

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：旅大 27-2/32-2 油田 17 口调整井工程

建设单位：中海石油（中国）有限公司天津分公司

编制日期：2024 年 8 月

中华人民共和国生态环境部

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 旅大 27-2/32-2 油田 17 口调整井工程

建设单位: 中海石油(中国)有限公司天津分公司

编制日期: 2024 年 8 月

打印编号: 1722422830000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	zu6nlt		
建设项目名称	旅大27-2/32-2油田17口调整井工程		
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	911201167182494380		
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)	原佳甲 孙红栋		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	海油环境科技 (北京) 有限公司		
统一社会信用代码	91110114MA01Q7HP1A		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
张蓓	08351443508140037	BH008716	张蓓
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张蓓	建设项目基本情况、建设内容、生态环境现状、生态环境影响分析、生态环境保护措施监督检查清单、结论、附图、附表、附录	BH008716	张蓓

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	6
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	15
四、生态环境影响分析	27
五、主要生态环境保护措施	40
六、生态环境保护措施监督检查清单	44
七、结论	46
附表	47
附图	48
附件	49
附录 1 环境风险专项评价	51

一、建设项目基本情况

建设项目名称	旅大 27-2/32-2 油田 17 口调整井工程		
项目代码	无		
建设单位联系人	■	联系方式	■
建设地点	渤海东部海域		
地理坐标	旅大 27-2 油田 WHPB 平台：■；旅大 32-2 油田 WHPA 平台：■		
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，不新增用海面积
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	■	环保投资（万元）	■
环保投资占比（%）	■	施工工期	510 天
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：		
专项评价设置情况	对照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》“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	旅大 27-2/32-2 油田位于渤海东部海域，旅大 27-2 油田地理范围为北纬 ■，东经 ■，旅大 32-2 油田地理范围为北纬 ■，东经 ■。本项目依托油田现有工程设施进行调整，《旅大 27-2/32-2 油田开发工程环境影响报告书》于 2009		

年 8 月获得环评批复（ ），于 2009 年 12 月投产，目前已投入生产运营的海上设施包括 1 座生产储油平台、2 座井口平台、2 座系缆平台和相关海管电缆。

随着开采年限增加，为了使油气田持续高产稳产，建设单位计划在旅大 27-2/32-2 油田现有 2 个平台上实施 17 口调整井（其中 LD27-2WHPB 平台实施 8 口调整井、LD32-2WHPA 平台实施 9 口调整井）。

本项目在旅大 27-2/32-2 油田现有平台进行调整井侧钻施工作业，较调整前，年最大增油量 ，小于 20 万吨，本项目钻井期间新增非油层段钻井液排放量约为 m^3 ，新增非油层段钻屑排放量约为 m^3 ，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。

（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》，海洋空间划分为优化开发区域、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域。其中海洋工程和资源开发区域，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。规划对海洋工程和资源开发区域的要求是：“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”。

本项目属于矿产资源勘探开发工程，位于规划中的重点开发区域中的海洋工程和资源开发区域，用海符合规划要求。本项目建设阶段对环境的影响是短期且可恢复的，生产阶段生产水处理达标后回注不外排，对周边海洋环境影响轻微。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。因此本项目符合《全国海洋主体功能区规划》的要求。

（2）与《辽宁省海洋主体功能区规划》符合性分析

根据《辽宁省海洋主体功能区规划》，本项目所处海域位于辽宁省海洋主体功能区规划范围外，距离禁止开发区域主体海洋功能区的最近距离为 km ，距离限制开发区域（绥中县海域）的最近距离为 km ，详见附件 2。

根据类比预测情况，本项目非油层段钻井液排放最大影响距离为

■m, 非油层段钻屑排放最大影响距离为 ■km, 不会对辽宁省海洋主体功能区产生影响, 运营期项目无新增污染物排海, 因此, 正常运行情况下本项目不会影响到功能区。

(3) 与《辽宁省国土空间总体规划(2021-2035年)》符合性分析

《辽宁省国土空间规划(2021-2035年)》于2024年4月1日获得国务院批复(国函〔2024〕49号)。旅大27-2/32-2油田现有平台离岸较远 ■, 根据目前公布的《辽宁省国土空间规划(2021—2035年)》(公众征求意见版)中的总体规划图(附图3), 本项目调整井所在平台均位于辽宁省国土空间规划范围之外, 距离渤海生态经济区的最近距离为 ■km, 本项目施工期和运营期均不会对辽宁省国土空间总体规划区产生不利影响。

(4) 与辽宁省“三区三线”划定成果的符合性分析

“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。本项目不涉及占用城镇开发边界、永久基本农田; 根据辽宁省“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, 距离最近的生态红线为大连斑海豹保护生态红线区, 最近距离约 ■km。项目与辽宁省“三区三线”划定的生态红线的位置关系见附图4。

根据类比预测情况, 本项目非油层段钻井液排放最大影响距离为 ■m, 非油层段钻屑排放最大影响距离为 ■km 不会影响到生态红线区; 运营期项目无新增污染物排海, 正常运行情况下本项目不会影响到红线区。

(5) 与辽宁省“三线一单”的符合性分析

根据《辽宁省生态环境厅关于印发辽宁省“三线一单”生态环境分区管控管理暂行办法的通知》(辽宁省生态环境厅, 2023年4月), 本项目位于辽宁省环境管控单元之外, 本项目距离最近的“优先保护区”约 ■km, 详见附图5。

根据类比情况预测, 本项目非油层段钻井液排放最大影响距离为 ■km, 非油层段钻屑排放最大影响距离为 ■km 不会对管控单元产生影响; 运营期项目无新增污染物排海, 正常运行情况下本项目建设不会对辽宁省“三线一单”生态环境分区产生不利影响。

(6) 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

	<p>产业政策鼓励类项目。</p> <p>(7) 与《“十四五”海洋生态环境保护规划》的符合性分析</p> <p>2022年发布的《“十四五”海洋生态环境保护规划》提出：“强化精准治污，以近岸海湾、河口为重点，分区分类实施陆海污染源头治理，深入打好重点海域综合治理攻坚战，陆海统筹持续改善近岸海域环境质量；保护修复并举，着力构建海洋生物多样性保护网络，恢复修复典型海洋生态系统，强化海洋生态监测监管，提升海洋生态系统质量和稳定性；要有效应对海洋突发环境事件和生态灾害，加强海洋环境风险源头防范，全面摸排重大海洋环境风险源，加强应急响应能力建设；坚持综合治理，强化“水清滩净、鱼鸥翔集、人海和谐”的美丽海湾示范建设和长效监管，切实解决老百姓反映强烈的突出海洋生态环境问题；推进海洋应对气候变化的响应监测与评估，有效发挥海洋固碳作用，提升海洋适应气候变化的韧性”。</p> <p>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。</p> <p>可见，本项目实施与《“十四五”海洋生态环境保护规划》相符合。</p> <p>(8) 与《辽宁省“十四五”海洋生态环境保护规划》的符合性分析</p> <p>《辽宁省“十四五”海洋生态环境保护规划》中指出“以“美丽海湾”建设为统领，深入推进近岸海域污染防治，实施海洋生态保护与修复，养护海洋渔业资源，改善亲海空间品质，完善海洋治理体系，创新海洋治理模式，提升海洋环境风险防控能力”。</p> <p>该《规划》也强调要“强化海洋工程和海洋倾废环境监管”：在国家统一部署下，依法建立实施海洋工程建设项目排污许可制度，协助国家做好海上油气勘探开发、海上废弃物倾倒等海洋工程环境监管，配合做好倾倒区选划。强化海洋(海岸)工程建设项目事中事后监管，依法开展海洋(海岸)工程建设项目环境影响评价，把好海洋生态环境准入关，鼓励新能源、绿色低碳、清洁节能产业发展，推进海洋产业高质量发展。</p> <p>本项目根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》要求，开展环境影响评价，编制环境影响报告表。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。</p> <p>综上所述，本项目实施与《辽宁省“十四五”海洋生态环境保护规划》</p>
--	--

	<p>相符合。</p> <p>(9) 与《重点海域综合治理攻坚战行动方案》的符合性分析</p> <p>《重点海域综合治理攻坚战行动方案》由生态环境部、发展改革委、自然资源部、住房和城乡建设部、交通运输部、农业农村部、中国海警局于 2022 年 1 月 29 日印发实施。根据“二、重点任务”中的“（十三）加强海洋环境风险防范和应急监管能力建设”规定：“以渤海为重点，加强海洋石油勘探开发环境风险源排查整治和溢油风险监控。指导督促沿海省（市）有关部门和相关企业等加强海洋突发环境事件应急预案制修订，推进沿海地方应急船舶装备、物资保障、监测预警预报、监督执法等能力建设。”</p> <p>建设单位已编制《旅大 27-2/32-2 油田溢油应急计划》（2022 年 7 月）并在生态环境部海河流域北海海域生态环境监督管理局备案，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。</p> <p>综上，本项目建设符合《重点海域综合治理攻坚战行动方案》的相关要求。</p>
--	---

