项目编号：HYP202411001

建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称　：埕岛油田 CB12A 等 5 座平台零散调整工程

建设单位（盖章）：中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司海洋采油厂

编制日期　：2025 年 1 月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1736842367000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	st5jln
建设项目名称	埕岛油田CB12A等5座平台零散调整工程
建设项目类别	54—150海洋矿产资源勘探开发及其附属工程
环境影响评价文件类型	报告表
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司海洋采油厂
统一社会信用代码	91370500864742204M
法定代表人（签章）	韦敏
主要负责人（签字）	韦敏
直接负责的主管人员（签字）	任登龙
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	森诺科技有限公司
统一社会信用代码	91370500164734721 2
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
孔英	2015035370350000003509370499	BH 012766	孔英

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张敏	风险专项评价	BH 009748	张敏
孔英	报告表正文	BH 012766	孔英

目 录

一、建设项目基本情况 1
二、建设内容 10
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 53
四、生态环境影响分析 71
五、主要生态环境保护措施 84
六、生态环境保护措施监督检查清单 89
七、结论 91

一、建设项目基本情况

建设项目名称	埕岛油田 CB12A 等 5 座平台零散调整工程		
项目代码	无		
建设单位联系人	[redacted]	联系方式	[redacted]
建设地点	渤海湾南部海域		
地理坐标	[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）	面积：4000 长度：0.2
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）	无	项目审批（核准/备案）文号（选填）	无
总投资（万元）	79620.6	环保投资（万元）	2456.97
环保投资占比（%）	3.09	施工工期	840d
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，本项目属于石油和天然气开采项目，且故设置环境风险评价专题。		
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	一、项目概况 1、工程内容 埕岛油田位于渤海湾南部的极浅海域，该油田自 1993 年正式开发至今已有 30 多年的历史，海上油田主要包括埕岛油田主体区块和东部区块。截至 2024 年 6 月，主体区块和东部区块共有各类平台 118 座（其中，中心平台 3 座，采修一体化平台 15 座，井组及单井平台 100 座）；海底输油管道：共有 96 条、216.6km，海底输气管道：共有 2 条、15.0km；海底注水管道：共有 67 条、116.2km；海底电缆：共 117 条、275.7km。 为提高胜利油田海上原油产量，中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司海洋采油厂（以下简称“海洋采油厂”）拟实施“埕岛油田 CB12A 等 5 座平台零散调整工程”。本项目主要内容包括：依托 CB12A 井组平台、SH8 单井平台、CB32A 井组平台、CB35 井组平台、CBX501 单井平台（CBG5）等 5 座平台新建 15 个井筒（每个井筒内布置 2 个井槽），共 30 个井槽，其中 29 口油井、1 口预留井；另外，CB12A 井组平台目前无法满足作业平台就位条件，需要对平台及附属海底管道进行局部改造。 2、环境影响评价类别判定 根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（2021 年 1 月 1 日），本项目属于“五十四海洋工程”类别中的“150 海洋矿产资源勘探开发及其附属工程”。本项目为老区油气调整井工程，年产油量小于 20 万吨，排污量超出原环评批复排放总量，因此本项目按照“其他”类，编制环境影响报告表。海洋采油厂委托评价单位森诺科技有限公司开展本项目的环境影响评价工作（委托书见附件 1）。 二、产业政策及相关规划符合性 1、产业政策分析 根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2024 年 2 月 1 日），本项目属于鼓励类范围（第七类石油天然气中的第 1 条石油天然气开采），本项目的建设符合国家产业政策。 2、与《东营市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析 根据《东营市国土空间总体规划(2021-2035 年)》，本项目全部工程内容位于 3-1 埕北工矿通信用海区。3-1 埕北工矿通信用海区的管控要求及符合性分析见表 1。本项目在《东营市国土空间总体规划(2021-2035 年)》中的位置见附图 2。

