEPA 平台：设燃料气系统、柴油系统、火炬放空系统、开、闭式排放系统、化学药剂注入系统和公用、仪表风系统。

2、油田现状物流走向

渤中 35-2 油田 WHPA、WHPB 平台、渤中 34-6/7 油田、渤中 29-4 油田南区 WHPC 平台井口物流输送至 BZ35-2CEPA 中心平台处理，经脱气、脱水后，分离出的气部分做为燃料气，富余的气通过管道输往位于山东省龙口市的龙口终端处理厂；分离出的水经水源井水补充一并处理，达标后回注至 BZ29-4WHPC、BZ35-2WHPA、BZ35-2WHPB 平台的注水井，BZ34-6/7WHPA 平台回注水通过该平台水源井补充；BZ35-2CEPA 平台处理完成含水 20%的原油后，通过栈桥输送到 KL6-1CEP 平台的二级分离器进一步处理，处理合格后一并外输至 KL3-2CEPA 平台，通过管道输往位于山东省东营市的垦利油田群东营原油终端。

KL3-2WHPA、KL3-2WPFB 平台井口物流输送至 KL3-2CEPA 中心平台处理，经脱气、脱水后，分离出的气做为燃料气，分离出的水经水源井水补充处理达标后回注至 KL3-2WHPA、KL3-2WPFB 平台的注水井，分离出的合格原油，通过管道输往位于山东省东营市的垦利油田群东营原油终端。

图 2.3 垦利油田群物流走向示意图

（二）本项目建设内容及规模

1、调整井

（1）调整井基本信息

本项目拟实施43口调整井，均采用自升式钻井平台进行钻完井。其中在渤中35-2油田WHPA、WHPB平台实施15口调整井；在渤中34-6/7油田WHPA平台实施4口调整井；在渤中29-4油田南区WHPC平台实施8口调整井；在垦利3-2油田WHPA、WPFB平台实施16口调整井。其中，在BZ35-2 WHPA平台上有8口井通过外扩甲板外挂井槽实施（4×2个井槽），均为单筒单井，外扩甲板尺寸为[redacted]。

表 2.3　本次调整井建设情况

油田	平台名字	原井信息			调整井信息			
		井名	井别	井型	井名	井别	井型	是否侧钻
渤中35-2油田	BZ35-2WHPA	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	BZ35-2WHPB	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
渤中34-6/7油田	BZ34-6/7WHPA	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
渤中29-4油田	BZ29-4WHPC	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

垦利3-2油田	KL3-2WHPA	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	KL3-2WPFB	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 2.4　本工程调整前后平台井口数量

平台名字	现有井数	本次拟建调整井井数	调整后井数	备注
BZ35-2WHPA	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
BZ35-2WHPB	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
BZ34-6/7WHPA	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
BZ29-4WHPC	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
KL3-2WHPA	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
KL3-2WPFB	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

（2）调整井井身结构

本项目调整井井身结构及尺寸数据见下表。

表 2.5　调整井井身结构基本参数

平台名字	井名	井别	井型	是否侧钻	井眼尺寸×井深	套管设计下入深度
BZ35-2WHPA	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

							[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	BZ35-2 WHPB	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	BZ34-6/7 WHPA	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

				[redacted]		[redacted]	[redacted]
	BZ29-4 WHPC	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	KL3-2 WHPA	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	KL3-2W PFB	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

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

本项目典型井身结构见下图。

图 2.4　定向井井身结构图

图 2.5　水平井井身结构图

图 2.6　侧钻井井身结构图

（3）产能预测

本项目投产后各平台新增产能及相关处理平台产能预测见附表 1~附表 10。根据产能预测，本项目投产后，垦利 3-2 油田群最大新增产能分别为：[redacted]；垦利 3-2 油田群最大产能为：[redacted]，未超出《垦利 3-2 油田群开发工程环境影响报告书》中最大年产油量[redacted]。

（4）生产水平衡分析

BZ35-2CEPA 平台处理完成含水 20%的原油后，通过栈桥输送到 KL6-1CEP 平台的二级分离器进一步处理，BZ35-2CEPA 平台处理分离出的水经水源井水补充一并处理，达标后回注至 BZ29-4WHPC 平台、BZ35-2WHPA、BZ35-2WHPB 平台的注水井；KL3-2CEPA 平台处理分离出的水经水源井水补充处理达标后回注至 KL3-2WHPA、KL3-2WPFB 平台的注水井。

BZ35-2CEPA 平台、KL3-2CEPA 平台、KL6-1CEP 平台水平衡表见附表 11~附表 13。

（5）处理能力校核

1）油气水处理能力校核

渤中 34-6/7 油田、渤中 29-4 油田南区 WHPC 平台、渤中 35-2 油田 WHPA、WHPB 平台井口物流输送至 BZ35-2CEPA 中心平台处理，分离出的含水 20%原油输送至 KL6-1CEP 中心平台进一步处理，合格后一并外输至 KL3-2CEPA 平台（越站），输往垦利油田群东营原油终端。KL3-2WHPA、KL3-2WPFB 平台井口物流输送至 KL3-2CEPA 中心平台处理，分离出的合格原油输往垦利油田群东营原油终端。因此本报告对 BZ35-2CEPA、KL6-1CEP、KL3-2CEPA 平台处理能力进行校核。

根据各平台最新校核处理能力，BZ35-2CEPA 平台最新校核最大处理能力为：[redacted]；KL3-2CEPA 平台最新校核最大处理能力为：[redacted]；KL6-1CEP 平台最新校核最大处理能力为：[redacted]。

根据产能预测（附表 1~附表 10），本项目投产后，BZ35-2CEPA 平台最大产量分别为：[redacted]；KL3-2CEPA 平台最大产量为：[redacted]；KL6-1CEP 平台最大产量为：[redacted]。

根据校核，本项目投产后，BZ35-2CEPA 平台、KL6-1CEP 平台和 KL3-2CEPA 平台油气水处理能力均可满足要求，校核可行。

表 2.6　油气水处理能力校核表

主要设施	项目	最新校核最大处理能力	本项目投产后预测最大处理量	依托是否可行
BZ35-2CEPA 平台	油（m^3/d）	[redacted]	[redacted]	可行
	气（$\times10^4m^3/d$）	[redacted]	[redacted]	可行
	水（m^3/d）	[redacted]	[redacted]	可行
KL3-2CEPA 平台	油（m^3/d）	[redacted]	[redacted]	可行
	气（$\times10^4m^3/d$）	[redacted]	[redacted]	可行
	水（m^3/d）	[redacted]	[redacted]	可行
KL6-1CEP 平台	油（m^3/d）	[redacted]	[redacted]	可行
	气（$\times10^4m^3/d$）	[redacted]	[redacted]	可行
	水（m^3/d）	[redacted]	[redacted]	可行

2）海底管道能力校核

根据校核，本工程投产后所依托的海底管道运行参数未超过原来设计条件，依托可行。

表 2.7　海底管道能力校核

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

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

2、平台适应性改造

由于BZ35-2WHPA平台目前已无剩余井槽，为了实施本次调整井工程，需要对BZ35-2WHPA平台进行甲板外扩改造。BZ35-2WHPA平台甲板外扩改造内容详见下表。

表2.8 平台适应性改造内容

改造平台	外挂甲板改造内容及改造位置
BZ35-2WHPA平台	上层甲板井区西侧外挂2排井槽，均为单筒单井，甲板外扩 [redacted]
	中层甲板外扩 [redacted]，作为集污甲板；设置井口操作甲板，甲板尺寸 [redacted]，布置有井口控制盘
	工作甲板新增采油树护管，无需外扩甲板，仅结构设置有效支撑。

总平面及现场布置

本项目所涉及的现有工程设施主要为渤中35-2油田WHPA、WHPB平台、渤中34-6/7油田WHPA平台、渤中29-4油田南区WHPC平台、垦利3-2油田WHPA、WPFB平台。垦利3-2油田群周边生产设施分布见图2.2。本项目井槽布置图见附图5，BZ35-2WHPA平台甲板外扩改造图纸见附图6。

施工方案

（一）调整井施工方案

本项目拟在垦利3-2油田群实施43口调整井，均利用移动式钻井平台进行钻完井作业。

1）BZ35-2WHPA/WHPB

钻井方式：

定向井采用三开井身结构，一开16″井眼602m左右中完，下入13-3/8″套管；二

开 12-1/4″井眼钻至钻至 3000m 左右中完，下 9-5/8″套管；三开 8-1/2″井眼钻至 3502m 左右完钻，下入 7″套管。

水平井采用三开井身结构，一开 16″井眼 602m 左右中完，下入 13-3/8″套管；二开 12-1/4″井眼钻至钻至 3000m 左右中完，下 9-5/8″套管；三开 8-1/2″井眼钻至 3502m 左右裸眼完钻。

完井方式：定向井完井方式采用套管射孔完井。水平井完井方式采用裸眼完井。

固井方式：13-3/8″、9-5/8″套管均采用单级固井方式；7″套管采用尾管固井方式。

侧钻方式：老井侧钻采用套管开窗方式。

2）BZ34-6/7WHPA

钻井方式：

定向井采用三开井身结构，一开 16″井眼 602m 左右中完，下入 13-3/8″套管；二开 12-1/4″井眼钻至钻至 3000m 左右中完，下 9-5/8″套管；三开 8-1/2″井眼钻至 3502m 左右完钻，下入 7″套管。

水平井采用三开井身结构，一开 16″井眼 602m 左右中完，下入 13-3/8″套管；二开 12-1/4″井眼钻至钻至 3000m 左右中完，下 9-5/8″套管；三开 8-1/2″井眼钻至 3502m 左右裸眼完钻。

完井方式：定向井完井方式采用套管射孔完井。水平井完井方式采用裸眼完井。

固井方式：13-3/8″、9-5/8″套管均采用单级固井方式；7″套管采用尾管固井方式。

侧钻方式：老井侧钻采用套管开窗方式。

3）BZ29-4WHPC

钻井方式：

定向井采用三开井身结构，一开 16″井眼 602m 左右中完，下入 13-3/8″套管；二开 12-1/4″井眼钻至钻至 3000m 左右中完，下 9-5/8″套管；三开 8-1/2″井眼钻至 3502m 左右完钻，下入 7″套管。

水平井采用三开井身结构，一开 16″井眼 602m 左右中完，下入 13-3/8″套管；二开 12-1/4″井眼钻至钻至 3000m 左右中完，下 9-5/8″套管；三开 8-1/2″井眼钻至 3502m 左右裸眼完钻。

完井方式：定向井完井方式采用套管射孔完井。水平井完井方式采用裸眼完井。

固井方式：13-3/8″、9-5/8″套管均采用单级固井方式；7″套管采用尾管固井方式。

侧钻方式：老井侧钻采用套管开窗方式。

4）KL3-2WHPA

钻井方式：

定向井采用三开井身结构，一开 16″井眼 602m 左右中完，下入 13-3/8″套管；二

开 12-1/4″井眼钻至钻至 3000m 左右中完，下 9-5/8″套管；三开 8-1/2″井眼钻至 3502m 左右完钻，下入 7″套管。

水平井采用三开井身结构，一开 16″井眼 602m 左右中完，下入 13-3/8″套管；二开 12-1/4″井眼钻至钻至 3000m 左右中完，下 9-5/8″套管；三开 8-1/2″井眼钻至 3502m 左右裸眼完钻。

完井方式：定向井完井方式采用套管射孔完井。水平井完井方式采用裸眼完井。

固井方式：13-3/8″、9-5/8″套管均采用单级固井方式；7″套管采用尾管固井方式。

侧钻方式：老井侧钻采用套管开窗方式。

5）KL3-2WPFB

钻井方式：

水平井一开 16"井眼钻至 402m 下入 13-3/8"套管，二开 12-1/4"井眼钻至着陆点下入 9-5/8"套管，三开 8-1/2"钻至完钻井深完钻；领眼井 A14P1 井一开钻至 402m 下入 13-3/8"套管，二开钻至完钻井深，若评价成功则下入 9-5/8"套管并取消 A16H 井，用 A16H 井井槽实施 A14H 井；若评价不成功，则弃置下部井眼并从上部 700m 侧钻，实施 A14H 井。

完井方式：定向井采用套管射孔，水平井采用裸眼完井。

固井方式：13-3/8"表层套管采用单级固井；9-5/8"技术套管采用单级固井。

侧钻方式：老井侧钻采用套管开窗方式。

（二）平台适应性改造施工方案

BZ35-2WHPA 平台改造主要包括甲板外扩、外挂井槽、设备拆除安装等。BZ35-2WHPA 平台改造采用油田现有支持船，不新增施工作业船舶。

表 2.9　BZ35-2WHPA 平台设备拆除安装内容

施工项目		工作内容
设备拆除		拆除多相流量计
		无源滤波器及配套电缆拆除
		导航、灯具、消防设备移位
设备安装	电气	安装 1 面出线柜
		安装 2 套电潜泵变压器和电潜泵变频器
		安装 2 面有源滤波器柜
		安装电气接线箱
	仪表	安装井口控制盘
		安装 1 面中控盘柜

BZ35-2WHPA 平台改造过程中，将在现有设备正常运行的情况下进行。主要施工步骤为：在现场确认施工方案；施工前准备；隔离作业；按标准要求或现场需要，搭建脚手架；依据设计图纸把设备安装到位，相关工艺管线铺设到位；电仪安装校验，检验检

测；防腐、保温施工作业；然后关停油气水生产，接入现有系统，在线调试设备，投入运行。

2、施工作业计划

（1）调整井作业计划

本项目调整井施工具体计划见下表，于[redacted]陆续投产。

表 2.10 本项目调整井施工作业计划

平台	施工天数（天）	施工人数（人）	施工船数	施工时间	预计投产时间
BZ35-2WHPA	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
BZ35-2WHPB	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
BZ34-6/7 WHPA	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
BZ29-4WHPC	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
KL3-2WHPA	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
KL3-2WPFB	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

（2）平台适应性改造作业计划

本项目计划[redacted]进行平台适应性改造，施工计划见下表。

平台适应性改造采用平台守护船进行，不新增施工作业船舶，平台改造作业时间总计约[redacted]天。

表2.11 BZ35-2WHPA平台适应性改造施工作业计划

油田设施	施工内容		施工船舶，型号及数量	作业时间	作业天数（天）	作业人数（人）
BZ35-2 WHPA	平台适应性改造	水上、水下结构施工	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		设备安装拆除		[redacted]	[redacted]	[redacted]
		流程改造		[redacted]	[redacted]	[redacted]

其他

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

（一）现状资料来源

1、海水水质、海洋沉积物、海洋生态和生物质量现状资料来源

本次海水水质、海洋沉积物、海洋生态和生物质量调查资料引自《渤中 26-6 油田开发项目（二期）春季环境质量现状调查与评价报告》。

调查时间：2024 年 4-5 月（春季）；

调查内容：海水水质、海洋生物生态、生物质量、海洋沉积物；

调查单位：[redacted]；

调查站位：本次调查共设置 50 个环境现状调查站位，其中水质站位 50 个，沉积物和生物生态站位 39 个。站位图见图 3.1。

2、渔业资源资料来源

本次渔业资源调查资料引自《垦利 9-1 油田及垦利 9-5/6 油田开发工程秋季渔业资源现状调查与评价》。

调查时间：2022 年 9 月；

调查内容：鱼卵仔稚鱼、游泳生物；

调查单位：[redacted]；

调查站位：共设置 12 个。站位图见图 3.2。

（二）调查概况

1、水质、沉积物、海洋生态、生物质量现状站位

各调查站位的坐标、调查项目及位置见下表及下图。

表 3.1　海洋环境质量现状调查站位及调查项目

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

[redacted]

