建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：秦皇岛32-6油田WHPH平台加挂井槽及就地脱水项目

建设单位：中海石油（中国）有限公司天津分公司

编制日期：2024年5月

中华人民共和国生态环境部制

建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：秦皇岛32-6油田WHPH平台加挂井槽及就地脱水项目

建设单位：中海石油（中国）有限公司天津分公司

编制日期：2024年5月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1715386828000

019564

编制单位和编制人员情况表

项目编号	3p16uk
建设项目名称	秦皇岛32-6油田WHPH平台加挂井槽及就地脱水项目
建设项目类别	54—150海洋矿产资源勘探开发及其附属工程
环境影响评价文件类型	报告表
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	中海石油（中国）有限公司天津分公司
统一社会信用代码	91120116718249438Q
法定代表人（签章）	周心怀
主要负责人（签字）	阎洪涛
直接负责的主管人员（签字）	王战锋
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	91110114MA0197HP1A
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
张聪	2017035120352015120104000089	BH008847	张聪

2 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张聪	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、附表、附件、附录	BH008847	张聪

目　录

一、建设项目基本情况 1
二、建设内容 8
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 24
四、生态环境影响分析 38
五、主要生态环境保护措施 51
六、生态环境保护措施监督检查清单 56
七、结论 58
委托书 59
附图 60
附表 62
附件 78
附录 1 环境风险专项评价 79

一、建设项目基本情况

建设项目名称	秦皇岛 32-6 油田 WHPH 平台加挂井槽及就地脱水项目		
项目代码	无		
建设单位联系人	王战锋	联系方式	[redacted]
建设地点	中国渤海湾的中北部海域		
地理坐标	秦皇岛 32-6 油田 WHPH 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）	QHD32-6WHPH 平台加挂井槽调整井建设和就地脱水改造外扩甲板，仍在原确权范围内。
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）中表1的专项评价设置原则表的相关类别和涉及项目类别，本项目属于石油天然气开采工程，设置“环境风险”专项评价		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析	秦皇岛32-6油田经历过三次开发，第一次开发环评《秦皇岛32-6油田开发工程环境影响报告书》（国海环字〔2000〕62号）主要工程设施：包括新建QHD32-6WHPA/B/C/D/E/F六座井口平台、一座QHD32-6FPSO以及相关海管海缆，并于2001年投入试运行；第二次开发环评《秦皇岛32-6油田综合调整工程环境影响报告书》（国海环字〔2013〕122号）主要工程设施：包括新建QHD32-6CEPI/J两座中心处理平台、QHD32-6WHPG/H两座井口平台以及相关海管海缆，并于2013年投入试运行；第三次开发环评《秦皇岛32-6、曹妃甸11-1油田群岸电应用工程环境影响报告书》（环审〔2020〕110号）主要工程设施：包括新建QHD32-6CEPK/L两座中心处理平台、一座QHD32-6EPP电力动力平台以及相关海管海缆，并于2021年投入试运行。 为提高秦皇岛32-6油田储量动用程度，完善注采井网，满足增产需求，中海石油（中国）有限公司天津分公司拟在秦皇岛32-6油田现有QHD32-6WHPH平台加挂井槽实施8口调整井，包括4口生产井和4口注水井（其中3口为先期排液注水井），同时预留11口井。 由于QHD32-6WHPH到QHD32-6CEPI的混输海管输量及QHD32-6CEPI平台处理量等因素制约，QHD32-6WHPH平台新增1套处理能力为[redacted]的就地脱水设备（油水处理设备），脱出的水经处理合格后在QHD32-6WHPC/H平台就地回注。 本项目投产后新增最高年产油量为[redacted]，原油的密度为[redacted]，即为[redacted]（小于年产油量20万吨）。本项目新增非油层段钻井液排放量约为[redacted]，新增非油层段钻屑排放量约为[redacted]，同时，项目新增一套处理量为[redacted]的就地脱水设备（油水处理设备）；根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》要求，本项目需编制环境影响报告表。 **1、国家产业政策的符合性分析** 本项目属于海洋矿产资源勘探开发及其附属工程，符合国家《产业结构调整指导目录（2024年本）》中“常规石油、天然气勘探与开采”，属于国家产业政策鼓励类项目。 **2、与河北省“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），河北省“三区三线”划定成果，项目用海不占用农业空间、生态空间及城镇空间，也不涉及生态红线及永久基本农田，本项目所处海域位于河北省生态保护红线之外（见附图1），距滦河口至老米沟海域沙源流失极脆弱区最近，约为[redacted]。项目施工期对周边海域影响主要为非油层段钻井液、非油层段钻屑排放产生的悬浮物，经类比分析，本项目非油层段钻井液、非油层段钻屑排放悬浮物超一（二）类水质距平台最大距离不

超过[redacted]，最长[redacted]可恢复至一类海水水质，不会影响到河北省“三区三线”。

3、与《唐山市国土空间总体规划（2021-2035年）》的符合性分析

河北省人民政府于2024年1月对《唐山市国土空间总体规划（2021-2035年）》予以批复。规划范围包括唐山市级行政辖区内全部陆域和管辖海域国土空间。根据该规划，海洋功能规划分区包括：生态保护区、生态控制区、渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区、海洋预留区。

本项目所在的QHD32-6WHPH平台位于《唐山市国土空间总体规划（2021-2035年）》中“工矿通信用海区”（见附图2），工程用海属于油气开采用海，符合《唐山市国土空间总体规划（2021-2035年）》工矿用海的定位。

依据识别，QHD32-6WHPH平台距离生态保护红线最近约18km，项目施工期生活垃圾（除船舶食品废弃物外）、生产垃圾、机舱含油污水均运回陆上处理，生活污水经处理达标后排海，油层段钻井液、油层段钻屑运回陆地交由有资质单位处理，非油层段钻井液、钻屑对海洋水质环境的影响较小且是暂时可恢复的；运营期含油生产水处理达标后全部回注不外排，生产垃圾运回陆地处理，不涉及新增污染物排放，施工期和运营期均不会对《唐山市国土空间总体规划（2021-2035年）》中生态保护红线产生不利影响。

因此，本工程符合《唐山市国土空间总体规划（2021-2035年）》的要求。

4、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；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，不涉及新增污染物排放；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。

5、与《河北省海洋主体功能区规划》符合性分析

根据河北省人民政府发布的《河北省海洋主体功能区规划》（冀政字〔2018〕11号）：“依据《全国海洋主体功能区规划》对河北省海域主体功能定位，充分考虑海洋资源环境承载能力、现有开发强度和发展潜力，将全省海域划分为优化开发区域、限制开发区域和禁止开发区域”。

限制开发区域分为海洋渔业保障区、重点海洋生态功能区和其他点状开发的区域。

其中，其他点状开发的区域海洋资源环境承载能力较强、开发潜力较大，是未来发展的重要支撑区。分为港口和临港产业用海区、海洋资源开发区两类区域。

海洋资源开发区包括：**秦皇岛32-6油田**、南堡35-2油田、渤西油田，乐亭海上风电、海兴核电基地保障区等。

本工程位于秦皇岛32-6油田WHPH平台，属于《河北省海洋主体功能区规划》中的限制开发区域中的其他点状开发的区域中的海洋资源开发区，不位于禁止开发区域（见附图3）。

海洋资源开发区。是指国家批准建设的海洋能源、矿产资源勘探开发利用所需海域。重点开发油气和海上风电资源，合理控制油气开采围填海规模，强化油气开发项目海域使用论证和环境影响评价；严格执行海洋油气勘探开采环境管理要求，制定海洋环境灾害应急预案和快速反应系统，防范海上溢油等海洋环境突发污染事件，确保周围海域海洋生态环境安全；支持海洋可再生能源开发利用，遵循深水远岸布局原则，科学论证与规划海上风电和海洋可再生能源综合利用。

本工程为海洋油气开发工程，属于海洋资源开发区中允许的“重点开发油气资源”范畴；工程不涉及围填海，且开展了环境影响评价；工程严格执行海洋油气勘探开采的各项环境管理要求，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，本工程建设符合《河北省海洋主体功能区规划》的要求。

6、与“三线一单”的符合性分析

（1）与河北省“三线一单”的符合性分析

根据《河北省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（冀政字〔2020〕71号），本项目位于“近岸海域重点管控单元”（见附图4）。“近岸海域重点管控单元”管控要求：优化石化、钢铁等重化行业布局；严格海洋岸线开发；强化船舶、港区污染物控制；加强近岸海域及港口码头环境污染风险防控。

本项目为海洋油气勘探开发项目，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的“鼓励类”，不涉及岸线开发，项目位于河北省生态保护红线外，与河北省“三

区三线”划定成果相协调。工程在原平台上实施调整井及平台改造，项目施工期对周边海域影响主要为非油层段钻井液、非油层段钻屑排放产生的悬浮物。经类比分析，非油层段钻井液、非油层段钻屑排放悬浮物影响距离最远不超过[redacted]，最长[redacted]可恢复至一类海水水质；施工期生活污水经处理达标后排海，生活垃圾（除船舶食品废弃物外）和生产垃圾全部运回陆上处理。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，不涉及新增污染物排放。工程建设对周围海域生态环境影响较小。

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，确保周围海域海洋生态环境安全。

因此，本项目符合《河北省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》的要求。

（2）与唐山市“三线一单”的符合性分析

根据《唐山市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（唐政字〔2021〕48 号），本项目位于“近岸海域重点管控单元”（见附图 4）。近岸海域重点管控单元。严格海洋岸线开发；强化船舶、港区污染物控制；加强近岸海域及港口码头环境污染风险防控。

本项目为海洋油气勘探开发项目，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的“鼓励类”，不涉及岸线开发；项目施工期和运营期产生的各种污染物均得到了合理处置，工程建设对周围海域生态环境影响较小。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，确保周围海域海洋生态环境安全。

因此，本项目符合《唐山市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》的要求。

7、与环境保护规划及其他相关规划的符合性分析

（1）与《“十四五”海洋生态环境保护规划》的符合性分析

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

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，建设单位根据溢油应急计划开展好各种溢油应急准备和响应工作，以防范海上溢油

等海洋环境突发污染事故。同时，建设单位制定了相应的管道保护和检测程序，对平台、油气管线进行不定期局部检测和定期全面检测，对油田生产风险源进行全面排查，从源头上预防海洋生态破坏和环境污染。

因此，本项目符合《“十四五”海洋生态环境保护规划》要求。

（2）与《河北省海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

根据《河北省海洋生态环境保护“十四五”规划》（冀政字〔2022〕2 号），第一章第二节：基本原则中“坚持质量核心、稳中求进。以海洋生态环境质量改善为核心……确保海洋生态环境持续稳定改善……”

第一章第三节：主要目标中“生态环境风险有效管控。全面加强设施先进全面加强设施先进、协调有序、反应快捷、运转高效的海洋突发环境事件应急能力建设，海洋生态灾害、海上溢油、危化品泄漏等突发环境事故风险预警处置能力显著提升。”；第六章第一节加强海洋环境风险源头防范：“开展海洋生态环境风险调查评估”；第二节：提高应急响应和协同处置能力“加强应急体系和应急能力建设……健全完善突发海洋环境事件的应急响应预案。”

第八章第二节唐山湾：（3）任务工程“重点提升京唐港和曹妃甸港生态环境质量；维护滨海湿地、海岛、海草床典型生态系统生态功能...强化海上溢油、危化品泄漏等突发环境事故风险防范”。

本项目位于唐山湾海域，工程内容在既有平台上进行调整井建设及平台改造，施工期对周边海域影响主要为非油层段钻井液、非油层段钻屑排放产生的悬浮物。经类比分析，非油层段钻井液、非油层段钻屑排放悬浮物影响距离最远不超过[redacted]，最长[redacted]可恢复至一类海水水质；施工期生活污水经处理达标后排海，生活垃圾（除船舶食品废弃物外）和生产垃圾全部运回陆上处理。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，不涉及新增污染物排放。项目工程建设对周围海域生态环境不会产生明显的不利影响。

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，确保周围海域海洋生态环境安全。

综上所述，本工程与《河北省海洋生态环境保护“十四五”规划》相符合。

（3）与《重点海域综合治理攻坚战行动方案》的符合性分析

《重点海域综合治理攻坚战行动方案》由生态环境部、发展改革委、自然资源部、住房和城乡建设部、交通运输部、农业农村部、中国海警局于 2022 年 1 月 29 日印发实施。根据“二、重点任务”中的“（十三）加强海洋环境风险防范和应急监管能力建设”规定：“以渤海为重点，加强海洋石油勘探开发环境风险源排查整治和溢油风险监控。指导督促沿海省（市）有关部门和相关企业等加强海洋突发环

	境事件应急预案制修订，推进沿海地方应急船舶装备、物资保障、监测预警预报、监督执法等能力建设”。 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，建设单位根据溢油应急计划开展好各种溢油应急准备和响应工作，以防范海上溢油等海洋环境突发污染事故。同时，建设单位制定了相应的管道保护和检测程序，对平台、油气管线进行不定期局部检测和定期全面检测，对油田生产风险源进行全面排查。 综上，本项目建设符合《重点海域综合治理攻坚战行动方案》的相关要求。

二、建设内容

地理位置	本项目拟对秦皇岛 32-6 油田 WHPH 平台加挂井槽实施调整井建设及就地脱水改造等。秦皇岛 32-6 油田位于渤海湾的中北部海域，东经[redacted]，北纬[redacted]。西北距[redacted]，西距[redacted]，东距[redacted]。油田范围内平均水深约[redacted]。工程地理位置见附图 5。
项目组成及规模	**1、工程现状** **（1）已建油田工程设施** 秦皇岛 32-6 油田主要设施包括 8 座井口平台（WHPA、WHPB、WHPC、WHPD、WHPE、WHPF、WHPG、WHPH）、4 座中心处理平台（CEPI、CEPJ、CEPK、CEPL）、1 座海上电力动力平台（EPP）、1 艘浮式生产储油卸油装置（简称渤海世纪号 FPSO 或 QHD32-6FPSO）、1 座单点系泊系统（SPM）以及配套海底混输管道、海底注水管道和海底电缆，其工程设施平面布置图见附图 6。 秦皇岛 32-6 油田经历过三次开发，第一次开发环评《秦皇岛 32-6 油田开发工程环境影响报告书》（国海环字〔2000〕62 号）主要工程设施：包括新建 QHD32-6WHPA/B/C/D/E/F 六座井口平台、一座 QHD32-6FPSO 以及相关海管海缆，并于 2001 年投入试运行；第二次开发环评《秦皇岛 32-6 油田综合调整工程环境影响报告书》（国海环字〔2013〕122 号）主要工程设施：包括新建 QHD32-6CEPI/J 两座中心处理平台、QHD32-6WHPG/H 两座井口平台以及相关海管海缆，并于 2013 年投入试运行；第三次开发环评《秦皇岛 32-6、曹妃甸 11-1 油田群岸电应用工程环境影响报告书》(环审〔2020〕110 号)主要工程设施：包括新建 QHD32-6CEPK/L 两座中心处理平台、一座 QHD32-6EPP 电力动力平台以及相关海管海缆，并于 2021 年投入试运行。 《秦皇岛 32-6 油田 47 口调整井及平台改造项目环境影响报告表》于 2024 年 2 月 2 日取得生态环境部批复（环审〔2024〕20 号），目前处于建设阶段。 秦皇岛 32-6 油田现有主要工程及已批在建工程组成表见表 2-1。

表 2-1 秦皇岛 32-6 油田现有主要工程及已批在建工程组成表

工程组成	现有工程内容及规模	已批在建工程及建设进展	
QHD32-6 WHPA	4 腿导管架结构，平台上设有[redacted]。平台上分别布置注水系统、开/闭排放系统，公用及仪表通风系统和[redacted]生活楼、生活污水处理系统（处理规模[redacted]）等。	实施 5 口生产井，均为老井侧钻。	3 口井已实施，2 口井未实施
QHD32-6 WHPB	4 腿导管架结构，平台上设有[redacted]。平台上分别布置注水系统、开/闭排放系统，公用及仪表通风系统和[redacted]生活楼、生活污水处理系统（处理规模[redacted]）等。	实施 6 口生产井，5 口老井侧钻，1 口利用预留井槽。	6 口井均未实施
QHD32-6 WHPC	4 腿导管架结构，平台上设有[redacted]。平台上分别布置注水系统、开/闭排放系统，公用及仪表通风系统和[redacted]生活楼、生活污水处理系统（处理规模[redacted]）等。	实施 2 口生产井，均为老井侧钻。	2 口井均未实施
QHD32-6 WHPD	4 腿导管架结构，平台上设有[redacted]。平台上分别布置注水系统、开/闭排放系统，公用及仪表通风系统和[redacted]生活楼、生活污水处理系统（处理规模[redacted]）等。	实施 7 口调整井，6 口为生产井，1 口先期排液注水井，均为老井侧钻。	7 口井均未实施
QHD32-6 WHPE	4 腿导管架结构，平台上设有[redacted]。平台上分别布置注水系统、开/闭排放系统，公用及仪表通风系统和[redacted]生活楼、生活污水处理系统（处理规模[redacted]）等。	实施 1 口生产井，为老井侧钻。	1 口井未实施
QHD32-6 WHPF	4 腿导管架结构，平台上设有[redacted]。平台上分别布置注水系统、开/闭排放系统，公用及仪表通风系统和[redacted]生活楼、生活污水处理系统（处理规模[redacted]）等。	实施 3 口生产井，均为老井侧钻。	2 口井已实施，1 口井未实施
QHD32-6 WHPG	8 腿导管架结构，平台设有[redacted]，设有修井机、生产管汇、计量系统、开/闭排系统、柴油系统、注水系统等，[redacted]生活楼（现有）、生活污水处理系统（处理规模[redacted]）。	（1）实施 4 口生产井，均为老井侧钻； （2）平台居住能力由[redacted]扩至[redacted]； （3）新增 1 套[redacted]油水处理装置。	（1）4 口井均未实施； （2）正在施工建设，计划 2024 年 5 月底完工； （3）正在施工建设，计划 2024 年 6 月中旬完工。

QHD32-6 WHPH（本工程所在平台）	4 腿导管架结构，平台设有[redacted]。设有修井机、生产管汇、计量系统、开/闭排系统、柴油系统、注水系统等，[redacted]生活楼（现有）、生活污水处理系统（处理规模[redacted]）。	（1）实施 7 口生产井，均为老井侧钻； （2）平台居住能力由[redacted]扩至[redacted]； （3）改造生活污水处理装置，其处理能力升级至[redacted]，采用[redacted]处理工艺。	（1）7 口井均未实施； （2）正在施工建设，计划 2024 年 5 月底完工； （3）正在施工建设，计划 2024 年 5 月底完工。
QHD32-6 CEPI（依托的处理平台）	8 腿导管架结构，采用标准化设计，电站联网。其主要设施包括[redacted]、修井机、生产分离器、天然气发电机、[redacted]原油发电机（岸电工程运行后已拆除）、含油生产水处理系统（设计处理能力[redacted]）、注水系统、公用/仪表风系统、火炬系统、化学药剂系统、淡水系统、柴油系统、开/闭排系统和[redacted]生活楼（现有）、生活污水处理系统（处理规模[redacted]）等。	（1）实施 11 口生产井，均为老井侧钻； （2）平台居住能力由[redacted]扩至[redacted]； （3）新增[redacted]的生活污水处理装置，采用[redacted]处理工艺。	（1）11 口井均未实施，其中 2 口井计划 2024 年实施； （2）正在施工建设，计划 2024 年 5 月底完工； （3）正在施工建设，计划 2024 年 5 月底完工。
QHD32-6 CEPJ	8 腿导管架结构，采用标准化设计，电站联网。其主要设施包括 48 个井槽（含 8 个单筒双井）、现有 56 口井（生产井：49 口、注水井：5 口、生产水回注井：2 口）、修井机、生产分离器、燃气发电机（1 台）、4 台原油发电机（岸电工程运行后已拆除）、含油生产水处理系统（处理规模[redacted]）、注水水系统、公用/仪表风系统、火炬系统、化学药剂系统、淡水系统、柴油系统、开/闭排系统和[redacted]生活楼（现有）、生活污水处理系统（处理规模[redacted]）等。	（1）实施 1 口先期排液注水井，为老井侧钻； （2）平台居住能力由[redacted]扩至[redacted]； （3）新增[redacted]的生活污水处理装置，采用[redacted]处理工艺。	（1）1 口井已实施； （2）正在施工建设，计划 2024 年 5 月底完工； （3）正在施工建设，计划 2024 年 5 月底完工。
QHD32-6 CEPK	4 腿油水处理平台，与 QHD32-6CEPI 栈桥连接，平台主要设有原油处理系统、生产水处理系统（设计处理能力[redacted]）、注水系统、开/闭排系统、氮气系统、化学药剂注入系统。	/	/
QHD32-6 CEPL	4 腿油水处理平台，与 QHD32-6CEPJ 栈桥连接，主要设有[redacted]、原油处理系统、生产水处理系统（设计处理能力[redacted]）、注水系统、开/闭排系统、氮气系统、化学药剂注入系统。	/	/
QHD32-6 FPSO（依托的处理平台）	QHD32-6FPSO 于 2001 年 10 月投产，储油量为[redacted]，主要功能是处理来自井口平台的物流、储存原油和卸原油到穿梭船以及为井口平台提供注水。生活污水处理系统处理规模为[redacted]；生产水处理系统处理规模为[redacted]等。注：5 台原油发电机岸电工程运行后已拆除。	/	/