二、建设内容

地理位置	<p>旅大 27-2 油田位于渤海东部海域，地理范围为北纬 [REDACTED]，东经 [REDACTED]。西北距河北省秦皇岛市约 [REDACTED] km，东南距辽宁省大连旅顺约 [REDACTED] km。油田范围内平均水深 [REDACTED] m。</p> <p>旅大 32-2 油田位于渤海东部海域，地理范围为北纬 [REDACTED]，东经 [REDACTED]，东北距旅大 27-2 油田 [REDACTED] km，东南距辽宁省大连市旅顺口区 [REDACTED] km，西北距河北省秦皇岛市 [REDACTED] km。油田范围内平均水深 [REDACTED] m。</p> <p>地理位置见附图 1。</p>							
项目组成及规模	<p>(一) 旅大 27-2/32-2 油田工程现状</p> <p>(1) 工程概况</p> <p>旅大 27-2/32-2 油田开发工程于 2009 年 12 月投产。目前已投入生产运营的海上设施包括 1 座生产储油平台 (LD32-2PSP)、2 座井口平台 (LD32-2WHPA、LD27-2WHPB)、2 座系缆平台 (LD32-2MOPA、LD32-2MOPB)、一条 13.5km 的 LD27-2WHPB 平台至 LD32-2WHPA 平台混输管道、一条 13.5km 的 LD27-2WHPB 平台至 LD32-WHPA 平台电缆。</p> <p>旅大 27-2/32-2 油田开发工程设施分布见附图 6。</p> <p style="text-align: center;">表 2.1 旅大 27-2/32-2 油田现有主要工程组成表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">类型</th> <th style="width: 15%;">工程组成</th> <th style="width: 75%;">工程内容及规模</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">主体工程</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">平台</td> <td> <p>LD27-2WHPB 平台是一座集简单钻井、完井、修井、计量及生活为一体的 4 腿 4 桩井口平台。平台设三层主甲板及工作甲板，1 座 30 人生活楼及直升机甲板。平台设置 1 台修井机及修井设施；设置油气集输、三相计量、气液分离输送等设施；设置开式排放、闭式排放、冷放空和化学药剂注入等辅助系统；设置柴油、消防等公用系统；设置应急发电机间、电潜泵控制间、开关间、变压器间等房间；平台预留注水设施位置。 [REDACTED]</p> <p>LD32-2PSP 平台为一座集油气水处理、注水、动力、储存、外输为一体的 8 腿 8 桩平台，设三层主甲板及工作甲板。上层甲板设置：主电站，热站，燃料油、燃料气处理系统，化学药剂注入、仪表风、工厂风等公用系统；中层甲板设置：原油三级脱水处理系统，生产水处理系统，火炬放空等系统；下层甲板设置：原油储罐，原油计量、原油外输系统，注水系统，闭式排放等系统；工作甲板设置：开式排放等系统。平台设计最大处理能力为：原油 [REDACTED] m³/d，生产水 [REDACTED] m³/d，天然气 [REDACTED] Sm³/d。该平台无定员，不设生活楼。</p> <p>LD32-2WHPA 平台是一座集简单钻井、完井、修井、生产、计量及生活为一体的 4 腿 4 桩井口平台。平台设三层主甲板及工作甲板，1 座 126 人生活楼及直升机甲板。平台设置 1 台 HXJ180 修井机及修井设施，设置油气集输、三相计量、开式排放和闭式</p> </td> </tr> </tbody> </table>		类型	工程组成	工程内容及规模	主体工程	平台	<p>LD27-2WHPB 平台是一座集简单钻井、完井、修井、计量及生活为一体的 4 腿 4 桩井口平台。平台设三层主甲板及工作甲板，1 座 30 人生活楼及直升机甲板。平台设置 1 台修井机及修井设施；设置油气集输、三相计量、气液分离输送等设施；设置开式排放、闭式排放、冷放空和化学药剂注入等辅助系统；设置柴油、消防等公用系统；设置应急发电机间、电潜泵控制间、开关间、变压器间等房间；平台预留注水设施位置。 [REDACTED]</p> <p>LD32-2PSP 平台为一座集油气水处理、注水、动力、储存、外输为一体的 8 腿 8 桩平台，设三层主甲板及工作甲板。上层甲板设置：主电站，热站，燃料油、燃料气处理系统，化学药剂注入、仪表风、工厂风等公用系统；中层甲板设置：原油三级脱水处理系统，生产水处理系统，火炬放空等系统；下层甲板设置：原油储罐，原油计量、原油外输系统，注水系统，闭式排放等系统；工作甲板设置：开式排放等系统。平台设计最大处理能力为：原油 [REDACTED] m³/d，生产水 [REDACTED] m³/d，天然气 [REDACTED] Sm³/d。该平台无定员，不设生活楼。</p> <p>LD32-2WHPA 平台是一座集简单钻井、完井、修井、生产、计量及生活为一体的 4 腿 4 桩井口平台。平台设三层主甲板及工作甲板，1 座 126 人生活楼及直升机甲板。平台设置 1 台 HXJ180 修井机及修井设施，设置油气集输、三相计量、开式排放和闭式</p>
类型	工程组成	工程内容及规模						
主体工程	平台	<p>LD27-2WHPB 平台是一座集简单钻井、完井、修井、计量及生活为一体的 4 腿 4 桩井口平台。平台设三层主甲板及工作甲板，1 座 30 人生活楼及直升机甲板。平台设置 1 台修井机及修井设施；设置油气集输、三相计量、气液分离输送等设施；设置开式排放、闭式排放、冷放空和化学药剂注入等辅助系统；设置柴油、消防等公用系统；设置应急发电机间、电潜泵控制间、开关间、变压器间等房间；平台预留注水设施位置。 [REDACTED]</p> <p>LD32-2PSP 平台为一座集油气水处理、注水、动力、储存、外输为一体的 8 腿 8 桩平台，设三层主甲板及工作甲板。上层甲板设置：主电站，热站，燃料油、燃料气处理系统，化学药剂注入、仪表风、工厂风等公用系统；中层甲板设置：原油三级脱水处理系统，生产水处理系统，火炬放空等系统；下层甲板设置：原油储罐，原油计量、原油外输系统，注水系统，闭式排放等系统；工作甲板设置：开式排放等系统。平台设计最大处理能力为：原油 [REDACTED] m³/d，生产水 [REDACTED] m³/d，天然气 [REDACTED] Sm³/d。该平台无定员，不设生活楼。</p> <p>LD32-2WHPA 平台是一座集简单钻井、完井、修井、生产、计量及生活为一体的 4 腿 4 桩井口平台。平台设三层主甲板及工作甲板，1 座 126 人生活楼及直升机甲板。平台设置 1 台 HXJ180 修井机及修井设施，设置油气集输、三相计量、开式排放和闭式</p>						

		排放等生产及生产辅助设施，设置淡水、海水、柴油、消防等公用设施，设置中控室、应急电站、电潜泵控制间、主变压器间、主开关间等房间。
		2座系缆平台（LD32-2MOPA、LD32-2MOPB）及LD32-2PSP平台、LD32-2WHPA平台之间通过栈桥相连。
海底管道		一条 的LD27-2WHPB平台至LD32-2WHPA平台混输管道 一条 的LD27-2WHPB平台至LD32-WHPA平台电缆

表 2.2 旅大 27-2/32-2 油田主要公用设施及环保设施

设施名称	公用设施	环保设施
LD27-2WHPB (井口平台)	生活楼 闭式排放/冷放空系统 开式排放系统 柴油系统 化学药剂系统 消防设施 应急发电机	可满足 40 人生活污水处理装置，设计处理规模为 m^3/d 固体废弃物处理/回收装置
LD32-2WHPA (井口平台)	生活楼 闭式排放系统 开式排放系统 柴油系统 消防设施 应急发电机	生活污水处理系统，设计处理规模为 m^3/d 固体废弃物处理/回收装置
LD32-2PSP (生产储油平台)	燃料气处理系统 火炬系统 开式排放系统 闭式排放系统 柴油系统 化学药剂系统 公用/仪表风系统 消防设施 发电站	含油生产水处理系统（采用斜板隔油器、浮选器、双介质过滤器、多介质过滤器四级污水处理流程），设计处理能力为 m^3/d 固体废弃物处理/回收装置

(2) 主要工艺流程

①总体物流走向

LD27-2WHPB 和 LD32-2WHPA 平台为井口平台，LD27-2WHPB 平台生产物流通过海底管线混输至 LD32-2WHPA 平台，与 LD32-2WHPA 平台井口物流在 LD32-2WHPA 平台汇集后，经栈桥进入 LD32-2PSP 平台油气分离处理工艺系统，进行油气水三相分离。分离出的含水原油进入原油处理系统进一步处理成合格原油后储存罐常压储存，最后通过穿梭油轮外输。分离出的伴生气进入燃气处理系统或火炬系统。分离出的含油生产水经生产水处理系统处理合格后，通过栈桥输送至 LD32-2WHPA 平台全部回注地层。

图 2.1 LD27-2/32-2 油田总体物流走向

②LD32-2PSP 平台工艺流程

LD27-2WHPB 平台生产物流与 LD32-2WHPA 平台生产物流在 LD32-2PSP 平台先进入一级分离器进行油、气、水三相分离，分离出的气体进入燃料气处理系统，分出的含水原油（含水约 40%）经由二级分离器进行进一步的油气水分离，分离出的气体进入火炬系统，分离出的含水原油进入电脱水器进一步脱水，电脱水器分离出的合格原油（含水≤1%）经换热器换热后进入合格原油储存罐常压储存，最后通过穿梭油轮外输。

分离出的水相回掺到一级分离器的入口。经一级分离器、二级分离器分离出的含油生产水混合后进入生产水处理系统，处理合格后的生产水全部回注地层，不外排。一级分离器分出的天然气进入燃料气处理系统，供天然气发电机、热介质锅炉及其它用户使用。其余的气体进入火炬系统，液体去闭式排放系统。LD32-2PSP 平台设计处理能力为：原油 \blacksquare m³/d，天然气 \blacksquare Sm³/d。

LD32-2PSP 平台原油处理工艺流程见图 2.2。

图 2.2 LD32-2PSP 平台原油处理工艺流程示意图

④LD32-2PSP 平台生产水处理与注水工艺流程

生产水处理采用了斜板隔油、浮选、双介质过滤、超声波过滤的四级处理流程。处理合格后的生产水经 LD32-2PSP 平台注水泵通过栈桥输送至 LD32-2WHPA 平台全部回注地层。LD32-2PSP 平台生产水设计处理能力为 \blacksquare m³/d，注水设计能力为 \blacksquare m³/d。

⑤生活污水处理流程

LD27-2WHPB 平台和 LD32-2WHPA 平台各安装一套生活污水处理装置，处理工艺均为生化+膜处理工艺，设计处理能力分别为 \blacksquare m³/d 和 \blacksquare m³/d。排放浓度符合《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）的要求，即 COD 浓度 ≤300mg/L，粪便经消毒和粉碎等处理。

（二）本项目建设内容及规模

本项目建设内容主要为调整井工程：本次共实施 17 口调整井：在 LD32-2WHPA 平台实施 9 口调整井、在 LD27-2WHPB 平台实施 8 口调整井，均为生产井侧钻。

本次调整井钻完井结束后，物流依托各平台现有设施进行处理，不涉及平台现有其他设施的新建及改造。

（1）调整井建设方案

表 2.3 本次调整井建设情况

平台	本项目实施前井数	本项目			本项目实施后井数
		井别	井号	井数	

LD27-2 WHPB		生产井		8	
LD32-2 WHPA		生产井		9	

表 2.4 本次调整井建设情况

平台	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
LD27-2 WHPB		生产井	水平井		生产井	水平井	是
		生产井	定向井		生产井	定向井	是
		生产井	水平井		生产井	水平井	是
		生产井	定向井		生产井	水平井	是
		生产井	水平井		生产井	水平井	是
		生产井	定向井		生产井	定向井	是
		生产井	水平井		生产井	水平井	是
		生产井	水平井		生产井	水平井	是
LD32-2 WHPA		生产井	水平井		生产井	水平井	是
		生产井	水平井		生产井	水平井	是
		生产井	水平井		生产井	水平井	是
		生产井	水平井		生产井	水平井	是
		生产井	水平井		生产井	水平井	是
		生产井	水平井		生产井	水平井	是
		生产井	水平井		生产井	水平井	是
		生产井	水平井		生产井	水平井	是

(2) 调整井井身结构

表 2.5 拟建调整井尺寸及井深参数

平台	井名	井别	钻头尺寸 (in)	井深 (m)	水平段长	套管尺寸 (in)	套管下深 (m)
LD32-2 WHPA		生产井					
		生产井					
		生产井					
		生产井					
		生产井					
		生产井					
		生产井					
		生产井					
		生产井					
LD27-2		生产井					

WHPB								
	生产井							
	生产井							
	生产井							
	生产井							
	生产井							
	生产井							
	生产井							