图 3.1 海洋环境质量现状调查站位图

2、渔业资源站位

渔业资源调查站位见下表及下图。

表 3.2 渔业资源调查站位坐标表

[redacted]

[redacted]

图 3.2 渔业资源现状调查站位

（三）水质环境质量调查结果

水质环境评价分两种情况，一是位于山东省海洋功能区划及红线区范围内的站位按照相应水质标准要求进行评价；二是位于功能区划及红线区外的站位按照维持现状进行评价。

1、评价因子

海水水质评价因子包括 pH、溶解氧、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、锌、镉、总铬、汞、砷、挥发酚和硫化物共 15 项。

2、评价标准

参照《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》和《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》，管理范围都是山东省管辖海域，根据不同区划与调查站位进行分区分类识别。本次评价站位与山东省海洋功能区划和山东省海洋生态保护红线叠加示意图如图 3-3~图 3-4。

本次调查站位中有 11 个位于山东省海洋功能区划内，其中 5 个站位进行一类水质标准评价，4 个站位进行二类水质标准评价，1 个站位进行三类水质标准评价，1 个站位保持现状。

本次调查站位中有 3 个站位位于生态保护红线区内，按照海洋生态保护红线区的水质标准要求，该站位均进行一类水质标准评价。其他站位按照不劣于现状进行评价。

表 3.3 位于功能区和生态红线调查站位的评价标准

监测站位	山东省海洋功能区划			山东省“三区三线”海洋生态保护红线		最严水质标准
	功能区代码	功能区名称	执行水质标准	与海洋生态保护红线相对关系	执行水质标准	
P26 、P34	A1-2	滨州-东营北农渔业区	一类	外	/	一类
P25、P26、P28、P41	A1-3	河口-利津农渔业区	二类	外	/	二类
P27	A2-2	东营港口航运区	三类	外	/	三类
P37	A8-3	东营黄河口北保留	保持现状	外	/	保持现状

		区				
P42、P43、P44	A6-5	黄河三角洲海洋保护区	一类	内	一类	一类

3、评价结果

位于山东省功能区划内的站位，除无机氮外，其余评价因子均符合功能区要求的海水水质标准。

位于生态保护红线区内的站位，都执行第一类海水水质标准，评价结果为除无机氮外，其余评价因子均符合生态保护红线区要求的海水水质标准。

调查海域功能区及生态保护红线区外站位水质按水质标准评价结果为：表层除铅和无机氮外，其余各评价因子均满足第一类海水水质标准；底层除铅和无机氮外，其余各评价因子均满足第一类海水水质标准。

4、水质状况超标要素分析

调查海域无机氮和铅的超相应执行标准的现象，推测与人类活动输入等因素有关，可能通过污水直排、河流径流、大气沉降以及海水养殖业排放入海等共同作用的结果。

（四）海洋沉积物环境质量现状调查结果

沉积物质量现状评价因子为：铜、铅、锌、镉、总铬、汞、砷、石油类、硫化物及有机碳。

本次调查结果显示，位于山东省海洋功能区划的站位，所有评价因子均符合所在海洋功能区划的沉积物质量标准要求；位于生态保护红线区内的站位，各评价因子均符合生态保护红线区的沉积物标准要求；功能区划和生态保护红线区外的站位，各评价因子均符合第一类海洋沉积物标准要求均符合第一类海洋沉积物标准。

（五）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、浮游动物和底栖生物海洋生态现状调查。

1、叶绿素 a

调查海域各站表层叶绿素 a 浓度的变化范围为（0.35~5.55）μg/L，平均值为 1.45 μg/L。中层叶绿素 a 浓度的变化范围为（0.84~2.62）μg/L，平均值为 1.72μg/L。底层叶绿素 a 浓度的变化范围为（0.43~4.28）μg/L，平均值为 1.70 μg/L。本次调查中各层平均叶绿素 a 浓度均在（1~10）μg/L 范围内，海域水质营养状况处正常水平。

2、初级生产力

调查海域各站初级生产力变化范围为（41.33~1655.16）mg·C/(m^2·d)，平均值为 306.09mg·C/(m^2·d)m^3。

3、浮游植物

（1）浮游植物的种类组成

调查海域共鉴定浮游植物 55 种（类）（种名录见附表 15），其中硅藻门 50 种，占浮游植物出现种数的 90.91%；甲藻门 4 种，占 7.27%；金藻门 1 种，占 1.82%。调查海域浮游植物种类组成以近海广温、广盐种为主，硅藻在调查海域占绝对优势

（2）浮游植物密度和分布

调查海域浮游植物密度变化范围在（0.47~2056.04）×10^4 个/m^3 之间，平均密度为 146.48×10^4 个/m^3。

（3）生物多样性及均匀度

调查海域浮游植物样品的多样性指数（H′）在 0.41~3.14 之间，平均值为 2.05；均匀度（J）在 0.15~0.75 之间，平均值为 0.56；丰富度（d）在 0.28~1.07 之间，平均值为 0.65；优势度（D_2）在 0.47~0.98 间，平均值为 0.73。

调查海域浮游植物的多样性指数均值和丰富度一般，均匀度及优势度较低，表明该海域浮游植物群落结构稳定性一般。

4、浮游动物

（1）种类组成

调查海域共鉴定浮游动物 25 种（类）（种名录见附表 16），其中浮游幼虫 8 种，甲壳动物 12 种（包括桡足类 8 种，涟虫类 3 种，端足类 1 种），水母类 3 种，毛颚动物和尾索动物各 1 种。甲壳动物和浮游幼虫是调查海域的主要组成类群。

（2）浮游动物生物量、密度及分布

调查海域浮游动物湿重生物量变化范围在（9.9~619.3）mg/m^3 之间，平均为 211.7 mg/m^3。浮游动物密度变化范围在（6.79~634.25）个/m^3 之间，平均值为 217.93 个/m^3。

（3）生物多样性指数及均匀度

调查海域浮游动物样品的多样性指数（H′）在 0.27~2.72 之间，平均值为 1.21；均匀度（J）在 0.14~0.86 之间，平均值为 0.48；丰富度（d）在 0.22~2.89 之间，平均值为 0.81；优势度（D_2）在 0.54~1.00 之间，平均值为 0.89。

调查海域浮游动物的多样性指数较低，均匀度和丰富度较低，优势度较高，表明该海域浮游动物群落结构稳定性一般。

5、底栖生物

（1）种类组成和分布

调查海域共鉴定底栖生物 73 种（类）（见附表 17），隶属于扁形动物、刺胞动物、纽形动物、环节动物、软体动物、节肢动物、棘皮动物、半索动物共 8 个门类。其中环节动物 31 种，占底栖生物种类组成的 42.47%；节肢动物 20 种，占底栖生物种类组成的 27.40%；软体动物 17 种，占底栖生物种类组成的 23.29%；其它动物各 1 种，分别占底栖生物种类组成的 1.37%。环节动物是调查海域底栖生物的主要类群。

（2）生物量、密度

调查海域底栖动物密度变化范围在（0~500）个/m^2之间，平均为206个/m^2。生物量变化范围在（0.00~11.05）g/m^2之间，平均为1.71 g/m^2。

（3）生物多样性指数及均匀度

调查海域底栖生物样品的多样性指数（H′）在0.92~3.91之间，平均值为2.77；均匀度（J）在0.63~1.00之间，平均值为0.87；丰富度（d）在0.50~3.34之间，平均值为1.74；优势度（D_2）在0.31~1.00之间，平均值为0.51。

调查海域底栖生物的多样性指数、丰富度和均匀度较高，优势度较低，表明该海域底栖生物群落结构比较稳定。

6、生物质量

（1）评价因子

生物质量现状调查因子为：总汞、镉、铅、铜、砷、锌、铬和石油烃。

（2）评价标准

软体动物（双壳类）评价标准采用《海洋生物质量》（GB18421-2001）中的标准；甲壳类、鱼类和软体动物（非双壳类）生物体内污染物质（除石油烃外）含量评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准。鱼类、甲壳类和软体类（非双壳类）目前无铬和砷的生物质量评价标准，甲壳类同时无石油烃的生物质量评价标准，因此以上污染因子只列出检测结果，不予以评价。

（3）评价结果

海洋生物质量站位中有10个站位位于功能区划内，除P33站、P37站、P58站外均执行一类标准。功能区内站位均符合海洋生物质量标准。

海洋生物质量站位中有3个站位位于山东省“三区三线”划定成果的生态保护红线区内，均执行一类标准。“三区三线”内站位均符合相应的海洋生物质量标准。

其余站位位于功能区划和海洋生态红线范围外，调查海域甲壳类、软体动物（非双壳类）和鱼类体内的石油烃、铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷均符合不同生物类别所对应生物质量标准要求。

（六）渔业资源调查结果

1、鱼卵、仔稚鱼

秋季调查的12个站位中，有1个站位采集到鱼卵，出现频率为8.3%。采集到鱼卵1种，为焦氏舌鳎，为浮性卵。鱼卵密度范围为（0~0.22）粒/m^3，平均值为0.02粒/m^3。3个站位采集到仔稚鱼，出现频率为25.0%。仔稚鱼采集到2种，分别为许氏平鲉和虾虎鱼科。仔稚鱼密度范围为（0~0.21）尾/m^3，平均值为0.05粒/m^3。

2、鱼类

秋季调查共捕获鱼类 36 种，优势种为六丝矛尾虾虎鱼和矛尾虾虎鱼。

秋季鱼类总重量渔获率为 307.28kg/h，平均重量渔获率为 25.61kg/h，最小重量渔获率为 4.47kg/h，最大为 75.79kg/h；总数量渔获率为 63864 尾/h，尾数平均渔获率为 5322 尾/h，最小尾数渔获率 320 尾/h，最大为 17867 尾/h。

秋季调查鱼类重量密度范围为（157.67~2673.37）kg/km^2，平均重量资源密度为 903.35kg/km^2。成体重量资源密度范围为（133.47~2549.19）kg/km^2，平均重量资源密度为 666.31kg/km^2；幼体尾数资源密度范围为（3481~194363）尾/km^2，平均尾数资源密度为 57894 尾/km^2。

3、头足类

秋季调查捕获头足类 3 种，隶属 2 目 2 科，优势种为日本枪乌贼。

秋季头足类平均重量渔获率为 861kg/h，最小重量渔获率为 24kg/h，最大为 5835kg/h；尾数平均渔获率为 2.40 尾/h，最小尾数渔获率为 0.04 尾/h，最大为 11.85 尾/h。

秋季调查评价区头足类重量密度范围为（1.41~417.99）kg/km^2，平均重量资源密度为 84.66kg/km^2；成体平均重量资源密度 75.82kg/km^2；幼体平均尾数资源密度 6013 尾/km^2。

4、甲壳类

秋季调查共捕获甲壳类 20 种，优势种为口虾蛄、鹰爪虾和日本鼓虾。

秋季虾类重量渔获率变化范围为（0.07~39.97）kg/h，平均为 11.65kg/h；尾数渔获率变化范围为（2~11443）尾/h，平均 3076 尾/h。蟹类重量渔获率变化范围为（0.55~9.32）kg/h，平均为 4.59kg/h；尾数渔获率变化范围为（18~1135）尾/h，平均 201 尾/h。

秋季调查评价区虾类重量密度范围为（2.47~1409.88）kg/km^2，平均重量资源密度为 410.93kg/km^2；成体平均重量资源密度 360.92kg/km^2；幼体平均尾数资源密度 29078 尾/km^2。蟹类重量密度范围为（19.40~328.75）kg/km^2，平均重量资源密度为 161.90kg/km^2；成体平均重量资源密度 152.12kg/km^2；幼体平均尾数资源密度 1014 尾/km^2。

项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

（一）相关工程环保手续执行情况

表 3.7　本项目相关工程环评及批复情况

序号	报告名称	主要建设内容	本次调整工程	环评批复	竣工验收
1	《垦利 3-2 油田群开发工程环境影响报告书》	① 2 座中心平台（BZ35-2CEPA 和 KL3-2CEPA）、5 座井口平台（BZ29-4WHPC、BZ35-2WHPA、BZ35-2WHPB、BZ34-6/7WHPA 和 KL3-2WHPA）； ② 铺设 7 条平台间海底管	本项目在 BZ35-2WHPA、BZ35-2WHPB 平台实施 15 口调整井；在 BZ34-6/7 WHPA 平台实施 4 口调整井；在 BZ29-4WHPC 平台实施 8 口调整井；在	国海环字[2013]268 号	国海环字[2015]65 号

		道和 1 条登陆管道，总长约 127km； ③ 铺设 4 条平台间海底电缆，总长约 52km	KL3-2WHPA 平台实施 9 口调整井；在 BZ35-2WHPA 平台进行甲板外扩改造		
2	《垦利 3-2 油田扩建项目环境影响报告书》	① 1 座井口保护架（KL3-2WPFB） ② 铺设混输管道、注水管道、海底电缆各 1 条	本项目在 KL3-2WPFB 平台实施 7 口调整井	国海环字[2016]194 号	环验[2021]4 号

（二）环保设施运行情况

BZ35-WHPB 平台、BZ35-2CEPA 平台、BZ29-4WHPC 平台、KL3-2CEPA 平台设生活污水处理系统；BZ35-2CEPA 平台、KL3-2CEPA 平台上设有生产水处理系统，BZ35-2CEPA 平台处理完成含水 20%的原油后，输送到 KL6-1CEP 平台进一步处理，处理合格后一并外输至 KL3-2CEPA 平台，输往垦利油田群东营原油终端。

BZ35-2CEPA 平台、KL3-2CEPA 平台、KL6-1CEP 平台生产水处理设施处理效果良好，逐月出水中石油类监测值见表 3.8，出水石油类含量≤30mg/L，符合《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T5329-2022）中的石油类的标准要求；BZ35-WHPB 平台、BZ35-2CEPA 平台、BZ29-4WHPC 平台、KL3-2CEPA 平台生活污水处理装置逐月出水监测值见表 3.9，处理后的污水 COD 浓度符合《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，平台生活污水处理装置系统运转正常。

根据生活污水、含油生产水的检测结果显示均能做到达标排放或回注，生活垃圾和生产垃圾全部运回陆地处理，不存在环保问题。

表 3.8 BZ35-2CEPA、KL3-2CEPA、KL6-1CEP 平台生产水处理设施处理效果

[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]

表 3.9　各平台生活污水处理设施处理效果

[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]

（三）风险事故回顾

根据建设单位提供资料，垦利 3-2 油田群自投产以来未发生过溢油事故。

生态环境保护目标

参考《海洋工程环境影响评价技术导则（GB/T 19485-2014）》中海洋生态环境影响三级评价范围（5km），本项目所在平台周边 5km 范围内的敏感目标主要为自然保护区、海洋特别保护区、水产种质资源保护区、海洋生态保护红线和渔业“三场一通道”。项目位于自然保护区、海洋特别保护区、水产种质资源保护区、海洋生态保护红线之外，位于[redacted]。具体见下表。本项目周边环境敏感目标分布见附图 7~附图 9。