海底混输管道	QHD32-6WHPB→QHD32-6WHPA，[redacted]（2002 年投产，2014 年清洗后临时封存）	重新启用该混输管道	已完成重启
	QHD32-6WHPA→QHD32-6FPSO，[redacted]	/	/
	QHD32-6WHPD→QHD32-6FPSO，[redacted]	/	/
	QHD32-6WHPF→QHD32-6FPSO，[redacted]	/	/
	QHD32-6WHPC→QHD32-6WHPD，[redacted]	/	/
	QHD32-6WHPG→QHD32-6CEPI，[redacted]	/	/
	QHD32-6WHPH→QHD32-6CEPI，[redacted]	/	/
	QHD32-6WHPA→QHD32-6CEPI，[redacted]	/	/
	QHD32-6CEPI→QHD32-6WHPD，[redacted]	/	/
	QHD32-6WHPE→QHD32-6CEPJ，[redacted]	/	/
	QHD32-6CEPJ→QHD32-6WHPF，[redacted]	/	/
海底注水管道	QHD32-6FPSO→QHD32-6WHPA，[redacted]	/	/
	QHD32-6FPSO→QHD32-6WHPD，[redacted]	/	/
	QHD32-6FPSO→QHD32-6WHPF，[redacted]	/	/
	QHD32-6WHPA→QHD32-6WHPB，[redacted]	/	/
	QHD32-6WHPD→QHD32-6WHPC，[redacted]	/	/
	QHD32-6WHPF→QHD32-6WHPE，[redacted]	/	/
	QHD32-6CEPI→QHD32-6WHPG，[redacted]	/	/
	QHD32-6CEPI→QHD32-6WHPH，[redacted]	/	/
	QHD32-6CEPI→QHD32-6WHPA，[redacted]	/	/
	QHD32-6CEPI→QHD32-6WHPD，[redacted]	/	/
	QHD32-6CEPJ→QHD32-6WHPE，[redacted]	/	/
	QHD32-6CEPJ→QHD32-6WHPF，[redacted]	/	/
	QHD32-6CEPL→QHD32-6WHPF，[redacted]	/	/

备注：《秦皇岛 32-6 油田 47 口调整井及平台改造项目环境影响报告表》于 2024 年 2 月 2 日取得生态环境部批复（环审〔2024〕20 号），目前处于建设阶段。

本工程位于 QHD32-6WHPH 平台上，生产水处理依托 QHD32-6CEPI 平台和 QHD32-6FPSO 上的生产水处理装置。QHD32-6WHPH、QHD32-6CEPI 平台和 QHD32-6FPSO 主要环保设施见表 2-2。

表 2-2 本项目相关平台和 FPSO 现有及已批在建环保设施一览表

序号	平台名称	现有环保设施	已批在建环保设施及建设进展
1	QHD32-6WHPH	1 套生活污水处理系统（处理规模[redacted]）、1 套开/闭排系统	改造生活污水处理装置，其处理能力升级至[redacted]，采用[redacted]处理工艺。正在施工建设，计划 2024 年 5 月底完工。
2	QHD32-6CEPI	1 套生活污水处理系统（处理规模[redacted]）、1 套含油生产水处理系统（设计处理能力[redacted]）、1 套开/闭排系统、1 套放空系统	新增[redacted]的生活污水处理装置，采用[redacted]处理工艺。正在施工建设，计划 2024 年 5 月底完工。
3	QHD32-6FPSO	1 套生活污水处理系统（处理规模[redacted]）、1 套生产水处理系统（处理规模[redacted]）、1 套放空系统、1 套开排水罐	/

（2）生产工艺流程

QHD32-6WHPH 平台部分产液通过 QHD32-6WHPH 至 QHD32-6CEPI 混输管线输送到 QHD32-6CEPI 后，首先进入生产分离器进行油气水三相分离，分离出的含油生产水在 QHD32-6CEPI 平台生产水处理系统处理合格后，输送至各平台（QHD32-6CEPI、QHD32-6WHPG、QHD32-6WHPH、QHD32-6WHPA、QHD32-6WHPB、QHD32-6WHPC 和 QHD32-6WHPD）全部回注，不外排。分离出的天然气部分进入燃料气系统处理后发电，剩余部分与分离出的[redacted]原油通过已有 QHD32-6CEPI 至 QHD32-6WHPD 混输管线输送至 QHD32-6WHPD 平台中转后，不作处理，与 QHD32-6WHPD 平台的产液混合后最终通过现有海管输送到 QHD32-6FPSO 进行处理和外输。

QHD32-6WHPH 和 QHD32-6WHPC 平台栈桥连接，QHD32-6WHPH 平台部分产液直接通过 QHD32-6WHPC 至 QHD32-6WHPD 平台海底混输管线输送至 QHD32-6WHPD 平台，在 QHD32-6WHPD 平台中转后，不作处理，与 QHD32-6WHPD 平台的产液混合后最终通过海底管线进入 QHD32-6FPSO 进行处理和外输。

油、气、水进入 QHD32-6FPSO 后进行三相分离，处理合格的原油送储仓、外输。分离出的生产水经 QHD32-6FPSO 上的生产水处理系统处理达标后送至各平台（WHPA、WHPB、WHPC、WHPD、WHPE、WHPF）全部回注地层，不外排。分离出的天然气送燃料气系统用于发电。

QHD32-6WHPH 平台现有物流走向示意图见图 2-1。

图 2-1　QHD32-6WHPH 平台现有物流走向示意图

QHD32-6CEPI 的生产水处理系统采用斜板隔油器+气体浮选机+核桃壳过滤器的处理流程。QHD32-6CEPI 生产水处理流程是：来自生产分离器的生产水首先进入斜板隔油器，在斜板隔油器中分出较大颗粒的油滴，然后进入气体浮选机，在浮选机中分出颗粒较小的油滴。斜板隔油器和浮选机分出的污油进入污油罐中，再由污油泵打到原油处理系统中去。经过两级处理后的生产水进入核桃壳过滤器中进行过滤，处理后的生产水满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）后全部回注地层，不外排（见图 2-2）。

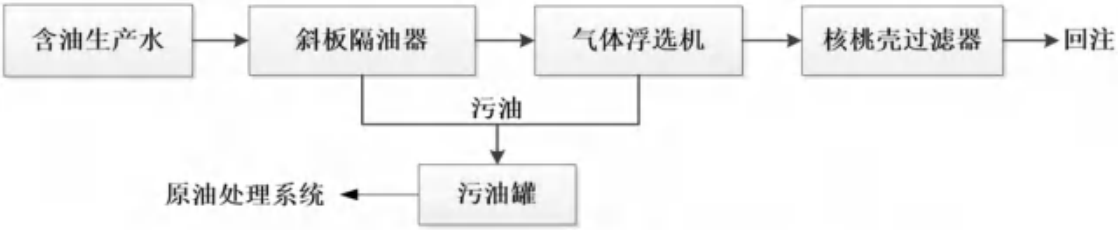

图 2-2　QHD32-6CEPI 平台生产水处理系统工艺流程示意图

QHD32-6FPSO 的生产水处理系统采用斜板隔油器+加气浮选机+核桃壳过滤器的处理流程。QHD32-6FPSO 生产水处理流程是：来自分离器的生产水首先进入斜板隔油器，在斜板隔油器中分出较大颗粒的油滴，然后进入加气浮选机，在浮选机中分出颗粒较小的油滴。斜板隔油器和浮选机分出的污油进入污油罐中，再由污油泵打到原油处理系统中去。经过两级处理后的生产水进入核桃壳过滤器中进行过滤，过滤后的生产水满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）后全部回注地层，不外排（见图 2-3）。

图 2-3　QHD32-6FPSO 生产水处理系统工艺流程示意图

2、本项目建设内容及规模

（1）QHD32-6WHPH 就地脱水改造

1）油水处理工艺

目前QHD32-6WHPH到QHD32-6CEPI的混输海管设计输量为[redacted]，QHD32-6WHPH平台新增调整井后，QHD32-6WHPC 和 QHD32-6WHPH（QHD32-6WHPC/H 栈桥连接）日产液量超出海管的设计输量[redacted]，为保证增产后物流顺利外输，同时减轻 QHD32-6CEPI 和 QHD32-6FPSO 的处理负荷，本次在 QHD32-6WHPH 平台新增一套处理量为[redacted]的就地脱水设备（油水处理设备），该设备为三级处理流程，一级为高效旋流分离器（AFMD），二

级为深度除油分离器（CFC），三级为改性纤维球滤器。具体工艺流程如下表述，工艺流程示意图见图 2-4。

QHD32-6WHPH 平台井口物流经生产管汇进入高效旋流分离器（AMFD），脱出部分水和气后，油相和气相直接进入混输海管外输，水相进入深度除油分离器（CFC），在深度除油分离器（CFC）中处理成含油≤100mg/L，悬浮固体含量≤50mg/L 的生产水。再进入改性纤维球滤器处理成合格注水，满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）（其中石油类≤30mg/L），进入注水缓冲罐。最后经注水增压泵和注水泵回注至注水井。

由于改性纤维球滤器需要反洗，增加[redacted]反洗泵和污油水罐和污油水泵将反洗后污水和深度除油分离器（CFC）及改性纤维球滤器中排出污油打回混输海管外输。

图 2-4 QHD32-6WHPH 平台新增油水处理系统工艺流程

2）QHD32-6WHPH 就地脱水改造后物流走向

QHD32-6WHPH 平台就地脱水设备投用后，QHD32-6WHPH 平台部分产液[redacted]就地脱水至外输含水[redacted]以下，通过现有 QHD32-6WHPH 至 QHD32-6CEPI 平台混输海管输至 QHD32-6CEPI 进一步处理。脱出来的含油生产水经过新增水处理流程处理合格后，满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）（石油类≤30mg/L），全部回注至 QHD32-6WHPC/H 平台。

其他物流不发生变化，具体物流走向示意图见图 2-5。

图 2-5 QHD32-6WHPH 平台就地脱水改造后物流走向示意图

（2）QHD32-6WHPH 平台适应性改造

QHD32-6WHPH 平台为一座四腿四桩导管架平台，平台分为上中下三层主甲板。本次改造需对平台各层甲板进行适应性改造。

1）上层甲板

上层甲板平台东侧外扩甲板约 47.45m×7.4m，用于布置新增的 5×2 井槽（9 个单筒双井、1 个单筒单井）和新增的设备，新增设备有高效旋流分离器（AMFD）、深度除油器（CFC）和改性纤维球滤器。

平台生活楼南侧新增 13.3m×5.5m 甲板，与生活楼一层甲板连通，布置了新增的高压开关间和 FM200 撬（灭火器）。

2）中层甲板

中层甲板平台东侧外扩甲板约 50.5m×8.9m，新增甲板 B 轴北侧布置有二层房间，一层为新增电气间，二层为新增 FM200 间和电气间。原平台井口区北侧化学药剂撬拆除更换。

AB 轴之间布置了污油/水罐和新增采油树操作平台（EL.(+)18 000），采油树操作平台上

布置了新增井槽西侧一列的采油树和井口控制盘。

A 轴南侧布置了新增的注水缓冲罐和注水增压泵/滤器，原井口区南侧拆除平台原有计量加热器和计量分离器，新增反洗水泵/滤器和注水增压泵/滤器。

平台南侧外扩甲板约 16.72m×5m，用于布置新增的空压机、公用风储罐/氮气罐；在新增甲板上方二层房间外扩 7m×3.64m 甲板布置新增氮气发生器撬。

原平台本层的电动消防泵和滤器进行更换。

3）下层甲板

平台东侧外扩甲板约 42.5m×8.9m，新增甲板 B 轴北侧布置了新增的污油（水）泵/过滤器。

AB 轴之间布置了新增的生产计量管汇和采油树。

A 轴南侧布置了新增的闭排罐、闭排泵和滤器，原平台井口区南侧闭排系统设备拆除，布置新增的生产计量管汇。原平台本层的电动消防泵和滤器进行更换。

（3）调整井建设方案

秦皇岛 32-6 油田 WHPH 平台现有 28 口生产井、2 口注水井，本工程拟在秦皇岛 32-6 油田现有 WHPH 平台东侧加挂 10 个井槽（9 个单筒双井、1 个单筒单井），利用其中的 4 个单筒双井井槽实施 8 口调整井，包括 4 口生产井和 4 口注水井（其中 3 口为先期排液注水井）；同时预留 11 口井。

本次调整井基本情况见表 2-3。QHD32-6WHPH 平台井口统计见表 2-4。

表 2-3　本工程调整井基本情况

序号	平台	井名	井别	井型	调整方式
1	WHPH	[redacted]	[redacted]	[redacted]	利用加挂井槽新钻
2		[redacted]	[redacted]		
3		[redacted]	[redacted]		
4		[redacted]	[redacted]	[redacted]	
合计		8 口调整井，包括 4 口生产井，4 口注水井（其中 3 口为先期排液注水井）；同时预留 11 口井			

表 2-4　秦皇岛 32-6 油田 WHPH 平台井口统计表

编号	平台名称	现有	本次新建	调整后
		井数	调整井井数	井数
1	WHPH	[redacted]	[redacted]	[redacted]

（4）调整井井身结构

表 2-5 拟建调整井井身结构基本参数

井名	钻头尺寸×井深	套管尺寸×套管下深
H31H	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]

	[redacted]	[redacted]
H32H	[redacted]	[redacted]
H33H	[redacted]	[redacted]
H36H	[redacted]	[redacted]
H34H	[redacted]	[redacted]
H37H	[redacted]	[redacted]
H35H	[redacted]	[redacted]
H38H	[redacted]	[redacted]

图 2-6 井身结构示意图

（5）钻井液体系组成

本次调整井钻井作业采用水基环保钻井液，具体钻井液使用情况见下表。

表 2-6 本项目钻井液使用情况

井段	钻井液体系	密度（g/cm³）	粘度（s/qt）	PV（塑性粘度，mPa.s）	YP（动切力，Pa）	API FL（漏失量，mL）
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

（6）产能预测

根据建设单位提供的资料，本项目投产前后产能预测如下：

表 2-7 调整井投产前后 QHD32-6WHPH 平台产能预测表（日产量）

年度	现有工程产能				调整井新增产能				调整后产能			
	日产量				日产量				日产量			
	(油、气、水、液：m^3/d)				(油、气、水、液：m^3/d)				(油、气、水、液：m^3/d)			
	油	气	水	液	油	气	水	液	油	气	水	液
[redacted]												

备注：（1）调整井新增产能考虑先期排液注水井的产能；（2）现有工程产能考虑已批在建的《秦皇岛 32-6 油田 47 口调整井及平台改造项目环境影响报告表》的产能。

表 2-8 调整井投产前后 QHD32-6WHPH 平台产能预测表（年产量）

年度	现有工程产能				调整井新增产能				调整后产能			
	年产量				年产量				年产量			
	(油、气、水、液：$10^4m^3/a$)				(油、气、水、液：$10^4m^3/a$)				(油、气、水、液：$10^4m^3/a$)			
	油	气	水	液	油	气	水	液	油	气	水	液
[redacted]												

表 2-9 调整井投产前后秦皇岛 32-6 油田产能预测表（日产量，含秦皇岛 33-1 油田）

年度	现有工程产能				调整井新增产能				调整后产能			
	日产量				日产量				日产量			
	(油、气、水、液：m^3/d)				(油、气、水、液：m^3/d)				(油、气、水、液：m^3/d)			
	油	气	水	液	油	气	水	液	油	气	水	液
[redacted]												

备注：秦皇岛 33-1 油田物流（自身处理至含水 [redacted]）通过海底管线进入 QHD32-6FPSO 进行处理和外输。

表 2-10 调整井投产前后秦皇岛 32-6 油田产能预测表（年产量，含秦皇岛 33-1 油田）

年度	现有工程产能				调整井新增产能				调整后产能			
	年产量				年产量				年产量			
	(油、气、水、液：$10^4m^3/d$)				(油、气、水、液：$10^4m^3/d$)				(油、气、水、液：$10^4m^3/d$)			
	油	气	水	液	油	气	水	液	油	气	水	液
[redacted]												

[redacted]

备注：秦皇岛 33-1 油田物流（自身处理至含水 40%左右）通过海底管线进入 QHD32-6FPSO 进行处理和外输。

从上表可知，本项目投产后秦皇岛 32-6 油田日新增最大产量为：油[redacted]（2025 年）、气[redacted]（2025 年）、水[redacted]（2031 年）、液[redacted]（2031 年）；年新增最大产量为：油[redacted]（2025 年）、气[redacted]（2025 年）、水[redacted]（2031 年）、液[redacted]（2031 年）。

（7）生产水注采平衡分析

本项目 QHD32-6WHPH 平台就地脱水设备投用后，QHD32-6WHPH 平台部分产液就地脱水（[redacted]）至外输含水[redacted]以下，通过原有 QHD32-6WHPH 至 QHD32-6CEPI 平台海管输至 QHD32-6CEPI，处理后达标的生产水作为回注水在各平台回注。QHD32-6WHPH 脱出来的生产水经过新增的油水处理设备处理合格后回注至 QHD32-6WHPC/H 平台。

根据建设单位提供资料，本项目投产后秦皇岛 32-6 油田区域产水量见表 2-11，注水量见表 2-12，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 2-11 调整后秦皇岛 32-6 油田产水量（单位，m^3/d）

年份	日产水											产水量总计
	WHPA	WHPB	WHPC	WHPD	WHPE	WHPF	WHPH	CEPI	CEPJ	WHPG	QHD33-1	
2025	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2026	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2027	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2028	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2029	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2030	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2031	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2032	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2033	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2034	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2035	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

备注：秦皇岛 33-1 油田物流（自身处理至含水 40%左右）通过海底管线进入 QHD32-6FPSO 进行处理和外输。

表 2-12 调整后秦皇岛 32-6 油田注水量（单位，m^3/d）

年份	日注水											注水量总计
	WHPA	WHPB	WHPC	WHPD	WHPE	WHPF	WHPH	CEPI	CEPJ	WHPG	QHD33-1	
2025	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2026	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2027	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2028	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2029	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2030	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2031	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2032	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2033	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2034	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2035	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

（8）依托可行性分析

1）施工期生活污水依托处理可行性分析

本工程调整井钻完井施工期产生的生活污水依托钻井平台和拖轮上的生活污水处理设施进行处理，生活污水依托处理可行性分析见表 2-13。由表中可以看出：钻井平台和拖轮上生活污水处理设施的处理能力可以满足生活污水处理的需求，依托可行。

本次 QHD32-6WHPH 平台适应性改造产生的生活污水依托 QHD32-6WHPH 平台上的生活污水处理设施进行处理，生活污水依托处理可行性分析见表 2-14。由表中可以看出：QHD32-6WHPH 平台生活污水处理设施的处理能力，可以满足生活污水处理的需求，依托可行。

表 2-13　本工程钻完井期间生活污水依托处理可行性分析

施工船	生活污水处理设施处理能力（m^3/d）	施工人员（人）	施工期间生活污水最大产生量（m^3/d）	是否可行
钻井平台	[redacted]	120	42	可行
拖轮	[redacted]			

表 2-14　本次施工期 WHPH 平台适应性改造工程生活污水依托处理可行性分析

平台	平台常驻人员（人）	施工人员（人）	施工期间平台总人数（人）	施工期间平台生活污水最大产生量（m^3/d）	平台生活污水处理设施处理能力（m^3/d）	是否可行
WHPH	10	60	70	24.5	[redacted]	可行

备注：QHD32-6WHPH 平台现有生活污水处理系统处理规模为[redacted]，目前平台正在实施生活污水处理装置改造，计划 2024 年 5 月底完工，改造后其处理能力升级至[redacted]。

2）QHD32-6WHPC/H 平台注水能力校核

QHD32-6WHPC 和 QHD32-6WHPH 平台栈桥连接，QHD32-6WHPC/H 注水能力校核如下表，经校核，可满足注水要求。

表 2-15　QHD32-6WHPC/H 平台注水系统校核

平台	最大注水量（m^3/d）	注水泵情况	注水泵能力（m^3/d）	是否满足
WHPH + WHPC	[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足