图 2.3 典型定向井井身结构示意图

图 2.4 典型水平井井身结构示意图

(3) 钻井液体系组成

本次调整井表层采用海水/膨润土浆，着陆井段采用有机正电胶钻井液体系钻进，水平段采用无固相钻井液体系。各井段钻井泥浆体系全部为水基环保钻井液。

(4) 产能预测

本项目 2 个平台调整井新增产能情况见下表：

表 2.7 旅大 27-2 油田调整井产能指标预测表

年度	现有工程产能						调整井新增产能						调整后产能					
	日产量			年产量			日产量			年产量			日产量			年产量		
	油	气	水	油	气	水	油	气	水	油	气	水	油	气	水	油	气	水
2025																		
2026																		
2027																		
2028																		
2029																		
2030																		
2031																		
2032																		
2033																		
2034																		
2035																		
2036																		
2037																		

表 2.8 旅大 32-2 油田调整井产能指标预测表

年度	现有工程产能			调整井新增产能			调整后产能		
	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 ⁴ m ³ /d			油、水: 10 ⁴ m ³ /a, 气: 10 ⁸ m ³ /a			油、水: m ³ /d, 气: 10 ⁴ m ³ /d			油、水: 10 ⁴ m ³ /a, 气: 10 ⁸ m ³ /a			油、水: m ³ /d, 气: 10 ⁴ m ³ /d			油、水: 10 ⁴ m ³ /a, 气: 10 ⁸ m ³ /a		
	油	气	水	油	气	水	油	气	水	油	气	水	油	气	水	油	气	水
2025																		
2026																		
2027																		
2028																		
2029																		
2030																		
2031																		
2032																		
2033																		
2034																		
2035																		
2036																		
2037																		

表 2.9 旅大 27-2/32-2 油田整体产能指标预测表

年度	现有工程产能						调整井新增产能						调整后产能						
	日产量			年产量			日产量			年产量			日产量			年产量			
	油	气	水	油	气	水	油	气	水	油	气	水	油	气	水	油	气	水	
2025																			
2026																			
2027																			
2028																			
2029																			
2030																			
2031																			
2032																			
2033																			
2034																			
2035																			
2036																			
2037																			

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 [REDACTED], 新增年最大产气量为 [REDACTED], 新增年最大产水量为 [REDACTED]

旅大 27-2/32-2 油田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]。

(5) 生产水注采平衡分析

LD27-2WHPB 平台生产物流与 LD32-2WHPA 平台生产物流在 LD32-2PSP 平台处理合格后的生产水经 LD32-2PSP 平台注水泵通过栈桥输送至 LD32-2WHPA 平台全部

回注地层。不足部分由 LD27-2WHPB 平台水源井进行供水。

根据建设单位提供资料，本项目投产后旅大 27-2/32-2 油田区域注水见表 2.10，由表中可以看出：本项目投产后，生产水总注水量等于总产水量，生产水可全部回注不外排。

表 2.10 旅大 27-2/32-2 油田注水平衡表 单位：m³/d

年度	LD27-2WHPB	LD32-2WHPA		旅大 27-2/32-2 油田		
	产水	产水	注水	产水	处理水	注水
2025	■	■	■	■	■	■
2026	■	■	■	■	■	■
2027	■	■	■	■	■	■
2028	■	■	■	■	■	■
2029	■	■	■	■	■	■
2030	■	■	■	■	■	■
2031	■	■	■	■	■	■
2032	■	■	■	■	■	■
2033	■	■	■	■	■	■
2034	■	■	■	■	■	■
2035	■	■	■	■	■	■
2036	■	■	■	■	■	■
2037	■	■	■	■	■	■

注：1. LD27-2WHPB 平台水源井目前暂未取水
2. 旅大 27-2/32-2 油田含油生产水全部回注不外排

(6) 依托可行性校核

LD27-2WHPB 平台和 LD32-2WHPA 平台的生产流体在旅大 32-2PSP 平台汇集后，进入 PSP 平台的油气水处理系统进行处理，经一级分离器、二级分离器分离出的含油生产水进入生产水处理系统，处理合格后的生产水回注地层。

根据 LD27-2/32-2 油田各平台产能预测，本次调整井投产后依托设施校核如下：

表 2.11 工程实施后 LD32-2PSP 平台依托可行性分析

依托设施		设计能力	调整井实施后	是否可行
LD32-2PSP 平台	原油处理系统 m ³ /d	■	■	是
	生产水处理系统 m ³ /d	■	■	是
	天然气处理系统 Sm ³ /d	■	■	是
	注水系统 m ³ /d	■	■	是

表 2.12 依托海底管道校核

管道名称	投产时间	设计压力 (MPa)	最大入口压力 (MPa)	设计温度 (°C)	最大操作温度 (°C)
LD27-2 WHPB 至 LD32-2 WHPA 混输管道	2009 年	■	■	■	■

表 2.13 依托工程设计寿命校核

编号	依托设施	投产时间	设计寿命(年)	运行时间(年)	到期年限(年)	是否超设计期服役
1	平台	LD32-2PSP	■	■	■	否
2		LD27-2WHPB	■	■	■	否
3		LD32-2WHPA	■	■	■	否
4	混输管道	D27-2WHPB 至 LD32-2WHPA	■	■	■	否

本次项目实施后，LD27-2WHPB 平台和 LD32-2WHPA 平台产能最大量未超过 LD32-2PSP 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 LD032-2PSP 平台处理系统处理可行。

本项目所依托的平台和管线可继续稳定运行 10 年左右，可确保依托工程能够长期、安全、稳定的生产运营。本次调整井投产后，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。

旅大 27-2/32-2 油田设施总体布局图见附图 6。
各平台井槽平面布置情况如下图所示：

图 2.7 LD27-2WHPB 平台井槽平面布置图
图 2.8 LD32-2WHPA 平台井槽平面布置图

LD32-2WHPA 平台使用模块钻机进行钻完井作业；LD27-2WHPB 平台使用钻井平台进行钻完井作业，均需要守护船。

老井侧钻前，先起出老井生产管柱，清洁井筒、处理井筒中残留污油，返出少量含油污水回收至生产流程处理，再进行弃井作业，在弃置作业结束、油藏已得到封闭的情况下，进行钻完井作业。

钻井完成后下套管固井作业，首先注入前置液，隔离液，然后注入固井水泥浆，最后利用钻井液顶替固井水泥浆进行碰压作业。

完井方式：定向井采用套管射孔完井、水平井采用裸眼完井。

定向井完井程序：完井液洗井、射孔、下防砂管柱、下生产管柱、安装井口；
水平井完井程序：完井液洗井、下防砂管柱、充填作业、下生产管柱、安装井口。

本次调整井施工作业时间总计 ■■■■，施工人数约 ■■■■。

表 2.7 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)	施工时间
LD27-2WHPB 钻完井	■	■	■	■	■
	■	■	■		
LD32-2WHPA 钻完井	■	■	■	■	■
	守护船	■	■		

	总计	/	/	■	/
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			
	<p>本次现状调查资料引自《旅大 27-2/旅大 32-2 油田调整及扩容项目海洋环境质量现状春季调查报告》，调查单位为 [REDACTED]，海洋环境质量现状调查时间为 2023 年 4 月~5 月，调查共设置 59 个站位，其中水质调查站位 59 个，海洋生物生态、沉积物、生物质量站位 36 个；水文动力现状调查时间为 2023 年 7 月 2 日~7 月 3 日，设 4 个测流点进行海流观测。海洋环境质量现状调查站位详见表 3-1 及附图 7。</p>			
	表 3.1 海洋环境质量现状调查站位			
	站位	东 经 (E)	北 纬 (N)	测项
	A1	[REDACTED]	[REDACTED]	水质、水文动力
	A2	[REDACTED]	[REDACTED]	水质、沉积物、海洋生态、生物质量
	A3	[REDACTED]	[REDACTED]	水质
	A4	[REDACTED]	[REDACTED]	水质、沉积物、海洋生态、生物质量
	A5	[REDACTED]	[REDACTED]	水质
	A6	[REDACTED]	[REDACTED]	水质、沉积物、海洋生态、生物质量
	A7	[REDACTED]	[REDACTED]	水质、沉积物、海洋生态、生物质量
	A8	[REDACTED]	[REDACTED]	水质、沉积物、海洋生态、生物质量
	A9	[REDACTED]	[REDACTED]	水质、沉积物、海洋生态、生物质量
	A10	[REDACTED]	[REDACTED]	水质、沉积物、海洋生态、生物质量
	A11	[REDACTED]	[REDACTED]	水质、沉积物、海洋生态、生物质量
	A12	[REDACTED]	[REDACTED]	水质、沉积物、海洋生态、生物质量
	A13	[REDACTED]	[REDACTED]	水质、沉积物、海洋生态、生物质量
	A14	[REDACTED]	[REDACTED]	水质、沉积物、海洋生态、生物质量
A15	[REDACTED]	[REDACTED]	水质	
A16	[REDACTED]	[REDACTED]	水质、沉积物、海洋生态、生物质量	
A17	[REDACTED]	[REDACTED]	水质、沉积物、海洋生态、生物质量	
A18	[REDACTED]	[REDACTED]	水质	

A50			水质、水文动力
A51			水质、沉积物、海洋生态、生物质量
A52			水质
A53			水质、沉积物、海洋生态、生物质量
A54			水质
A55			水质、沉积物、海洋生态、生物质量
A56			水质、沉积物、海洋生态、生物质量
A57			水质
A58			水质、沉积物、海洋生态、生物质量
A59			水质

2. 渔业资源现状资料来源

本次渔业资源调查资料引自《旅大 27-2/旅大 32-2 油田调整及扩容项目渔业资源现状春季调查》，调查单位为 [REDACTED]，调查时间为 2023 年 6 月 1 日~6 月 21 日。设 18 个采样站位，调查项目为鱼卵仔稚鱼和渔业资源。渔业资源现状调查站位详见表 3.2 及附图 8。

表 3.2 渔业资源现状调查站位

站号	经度 (°)	纬度 (°)	调查项目
Y75	[REDACTED]	[REDACTED]	鱼卵仔稚鱼、渔业资源
Y76	[REDACTED]	[REDACTED]	鱼卵仔稚鱼、渔业资源
Y77	[REDACTED]	[REDACTED]	鱼卵仔稚鱼、渔业资源
Y78	[REDACTED]	[REDACTED]	鱼卵仔稚鱼、渔业资源
Y80	[REDACTED]	[REDACTED]	鱼卵仔稚鱼、渔业资源
Y81	[REDACTED]	[REDACTED]	鱼卵仔稚鱼、渔业资源
Y82	[REDACTED]	[REDACTED]	鱼卵仔稚鱼、渔业资源
Y85	[REDACTED]	[REDACTED]	鱼卵仔稚鱼、渔业资源
Y86	[REDACTED]	[REDACTED]	鱼卵仔稚鱼、渔业资源
Y87	[REDACTED]	[REDACTED]	鱼卵仔稚鱼、渔业资源
Y88	[REDACTED]	[REDACTED]	鱼卵仔稚鱼、渔业资源
Y89	[REDACTED]	[REDACTED]	鱼卵仔稚鱼、渔业资源
Y90	[REDACTED]	[REDACTED]	鱼卵仔稚鱼、渔业资源
Y91	[REDACTED]	[REDACTED]	鱼卵仔稚鱼、渔业资源
Y92	[REDACTED]	[REDACTED]	鱼卵仔稚鱼、渔业资源
Y93	[REDACTED]	[REDACTED]	鱼卵仔稚鱼、渔业资源
Y95	[REDACTED]	[REDACTED]	鱼卵仔稚鱼、渔业资源
Y96	[REDACTED]	[REDACTED]	鱼卵仔稚鱼、渔业资源
Y75	[REDACTED]	[REDACTED]	鱼卵仔稚鱼、渔业资源
Y76	[REDACTED]	[REDACTED]	鱼卵仔稚鱼、渔业资源