表1　与《东营市国土空间总体规划(2021-2035年)》符合性分析

项目	要求	本项目情况	是否符合
用途管制	基本功能为工矿通信用海，兼容渔业用海等功能，优先保障油气勘探与开发的用海需求，保障海底电缆管线安全。加强对石油平台和管线的安全检查，防止溢油事故发生。	本项目属于海洋石油开发工程。本项目将采取各项风险防范措施，防止溢油事故的发生。	是
用海方式控制	严格限制改变海域自然属性。允许进行海底电缆等电力配套设施建设，石油平台建设采用透水构筑物形式。	本项目不新建平台，新敷设海底管道200m，不会改变海域自然属性，属于允许建设的工程。	是
海域保护修复	优化海岸景观设计。	本项目位于浅海区域，不会影响海岸景观。	是
生态保护重点目标	无。	本项目将采取各项污染防治和生态保护措施，对海洋生态环境影响较小。	是

三、与海洋环境保护规划符合性分析

1、《“十四五”海洋生态环境保护规划》（环海洋[2022]4号）符合性分析

2022年1月11日，生态环境部以环海洋[2022]4号发布了《关于印发“十四五”海洋生态环境保护规划的通知》。《“十四五”海洋生态环境保护规划》（环海洋[2022]4号）中要求：“12.保护海洋生态系统和生物多样性，加强海洋生态系统保护。严格保护自然岸线，清理整治非法占用自然岸线、滩涂湿地等行为”及“16.防范海洋突发环境事件风险。督促沿海地方和相关企业加强沿海石化聚集区、危化品生产存储、海洋石油平台等涉海环境风险重点区域的调查评估，优化调整和合理布局应急力量及物资储备”。

本项目占海面积较小，施工期和运营期均采取相应的环保措施，对海洋生态系统影响较小；本项目不占用自然岸线；本项目将采取加强管理、加强防腐、加强液位监控等措施，防范施工期和运营期各类环境风险；建设单位编制了《埕岛油田海洋石油开发生产溢油应急计划》，并于2022年12月3日取得了生态环境部海河流域北海海域生态环境监督管理局的备案，同时配备了相应的应急设施设备，具备完善的突发事件应对机制。因此，本项目与《“十四五”海洋生态环境保护规划》（环海洋[2022]4号）相符合。

2、《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划（修订版）》（鲁环委办[2022]5号）符合性分析

《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划（修订版）》（鲁环委办[2022]5号）

中要求："启动海岸带区域内化工园区、石油与危险化学品储罐、原油与危化品码头、石油钻井平台、核电、重点航线等海洋环境风险源排查，摸清涉海环境风险源基础信息，明确高风险企业和区域，推动落实企业环境风险防控主体责任。""配合建立国家—海区—沿海省市—涉海企事业单位的突发海洋环境事件应急响应体系和信息系统，统筹调配企业应急资源，基本形成覆盖重点海域的快速应急响应圈。"

建设单位定期开展风险源排查工作，同时还编制了《埕岛油田海洋石油开发生产溢油应急计划》，并于 2022 年 12 月取得了生态环境部海河流域北海海域生态环境监督管理局的备案，同时配备了相应的应急设施设备，具备完善的突发事件应对机制。因此，本项目与《山东省"十四五"海洋生态环境保护规划（修订版）》（鲁环委办[2022]5 号）相符合。

四、与海洋主体功能区划符合性分析

1、《全国海洋主体功能区规划》（国发[2015]42 号）符合性分析

2015 年 8 月 1 日，国务院发布了《国务院关于印发全国海洋主体功能区规划的通知》（国发[2015]42 号）。《全国海洋主体功能区规划》（国发[2015]42 号）规划范围为我国内水和领海、专属经济区和大陆架及其他管辖海域（不包括港澳台地区），其海洋主体功能区按开发内容可分为产业与城镇建设、农渔业生产、生态环境服务三种功能。依据主体功能，将海洋空间划分为以下四类区域：

1）优化开发区域，是指现有开发利用强度较高，资源环境约束较强，产业结构急需调整和优化的海域。优化开发区域包括渤海湾、长江口及其两翼、珠江口及其两翼、北部湾、海峡西部以及辽东半岛、山东半岛、苏北、海南岛附近海域。

2）重点开发区域，是指在沿海经济社会发展中具有重要地位，发展潜力较大，资源环境承载能力较强，可以进行高强度集中开发的海域。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。