3）处理能力校核

本报告对 QHD32-6WHPH 就地脱水设备，依托处理平台 QHD32-6CEPI、QHD32-6FPSO 处理能力进行校核。根据校核，本项目实施后，QHD32-6WHPH、QHD32-6CEPI、QHD32-6FPSO 的处理量在设计能力范围内，可以满足本次调整井投产后的处理要求。

表 2-16　QHD32-6WHPH 平台就地脱水处理能力校核

年份	WHPH 平台调整井后产能				WHPH 平台就地脱水处理产能				WHPH 脱水后原油中含水量	WHPH 平台就地脱水处理后去 CEPI 产能			
	(油、气、水、液：m^3/d)												
	油	气	水①	液	油②	气	水③	液④	水⑤	油	气	水⑥	液
2025	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2026	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2027	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2028	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

年度	
2029	[redacted]
2030	[redacted]
2031	[redacted]
2032	[redacted]
2033	[redacted]
2034	[redacted]
2035	[redacted]

注：（1）本项目 QHD32-6WHPH 新增 1 套[redacted]就地脱水处理设备，液处理能力为[redacted]，因此，②+③=④；

（2）QHD32-6WHPH 平台部分产液[redacted]就地脱水至外输含水[redacted]，因此，②=⑤；

（3）①-③+⑤=⑥。

表 2-17 QHD32-6CEPI 平台处理能力校核

年度	设计处理能力（油、气、水：m^3/d）			调整后需处理量（油、气、水：m^3/d）			是否满足
	油	气	水	油	气	水	
2025				[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
2026				[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
2027				[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
2028				[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
2029				[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
2030	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
2031				[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
2032				[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
2033				[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
2034				[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
2035				[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足

表 2-18 QHD32-6FPSO 处理能力校核

年度	设计处理能力（油、气、水：m^3/d）			调整后需处理量（油、气、水：m^3/d）			是否满足
	油	气	水	油	气	水	
2025				[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
2026				[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
2027				[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
2028				[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
2029				[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
2030	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
2031				[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
2032				[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
2033				[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
2034				[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
2035				[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足

4）管道输送能力校核

本工程 QHD32-6WHPH 平台物流走向涉及 4 条混输海管及 10 条注水海管，管道输送能力校核见下表。经校核，工程完工后所有海管输送能力均可满足。

表 2-19 涉及混输海管输送能力校核

混输管道名称	设计压力（MPa）	最大入口压力（MPa）	设计温度（℃）	最大操作温度（℃）	设计输量（m^3/d）	最大输送量（m^3/d）	是否满足
WHPD→FPSO	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
WHPC→WHPD	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
WHPH→CEPI	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足

CEPI→WHPD	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足

表 2-20 涉及注水海管输送能力校核

注水管道名称	设计压力（MPa）	最大入口压力（MPa）	设计温度（℃）	最大操作温度（℃）	设计输量（m^3/d）	最大输送量（m^3/d）	是否满足
FPSO→WHPA	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
FPSO→WHPD	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
FPSO→WHPF	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
WHPA→WHPB	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
WHPD→WHPC	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
WHPF→WHPE	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
CEPI→WHPG	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
CEPI→WHPH	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
CEPI→WHPA	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足
CEPI→WHPD	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	满足

5）依托设施寿命校核

本工程建成后依托设施设计寿命、运行情况可行性分析详见下表。由表可知，本项目所依托的平台、FPSO 和管线可继续稳定运行[redacted]，超过设计寿命的[redacted]混输管道及[redacted]注水管道已完成延寿评估，所依托的平台（含 QHD32-6FPSO）和其他管道在达到设计寿命的前一年开展延寿评估工作，根据评估结论采取相应的延寿措施或者进行相应改造，以确保依托工程能够长期、安全、稳定的生产运营。

表 2-21 依托设施寿命可行性分析

编号	依托设施		投产时间	设计寿命（年）	运行时间（年）	延寿评估情况	是否超设计期服役
1	平台、FPSO	QHD32-6WHPH	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	否
2		QHD32-6CEPI	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	否
3		QHD32-6FPSO	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	否
4	混输管道	WHPH→CEPI	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	否
5		WHPC→WHPD	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	否
6		CEPI→WHPD	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	否
7		WHPD→FPSO	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	否
8	注水管道	FPSO→WHPA	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	否
9		FPSO→WHPD	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	否
10		FPSO→WHPF	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	否
11		WHPA→WHPB	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	否
12		WHPD→WHPC	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	否
13		WHPF→WHPE	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	否
14		CEPI→WHPG	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	否
15		CEPI→WHPH	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	否
16		CEPI→WHPA	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	否
17		CEPI→WHPD	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	否

总平面及现场布置	（1）秦皇岛 32-6 油田总体平面布置图见附图 6； （2）本项目涉及现有平台 QHD32-6WHPH 井槽平面布置见附图 7； （3）QHD32-6WHPH 改造平面布置图见附图 8。
施工方案	**1、调整井施工方案** **（1）加挂井槽** 陆地分组预制→运输至海上→甲板结构焊接→设备吊装安装→设备调试。 **（2）钻完井设备和钻井方式** 利用钻井平台实施 QHD32-6WHPH 平台调整井作业。 **（3）完井方式** 主要作业步骤为：[redacted] **（4）固井方式** 常压油井：水泥至少返到最上一个油层顶部以上[redacted]； 表层套管固井：水泥至少应返到泥面； 技术套管固井：水泥应返到上层套管鞋内不少于[redacted]； 尾管固井：水泥至少返至尾管悬挂器顶部[redacted]。 **2、就地脱水和平台改造施工方案** 1）QHD32-6WHPH 平台上层甲板平台东侧外扩甲板约 47.45m×7.4m，用于布置新增的 5×2 井槽（9 个单筒双井、1 个单筒单井）和新增的设备，新增设备有高效旋流分离器（AMFD）、深度除油器（CFC）和改性纤维球滤器。平台生活楼南侧新增 13.3m×5.5m 甲板，与生活楼一层甲板连通，布置了新增的高压开关间和 FM200 撬。 2）QHD32-6WHPH 平台中层甲板东侧外扩甲板约 50.5m×8.9m，新增甲板 B 轴北侧布置有二层房间。原平台井口区北侧化学药剂撬拆除更换。AB 轴之间布置了污油/水罐和新增采油树操作平台，采油树操作平台上布置了新增井槽西侧一列的采油树和井口控制盘。A 轴南侧布置了新增的注水缓冲罐和注水增压泵/滤器，原井口区南侧拆除平台原有计量加热器和计量分离器，新增反洗水泵/滤器和注水增压泵/滤器。平台南侧外扩甲板约 16.72m×5m，布置新增的空压机、公用风储罐/氮气罐；在新增甲板上方二层房间外扩 7m×3.64m 甲板布置新增氮气发

生器撬。原平台本层的电动消防泵和滤器进行更换。

3）QHD32-6WHPH 平台下层甲板东侧外扩甲板约 42.5m×8.9m，新增甲板 B 轴北侧布置了新增的污油（水）泵/过滤器。AB 轴之间布置了新增的生产计量管汇和采油树。A 轴南侧布置了新增的闭排罐、闭排泵和滤器，原平台井口区南侧闭排系统设备拆除，布置新增的生产计量管汇。原平台本层的电动消防泵和滤器进行更换。

3、工期安排

本项目施工期新增使用 2 艘船舶（调整井 1 艘，就地脱水及平台改造 1 艘）。本项目调整井钻完井作业工期、平台改造工期详见下表。

表 2-26 本项目工期安排

平台	井名	井数	施工天数（d）	钻井天数（d）	计划施工时间（年/月）	施工人数（人）	施工船数（艘）
WHPH	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
就地脱水及平台改造	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	**1、现状资料来源** **（1）水质、沉积物、海洋生态、生物质量现状资料来源** 本次水质、沉积物、海洋生态、生物质量调查资料引自《曹妃甸6-4油田QHD31-4-1d、CFD6-4-5D井区开发/1、2井区综合调整项目海洋环境质量现状春季调查报告》。 调查时间：2022年5月30日~31日； 调查内容：水质、沉积物、海洋生态、生物质量调查； 调查单位：[redacted] 调查站位：共设置54个，包括水质站位54个，沉积物站位34个，海洋生物生态站位（浮游植物、浮游动物、底栖生物等）和生物质量站位34个。站位图见图3-1； 调查方法：调查方法依据《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）等有关规定，具体采样要求如下： 1）海水水质调查：采样层次：水深小于10m，取表层；水深10~25m之间，取表层、底层；水深25~50之间取表层、10m、底层。石油类只采集表层样。 2）海洋沉积物调查：只采集海底表层海洋沉积物。 3）海洋生态调查：现场采样按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）的要求进行。 4）生物质量调查：通过底拖网的形式进行采样，生物质量采样根据《海洋生物生态调查技术规程》（国家海洋局908专项办公室，2006年）的相关要求，拖网时在距离标准站位位置2~4n mile时放网，经1h拖网后正好到达标准站位位置或附近，若在此站位所获取的样品重量达到1.5kg左右，则标记此站位为生物体质量检测站位，若样品重量远小于1.5kg，则继续向下一个站位按上述方法拖网。样品运输和保存按照《海洋监测规范 第6部分：生物体分析》（GB17378.6-2007）中的要求执行。 **（2）渔业资源资料来源** 本次渔业资源调查资料引自《曹妃甸6-4油田QHD31-4-1、CFD6-4-5D井区开发/1、2井区综合调整项目春季渔业资源现状调查》。 调查时间：2022年5月17日~5月25日； 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14个。站位图见图3-2； 1）鱼卵、仔稚鱼 鱼卵、仔鱼调查根据《海洋调查规范 第6部分：海洋生物调查》（GB/T 12763.6-2007）的

有关要求执行。定量样品采集使用浅水I型浮游生物网（口径50cm，长145cm）自底至表垂直取样，定性样品采集使用大型浮游生物网（口径80cm，长280cm）表层水平拖网10min，拖网速度2kn。采集的样品经5%甲醛海水溶液固定保存后，在实验室进行样品分类鉴定和计数。

2）游泳生物

游泳生物现场采样按照《海洋调查规范 第6部分：海洋生物调查》（GB/T 12763.6-2007）的有关要求进行。采用“中渔科102”号调查船，底拖网参数：网口高度6.5m、网口宽度20m，网口网目440目×200mm，囊网网目为20mm，每站拖曳时间为1h，平均拖速为3.0nm/h。渔获物在20kg以下的全部取样，渔获物在20kg以上的随机取20kg样品，样品冰鲜保存，回实验室进行鉴定分析和生物学测定，每种鱼取50ind.，进行生物学测定。

（3）水文动力现状资料来源

本次水文动力现状调查资料引自《曹妃甸 6-4 油田 QHD31-4-1d、CFD6-4-5D 井区开发/1、2 井区综合调整项目海洋环境质量现状春季调查报告》。

调查时间：2022 年 5 月 30 日~5 月 31 日（农历五月初一至初二，大潮期）；

调查内容：海流观测；

调查单位：[redacted]

调查站位：共设置 6 个。站位图见图 3-3；

调查方法：根据水深确定观测层次，水深在 5m 以内的，观测表层，水深在 5-10m 的，观测表层和底层，水深大于 10m 不超过 50m 的，观测表、中、底三层，水深超过 50m 的，每 10m 一层。表层在水面以下 3m 以内，中层是在水深的 0.6 倍处，底层距离海底 2m 以内。使用的仪器须是经试验合格的海流计。各站均进行 25 个小时的连续取样。

2、调查概况

（1）水质、沉积物、海洋生物、生物质量站位

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

调查站位	北纬（N）	东经（E）	调查项目
P1	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P2	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P3	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P4	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P5	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P6	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P7	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P8	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P9	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P10	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P11	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P12	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P13	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P14	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P15	[redacted]	[redacted]	[redacted]

P16	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P17	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P18	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P19	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P20	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P21	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P22	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P23	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P24	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P25	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P26	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P27	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P28	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P29	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P30	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P31	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P32	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P33	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P34	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P35	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P36	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P37	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P38	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P39	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P40	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P41	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P42	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P43	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P44	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P45	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P46	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P47	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P48	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P49	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P50	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P51	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P52	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P53	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P54	[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。

站位	东经（E）	北纬（N）	调查项目
1	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4	[redacted]	[redacted]	[redacted]

5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
8	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
9	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
10	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
11	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
12	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
13	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
14	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 3-2 渔业资源调查站位经纬度表

图 3-2 渔业资源现状调查站位

（3）水文动力调查站位

水文动力调查站位见下表及下图。

表 3-3 水文动力调查站位

站位	北纬（N）	东经（E）	观测设备	分层	调查项目
H1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
H2	[redacted]	[redacted]			
H3	[redacted]	[redacted]			[redacted]
H4	[redacted]	[redacted]			
H5	[redacted]	[redacted]			
H6	[redacted]	[redacted]			

图 3-3 水文动力调查站位

3、调查结果

（1）水环境质量调查结果

1）评价因子

选取 pH、溶解氧（DO）、化学需氧量（COD）、石油类、无机氮、活性磷酸盐、汞、砷、锌、镉、铅、铜、总铬、硫化物、挥发性酚共 15 项作为评价因子。

2）评价标准

参考《河北省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本项目部分调查站位在河北省海洋功能区划内，具体见附图 10。

参考《河北省近岸海域环境功能区划》，P20 位于一类环境功能区内，P30 位于三类环境功能区内，其他站位均不在《河北省近岸海域环境功能区划》内，具体见附图 10。

功能区内调查站位的执行标准及评价标准按以上文件中标准要求取严，功能区外的站位评价标准从一级标准起逐级评价至符合的标准要求，各类水质标准限值执行《海水水质标准》（GB3097-1997）对应级别标准限值。详细标准情况见表 3-4。

表 3-4 调查站位所在功能区及评级标准

调查站位	《河北省海洋功能区划（2011-2020 年）》		河北省海洋生态保护红线		《河北省近岸海域环境功能区划》		执行标准	本次水质评价标准
	功能区	水质标准要求	红线区	水质标准要求	功能区	水质标准要求		
P1、P2、P3、P6、P7、P8、P39、P40、P42、P43、P44、P45、P47、P48、P49、P50、P51	2-4 京唐港港口航运区	二类	红线区外	/	划定范围之外	/	二类	二类
P10、P54	4-2 月坨南矿产与能源区	不劣于现状			划定范围之外	/	不劣于现状	逐级评价
P52、P53	1-8 滦河口农渔业区	二类			划定范围之外	/	二类	二类
P41、P46	4-1 京唐港矿产与能源区	不劣于现状			划定范围之外	/	不劣于现状	逐级评价
P11、P12、P13、P14、P17、P18、P19、P21、P22、P23	1-9 京唐港至曹妃甸农渔业区	二类			划定范围之外	/	二类	二类
P20					一类环境功能区	一类	一类	一类
P9	5-4 大清河口海岛旅游休闲娱乐区	二类			划定范围之外	/	二类	二类
P4、P5、P15、P16、P24、P25、P26、P27、P28、P29、P31、P32、P33、P34、P35、P36、P37、P38	划定范围之外	/			划定范围之外	/	/	逐级评价
P30					三类环境功能区		三类	三类

3）评价结果

①一类区共 1 个站位（P20）：表层和底层无机氮超出《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质标准（超标率 3.125%，最大超标倍数 0.13），符合第二类海水水质标准，其余各评价因子均达到第一类海水水质标准。

②二类区共 30 个站位：各评价因子均达到第二类海水水质标准。

③三类区共 1 个站位（P30）：各评价因子均达到第三类海水水质标准。

④功能区内不劣于现状的共 4 个站位：除 2 个站位（P10、P54）表层和底层无机氮符合第二类海水水质标准外，其余因子及站位均符合第一类海水水质标准要求。

⑤功能区外 18 个站位：各评价因子均符合第一类海水水质标准。

表 3-5 春季海水水质评价结果统计表

功能区要求	站位	超标项目及超标站位	超标率（%）	评价结果
一类区	P20	无机氮（P20）	3.125	P20 表层和底层无机氮超一类，符合二类水质标准，其余各评价因子均达到一类水质标准
二类区	P1、P2、P3、P6、P7、P8、P9、P11、P12、P13、P14、P17、P18、P19、P21、P22、P23、P39、P40、P42、P43、P44、P45、P47、P48、P49、P50、P51、P52、P53	无	0	达标
三类区	P30	无	0	达标
不劣于现状	P10、P41、P46、P54	/	/	P10、P54 表层和底层无机氮符合二类水质标

				准，其余各评价因子均符合一类水质标准
划定范围之外	P4、P15、P16、P24、P25、P28、P29、P31、P5、P26、P27、P32、P33、P34、P35、P36、P37、P38	/	/	符合一类水质标准

2022 年春季现状调查个别站位海水水质无机氮超标。由 2013 年至 2017 年的《北海区海洋环境公报》和 2018 年至 2021 年的《中国海洋生态环境状况公报》可知，陆源输入是渤海海域污染的重要来源，陆源输入、养殖业等输送了大量的无机盐如无机氮等。

（2）海洋生态现状调查结果

与水质、生物质量现状调查同步，进行了叶绿素 a（并以此估算初级生产力）、浮游植物、浮游动物和底栖生物等海洋生态现状调查。

1）叶绿素 a 和初级生产力

2022 年 5 月，调查海域表层叶绿素 a 变化范围（0.272～1.32）mg/m^3，均值为 0.570mg/m^3；中层叶绿素 a 变化范围（0.280～0.551）mg/m^3，均值为 0.430mg/m^3；底层叶绿素 a 变化范围（0.162～0.726）mg/m^3，均值为 0.453mg/m^3。初级生产力为（54.95～287.18）mgC/(m^2・d)，均值为 119.11mgC/(m^2・d)。

2）浮游植物

2022 年 5 月，调查海域共获得浮游植物 2 门 43 种。其中，硅藻门 37 种，占总种类数的 86.0%；甲藻门 6 种，占 14.0%。

调查海区浮游植物细胞密度变化范围在（87360～431407）cells/m^3 之间，平均值为 202570cells/m^3。本次调查浮游植物群落的丰富度指数变化范围（0.52~1.58），均值为 1.01；均匀度变化范围（0.33~0.83），均值为 0.63；多样性指数变化范围（0.98~3.11），均值为 2.36；优势度变化范围（0.44~0.91），均值为 0.65。

3）浮游动物

2022 年 5 月，调查海区共鉴定浮游动物 26 种，浮游幼体、幼虫和鱼卵 10 种。

浮游动物湿重生物量的变化范围在（154.58~783.81）mg/m^3 之间，均值为 377.76mg/m^3，最高值和最低值分别出现在 P37 站位和 P53 站位。浮游动物个体密度在（125.1~1872.0）ind/m^3 之间，均值为 439.0ind/m^3，最高值和最低值分别出现在 P37 站位和 P20 站位。

浮游动物群落的丰富度指数变化范围（1.20~2.33），均值为 1.81；均匀度变化范围（0.16~0.71），均值为 0.52；多样性指数变化范围（0.52~2.53），均值为 1.81；优势度变化范围（0.57~0.98），均值为 0.77。

4）底栖生物

2022 年 5 月，调查共发现大型底栖生物 119 种，隶属于环节动物、节肢动物、软体动物、棘皮动物、刺胞动物、纽形动物、扁形动物、帚虫动物、腕足动物和脊索动物。

大型底栖生物湿重生物量变化范围在（0.21~41.57）g/m^2 之间，平均为 7.82g/m^2。栖息密度

变化范围在（35~620）ind/m²之间，平均密度为159ind/m²。

调查海域大型底栖生物群落的丰富度指数变化范围为（1.41~5.64），均值为2.85；均匀度变化范围为（0.49~1.00），均值为0.90；多样性指数变化范围为（2.20~4.77），均值为3.42；优势度变化范围（0.17~0.73），均值为0.37。

（3）生物质量调查结果

本次调查采集到8种生物共计46个样品，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、镉和总汞含量均满足《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。

（4）沉积物调查结果

本次调查的34个沉积物站位中，功能区内有19个站位执行一类海洋沉积物质量标准，功能区内有3个站位要求不劣于现状，其余12个站位位于各功能区之外，从一类开始评价至符合相应的标准为止。

本次共进行了34站位的海洋沉积物调查，海洋沉积物类型以黏土质粉砂为主；对有机碳、硫化物、油类、铜、铅、锌、镉、总汞、铬、砷等因子进行了分析评价，所有调查因子均符合一类海洋沉积物质量标准，海洋沉积物质量状况良好。