旅大 27-2/32-2 油田位于渤海东部海域，不在《辽宁省国土空间总体规划(2021-2035 年)》和辽宁省“三区三线”范围内。本项目调查站位所执行的标准为：布设站位的水质、沉积物、海洋生物质量执行不劣于现状水质、沉积物、生物质量水平，评价方

式为从第一类开始评价，针对超一类评价因子，进一步采用第二类、第三类或第四类标准评价，评价至符合某类标准为止。

二、水环境质量调查结果

选择 pH、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、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、硒、镍作为评价因子。评价结果显示，本次调查所有站位均符合一类水质标准。

三、海洋沉积物环境质量现状调查结果

调查海域表层沉积物以粉砂质砂、砂和黏土质粉砂为主，质量评价因子包括有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、锌、镉、汞、铬、砷，各项监测指标均符合第一类海洋沉积物质量标准，沉积物质量状况良好。

四、海洋生态环境质量现状调查结果

1. 叶绿素 a 和初级生产力

调查海域表层叶绿素 a 值的变化范围为 []；中层叶绿素 a 值的变化范围为 []；底层叶绿素 a 值的变化范围为 []。各调查站位叶绿素 a 含量较低。

海洋初级生产力范围为 []，海区初级生产力为一般水平。

2. 浮游植物

本次调查共鉴定出浮游植物 2 门 34 种，其中，硅藻门 29 种，占总种类数的 85.3%；甲藻门 5 种，占 14.7%。优势种 2 种，为密连角毛藻和短楔形藻。各站位浮游植物细胞数量波动范围在 []。

浮游植物多样性指数 (H') 变化范围在 []；均匀度指数 (J') 变化范围在 []；丰富度指数 (d) 变化范围在 []；优势度变化范围在 []。总体来看，浮游植物群落物种优势度较高，而均匀度水平较低，种间个体数分布欠均匀；种类丰富度水平较低，且多样性水平较低，群落结构稳定性一般。

3. 浮游动物

本次调查共鉴定出浮游动物 32 种，其中浮游幼体、幼虫、鱼卵和仔鱼 9 种。浮游动物生物量平均值为 []，各站位生物量波动范围在 []；总个体密度平均数量为 []，各站位数量波动范围在 []。

浮游动物多样性指数 (H') 平均值为 []；均匀度指数 (J') 平均值 []；丰富度指数 (d) 平均

值为 []。优势度平均值为 []。
[]。总体来看，浮游动物群落物种优势度较高，而均匀度水平低，种间个体数分布欠均匀；种类丰富度水平一般，且多样性水平较低，群落结构稳定性一般。

4. 底栖生物

本次调查共鉴定出底栖生物 140 种，其中环节动物发现 54 种，占总种类数的 36.2%；软体动物共发现 45 种，占总种类数的 30.2%。平均生物量为 []。平均个体密度为 []。

底栖生物群落种类多样性指数 (H') 平均值为 []；均匀度指数 (J') 平均值为 []；丰富度指数 (d) 平均值为 []；优势度平均值为 []。总体来看，大型底栖生物群落物种优势度不高，均匀度水平较高，种间个体分布比较均匀；种类丰富度水平较高，且多样性水平较高，群落结构较稳定。

5. 生物质量

本次调查共对 36 个站位的软体动物（双壳类、非双壳类）、鱼类、甲壳类中镉、铬、总汞、铅、砷、铜、锌和石油烃进行分析。分析结果表明：

(1) 软体动物（双壳类）生物质量评价因子铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷和石油烃含量均满足《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、镉和汞含量均满足《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》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《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中的质量标准。

五、渔业资源调查结果

1. 鱼卵、仔稚鱼

本次调查共获得鱼卵和仔稚鱼 7 种，隶属于 4 目 7 科 7 属。鱼卵共计 6 种，鳀为鱼卵优势种，合计占鱼卵总数量的 99.81%；仔稚鱼共计 2 种，优势种为鳀仔稚鱼，出现率为 22.22%。鱼卵密度平均值为 []，仔稚鱼密度平均值为 []。

2. 鱼类

本次调查共捕获鱼类 28 种，隶属于 5 目 16 科 25 属。鱼类平均重量和尾数渔获率分别是 []，资源密度分别为 []。优势种为短吻红舌鲷、长绵鲷、黄鲫和细纹狮子鱼。

根据幼鱼比例以及成体和幼体平均体质量计算，成体重量资源密度 [] 幼体尾数资源密度为 []

3. 头足类

本次调查共捕获头足类 4 种，隶属于 3 目 3 科 3 属。头足类相对渔获重量和尾数

	<p>渔获率分别是 [REDACTED]，资源密度分别为 [REDACTED]。优势种为长蛸、火枪乌贼和短蛸。</p> <p>根据幼体比例计算，头足类成体的资源密度为 [REDACTED]，幼体的资源密度为 [REDACTED]。</p> <p>4. 甲壳类</p> <p>本次调查共捕获甲壳类 15 种，隶属于 2 目 11 科。甲壳类中虾类相对渔获重量和尾数渔获率分别是 [REDACTED]，资源密度分别为 [REDACTED]；蟹类相对渔获重量和尾数渔获率分别是 [REDACTED]，资源密度分别为 [REDACTED]。优势种为口虾蛄、日本鼓虾和脊腹褐虾。</p> <p>通过分析渔获中成体和幼体的比例，计算得甲壳类虾类成体的资源密度为 [REDACTED]，幼体的资源密度为 [REDACTED]。蟹类成体的资源密度为 [REDACTED] 幼体的资源密度为 [REDACTED]。</p> <p>六、水文动力</p> <p>1) 流速流向分布</p> <p>各站平均涨、落潮流流速大小相当而各有不同，全站海流流速范围主要 [REDACTED]，A25 站位表层有较大的海流流速。空间分布上看，A25、A50 两站有更大的流速，垂直方向上，各站遵循流速自表至底逐渐减小的趋势。观测各站流向相对集中，主要潮流的流向位 [REDACTED]。</p> <p>2) 平均流速和最大流速</p> <p>各站平均涨、落潮流平均流速 [REDACTED] 的区间范围内，总体上看表层平均流速略大于底层平均流速。实测最大涨潮流流速 [REDACTED]，最大落潮流流速为 [REDACTED]；对应流向为 [REDACTED]，均出现于 A25 表层。对于最大涨落潮流的流向特点，4 站最大涨落潮流方向接近，最大涨潮流流向位于 [REDACTED]，对应落潮流流向位于 [REDACTED]。</p> <p>3) 潮流的运动形式</p> <p>该海区的潮流性质为不规则半日潮流，因此主要半日分潮流(M2 和 S2)即代表了该海区潮流的运动形式，海域各站层潮流运动形式以往复流为主。</p> <p>4) 余流</p> <p>观测各站位余流流速较小，A25 表层余流最大，[REDACTED] 垂向上余流基本随水深变化呈减小趋势，余流流速最小值位于 A1 站底层。流向方面，[REDACTED]，基本为偏北向余流。</p>
项目有关	<p>一、相关工程环保手续执行情况</p> <p>与本项目相关的现有工程环评及批复情况详见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 3.3 与本项目相关的环境及批复情况</p>

的原有环境污染和生态破坏问题

项目	环评批复的工程内容	本项目主要依托或相关内容	批复情况	竣工验收
《旅大 27-2/32-2 油田开发工程》	①LD27-2WHPB 平台 ②LD32-2WHPA 平台 ③LD32-2PSP 平台 ④LD32-2MOP 平台 ⑤海底管线	①LD27-2WHPB 平台（依托平台实施调整井工程） ②LD32-2WHPA 平台（依托平台实施调整井工程） ③LD32-2PSP 平台（依托处理） ④海底管线（依托 LD27-2WHPB 平台至 LD32-2PSP 平台的混输管道进行物流处理）	国海环字 [2009]518 号	国海环字 [2012]891 号
《旅大 27-2 油田 WHPB 平台调整井工程（A22 和 A23 等 6 口调整井）》	①LD27-2WHPB 平台上实施 6 口调整井	①LD27-2WHPB 平台（依托平台实施调整井工程）	国海环字 [2014]310 号	/
《旅大 32-2 油田 WHPA 平台 2 口调整井工程》	②LD32-2WHPA 平台上实施 2 口调整井	②LD32-2WHPA 平台（依托平台实施调整井工程）	国海环字 [2016]176 号	/

二、环保设施运行情况

(1) 含油生产水监测结果

LD27-2WHPB 平台生产物流与 LD32-2WHPA 平台生产物流在 LD32-2PSP 平台进行处理，LD32-2PSP 平台近一年生产水处理设施处理效果见下表。

表 3.4 生产水排放监测结果

时间	LD32-2PSP	
	含油浓度月平均值 (mg/L)	处理量 (m ³)
2023 年 6 月	■	■
2023 年 7 月	■	■
2023 年 8 月	■	■
2023 年 9 月	■	■
2023 年 10 月	■	■
2023 年 11 月	■	■
2023 年 12 月	■	■
2024 年 1 月	■	■
2024 年 2 月	■	■
2024 年 3 月	■	■
2024 年 4 月	■	■
2024 年 5 月	■	■

根据近一年生产水监测报表数据可知：LD32-2PSP 平台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 LD27-2WHPB 和 LD32-2WHPA 平台近一年生活污水监测结果见下表。

表 3.5 生活污水排放监测结果

时间	LD27-2WHPB		LD32-2WHPA	
	月均监测值 mg/L	排放量 m ³	月均监测值 mg/L	排放量 m ³
2023 年 6 月	■	■	■	■
2023 年 7 月	■	■	■	■
2023 年 8 月	■	■	■	■
2023 年 9 月	■	■	■	■
2023 年 10 月	■	■	■	■
2023 年 11 月	■	■	■	■
2023 年 12 月	■	■	■	■
2024 年 1 月	■	■	■	■
2024 年 2 月	■	■	■	■
2024 年 3 月	■	■	■	■
2024 年 4 月	■	■	■	■
2024 年 5 月	■	■	■	■

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，旅大 27-2/32-2 油田内平台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，旅大 27-2/32-3 油田群未出现溢油事故。