表 3.10　项目周边主要环境保护目标

类别	敏感区名称	主要保护目标	位置关系	
			方位	最近距离（km）
海洋生态保护红线	黄河三角洲入海口重要滩涂及浅海水域生态保护红线	黄河口刀鱼、黄河口大闸蟹、四角蛤蜊、毛蚶、梭子蟹等物种		
海洋特别保护区	东营黄河口生态国家级海洋特别保护区	黄河口刀鱼、黄河口大闸蟹、四角蛤蜊、毛蚶、梭子蟹等物种		
水产种质资源保护区	辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区-莱州湾保护区	主要保护物种为小黄鱼、蓝点马鲛、银鲳等主要经济物种及三疣梭子蟹 核心区特别保护期 4 月 25 日～6 月 15 日		
渔业“三场一通道”	蓝点马鲛产卵场	蓝点马鲛及其生境；产卵期为 5 月上旬~6 月下旬，产卵盛期为 5 月下旬~6 月中旬，浮性卵		
	毛虾产卵场、索饵场	中国毛虾及其生境；产卵期 5~6 月和 8~9 月，6 月为产卵盛期，浮性卵		
	鳀索饵场	鳀及其生境；产卵期 5～10 月，产卵盛期为 5 月下旬～6 月上旬，浮性卵		
	白姑鱼产卵场	白姑鱼及其生境；产卵期 4～6 月，产卵盛期为 5 月下旬～6 月上旬，浮性卵		
	中国对虾洄游通道	中国对虾及其生境；产卵期为 4 月下旬~6 月初，产卵盛期为 5 月中旬，浮性卵		

评价标准

（一）环境质量标准

根据本项目海洋环境质量现状监测站位布设情况，参照《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》和山东省“三区三线”划定成果中的生态保护红线对工程附近海域海洋功能区的水质管理目标要求，本着从严标准的原则，确定本项目各监测站位海洋环境质量执行标准。

本项目环境影响评价中所采用的环境质量评价标准见下表。

表 3.11　环境质量标准

类别	采用标准		适用对象
海水水质	《海水水质标准》（GB3097-1997）	位于功能区划和生态红线内的站位从严标准进行评价，位于功能区划和生态红线外的站位从第一类标准开始评价，评价至满足标准为止	环境质量现状评价、环境影响评价
海洋沉积物	《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）		海洋沉积物质量评价
海洋生物生态	《海洋生物质量》（GB18421-2001）		贝类（双壳类）的生物质量评价
	《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》	/	鱼类、甲壳类-和软体类的重金属生物质量评价

	《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）	/	鱼类、甲壳类-和软体类的石油烃生物质量评价

（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渤海中海域，属于一级海域；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。本项目所采用的污染物排放标准详见下表。

表 3.9 污染物排放标准

污染物	采用标准	等级	标准值	适用对象
油层段钻井液、油层段钻屑	《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008）	一级	钻井油层钻屑和钻井油层钻井液不得排放 禁止排放非水基钻井液钻屑	钻井作业排放的油层段钻屑、油层段钻井液
非油层段钻井液、非油层段钻屑	《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008）	一级	Hg≤1mg/kg Cd≤3mg/kg	钻井作业排放的非油层段钻屑、非油层段钻井液
	《海洋石油勘探开发污染物生物毒性》（GB 18420-2009）	一级	生物毒性容许值≥30000mg/L	
平台生产/生活垃圾	《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008）	一级	禁止排放或弃置入海	施工期移动式钻井平台的生活垃圾及运营期生产平台的生活垃圾，施工期及运营期的所有生产垃圾
船舶含油污水	《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）、《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发〔2007〕165 号）	/	铅封运回陆地交有资质单位处理	船舶污染物
船舶垃圾：塑料制品及其他垃圾	《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）		禁止投入水域	
船舶垃圾：食品废弃物			在距最近陆地 3 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 3 海里至 12 海里（含）的海域，粉碎或磨碎至直径不大于 25mm 后方可排放；在距最近陆地 12 海里以外的海域可以排放。	

船舶生活污水			一、距最近陆地 3 海里以内（含）的海域，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执行：BOD_5≤50mg/L、SS≤150mg/L、耐热大肠菌群数≤2500 个/L； （2）在 2012 年 1 月 1 日及以后安装（含更换）的生活污水处理装置的船舶执行：BOD_5≤25mg/L、SS≤35mg/L、耐热大肠菌群数≤1000 个/L、COD_{Cr}≤125mg/L、pH6~8.5、总氯（总余氯）＜0.5mg/L。 二、3 海里＜与最近陆地见距离≤12 海里的海域 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。 三、与最近陆地间距离＞12 海里的海域 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。	
船舶大气污染物	《船舶大气污染物排放控制区实施方案》	/	1、船舶发动机污染物排放满足《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》（GB 15097-2016）中船机排气污染物排放限值要求；2019 年 1 月 1 日起应使用硫含量不大于 0.5%m/m 的船用燃油； 2、2015 年 3 月 1 日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的施工船舶，所使用的单台发动机输出功率超过 130 千瓦的，应满足《国际防止船舶造成污染公约》第二阶段氮氧化物排放限值要求；	施工船舶
施工期平台生活污水	《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）	一级	COD≤300mg/L	施工期平台生活污水的排放
运营期生活污水	《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）	一级	COD≤300mg/L	运营期生产平台的生活污水排放
含油生产水	《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分	/	含油量≤30mg/L（储层空气渗透率 1.671μm^2）	含油生产水

	析方法》（SY/T5329-2022）			

其他

（1）含油生产水

BZ35-2CEPA 平台、KL3-2CEPA 平台设置含油生产水处理系统，BZ35-2CEPA 平台含油生产水处理系统处理 BZ35-2WHPA、BZ35-2WHPB、BZ34-6/7WHPA、BZ29-4WHPC 平台的产物分离出的含油生产水，KL3-2CEPA 平台含油生产水处理系统处理 KL3-2WHPA、KL3-2WPFB 平台的产物分离出的含油生产水，经处理合格的含油生产水全部回注地层，不外排。

（2）生活污水

本项目投产后，不新增平台定员，生活污水经处理后达标后排放，本项目投产后不会增加 BZ35-2WHPB、BZ35-2CEPA 平台、BZ29-4WHPC 平台、KL3-2CEPA 平台生活污水的总量。

由于本项目不新增生产定员，经分析本项目投产后不会造成 BZ35-2WHPB 平台、BZ35-2CEPA 平台、BZ29-4WHPC 平台、KL3-2CEPA 平台的生活污水总量（包括 COD）的增加，故维持原《垦利 3-2 油田群开发工程环境影响报告书》（国海环字[2013]268 号）中 BZ35-2WHPB 平台、BZ35-2CEPA 平台、BZ29-4WHPC 平台、KL3-2CEPA 平台排放总量指标“生活污水最大约为[redacted]”不变。同时在实际运行过程中，加强生活污水处理装置的维护保养，精心操作等措施，确保生活污水处理装置稳定达标运行。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

（一）施工期产污环节及污染源分析

本项目施工期阶段产生的污染物主要为调整井钻井阶段产生的钻井液、钻屑等；参加钻完井作业的人员产生的生活污水、生活垃圾和生产垃圾、作业船舶产生的船舶含油污水等；此外，在平台改造阶段也会产生生活污水、生活垃圾和生产垃圾等。

1、钻井液

本项目使用的钻井液为水基钻井液，钻井液循环使用，本次调整井水基钻井液核算结果见表4.1。

本次调整井项目所产生水基钻井液总量约[redacted]，其中非油层段水基钻井液[redacted]、油层段水基钻井液[redacted]，非油层段水基钻井液其排放节点主要有4个：外排钻屑携带、提带、固井置换、更换泥浆体系及钻井作业完成后的一次性排放。

表 4.1　本项目调整井钻井液核算结果

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

非油层段水基钻井液在满足《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）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）的同时排放，非油层段钻井液最大排放速率出现在结束后的一次性排放，钻井液一次性最大排放量约[redacted]，控制排放速率不超过[redacted]。

油层段钻井液与非油层段钻井液分开收集。油层段钻井液平时存储在钻井平台的泥浆池里，由拖轮输运至码头，由有资质单位接收处理/处置，不排海。

2、钻屑

根据建设单位提供本项目钻屑量见表4.2，本项目钻井作业期间共产生钻屑约[redacted]，其中非油层段钻屑产生量约为[redacted]，油层段钻屑产生量约为[redacted]。钻屑最大排放速率约为[redacted]。

表 4.2 本项目钻屑量统计

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

[redacted]

本项目施工期产生的油层段水基钻井液钻屑和非油层段水基钻井液钻屑分开收集，油层段水基钻井液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平台备用。油层段水基钻井液钻屑运回码头后计划由有资质单位接收处理/处置，不排海。非油层段水基钻井液钻屑经检测在满足《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）一级要求和《海洋石油勘探开发污染物生物毒性 第1部分：分级》（GB18420.1-2009）一级要求后排放。

3、生活垃圾、生活污水

海上建设阶段船舶产生的污染物包括船舶含油污水、生活污水、生活垃圾等，钻井平台及改造平台产生生活污水、生活垃圾等。根据工程作业期和参与作业的船舶数量，估算作业期内污染物的源强。参考《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）的规定，结合中国海油多年海上油气开发经验数值，施工人员生活污水产生量按照人均0.35m^3/d计；生活垃圾产生量按每人1.5kg/d进行核算。

施工期船舶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；自升式钻井平台及改造平台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。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。

经核算，本项目生活污水、生活垃圾产生量见下表。

表 4.3　生活污废核算结果表

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

4、生产垃圾

本项目施工过程中产生的生产垃圾，包括一般固体废物和危险废物，其中危险废物主要为含油生产垃圾，根据经验数据，调整井作业危险废物按单井作业期间大约产生[redacted]生产垃圾核算，一般固体废物按单井作业期间大约产生[redacted]生产垃圾核算；本次共计 43 口调整井，危险废物产生量约为[redacted]，全部运回陆上交有资质单位处理；一般固体废物产生量约为[redacted]，全部运回陆上处理。

本项目涉及 BZ35-2WHPA 平台改造，改造过程主要产生废弃零件、边角料、包装材料等，按一个平台产生一般工业垃圾[redacted]核算。

本项目共计产生一般工业垃圾约[redacted]，产生危险废物约为[redacted]。

5、船舶含油污水

本项目施工船舶会有船舶含油污水产生，参考《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）的规定，机舱含油污水水量宜按照实测资料确定，根据油田作业船舶实测和经验数据，按每船每日[redacted]计。

本项目调整井作业期间KL3-2WPFB平台新增2艘船舶，工期约为[redacted]天；其余平台均新增1艘拖轮，工期约为[redacted]天；平台改造采用平台守护船进行，不新增施工作业船舶，因此施工期船舶含油污水产生量约为[redacted]。

船舶含油污水用污油水系统收集，密闭存储，并按照《沿海海域船舶排污设备铅封程序规定》对船舶污油水系统的排放阀以及能够替代该系统的其他系统与油污水管路直接相连接的阀门予以铅封，运至陆上交有资质单位处理。

6、清洗废水

本项目共有 3 口生产井转注水井、3 口注水井转生产井会产生洗井废水，主要污染物为石油类，按照每口井[redacted]进行估算，共预计产生[redacted]废水，进入各平台生产管线，进入生产水处理系统处理达标后回注，不排海；平台改造过程中产生清洗废水约[redacted]，进入开排系统后进入生产流程，不排海。本项目共计产生清洗废水约[redacted]。

施工期污染物排放及污染防治措施汇总见下表。

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	主要污染因子	排放/处理方式
钻井液	非油层段	[redacted]	[redacted]	SS	按相关要求排放入海
	油层段	[redacted]	[redacted]	石油类	运回陆上交有资质单位处理
钻屑	非油层段	[redacted]	[redacted]	SS	按相关要求排放入海
	油层段	[redacted]	[redacted]	石油类	运回陆上交有资质单位处理
生活污水		[redacted]	[redacted]	COD	经船用生活污水处理装置处理达标后排海
生活垃圾		[redacted]	[redacted]	食品废弃物、食品包装等	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		[redacted]	[redacted]	石油类	铅封，运回陆上交有资质单位进行处理
清洗废水		[redacted]	[redacted]	石油类	进生产流程
固体废物		[redacted]	[redacted]	废弃边角料、包装材料等	分类收集、运回陆上进行处理
		[redacted]	[redacted]	油棉纱等含油废物、废漆桶等	分类收集、运回陆上交有资质单位处理

（二）施工期环境影响分析

施工期，生活垃圾除船舶产生的食品废弃物粉碎后排海外，其余运回陆地处理；生活污水处理达标后排放；生产垃圾运回陆地处理；油层段水基钻井液、钻屑运回陆地处理，非油层段水基钻井液、钻屑排放会对海水水质、海底沉积物和生物生态有一定影响。

1、对海水水质环境的影响分析

本项目非油层段钻井液、非油层段钻屑排放的水质影响分析类比《渤中 34-1 油田西块调整项目环境影响报告书》（海油环境科技（北京）有限公司，报批稿）中 BZ34-1WHPG 平台排放钻井液、钻屑的预测结果。

（1）类比条件分析

本项目各平台排放非油层段钻井液、非油层段钻屑，与类比对象相同或距离相近，都处在同一海域，气象、水深、水动力环境、沉积物环境等相似；非油层段钻井液、非油层段钻屑排放速率均小于类比对象，因此，认为类比可行。类比条件分析见下表。

表4.5　类比条件分析表

对象	类比对象	本项目
水文动力	潮流性质为正规半日潮流，各站潮流运动形式以往复流为主	潮流性质为正规半日潮流，各站潮流运动形式以往复流为主
水深	[redacted]	[redacted]
排放位置	BZ34-1WHPG 平台	BZ35-2WHPA、BZ35-2WHPB、BZ34-6/7WHPA、BZ29-4 WHPC、KL3-2 WHPA、KL3-2WPFB 平台
	本项目平台距 BZ34-1WHPG 平台约 [redacted]	
非油层段钻屑源强	[redacted]	[redacted]
非油层段钻井液源强	[redacted]	[redacted]

（2）《渤中 34-1 油田西块调整项目环境影响报告书》中非油层段钻井液、非油层段钻屑的预测结果

①非油层段钻井液

BZ34-1WHPG平台非油层段钻井液一次性排放速率为[redacted]，排放时间按25h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[redacted]，超三类海水水质标准的面积为[redacted]，超四类海水水质标准的面积为[redacted]。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[redacted]，超三类海水水质标准的面积为[redacted]，超四类海水水质标准的面积为[redacted]。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[redacted]，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[redacted]，停止排放恢复到一类水质所需最长时间约为[redacted]。

表4.6　原环评中非油层段钻井液预测结果

层位	超一（二）类	超三类	超四类	超一（二）类距平台最大距离（km）	恢复一（二）类水质时长（h）
表层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

中层	[redacted]	[redacted]	[redacted]		
底层	[redacted]	[redacted]	[redacted]		

表4.7　原环评中非油层段钻井液不同超标倍数包络面积（km²）

层位	Bi≤1	1＜Bi≤4	4＜Bi≤9	Bi >9
表层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
中层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
底层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
平均值	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

②非油层段钻屑

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[redacted]，超三类海水水质标准的面积为[redacted]，超四类海水水质标准的面积为[redacted]。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[redacted]，超三类海水水质标准的面积为[redacted]，超四类海水水质标准的面积为[redacted]。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[redacted]，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[redacted]，停止排放后[redacted]整个海域可恢复到一类水质。

表 4.8　原环评中非油层段钻屑排放预测结果（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）	恢复一（二）类水质时长（h）
表层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
中层	[redacted]	[redacted]	[redacted]		
底层	[redacted]	[redacted]	[redacted]		