3）限制开发区域，是指以提供海洋水产品为主要功能的海域，包括用于保护海洋渔业资源和海洋生态功能的海域。限制开发区域包括海洋渔业保障区、海洋特别保护区和海岛及其周边海域。

4）禁止开发区域，是指对维护海洋生物多样性，保护典型海洋生态系统具有重要作用的海域。禁止开发区域包括各级各类海洋自然保护区、领海基点所在岛礁等。

经识别，本项目位于渤海湾南部海域，位于重点开发区域中的海洋工程和资源开发区内，本项目属于油田勘探开发工程，符合重点开发区域的功能定位。同时在施工期和运营期均采取相应的环保措施，对海洋生态系统影响较小。建设单位对海洋平台、管线定期巡检，避免发生事故，本报告中提出了海洋生态保护措施和溢油

应急防范措施，避免发生重大环境事故。因此，本项目与全国海洋主体功能区划重点开发区域的要求是相符合的。

表 2　本项目与全国海洋主体功能区规划符合性分析

区域	相关要求	本项目情况	符合性
重点开发区域	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。	工程施工期产生的污染物均采取切实有效的措施，运营期正常运行期间仅有阳极块中少量锌的释放，不会对海洋生物繁殖生长造成大的影响。同时工程在运营过程中对各平台、海底管线定期巡检，避免发生事故，本报告中提出了海洋生态保护措施和溢油应急防范措施，避免发生重大环境事故。	符合

2、《山东省海洋主体功能区规划》（鲁政发[2017]22 号）符合性分析

2017 年 8 月 25 日，山东省人民政府发布了《山东省海洋主体功能区规划》（鲁政发[2017]22 号）。规划将山东管理海域划分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域四类海域空间。

优化开发区域是指现有开发利用强度较高，资源环境约束较强，产业结构急需调整和优化的海域。

重点开发区域是指在沿海社会经济发展中具有重要地位，发展潜力较大，资源环境承载能力较强，可以进行高强度集中开发的海域。

限制开发区域是指以提供海洋水产品为主要功能的海域，包括用于保护海洋渔业资源和海洋生态功能的海域。限制开发区域分为海洋渔业保障区和重点海洋生态功能区两类。其中，海洋渔业保障区是指具备良好的渔业养殖条件和辽阔的海域资源，以提供海洋水产品为主体功能的海域。重点海洋生态功能区是指关系到我国海域整体的生态环境安全，以提供海洋生态产品为主体功能的海域。重点海洋生态功能区又分为生物多样性保护型、重要地理生境保护型、人文与景观资源保护型三种类型。

禁止开发区域是指对维护海洋生物多样性、保护典型海洋生态系统具有重要作用的海域，包括国家级和省级海洋自然保护区、领海基点所在岛屿等。

本项目位于《山东省海洋主体功能区规划》（鲁政发[2017]22 号）限制开发区海洋渔业保障区中的“东营市河口区海域”，为限制开发区中的海洋渔业保障区，具有发展海洋油气资源的功能定位。本项目施工期和运营期均采取相应的环保措施，对海洋生态系统影响较小。同时本报告中提出了海洋生态保护措施和溢油应急防范措施，避免发生重大环境事故。综上，工程建设符合山东省海洋主体功能区规划的

相关要求。

本项目与《山东省海洋主体功能区规划》（鲁政发[2017]22 号）符合性情况见表 3。

表 3　本项目与山东省海洋主体功能区规划符合性分析

序号	所属区域		环境准入要求	符合性分析	是否符合
1	限制开发区	海洋渔业保障区	合理规划利用滩涂资源，适度发展东营港以及临港高端物流制造等产业，发展海洋新能源、海洋油气资源等传统海洋产业，实施严格的产业准入环境标准。加强东营黄河口文蛤国家级水产种质资源保护区建设和管理。	本项目属于海洋油气资源产业，在运营过程中采取海洋生态保护措施和溢油应急防范措施，避免发生重大环境事故，符合该海域开发原则。	符合