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），本次评价仅识别本项目 5km 内敏感目标，经识别，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，主要环境敏感目标为渔业三场一通道。■
■，详见下表及附图 8。

表 3.6 海上工程主要环境敏感目标分布表

类型	名称	保护对象	方位及最近距离
渔业 三场 一通道	小黄鱼	小黄鱼及其生境；索饵期 9~11 月，浮性卵	■
	鲚	鲚及其生境；产卵盛期 6 月，浮性卵	■
	中国对虾	中国对虾及其生境；索饵期 7 月~11 月，浮性卵	■
	黄姑鱼	黄姑鱼及其生境；索饵期 7 月~9 月，浮性卵	■

评价标准	一、环境质量标准				
	<p>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《辽宁省国土空间总体规划（2021-2035年）》和辽宁省“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、海洋生物质量执行不劣于现状水质、沉积物、生物质量水平。由于目前国家仅颁布了贝类生物评价国家标准，而其它生物种类的国家级评价标准欠缺，只能借鉴其它标准。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《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。环境质量标准具体执行情况详见下表。</p>				
	表 3.7 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）			不劣于现状水平
	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）		《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》	
		软体类（除双壳类以外）、甲壳类和鱼类（石油烃）		《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）	
		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 3.8a 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 3.8b 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 (×10 ⁻⁶) ≤	0.20	0.50	1.00
2	镉 (×10 ⁻⁶) ≤	0.50	1.50	5.00
3	铅 (×10 ⁻⁶) ≤	60.0	130.0	250.0
4	锌 (×10 ⁻⁶) ≤	150.0	350.0	600.0
5	铜 (×10 ⁻⁶) ≤	35.0	100.0	200.0
6	铬 (×10 ⁻⁶) ≤	80.0	150.0	270.0
7	砷 (×10 ⁻⁶) ≤	20.0	65.0	93.0
8	有机碳 (×10 ⁻²) ≤	2.0	3.0	4.0
9	硫化物 (×10 ⁻⁶) ≤	300.0	500.0	600.0
10	石油类 (×10 ⁻⁶) ≤	500.0	1000.0	1500.0

表 3.8c 生物体污染物评价标准 (×10⁻⁶湿重)

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	1.0	0.05	15
软体动物 (非双壳类)	100	10.0	250	5.5	/	/	0.3	20
甲壳类	100	2.0	150	2.0	/	/	0.2	20
鱼类	20	2.0	40	0.6	/	/	0.3	20

二、污染物排放和控制标准

根据《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》(GB4914-2008),本工程所在海域属于渤海东部海域,属于一级海域,执行一级标准要求;根据《海洋石油勘探开发污染物生物毒性第1部分:分级》(GB18420.1-2009),本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 3.9 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

				<p>到以下规定要求后在航行中排放：</p> <p>(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；</p> <p>(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。</p> <p>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：</p> <p>(1) 使用设备打碎固形物和消毒后排放；</p> <p>(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。</p> <p>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。</p>
	船舶垃圾	塑料制品及其他垃圾	/	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
	平台及钻井平台上生产及生活垃圾	《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）	一级	禁止排放或弃置入海
	平台及钻井平台上生活污水	《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）	一级	COD≤300mg/L
	含油生产水	《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T5329-2022）	/	含油量≤15mg/L
其他	<p>(1) 含油生产水</p> <p>根据《关于旅大 27-2/32-2 油田开发工程环境影响报告书核准意见的复函》（国海环字〔2009〕518 号），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。</p> <p>(2) 生活污水</p> <p>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 LD27-2WHPB 和 LD32-2WHPA 平台生活污水的总量。故维持原《关于旅大 27-2/32-2 油田开发工程环境影响报告书核准意见的复函》（国海环字〔2009〕518 号）生活污水排放总量指标“生活污水最大约 [REDACTED]”。同</p>			

	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

1、施工期产污环节及污染源分析

调整井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 17 口调整井，全部为老井侧钻。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 [REDACTED]，其中油层段钻井液量约为 [REDACTED]，非油层段钻井液量产生量约为 [REDACTED]，钻井液最大排放速率 [REDACTED]，分 17 个批次排放。

表 4.1 钻井液产生情况表

平台	井名	油层段钻井液 (m ³)	非油层段钻井液 (m ³)	钻井液总量 (m ³)	非油层段钻井液单次最大排放量 (m ³)	钻井液最大排放速率 (m ³ /h)
LD32-2	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]
LD27-2	WHPB	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
合计	/	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	/	/

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 [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平台/钻井平台的泥浆池里，收集后由拖轮输运至码头，由 [REDACTED]

[REDACTED]，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 [REDACTED]，其中非油层段钻屑约 [REDACTED]，油层段钻屑约 [REDACTED]。根据施工方案，钻井平台非油层段钻屑的最大排放速率约为 [REDACTED]。

表 4.2 本项目钻屑量统计

平台	井名	油层段钻屑 (m³)	非油层段钻屑 (m³)	合计 (m³)	非油层段钻井时间 (d)	非油层段钻屑平均排放速率 (m³/d)	非油层段钻屑最大排放速率 (m³/d)
LD32-2 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]
LD27-2 WHPB	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
合计	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

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平台备用。油层段钻屑运回码头后计划由 [REDACTED] [REDACTED]，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；钻井平台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 350L/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(m ³)	生活垃圾(t)	机舱含油污水(m ³)
LD27-2 WHPB 钻完井	钻井平台	1	1	1	1	1	1
	守护船	1	1	1	1	1	1
LD32-2 WHPA 钻完井	模块钻机	1	1	1	1	1	1
	守护船	1	1	1	1	1	1
总计		4	4	4	4	4	4

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;自升式钻井平台和 LD32-2WHPA 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。船舶含油污水由污水水系统收集,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

(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,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

(5) 洗井废水

本工程17口调整井涉及洗井作业,产生的洗井废水共计约为就近进入生产流程,不排海。

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			SS	按相关要求排放入海
	油层段			石油类	运回陆上交有资质单位处理
钻屑	非油层段			SS	按相关要求排放入海
	油层段			石油类	运回陆上交有资质单位处理
生活污水				COD	经船用/平台生活污水处理装置处理达标后排海

生活垃圾	■	■	食品废弃物、食品包装等	船舶食品废弃物按相关要求处理处置/排海，其他生活垃圾运回陆地处理
船舶含油污水	■	■	石油类	铅封，运回陆上交有资质单位进行处理
洗井废水	■	■	石油类	就近进入生产流程，不排海
固体废物	■	■	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

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，LD27-2WHPB 平台钻井液排放量 ■■■■■，LD32-2WHPA 平台钻井液排放量 ■■■■■，单次排放量 ■■■■■，排放速率 ■■■■■。本工程施工期钻井水基钻井液排放的水质影响分析类比《旅大 10-1 油田 10-4 区块调整项目环境影响报告表》■■■■■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	旅大 10-1 油田 10-4 区块调整项目环境影响报告表	旅大 27-2/32-2 油田 17 口调整井工程环境影响报告表	/
水深	30.7m	20.4m~22.3m	

水文动力	1、本海区海流以潮流为主，潮流性质为规则半日潮，潮流运动形式以往复运动为主。 2、海流流向相对集中的方向主要包括 SW~WSW 以及 NE~ENE 向。 3、实测最大涨潮流流速为 79.3 cm/s，最大落潮流流速为 106.6 cm/s。	1、该海区的潮流性质为不规则半日潮流，海域各站层潮流运动形式以往复流为主。 2、海流流速范围主要在 10cm/s~70cm/s 之间，主要潮流的流向为 WNW~NNE、ESE~SSW。 3、实测最大涨潮流流速为 0.70m/s，最大落潮流流速为 0.50m/s；	水文动力条件相近
位置			同一海域
钻井液排放情况			本项目小于类比对象
钻屑排放			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，且本项目排放源强均不超过类比对象，因此具有可比性，类比结果合理。		

类比对象情况及结果：根据《旅大 10-1 油田 10-4 区块调整项目环境影响报告表》，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，
。经预测，非油层段钻井液排放引起海水中的悬浮物浓度在表层超标。

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				
中层				
底层				

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				
中层				
底层				

本工程类比分析结果：本工程钻井液在钻井过程中间歇性排放，排放速率

，小于类比工程钻井液排放总量，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《旅大 10-1 油田 10-4 区块调整项目环境影响报告表》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，LD27-2WHPB 钻屑排放量 [REDACTED]，LD32-2WHPA 钻屑排放量 [REDACTED]，最大排放速率为 [REDACTED]。本工程施工期钻屑排放的水质影响分析类比《旅大 10-1 油田 10-4 区块调整项目环境影响报告表》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。类比环境条件如下。

类比对象情况及结果：根据《旅大 10-1 油田 10-4 区块调整项目环境影响报告表》预测结果， [REDACTED]

[REDACTED]

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 4.8 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	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
中层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
底层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	

表 4.9 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	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
中层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
底层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

本工程类比分析结果：由表 4.5 可知，本工程非油层段钻屑的排放点为 LD32-2WHPA 平台及 LD27-2WHPB 平台，本工程非油层段钻屑排放量及排放速率小于类比对象。因此，本工程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《旅大 10-1 油田 10-4 区块调整项目环境影响报告表》的预测水平，钻屑停止排放后，可在 1h 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，钻井平台生活污水经生活污水处理装置处理达《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）一级标准要求后排放

入海。类比项目所在海域海上平台生活污水排放预测结果，一般生活污水超标影响范围在一个网格 30m 范围内，且其施工期影响为临时的，故施工期生活污水对海洋环境影响很小。

(3) 对海洋沉积物环境影响分析

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，以钻屑排放点外扩 200m 范围计算，[REDACTED]，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

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），结合现状调查鱼卵仔稚鱼及游泳生物密度、影响预测结果进行计算。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。本次评价春季渔业资源密度引自《旅大 27-2/旅大 32-2 油田调整及扩容项目渔业资源现状春季调查》（2023 年 9 月）。

表 4.10 生物资源密度取值

种类	春季密度
鱼卵（粒/m ³ ）	[REDACTED]
仔稚鱼（尾/m ³ ）	[REDACTED]
幼鱼（尾/km ² ）	[REDACTED]
头足类幼体（尾/km ² ）	[REDACTED]
虾类幼体（尾/km ² ）	[REDACTED]
蟹类幼体（尾/km ² ）	[REDACTED]
鱼类成体（kg/km ² ）	[REDACTED]
头足类成体（kg/km ² ）	[REDACTED]
虾类成体（kg/km ² ）	[REDACTED]
蟹类成体（kg/km ² ）	[REDACTED]

2) 钻井液

根据工程分析，项目钻井液一次性排放总计 17 次，根据预测结果，仅表层悬浮物存在超海水水质标准范围，因此计算时取表层超标面积，[REDACTED]。[REDACTED]本项目钻井液排放造成的海洋生物损失量见下表。