表 4.9　原环评中非油层段钻屑不同超标倍数包络面积（km²）

层位	Bi≤1	1＜Bi≤4	4＜Bi≤9	Bi >9
表层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
中层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
底层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
平均值	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

（3）类比结果

根据类比，本项目各平台排放非油层段钻井液、非油层段钻屑对水质环境的影响不超过 BZ34-1WHPG 平台排放钻井液、钻屑的预测结果，即：

①非油层段钻井液

本项目排放非油层段钻井液期间，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不超过[redacted]，超三类海水水质标准的面积不超过[redacted]，超四类海水水质标准的面积不超过[redacted]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不超过[redacted]，超三类海水水质标准的面积不超过[redacted]，超四类海水水质标准的面积不超过[redacted]。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不超过[redacted]，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不超过[redacted]，停止排放恢复到一类水质所需最长时间不超过[redacted]。

表4.10　本项目非油层段钻井液类比结果（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）	恢复一（二）类水质时长（h）
表层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
中层	[redacted]	[redacted]	[redacted]		
底层	[redacted]	[redacted]	[redacted]		

表4.11　本项目非油层段钻井液不同超标倍数包络面积类比结果（km²）

层位	Bi≤1	1＜Bi≤4	4＜Bi≤9	Bi >9
表层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
中层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
底层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
平均值	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

②非油层段钻屑

本项目排放非油层段钻屑期间，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不超过[redacted]，超三类海水水质标准的面积不超过[redacted]，超四类海水水质标准的面积不超过[redacted]。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不超过[redacted]，超三类海水水质标准的面积不超过[redacted]，超四类海水水质标准的面积不超过[redacted]。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不超过[redacted]，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不超过[redacted]，停止排放后不超过[redacted]整个海域可恢复到一类水质。

表 4.12　本项目非油层段钻屑类比结果（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）	恢复一（二）类水质时长（h）
表层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
中层	[redacted]	[redacted]	[redacted]		
底层	[redacted]	[redacted]	[redacted]		

表 4.13　本项目非油层段钻屑不同超标倍数包络面积类比结果（km²）

层位	Bi≤1	1＜Bi≤4	4＜Bi≤9	Bi >9
表层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
中层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
底层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
平均值	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

2、对水动力环境与地形地貌环境的影响分析

本项目在垦利 3-2 油田群共实施 43 口调整井，不新增占用海域，调整井建成后基本不改变海洋原有地形和地貌，所以本项目的建设对工程附近海域的水动力环境和地

形地貌环境基本不会产生影响。

3、对沉积物环境的影响分析

非油层段钻井液与钻屑入海后，在海水运动的作用下，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。在海流作用下各平台钻屑覆盖 2cm 厚沉积面积最大均不超过[redacted]，不会造成填海效应，但将会使覆盖区域的沉积物类型有所变化。

4、对生态环境的影响分析

（1）对浮游生物的影响

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

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

（2）对底栖生物的影响

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

（3）对渔业资源的影响

施工产生的悬浮物可以阻塞鱼类的鳃组织，造成其呼吸困难，严重的可能会引起死亡，对渔业资源会产生一定的影响。悬浮物对渔业资源的影响除可产生直接致死效应外，还存在间接、慢性的影响。

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

5、对敏感目标的影响

（1）对渔业“三场一通道”的影响分析

本项目位于蓝点马鲛、白姑鱼、毛虾的产卵场、毛虾、鳀索饵场、中国对虾洄游通道内。

本项目施工期油层段钻屑和油层段钻井液、生活垃圾、生产垃圾、船舶机舱含油污水全部送至陆上交有资质单位处理；生活污水处理达标后排放；洗井废水返回生产流程，经处理合格后回注地层；非油层段钻井液、非油层段钻屑排放产生悬浮物超一（二）类海水水质标准最大面积为[redacted]，距离排放点最远距离为[redacted]。工程施工会对“三场一通道”产生一定的影响，但施工结束后悬浮物恢复到一类水质的时间约为[redacted]，悬浮物造成的影响在施工结束后短时间内可以恢复，因此本工程的建设对渔业资源的“三场一通道”的影响是暂时且可恢复的。

（2）对海洋生态保护红线/海洋特别保护区的影响分析

本项目距离最近的海洋生态保护红线区为黄河三角洲入海口重要滩涂及浅海水域生态保护红线区，距离最近的海洋特别保护区为东营黄河口生态国家级海洋特别保护区，均约[redacted]。

本项目施工期油层段钻屑和油层段钻井液、生活垃圾、生产垃圾、船舶机舱含油污水全部送至陆上交有资质单位处理，生活污水处理达标后排放，洗井废水返回生产流程，经处理合格后回注地层，均不排海。非油层段钻井液、非油层段钻屑排放产生悬浮物超一（二）类海水水质标准最大面积为[redacted]，距离排放点最远距离为[redacted]，因此本项目对黄河三角洲入海口重要滩涂及浅海水域生态保护红线区和东营黄河口生态国家级海洋特别保护区的影响较小。

（3）对水产种质资源保护区的影响分析

本项目距离辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区-莱州湾保护区约[redacted]。

本项目施工期油层段钻屑和油层段钻井液、生活垃圾、生产垃圾、船舶机舱含油污水全部送至陆上交有资质单位处理，生活污水处理达标后排放，洗井废水返回生产流程，经处理合格后回注地层，均不排海。非油层段钻井液、非油层段钻屑排放产生悬浮物超一（二）类海水水质标准最大面积为[redacted]，距离排放点最远距离为[redacted]，因此本项目对辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区-莱州湾保护区的影响较小。

6、施工期海洋生物资源损失估算

本项目对海洋生物资源的影响主要表现为施工期钻屑、钻井液对海洋生物生态造成的损害及项目施工期排放的钻屑沉降覆盖区域，使海洋生物资源栖息地丧失。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，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。

1）计算方法

①悬浮物扩散造成的生物资源损失采用如下方法计算：

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

A、一次性损失计算方法

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

式中：W_i—第 i 种类生物资源一次性平均损失量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；D_{ij}—某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为尾平方千米（尾/km²）、个平方千米（个/km²）、千克平方千米（kg/km²）；S_j—某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为平方千米（km²）；K_{ij}—某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率，单位为百分之（%）；n—某一污染物浓度增量分区总数。

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：

M_i——第 i 种类生物资源累计损害量，单位为尾、个或千克（kg）；

W_i——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 4.14 污染物对各类生物损失率

污染物 i 的超标倍数（B_i）	各类生物损失率（%）		
	鱼卵和仔稚鱼	成体	幼体
$B_i \le 1$ 倍	5	1	5
$1 < B_i \le 4$ 倍	10	5	10
$4 < B_i \le 9$ 倍	30	10	30
$B_i \ge 9$ 倍	50	20	50

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：W_i——第 i 种类生物资源受损量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg），这里指底栖生物资源受损量；D_i——评估区域内第 i 种类生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米[尾（个）/km²]、尾（个）每立方千米[尾（个）/km³]、千克每平方千米（kg/km²），

在此为底栖生物生物量；S_i——第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米（km^2）或立方千米（km^3）。本报告中指钻屑沉降覆盖 2cm 厚度的海底面积。

2）生物量损失计算参数

生物资源密度取 2022 年秋季调查数据中各站位的平均密度，各站位平均值能较好反映该海域生物资源情况。

表 4-15　生物资源密度取值

种类	计算取值
底栖生物（g/m^2）	1.71
鱼卵（粒/m^3）	0.02
仔稚鱼（尾/m^3）	0.05
幼鱼（尾/km^2）	57894
头足类幼体（尾/km^2）	6013
虾类幼体（尾/km^2）	29078
蟹类幼体（尾/km^2）	1014
鱼类成体（kg/km^2）	666.31
头足类成体（kg/km^2）	75.82
虾类成体（kg/km^2）	360.92
蟹类成体（kg/km^2）	152.12

2）生物量损失估算

非油层段钻井液、非油层段钻屑造成生物量损失计算时取各层超标面积平均值，水深取垦利油田群平均水深（[redacted]）。非油层段钻井液排放时间较短，按一次性损失估算钻井液扩散造成的海洋生物损失量，根据施工计划，本项目钻井液共排放 43 次。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，钻屑共排放 [redacted] 天，[redacted] 施工，年均持续周期共为 [redacted] 个。本项目造成生物资源损失见下表。

表 4-16　施工期钻井液产生悬浮物造成的海洋生物资源的损失量

生物名称	钻井液	钻屑	合计
底栖生物（t）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
鱼卵（$\times10^6$ 粒）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
仔稚鱼（$\times10^6$ 尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
幼鱼（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
头足幼体（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
虾类幼体（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
蟹类幼体（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]

4、施工期生物资源损失金额估算

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》：“一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍”，持续性生物资源损害的补偿分 3 种情形，实际影响年限低于 3 年的，按 3 年补偿；实际影响年限为 3~20 年的，按实际影响年限补偿，影响

持续时间 20 年以上的，补偿计算时间不应低于 20 年”，本次工程施工阶段钻井液排放造成的生物资源损害属一次性损害，按 3 倍进行补偿；钻屑排放造成的生物资源损害属持续性损害，施工年限为 3 年，按 3 年进行补偿。

鱼卵、仔稚鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算，其经济价值按下式计算：

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

式中：M—鱼卵、仔稚鱼经济损失金额（元）；W—鱼卵、仔稚鱼损失量（个，尾）；P—鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗的换算比例，鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5%成活率计算，单位为百分比（%）；E—成活鱼苗的商品价格。商品鱼苗按近三年主要鱼类苗种平均价格 1 元/尾计算。

渔业生物资源经济价值按下式计算：

$$M_i=W_i\times E_i$$

式中：M_i—第 i 类渔业生物资源的经济损失额（元）；W_i—第 i 类渔业生物资源的损失量（kg）；E_i—生物资源的商品价格。生物资源、底栖生物的价格按近三年，当地海洋捕捞产值与产量均值的比值计算，鱼类、头足类、甲壳类成体为 1.2 万元/t，底栖生物为 1.2 万元/t。幼鱼的价格按近三年主要鱼类苗种平均价格 1 元/尾计算。根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）中的 7.1.2 规定，“蟹类幼体按平均成体的最小成熟规格 0.1kg/尾计算，虾类幼体按平均成体的最小成熟规格 0.005kg/尾～0.01kg/尾计算”，因此，虾类幼体折算为 0.01kg/尾，价格按 30 元/kg（即为 0.3 元/尾）；蟹类幼体折算为 0.1kg/尾，价格按 50 元/kg（即为 5 元/尾）；头足类幼体折算为 0.020kg/尾，价格按 20 元/kg 计算。经计算可知，本项目造成生物资源损失金额 [redacted] 万元。

表 4.17　本工程造成的渔业损失价值估算

施工过程	生物名称	生物损失量	折算鱼苗损失量	单价	补偿年限（年/倍）	补偿金额（万元）
钻屑	底栖生物（t）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	鱼卵（粒）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	仔稚鱼（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	幼鱼（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	头足类幼体（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	虾类幼体（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	蟹类幼体（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	鱼类成体（kg）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	头足类成体（kg）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	虾类成体（kg）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	蟹类成体（kg）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
钻井液	鱼卵（粒）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

	仔稚鱼（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	幼鱼（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	头足类幼体（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	虾类幼体（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	蟹类幼体（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	鱼类成体（kg）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	头足类成体（kg）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	虾类成体（kg）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	蟹类成体（kg）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
生物资源损失补偿金额合计						[redacted]

6、施工期环境风险分析

本项目对施工期和运营期的环境风险开展了环境风险专项分析，施工期的主要风险类型及主要结论为：

本工程建设和生产阶段的主要溢油事故来自井喷/井涌、平台火灾、船舶碰撞、平台工艺管线泄露、地质性油气泄漏等。

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

运营期生态环境影响分析

1、运营期环境影响分析

本项目投产后，不新增平台定员、不新增其他生活设施，因此生活污水、生活垃圾产生量不变。

（1）生产垃圾

本项目调整井所在垦利 3-2 油田群实施 43 口调整井，其中新钻 18 口调整井，其余 25 口调整井为侧钻井。生产阶段工程运营将会产生一些生产垃圾，如废弃的器件、边角料、油棉纱、包装材料等，运营期按每新增 1 口井生产垃圾产生量约为 [redacted] 计算，则年产生的生产垃圾共约 [redacted] 生产垃圾经分类收集后运回陆上进行处理，其中危险废物运回陆地交有资质单位接收处理。

（2）含油生产水

生产阶段所产物流及污染物处理均依托现有设施，含油生产水在 BZ35-2CEPA、KL3-2CEPA 平台进行处理，处理合格后全部回注地层，不外排。

（3）其他含油生产水

本项目运营期初期雨水及甲板冲洗水等含油废水全部经开、闭排收集后，打入处理系统，不外排。

2、运营期环境风险分析

	针对本项目施工期和运营期可能发生的风险事故开展了专项分析，运营期的主要风险类型及主要结论为： 项目在垦利油田群平台（BZ35-2WHPA、BZ35-2WHPB、BZ34-6/7WHPA、BZ29-4WHPC、KL3-2WHPA、KL3-2WPFB 平台）实施 43 口调整井，并对相关平台进行适应性改造。运营期的环境风险主要有井涌/井喷、平台火灾或者爆炸、平台工艺管线泄漏、海底管道和立管油气泄漏以及地质性溢油事故等。 建设单位针对运营期可能产生的溢油风险，制定了相应的风险防范措施和溢油应急计划，溢油应急计划已备案，详见附件 7。建设单位在运营期需要予以足够重视，在生产过程中，务必加强管理，杜绝各类风险事故的发生。一旦发生事故建议应充分利用现有的溢油应急设施，使溢油在抵达附近环境敏感区域之前得以有效控制、回收。
选址选线环境合理性分析	本项目是在既有平台上实施调整井工程和平台甲板外扩改造，在油田现有安全作业区范围内进行作业，不涉及重新选址，且施工期和运营期均不会影响周边的通航安全和渔船拖网作业等，选址合理可行。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**（一）污染防治对策措施** 本项目施工期产生的污染物主要为钻井液、钻屑、生活污水、固体废弃物（包括生活垃圾和生产垃圾）和船舶含油污水等。 **1、钻井液** 本项目钻井作业过程中使用水基钻井液，钻井液和钻屑通过平台上设置的振动筛、除砂器、除泥器和离心机等相关设备进行分离处理后，分离后的钻井液返回钻井平台或支持船泥浆池后循环使用（泥浆池总容积约为[redacted]）。本次调整井工程钻井过程中向海中排放非油层段水基钻井液，其生物毒性容许值达到《海洋石油勘探开发污染物生物毒性分级》（GB18420.1-2009）标准中一级海区标准的要求，即钻井液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。钻井平台设钻井液循环处理系统，水基钻井液满足上述标准后排放。油层段钻井液及不满足排放标准的非油层段钻井液收集到泥浆池后泵输到船舶上的专用泥浆舱（容积预估约[redacted]）运至码头后，油层段钻井液运到码头后由有资质单位接收处理/处置，不排海。 **2、钻屑** 本次调整井工程钻井过程中向海中排放的非油层段钻屑，其生物毒性容许值达到《海洋石油勘探开发污染物生物毒性分级》（GB18420.1-2009）标准中一级海区标准的要求，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平台（或支持船）上采用带盖的岩屑回收箱收集存储，然后将岩屑箱回收，容积约[redacted]/个吊装至船舶运至码头后，交由有资质单位接收处理/处置，同时及时更换空岩屑箱到钻井平台备用（约[redacted]循环使用）。 **3、生活污水和生活垃圾** 本工程施工期，钻井平台及平台产生的生活污水经钻井平台或平台上的生活污水处理装置处理达到《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008）一级标准（COD ≤300mg/L）后排海。其他船舶生活污水经船舶上的生活污水处理装置处理达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）相关要求后排海。 生活垃圾（除船舶食品废弃物外）运回陆地处理。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，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。