五、与《重点海域综合治理攻坚战行动方案》（环海洋[2022]11 号）符合性分析

1、相关要求

根据《重点海域综合治理攻坚战行动方案》（环海洋[2022]11 号）：

（三）重点方向中的“渤海”：以“1+12”沿海城市（天津市，辽宁省大连市、营口市、盘锦市、锦州市、葫芦岛市，河北省秦皇岛市、唐山市、沧州市，山东省滨州市、东营市、潍坊市、烟台市）及其渤海范围内管理海域为重点，巩固深化陆海统筹的污染防治成效，加强重点海湾综合治理和美丽海湾建设，构建与高质量发展要求相协调的海洋生态环境综合治理长效机制。

（四）主要目标中提出：海洋环境风险防范和应急响应能力明显提升。

（十）船舶港口污染防治行动中规定：进一步巩固船舶和港口污染治理成果，完善实施船舶水污染物转移处置联单制度，推进“船-港-城”全过程协同管理。

（十二）海洋生态保护修复行动中规定：严格海洋伏季休渔监管执法，实施现代化海洋牧场建设，开展渔业资源增殖放流，清理取缔涉渔“三无”船舶。

（十三）加强海洋环境风险防范和应急监管能力建设中规定：建立健全海上溢油监测体系，提升风险早期识别和预报预警能力。以渤海为重点，加强海洋石油勘探开发环境风险源排查整治和溢油风险监控。指导督促沿海省（市）有关部门和相关企业等加强海洋突发环境事件应急预案制修订，推进沿海地方应急船舶装备、物资保障、监测预警预报、监督执法等能力建设。

2、符合性分析

本项目施工期和运营期污染物均妥善处置：

施工期钻井固废、生产垃圾、拆除的平台结构、作业废水、钻井平台和施工船

舶产生的机舱含油污水及生活垃圾全部运回陆上妥善处置，不排海。其中，施工船舶按照《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发[2007]165 号），对排污设备阀门实行“铅封”管理，确保含油污水不外排。钻井平台生活污水经平台内生活污水处理设施处理达到《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008）后排放；船舶生活污水经船舶生活污水处理设施处理达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）后排放。管道清洗废水、管道试压废水全部进入现有的原油输送系统，不排海。

运营期新增采出水、作业废水全部经处理达到《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）标准后回注地层。作业平台和施工船舶产生的机舱含油污水及生活垃圾全部运回陆上妥善处置，不排海。作业平台生活污水经平台内生活污水处理设施处理达到《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008）后排放；船舶生活污水经船舶生活污水处理设施处理达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）后排放。

本项目对海洋环境的影响主要是施工产生的悬浮沙，但其影响是暂时的、可恢复的。环评针对施工期造成的生物资源损失进行了分析，并核算了补偿金额，在后续生产过程中建设单位会采取相应生态补偿和修复措施，对重要渔业品种实施增殖放流，可以维持海洋生物资源可持续利用。本项目投产后，建设单位将根据溢油应急计划开展各种溢油应急和响应工作，以防范海上溢油等海洋环境突发污染事件。

综上，工程建设与《重点海域综合治理攻坚战行动方案》的相关要求相符合。

六、与“三线一单”符合性分析

根据《东营市生态环境分区管控方案》（2023 年版），本项目所在区域管控单元为重点管控单元（埕北油气区）、一般管控单元（河口-利津养殖区 1（与滨州部分重叠））（见附图 1）。本项目与《东营市生态环境分区管控方案》（2023 年版）的符合性见表 4。由表 4 可以看出，本项目符合《东营市生态环境分区管控方案》（2023 年版）要求。

表 4　本项目与东营市生态环境分区管控相关要求符合性

要求		项目情况	符合性
生态保护红线	加强对黄河三角洲国家级自然保护区及黄河等重要河流、水库的保护。生态保护红线内，黄河三角洲国家级自然保护区核心区禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本项目不在东营市生态保护红线区内，不占用自然保护区等环境敏感区。	符合
环境质量	全市水环境质量总体改善，国控、省控断面	本项目施工期和运营期均	符合