（5）渔业资源调查结果

1）鱼卵、仔稚鱼

2022年5月（春季），调查海域共采集到鱼卵仔稚鱼7种，隶属于3目7科；共采集到鱼卵5种，隶属于2目5科；共采集到仔稚鱼4种，隶属于3目4科。共调查14个站位，10个站位捕获鱼卵或仔稚鱼出现，出现频率为71.43%。仔稚鱼5个站位采集到，出现频率为35.71%。

本次鱼卵和仔稚鱼的垂直拖网调查，鱼卵密度变化范围为0～1.85粒/m³，平均密度为0.441粒/m³。仔稚鱼密度变化范围为0～1.35尾/m³，平均密度为0.205尾/m³。

2）鱼类

2022年5月（春季），调查海域共捕获鱼类24种，平均渔获量3134尾/h，38.296kg/h；其中幼鱼为513尾/h，生物量为3.152kg/h；成鱼平均渔获量2621尾/h，35.144kg/h。经换算鱼类平均资源密度为96751尾/km²和1185.196kg/km²，其中幼鱼为15837尾/km²和97.302kg/km²；成鱼为80914尾/km²和1087.894kg/km²。

3）甲壳类

2022年5月（春季），调查海域共捕获甲壳类9种；甲壳类平均生物量为30.779kg/h和2438尾/h，其中虾类幼体为599尾/h和4.852kg/h，虾类成体为1784尾/h和24.149kg/h，蟹类幼

体为 20 尾/h 和 0.334kg/h，蟹类成体为 35 尾/h 和 1.464kg/h。

经换算甲壳类平均资源量为 554.338kg/km² 和 43880 尾/km²，其中，虾类成体资源量为 434.647kg/km² 和 32109 尾/km²；虾类幼体资源量为 87.329kg/km² 和 10781 尾/km²。蟹类成体平均资源密度为 26.350kg/km² 和 630 尾/km²；蟹类幼体平均资源密度为 6.012kg/km² 和 360 尾/km²。

4）头足类

2022 年 5 月（春季），调查海域共捕获头足类 4 种，平均渔获量 141 尾/h，3.808kg/h；其中幼体平均渔获量为 35 尾/h，0.336kg/h；成体平均渔获数量为 106 尾/h，3.472kg/h。经换算头足类平均资源密度为 3398 尾/km² 和 91.759kg/km²，其中幼体平均资源密度为 844 尾/km² 和 8.096kg/km²，成体平均资源密度为 2554 尾/km² 和 83.663kg/km²。

（6）水文动力

1）平均流速和最大流速

总体上各站涨落潮期间平均流速均由表层向底层依次减小，涨潮流与落潮流大小相当，实测最大涨潮流流速为 88.5cm/s、对应流向为 233.6°，最大落潮流流速为 86.1cm/s、对应流向为 77.1°，均出现于 H3 站表层。

2）平均最大流速和可能最大流速

根据《港口与航道水文规范》11.3.7 大、中、小潮期间的潮流平均最大流速计算方法，计算得出：大潮期间的潮流平均最大流速矢量为 92.9cm/s、对应流向为 73.9°，中潮期间的潮流平均最大流速为矢量 72.0cm/s、对应流向为 73.9°，小潮期间的潮流平均最大流速矢量为 51.1cm/s、对应流向为 73.9°；可能最大流速矢量为 124.0cm/s、对应流向为 73.5°，均出现于 H3 站表层。

3）潮流

利用潮流类型分类判别标准，根据调和计算结果，算得潮流性质比值。观测期间本海区潮流性质属正规半日潮流。各站海流流向相对集中于 ENE~E 向与 SW~W 向。

4）潮流的运动形式

各站层 M_2 分潮流的旋转率 K'值都小于 0.5，观测期间本海区潮流运动形式以往复流为主。

5）余流

观测期间本海区余流流速较小，多在 5cm/s 左右；余流流向大多分布于 E~S 方向区间。

项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

1、相关工程环保手续执行情况

与本项目相关的现有工程环评及批复、竣工验收情况如下表：

表 3-6 本项目相关工程环评及批复情况

序号	报告名称	环评批复的工程内容	本项目主要依托或相关内容	环评批复	竣工验收
1	《秦皇岛 32-6 油田开发工程环境影响报告书》	①6 座井口平台 WHPA、WHPB、WHPC、WHPD、WHPE、WHPF； ②单点系泊系统（SPM）； ③渤海世纪号 FPSO； ④6 条海底电缆、6 条混输管道	①FPSO（依托处理）； ②海底混输管道（依托管线进行物流输送）；	国海环字〔2000〕62 号	国海环字〔2018〕113 号

		和 6 条注水管道。	③海底注水管道（依托管线进行回注水输送）		
2	《秦皇岛 32-6 油田综合调整工程环境影响报告书》	①2 座综合处理平台 CEPI、CEPJ； ②2 座井口平台 WHPG、WHPH； ③12 条海底管道和 3 条电缆； ④已有 WHPA、WHPB、WHPC、WHPD、WHPE、WHPF 平台生产井侧钻和相应改造。	①WHPH（依托平台实施调整井工程，就地脱水改造）； ②CEPI（依托处理）； ③海底混输管道（依托管线进行物流输送）； ④海底注水管道（依托管线进行回注水输送）	国海环字〔2013〕122 号	国海环字〔2015〕564 号

2、环保设施运行情况

QHD32-6WHPH 平台产生的含油生产水依托 QHD32-6CEPI 平台和 QHD32-6FPSO 上的生产水处理系统处理达标后全部回注，不外排。根据 QHD32-6CEPI、QHD32-6FPSO 处理后的生产水水质监测结果可知（见表 3-7）：石油类含量≤30mg/L，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≤30mg/L 的标准要求。

本工程所在的 QHD32-6WHPH 平台，以及依托进行物流处理的 QHD32-6CEPI 平台和 QHD32-6FPSO 上均设有生活污水处理装置，生活污水由平台及 QHD32-6FPSO 上安装的生活污水处理装置处理达标后排海。根据 QHD32-6WHPH、QHD32-6CEPI 平台和 QHD32-6FPSO 上的生活污水处理设施监测结果可知（见表 3-8）：生活污水经处理后 COD 含量≤300mg/L，符合《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）中的一级标准要求。

本项目现有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，环保措施有效，未出现环境污染和生态破坏问题。

表 3-7 生产水处理设施处理效果

时间	QHD32-6CEPI	QHD32-6FPSO
	石油类浓度月平均值（mg/L）	
2022 年 11 月	[redacted]	[redacted]
2022 年 12 月	[redacted]	[redacted]
2023 年 1 月	[redacted]	[redacted]
2023 年 2 月	[redacted]	[redacted]
2023 年 3 月	[redacted]	[redacted]
2023 年 4 月	[redacted]	[redacted]
2023 年 5 月	[redacted]	[redacted]
2023 年 6 月	[redacted]	[redacted]
2023 年 7 月	[redacted]	[redacted]
2023 年 8 月	[redacted]	[redacted]
2023 年 9 月	[redacted]	[redacted]
2023 年 10 月	[redacted]	[redacted]
2023 年 11 月	[redacted]	[redacted]
2023 年 12 月	[redacted]	[redacted]
2024 年 1 月	[redacted]	[redacted]

2024 年 2 月	[redacted]	[redacted]
2024 年 3 月	[redacted]	[redacted]

表3-8 生活污水处理设施处理效果

时间	QHD32-6WHPH		QHD32-6CEPI		QHD32-6FPSO	
	排放量（m^3）	COD 平均浓度（mg/L）	排放量（m^3）	COD 平均浓度（mg/L）	排放量（m^3）	COD 平均浓度（mg/L）
2022 年 11 月	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2022 年 12 月	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2023 年 1 月	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2023 年 2 月	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2023 年 3 月	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2023 年 4 月	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2023 年 5 月	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2023 年 6 月	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2023 年 7 月	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2023 年 8 月	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2023 年 9 月	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2023 年 10 月	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2023 年 11 月	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2023 年 12 月	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2024 年 1 月	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2024 年 2 月	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2024 年 3 月	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

3、固废处置情况

秦皇岛 32-6 油田现有平台生产垃圾和生活垃圾等固废均运回陆上处理，危险废物委托有相应资质的单位进行妥善处理。

4、风险事故回顾

根据建设单位的统计资料，秦皇岛 32-6 油田自运行以来未发生过溢油事件。

生态环境保护目标

根据 QHD32-6WHPH 平台所处海域的位置进行识别，项目附近的主要环境敏感目标分布见附表 1 和附图 10。本次评价仅识别平台 5km 内敏感目标，主要为渔业“三场一通道”，本项目位于鳀鱼[redacted]内，距离最近的黄姑鱼产卵场约[redacted]。具体见下表。

表 3-9 项目周边 5km 范围内主要环境敏感目标表

类别	敏感区名称	主要保护目标	位置关系	
			方位	距离（km）
渔业“三场一通道”	鳀鱼索饵场	鳀及其生境	[redacted]	
	黄姑鱼产卵场	黄姑鱼及其生境；产卵期 5~6 月，产卵盛期 5 月下旬~6 月上旬	[redacted]	[redacted]

本项目周边 5km 内的无自然保护区和生态保护红线，距离最近的生态红线区为滦河口至老米沟海域沙源流失极脆弱区，[redacted]，正常工况下不会对其产生影响。

本项目环境风险敏感目标见附录 1 第 2 章节。

评价标准

1、环境质量标准

本次评价针对环境质量现状调查站位所在功能区确定相应的环境质量标准，具体如下：

根据《海水水质标准》（GB3097-1997），《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）和《海洋生物质量》（GB18421-2001），参考《河北省海洋功能区划（2011-2020 年）》和《河北省近岸海域环境功能区划》中对各功能区水质、沉积物、生物质量管理目标要求，确定各调查站位水质、沉积物、生物质量评价执行标准。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。

调查站位与生态保护红线、海洋功能区划、近岸海域环境功能区划位置关系见图 3-4~图 3-6。

表 3-10 环境质量标准

类别	采用标准		等级
海水水质	《海水水质标准》（GB3097-1997）		参考《河北省海洋功能区划（2011-2020 年）》、河北省生态保护红线、《河北省近岸海域环境功能区划》确定各调查站位评价执行标准，见附图 10。
海洋沉积物	《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）		一类
海洋生物生态	贝类（双壳）	《海洋生物质量》（GB18421-2001）	一类
	软体动物、鱼类、甲壳类（重金属）	《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》	
	软体动物、鱼类、甲壳类（石油烃）	《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）	

表 3-11a 海水水质评价标准　单位：mg/L（pH 除外）

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
pH	7.8～8.5（同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH）		6.8~8.8（同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH）	
DO	>6	>5	>4	>3
COD	≤2	≤3	≤4	≤5
无机氮	≤0.20	≤0.30	≤0.40	≤0.50
活性磷酸盐	≤0.015	≤0.030		≤0.045
石油类	≤0.05		≤0.30	≤0.50
挥发性酚	≤0.005		≤0.010	≤0.050
硫化物（以 S 计）	≤0.02	≤0.05	≤0.10	≤0.25
氰化物	≤0.005		≤0.10	≤0.20
铜	≤0.005	≤0.010	≤0.050	
铅	≤0.001	≤0.005	≤0.010	≤0.050
锌	≤0.020	≤0.050	≤0.10	≤0.50
镉	≤0.001	≤0.005	≤0.010	
汞	≤0.00005	≤0.0002		≤0.0005

砷	≤0.020	≤0.030	≤0.050	
总铬	≤0.05	≤0.10	≤0.20	≤0.50

表 3-11b 沉积物评价标准　　单位：10^{-6}

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

表 3-11c 海洋生物质量评价标准（单位：湿重 mg/kg）

生物类别	铜	铅	锌	镉	铬	砷	总汞	石油烃
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

注：由于双壳类软体动物以外的其他生物体中铬、砷无评价标准，因此不对其进行评价。

2、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 3-12 污染物排放标准

污染物		采用标准	等级	排放要求/排放浓度限值
油层段水基钻井液、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水基钻井液不得排放
非油层段水基钻井液、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（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 1 部分：分级》（GB18420.1-2009）	一级	生物毒性容许值≥30000mg/L
生活污水（钻井平台、改造平台）		《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008）	一级	COD≤300mg/L
生产/生活垃圾			一级	禁止排放或弃置入海
船舶含油污水		《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发〔2007〕165 号）	/	铅封运回陆地处理
船	塑料制品及其	《船舶水污染物排放控制标		禁止投入水域

船垃圾	他垃圾	准》（GB 3552-2018）		
	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（拖轮、支持船）				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＜与最近陆地间距离≤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。
含油生产水		《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）	/	含油量≤30mg/L
船舶大气污染物		《船舶大气污染物排放控制区实施方案》	/	应使用硫含量不大于 0.5%m/m 的船用燃油

其他

（1）含油生产水

根据《国家海洋局关于秦皇岛 32-6 油田综合调整工程环境影响报告书核准意见的批复》（国海环字〔2013〕122 号），严格控制污染物的排放总量和排放浓度。工程投产后，油田的排污混合区范围不变，含油生产水的年最大排放量不得超过[redacted]，石油类的年最大排放量不得超过[redacted]。

根据《关于秦皇岛 32-6、曹妃甸 11-1 油田群岸电应用工程环境影响报告书的批复》（环审字〔2020〕110 号），运营期含油生产水处理达标后全部回注不排海。因此，自 2020 年底开始，QHD32-6FPSO 处理达标的生产水全部回注地层，不外排。

本项目运营期秦皇岛 32-6 油田含油生产水处理合格后回注地层，不外排。

（2）生活污水

	本项目投产后，QHD32-6WHPH 平台不新增平台定员，不会增加 QHD32-6WHPH 平台生活污水的总量（包括 COD），故维持《秦皇岛 32-6 油田 47 口调整井及平台改造项目环境影响报告表》（环审〔2024〕20 号）生活污水排放总量指标“生活污水最大排放量约为[redacted]，COD 最大排放量[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

1、施工期产污环节及污染源分析

本项目工程内容为在现有QHD32-6WHPH平台加挂井槽实施调整井建设，并进行就地脱水改造。施工期的主要污染物为钻屑、钻井液、生产垃圾、机舱含油污水、生活垃圾和生活污水等。

（1）钻井液

本项目利用加挂井槽新钻8口调整井，并预留11口井。钻井采用水基钻井液体系，钻井液循环利用。根据建设单位核算，本项目（包括预留井）共产生钻井液约[redacted]，其中非油层段钻井液约[redacted]，油层段钻井液约[redacted]。

表 4-1 本项目钻井液源强核算结果

平台	井数	油层段钻井液（m^3）	非油层段钻井液（m^3）	一次性排放（m^3）	一次性排放时间（h）	排放次数	最大排放速率（m^3/h）
WHPH	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
合计	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

非油层段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钻井平台的泥浆池里，泵输到船舶上的专用泥浆仓（容积约[redacted]）运至码头（周转周期 10 天左右），由[redacted]接收处理/处置，不排海。非油层段钻井液经检测在满足《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008）一级标准要求和《海洋石油勘探开发污染物生物毒性 第 1 部分：分级》（GB18420.1-2009）一级海区标准要求后排放。

（2）钻屑

根据建设单位核算，本项目（包括预留井）产生非油层段钻屑约[redacted]，油层段钻屑约[redacted]，钻屑产生总量约[redacted]。

表 4-2 本项目钻屑源强核算结果

平台	井名	钻屑排放天数（d）	油层段钻屑（m^3）	非油层段钻屑（m^3）	钻屑合计（m^3）	非油层段钻屑最大排放速率（m^3/d）
WHPH	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[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]

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]接收处理/处置，不排海。非油层段钻屑经检测在满足《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）一级标准要求和《海洋石油勘探开发污染物生物毒性 第1部分：分级》（GB18420.1-2009）一级海区标准要求后排放。

（3）生活垃圾、生活污水、机舱含油污水

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350L/d计；生活垃圾产生量参考《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）的规定，参考沿海船舶生活固体废物产生量，按每人1.5kg/d进行核算。生活污水经船舶、钻井平台或QHD32-6WHPH平台上的生活污水处理设施处理达标后排海，生活垃圾（除船舶食品废弃物外）收集后运回陆上进行处理。

本项目施工船舶和钻井平台会有船舶机舱含油污水产生，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0.5m^3计。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）运回陆地由[redacted]处理。

经核算，本项目生活污水、生活垃圾和机舱含油污水产生量见下表。

表 4-3 本项目生活污水、生活垃圾和机舱含油污水计算

平台/井数		施工天数（d）	施工人数（人）	施工船数（条）	生活污水（m^3）	生活垃圾（t）	机舱含油污水（m^3）
WHPH	8 口调整井	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
就地脱水及平台改造		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
合计		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

（4）生产垃圾

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[redacted]计算，本项目8口调整井产生生产垃圾为[redacted]，根据建

设单位提供资料，平台改造产生生产垃圾约[redacted]，施工期共产生生产垃圾约[redacted]，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蓬莱荣洋钻采环保服务有限公司处理。

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

污染物名称	产生量	排放量	处理方式
油层段钻井液	[redacted]	[redacted]	运回陆地计划由唐山浩昌杰环保科技发展有限公司及中海石油环保（天津）有限公司接收处理。
油层段钻屑	[redacted]	[redacted]	
非油层段钻井液	[redacted]	[redacted]	在满足《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 第 1 部分：分级》（GB18420.1-2009）一级海区标准的要求后排海。
非油层段钻屑	[redacted]	[redacted]	
生活污水	[redacted]	[redacted]	经生活污水处理设施处理达标后排海
生活垃圾	[redacted]	[redacted]	运回陆地处理（除船舶食品废弃物外）
机舱含油污水	[redacted]	[redacted]	铅封运回陆地处理
生产垃圾	[redacted]	[redacted]	运回陆地处理

2、施工期环境影响分析

本项目施工期主要污染物是钻屑、钻井液、生活污水、生活垃圾、生产垃圾和船舶机舱含油污水。其中，油层段钻屑和油层段钻井液全部回收运回陆地处理、不排海；生活垃圾（除船舶食品废弃物外）和生产垃圾全部送至陆上处理，生活污水处理达标后排放；船舶机舱含油污水根据《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》运回陆地由[redacted]处理；非油层段钻井液、非油层段钻屑排放对海水水质、海底沉积物和生物生态有一定影响。

（1）对水动力环境与地形地貌环境的影响分析

本项目在 QHD32-6WHPH 平台加挂井槽实施 8 口调整井，同时进行就地脱水改造；项目外扩部分甲板，但不涉及新增占用海域，项目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。

（2）对海水水质环境的影响分析

1）非油层段钻屑排放的水质影响分析

根据工程分析，QHD32-6WHPH 平台非油层段钻屑排最大排放速率约为[redacted]，施工期非油层段钻屑排放的水质影响分析类比已批复的《秦皇岛 32-6 油田 47 口调整井及平台改造项目环境影响报告表》（批复文号：环审〔2024〕20 号）中 QHD32-6CEPI 平台钻井产生的非油层段钻屑排放的相关预测结果。本工程与类比对象为距离较近平台（约 1.9km），水深及水动力条件一致，具有可比性。类比条件见表 4-5。

表 4-5 类比条件一览表

对象	类比工程	本工程	对比情况
水深	20m	20m	一致
水文动力	①潮流性质：正规半日潮 ②潮流运动形式：以往复流为主。	①潮流性质：正规半日潮 ②潮流运动形式：以往复流为	一致

	③海流流向：相对集中于 ENE~E 向与 SW~W 向。 ④可能最大流速：124.0cm/s、对应流向为 73.5°。	主。 ③海流流向：相对集中于 ENE~E 向与 SW~W 向。 ④可能最大流速：124.0cm/s、对应流向为 73.5°。	
位置	QHD32-6CEPI	QHD32-6WHPH	距离约 1.9km
非油层段钻屑排放情况	最大排放速率为 103m³/d。	最大排放速率约为 [redacted]。	本工程小于类比对象。
结论	由于本工程与类比对象为距离较近的平台，水深、水文动力一致，非油层段钻屑的排放方式一样，且本工程排放源强不超过类比对象，因此具有可比性，类比结果是合理的。		

①类比对象情况及结果

根据《秦皇岛 32-6 油田 47 口调整井及平台改造项目环境影响报告表》，QHD32-6CEPI 平台非油层段钻屑最大排放速率为 [redacted]，钻屑密度按 [redacted] 计，非油层段钻屑最大排放源强为 [redacted]。预测结果显示：QHD32-6CEPI 平台排放非油层段钻屑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]，无超四类海水水质标准海域。中层、底层无超海水水质标准海域。超一（二）类海水水质标准的范围距平台最大距离为 [redacted]，停止排放后 [redacted] 整个海域可恢复到一类水质。

表 4-6 CEPI 平台非油层段钻屑排放产生悬浮物的预测结果（km²，表层）

超一（二）类	超三类	超四类	超一（二）类距平台最大距离（km）
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 4-7 CEPI 平台非油层段钻屑排放产生悬浮物的不同超标倍数包络面积（km²，表层）