4、船舶机舱含油污水

施工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）相关要求，铅封运回陆地交有资质单位处理。

5、生产垃圾

施工期产生的生产垃圾经分类收集后，一般工业垃圾经收集后运回陆地进行处理，危险废物运回陆地交有资质单位处理，并按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求进行回收利用或处置。

6、船舶废气

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中的沿海控制区。建设单位在施工时选择的施工船舶应满足以下条件：

①2019 年 1 月 1 日起应使用硫含量不大于 0.5%m/m 的船用燃油；

②2015 年 3 月 1 日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的施工船舶，所使用的单台发动机输出功率超过 130 千瓦的，应满足《国际防止船舶造成污染公约》第二阶段氮氧化物排放限值要求；

③施工船舶还应严格执行其他现行国际公约和国内法律法规、标准规范关于大气污染物的排放控制要求。

同时，建议交通海事部门加强船舶施工过程中的监督管理，确保大气污染物排放满足要求。

（二）生态保护对策和生态损失补偿措施

（1）污染物的源头控制，尽量减少污染物排放量，各类污染物合理处置；

（2）钻井过程中严格控制钻井液和钻屑的排放速率，减少悬浮物扩散的影响面积，最大限度地减少对海洋生物的影响。

（3）合理安排施工时间，钻井阶段非油层段钻井液、钻屑的排放避开工程所在海域的渔业敏感期（6 月），以降低和缓解对海洋生态环境和渔业资源的影响。

（4）施工过程中，应完善环保设施，采取积极措施，严格落实达标排放，减少污染物质对海洋环境的影响。

（5）施工期对海洋生态造成影响的生物资源损失金额[redacted]万元，项目拟针对渔业资源损失以增殖放流的形式进行生态修复。

（6）建设单位编写制定了《垦利 3-2 油田群溢油应急计划》并于[redacted]在生态环境部海河流域北海海域生态环境监督管理局进行备案（备案登记表见附件 7）。建设单位应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。建设单位必须具备控制

溢油的有效手段和措施。一旦溢油事故发生，应及时向相关主管部门通报情况，并立即采取一切措施将溢油控制在最小范围内。

（三）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，预防平台火灾和爆炸。

（3）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。

（4）预防施工期船舶碰撞燃料油泄漏。按照海事管理机构批准的作业内容、核定的水域范围和使用核准的船舶进行作业，不得妨碍其他船舶的正常航行；及时向海事管理机构通报施工进度及计划，并保持工程水域良好的通航环境；使船舶、浮动设施保持在适于安全航行、停泊或者从事有关活动的状态；实施施工作业或者活动的船舶、设施应当按照有关规定在明显处昼夜显示规定的号灯号型。在现场作业船舶或者警戒船上配备有效的通信设备，施工作业或者活动期间指派专人警戒，并在指定的频道上守听；遵守有关水上交通安全和防治污染的相关规定。

（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《垦利 3-2 油田群溢油应急计划》（[redacted]）并取得备案，建设单位应根据溢油应急计划开展好各种溢油应急准备和响应工作。

<table>
<tr>
<td>运营期生态环境保护措施</td>
<td>

1、运营期污染防治对策措施

本项目运营期不增加生产定员，故生活污水产生量不增加，不会超过《垦利 3-2 油田群开发工程环境影响报告书》（国海环字[2013]268 号）的影响范围；含油生产水经处理达标后回注地层，不外排；初期雨水、甲板冲洗水等含油废水全部经开、闭排收集后，打入处理系统；生产垃圾和生活垃圾均运回陆上委托有相应资质的单位进行处理，不会对海洋环境产生影响。

2、运营期环境风险防范与应急措施

针对运营期油气泄漏等风险，建设单位已于[redacted]修编了《垦利 3-2 油田群溢油应急计划》，并在海河流域北海海域生态环境监督管理局备案。溢油应急计划内容包括生产运营阶段的溢油风险分析、溢油事故预警、溢油应急程序、溢油应急能力、溢油事故的处置等。该溢油应急计划可以实现开发生产期间发生溢油事故时能够及时、有效、迅速地进行应急反应，最大限度地减小溢油对环境造成的影响。

</td>
</tr>
<tr>
<td>其他</td>
<td>本项目运营期新增生产垃圾全部运回陆地处理，含油生产水处理达标后回注地层，不增加生产定员，不新增排海污染物的种类和数量，不新增对海洋环境的影响，因此不另行制定跟踪监测计划。</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及海洋生物资源经济补偿。根据《海上油（气）田开发工程环境保护设计规范》（SY/T10047-2003），经核算本项目环保投资约为[redacted]元。明细如下。

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>油层段水基钻井液和油层段水基钻井液钻屑处理费用</td><td>[redacted]</td></tr>
<tr><td>2</td><td>其他固废处置</td><td>[redacted]</td></tr>
<tr><td>3</td><td>海洋生态损失补偿费用</td><td>[redacted]</td></tr>
<tr><td>4</td><td>检测费（水基钻井液、钻屑）</td><td>[redacted]</td></tr>
<tr><td>5</td><td>船舶机舱水处理费</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	非油层段钻井液、钻屑达标排海； 油层段水基钻井液、钻屑全部回收，送回陆地交有危废资质单位接收处理； 生活污水处理达标后排海； 船舶含油污水铅封后运回陆地交由有资质单位接收处理。	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； 非油层段钻井液和钻屑排放需符合《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）一级标准和《海洋石油勘探开发污染物生物毒性》（GB18420-2009）一级标准； 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； 船舶生活污水排放需符合《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）； 船舶含油污水按《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）、《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发〔2007〕165 号）相关要求处理。	运营期生活污水经生活污水处理装置处理达标后排海； 含油生产水经含油生产水处理装置处理达标后全部回注地层。	生活污水排放符合《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）一级标准； 生产水水质符合《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）中石油类含量≤30mg/L 回注。
地表水环境	/	/	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	/	/	/	/
振动	/	/	/	/
大气环境	/	/	/	/
固体废物/生产垃圾	船舶垃圾中的食品废弃物排放，其他垃圾运回陆地处理； 平台全部生活垃圾运回陆地处理； 生产垃圾全部运回陆地	船舶垃圾排放及处理需符合《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）； 平台生活垃圾处理需符合《海洋石油勘探开发	生产垃圾全部运回陆地处理； 平台生活垃圾全部运回陆地处理。	符合《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》。

	处理。	污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）。		
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	施工时做好通航安全保障措施；制定严格的井喷预防措施，预防钻井平台火灾和爆炸，避免燃油舱破损引起的燃料油泄漏，预防地质性溢油。一旦发生溢油按照溢油应急计划开展溢油应急工作	《垦利 3-2 油田群溢油应急计划》	运营期各项环境风险防范措施及溢油应急设备设施（具体详见专项报告）	《垦利 3-2 油田群溢油应急计划》
环境监测	/	/	本项目不另行制定跟踪监测计划	/
其他	/	/	/	/

七、结论

1、产业政策及区划规划符合性

本项目计划在垦利油田群（BZ35-2WHPA、BZ35-2WHPB、BZ34-6/7WHPA、BZ29-4WHPC、KL3-2WHPA、KL3-2WPFB 平台）实施 43 口调整井，同时对相应平台进行适应性改造。本项目投产后最大年产油量为[redacted]，未超出《垦利 3-2 油田群开发工程环境影响报告书》中最大年产油量[redacted]；不新增生活污水排放量，新增非油层段钻井液、钻屑排放量，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。

本项目为海洋矿产资源勘探开发及其附属工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的“鼓励类”；本项目符合《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》、《东营市国土空间总体规划（2021-2035）》、《东营市“三线一单”生态环境分区管控方案》相关要求。

2、环境可行性

本油田所在海域海水、沉积物和生物环境质量现状较好。本项目距离自然保护区、海洋保护区、海洋生态保护红线最近约[redacted]，根据类比，非油层段钻井液、钻屑排放产生悬浮物超一（二）类海水水质标准的最远距离不超过[redacted]，施工期和运营期均不会对自然保护区、海洋保护区、海洋生态保护红线产生不利影响。

本项目施工期船舶产生的食品废弃物按相关要求处理处置/排海，其他生活垃圾及生产垃圾运回陆地处理；船舶含油污水铅封后全部运回陆地处理；生活污水经生活污水处理装置处理达标后排海；钻井阶段的非油层段水基钻井液和钻屑经检验合格后排海，油层段水基钻井液和钻屑收集运回陆地不排海。本项目施工期对海洋环境影响较小，且工期较短，其影响属于短期、可恢复性影响。

运营期不新增生产定员，不新增生活垃圾和生活污水产生量，新增生产垃圾全部运回陆地处理，新增含油生产水经生产水处理装置处理合格后全部回注地层，对海洋环境的影响没有增加。

因此，在积极落实本报告表提出的防治措施的情况下，工程建设可行。

附图

附图 1 本项目与《山东省海洋主体功能区规划》的位置关系

附图 2 本项目与《东营市“三线一单”生态环境分区管控方案》的位置关系

附图 3 本项目与《山东省国土空间规划（2021-2035）》的位置关系

附图 4 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 5 井槽布置图

附图 6 BZ35-2WHPA 平台改造图纸

附图 7 海洋环境质量调查站位与《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》位置关系图

附图 8 海洋环境质量调查站位与海洋生态保护红线位置关系图

附图 9 本项目周边环境敏感目标分布图（保护区）

附图 10 本项目周边环境敏感目标分布图（海洋生态保护红线）

附图 11 项目周边环境敏感目标分布图（三场一通道）

项目附近蓝点马鲛三场一通道分布图

项目附近黄姑鱼三场一通道分布图

项目附近白姑鱼三场一通道分布图

项目附近中国对虾三场一通道分布图

项目附近鳀三场一通道分布图

项目附近毛虾三场一通道分布图

附表

附表 18 生产设施中英文对照说明

序号	英文	中文注释
1	BZ35-2WHPA	渤中 35-2 油田 A 井口平台
2	BZ35-2WHPB	渤中 35-2 油田 B 井口平台
3	BZ35-2CEPA	渤中 35-2 油田中心处理平台
4	BZ34-6/7WHPA	渤中 34-6/7 油田 A 井口平台
5	BZ29-4WHPC	渤中 29-4 油田 C 井口平台
6	KL3-2WHPA	垦利 3-2 油田 A 井口平台
7	KL3-2WPFB	垦利 3-2 油田井口保护架
8	KL3-2CEPA	垦利 3-2 油田中心处理平台

附件

附件 1 委托书

环境影响评价委托书

海油环境科技（北京）有限公司：

根据《中华人民共和国环境保护法》及《中华人民共和国环境影响评价法》等相关法律法规的要求，现委托贵公司承担“垦利油田群43口调整井项目环境影响报告表”的环境影响评价工作，并编制环境影响报告表。

特此委托。

中海石油（中国）有限公司天津分公司

渤南作业公司

2024年4月10日

附件 2：《国家海洋局关于垦利 3-2 油田群开发工程环境影响报告书核准意见的批复》（国环海字[2013]268 号）

附件 3：《国家海洋局关于垦利 3-2 油田群开发工程环境保护设施竣工验收的批复》（国海环字[2015]65 号）

附件 4:《国家海洋局关于垦利3-2油田扩建项目环境影响报告书的批复》(国海环字[2016]194号）

附件 5:《关于锦州 9-3 油田 23 口调整井工程等 13 个项目环境保护设施竣工验收合格的函》（环验[2021]4 号）

附件 6 固体废物处置合同及相关资质

附件 7 海洋石油勘探开发溢油应急计划备案登记表

附录

垦利油田群43口调整井项目

环境风险专项评价

1 评价依据

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的要求，进行本项目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油类和天然气，理化性质及危险特性如下。

表 1.1-1 原油理化及危险性质

<table>
<tr><td rowspan="2">标识</td><td colspan="2">中文名：原油</td><td colspan="2">英文名：Crude Oil</td></tr>
<tr><td>危规号：32003</td><td>UN 编号：1267</td><td colspan="2">CAS 号：8030-30-6</td></tr>
<tr><td rowspan="3">理化特性</td><td colspan="2">外观与性状：红色、红棕色或黑色有绿色荧光的稠厚性油状液体</td><td colspan="2">溶解性：不溶于水，溶于多数有机溶剂</td></tr>
<tr><td colspan="2">凝点（℃）：-6℃</td><td colspan="2">禁忌物：强氧化剂</td></tr>
<tr><td colspan="2">稳定性：稳定</td><td colspan="2">聚合危害：不聚合</td></tr>
<tr><td rowspan="5">危险特性</td><td colspan="2">危险性类别：第 3.2 类中闪点易燃液体</td><td colspan="2">引燃温度（℃）：350</td></tr>
<tr><td colspan="2">闪点（℃）：44</td><td colspan="2">燃烧（分解）产物：CO、CO_2</td></tr>
<tr><td colspan="2">爆炸下限（v%）：1.1</td><td colspan="2">爆炸上限（v%）：8.7</td></tr>
<tr><td colspan="4">危险特性：其蒸汽与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热或极易燃烧爆炸，与氧化剂能发生强烈反应，若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。</td></tr>
<tr><td colspan="4">灭火方法：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土</td></tr>
<tr><td>毒理性质</td><td colspan="2">LD_{50}：500-5000mg/kg（哺乳动物吸入）</td><td colspan="2">毒性判别：低毒类</td></tr>
<tr><td rowspan="2">健康危害</td><td colspan="4">侵入途径：吸入、食入、皮肤吸收。</td></tr>
<tr><td colspan="4">健康危害：其蒸汽可引起眼及上呼吸道刺激症状，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难、紫绀等缺氧症状。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">急救</td><td colspan="4">皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。</td></tr>
<tr><td colspan="4">眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗。</td></tr>
<tr><td colspan="4">吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，注意保暖，呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸，就医。</td></tr>
<tr><td colspan="4">食入：误服者给充分漱口、饮水，就医。</td></tr>
<tr><td>泄漏处理</td><td colspan="4">疏散泄漏区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断电源。
建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾可以减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后收集运至空旷的地方掩埋、蒸发或焚烧。如大量泄漏，应利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害化处理后废弃。</td></tr>
<tr><td>储运</td><td colspan="4">远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。配备相应品种和数量的消防器材。要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且要有接地装置，防止静电积聚。</td></tr>
</table>

表 1.1-2 天然气理化及危险性质

<table>
<tr><td rowspan="2">标识</td><td colspan="2">中文名：天然气</td><td colspan="2">英文名：natural gas</td></tr>
<tr><td>危规号：21007</td><td>UN 编号：1971</td><td colspan="2">CAS 号：74-82-8</td></tr>
<tr><td rowspan="4">理化特性</td><td colspan="2">外观与性状：无色无臭易燃易爆气体</td><td colspan="2">溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚</td></tr>
<tr><td colspan="2">熔点（℃）：-182</td><td colspan="2">沸点（℃）：-161.49</td></tr>
<tr><td colspan="2">相对密度：（水=1）0.45（液化）</td><td colspan="2">相对密度：（空气=1）0.59</td></tr>
<tr><td colspan="2">饱和蒸气压（kPa）53.32（-168.8℃）</td><td colspan="2">禁忌物：强氧化剂、卤素</td></tr>
</table>