表 4.12 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 (km ²)		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	Bi≤1 倍	■	■	■	■	■	■
	1<Bi≤4 倍	■		■	■		
	4<Bi≤9 倍	■		■	■		
	Bi≥9 倍	■		■	■		
仔稚鱼	Bi≤1 倍	■	■	■	■	■	■
	1<Bi≤4 倍	■		■	■		
	4<Bi≤9 倍	■		■	■		
	Bi≥9 倍	■		■	■		
幼鱼	Bi≤1 倍	■	■	■	■	■	■
	1<Bi≤4 倍	■		■	■		
	4<Bi≤9 倍	■		■	■		
	Bi≥9 倍	■		■	■		
头足类幼体	Bi≤1 倍	■	■	■	■	■	■
	1<Bi≤4 倍	■		■	■		
	4<Bi≤9 倍	■		■	■		
	Bi≥9 倍	■		■	■		
虾类幼体	Bi≤1 倍	■	■	■	■	■	■
	1<Bi≤4 倍	■		■	■		
	4<Bi≤9 倍	■		■	■		
	Bi≥9 倍	■		■	■		
蟹类幼体	Bi≤1 倍	■	■	■	■	■	■
	1<Bi≤4 倍	■		■	■		
	4<Bi≤9 倍	■		■	■		
	Bi≥9 倍	■		■	■		
鱼类成体	Bi≤1 倍	■	■	■	■	■	■
	1<Bi≤4 倍	■		■	■		
	4<Bi≤9 倍	■		■	■		
	Bi≥9 倍	■		■	■		
头足类成体	Bi≤1 倍	■	■	■	■	■	■
	1<Bi≤4 倍	■		■	■		
	4<Bi≤9 倍	■		■	■		
	Bi≥9 倍	■		■	■		
虾类成体	Bi≤1 倍	■	■	■	■	■	■
	1<Bi≤4 倍	■		■	■		
	4<Bi≤9 倍	■		■	■		
	Bi≥9 倍	■		■	■		
蟹类成体	Bi≤1 倍	■	■	■	■	■	■

	1 < Bi ≤ 4 倍	■	■	■	■		
	4 < Bi ≤ 9 倍	■		■	■		
	Bi ≥ 9 倍	■		■	■		

4) 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，本工程 2 个平台分 17 批次钻井。

。根据预测结果，仅表层悬浮物存在超海水水质标准范围，因此计算时取表层超标面积，，估算非油层段钻屑扩散造成的海洋生物损失量，见下表。

表 4.13 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 (km ²)		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	Bi ≤ 1 倍	■	■	■	■	■	■
	1 < Bi ≤ 4 倍	■		■	■		
	4 < Bi ≤ 9 倍	■		■	■		
	Bi ≥ 9 倍	■		■	■		
仔稚鱼	Bi ≤ 1 倍	■	■	■	■	■	■
	1 < Bi ≤ 4 倍	■		■	■		
	4 < Bi ≤ 9 倍	■		■	■		
	Bi ≥ 9 倍	■		■	■		
幼鱼	Bi ≤ 1 倍	■	■	■	■	■	■
	1 < Bi ≤ 4 倍	■		■	■		
	4 < Bi ≤ 9 倍	■		■	■		
	Bi ≥ 9 倍	■		■	■		
头足类幼体	Bi ≤ 1 倍	■	■	■	■	■	■
	1 < Bi ≤ 4 倍	■		■	■		
	4 < Bi ≤ 9 倍	■		■	■		
	Bi ≥ 9 倍	■		■	■		
虾类幼体	Bi ≤ 1 倍	■	■	■	■	■	■
	1 < Bi ≤ 4 倍	■		■	■		
	4 < Bi ≤ 9 倍	■		■	■		
	Bi ≥ 9 倍	■		■	■		
蟹类幼体	Bi ≤ 1 倍	■	■	■	■	■	■
	1 < Bi ≤ 4 倍	■		■	■		
	4 < Bi ≤ 9 倍	■		■	■		
	Bi ≥ 9 倍	■		■	■		
鱼类成体	Bi ≤ 1 倍	■	■	■	■	■	■
	1 < Bi ≤ 4 倍	■		■	■		

	4<Bi≤9 倍	■		■	■		
	Bi≥9 倍	■		■	■		
头足类成体	Bi≤1 倍	■		■	■		
	1<Bi≤4 倍	■	■	■	■	■	■
	4<Bi≤9 倍	■	■	■	■	■	■
	Bi≥9 倍	■	■	■	■	■	■
虾类成体	Bi≤1 倍	■		■	■		
	1<Bi≤4 倍	■	■	■	■	■	■
	4<Bi≤9 倍	■	■	■	■	■	■
	Bi≥9 倍	■	■	■	■	■	■
蟹类成体	Bi≤1 倍	■		■	■		
	1<Bi≤4 倍	■	■	■	■	■	■
	4<Bi≤9 倍	■	■	■	■	■	■
	Bi≥9 倍	■	■	■	■	■	■

钻屑排放还对海洋底栖生物产生一定影响。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 122146m²）内损失率按照 50%计算。

表 4.14 钻屑排放造成的底栖生物的损失量

影响环节		影响面积 (m ²)	密度 (g/m ²)	损失率 (%)	损失量 (t)
钻屑	覆盖 2cm 厚度	122146	■	■	■
	平台周围 50m	7854	■	■	■
合计（单个平台）					■

5) 总损失量估算

表 4.15 施工期造成的海洋生物资源的总损失量

生物名称	钻井液	钻屑	合计
底栖生物 (t)	■	■	■
鱼卵 (粒)	■	■	■
仔稚鱼 (尾)	■	■	■
幼鱼 (尾)	■	■	■
头足幼体 (尾)	■	■	■
虾类幼体 (尾)	■	■	■
蟹类幼体 (尾)	■	■	■
鱼类成体 (kg)	■	■	■
头足类成体 (kg)	■	■	■
虾类成体 (kg)	■	■	■
蟹类成体 (kg)	■	■	■

6) 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 2 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。商品鱼苗接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、底栖生物的价格接近三年当地海洋捕捞产值与产量均值的比值计算，各生物单价详见下表。经计算可知，本项目造成生物资源损失金额 [REDACTED]。

表 4.15 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]
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]

	<table border="1"> <tr> <td>鱼类成体 (kg)</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>头足类成体 (kg)</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>虾类成体 (kg)</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>蟹类成体 (kg)</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">生物资源资源损失补偿金额合计</td> <td>■</td> </tr> </table>	鱼类成体 (kg)	■	■	■	■	■	头足类成体 (kg)	■	■	■	■	■	虾类成体 (kg)	■	■	■	■	■	蟹类成体 (kg)	■	■	■	■	■	生物资源资源损失补偿金额合计					■
鱼类成体 (kg)	■	■	■	■	■																										
头足类成体 (kg)	■	■	■	■	■																										
虾类成体 (kg)	■	■	■	■	■																										
蟹类成体 (kg)	■	■	■	■	■																										
生物资源资源损失补偿金额合计					■																										
	<p style="text-align: center;">(5) 环境风险分析</p> <p>本工程在施工期可能发生的环境风险事故包括井涌/井喷、船舶碰撞燃料油泄漏、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。</p>																														
运营期生态环境影响分析	<p>1、运营期产污环节及污染源分析</p> <p>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。投产前后污染物变化情况如下：</p> <p>(1) 生产垃圾</p> <p>本项目调整井工程包括 17 口侧钻井，不新增生产垃圾。</p> <p>(2) 含油生产水</p> <p>本工程投产后，旅大 27-2/32-2 油田的新增的 ■ 生产水经 LD32-2PSP 平台注水泵通过栈桥输送至 LD32-2WHPA 平台全部回注地层，经处理合格后注入地层，不排海。</p> <p>(3) 生活污水及生活垃圾</p> <p>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。</p> <p>2、运营期环境影响分析</p> <p>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无影响。</p> <p>3、运营期环境风险分析</p> <p>本项目在生产阶段有可能发生的事故包括井涌/井喷、平台火灾或者爆炸以及地质性溢油事故等，并且据此采取了相应的环境风险防范措施，详见附录 1 环境风险专项评价。</p>																														
选址选线环境合	<p>本项目为调整井工程，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。</p>																														

理性分析	
------	--

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	<p>1、施工期污染防治对策措施</p> <p>本次调整井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。</p> <p>(1) 钻井液</p> <p>钻井液平时储存在平台/钻井平台泥浆池中。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。钻井平台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后泵输到船舶上的专用泥浆罐运至码头。油层段钻井液运到码头后由 [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]。相关危废资质情况见附件6。</p> <p>(2) 钻屑</p> <p>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平台上采用带盖的岩屑回收箱收集存储，然后将岩屑回收箱吊装至船舶运至码头，交由 [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]同时及时更换空岩屑箱到钻井平台备用。</p> <p>(3) 生活污水、生活垃圾及船舶含油污水</p> <p>施工期参加作业的船舶人员产生的生活污水必须经处理达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）相应标准后方可排海，各参加作业船舶必须配备生活污水处理装置并取得相应防污证书。船舶食品废弃物按要求处理/排海（在距最近陆地3海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地3海里至12海里（含）的海域，粉碎或磨碎至直径不大于25mm后方可排放；在距最近陆地12海里以外的</p>
---	---

海域可以排放），其他生活垃圾运回陆地处理。

钻井平台及现有平台施工人员产生的生活污水分别经钻井平台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。

LD32-2WHPA 平台调整井施工期间采用模块钻机，施工人数 [REDACTED] LD32-2WHPA 平台产生的生活污水依托自身平台上生活污水处理装置处理。LD32-2WHPA 平台 [REDACTED] [REDACTED]。经计算，调整井施工期间，生活污水的日产生量约为 [REDACTED]，小于平台上生活污水处理系统的处理能力，故 LD32-2WHPA 平台施工期间，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 NO₂、SO₂、CO、烟尘等，此类废气只在施工期间产生，为间歇排放，随着项目施工结束而结束。

本项目位于渤海，属于《船舶大气污染物排放控制区实施方案》（交通运输部，2018.11）规定的船舶大气污染物排放控制区沿海控制区，建设单位在施工时选择的施工船舶应满足以下条件：

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；

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。

（6）洗井废水

洗井废水就近进入生产流程，不排海。

2、施工期生态保护对策措施

调整井施工期间钻屑排放引起的悬浮沙会对海洋生物造成一定的影响。

	<p>本项目处于鳀的产卵场和中国对虾、小黄鱼、黄姑鱼和鳀的索饵场中，非油层段钻屑、钻井液排放对所在鳀的产卵场（产卵盛期 6 月）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（6 月）严格控制非油层段钻屑排放速率 [REDACTED] 和非油层段钻井液的排放速率 [REDACTED] 从而最大限度减少污染物对渔业资源的影响。</p> <p>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。施工期对海洋生态造成影响的生物资源损失金额为 [REDACTED]，项目拟针对渔业资源损失以增殖放流的形式进行生态修复。</p> <p>3、施工期环境风险防范与应急措施</p> <p>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：</p> <p>（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。</p> <p>（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。</p> <p>（3）避免燃油舱破损引起燃料油泄漏。加强工作船舶操作人员日常安全防范意识，防止人为操作失误引起作业船舶与钻井平台或平台碰撞。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。</p> <p>（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。</p> <p>（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。</p> <p>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《旅大 27-2/32-2 油田溢油应急计划》（2022 年 7 月）并在生态环境部海河流域北海海域生态环境监督管理局备案，溢油应急计划内容包括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。</p>
运营期生态	<p>1、污染防治对策措施及生态保护对策措施</p> <p>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</p>