	底线		优良水质比例稳步提升；近岸海域水质优良面积比例完成省下达任务；大气环境质量持续改善，臭氧污染得到有效遏制；土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控	采取相应的环保措施，项目建设后不会突破环境质量底线。	
	资源利用上线		强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源利用、土地资源利用、能源消耗等达到省下达总量和强度控制目标	本项目运营期不增加资源、能源消耗，符合资源利用上限要求。	符合
	埕北油气区重点管控单元准入要求	空间布局约束	禁止在港区、锚地、航道、通航密集区以及规定的航路内进行与航运无关、有碍航行安全的活动，避免其他工程占用深水岸线资源，锚地、航道应优先在港口航运区内选划。在执行国家相关法规和不影响其它功能区运行质量的前提下，优先保障海洋矿产与能源勘探与开发建设用海，严格控制近岸矿产与能源开发的数量、范围和强度，禁止岸滩和河口采矿活动，加强矿产与能源开发利用活动监视监测，防止海岸侵蚀、溢油等灾害和影响的发生。	本项目均依托现有平台进行建设，不会影响航行安全；本项目属于海上油气开发项目，将采取各项风险防范措施，防止溢油事故发生。	符合
		污染物排放管控	含有机物和营养物质的工业废水、生活污水，应当严格控制向海湾、半封闭海及其他自净能力较差的海域排放。禁止向海域排放油类、酸液、碱液、剧毒废液和高、中水平放射性废水。严格限制向海域排放低水平放射性废水；确需排放的，必须严格执行国家辐射防护规定。	本项目施工期、运营期钻井平台、作业平台、施工船舶产生的少量生活污水处理达标后排放；本项目不向海域排放工业废水，不向海域排放油类、酸液、碱液、剧毒废液和高放射性废水。	符合
		环境风险防控	填海造地等改变海域自然属性的开发活动应在科学论证和用海规划指导下进行，加强功能区环境监测与评价，注重对毗邻功能区的保护，防止海岸工程、海洋工程污染海域环境。工业与城镇建设区需配套建设污水收集管网及污水集中处理设施，降低区域活动对区域环境质量的影响。排污倾倒要达标排放，同时要在特定的水动力条件强、水体交换快的海域进行，将对海洋自然环境的影响降到尽可能小的程度。要加强海洋特殊利用功能区的监控、管理，严查非法排放、严禁超标排放。向海域排放陆源污染物，必须严格执行国家或者地方规定的标准和有关规定。入海排污口位置的选择，应当根据海洋功能区划、海水动力条件和有关规定，经科学论证后，报设区的市级以上人民政府环境保护行政主管部门备案。	本项目不新建平台，工程内容包括依托现有平台进行钻井，以及拆除 150m 海底管道，敷设 200m 海底管道，不会改变海域自然属性。本项目施工期、运营期钻井平台、作业平台、施工船舶产生的少量生活污水处理达标后排放。	符合
		资源开发利用效率要求	逐步调整区内不符合功能区管理要求的海域使用项目，区内的临海、临港工业和城镇开发建设用海应体现规模化、集约化、现代化，充分保障国家和地方重大建设项目的用海需求，优化产业结构，提高海域空间资源的使用效能。	本项目为油气开发项目，符合该区域管理要求。	符合
		空间	严格限制在海岸采挖砂石。露天开采海滨砂	本项目不涉及采挖砂石。	