Bi≤1	1＜Bi≤4	4＜Bi≤9	Bi ＞9
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

②本工程类比分析结果

本工程 QHD32-6WHPH 平台非油层段钻屑排放过程中，悬浮物增量超过 10mg/L 的影响面积和距排放点最大距离将不超过《秦皇岛 32-6 油田 47 口调整井及平台改造项目环境影响报告表》的水平，钻屑停止排放后 1h 整个海域可恢复到一类水质。

2）非油层段钻井液排放的水质影响分析

根据工程分析，QHD32-6WHPH 平台非油层段钻井液一次性排放量 [redacted]，最大排放速率 [redacted]；施工期非油层段钻井液排放的水质影响分析类比已批复的《曹妃甸 6-4 油田 QHD31-4-1d、CFD6-4-5D 井区开发/1、2 井区综合调整项目环境影响报告书》（批复文号：环审〔2023〕132 号）中 CFD6-4CEPB 平台钻井产生的非油层段钻井液排放的相关预测结果。本工程与类比对象水深及水动力条件基本一致，具有可比性。类比条件见表 4-8。

表 4-8 类比条件一览表

对象	类比工程	本工程	对比情况
水深	21m	20m	基本一致
水文动力	①潮流性质：正规半日潮 ②潮流运动形式：以往复流为主。 ③海流流向：相对集中于 ENE~E	①潮流性质：正规半日潮 ②潮流运动形式：以往复流为主。 ③海流流向：相对集中于 ENE~E 向	一致

	向与 SW~W 向。 ④可能最大流速：124.0cm/s、对应流向为 73.5°。	与 SW~W 向。 ④可能最大流速：124.0cm/s、对应流向为 73.5°。	
位置	CFD6-4CEPB	QHD32-6WHPH	距离约 25km
非油层段钻井液排放情况	钻井完工后一次性排放钻井液[redacted]，排放时长[redacted]，最大排放速率为[redacted]。	钻井完工后一次性排放钻井液[redacted]，排放时长[redacted]，最大排放速率为[redacted]。	一致
结论	由于本工程与类比对象水深、水文动力条件基本一致，非油层段钻井液的排放方式、排放源强一样，因此具有可比性，类比结果是合理的。		

根据《曹妃甸 6-4 油田 QHD31-4-1d、CFD6-4-5D 井区开发/1、2 井区综合调整项目环境影响报告书》，CFD6-4CEPB 平台钻井结束后非油层段钻井液一次性排放量[redacted]，最大排放速率[redacted]，排放时长[redacted]；钻井液密度[redacted]。预测结果显示：CFD6-4CEPB 平台非油层段水基钻井液预测结果显示悬浮物沿着主潮流方向扩散，悬浮物超一（二）类海洋水质标准离排放点最大影响距离为[redacted]。非油层段钻井液表层悬浮物超一（二）类海水水质标准的包络面积为[redacted]，超三类水质包络面积为[redacted]，超四类水质包络面积为[redacted]；中层悬浮物超一（二）类海水水质标准的包络面积为[redacted]，超三类水质包络面积为[redacted]，无超四类水质包络面积；底层悬浮物超一（二）类海水水质标准的包络面积为[redacted]，无超三类和超四类水质包络面积。非油层段钻井液停止排放后，在[redacted]内悬浮物恢复到一类水质。

表 4-9 CFD6-4CEPB 平台非油层段钻井液排放影响范围预测结果

层级	悬浮物超标包络面积（km²）			超一（二）类水质最大距离（km）	恢复一（二）类水质时长（h）
	超一（二）类	超三类	超四类		
表层	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
中层	[redacted]	[redacted]	[redacted]		
底层	[redacted]	[redacted]	[redacted]		

表 4-10 CFD6-4CEPB 平台非油层段钻井液排放产生悬浮物不同超标倍数包络面积（km²）

层级	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	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

②本工程类比分析结果

本工程 QHD32-6WHPH 平台非油层段钻井液排放过程中，悬浮物增量超过 10mg/L 的影响面积和距排放点最大距离将不超过《曹妃甸 6-4 油田 QHD31-4-1d、CFD6-4-5D 井区开发/1、2 井区综合调整项目环境影响报告书》的水平，停止排放恢复到一类水质所需最大时间约为[redacted]。

（3）对沉积物环境的影响分析

非油层段钻井液与钻屑入海后，在海水运动作用下，会在海底一定范围内沉积，沉积及分布范围受排放量、海流、水深等因素影响。钻屑的排放将覆盖一部分原海底，所覆盖区域的沉

积物类型会有所变化，并可能使沉积物中有机质等污染物的含量稍有升高。根据类比分析，在海流作用下大部分钻屑沉积在作业平台 200m 以内，钻屑覆盖 2cm 厚度沉积面积最大不超过[redacted]，对海洋沉积物环境影响较小。

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

3）对渔业资源的影响

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

本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）对渔业“三场一通道”的影响分析

本项目位于鳀鱼[redacted]内，距离最近的黄姑鱼产卵场约[redacted]。

本项目施工期油层段钻屑和油层段钻井液、生活垃圾（除船舶食品废弃物外）、生产垃圾、船舶机舱含油污水全部送至陆上处理；生活污水处理达标后排放；经类比分析，非油层段钻井液、非油层段钻屑排放表层海水中的悬浮物浓度增量超一（二）类海水水质标准的面积最大不超过[redacted]，距离排放点最远距离不超过[redacted]。工程施工会对鳀鱼索饵场产生一定的影响，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。

3、施工期海洋生物资源损失估算

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

1）计算方法

①悬浮物扩散造成的生物资源损失采用如下方法计算：

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

A、一次性损失计算方法

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

式中：W_i—第 i 种类生物资源一次性平均损失量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；D_{ij}—某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为尾平方千米（尾/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（%）；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（以年实际影响天数除以 15），单位为个。

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

表 4-11 污染物对各类生物损失率

污染物 i 的超标倍数（B_i）	各类生物损失率（%）		
	鱼卵和仔稚鱼	成体	幼体
$B_i \leq 1$ 倍	5	1	5
$1 < B_i \leq 4$ 倍	10	5	10
$4 < B_i \leq 9$ 倍	30	10	30
$B_i \geq 9$ 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（km²）或立方千米（km³）。本报告中指钻屑沉降覆盖 2cm 厚度的海底面积。

2）生物量损失计算参数

生物资源密度取 2022 年春季调查数据中各站位的调查结果，各站位平均值能较好反映该海域生物资源情况。

表 4-12 生物资源密度取值

种类	计算取值
底栖生物（g/m²）	7.82
鱼卵（粒/m³）	0.441
仔稚鱼（尾/m³）	0.205
幼鱼（尾/km²）	15837
头足类幼体（尾/km²）	844
虾类幼体（尾/km²）	10781
蟹类幼体（尾/km²）	360
鱼类成体（kg/km²）	1087.894
头足类成体（kg/km²）	83.663
虾类成体（kg/km²）	434.647
蟹类成体（kg/km²）	26.35

2）生物量损失估算

根据工程分析，本项目非油层段钻井液共排放[redacted]，其中悬浮物扩散影响面积取表层、中层、底层超标面积的平均值，水深取平台所在水深[redacted]（生态损失计算量等同于各层超标影响面积×各层平均水深）。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，共计[redacted]。经估算，本项目非油层段钻井液产生悬浮物造成海洋生物资源损失量见表 4-13 和表 4-14。

表 4-13 本项目非油层段钻井液排放造成渔业资源损失量

类别			资源密度	悬浮物超标倍数（Bi）	超标面积（km²）	损失率（%）	排放次数	损失量
渔业资源	鱼类成体		1087.894kg/km²	Bi≤1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
				1<Bi≤4	[redacted]	[redacted]		
				4<Bi≤9	[redacted]	[redacted]		
				>9	[redacted]	[redacted]		
	头足类成体		83.663kg/km²	Bi≤1	[redacted]	[redacted]		
				1<Bi≤4	[redacted]	[redacted]		
				4<Bi≤9	[redacted]	[redacted]		
				>9	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
	甲壳类	虾类成体	434.647kg/km²	Bi≤1	[redacted]	[redacted]		
				1<Bi≤4	[redacted]	[redacted]		
				4<Bi≤9	[redacted]	[redacted]		
				>9	[redacted]	[redacted]		
		蟹类成体	26.35kg/km²	Bi≤1	[redacted]	[redacted]		
				1<Bi≤4	[redacted]	[redacted]		
				4<Bi≤9	[redacted]	[redacted]		

				>9	[redacted]	[redacted]		[redacted]
渔业资源	幼鱼	15837 尾/km²	Bi≤1		[redacted]	[redacted]		[redacted]
			1<Bi≤4		[redacted]	[redacted]		[redacted]
			4<Bi≤9		[redacted]	[redacted]		[redacted]
			>9		[redacted]	[redacted]		[redacted]
	头足类幼体	844 尾/km²	Bi≤1		[redacted]	[redacted]		[redacted]
			1<Bi≤4		[redacted]	[redacted]		[redacted]
			4<Bi≤9		[redacted]	[redacted]		[redacted]
			>9		[redacted]	[redacted]		[redacted]
	虾类幼体	10781 尾/km²	Bi≤1		[redacted]	[redacted]		[redacted]
			1<Bi≤4		[redacted]	[redacted]		[redacted]
			4<Bi≤9		[redacted]	[redacted]		[redacted]
			>9		[redacted]	[redacted]		[redacted]
	蟹类幼体	360 尾/km²	Bi≤1		[redacted]	[redacted]		[redacted]
			1<Bi≤4		[redacted]	[redacted]		[redacted]
			4<Bi≤9		[redacted]	[redacted]		[redacted]
			>9		[redacted]	[redacted]		[redacted]
鱼卵		0.441 粒/m³	Bi≤1		[redacted]	[redacted]		[redacted]
			1<Bi≤4		[redacted]	[redacted]		[redacted]
			4<Bi≤9		[redacted]	[redacted]		[redacted]
			>9		[redacted]	[redacted]		[redacted]
仔稚鱼		0.205 尾/m³	Bi≤1		[redacted]	[redacted]		[redacted]
			1<Bi≤4		[redacted]	[redacted]		[redacted]
			4<Bi≤9		[redacted]	[redacted]		[redacted]
			>9		[redacted]	[redacted]		[redacted]

表 4-14 施工期非油层段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
底栖生物（t）	[redacted]
鱼卵（粒）	[redacted]
仔稚鱼（尾）	[redacted]
幼鱼（尾）	[redacted]
头足幼体（尾）	[redacted]
虾类幼体（尾）	[redacted]
蟹类幼体（尾）	[redacted]
鱼类成体（t）	[redacted]
头足类成体（t）	[redacted]
虾类成体（t）	[redacted]
蟹类成体（t）	[redacted]

非油层段钻屑排放产生悬浮物仅在表层海水中存在超海水水质标准范围，计算时取表层超标面积，水深取[redacted]。非油层段钻屑排放时长较长，按持续性损失计算。本项目钻井阶段钻屑排放天数为[redacted]，钻屑排放以 15 天为一个周期进行计算，共约[redacted]周期，施工时间为[redacted]，共计 3 年，平均每年施工[redacted]。本报告按年平均[redacted]计算钻屑造成的生物资源年损失量。经估算，本项目非油层段钻屑产生悬浮物造成海洋生物资源年损失量见表 4-15。

表 4-15 本项目非油层段钻屑排放造成渔业资源年损失量

类别			资源密度	悬浮物超标倍数（Bi）	超标面积（km²）	损失率（%）	年平均周期数	损失量
渔业资源	鱼类成体		1087.894kg/km²	Bi≤1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
				1<Bi≤4	[redacted]	[redacted]		[redacted]
				4<Bi≤9	[redacted]	[redacted]		[redacted]
				>9	[redacted]	[redacted]		[redacted]
	头足类成体		83.663kg/km²	Bi≤1	[redacted]	[redacted]		[redacted]
				1<Bi≤4	[redacted]	[redacted]		[redacted]
				4<Bi≤9	[redacted]	[redacted]		[redacted]
				>9	[redacted]	[redacted]		[redacted]
	甲壳类	虾类成体	434.647kg/km²	Bi≤1	[redacted]	[redacted]		[redacted]
				1<Bi≤4	[redacted]	[redacted]		[redacted]
				4<Bi≤9	[redacted]	[redacted]		[redacted]
				>9	[redacted]	[redacted]		[redacted]
		蟹类成体	26.35kg/km²	Bi≤1	[redacted]	[redacted]		[redacted]
				1<Bi≤4	[redacted]	[redacted]		[redacted]
				4<Bi≤9	[redacted]	[redacted]		[redacted]
				>9	[redacted]	[redacted]		[redacted]
渔业资源	幼鱼		15837 尾/km²	Bi≤1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
				1<Bi≤4	[redacted]	[redacted]		[redacted]
				4<Bi≤9	[redacted]	[redacted]		[redacted]
				>9	[redacted]	[redacted]		[redacted]
	头足类幼体		844 尾/km²	Bi≤1	[redacted]	[redacted]		[redacted]
				1<Bi≤4	[redacted]	[redacted]		[redacted]
				4<Bi≤9	[redacted]	[redacted]		[redacted]
				>9	[redacted]	[redacted]		[redacted]
	虾类幼体		10781 尾/km²	Bi≤1	[redacted]	[redacted]		[redacted]
				1<Bi≤4	[redacted]	[redacted]		[redacted]
				4<Bi≤9	[redacted]	[redacted]		[redacted]
				>9	[redacted]	[redacted]		[redacted]
	蟹类幼体		360 尾/km²	Bi≤1	[redacted]	[redacted]		[redacted]
				1<Bi≤4	[redacted]	[redacted]		[redacted]
				4<Bi≤9	[redacted]	[redacted]		[redacted]
				>9	[redacted]	[redacted]		[redacted]
鱼卵			0.441 粒/m³	Bi≤1	[redacted]	[redacted]		[redacted]
				1<Bi≤4	[redacted]	[redacted]		[redacted]
				4<Bi≤9	[redacted]	[redacted]		[redacted]
				>9	[redacted]	[redacted]		[redacted]
仔稚鱼			0.205 尾/m³	Bi≤1	[redacted]	[redacted]		[redacted]
				1<Bi≤4	[redacted]	[redacted]		[redacted]
				4<Bi≤9	[redacted]	[redacted]		[redacted]
				>9	[redacted]	[redacted]		[redacted]

非油层段钻屑排放还对海洋底栖生物产生一定影响。钻屑覆盖厚度超过 2cm 的范围内，按底栖生物的损失率为 100%计，影响范围为[redacted]。

表 4-16 非油层段钻屑排放造成的底栖生物的损失量

影响环节	影响面积（m²）	密度（g/m²）	损失率（%）	损失量（t）
钻屑覆盖 2cm 厚度	[redacted]	7.82	100	[redacted]

表 4-17 施工期非油层段钻屑产生悬浮物造成的海洋生物资源损失量

生物名称	年损失量	3 年总损失量
底栖生物（t）	[redacted]	[redacted]
鱼卵（粒）	[redacted]	[redacted]
仔稚鱼（尾）	[redacted]	[redacted]
幼鱼（尾）	[redacted]	[redacted]
头足幼体（尾）	[redacted]	[redacted]
虾类幼体（尾）	[redacted]	[redacted]
蟹类幼体（尾）	[redacted]	[redacted]
鱼类成体（t）	[redacted]	[redacted]
头足类成体（t）	[redacted]	[redacted]
虾类成体（t）	[redacted]	[redacted]
蟹类成体（t）	[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》（SC/T9110-2007）：“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”，本次工程施工阶段非油层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（即为 0.4 元/尾）。经计算可知，本项目造成生物资源损失金额[redacted]。

表 4-18 本工程造成的渔业损失价值估算

污染物	生物名称	生物损失量	折算鱼苗损失量	单价	补偿年限/倍数	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]
	仔稚鱼（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]
	幼鱼（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]
	头足类幼体（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]
	虾类幼体（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]
	蟹类幼体（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]
	鱼类成体（t）	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]
	头足类成体（t）	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]
	虾类成体（t）	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]
	蟹类成体（t）	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]
钻井液	鱼卵（粒）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	仔稚鱼（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]
	幼鱼（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]
	头足类幼体（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]
	虾类幼体（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]
	蟹类幼体（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]
	鱼类成体（t）	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]
	头足类成体（t）	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]
	虾类成体（t）	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]
	蟹类成体（t）	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]
生物资源损失补偿金额合计						[redacted]

5、施工期环境风险影响分析

本项目对施工期的环境风险开展了环境风险专项分析，本报告表仅填写风险识别及影响结果的概要。

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

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

运营期生态环境影响分析

1、运营期产污环节及污染源分析

（1）含油生产水

本工程投产后，秦皇岛 32-6 油田新增含油生产水最大量为[redacted]，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。

（2）其他含油废水

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

（3）生活污水和生活垃圾

本工程所在的 QHD32-6WHPH 平台不新增生产定员，因此，生活污水及生活垃圾量不增加。运营期生活污水经平台生活污水处理装置处理达标后排海，生活垃圾分类收集后全部运回陆上处理。

（4）生产垃圾

油田生产作业过程中会产生少量边角料、包装材料等生产垃圾，每口调整井生产垃圾产生量约为[redacted]。本项目新增 8 口调整井，运营期新增生产垃圾产生量为[redacted]，其中一般工业固废经平台设置的带盖的垃圾箱分类收集后，全部运回陆上处理；危险废物收集后运回陆上交由有资质单位处理。

表 4-19　运营期新增污染物及污染防治措施汇总表

污染物名称	新增产生量	新增排放量	处理方式
含油生产水（m^3/d）	[redacted]	[redacted]	经生产水处理设施处理达标后全部回注地层，不外排
生产垃圾（t/a）	[redacted]	[redacted]	运回陆地处理

2、运营期环境影响分析

本项目运营期新增含油生产水经生产水处理设施处理达标后全部回注地层，不外排；生活污水及生活垃圾量不增加，生产垃圾全部运回陆地处理；本项目正常情况下对海洋生态环境无影响。

3、运营期环境风险分析

针对本项目运营期可能发生的环境风险事故开展了专项分析，本报告表仅填写风险识别及影响结果的概要。

本项目在 QHD32-6WHPH 平台加挂井槽实施 8 口调整井，并对平台进行就地脱水改造。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 2。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	按照整体统筹，区域最优，分步实施策略，通过秦皇岛 32-6 油田 WHPH 平台加挂井槽动用秦皇岛 27-3 油田 32-6 区块南部新增储量，助力油田持续稳产。项目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，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	1、施工期污染防治对策措施 本项目施工阶段产生的污染物主要为钻完井期间产生的钻屑、钻井液、船舶机舱含油污水、作业人员产生的少量生活污水和生活垃圾、生产垃圾。 （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，分离出的钻井液返回钻井平台泥浆池后循环使用。平台泥浆池容积约为[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 第1部分：分级》（GB18420.1-2009）标准中一级海区标准的要求，即非油层段钻井液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经检测达标一次性排放。油层段钻井液及不满足排放标准的非油层段钻井液收集到泥浆池后泵输到船舶上的专用泥浆仓（容积约100m3）运至码头（周转周期10天左右）。油层段钻井液运到码头后由[redacted]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 第1部分：分级》（GB18420.1-2009）标准中一级海区标准的要求，即非油层段钻屑排放前，携带该钻屑的钻井液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（容积3.3m3/个）吊装至船舶运至码头（周转周期10天左右），交由[redacted]接收处理/处置，同时及时更换空岩屑箱到钻井平台备用（约20个循环使用）。 （3）生活污水和生活垃圾 本工程施工期，钻井平台、QHD32-6WHPH平台产生的生活污水经钻井平台、QHD32-6WHPH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，间歇排海。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，间歇排海。 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，铅封运回陆地交由[redacted]处理。

（5）生产垃圾

施工期产生的生产垃圾经分类收集后，一般工业垃圾运回陆地处理，危险废物运回陆地委托[redacted]进行处理，并按照当地政府实施《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定的要求进行回收利用或处置。

（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，海船进入排放控制区应使用硫含量不大于 0.5%m/m 的船用燃油。

2、施工期生态保护对策措施

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

本项目距离最近的产卵场为黄姑鱼产卵场，约[redacted]。经预测，本项目非油层段钻井液、非油层段钻屑排放悬浮物超一（二）类水质距平台最大距离不超过[redacted]，最长[redacted]可恢复至一类海水水质，不会影响到黄姑鱼产卵场。