	临界压力（MPa）:4.59	临界温度（℃：）-82.3
	稳定性：稳定	聚合危害：不聚合
危险特性	危险性类别：第 2.1 类易燃气体	燃烧性：易燃
	引燃温度（℃）：482~632	闪点（℃）：-188
	爆炸下限（v%）：5.0	爆炸上限（%）：15.0
	最小点火能（MJ）：0.28	最大爆炸压力（kPa）：680
	燃烧热（MJ/mol）:889.5	火灾危险类别：甲 B
	燃烧（分解）产物：CO、CO_2、水	
	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物、遇火星、高热有燃烧爆炸危险	
	灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。	
	灭火剂：泡沫、二氧化碳、雾状水、干粉。	
毒理性质	工作场所最高容许浓度 MAC：300（mg/m³）	
	毒性判别：微毒类，多为窒息损害。毒性危害分级 IV 类	
健康危害	侵入途径：吸入	
	健康危害：当空气中浓度过高时，使空气中氧气含量明显降低，使人窒息。皮肤接触液化甲烷可致冻伤。	
	急性中毒：当空气中浓度达到 20~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加快，若不及时逃离，可致窒息死亡。	
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。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全处，并立即隔离，严格限制出入。切断火源，戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。合理通风，禁止泄漏物进入受限制的空间（如下水道），以避免发生爆炸。切断气源，喷洒雾状水稀释，抽排（室内）或强力通风（室外）。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至空旷地方，或装设适当喷头烧掉。也可将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	
储运	储运于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。原理或中、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。开关设在仓外。配备相应品种和数量的想放弃才。罐储时要有防火防爆技术措施。露天储罐夏天要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。运输按规定路线行驶。勿在居民区和人口稠密区停留。	

表 1.1-3 燃料油理化性质及危险特性表

类别	内容				
标识	中文名称	A 燃料油		英文名称	A Fuel oil；Heavy oil A
理化特性	外观与气味	黄色液体			
	溶解性	不溶于水		倾点（℃）	≤-10
	冷滤点（℃）	冬季	-13~-7	密度（g/cm³）（15℃）	0.833
		夏季	-3~3		
	馏程（℃）	90%	≤350	闪点（℃）	70~130
		95%	≥320	运动粘度 mm²/s（50℃）	2~4
	主要用途	主要用作船用柴油发动机燃料。			
危害信息	燃烧与爆炸危险性	可燃。其蒸气与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热易燃烧或爆炸。燃烧产生有毒的一氧化碳气体。在高温火场中，受热的容器或储罐有破裂和爆炸的危险。			
	活性反应	与强氧化剂反应。			
	禁忌物	强氧化剂。			
	侵入途径	吸入，食入。			

1.2 风险潜势初判

本项目涉及的主要危险物质为油类和天然气。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ

169-2018）附录 B“重点关注的危险物质及临界量”中表 B.1 中规定的临界量，油类物质的临界量为 2500t，天然气的临界量为 10t。

本项目工程内容为在现有 BZ29-4WHPC、BZ35-2CEPA、BZ35-2WHPB、BZ34-6/7WHPA、KL3-2WHPA、KL3-2WPFB 平台实施 43 口调整井。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及气量。本项目 BZ35-2WHPA、KL3-2WHPA 平台新增生产井工艺管线，其他平台上含油气工艺管线及相关设施无新增，因此本项目平台上新增油类最大在线量约为[redacted]，天然气最大在线量约为[redacted]。

本项目危险物质数量与临界量比值 Q=[redacted]＜1，因此，该项目环境风险潜势为I。

鉴于一旦发生风险事故，对海洋环境影响较大，本专项针对可能发生的溢油事故开展了影响分析。

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

但鉴于本项目主要危险物质原油一旦泄漏对海洋环境影响较大，因此本章主要对本项目环境风险情形进行识别，对本项目地质性溢油风险、浅层气风险进行排查并提出相应防范措施，对项目可能发生的海上溢油事故进行类比并分析风险影响；针对项目的环境风险提出针对性的风险防范措施，对项目能利用的溢油应急物资进行梳理和分析。

2 环境敏感目标概况

本项目周边环境风险敏感目标梳理如下。

表 2.1-1 项目周边主要环境保护目标

类别	敏感区名称	主要保护目标	位置关系	
			方位	距离（km）
海洋生态保护红线	黄河三角洲入海口重要滩涂及浅海水域生态保护红线	黄河口刀鱼、黄河口大闸蟹、四角蛤蜊、毛蚶、梭子蟹等物种	[redacted]	[redacted]
自然保护区	黄河三角洲自然保护区	以保护新生湿地生态系统和珍稀濒危鸟类为主	[redacted]	[redacted]
海洋特别保护区	东营黄河口生态国家级海洋特别保护区	黄河口刀鱼、黄河口大闸蟹、四角蛤蜊、毛蚶、梭子蟹等物种	[redacted]	[redacted]
水产种质资源保护区	辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区-莱州湾保护区	主要保护物种为小黄鱼、蓝点马鲛、银鲳等主要经济物种及三疣梭子蟹 核心区特别保护期 4 月 25 日～6 月 15 日	[redacted]	[redacted]
渔业“三场一通道”	蓝点马鲛产卵场	蓝点马鲛及其生境；产卵期为 5 月中旬至 6 月上旬，浮性卵	[redacted]	
	毛虾产卵场、索饵场	中国毛虾及其生境；产卵期 5~6 月，6 月为产卵盛期，浮性卵	[redacted]	
	鳀索饵场	鳀及其生境；产卵期 6 月上、中旬，产卵盛期为 5 月下旬～6 月上旬，浮性卵	[redacted]	
	白姑鱼产卵场	白姑鱼及其生境；产卵期 4～6 月，产卵盛期为 5 月下旬～6 月上旬，浮性卵	[redacted]	
	中国对虾洄游通道	中国对虾及其生境；产卵期为 4 月下旬，产卵盛期为 5 月中旬，浮性卵	[redacted]	

3 环境风险识别

3.1 风险识别

3.1.1 施工阶段油气泄漏事故风险识别

（1）井喷/井涌

在钻、完井作业中，由于钻井液比重失调、防喷措施不当及其他误操作活动导致地层压力欠平衡或静液柱降低导致欠平衡而引起循环液漏失等原因，可能导致发生井涌。若不及时控制或控制不当，可能引发井喷事故。伴随井喷可能释放大量的原油和大量烃类物质，如果当烃类物质聚集到爆炸浓度后，遇明火可能引发平台火灾、爆炸，可能对周围海域环境产生严重威胁。

发生井喷的主要原因是地层压力过高且钻井液比重失调以及防井喷措施不当。一旦发生井喷，将会有钻井液、原油和天然气物质喷出，损害周围生态环境。

（2）平台火灾/爆炸

设备故障以及人员操作失误有可能造成火灾和爆炸。在钻井作业期间若地层中的可燃流体伴随着钻井液进入泥浆池，聚集到爆炸浓度时遇到诸如静电起火、机械撞击起火等明火便会酿成火灾和爆炸。

（3）船舶碰撞

本项目施工阶段采用钻井平台钻完井，动用作业支持船 2 艘，作业船只通常位于钻井平台附近，若出现操作失误等原因会造成作业船只与钻井平台的碰撞，进而可能造成船舶燃料油泄漏事故。

（4）输油软管破裂

本项目施工阶段采用钻井平台进行钻完井作业，在供应船向钻井平台输油时操作失误或输油软管破裂可能造成柴油泄漏，进而可能造成柴油泄漏入海事故。

3.1.2 生产阶段油气泄漏事故风险识别

（1）井喷/井涌

正常生产作业过程中，发生井涌或井喷的概率较小。在修井作业中，由于修井液比重失调、防喷措施不当及其他误操作等原因，可能导致发生井涌，若不及时控制或控制不当，可能引发井喷事故。伴随井喷释放的有油品和大量烃类物质，当烃类物质聚集到爆炸浓度后，遇明火可能引发平台火灾、爆炸。

（2）依托海底管线油气泄漏

海底管道与立管可能因穿孔、破裂等事故导致油气泄漏。研究表明，导致海底管道与立管事故的外部原因包括海面失落重物的撞击、渔船拖网或误抛锚、自然灾害等；内部原因有管道腐蚀、材料缺陷等；此外还有人员误操作等原因。

（3）平台容器和工艺管线泄漏

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

当，可能导致溢油入海。

（4）平台火灾/爆炸

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

（5）地质性溢油风险事故

对于断裂系统十分复杂的油田，不恰当注入会造成储层压力高压异常，如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，如油田表层套管下深不足或固井质量较差，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。

地质性溢油风险分析详见 4.2 节。

3.2 油气泄漏事故概率分析

由于海上油田工程开发作业过程中引发溢油事故的因素复杂，加上已掌握的统计数据有限，要对所有事故的发生概率做定量分析是十分困难的，本节事故概率分析主要参考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）。《风险评估数据指南》归纳整理了挪威科学工业研究基金会（SINTEF）、挪威船级社（Det Norske Veritas）等机构统计的海洋油气开发工程事故数据。主要数据涵盖了英国大陆架、北海、墨西哥湾等海域石油开采工程中的井涌、井喷、储罐泄漏、海底管道与立管泄漏、船舶碰撞等事故概率。本节借助于《风险评估数据指南》中的数据，结合本油田工程特点对开发生产过程中可能导致较严重溢油的事故可能性进行定量定性分析。

（1）井涌或井喷

《风险评估数据指南》统计了 1980~2005 年美国墨西哥湾外大陆架、英国大陆架、挪威海域等海域发生的井喷事故，其中常规油井发生井涌和井喷的概率见下表 3.2-1。本项目共实施 43 口调整井，[redacted]。经计算，本项目发生井喷的概率为 1.09×10^{-4} 次/a，发生井涌的概率为 8.7×10^{-5} 次/a。

表 3.2-1　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）

由于钻井船和泥浆池区为敞开区，自然通风良好，烃类不容易积聚；而且此区禁止明火和吸烟，因此，由烃类积聚引起火灾或爆炸的可能性极小。

（2）平台火灾

参考 S.Fjeld 和 T.Andersen 等人通过对北海油田的事故分析，海上生产设施各区的火灾事故

发生频率如下：

井口区，约为 1.0×10^{-3} 次/年

油气处理区，约为 4.0×10^{-3} 次/年

油气输送区，约为 3.0×10^{-4} 次/年

本项目拟在垦利 3-2 油田群 BZ35-2WHPA、BZ35-2WHPB、BZ34-6/7WHPA、BZ29-4WHPC、KL3-2WHPA、KL3-2WPFB 平台实施调整井工程，6 个平台均为井口平台，设有井口区、油气输送区，无油气处理区。由此估算，生产运营期间，项目平台火灾事故发生概率为 7.8×10^{-3} 次/年。由于本项目钻井期钻台和泥浆池区为敞开区，自然通风不易形成烃类物质积聚，且禁止明火作业和吸烟，因此由于烃类物质的释放和聚集引起火灾或者爆炸的可能性极低。火灾或者爆炸引起溢油事故的概率要低一个数量级，因此，发生爆炸泄漏溢油事故概率不高于 7.8×10^{-4} 次/a。

本项目为新增调整井工程，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）船舶碰撞泄漏事故

施工期间调整井平台附近主要有钻井平台和作业支持船；运营期不新增值班船及运输船供应，不新增船舶碰撞风险。此外，在该海域航行的外来航船也有可能与油田设施发生碰撞。根据《风险评估数据指南》（2010），船舶与平台等油田设施发生碰撞的概率见下表 3.2-2。

表 3.2-2　船舶碰撞概率

船舶类型	碰撞频率（世界范围）	亚洲地区分配系数	造成重大损伤	碰撞概率
本油田船舶	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}

本工程施工期发生船舶碰撞并造成产生重大损伤的概率为 5.0×10^{-6} 次/a。由于船舶碰撞造成的溢油事故概率将至少低一个数量级，因此，船舶碰撞造成溢油事故的概率小于 5.0×10^{-7} 次/a。

（4）平台容器和工艺管线泄漏

项目处理平台上设置有开式/闭式排放系统，可收集设备容器和工艺管道泄漏油品。当开式排放罐达到一定的液位时，由开式排放泵将原油打入闭式排放罐进入原油处理流程，平台容器和工艺管道泄漏导致原油入海的可能性很小。

本项目 BZ35-2WHPA、KL3-2WHPA 平台新增含油气工艺管道，参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E“泄漏频率的推荐值”，确定本项目新增测试管线泄漏概率。根据调查，本项目涉及平台新增工艺管线[redacted]。由下表计算可知本项目发生油气物流管道小孔泄漏的概率为 2.44×10^{-3} 次/a，发生全管径泄漏的概率为 4.56×10^{-4} 次/a。具体如下表。

表 3.2-3 油气物流管线泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	5.00×10^{-6}（m·a）
	全管径泄漏	1.00×10^{-6}（m·a）
75mm<内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	2.00×10^{-6}（m·a）
	全管径泄漏	3.00×10^{-7}（m·a）

根据建设单位估算，本次新增油气物流管线的原油最大存在量约 $0.17m^3$，因此若发生平台

上工艺管线泄漏事故，溢油量不超过[redacted]。由于平台设置开闭排系统，若平台上方管线发生泄漏事故，泄漏的油类物质会进入开闭排系统中处理，不会发生油类物质入海现象。

（5）依托海底管道油气泄漏

根据工程章节分析可知，本项目生产阶段合格原油依托原有输送管道，不新建海底管道。

根据莫特麦克唐（Mott McDonald）公司 2003 年出版的报告《PARLOC2001：The up date 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 3.2-3　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	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

由于本项目不新建海底管道，投产后管道的实际最大输送压力和最大输送温度未超过管道的设计压力和设计温度，没有增加所依托管道溢油的风险，因此海底管道油气泄漏引起的溢油事故不属于本工程新增的环境风险。

（6）最具代表性事故

由以上的分析/论述可知，本工程建设和生产阶段的主要溢油事故来自井喷/井涌、平台火灾、船舶碰撞、平台工艺管线泄露、地质性油气泄漏等。不同的溢油事故带来的环境风险程度不同。根据各类事故发生概率和可能发生的溢油规模，可将油田开发工程溢油事故的相对环境风险进行归纳，见下表。

1）发生井喷事故时，井流的喷放量很大，难以估计；

2）当平台发生火灾时，在采取消防措施的同时，将视事故发生的位置和严重程度，采取相应级别的应急关断，一般不会导致大量原油入海；在消防和应急关断措施均失效的极端情况下，大量井流将流入海洋，但这种事故下的最大溢油量很难定量给出；

3）本项目施工期间，新增施工船舶，建设阶段因船舶碰撞泄漏的燃料油以拖轮的燃料油舱的单舱最大舱容作为施工船舶碰撞漏油量，最大可能溢油量约为 $80m^3$；

4）新增平台测试管线体积约[redacted]，如发生管线破裂泄漏事故，最大泄漏量不超过[redacted]；

5）一旦发生井喷/地质性溢油等事故，其溢油量难以估计。

表 3.2-4 环境风险判别

序号	事故类型	泄漏物质	溢油规模	事故概率（次/年）	环境风险
1	井喷/井涌	井流	难以估算	井喷 1.09×10^{-4} 井涌 8.7×10^{-5}	高
2	平台火灾（引起溢油）	原油	难以估算	1.18×10^{-2}	高
3	施工期船舶碰撞溢油	燃料油	$80m^3$	5.0×10^{-7}	较高
4	平台工艺管线	原油	$0.17m^3$	4.56×10^{-4}	小
5	地质性溢油	原油	难以估计	中	不定