环境保护措施	<p>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。</p> <p>2、加强运营期对海洋生态环境的监测</p> <p>原环评已针对运营期制定了跟踪监测计划，定期对海洋环境开展跟踪监测，实时掌握开发区域的环境质量现状。</p> <p>3、运营期环境风险防范与应急措施</p> <p>针对施工期和运营期油气泄漏等风险，建设单位已于2022年7月修编了《旅大27-2/32-2油田溢油应急计划》，并在生态环境部海河流域北海海域生态环境监督管理局备案。溢油应急计划内容包括生产运营阶段的溢油风险分析、溢油事故预警、溢油应急程序、溢油应急能力、溢油事故的处置等。该溢油应急计划可以实现开发生产期间发生溢油事故时能够及时、有效、迅速地进行应急反应，最大限度地减小溢油对环境造成的影响。</p>															
其他	<p>本次调整井是在既有平台上进行调整，工程投产后不新增污染物排放，《旅大27-2油田WHPB平台调整井工程（A22和A23等6口调整井）环境影响报告表》（XXXXXXXXXX）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，旅大27-2/32-2油田现有跟踪监测计划中，监测含油生产水中的石油类和生活污水中的化学需氧量（COD）值；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。</p> <p>依托旅大27-2/32-2油田现有跟踪监测计划，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（包括叶绿素a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、生物质量）进行跟踪监测。</p>															
环保投资	<p>环境保护投资主要包括一次性环境设施投资及其相关操作费用和辅助费用，本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/T10047-2019），经核算本项目环保投资约为XXXXXX。</p> <p style="text-align: center;">表 5.1 环保投资明细</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">序号</th> <th style="width: 60%;">环境保护投资</th> <th style="width: 30%;">折合环保投资(万元)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>油层段钻井液、油层段钻屑处理费</td> <td style="text-align: center;">XXXXXX</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>海洋生态损失补偿费用</td> <td style="text-align: center;">XXXXXX</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>固体废物及船舶机舱含油污水等污染物处理费</td> <td style="text-align: center;">XXXXXX</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">合计</td> <td style="text-align: center;">XXXXXX</td> </tr> </tbody> </table>	序号	环境保护投资	折合环保投资(万元)	1	油层段钻井液、油层段钻屑处理费	XXXXXX	2	海洋生态损失补偿费用	XXXXXX	3	固体废物及船舶机舱含油污水等污染物处理费	XXXXXX	合计		XXXXXX
序号	环境保护投资	折合环保投资(万元)														
1	油层段钻井液、油层段钻屑处理费	XXXXXX														
2	海洋生态损失补偿费用	XXXXXX														
3	固体废物及船舶机舱含油污水等污染物处理费	XXXXXX														
合计		XXXXXX														

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	<p>(1) 项目使用水基钻井液钻井, 除油层段钻井液、油层段钻屑收集运回陆地交有资质单位处理外, 非油层段钻井液和非油层段钻屑达标后排海。</p> <p>(2) 生活污水经船舶/钻井平台/LD32-2WHPA 平台生活污水处理装置处理后排海; 船舶机舱含油污水铅封运回陆地交有资质单位处理</p>	<p>(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;</p> <p>(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); 钻井平台和 LD32-2WHPA 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</p>	<p>(1) 运营期生活污水经生活污水处理装置处理达标后排海。</p> <p>(2) 含油生产水处理达标后回注地层, 不排海</p>	<p>(1) 符合《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》(GB4914-2008)</p> <p>(2) 符合《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》(SY/T5329-2022)</p>
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

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
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	施工时做好通航安全保障措施；一旦发生溢油按照溢油应急计划开展溢油应急工作	《旅大27-2/32-2油田溢油应急计划》（2022年7月）	运营期各项风险防范措施及溢油应急设备设施（具体详见专项报告）	《旅大27-2/32-2油田溢油应急计划》（2022年7月）
环境监测	/	/	纳入旅大27-2/32-2油田现有跟踪监测计划。	/
其他	/	/	/	/

七、结论

1、产业政策及区划规划符合性

本项目在旅大 27-2/32-2 油田现有平台进行调整井侧钻施工作业，新增钻井液和钻屑排放，超过原环评批复总量，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”，符合《全国海洋主体功能区规划》、《辽宁省海洋主体功能区规划》相关要求；不在《辽宁省国土空间总体规划（2021-2035 年）》、辽宁省“三区三线”和辽宁省“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。本项目处于鲹的产卵场和中国对虾、小黄鱼、黄姑鱼和鲹的索饵场中，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；钻井平台及 LD32-2WHPA 平台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，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

附表 2 海洋沉积物调查及评价结果

附表 3 海洋生态环境监测结果表

附表 4 生物体质量检测结果及评价结果表

附表 5 渔业资源现状调查检测结果及评价结果表

附表 6 海洋生态物种名录

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
1	LD32-2PSP	旅大 32-2 油田储油平台
2	LD27-2WHPB	旅大 27-2 油田 B 井口平台
3	LD32-2WHPA	旅大 32-2 油田 A 井口平台
4	LD32-2MOPA	旅大 32-2 油田 A 系缆平台
5	LD32-2MOPB	旅大 32-2 油田 B 系缆平台
6	LD10-1WHPA	旅大 10-1 油田 A 井口平台
7	LD10-1WHPE	旅大 10-1 油田 E 井口平台

附图

附图 1 地理位置图

附图 2 本项目与辽宁省海洋主体功能区的位置关系

附图 3 本项目与辽宁省国土空间规划（公众征求意见版）的位置关系

附图 4 本项目与辽宁省“三区三线”的位置关系

附图 5 本项目与辽宁省环境管控单元的位置关系

附图 6 旅大 27-2/32-2 油田设施总体布局图

附图 7 海洋现状调查站位图

附图 8 渔业资源现状调查站位

附图 9 环境敏感目标分布图（渔业三场一通道）

附件

附件 1 环评委托书

委托书

海油环境科技（北京）有限公司：

我公司拟开展旅大 27-2/32-2 油田 17 口调整井工程，根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》的要求，需要开展环境影响评价工作，现委托贵公司承担相关任务，具体事宜见合同。

特此委托！

中海石油（中国）有限公司天津分公司

2024 年 5 月 31 日



附件 2 旅大 27-2/32-2 油田开发工程环评批复

附件 3 环境保护设施竣工验收批复

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

附录 1 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原油、燃料油（柴油）、天然气等，理化性质及危险特性如下。

表 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 1.2 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

表 1.3 天然气理化特性及危险性质

标识	中文名：天然气	英文名：natural gas
	危规号：21007	UN 编号：1971
理化特性	外观与性状：无色无臭易燃易爆气体	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚
	熔点（℃）：-182	沸点（℃）：-161.49
	相对密度：（水=1）0.45（液化）	相对密度：（空气=1）0.59
	饱和蒸气压（kPa）53.32（-168.8℃）	禁忌物：强氧化剂、卤素
	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/m ³ ） 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℃。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消防器材。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。

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》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旅大 27-2/32-2 油田群现有 2 个平台实施 17 口调整井工程。本项目平台物流集输和生产设施依托原工程，不新增工艺管线及相关设施，因此本项目平台上新增油类最大在线量和天然气最大在线量约为 []。

则运营期危险物质最大存储量与其临界量的比值：

[]

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 1.4 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

旅大 27-2 油田位于渤海东部海域， []

[]。旅大 32-2 油田 []

[] 本项目距离保护区、海洋生态红线区等敏感目标较远，参考《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014）中海洋生态环境影响三级评价范围（5km），本项目周边 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，主要环境敏感目标为渔业三场一通道。 []

[]，详见下表。

表 2.1 本项目周边保护区及海洋生态红线

类型	名称	保护对象/保护期	方位及最近距离
渔业三场一通道	小黄鱼	小黄鱼及其生境；索饵期 9~11 月，浮性卵	[]
	鲢	鲢及其生境；产卵盛期 6 月，浮性卵	[]
	中国对虾	中国对虾及其生境；索饵期 7 月~11 月，浮性卵	[]

黄姑鱼	黄姑鱼及其生境；索饵期 7 月~9 月，浮性卵		
-----	-------------------------	--	--

3 环境风险识别

3.1 风险识别

本工程在施工和生产阶段有可能发生的事故包括井涌/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、依托海底管道泄漏以及地质性溢油、浅层气/气层风险事故等。

(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 17 口调整井，均为生产井，发生井涌的概率为 4.93×10^{-5} 次/a，发生井喷的概率为 4.42×10^{-5} 次/a。

表 3.1 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：

- 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 3.2 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}
------	----------------------	------	-----	----------------------

本项目施工阶段采用钻井平台和模块钻机钻完井，施工期所使用的守护船为油田自身配备的物料运输船，油田内不新增船舶。若出现操作失误等原因会造成守护船与自升式钻井平台/平台的碰撞，进而可能造成船舶燃料油泄漏事故。此外，在该海域航行的外来航船也有可能与作业船舶及平台设施发生碰撞。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。本项目船舶碰撞产生严重损伤的概率为 5×10^{-6} 次/年；发生严重损伤不一定引起溢油事故，因此，船舶碰撞引发溢油事故的概率将更小。本项目运营期不增加值班船，因此运营期船舶溢油风险不属于本项目新增的风险。

(4) 平台设施设备及平台管线泄漏

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。本项目为调整井项目，不新增其他设施设备，平台设施设备及平台管线泄漏不属于本项目的风险。

(5) 依托海底管线油气泄漏

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

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

(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。

3.2 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 3.3 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）
天然气	易燃易爆、有毒有害	物质泄漏	水体（海水）、大气

4 地质性溢油风险分析

略

5 环境风险分析

本项目的风险事故主要包括井喷/井涌、船舶碰撞燃料油泄漏和地质性溢油风险事故，最具代表性事故为井喷/井涌，发生概率约为 2.9×10^{-4} 。《旅大 32-2 油田 WHPA 平台 2 口调整井工程环境影响报告表》（中海石油环保服务（天津）有限公司，2016 年 2 月，国海环字[2016]176 号）溢油风险分析与评价章节已经考虑了井喷、火灾和爆炸、储油平台与施工船舶的燃料油泄漏和地质性溢油风险等风险。本项目环境风险类型与原环评基本一致。

类比环评《旅大 32-2 油田 WHPA 平台 2 口调整井工程环境影响报告表》（国海环字[2016]176 号）综合考虑了井喷/井涌、平台火灾/爆炸、船舶碰撞、地质性油气泄漏等风险，本项目的风险源强不会超过原环评；且本项目溢油位置与原类比环评基本一致，均含有 LD32-2WHPA 平台，因此，本项目的环境风险影响直接引用类比环评风险评价结论，选取 [REDACTED] 溢油量进行预测，根据溢油漂移的数模预测结果：