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

（2）本项目海洋生物资源补偿费用约[redacted]，该费用将纳入环保投资，用于开展增殖放流等生态补偿措施。

根据《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》（农渔发〔2022〕1号），黄河口海域适宜放流的物种有：中国对虾、三梭子蟹、海蜇、鲮、半滑舌鳎等。建议本项目渔业资源增殖放流计划可以选取的放流品种有中国对虾、牙鲆和三疣梭子蟹等，具体放流物种、规格、数量等增殖放流计划，应在当地渔业主管部门的监督和协助下，有具体目标、具体计划的对生态环境和资源数量进行修复，不得在没有科学报告的条件下，贸然实施操作。

3、施工期环境风险防范与应急措施

本项目在施工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、平台工艺管线泄漏以及地质性溢油事故等。施工期应针对可能出现的不同环境风险类型，制定相应的环境风险防范措施，减少环境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；合理安排工期，分批分期钻井，作业期间严格执行《海上钻井作业井控规范》（Q/HS2028-2016）的相关规定，做好井控预案，发生复杂情况时，严格按照标准进行施工作业，切实保证钻井安全。加强钻时观测，及时发现先兆，按正确的关井程序实行有效控制，并及时组织压井作业。

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

（3）避免燃油舱破损引起燃料油泄漏。加强工作船舶操作人员日常安全防范意识，防止人为操作失误引起作业船舶与钻井平台碰撞。制定相应的保护和检测程序，由值班船对平台周围进行巡视，守护船舶保持警戒状态，加强值班瞭望，保证无其他无关船舶干扰以保证作业安全。

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

（5）在预防为主的基础上，充分利用现有的溢油应急处理能力和措施，降低海上溢油的环境污染程度。

为预防调整井钻完井作业期间溢油事故的发生，以及发生溢油事故时能够及时、有效地进行应急反应，组织有效力量控制污染，建设单位已编制《秦皇岛 32-6 油田溢油应急计划》（2023 版）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环境风险的预防措施、应急组织机构、应急能力、溢油应急程序、溢油事故的处置等。该溢油应急计划满足本项目施工期溢油应急的需求。

运营期生态环境保护措施	**1、运营期污染防治对策措施** 本项目运营期含油生产水经处理达《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）标准后全部回注地层，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；生产垃圾运回陆上处理。 本项目在 QHD32-6WHPH 平台新增一套就地脱水设备（油水处理设备），选用高效旋流分离器（AMFD）和聚结除油器（CFC）技术，其中高效旋流分离器试验机 2022 年 10 月在 QHD32-6WHPG 平台进行了现场实测，效果良好。聚结除油器在 QHD32-6CEPJ 平台已使用超过三年，同样确定良好的处理效果。目前油田产液物性基本一致，新增设备满足水处理需求。 本工程投产后运营期不增加生产定员，不新增生活垃圾和生活污水产生量。 **2、加强运营期对海洋生态环境的监测** 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。 **3、运营期环境风险防范与应急措施** 本项目在运营阶段有可能发生的事故包括井涌/井喷、平台火灾或者爆炸、平台工艺管线泄漏以及地质性溢油事故等。运营期应针对可能出现的不同风险类型，制定相应的环境风险防范措施，减少环境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）定期对设备进行安全排查，发现问题及时处理；加强人员培训，避免人员操做失误引发的事故。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统；严格实施生产作业规程和安全规程；加强生产时的观测，建立监测系统，及时发现先兆，按正确的关井程序实行有效控制；设置消防喷淋系统、二氧化碳灭火系统，关键场所设手提灭火器；选择优质封隔器并及时更换损坏元件；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。 （2）充分考虑设备的保护措施并提供防火防爆保护，提供充分的消防设备，预防钻井平台火灾和爆炸。 （3）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。定期开展油井和注水井动态监测，及时取录地层压力变化情况。 （4）在预防为主的基础上，充分利用现有的溢油应急处理能力和措施，降低海上溢油的环境污染程度。 针对运营期油气泄漏等风险，建设单位已于 2023 年修编了《秦皇岛 32-6 油田溢油应急计划》（2023 版），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、

<table>
<tr><td></td><td>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>本项目在现有 QHD32-6WHPH 平台加挂井槽实施调整井建设，并进行就地脱水改造；项目运营期不新增污染物种类，生活污水排放量不增加；且 QHD32-6WHPH 平台所在的原环评《秦皇岛 32-6 油田综合调整工程环境影响报告书》（国海环字〔2013〕122 号）已经制定了跟踪监测计划，因此，本项目投产后，不单独设置跟踪监测计划，纳入秦皇岛 32-6 油田现有跟踪监测计划，定期监测各设施外排污染物的排放浓度；此外，依托现有跟踪监测计划，对工程所在海域的海水水质、沉积物、海洋生物生态进行跟踪监测，使海洋生物资源和海洋生态环境得到尽快恢复和可持续利用。</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，根据《海上油（气）田开发工程环境保护设计规范》（SY/T10047-2019），经核算本项目环保投资约为[redacted]。

表 5-1 环保投资明细
<table><tr><th>序号</th><th>环境保护投资</th><th>环保投资（万元）</th></tr><tr><td>1</td><td>[redacted]</td><td>[redacted]</td></tr><tr><td>2</td><td>[redacted]</td><td>[redacted]</td></tr><tr><td>3</td><td>[redacted]</td><td>[redacted]</td></tr><tr><td>4</td><td>[redacted]</td><td>[redacted]</td></tr><tr><td colspan="2">[redacted]</td><td>[redacted]</td></tr></table></td></tr>
</table>

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	/	/	/	/
水生生态	（1）油层段钻屑、油层段钻井液全部回收运回陆上交有资质单位处理，不排海； （2）非油层段钻屑、非油层段钻井液达标排海； （3）机舱含油污水全部回收运回陆上交有资质单位处理，不排海； （4）施工期生活污水经钻井平台、QHD32-6WHPH 平台及施工船舶生活污水处理设施处理达标后排海。	（1）油层段钻屑、油层段钻井液全部回收运回陆上交有资质单位处理，不排海； （2）非油层段钻屑、非油层段钻井液满足《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第 1 部分：分级》（GB18420.1-2009）一级海区标准后排海； （3）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，机舱含油污水铅封后运回陆地处理； （4）施工期钻井平台和 QHD32-6WHPH 平台生活污水满足《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）一级标准后排海；船舶生活污水满足《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）相关要求后排海。	含油生产水处理达标后全部回注地层，不排海	满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）相关要求后全部回注地层
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	满足《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	（1）油层段钻屑、油层段钻井液、生活垃圾（除	油层段钻屑、油层段钻井液、平台生活垃圾和	生产垃圾运回陆地处理	满足《海洋石油勘探开发污染

	船舶食品废弃物外）及生产垃圾运回陆地处理； （2）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。	生产垃圾满足《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008）相关要求；船舶垃圾满足《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）相关要求。		物排放浓度限值》（GB 4914-2008）相关要求。
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	《秦皇岛 32-6 油田溢油应急计划》（2023 版）	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）	《秦皇岛 32-6 油田溢油应急计划》（2023 版）
环境监测	/	/	本项目不单独设跟踪监测计划，纳入秦皇岛 32-6 油田群现有跟踪监测计划中	/
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目在现有 QHD32-6WHPH 平台加挂井槽实施调整井建设，并进行就地脱水改造；项目新增非油层段钻屑、非油层段钻井液排放，同时新增一套就地脱水设备（油水处理设备）等，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）本项目为海洋油气勘探开发工程，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》和《河北省海洋主体功能区规划》、《唐山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《河北省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》、《唐山市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》相关要求；本项目所处海域位于河北省生态保护红线之外，施工期和运营期正常情况下均不会对其产生不利影响。

（2）项目施工期间，生活污水处理达标后排海；油层段钻屑、油层段钻井液、生活垃圾（除船舶食品废弃物外）、生产垃圾和船舶含油污水运回陆上处理，不排海；船舶食品废弃物按《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）相关要求处理处置/排海；非油层段钻屑、非油层段钻井液经检测合格后按规定排海，对周边海域的影响范围较小。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；运营期不增加生产定员，不新增生活垃圾和生活污水产生量；本项目运营期对海域环境影响保持现状不变。

（3）工程存在一定溢油风险，一旦发生溢油事故会对海洋生态环境造成严重危害后果，拟采取具有针对性的环境风险防控措施和切实有效的溢油应急防范对策措施，建设单位已经制定了《秦皇岛 32-6 油田溢油应急计划》（2023 版）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，本项目投产后一并纳入该溢油应急计划。

（4）在施工和运营过程中严格落实本报告中提出的各项环境保护措施、溢油风险防范措施及溢油应急计划的基础上，从环境保护角度讲，本项目可行。

因此，在积极落实本报告表提出的防治措施的情况下，本项目可行。

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“秦皇岛32-6油田WHPH平台加挂井槽及就地脱水项目”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

秦皇岛32-6作业公司

2024年4月17日

附图

附图 1. 本项目与河北省“三区三线”划定成果的位置关系

附图 2. 本项目与《唐山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的位置关系

附图 3. 本项目与《河北省海洋主体功能区规划》的位置关系

附图 4. 本项目与“三线一单”的位置关系

附图 4.1 本项目与河北省“三线一单”的位置关系

附图 4.2 本项目与唐山市“三线一单”的位置关系

附图 5. 项目地理位置图

附图 6. 秦皇岛 32-6 油田工程设施平面布置图

附图 7. 本项目 QHD32-6WHPH 井槽布置图

附图 8. 平台改造平面布置图

附图 8.1 QHD32-6WHPH 上层甲板改造布置图

附图 8.2 QHD32-6WHPH 中层甲板改造布置图

附图 8.3 QHD32-6WHPH 下层甲板改造布置图

附图 9. 井槽结构模型图（绿色为本次新建工程）

附图 10. 调查站位与相关功能区划位置关系图

附图 10.1 调查站位与河北省海洋生态保护红线位置关系图

附图 10.2 调查站位与《河北省海洋功能区划（2011-2020 年）》位置关系图

附图 10.3 调查站位与《河北省近岸海域环境功能区划》位置关系图

附图 11. 油田周边环境敏感目标分布图

附图 11.1 油田周边环境敏感目标分布图（保护区）

附图 11.2 油田周边环境敏感目标分布图（生态保护红线）

附图 11.3 油田周边环境敏感目标分布图（养殖区）

附图 11.4 油田周边环境敏感目标分布图（三场一通道）

附图 11.4a 项目附近白姑鱼三场一通道分布图

附图 11.4b 项目附近黄姑鱼三场一通道分布图

附图 11.4c 项目附近蓝点马鲛三场一通道分布图

附图 11.4d 项目附近鳓鱼三场一通道分布图

附图 11.4e 项目附近银鲳三场一通道分布图

附表

附表 1. 项目周边主要环境敏感目标表

类别	序号	敏感区名称	主要保护目标	位置关系	
				相对于平台方位	最近距离（km）
渔业“三场”	1	白姑鱼产卵场	白姑鱼及其生境；产卵期 5 月下旬至 7 月初，产卵盛期 6 月		
	2	鳀鱼索饵场	鳀及其生境		
	3	银鲳产卵场	银鲳及其生境；产卵期为 5 月至 9 月，产卵盛期为 5-6 月		
	4	黄姑鱼产卵场	黄姑鱼及其生境；产卵期 5~6 月，产卵盛期 5 月下旬~6 月上旬		
	5	蓝点马鲛产卵场	蓝点马鲛及其生境。产卵期 5 月上旬至 6 月下旬，产卵盛期 5 月下旬至 6 月中旬		
生态保护红线	1	山海关旅游区	砂质岸滩、近岸海域生态环境以及地貌、植被、沙滩等海岛景观		
	2	山海关海域水产种质保护区	石鲽、魁蚶、褐牙鲆、蓝点鲅、玉筋鱼、小黄鱼、鳀、口虾蛄、三疣梭子蟹、魁蚶、短蛸和日本枪乌贼等物种		
	3	北戴河旅游区	保护基岩岸滩、砂质岸滩、近岸海域生态环境		
	4	北戴河国家级海洋自然公园	海洋生态系统		
	5	河北北戴河国家湿地自然公园	湿地生态系统		
	6	北戴河旅游区	滨海旅游环境		
	7	南戴河海域水产种质保护区	海底地形地貌、栉江珧、魁蚶、红鳍东方鲀、刺参等种质资源		
	8	河北昌黎黄金海岸国家级自然保护区	岸自然景观及所在海区生态环境和资源		
	9	河北乐亭滦河口省级湿地自然公园	湿地生态系统		
	10	滦河口海域重要滩涂及浅海水域	滩涂及浅海水域		
	11	滦河口至老米沟海域沙源流失极脆弱区	海底地形地貌、海洋动力条件、海水质量		
	12	祥云岛海域国家级水产种质资源保护区	脉红螺、魁蚶、太平洋牡蛎、半滑舌鳎、褐牙鲆		

类别	序号	敏感区名称	主要保护目标	位置关系	
				相对于平台方位	最近距离（km）
	13	菩提岛诸岛周边海域沙源保护区	沙源地貌	[redacted]	[redacted]
	14	河北菩提岛诸岛省级自然保护区	海岛岛体及周边海域、岛屿植被、海洋生物和鸟类及其栖息地	[redacted]	[redacted]
	15	绒螯蟹越冬保护区	中华绒螯蟹	[redacted]	[redacted]
	16	龙岛北海草床保护区	海草床生态系统	[redacted]	[redacted]
	17	龙岛周边海域重要滩涂及浅海水域	滩涂及浅海水域	[redacted]	[redacted]
	18	龙岛沙源保护区	沙源地貌	[redacted]	[redacted]
	19	河北滦南南堡嘴东省级湿地自然公园	海洋及海岸湿地生态系统	[redacted]	[redacted]
海洋自然保护区	1	河北昌黎黄金海岸国家级自然保护区	沙丘、沙堤、泻湖、林带和海洋生物等构成的沙质海岸自然景观和沿岸海洋生态系统	[redacted]	[redacted]
	2	河北乐亭菩提岛诸岛省级自然保护区	海岛岛体及周边海域、岛屿植被、海洋生物和鸟类及其栖息地	[redacted]	[redacted]
水产种质资源保护区	1	山海关海域国家级水产种质资源保护区	石鲽、魁蚶、褐牙鲆、蓝点鲅、玉筋鱼、小黄鱼、鳀、口虾蛄、三疣梭子蟹、魁蚶、短蛸和日本枪乌贼等物种	[redacted]	[redacted]
	2	秦皇岛海域国家级水产种质资源保护区	褐牙鲆、红鳍东方鲀、刺参	[redacted]	[redacted]
	3	南戴河海域国家级水产种质资源保护区	栉江珧和魁蚶、毛蚶、竹蛏等	[redacted]	[redacted]
	4	昌黎海域国家级水产种质资源保护区	三疣梭子蟹、花鲈和假睛东方鲀	[redacted]	[redacted]
	5	滦河口水产种质资源保护区	重要水产种质资源及其栖息繁衍生境	[redacted]	[redacted]
	6	曹妃甸中华绒螯蟹国家级水产种质资源保护区	中华绒螯蟹	[redacted]	[redacted]
	7	祥云岛海域国家级水产种质资源保护区	脉红螺、魁蚶、太平洋牡蛎、半滑舌鳎、褐牙鲆	[redacted]	[redacted]
	8	南堡水产种质资源保护区	海底地形地貌和中国明对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹等水产种质资源，保护海洋环境质量	[redacted]	[redacted]
	9	辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区—渤海湾核心区	中国对虾、梭子蟹等水产种质资源	[redacted]	[redacted]
海洋特别保护区	1	滦河口海洋特别保护区	产卵场、越冬场、索饵场和洄游通道等重要渔业水域	[redacted]	[redacted]
海草床	1	曹妃甸海草床	海草床生态系统	[redacted]	[redacted]

类别	序号	敏感区名称	主要保护目标	位置关系	
				相对于平台方位	最近距离（km）
养殖区	1	海水养殖区	渔业资源、海产品	[redacted]	[redacted]

附表 2. 主要生产设施中英文对照表

序号	英文	中文注释
1	QHD32-6WHPA	秦皇岛 32-6 油田 A 井口平台
2	QHD32-6WHPB	秦皇岛 32-6 油田 B 井口平台
3	QHD32-6WHPC	秦皇岛 32-6 油田 C 井口平台
4	QHD32-6WHPD	秦皇岛 32-6 油田 D 井口平台
5	QHD32-6WHPE	秦皇岛 32-6 油田 E 井口平台
6	QHD32-6WHPF	秦皇岛 32-6 油田 F 井口平台
7	QHD32-6WHPG	秦皇岛 32-6 油田 G 井口平台
8	QHD32-6WHPH	秦皇岛 32-6 油田 H 井口平台
9	QHD32-6CEPI	秦皇岛 32-6 油田中心处理 I 平台
10	QHD32-6CEPJ	秦皇岛 32-6 油田中心处理 J 平台
11	QHD32-6CEPK	秦皇岛 32-6 油田中心处理 K 平台
12	QHD32-6CEPL	秦皇岛 32-6 油田中心处理 L 平台
13	QHD32-6EPP	秦皇岛 32-6 油田电力动力平台
14	QHD32-6FPSO	秦皇岛 32-6 油田浮式生产储油卸油装置

附表 3. 底栖生物种名录

序号	中文名	拉丁名
1	海葵目	Actiniaria und.
2	屠氏似海笔	*Stachyptilum dofleini*
3	纽形动物	Nemertea und.
4	涡虫纲	Turbellaria und.
5	不倒翁虫	*Sternaspis sculata*
6	鳞腹沟虫	*Scolelepis squamata*
7	稚齿虫属	*Prionospio* sp.
8	奇异稚齿虫	*Paraprionospio pinnata*
9	尖叶长手沙蚕	*Magelona cincta*
10	足刺拟单指虫	*Cossurella aciculata*
11	裂虫亚科	Syllinae und.
12	多齿全刺沙蚕	*Nectoneanthes multignatha*
13	锤角全刺沙蚕	*Nectoneanthes alatopalpis*
14	长须沙蚕	*Nereis longior*
15	背褶沙蚕	*Tambalagamia fauveli*
16	无疣齿蚕	*Inermonephtys inermis*
17	寡鳃齿吻沙蚕	*Nephtys oligobranchia*
18	多鳃齿吻沙蚕	*Nephtys polybranchia*
19	新多鳃齿吻沙蚕	*Nephtys neopolybranchia*
20	花冈钩毛虫	*Sigambra hanaokai*
21	拟特须虫	*Paralacydonia paradoxa*
22	乳突半突虫	*Phyllodoce papillosa*
23	长吻沙蚕	*Glycera chirori*
24	寡节甘吻沙蚕	*Glycinde gurjanovae*

序号	中文名	拉丁名
25	覆瓦哈鳞虫	*Harmothoë imbricata*
26	渤海格鳞虫	*Gattyana pohaiensis*
27	亚洲帚毛虫	*Sabellaria ishikawai*
28	欧文虫	*Owenia fusiformis*
29	绒毛肾扇虫	*Brada villosa*
30	扇毛虫科	Flabelligeridae und.
31	双栉虫	*Ampharete acutifrons*
32	蛇杂毛虫	*Poecilochaetus serpens*
33	长鳃树蛰虫	Pista brevibranchia
34	蛰龙介科	Terebellidae und.
35	梳鳃虫	*Terebellides stroemii*
36	丝鳃虫属	*Cirratulus* sp.
37	壳砂笔帽虫	*Pectinaria conchilega*
38	双唇索沙蚕	*Lumbrineris cruzensis*
39	异足索沙蚕	*Lumbrineris heteropoda*
40	丝线沙蚕	*Drilonereis filum*
41	欧努菲虫	*Onuphis eremita*
42	智利巢沙蚕	*Diopatra chiliensis*
43	岩虫	*Marphysa sanguinea*
44	含糊拟刺虫	*Linopherus ambiqua*
45	仙虫属	*Amphinome* sp.
46	独指虫	*Aricidea fragilis*
47	长锥虫	*Haploscoloplos elongates*
48	尖锥虫	*Scoloplos armiger*
49	丝异须虫	*Heteromastus filiforms*
50	背毛背蚓虫	*Notomdstouos aberans*
51	背蚓虫	*Notomastus latericeus*
52	拟节虫属	*Praxillella* sp.
53	节须虫属	*Isocirrus* sp.
54	红带织纹螺	Nassarius succinctus
55	秀丽织纹螺	*Nassarius festivus*
56	织纹螺属	*Nassarius* sp.
57	丽小笔螺	*Mitrella bella*
58	厚褶塔螺	*Splendrillia crassiplicata*
59	假主棒螺	*Inquisitor pseudoprincipalis*
60	拟腹螺	*Pseudoetrema fortilirata*
61	肋芒果螺	*Mangelia costulata*
62	粒笋螺	*Terebra pereoa*
63	白带笋螺	*Terebra dussumieri*
64	朝鲜笋螺	*Terebra koreana*
65	泰式笋螺	Terebra taylori
66	笋螺属	*Terebra* sp.
67	扁玉螺	*Neverita didyma*
68	金环螺科	Iravadiidae und.
69	优美方尖螺	*Tiberia pulchella*
70	高塔捻塔螺	*Actaeopyramis eximia*
71	腰带螺	*Cingulina cingulata*
72	圆筒原盒螺	*Eocylichna braunsi*