综上所述，根据风险识别，确定本项目最具代表性事故为井喷/井涌事故，井喷事故概率小

于 1.09×10^{-4} 次/年，井涌事故概率小于 8.7×10^{-5} 次/年。

3.3 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，具体分析见下表。

表 3.3-1　风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）
天然气	易燃易爆、有毒有害	物质泄漏	水体（海水）、大气

4 环境风险分析

4.1 对环境敏感目标的影响分析

经识别，本项目的风险事故主要包括井喷/井涌、船舶碰撞、平台火灾/爆炸和地质性溢油风险事故，最具代表性事故为井喷/井涌，发生概率井喷事故概率小于 1.09×10^{-4} 次/年，井涌事故概率小于 8.7×10^{-5} 次/年。本项目所在油田《垦利 3-2 油田群开发工程环境影响报告书》（国海环字[2013]26 号）溢油风险分析与评价章节已经考虑了井喷/井涌、平台火灾/爆炸、平台容器泄漏、船舶碰撞、海底管道与立管泄漏、输油软管破裂、直升机坠落、地质性溢油等风险。本项目环境风险类型未超过原环评，且原环评综合考虑了井喷/井涌、平台火灾/爆炸、船舶碰撞、海底管道与立管泄漏、输油软管破裂等风险，选择海底管道泄漏作为最具代表性事故进行预测，本项目的风险源强不会超过原环评；因此，本项目的环境风险影响直接引用原环评风险评价结论：选取 KL3-2CEPA 平台至登陆点长约[redacted]的[redacted]输油管道进行溢油风险预测，溢油点为 KL3-2CEPA 平台附近[redacted]，溢油源强为[redacted]，溢油持续时间为[redacted]。

KL3-2CEPA 平台属于本项目物流依托平台，且与本项目调整井平台 KL3-2WHPA 平台栈桥连接，本项目调整后生产的原油均需通过 KL3-2CEPA 平台至登陆点的输油管道输送至东营原油终端。以垦利 3-2 油田为中心，渤中 34-6/7 油田、渤中 29-4 油田南区和渤中 35-2 油田分别距离垦利 3-2 油田[redacted]。

KL3-2CEPA 平台发生溢油抵达主要敏感目标的时间详见表 4.1-1。由于本工程位于黄河三角洲外侧海域，工程附近敏感目标众多。根据预测结果，若在 KL3-2CEPA 平台位置溢油时，除偏 S 风外溢油皆能对附近养殖区和生态保护区造成污染，并能在较短时间内抵达附近海域的敏感目标，尤其是工程距东营黄河口生态国家级海洋特别保护区仅有[redacted]的距离，一旦发生溢油，特别是在偏 N 风下会对该保护区产生十分严重的影响；若在登陆点位置溢油，由于登陆点位置处于浅海养殖区边缘，且距离东营港仅有[redacted]距离，在 N、NNE、NE 等风向下溢油会在[redacted]小时内抵达岸边，对港口沿岸以及附近众多敏感目标造成严重影响。以上风况下的溢油应引起足够重视，随时作好应急反应的准备。

表 4.1-1　KL3-2CEPA 平台位置溢油到达敏感目标的最短时间

敏感目标	距 KL3-2CEPA 最短距离（km）及方位	风向	风速(m/s)	时间(h)
浅海养殖区	[redacted]	NE	17.20	[redacted]
滩涂贝类增养殖区	[redacted]	NE	17.20	[redacted]
滩涂养殖区	[redacted]	E	14.05	[redacted]
黄河三角洲自然保护区	[redacted]	NE	17.20	[redacted]
山东长岛鸟类自然保护区	[redacted]	W	12.79	[redacted]
东营河口浅海贝类生态国家级海洋特别保护区	[redacted]	E	14.05	[redacted]
东营利津底栖鱼类生态国家级海洋特别保护区	[redacted]	ESE	10.49	[redacted]
东营黄河口生态国家级	[redacted]	N	12.46	[redacted]

海洋特别保护区				
东营莱州湾蛏类生态国家级海洋特别保护区	[redacted]	NE	17.20	[redacted]
东营广饶沙蚕类生态国家级海洋特别保护区	[redacted]	NE	17.20	[redacted]
盐田区	[redacted]	N	12.46	[redacted]
莱州浅滩养殖预留区	[redacted]	NW	13.21	[redacted]
莱州湾种质资源保护区	[redacted]	N	12.46	[redacted]

经上述分析本次调整井项目环境风险类型和风险源强没有超过《垦利 3-2 油田群开发工程环境影响报告书》（2013 年）的风险范围。

4.2 对大气环境的影响分析

溢油事故发生时，其中的轻烃组分逐渐挥发进入大气，会对事故现场空气环境产生影响，因为项目位于海上，常年风速较大，气体较易得到扩散。因此，溢油事故对空气环境影响较小。泄漏的油类一旦着火，会对周围产生热辐射危害；也可能在扩散过程中着火或爆炸，对周围造成冲击波危害；同时因燃烧产生的 SO_2、烟尘、CO 会造成周围大气环境污染。

发生井喷后，若不能及时采取措施制止，即发生井喷失控，致使大量油气从井口敞喷进入环境当中，在喷射过程中若遇明火则会引发火灾和爆炸等危害极大的事故。气体喷射最大的可能是形成垂直喷射，初始喷射由于井筒内有压井液柱，因此喷出的气中携带大量的压井液，将危害周围的大气环境。事故性释放的伴生气可能立即着火，形成喷射燃烧，对周围产生热辐射危害；也可能在扩散过程中着火或爆炸，产生的次生污染物污染环境；或者经扩散稀释低于爆炸极限下限，未着火，仅污染周围环境空气。

4.3 对海域环境的影响分析

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

4.3.1 对浮游生物的影响

（1）浮游植物

海面溢油直接粘附于浮游植物细胞上，导致浮游植物在强光等不利因素的作用下很快死亡。在溢油海域中，大量溢油漂浮在水面使表层水体产生一层油膜，从而阻断了水体与大气的气体交换，白天浮游植物进行光合作用所需二氧化碳得不到满足，夜晚浮游植物生理代谢所需氧气也难从大气中获取，因而浮游植物的正常生理活动会受到不利影响。溢油吸附悬浮物，并沉降于潮间带或浅水海底，致使一些海藻的孢子失去了合适的附着基质，浮游植物的繁殖会受到不利影响。溢油对某些浮游植物种类有加速繁殖的作用，该类浮游植物可利用溢油中的碳、氢等元素，从而

加速了细胞的分裂速度，使溢油海域浮游植物群落的多样性指数降低，优势度增高，为赤潮的形成埋下隐患。溢油的处理过程中，经常使用到的消油剂在沉降过程中可能对浮游植物造成影响，造成浮游植物沉降。多环芳香烃碳氢化合物是最常见的溢油团块的基本成分之一，其分子量很大，是溢油成分中对海洋生态系统破坏性最大的化合物之一，多环芳香烃碳氢化合物能够在浮游植物的组织和器官中聚集起来，缓慢而长期地实施其毒性。由此导致，溢油发生的海域浮游植物的种类数量和细胞数量将大幅度降低。

（2）浮游动物

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

4.3.2 对游泳生物的影响

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

4.3.3 对底栖生物的影响

发生溢油后，相当一部分油类污染衍生物质甚至油类颗粒会渐渐的沉入海底，底栖生物上常附着厚厚的一层油类污染物，而底栖生物基本上不做远距离迁移，所以一旦受到溢油污染，它们

便难以生存。溢油中的多环芳烃（例如 PAC 和 PCB）将会影响贝类体内脂肪的代谢平衡，从而加速贝类死亡。此外，溢油区域的贝类会受到氧化胁迫，从而导致贝类酶的活性受抑制，发生突变、活动减弱，繁殖力下降，加速衰老，因而溢油污染对底栖生物的累积效应是更主要的。附着在岸边岩石上的一些海洋生物对新鲜石油更为敏感，往往是首批牺牲者。浅滩上受溢油污染过的牡蛎同样会丧生，即使活下来的也不能再被食用。被溢油污染过的牡蛎有一股浓浓的石油味，这股味道可以存在一个月之久。棘皮动物对海水中的任何物质都有敏感性，对石油污染更是如此。大量观测结果表明溢油污染对海星和海胆等棘皮动物的潜在威胁更大。

4.4 地质性溢油风险分析

略

4.5 浅层气/气层风险分析

略

5 环境风险防范措施及应急要求

5.1 施工期风险防范措施

5.1.1 钻井期井喷和火灾爆炸防范措施

为防止钻井阶段火灾和井喷事故的发生，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，按正确的关井程序实行有效控制，并及时组织压井作业；

（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。

5.1.2 船舶碰撞风险防范措施

为有效减少船舶碰撞事故发生，对船舶碰撞事故进行预防和综合控制，对安全航行进行计划、组织、指挥、协调和控制等活动，以达到保护人员安全和防止溢油事件发生的目的。

（1）施工作业期间所有施工船舶须按照规定显示信号。操作人员认真学习《海上避碰规则》，严格遵守航行法规；使用安全航速；配齐必要的助航仪器（配备 AIS 船舶防撞系统）。

（2）施工作业船舶在施工期间加强值班瞭望，充分利用听觉、雷达以及适合当时环境和情况下的一切有效手段，保持不间断瞭望。

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

（4）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。

（5）施工作业船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要措施，同时向上级及主管部门报告。

（6）发生船舶交通事故时，应尽可能关闭所有油舱管系统阀门、堵塞油舱通气孔，防止溢油。

（7）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。

5.2 运营期风险防范措施

（1）针对运营期可能发生的井喷等地质性溢油事故，建设单位制定了一系列风险防范措施，详见 4.2.4 节。

（2）采油树间连接器和连接管线必须进行严格的调试，合格后才能试生产；平稳控制生产参数，防止压力变化太大对采油树产生冲击损害；加强采油树参数监控，尤其是采油树套压数据，发现异常立即报告并处理。

（3）开关井时要严格遵守阀门开关顺序和互锁逻辑，保持开关井压力平衡。

（4）油气传输系统中的主要设备和管道均设置相应的压力、液位和温度报警系统与安全泄压保护装置，对于易发生泄漏的管路全部根据最大压力和最高温度设计，重要位置设置相应的应急关断系统。

（5）设施人员应关注海面，通知守护船按时沿设施巡视，并把巡视情况汇报中控记录，发现油膜、气泡及油带立即报告。

（6）针对海底管道溢油事故，建设单位制定了一系列风险防范措施，a 严格按照设计标准进行设计，正确应用设计规范和安装规范；b 油田制定相应的管线保护和检测程序；c 值班船对管线沿途进行巡视；d 对海底管道进行不定期和定期检测；e 设置压力、液位和温度报警系统与安全泄压保护装置；f 设置相应的应急关断系统；g 海底管线监控配备船舶 AIS 预警系统。

5.3 溢油事故应急处理措施

5.3.1 溢油应急预案

中海石油（中国）有限公司天津分公司渤南作业公司已经编制了《垦利 3-2 油田群溢油应急

计划》，并于[redacted]在生态环境部海河流域北海海域生态环境监督管理局完成备案。现有溢油应急预案可以满足本项目要求，定期对应急预案进行演练，保证事故时应急预案顺利启动，将事故影响降低到最低限度。本工程投产后，不需要修改溢油应急计划，原溢油应急计划可以满足本工程需要，本工程不需要新增应急设备。

《垦利 3-2 油田群溢油应急计划》适用于渤中 35-2 油田、渤中 34-6/7 油田、渤中 29-4 油田南区及垦利 3-2 油田所处海域范围内油田的开发生产活动中发生溢油事故初始阶段的应急处置，与中海石油（中国）有限公司《天津分公司溢油应急计划》衔接。该区域内溢油事故超过油田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。

油田根据要求配备了应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转，建设单位应做好应急资源统计更新。本项目建设从工程设计、施工安装以及生产管理上均已采取有效的应急防范措施，并制定了溢油应急预案，从组织机构、资源配备、处理程序等进行了详细规定，确保对环境风险进行有效的预防、监控、响应，防止海上溢油等重大海洋环境灾害和突发事件发生。

5.3.2 应急组织机构及职责

渤南作业公司为中海石油（中国）有限公司天津分公司所辖作业公司之一，垦利 3-2 油田群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，包括常务机构应急协调办公室、技术专家组、通讯保障组、资金保险组、服务支持组、秘书组、兴城应急分中心、蓬莱应急分中心）—公司级和作业单位—现场级应急组织二级构成。

图 5.3-1　天津分公司应急组织机构图

垦利 3-2 油田群是在天津分公司应急指挥中心的领导、指导和支持下进行现场级别的溢油应急事故的应急反应。当中心平台或井口平台发生溢油情况时，以发生溢油事故的平台所属中心平台为主实施溢油应急计划。当出现海管溢油事故时，由上游设施负责启动溢油应急计划。

图 5.3-2　KL3-2CEPA 溢油应急组织机构图

图 5.3-3　BZ35-2CEPA 溢油应急组织机构图

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。

5.3.3 溢油事故响应策略

5.3.3.1 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值班室报告，溢油事故报告程序见

下图。

图 5.3-4　溢油事故报告程序图

5.3.3.2 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。

（1）溢油事故现场处理人员分工

表 5.3-1　油田现场人员职责表

序号	职　　务	职　　责
1	溢油发现者	发现溢油后，立即向中控及应急小组组长报告溢油事故情况
2	油田总监	总指挥，负责对溢油现场处理的指挥以及向天津分公司总值班室及作业公司经理汇报
3	安全监督	协助总指挥指挥溢油清除工作并负责现场作业的安全控制及管理
4	维修监督	协助总指挥指挥并负责指挥溢油应急设备操作，保障设备的正常运行
5	生产监督	协助总指挥指挥并负责实施工艺系统关断和放空
6	拖轮船长	负责驾驶船舶收油处理
7	拖轮大副	协助安全监督负责溢油回收，并负责消油剂喷洒装置及撇油器的回收原油的处理
8	水手长	负责指挥现场船只的调遣，溢油回收装置的吊装，指挥机修工、水手收放围油栏的工作以及现场设备的紧固及溢油回收设备的操作，协助现场指挥
9	水手 A/B	2 人 围油栏充/放气，收放围油栏
10	电工	1 人 负责紧浮子密封盖
11	机修工 A	机动，负责替换人员和现场设备的紧固以及撇油器、消油剂喷洒装置的操作
12	机械师	1 人 负责动力设备的操纵和维修
13	机修工 B	负责动力设备的操纵，配合各类管线的连接
14	电报员	负责与陆地应急指挥中心和油田总监保持通讯联络并且将及时掌握的天气情况通知演习总指挥
15	记录员（仪表工）	负责记录溢油应急处置的全过程

（2）溢油事故相应级别划分

根据生态环境部《关于印发海洋石油勘探开发溢油污染环境事件应急预案的通知》（2022年）规定，海洋石油勘探开发溢油污染事故分为特大、重大、较大和一般四级（下面有关数量的表述中，“以上”含本数，“以下”不含本数）：