（1）由于油田离岸较远，溢油抵达岸边的时间较长，油膜能在海面消失，抵达岸边的可能性很小，因此，有充分的时间在海上对溢油进行处理。

（2）由于本工程 [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。

本项目溢油事故对周边敏感目标的影响不会超过类比环评《旅大 32-2 油田 WHPA 平台 2 口调整井工程环境影响报告表》（国海环字[2016]176 号）。

5.1 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。

5.2 对海域环境的影响分析

海上溢油一般以溶解状态、乳化状态、吸附和沉降状态等为主，其中以溶解状态毒害最大。溢油对海洋生物的影响包括物理作用和化学毒害两个方面。物理作用包括油品黏附覆盖于生物体表，导致生物丧失或减弱活动能力，堵塞生物的呼吸和进水系统，吸附悬浮物沉降

而导致生物幼体失去合适的附着基质等。油类对海洋生物的化学毒害分为两类：一类是大量的油类造成的急性中毒；另一类是长期的低浓度油类的毒性效应（于桂峰，2007）。

5.2.1 对浮游生物的影响

（1）浮游植物

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

（2）浮游动物

当溢油浓度较高时，其急性毒性影响可导致浮游动物在短期内死亡。当溢油浓度较低时，溢油可降低浮游动物的运动能力和摄食率，抑制浮游动物的趋化性，降低或阻抑其生殖行为，影响其正常生理功能，降低生长率。浮游动物在海洋中处于被动的游动状态，会被漂浮于海面的粘稠的溢油紧紧粘住，从而失去自由活动能力，最后随油物质一起沉入海底或冲上海滩。溢油附着于浮游动物体表，还可能堵塞浮游动物的呼吸和进水系统，致使生物窒息死亡。被溢油薄膜大面积覆盖着的海域，许多浮游动物，如小虾，会错把白天视为夜幕降临，本能的从水深处游向表层，导致浮游小虾会不分昼夜的滞留于海水表层。溢油薄膜起到了类似日全蚀的作用，从而改变了浮游动物的正常活动习惯。以浮游植物为饵料的浮游动物，会由于浮游植物数量的减少而减少。浮游动物被许多经济性生物所食，浮游动物的群落结构、数量特征的变动，不仅直接影响着海洋渔业资源，而且溢油的有毒成分可以通过生物富集和食物链传递，最终危害人类健康。浮游生物的生产力约占海洋生态系统总生产力的95%，浮游生物受到损害，就从根本上动摇了海洋生物“大厦”的基础（张计涛，2007）。

5.2.2 对游泳生物的影响

溢油黏附于海洋鱼类、甲壳类、头足类和爬行类游泳动物体表后，可能堵塞游泳动物的呼吸系统，导致游泳动物窒息而亡。大型哺乳动物体表黏上溢油后，虽然经过一段时间自己可以清除掉，但是如果摄入体内，会损害其内脏功能。因溢油污染使水域中大量的饵料生物

浮游动物、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。

5.2.3 对底栖生物的影响

发生溢油后，相当一部分油类污染衍生物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（Smolders R, 2004）。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（Thomas R E, 2007）。因而溢油污染对底栖生物的累积效应是更主要的。棘皮动物对海水中的任何物质都有敏感性，对石油污染更是如此。大量观测结果表明溢油污染对海星和海胆等棘皮动物的潜在威胁很大。

6 环境风险防范措施及应急要求

6.1 风险防范措施

6.1.1 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，建立健全井控管理体系；
- 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。

6.1.2 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。

6.1.3 船舶碰撞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油污回收、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。

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

6.1.4 平台设施设备及平台管线泄漏事故防范措施

(1) 为避免储罐冒顶事故的发生，储罐设置有高、低液位报警装置，储罐上部设有联通管线和阀门，在不合格油罐上部也设有高液位报警生产关断联锁装置；

(2) 对旅大 32-2 生产储油平台原油储罐，在生产过程中通过超声波等检测手段对储罐腐蚀进行监测和控制；

(3) 在原油储罐系统采办建造阶段，严格依照设计要求（结构、材料、防腐蚀设计、焊接工艺、受力限制、环境条件等）选择设备，储罐及其附属设备在出厂前经过严格检验，并取得 CCS 检验证书。定期对储罐进行结构无损探伤检验，保证该设备在油田所在海洋环境条件作用下仍可以稳定高效的发挥其应有的功能；

(4) 在生产期间，严格按照原油储罐系统操作规程进行常规的操作，避免不当的操作影响储罐的正常使用；

(5) 定期对原油储罐及其附属设备进行检查，及时更换损坏的设备或零件。

6.1.5 依托海底管线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线的事故防范；

(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。

6.2 溢油事故应急处理措施

6.2.1 溢油应急预案

本油田已编制《旅大 27-2/32-2 油田溢油应急计划》，并于 2022 年 7 月在生态环境部海河流域北海海域生态环境监督管理局完成备案。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。

本计划适用于旅大 27-2/32-2 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自身溢油处置能力的，由辽东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。

6.2.2 应急组织机构

1. 天津分公司应急组织结构

辽东作业公司为天津分公司所辖作业公司之一，旅大 27-2/32-2 油田纳入天津分公司应急管理体系。天津分公司建立了公司应急组织机构，主要由：应急指挥中心、应急协调办公

室、天津分公司总值班室、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、蓬莱应急分中心组成。

图 6.1 天津分公司应急组织机构

2. 旅大 27-2/32-2 油田溢油应急小组

旅大 27-2/32-2 油田现场应急组织机构如图 6.2 所示。

组长：旅大 27-2/32-2 油田总监

副组长：安全监督、生产监督、维修监督

小组成员：平台长、水手长、班长、三师

现场支持：油田守护船

图 6.2 旅大 27-2/32-2 油田溢油应急组织机构

6.2.3 应急反应程序

溢油事故的应急程序是根据事故类型的大小不同而定。不同规模的溢油需要不同的级别、应急设备和人员。根据生态环境部《海洋石油勘探开发溢油污染环境事件应急预案》（2022 年 5 月）的规定，海洋石油勘探开发溢油污染环境事件分为特别重大、重大、较大和一般四级。

（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。

发生溢油事故后，无论大小，均必须尽快向上级汇报，并在规定时间内向政府主管部门汇报，发生溢油污染环境事件时的应急反应程序见图 5.2-3。

图 6.3 溢油事故报告程序图

6.3 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。

6.3.1 油田自身溢油应急设备

根据《旅大 27-2/32-2 油田溢油应急计划》（2022 年 7 月），旅大 27-2/32-2 油田在 PSP 生产储油平台上已配置以下溢油应急设备物资，同时配备守护船，可用来调用和布放应急物资，以开展溢油事故的初期阶段应急。
 等。具体配备溢油物资见下表。

表 6.1 旅大 27-2/32-2 油田海上溢油应急设备配置

序号	名称	规格或型号	数量	备注
1				
2				
3				
4				
5				
7				
8				
9				
10				
11				

6.3.2 油田周边溢油应急设备

如果发生溢油超出旅大 27-2/32-2 油田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（COES）的溢油应急设备资源及相关环保人员。

1. 天津分公司海上平台溢油应急资源

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。周边油田溢油应急具体设备详见下表。

表 6.2 周边油田溢油应急设备

设备名称	生产厂家	规格型号	数量	性能
绥中 36-1 油田 ()				

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 6.3 中海石油环保服务有限公司（COES）溢油应急资源

序号	设备/物资名称	生产厂家	规格型号	主要参数	数量
塘沽基地					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					

序号	设备/物资名称	生产厂家	规格型号	主要参数	数量
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					

绥中基地

1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					

序号	设备/物资名称	生产厂家	规格型号	主要参数	数量
30					
31					
龙口基地					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					

6.3.3 应急响应时间

旅大 27-2/32-2 油田作业期间，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。为此旅大 27-2/32-2 油田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。周边油田溢油应急分布图详见下图，

图 6.4 周边溢油应急资源图

以下所有应急响应时间计算均以周边油气田溢油应急设备运输至旅大 27-2/32-2 油田的直线航行距离为计算基础，
 ，陆地溢油应急基地响应时间不包括通行航道时间。

表 6.4 本项目可利用应急资源响应时间

优先调用次序	应急设备所有者	动员时间 (小时)	航行距离 (千米)	航行时间 (小时)	到达旅大 27-2/32-2 油田 (小时)
辽东作业公司资源抵达时间					
1	旅大 27-2/32-2 油田 (本项目所在平台)	■	■	■	■
2	旅大 21-2/16-3 油田	■	■	■	■
3	旅大 10-1 油田	■	■	■	■
4	绥中 36-1 油田	■	■	■	■
5	金县 1-1 油田	■	■	■	■
陆地资源抵达时间					
1	中海石油环保服务有限公司 (绥中基地)	■	■	■	■
2	中海石油环保服务有限公司 (龙口基地)	■	■	■	■
3	中海石油环保服务有限公司 (塘沽基地)	■	■	■	■

6.3.4 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，通过布置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：

$$L = \ln(0.1 + 1) \sqrt{\frac{60}{\dots}}$$

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；φ——围油栏利用系数；ρ——泄漏油品密度，g/cm³。

根据表 6.4 可知，金县 1-1 油田的应急资源 [] 抵达溢油现场，按照 [] 计算出本项目所需要调用的围油栏长度为 []。若按照本油田应急资源最快抵达时间 [] 计算，则计算出本项目所需要调用的围油栏长度为 []。

(2) 回收与清除能力

机械回收能力按下式进行：

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

式中：E——收油机回收速率，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），[]；

[]
[]

(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，[]；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 []。

5.4.5 溢油应急能力有效性分析

围油栏： []
[]
[]
[]

机械回收能力： []
[]
[]
[]
[]

临时储油能力： []
[]
[]
[]

表 5.4-5 本项目可利用的溢油应急能力一览表

溢油规模	溢油应急能力估算	绥中 36-1 油田	旅大 10-1 油田	旅大 21-2/16-3 油田	金县 1-1 油田	合计	本项目所需能力	是否满足本项目需求
■	围油栏 (m)	■	■	■	■	■	■	是
	机械回收能力 (m ³ /h)	■	■	■	■	■	■	
	临时储存能力 (m ³)	■	■	■	■	■	■	

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■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。

7 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以及地质性溢油、浅层气/气层风险事故。本项目在 LD27-2WHPB 和 LD32-2WHPA 平台进行调整井施工。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原环评识别出的风险范畴。

本项目在 LD27-2WHPB 和 LD32-2PSP 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■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■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《旅大 27-2/32-2 油田溢油应急计划》(2022 年 7 月)并在海河流域北海海域生态环境监督管理局备案。现有溢油应急计划已经考虑本项目的风险,上述溢油应急计划对本项目有效。建设单位需严格按照溢油应急计划开展好各种溢油应急准备和响应工作。在落实好本报告提出的各项防范工作、落实项目方制定的溢油应急计划中各项规定的前提下,本项目风险可控。