序号	中文名	拉丁名
73	东京梨螺	*Pyrunculus tokyoensis*
74	银白齿缘壳蛞蝓	*Yokoyamaia argentata*
75	壳蛞蝓科	Philinidae und.
76	秀丽波纹蛤	*Raetellops pulchella*
77	青蛤	*Cyclina sinensis*
78	蹄蛤科	Ungulinidae und.
79	灰双齿蛤	*Felaniella usta*
80	理蛤	*Theora lata*
81	凸壳肌蛤	Musculus senhousia
82	豆形胡桃蛤	*Nucula faba*
83	橄榄胡桃蛤	*Nucula tenuis*
84	薄云母蛤	*Yoldia similis*
85	内褶拟蚶	*Arcopsis interplicata*
86	江户明樱蛤	*Moerella jedoensis*
87	小亮樱蛤	*Nitidotellina minuta*
88	樱蛤科	Tellinidae und.
89	胶州湾顶管角贝	*Episiphon kaochowwanense*
90	日本长尾虫	*Apseudes nipponicus*
91	日本游泳水虱	*Natatolana japonensis*
92	日本拟背尾水虱	*Paranthura japonica*
93	美原双眼钩虾	*Ampelisca miharaensis*
94	短角双眼钩虾	*Ampelisca brevicornis*
95	头角泥钩虾	*Eriopisella propagatio*
96	锯齿铲钩虾	*Listriella serra*
97	长尾亮钩虾	*Photis longicaudata*
98	胶州湾壳颚钩虾	*Chitinomandibulum jiaozhuwanensis*
99	蜾蠃蜚属	*Corophium* sp.
100	三齿蜾蠃蜚	*Corophium tridentium*
101	异角蜾蠃蜚	*Corophium heteroceratum*
102	细长涟虫	*Iphinoe tenera*
103	三叶针尾涟虫	*Diastylis tricinata*
104	亚洲异针尾涟虫	*Dimorphostylis asiatica*
105	二齿半尖额涟虫	*Hemileucon bidentatus*
106	梭形驼背涟虫	*Campylaspis fusiformis*
107	鲜明鼓虾	*Alpheus distinguendus*
108	异足倒颚蟹	*Asthenognathus inaequipes*
109	豆形短眼蟹	*Xenophthalmus pinnotheroides*
110	近方蟹	*Hemigrapsus* sp.
111	寄居蟹属	*Pagurus* sp.
112	帚虫	*Phoronis* sp.
113	棘刺锚参	*Protankyra bidentata*
114	光亮倍棘蛇尾	*Amphioplus lucidus*
115	日本倍棘蛇尾	*Amphioplus japonicus*
116	海豆芽	*Lingula* sp.
117	海鞘	Ascidiacea und.
118	文昌鱼	*Branchiostoma* sp.
119	小头栉孔虾虎鱼	*Ctenotrypauchen microcephalus*

附表 4. 调查海域鱼卵、仔稚鱼种类组成

序号	种名	拉丁文	分类		生态类型	
			目	科	鱼卵	仔稚鱼
1	斑鰶	Clupanodon punctatus	鲱形目	鲱科	√	√
2	鳀	*Engraulis japonicus*	鲱形目	鳀科	√	
3	叫姑鱼	ohnius belengerii	鲈形目	石首鱼科	√	√
4	蓝点马鲛	*Sawara niphonia*	鲈形目	鲛科	√	
5	黄鲫	*Setipinna taty*	鲈形目	带鱼科	√	
6	梭鱼	*Mugil soiuy*	鲻形目	鲻科		√
7	鰕虎鱼科	*Gobiidae*	鲈形目	鰕虎鱼科		√
合计		-	3	7	5	4

附表 5. 调查海域捕获鱼类名录

序号	名称	目	科
1	斑鰶 *Clupanodon punctatus*	鲱形目	鲱科
2	赤鼻棱鳀 *Thrissa kammalensis*		鳀科
3	黄鲫 *Setipinna taty*		
4	鳀 *Engraulis japonicus*		
5	叫姑鱼 Johnius belengerii	鲈形目	石首鱼科
6	白姑鱼 *Pennahia argentata*		
7	小黄鱼 *Pseudosciaena polyactis*		
8	银鲳 *Pampus argenteus*		鲳科
9	矛尾鰕虎鱼 *Chaeturichthys stigmatias*		鰕虎鱼科
10	小头栉孔鰕虎鱼 *Paratrypauchen microcephalus*		
11	六丝钝尾虾虎鱼 *Amblychaeturichthys hexanema*		
12	钟馗鰕虎鱼 *Triaenopogon barbatus*		
13	中华栉孔鰕虎鱼 *Ctenotrypauchen chinensis*		
14	短鳍鳚 *Callionymus kitaharae*		鳚科
15	花鲈 *Lateolabrax japonocus*		鮨科
16	方氏云鳚 *Enedrias fangi*		锦鳚科
17	玉筋鱼 *Ammodytes personatus*		玉筋鱼科
18	短吻红舌鳎 *Cynoglossus lighti*	鲽形目	舌鳎科
19	半滑舌鳎 *Cynoglossus joyneri*		
20	石鲽 *Kareius bicoloratus*		鲽科
21	梭鱼 *Chelon haematocheilus*	鲻形目	鲻科
22	欧氏六线鱼 *Hexagrammos otakii*	鲉形目	六线鱼科
23	黑斑狮子鱼 *Liparis choanus*		狮子鱼科
24	黄鲅鱇 *Lophius litulon*	鲅鱇目	鲅鱇科

附表 6. 甲壳类种名录

序号	名称	目	科	属
1	鹰爪糙对虾 *Trachypenaeus curvirostris*	十足目	对虾科	鹰爪虾属
2	鲜明鼓虾 *Alpheus distinguendus*		鼓虾科	鼓虾属
3	日本鼓虾 *Alpheus japonicus*			
4	葛氏长臂虾 *Palaemon gravieri*		长臂虾科	长臂虾属
5	褐虾 *Crangon crangon*		褐虾科	褐虾属
6	鞭腕虾 *Lysmata vittata Stimpson*		藻虾科	鞭腕虾属
7	日本蟳 *Charybdis japonica*		梭子蟹科	蟳属
8	双斑蟳 *Charybdis bimaculata*			
9	口虾蛄 *Oratosquilla oratoria*	口足目	虾蛄科	口虾蛄属

附表 7. 头足类种名录

序号	名称	目	科	属
1	日本枪乌贼 Loligo japonica	枪形目	枪乌贼科	枪乌贼属
2	短蛸 Octopus ocellatus	八腕目	章鱼科	蛸属
3	长蛸 Octopus variabilis	八腕目	章鱼科	蛸属
4	双喙耳乌贼 Sepiola birostrata	乌贼目	耳乌贼科	耳乌贼属

附表 8. 海水水质调查结果表

项目 站位	层次	温度（℃）	盐度	pH	化学需氧量 mg/L	溶解氧 mg/L	悬浮物 mg/L	石油类 μg/L	活性磷酸盐 μg/L	无机氮 μg/L	挥发性酚 μg/L	铜 μg/L	铅 μg/L	锌 μg/L	镉 μg/L	总铬 μg/L	汞 μg/L	砷 μg/L	硫化物 μg/L
P1	表	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P1	底	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P2	表	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P2	底	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P3	表	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P3	底	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P4	表	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P4	10m	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P4	底	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P5	表	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P5	底	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P6	表	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P6	底	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P7	表	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P7	底	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P8	表	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P8	底	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P9	表	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P9	底	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P10	表	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P10	底	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P11	表	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P11	底	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

项目 站位	层次	温度 （℃）	盐度	pH	化学需氧量 mg/L	溶解氧 mg/L	悬浮物 mg/L	石油类 μg/L	活性磷酸盐 μg/L	无机氮 μg/L	挥发性酚 μg/L	铜 μg/L	铅 μg/L	锌 μg/L	镉 μg/L	总铬 μg/L	汞 μg/L	砷 μg/L	硫化物 μg/L
P12	表	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
P12	底	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
P13	表	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
P13	底	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
P14	表	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
P14	底	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
P15	表	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
P15	10m	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
P15	底	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
P16	表	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
P16	10m	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
P16	底	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
P17	表	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
P17	底	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
P18	表	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
P18	底	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
P19	表	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
P19	底	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
P20	表	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
P20	底	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
P21	表	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
P21	底	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
P22	表	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
P22	底	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
P23	表	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

项目 站位	层次	温度 （℃）	盐度	pH	化学需氧量 mg/L	溶解氧 mg/L	悬浮物 mg/L	石油类 μg/L	活性磷酸盐 μg/L	无机氮 μg/L	挥发性酚 μg/L	铜 μg/L	铅 μg/L	锌 μg/L	镉 μg/L	总铬 μg/L	汞 μg/L	砷 μg/L	硫化物 μg/L
P23	底																		
P24	表																		
P24	10m																		
P24	底																		
P25	表																		
P25	10m																		
P25	底																		
P26	表																		
P26	底																		
P27	表																		
P27	底																		
P28	表																		
P28	10m																		
P28	底																		
P29	表																		
P29	10m																		
P29	底																		
P30	表																		
P30	10m																		
P30	底																		
P31	表																		
P31	10m																		
P31	底																		
P32	表																		
P32	底																		

项目 站位	层次	温度 （℃）	盐度	pH	化学需氧量 mg/L	溶解氧 mg/L	悬浮物 mg/L	石油类 μg/L	活性磷酸盐 μg/L	无机氮 μg/L	挥发性酚 μg/L	铜 μg/L	铅 μg/L	锌 μg/L	镉 μg/L	总铬 μg/L	汞 μg/L	砷 μg/L	硫化物 μg/L
P33	表																		
P33	底																		
P34	表																		
P34	底																		
P35	表																		
P35	底																		
P36	表																		
P36	底																		
P37	表																		
P37	底																		
P38	表																		
P38	底																		
P39	表																		
P39	底																		
P40	表																		
P40	底																		
P41	表																		
P41	底																		
P42	表																		
P42	底																		
P43	表																		
P43	底																		
P44	表																		
P44	底																		
P45	表																		

项目 站位	层次	温度 （℃）	盐度	pH	化学需氧量 mg/L	溶解氧 mg/L	悬浮物 mg/L	石油类 μg/L	活性磷酸盐 μg/L	无机氮 μg/L	挥发性酚 μg/L	铜 μg/L	铅 μg/L	锌 μg/L	镉 μg/L	总铬 μg/L	汞 μg/L	砷 μg/L	硫化物 μg/L
P45	底	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P46	表	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P46	底	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P47	表	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P47	底	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P48	表	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P48	底	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P49	表	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P49	底	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P50	表	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P50	底	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P51	表	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P51	底	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P52	表	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P52	底	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P53	表	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P53	底	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P54	表	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P54	底	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
最大值		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
最小值		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

注：挥发性酚检出限：1.1μg/L；镉检出限：0.03μg/L；汞检出限：0.007μg/L；硫化物检出限：0.2μg/L，砷检出限：0.05μg/L

附表 9. 海洋沉积物调查结果表

项目 站号	油类 $\times10^{-6}$	硫化物 $\times10^{-6}$	有机碳 %	铜 $\times10^{-6}$	铅 $\times10^{-6}$	锌 $\times10^{-6}$	镉 $\times10^{-6}$	铬 $\times10^{-6}$	总汞 $\times10^{-9}$	砷 $\times10^{-6}$
P1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P2	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P4	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P6	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P8	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P10	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P12	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P13	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P15	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P16	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P17	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P19	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P20	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P22	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P24	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P26	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P27	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P29	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P30	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P32	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P33	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P35	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P37	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P38	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P39	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P40	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P41	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P42	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P45	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P47	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P49	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P51	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P53	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P54	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
最大值	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
最小值	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

附表 10. 生物质量检测结果表

站位	样品名称	检测项目（鲜重，mg/kg）							
		铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷	石油烃
P1	口虾蛄	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P1	文蛤	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P2	短蛸	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P4	短蛸	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P6	虾虎鱼科	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P6	口虾蛄	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P8	口虾蛄	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P8	短蛸	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P10/P54	文蛤	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P10/P54	短蛸	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P12/P13	口虾蛄	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P12/P13	短蛸	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P15	虾虎鱼科	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P15	口虾蛄	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P16	骨螺科	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P16	短蛸	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P17	虾虎鱼科	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P19	口虾蛄	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P20	文蛤	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P20	鲜明鼓虾	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P22	口虾蛄	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P22	短蛸	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P24	口虾蛄	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P26	口虾蛄	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P27	扁玉螺	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P27	虾虎鱼科	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P29	短蛸	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P29	虾虎鱼科	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P30	口虾蛄	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P33/P32	扁玉螺	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P35	虾虎鱼科	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P35	短蛸	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P37	虾虎鱼科	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P37	脉红螺	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P38	口虾蛄	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P39	文蛤	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

站位	样品名称	检测项目（鲜重，mg/kg）							
		铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷	石油烃
P39	口虾蛄	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P40/P41	口虾蛄	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P40/P41	扁玉螺	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P42	脉红螺	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P45	虾虎鱼科	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P47	虾虎鱼科	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P49	脉红螺	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P51	口虾蛄	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P53	虾虎鱼科	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
P53	扁玉螺	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

附件

附件 1. 环评批复及竣工验收文件

附件 1.1 《国家海洋局关于秦皇岛 32-6 油田开发工程环境影响报告书的批复》（国海环字〔2000〕62 号）

附件 1.2 《国家海洋局关于秦皇岛 32-6 油田开发工程环保设施竣工验收的复函》（国海环字〔2018〕113 号）

附件 1.3 《国家海洋局关于秦皇岛 32-6 油田综合调整工程环境影响报告书核准意见的批复》（国海环字〔2013〕122 号）

附件 1.4 《国家海洋局关于秦皇岛 32-6 油田综合调整工程环境保护设施竣工验收的复函》（国海环字〔2015〕564 号）

附件 1.5《关于秦皇岛 32-6、曹妃甸 11-1 油田群岸电应用工程环境影响报告书的批复》(环审字〔2020〕110 号）

附件 1.6《关于渤中 25-1 油田群 33 口调整井等 5 个项目环境保护设施竣工验收合格的函》(环验〔2022〕8 号）

附件 1.7 《关于秦皇岛 32-6 油田 47 口调整井及平台改造项目环境影响报告表的批复》（环审〔2024〕20 号）

附件 2. 海洋油气勘探开发油气污染应急预案备案登记表

附件 3. 海洋环境现状调查 CMA 报告封面

附件 4. 固体废物处置合同及相关资质

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》（HJ169-2018）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》（HJ169-2018），风险源调查主要包括调查建设项目危险物质数量和分布情况、生产工艺特点，收集危险物质安全技术说明书等基础资料。本项目为海洋油气开发，所涉及的危险物质主要为施工期的船舶燃料油，运营期原油和天然气，本项目所涉及的危险物质的理化性质及危险特性见表 1.1-1~表 1.1-3。

表 1.1-1 原油理化及危险性质

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

	且要有接地装置，防止静电积聚。

表 1.1-2 天然气理化及危险性质

标识	中文名：天然气		英文名：natural gas
	危规号：21007	UN 编号：1971	CAS 号：74-82-8
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℃。远离火种、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。		

表 1.1-3 燃料油理化及危险性质

类别	内容				
标识	中文名称	燃料油		英文名称	Fuel oil；Heavy oil
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/cm^3）（15℃）	0.833
		夏季	-3~3		
	馏程（℃）	90%	≤350	闪点（℃）	70~130

		95%	≥320	运动粘度 mm^2/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》（HJ169-2018）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（甲烷）的临界量为 10t。

本项目工程内容为在现有 QHD32-6WHPH 平台加挂井槽实施调整井建设，并进行就地脱水改造。根据建设单位提供资料，本项目 QHD32-6WHPH 平台新增的平台工艺管线、分离器等设施等最大存在油量总量约为[redacted]，油类密度按[redacted]计算，则油类在线量为[redacted]；本工程新增的平台管汇及分离器等设施的天然气最大存在总量为[redacted]，甲烷密度按[redacted]计算，则甲烷的在线量为[redacted]。

根据下式计算危险物质数量与临界量比值 Q：

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

式中，q_1、q_2、……、q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

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

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。

1.3 风险评价等级

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

表 1.3-1 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	**I**
评价工作等级	一	二	三	**简单分析** [a]

[a] 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范

措施等方面给出定性的说明。

2. 环境敏感目标概况

本项目附近海域环境风险敏感目标及与本项目的相对位置详见下表。

表 2-1 环境风险敏感目标分布表

类别	序号	敏感区名称	主要保护目标	位置关系	
				相对于平台方位	最近距离（km）
渔业“三场”	1	白姑鱼产卵场	白姑鱼及其生境；产卵期 5 月下旬至 7 月初，产卵盛期 6 月	[redacted]	[redacted]
	2	鳀鱼索饵场	鳀及其生境	[redacted]	
	3	银鲳产卵场	银鲳及其生境；产卵期为 5 月~9 月，产卵盛期为 5-6 月	[redacted]	[redacted]
	4	黄姑鱼产卵场	黄姑鱼及其生境；产卵期 5~6 月，产卵盛期 5 月下旬~6 月上旬	[redacted]	[redacted]
	5	蓝点马鲛产卵场	蓝点马鲛及其生境。产卵期 5 月上旬至 6 月下旬，产卵盛期 5 月下旬至 6 月中旬	[redacted]	[redacted]
生态保护红线	1	山海关旅游区	砂质岸滩、近岸海域生态环境以及地貌、植被、沙滩等海岛景观	[redacted]	[redacted]
	2	山海关海域水产种质保护区	石鲽、魁蚶、褐牙鲆、蓝点鲅、玉筋鱼、小黄鱼、鳀、口虾蛄、三疣梭子蟹、魁蚶、短蛸和日本枪乌贼等物种	[redacted]	[redacted]
	3	北戴河旅游区	保护基岩岸滩、砂质岸滩、近岸海域生态环境	[redacted]	[redacted]
	4	北戴河国家级海洋自然公园	海洋生态系统	[redacted]	[redacted]
	5	河北北戴河国家湿地自然公园	湿地生态系统	[redacted]	[redacted]
	6	北戴河旅游区	滨海旅游环境	[redacted]	[redacted]
	7	南戴河海域水产种质保护区	海底地形地貌、栉江珧、魁蚶、红鳍东方鲀、刺参等种质资源	[redacted]	[redacted]
	8	河北昌黎黄金海岸国家级自然保护区	岸自然景观及所在海区生态环境和资源	[redacted]	[redacted]
	9	河北乐亭滦河口省级湿地自然公园	湿地生态系统	[redacted]	[redacted]
	10	滦河口海域重要滩涂及浅海水域	滩涂及浅海水域	[redacted]	[redacted]
	11	滦河口至老米沟海域沙源流失极脆弱区	海底地形地貌、海洋动力条件、海水质量	[redacted]	[redacted]
	12	祥云岛海域国家级水产种质资源保护区	脉红螺、魁蚶、太平洋牡蛎、半滑舌鳎、褐牙鲆	[redacted]	[redacted]
	13	菩提岛诸岛周边	沙源地貌	[redacted]	[redacted]

类别	序号	敏感区名称	主要保护目标	位置关系	
				相对于平台方位	最近距离（km）
		海域沙源保护区			
	14	河北菩提岛诸岛省级自然保护区	海岛岛体及周边海域、岛屿植被、海洋生物和鸟类及其栖息地	■	■
	15	绒螯蟹越冬保护区	中华绒螯蟹	■	■
	16	龙岛北海草床保护区	海草床生态系统	■	■
	17	龙岛周边海域重要滩涂及浅海水域	滩涂及浅海水域	■	■
	18	龙岛沙源保护区	沙源地貌	■	■
	19	河北滦南南堡嘴东省级湿地自然公园	海洋及海岸湿地生态系统	■	■
海洋自然保护区	1	河北昌黎黄金海岸国家级自然保护区	沙丘、沙堤、泻湖、林带和海洋生物等构成的沙质海岸自然景观和沿岸海洋生态系统	■	■
	2	河北乐亭菩提岛诸岛省级自然保护区	海岛岛体及周边海域、岛屿植被、海洋生物和鸟类及其栖息地	■	■
水产种质资源保护区	1	山海关海域国家级水产种质资源保护区	石鲽、魁蚶、褐牙鲆、蓝点鲅、玉筋鱼、小黄鱼、鳀、口虾蛄、三疣梭子蟹、魁蚶、短蛸和日本枪乌贼等物种	■	■
	2	秦皇岛海域国家级水产种质资源保护区	褐牙鲆、红鳍东方鲀、刺参	■	■
	3	南戴河海域国家级水产种质资源保护区	栉江珧和魁蚶、毛蚶、竹蛏等	■	■
	4	昌黎海域国家级水产种质资源保护区	三疣梭子蟹、花鲈和假睛东方鲀	■	■
	5	滦河口水产种质资源保护区	重要水产种质资源及其栖息繁衍生境	■	■
	6	曹妃甸中华绒螯蟹国家级水产种质资源保护区	中华绒螯蟹	■	■
	7	祥云岛海域国家级水产种质资源保护区	脉红螺、魁蚶、太平洋牡蛎、半滑舌鳎、褐牙鲆	■	■
	8	南堡水产种质资源保护区	海底地形地貌和中国明对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹等水产种质资源，保护海洋环境质量	■	■
	9	辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区—渤海湾核心区	中国对虾、梭子蟹等水产种质资源	■	■