1）特大溢油污染事故，溢油量 1000 吨以上的海洋石油勘探开发溢油污染事故；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事故；

2）重大溢油污染事故，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事故；

3）较大溢油污染事故，溢油量 100 吨以上 500 吨以下的海洋石油勘探开发溢油污染事故；

4）一般溢油污染事故，溢油量 1 吨以上 100 吨以下的海洋石油勘探开发溢油污染事故。

建设单位应对措施：

依据确定应急响应级别，对于滴漏或可以控制的溢油，溢油量在 1 吨以下的，海上现场启动现场级溢油应急响应。溢油现场处置由各装置负责人根据公司的授权进行决策处置，现场应急机构为油气田安全应急执行小组。作业现场应及时将最新情况报告应急指挥中心取得上级的各种支持；对于 1~10 吨的溢油，溢油现场应立即报告天津分公司，天津分公司立即启动分公司级溢油应急响应，成立分公司应急指挥中心。按照分公司溢油应急计划，由分公司应急指挥中心报告总公司及政府相关部门，总公司和海洋主管部门根据情况决定是否启动相应的应急预案，并协调周边各溢油应急组织对溢油进行处理；大于 10 吨的溢油，启动中海石油总部级溢油应急响应。此类型溢油反应中，油田总监作为事故初期应急负责人，并将会被迅速赶到的溢油反应组织负责人替换，以使油田总监得以处理人员和设施问题。专业溢油应急服务公司将协助协调区域外资源（溢油清理组织和人员）；当发生特别重大或重大溢油事故时，要迅速上报，并根据相关主管部门统一指挥，按照国家重大海上溢油应急处置预案进行相应的溢油应急处理。

5.3.3.3 海上溢油的处理措施

应急作业应该尽量将溢油影响控制在一定范围上，海上溢油处置方法选择的流程图如下：

图 5.3-5　一般溢油事故应急程序图

5.3.3.4 溢油事故应急响应终止

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）》的具体要求，通过对溢油事件现场调查确认，同时符合以下两项条件的，应急响应终止：

（1）溢油源已得到完全控制，隐患已消除；

（2）海面油污已得到控制。

当事故现场满足上述条件时，由现场报请公司应急指挥中心，应急指挥中心应急反应总指挥根据应急反应进展情况并参考专家小组的意见，报请相关政府主管部门同意，宣布应急反应结束。

5.4 溢油应急措施有效性分析

5.4.1 垦利 3-2 油田群自身应急能力

建设单位按照有关规定的要求，配备与油田开发规模相适应的溢油应急处理资源，包括围油栏、吸油毡、溢油分散剂、收油机等。垦利 3-2 油田群海上现场储存的应急资源见表 5.4-1。

表 5.4-1　垦利 3-2 油田群现有溢油应急资源

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

[redacted]

5.4.2 本项目可利用的其他油田溢油应急设备

垦利 3-2 油田群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、人员超出垦利 3-2 油田群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。

5.4.2.1 本项目周边油田溢油应急资源

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。

表 5.4-2　垦利 10-1 油田群溢油应急设备

[redacted]

表 5.4-3　BZ34-1CEPA 平台溢油应急回收设备一览表

[redacted]

表 5.4-4　BZ34-2/4CEPA 平台溢油应急资源

[redacted]

表 5.4-5　渤中 34-9 油田溢油应急资源

[redacted]

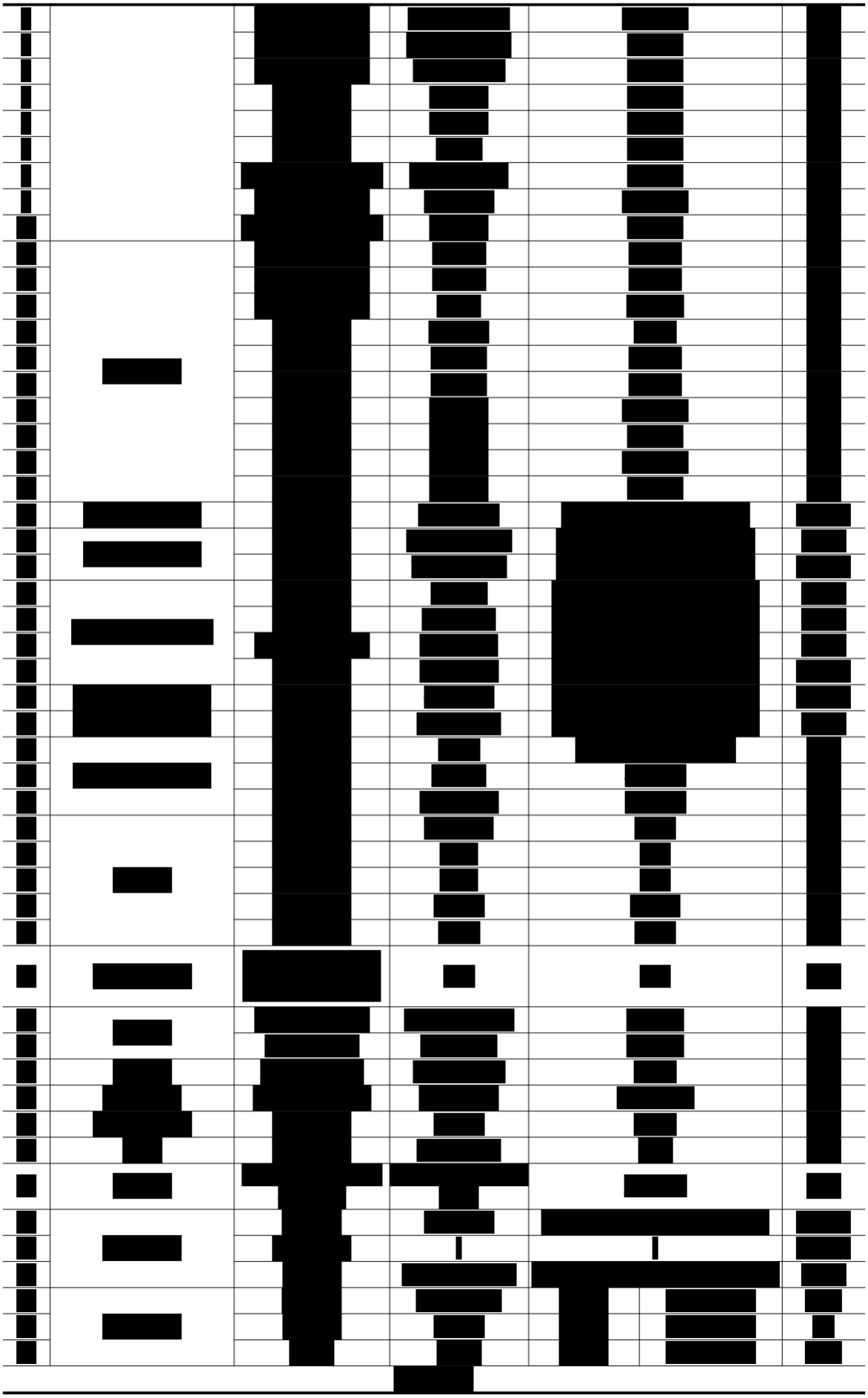
5.4.2.2 中海石油环保服务有限公司（COES）溢油应急资源

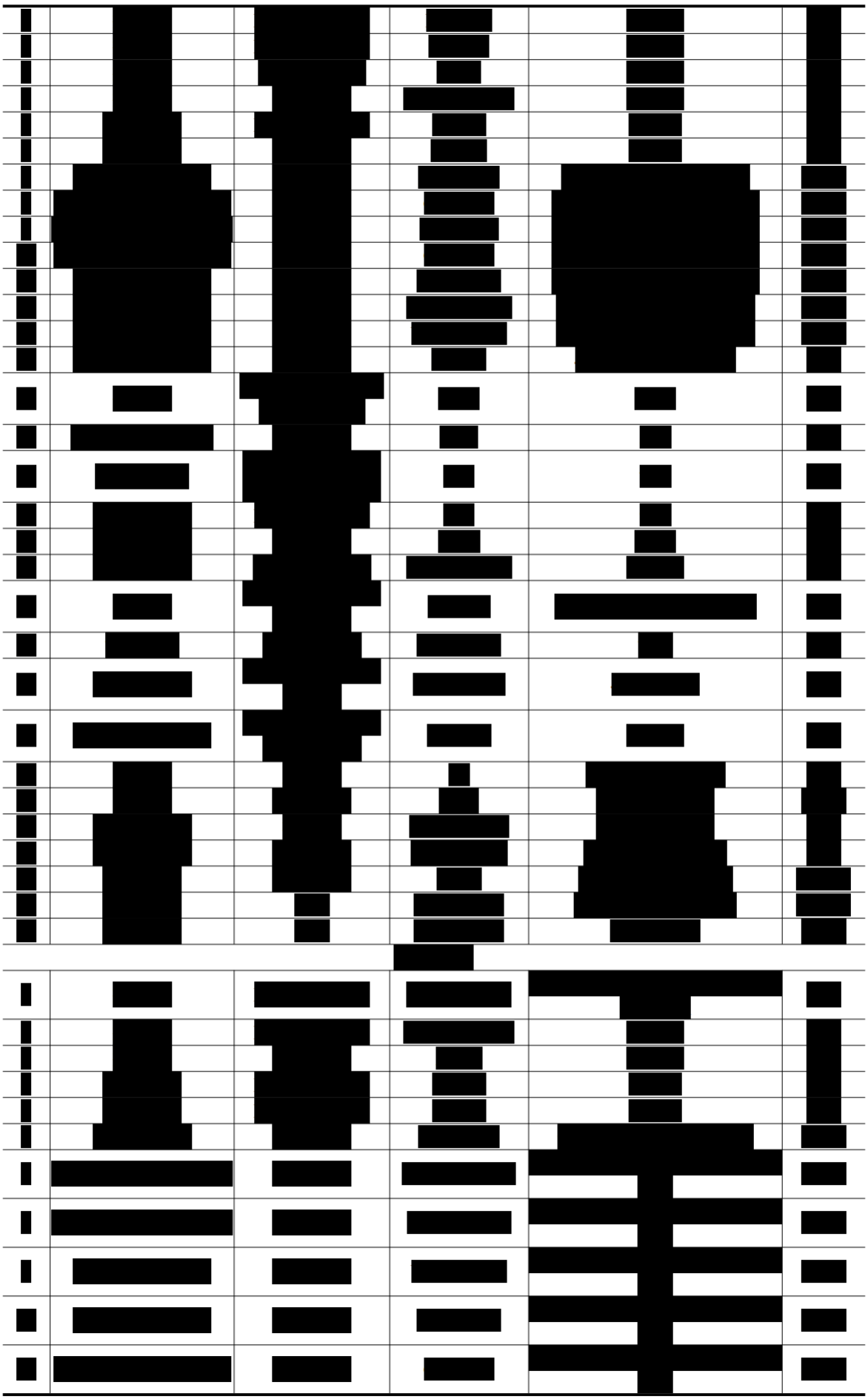
COES 在渤海周边拥有塘沽基地、绥中基地、龙口基地各种国际先进溢油应急设备百余套，拥有专业溢油应急回收环保船九艘，目前渤海已有五艘专业环保船投入使用，实现勘探测试井液的零排放、控制污染、保护环境，达到有效降低安全风险和作业成本的最终目的。COES 还与国家交通部救助打捞局签订了《应急响应资源共享与支持协议》，根据协议可以使用其船舶飞机等资源。COES 北方片区以塘沽基地为中心，绥中基地和龙口基地为辅助，共同负责渤海湾内各油田发生的溢油应急反应作业。

COES 溢油应急设备资源见下表。

表 5.4-6　中海石油环保服务有限公司（COES）溢油应急资源

[redacted]





[redacted]

5.4.3 溢油应急响应时间

所有外借应急力量的调配，包括船舶等资源，应上报公司应急指挥中心，由应急指挥中心统一调配。溢油应急资源优化调用次序及抵达时间见下表，溢油物质分布情况见下图。

表 5.4-7　溢油应急资源优化调用次序及抵达时间

[redacted]

注：上表所有计算均以直线航行距离为计算基础，船舶航行速度为平均巡航速度 12 节（约 22.2 公里/小时）。在实际中，陆地运输受交通路况影响；海上受海况影响，船舶会以船舶的最大航速航行，确保溢油应急资源及相关环保专业人员能够在第一时间内到达指定地点进行海面溢油的围控和回收作业。

图 5.4-1　周边油田溢油物资分布图

5.4.4 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 5.4-8 可知，东营陆地终端的应急资源最晚于[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[redacted]。若按照本油田应急资源最快抵达时间[redacted]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/（α*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[redacted]；

溢油总量按[redacted]计算，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[redacted]；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]。

5.4.4 溢油应急能力有效性分析

本项目可利用的应急物资分布见图 5.4-1 示，各物资调动所需时间见表 5.4-8。可见本油田所配备的海上应急资源可在[redacted]小时到达溢油现场，天津分公司内部的溢油应急资源可以在[redacted]小时内到达溢油现场。

表 5.4-8　溢油应急能力符合性分析表

[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]

在海况允许和应急及时的情况下，本工程及天津分公司周边可协调溢油应急设备可以满足在合理时间内对本工程最具代表性事故海底管道破损事故做出适当的反应。

对较大及以上级别的溢油事故，可以就近调用外部溢油应急支援力量进行应急处理。建设单位与中海石油（中国）有限公司其他分公司及中海石油环保服务股份有限公司建立了密切的联系，当发生大型溢油事故时能及时获得可动用的溢油应急设备。当发生超出自身控制能力的溢油事故时，还可以通过集团公司的统一指挥协调，联系政府主管部门、海事局、国家其它救助机构或国际的资源。因此，借助外部溢油应急力量能够满足突发溢油事故时的应急需要。

综上所述，在海况允许和应急及时的情况下，本工程及天津分公司周边可协调溢油应急设备基本可以保证在合理的时间内对本工程发生的一般溢油事故[redacted]做出适当的反应，对于较大以上级别的溢油事故，可以借助区域性溢油应急联合组织其他成员的设备进行应急处理，能够满足本工程在建设阶段和生产阶段对溢油应急防范和处理的要求。

5.结论

本项目施工、运行期间油田风险事故情形主要包括井喷/井涌、平台火灾/爆炸、依托海底管线油气泄漏、平台容器和工艺管道泄漏、输油软管破裂和船舶碰撞溢油等，根据应急能力分析，垦利 3-2 油田群 KL3-2CEPA 平台自身[redacted]；BZ35-2CEPA 平台自身[redacted]；除渤中 KL3-2CEPA、BZ35-2CEPA 平台外，中海石油（中国）有限公司天津分公司渤南作业公司内部及外部还有可调用应急资源。根据应急响应时间分析，本油田所配备的海上应急资源可在[redacted]小时到达溢油现场，天津分公司内部的溢油应急资源可以在[redacted]小时内到达溢油现场，目前可利用的溢油应急物资配备满足本项目需求。

建设单位已按照《中华人民共和国海洋环境保护法》和《中华人民共和国海洋石油勘探开发环境保护管理条例》等的相关规定，编制了《垦利 3-2 油田群溢油应急计划》并于[redacted]在生态环境部海河流域北海海域生态环境监督管理局完成备案。本工程投产后，不需要修改溢油应急计划，原溢油应急计划可以满足本工程需要，本工程不需要新增应急设备。本项目的施工和运营均受该溢油应急计划管控，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、落实溢油应急计划中各项规定的前提下，本项目的溢油的影响可以降至最低。