	河口-利津养殖区1（与滨州部分重叠）一般管控单元准入要求	布局约束	矿和从岸上打井开采海底矿产资源，必须采取有效措施，防止污染海洋环境。禁止毁坏海岸防护设施、沿海防护林、沿海城镇园林和绿地。沿岸（含海岛）高潮线向陆一侧一定范围内，禁止新建生活垃圾和工业固体废物堆放、填埋场所，现有非法的工业固体废物堆放、填埋场所依法停止使用。高潮线向海一侧禁止垃圾入海，坚决打击向海洋非法倾倒垃圾的违法行为	本项目不涉及开采海滨砂矿、不涉及从陆上打井。本项目不会毁坏海岸防护设施、沿海防护林、沿海城镇园林和绿地。本项目不建设生活垃圾和工业固体废物堆放、填埋场所。本项目不会向海洋倾倒垃圾。	
		污染物排放管控	在岸滩弃置、堆放和处理尾矿、矿渣、煤灰渣、垃圾和其他固体废物的，依照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定执行。污水未经处理或者经处理未达到标准的，不得排放。从事海上生产、经营的单位和个人，不得将未经无害化处理的生产、生活废弃物弃置海域。滨海从事生产、加工的单位和个人，应当对产生的污染物、废弃物进行处理，防止对海洋环境造成污染。	本项目不涉及在岸滩弃置、堆放和处理尾矿、矿渣、煤灰渣、垃圾等固体废物。本项目固体废物全部委托专业单位处置，不排海，本项目少量生活污水处理达标后外排，对海洋环境影响较小。	
		环境风险防控	加强陆源突发环境事件风险防范。加大执法检查力度，推动化工企业落实安全环保主体责任，提升突发环境事件风险防控能力，加强环境风险源邻近海域环境监测和区域环境风险防范。沿海县级以上人民政府应当组织有关部门和单位制定海洋环境污染事故应急预案；发生重大海洋环境污染事故时，有关部门和单位应当按照应急预案，采取措施，消除或者减轻污染危害。逐步调整区内不符合功能区管理要求的海域使用，整治环境质量不达标海域，修复区内受损的海岛、海岸、河口、海湾等生态系统，保护水产种质资源、重要渔业品种及其产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等重要渔业水域。	本项目位于海域。海洋采油厂编制了《埕岛油田海洋石油开发生产溢油应急计划》并配备相应的应急设施设备，具备完善的突发事件应对机制。	
		资源开发利用效率要求	限制近海捕捞，近岸围海养殖控制在现有规模，发展现代渔业，保障海洋食品清洁、健康生产。禁止在规定的养殖区内进行有碍渔业生产、损害水生生物资源和污染水域环境的活动。其他用海活动要处理好与养殖之间的关系，避免相互影响。	本项目不属于养殖业。本项目在现有平台施工，施工期和运营期均采取相应的环保措施，不会有碍渔业生产、损害水生生物资源和污染水域环境，不会影响养殖业发展。	

二、建设内容

<table>
<tr><td>地理位置</td><td>本项目涉及的平台均位于渤海湾南部海域，距离东营市中心以北约86km，最近距离海岸线约3.7km，具体地理位置见附图4。</td></tr>
<tr><td>项目组成及规模</td><td>

一、现有工程概况

1、本项目有关现有工程概况

本项目主要是依托CB12A井组平台、SH8单井平台、CB32A井组平台、CB35井组平台、CBX501单井平台（CBG5）等5座平台新建15个井筒（每个井筒内布置2个井槽），共30个井槽，其中29口油井、1口预留井。另外，CB12A井组平台目前无法满足作业平台就位条件，需要对平台及附属海底管道进行局部改造。

本项目相关现有工程概况见表5。

表5　与本项目有关现有工程概况

<table>
<tr><th>序号</th><th>平台名称</th><th>工程内容及规模</th></tr>
<tr><td>1</td><td>CB12A井组平台</td><td>[redacted]</td></tr>
<tr><td>2</td><td>SH8单井平台</td><td>[redacted]</td></tr>
<tr><td>3</td><td>CB32A井组平台</td><td>[redacted]</td></tr>
<tr><td>4</td><td>CB35井组平台</td><td>[redacted]</td></tr>
<tr><td>5</td><td>CBX501单井平台（CBG5）</td><td>[redacted]</td></tr>
<tr><td>6</td><td>CBG1单～CB12A海底混输管道</td><td>[redacted]</td></tr>
<tr><td>7</td><td>中心一～CB12A注水管线</td><td>[redacted]</td></tr>
</table>

2、平台情况

1）CB12A井组平台

CB12A井组平台于1999年投入使用，是1座无人值守井组平台。

</td></tr>
</table>

CB12A 井组平台由计量平台、井口平台、立管桩组成，设置有生产、计量、注水等单元，共有 8 个井槽，包括油井 3 口、注水井 5 口。CB12A 井组平台通过栈桥与 CB12D 井组平台连接，本次评价不涉及 CB12D 井组平台。CB12A 井组平台照片见图 2，平台平面布置见图 1。