类别	序号	敏感区名称	主要保护目标	位置关系	
				相对于平台方位	最近距离（km）
海洋特别保护区	1	滦河口海洋特别保护区	产卵场、越冬场、索饵场和洄游通道等重要渔业水域	[redacted]	[redacted]
海草床	1	曹妃甸海草床	海草床生态系统	[redacted]	[redacted]
养殖区	1	海水养殖区	渔业资源、海产品	[redacted]	[redacted]

3. 环境风险识别

3.1 风险识别

本项目在施工和生产阶段有可能发生的事故包括井涌/井喷、平台火灾或者爆炸、船舶碰撞燃料油泄漏、平台工艺管线泄漏以及地质性溢油事故等。

（1）井喷/井涌

在钻完井期间，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。

由于钻井平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 8 口调整井，4 口生产井，4 口注水井（其中 3 口为先期排液注水井），发生井喷概率为 2.0×10^{-5} 次/a、发生井涌概率为 1.16×10^{-5} 次/a。

表 3.1-1 常规油井井涌和井喷事故概率

井别	事故频率		
	井涌	井喷	单位
生产井	2.9×10^{-6}	2.6×10^{-6}	次/（井·a）
注水井	-	2.4×10^{-6}	次/（井·a）

（2）平台火灾/爆炸

平台改造过程中存在着动火作业，如离油气生产区较近，存在平台火灾风险。

设备故障以及人员操作失误有可能造成油气泄漏。如果泄漏物浓度聚集达到爆炸极限，遇到诸如静电起火、机械撞击起火或吸烟等明火便可能酿成火灾和爆炸，从而导致事故升级，可能造成油类泄漏入海。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
- 储油区，约为 2.0×10^{-3} 次/年
- 油气输送区，约为 3.0×10^{-4} 次/年
- 分离器区，约为 4.0×10^{-4} 次/年

本项目涉及 1 座平台 QHD32-6WHPH，平台设置有[redacted]。由此估算生产运营期间，设施火灾事故发生频率为 5.3×10^{-3} 次/a。

由于烃类物质的释放和聚集引起火灾进一步引起溢油事故概率低一个数量级，因此，平台火灾引起的泄漏溢油事故概率不高于 5.3×10^{-4} 次/a。

（3）船舶碰撞泄漏事故

本项目施工期新增使用 2 艘船舶（调整井 1 艘，就地脱水及平台改造 1 艘），施工船舶受风、水流影响产生复杂运动，最可能发生的风险事故是船舶碰撞导致的溢油事故。运营期平台附近主要有供应船、值班船等，但本项目建成后不新增船舶使用数量，运营期船舶溢油风险不属于本项目新增的风险。此外，在该海域航行的外来航船也有可能与平台设施发生碰撞。根据《风险评估数据指南》（2010 年），船舶与平台等油田设施发生碰撞的概率见下表。

表 3.1-2 船舶碰撞概率

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

根据数据调查，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，发生重大损伤不一定会引起溢油事故，船舶碰撞造成的溢油事故概率至少比碰撞的概率低一个数量级，因此，本项目船舶碰撞引发溢油事故的概率小于 5.0×10^{-7} 次/a。

（4）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。

地质性溢油风险分析详见 3.2 节。

3.2 地质性溢油风险分析

略

3.3 浅层气及有害气体风险分析

略

4. 环境风险分析

本节重点分析发生溢油事故后对海域、大气等要素的影响。

4.1 对海域环境的影响分析

海上溢油一般以溶解状态、乳化状态、吸附和沉降状态等为主，其中以溶解状态毒害最大。溢油对海洋生物的影响包括物理作用和化学毒害两个方面。物理作用包括油品黏附覆盖于生物体表，导致生物丧失或减弱活动能力，堵塞生物的呼吸和进水系统，吸附悬浮物沉降而导致生物幼体失去合适的附着基质等。油类对海洋生物的化学毒害分为两类：一类是大量的油类造成的急性中毒；另一类是长期的低浓度油类的毒性效应（于桂峰，2007）。

4.1.1 溢油事故对周边敏感区的影响

原环评《秦皇岛 32-6 油田 WHPH 平台内挂井槽工程环境影响报告表》（环审〔2020〕124 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、海底管道及立管泄漏、船舶碰撞、地质性油气泄漏等风险。本项目的环境风险类型主要包括井喷/井涌、平台火灾/爆炸、船舶碰撞泄漏和地质性溢油风险事故等，最具代表性事故为井喷/井涌，发生井喷概率为 2.0×10^{-5} 次/a、发生井涌概率为 1.16×10^{-5} 次/a。**本项目环境风险类型与原环评基本一致。**

原环评《秦皇岛 32-6 油田 WHPH 平台内挂井槽工程环境影响报告表》（环审〔2020〕124 号）综合考虑了井喷/井涌、平台火灾/爆炸、海底管道及立管泄漏、船舶碰撞、地质性油气泄漏等风险，选择施工期船舶碰撞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；且本项目溢油位置与原环评一致，均为 QHD32-6WHPH 平台，**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：

原环评针对施工期船舶碰撞泄漏 100m³ 溢油量进行预测，根据溢油漂移的数模预测结果：

（1）均风和极风 S、E、SE、SSE 风向条件下，油膜将抵岸。

（2）由于本工程位于鲽[redacted]内，一旦发生溢油事故而又没有任何应对措施，原油将即刻抵达索饵场，并对其造成不利影响。抵达滦河口海洋特别保护区的最短时间为[redacted]，抵达滦河口水产种质资源保护区的最短时间为[redacted]。

本项目溢油事故对周边敏感目标的影响不会超过原环评《秦皇岛32-6油田WHPH平台内挂井槽工程环境影响报告表》（环审〔2020〕124号）。

4.1.2 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（张计涛，2007）。

4.1.3 对游泳生物的影响

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

4.1.4 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（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。

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。

5. 环境风险防范措施及应急要求

5.1 本项目环境风险防范措施

5.1.1 井喷和火灾事故的防范措施

（1）为防止钻完井过程中井喷和火灾事故的发生，油田作业者考虑了如下措施：

1）严格实施钻完井作业规程；

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，探测并迅速扩散聚集的烃类气体；

3）安装井口防喷器；

4）设置消防喷淋系统，关键场所设手提灭火器；

5）在守护船上设置溢油应急设施，一旦发生井喷便启动溢油应急计划；

6）选择优质封隔器并及时更换损坏组件；

7）开钻之前制定周密的钻完井计划；

8）配备安全有效的防喷设备以及良好的压井材料、井控设备；

9）油管强度设计采用较高的安全系数；

10）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；

11）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统；

12）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）平台改造期间火灾风险防范措施

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

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

3）特种作业人员必须取得相应作业操作资格证书后，方可上岗作业。

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

5）使用在有效期并检验合格的工机具。

6）根据施工方案，考虑施工现场条件，合理选择并正确使用工机具。

7）加强材料进场的检查验收，做好检验工作。

8）按要求对舾装板进行固定，并由领队复检合格。

5.1.2 船舶碰撞风险防范措施

作业者制定了相应的保护和检测程序，由值班船对平台周围进行巡视，驱散在安全区范围内作业的渔船，确保平台设施的安全性。按照《海上固定平台安全规则》的要求在平台上设置助航标识灯、障碍灯、雾笛、平台标志牌等。

为有效减少船舶碰撞事故的发生，有必要对船舶碰撞事故进行预防和综合控制。船舶管理者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（海上作业已配备 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）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。

（5）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。

（6）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。

5.1.3 平台管线泄漏事故防范措施

（1）设计中针对各生产设施采取充分的安全防护措施；各部分合理布放，对危险区采用防火、防爆设备，并采取有效的隔离措施来降低危险程度；

（2）主要设备、生产装置和单元均设置相应的压力、液位和温度报警系统与安全泄压保护装置及应急关断系统；

（3）在生产工艺区装备火焰和气体探测器，以监测工艺流程中的火情和可燃气体浓度，发现异常及时报警；

（4）本项目新增平台工艺管线，平台设置开闭排系统，若现有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。

5.1.5 地质性及浅层气溢油风险防范措施

见 3.2 节和 3.3 节。

5.2 其他相关风险防范措施

5.2.1 钻完井期间井眼碰撞防范与应急措施

（1）轨迹设计最优化；

（2）仔细检查工具，准确测量角差；

（3）引线下钻，与陀螺数据做对比；

（4）落实防碰井套管程序、水泥返高、是否在生产需要关井；

（5）作业前制定详细的作业方案，如何保证造斜率等；

（6）钻进中做好套管监听、捞砂、返出槽放置磁铁等工作；

（7）使用常规陀螺作业时，根据需求及时复测已钻井段陀螺数据；

（8）勤扫描，勤预测，尽量按照有利于防碰作业的方向控制轨迹；

（9）即将着陆井段或者水平段分离系数小于 1 的井尽量通过方位调整增加防碰距离；

（10）密切关注钻井参数变化，必要时启动防碰预案。

5.2.2 生产设施事故防范措施

为确保油田生产阶段的安全生产，油田在设计、建造、采办和操作中将采取一

系列保护措施并提供防火、防爆保护，提供充分的消防设备：

（1）精心考虑各部分的合理布放，对危险区采取有效的隔离措施来降低危险程度；

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

（3）注意机械磨损及进行合理的润滑维护措施；

（4）严格实施作业规程，防止违章作业，将人为因素降至最低；

（5）选择优质封隔器并及时更换损坏元件；

（6）平台井口区设安全阀。当井口出现泄漏异常情况时，可自动关闭油流通道；

（7）在生产工艺区装备火焰和气体探测器，以监测工艺流程中的火情和可燃气体浓度，发现异常及时报警；

（8）严格执行设备完整性管理体系，包括生产设施的巡检制度、设备的预防性维修、管线和结构的腐蚀检测等；

（9）安全环保有关的仪器仪表，（压力表、温度表和关断阀等）油田按照相关法律法规进行标定或试验。

5.3 溢油事故应急处理措施

5.3.1 溢油应急预案

建设单位已编写制定《秦皇岛 32-6 油田溢油应急计划》（2023 版）并于 2024 年 1 月 10 日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。

《秦皇岛 32-6 油田溢油应急计划》（2023 版）适用于秦皇岛 32-6 油田所处海域范围内油田的生产活动引发的一般溢油事故初始阶段的控制，隶属于中海石油（中国）有限公司《天津分公司溢油应急计划》。当该区域内发生溢油事故时，应立即向天津分公司应急值班室报告。当超过油田自身溢油处置能力时，参照《天津分公司溢油应急计划》。

5.3.2 应急组织机构及职责

5.3.2.1 现场应急小组组织机构

秦皇岛32-6油田溢油应急小组是在天津分公司应急指挥中心的领导、支持下进行现场级别的溢油应急事故的应急反应小组。

图5.3-1 秦皇岛32-6油田渤海世纪号FPSO应急组织机构图

图 5.3-2 秦皇岛 32-6 油田 CEPI 管理中心应急组织机构图

（CEPI 管理中心现场溢油应急设备和应急船舶由渤海世纪号 FPSO 总监统一调配）

图 5.3-3 秦皇岛 32-6 油田 CEPJ 管理中心应急组织机构图

（CEPJ 管理中心现场溢油应急设备和应急船舶由渤海世纪号 FPSO 总监统一调配）

5.3.2.2 秦皇岛 32-6 作业公司溢油应急反应技术支持小组组织机构

秦皇岛 32-6 作业公司溢油应急反应技术支持小组是秦皇岛 32-6 作业公司内部在溢油应急工作中的指挥机构，在溢油应急中需接受天津分公司应急指挥中心的领导和指导。

图 5.3-4 秦皇岛 32-6 作业公司溢油应急反应技术支持小组

5.3.2.3 天津分公司应急组织机构

天津分公司承担渤海湾海域的石油天然气开发，经过几十年的发展，已经形成较为完善的应急响应系统，体现了集团公司赋予天津分公司在应急状态下的现场指挥、协调的主体地位。在渤海湾作业的各油田也必须在天津分公司应急指挥中心的统一领导指挥下处置各种应急事件。下图为天津分公司应急组织构成。

图 5.3-5 天津分公司应急组织机构图

5.3.3 溢油事故响应策略

（1）溢油事故报告程序与内容

发生溢油事故后，无论大小，均必须按要求尽快向上逐级汇报，并在规定时间内向政府主管部门报告，下图为溢油事故报告程序图。

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

图 5.3-6 溢油事故报告程序图

（2）溢油事故分级

根据《海洋石油勘探开发溢油污染环境事件应急预案》（2022 年版）对海洋石油勘探开发溢油污染环境事件分为特别重大、重大、较大、一般四级。

1）特别重大溢油污染环境事件

溢油量 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。

（3）溢油控制和清除的方式方法

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

5.4 溢油应急措施有效性分析

本节结合《秦皇岛 32-6 油田溢油应急计划》（2023 版）对项目所在油田溢油应急能力的符合性进行分析。

5.4.1 油田自身应急能力

秦皇岛 32-6 油田配备了专门的溢油回收设备，发生溢油事故时，立足于作业者装备在海上的溢油应急力量实现自救，当发生溢油事故大于自身处置能力时，可借助外部力量与内部应急力量相结合共同应急。同时，秦皇岛 32-6 油田现场配备了 3 艘守护船舶，保证日常生产及应急响应作业的需要。

秦皇岛 32-6 油田配备的溢油应急资源见表 5.4-1。

表 5.4-1 秦皇岛 32-6 油田溢油应急资源

序号	设备名称	规格型号	数量	性能	存放地
1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]
5	[redacted]		[redacted]		[redacted]
6	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]
8	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]
9	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]
10	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]
11	[redacted]		[redacted]		[redacted]

5.4.2 油田周边溢油应急物资

秦皇岛 32-6 油田现有溢油应急能力完全可以应付小型的一般溢油事故。如果发生超过自身处置能力的溢油事故时，需动员其他天津分公司应急资源及陆地溢油应急力量。除此以外，按照“中海石油（中国）有限公司天津分公司溢油应急力量协议”，目前还可动员的应急力量主要有中海石油环保服务（天津）有限公司（COES）。

表 5.4-2 曹妃甸 6-4 CEPA 平台应急物资清单

序号	设备名称	规格/型号	数量	存放地点
1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
2	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
4	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
7	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
8	[redacted]		[redacted]	

表 5.4-3 南堡 35-2 油田应急物资清单

序号	设备名称	规格/型号	数量	存放地点
1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
2	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
4	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
7	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
8	[redacted]		[redacted]	
9	[redacted]		[redacted]	
10	[redacted]	[redacted]	[redacted]	

表 5.4-4 曹妃甸油田应急物资清单应急物资清单

序号	设备名称	规格/型号	数量	存放地点
1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
4	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
6	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
7	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
8	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
9	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
11	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
12	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
13	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
14	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
15	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
16	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
17	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
18	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
19	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
20	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
21	[redacted]	[redacted]	[redacted]	

表 5.4-5 埕北油田应急物资清单

序号	设备名称	规格/型号	数量	存放地点
1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
2	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
4	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
7	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
8	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
9	[redacted]		[redacted]	

表 5.4-6 渤中 25-1 油田应急物资清单

序号	设备名称	规格/型号	数量	存放地点
1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
2	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
4	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
6	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
7	[redacted]	[redacted]	[redacted]	

中海石油环保服务（天津）有限公司（COES）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。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。另外，COES 同天津武警五支队签署了《海上溢油应急响应合作协议书》，通过为五支队武警官兵定期举办溢油应急知识及设备操作培训，在发生溢油事件时，作为后备溢油应急力量，共同抗御溢油污染。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 北方片区溢油应急资源表详见表 5.4-7。

表 5.4-7 中海石油环保服务（天津）有限公司北方片区溢油回收设备统计表

序号	设备名称	类型	型号	主要参数	数量			小计
					塘沽基地	绥中基地	龙口基地	
1								
2								
3								

序号	设备名称	类型	型号	主要参数	数量			小计
					塘沽基地	绥中基地	龙口基地	
4								
5								
6								
7								

5.4.3 溢油应急响应时间

秦皇岛 32-6 油田现有溢油应急能力完全可以应付小型的一般溢油事故。如果发生超过自身处置能力的溢油事故时，需动员其他天津分公司应急资源及陆地溢油应

急力量。秦皇岛 32-6 油田周边油田溢油应急力量应急时间如下图及下表所示：

图 5.4-1 本项目可利用的溢油应急资源分布情况

表 5.4-8 秦皇岛 32-6 油田周边油田溢油应急力量应急时间表

类别	溢油点	应急物资存放点	距离（km）	航行时间（小时）	动员时间（小时）	响应时间（小时）
本油田自身	QHD32-6WHPH	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
周边油田		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

以上所有计算均以周边油气田溢油应急设备运输至 QHD32-6WHPH 平台的直线航行距离为计算基础，船舶航行速度为[redacted]。

5.4.4 溢油应急能力可行性分析

（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，取 100m³（95.1t）；t——溢油发生之后的时间，h；π——圆周率，无量纲；d——油膜厚度，m，在 0.005-0.05m 之间，本次报告取[redacted]；φ——围油栏利用系数，取[redacted]；ρ——泄漏油品密度，g/cm³。

根据表 5.4-8 可知，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：

$$E=V*b/（\alpha*h）$$

式中：E——收油机回收速率，m^3/h；V——总溢油量，m^3；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），[redacted]；

溢油总量按[redacted]计算，取 b 为[redacted]，α 为[redacted]，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，m^3/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]。

（4）溢油应急能力有效性分析

本项目油田自身及外借溢油应急设备的应急能力如下表所示。由表可见秦皇岛 32-6 油田自身及外借的现有溢油应急设备可以满足[redacted]溢油的应急需要。

表 5.4-9 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	秦皇岛 32-6 油田	曹妃甸 6-4 油田	南堡 35-2 油田	曹妃甸油田	埕北油田	渤中 25-1 油田	合计	本项目所需能力	是否满足本项目需求
[redacted]	围油栏（m）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	是
	机械回收能力（m^3/h）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
	临时储存能力（m^3）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	

由上述分析可知，本项目所在油田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溢油应急力量协议”，当发生海上溢油应急事件时，还可调用中海石油环保服务（天津）有限公司的溢油应急设备资源及相关环保人员。根据分析可知，本项目可以利用的溢油应急资源能

满足[redacted]溢油的应急处理需求，现有应急力量可以满足本项目对溢油风险防控的需要。

6. 结论

本次评价风险事故情形主要包括井喷/井涌、平台火灾/爆炸、船舶碰撞、平台工艺管线泄漏、地质性溢油及浅层气泄漏事故等。根据分析，本项目的环境风险类型、可能最大溢油量均未超过原环评识别的风险范畴。

秦皇岛 32-6 油田及周边油田存放有一定数量的溢油应急设备，包括围油栏、收油机、撇油器、储油囊、吸油毛毡等溢油应急设备。若 QHD32-6WHPH 平台附近发生溢油事故，油田自身的溢油应急设备，可以在[redacted]内开始溢油应急响应工作，若发生更大溢油事故超出油田自身已有应急能力，可借助周边曹妃甸 6-4 油田、南堡 35-2 油田、曹妃甸油田、渤中 25-1 油田和埕北油田等外部力量，外部力量可在[redacted]至[redacted]内开始溢油应急响应工作，可满足本项目需求。

建设单位已编写《秦皇岛 32-6 油田溢油应急计划》（2023 版）并在生态环境部海河流域北海海域生态环境监督管理局备案。现有溢油应急计划已经考虑本项目的风险，上述溢油应急计划对本项目有效。建设单位需严格按照溢油应急计划开展好各种溢油应急准备和响应工作。在落实好本报告提出的各项防范工作、落实项目方制定的溢油应急计划中各项规定的前提下，本项目环境风险可控。