2）CB32A 井组平台

CB32A 井组平台于 2003 年投入使用，是 1 座有人值守平台。

CB32A 井组平台由生活动力平台、注水平台、CB32A 井口平台、CB32 单井平台（工艺平台）组成。本项目主要依托 CB32 单井平台（工艺平台）实施。CB32A 井组平台通过栈桥与 CB32B 井组平台连接，本次评价不涉及 CB32B 井组平台。CB32A 井组平台照片见图 4，CB32 单井平台（工艺平台）平面布置见图 3。

3）CB35 井组平台

CB35 井组平台于 1994 年投入使用，是 1 座无人值守平台。

CB35 井组平台由井口平台、工艺平台和栈桥等组成，设置有生产、计量等单元。CB35 井组平台共有 4 个井槽，包括油井 4 口。CB35 井组平台照片见图 6，平台平面布置见图 5。

4）CBX501 单井平台（CBG5）

CBX501 单井平台（CBG5）于 2000 年投入使用，是 1 座单井平台。

CBX501 单井平台（CBG5）由井口平台、工艺平台和栈桥等组成，是一座无人值守平台，CBX501 单井平台（CBG5）共有 3 个井槽，包括 3 口油井。CBX501 单井平台（CBG5）平面布置见图 7，平台照片见图 8。

5）SH8 单井平台

SH8 单井平台于 1996 年投入使用。SH8 单井是一座无人值守单井平台，设置有生产、计量等单元。SH8 共有 1 个井槽，包括油井 1 口。SH8 单井平台平面布置见图 7，平台照片见图 8。

6）CBG1 单～CB12A 海底混输管道

CBG1 单～CB12A 海底混输管道全长 231m，规格Φ114×14mm/Φ219×12mm，1999 年投产运行。负责将 CBG1 平台采出液输送至 CB12A 井组平台。

7）中心一～CB12A 注水管线

中心一～CB12A 注水管线全长 2600m，规格Φ245×18mm，2003 年投产运行。负责为 CB12A 井组平台提供注水水源。

3、各平台、管道延寿情况

本项目相关各平台、管道均已完成延寿评估，在有效期内。其中 CB32A 井组平台将于 2026 年延寿到期，海洋采油厂已制定延寿计划，计划于 2025 年 10 月份开展延寿评估，2025 年 12 月底前完成。

表 6　各平台、管道延寿评估情况

平台名称	设计年限	建成时间	设计有效期限	是否超年限	延寿评估情况	延寿到期日期
CB12A 井组平台	15	[redacted]	[redacted]	是	已完成延寿评估	[redacted]
SH8 单井平台	15	[redacted]	[redacted]	是	已完成延寿评估	[redacted]
CB32A 井组平台	15	[redacted]	[redacted]	是	已完成延寿评估	[redacted]
CB35 井组平台	15	[redacted]	[redacted]	是	已完成延寿评估	[redacted]
CBX501 单井平台（CBG5）	15	[redacted]	[redacted]	是	已完成延寿评估	[redacted]
CBG1 单～CB12A 海底混输管道	15	[redacted]	[redacted]	是	已完成延寿评估	[redacted]
中心一～CB12A 注水管线	15	[redacted]	[redacted]	是	已完成延寿评估	[redacted]

4、集输流程

本项目所在区块位于埕岛油田主体和东部，该区域集输流程详见图 11。

CBX501 单井平台（CBG5）、CB12A 井组平台采出液通过海底管线输送至中心一号平台，在中心一号平台进行初步分水处理后，由登陆管线输送至海三联进行处理。海三联分离出的原油外输至海四联进一步沉降处理，处理合格的原油外输；海三联分离出的采出水经站内采出水处理系统处理达标后回调至海上回注；海三联分离出的天然气外输至埕岛天然气预处理站处理。

SH8 单井平台、CB32A 井组平台、CB35 井组平台位于埕岛油田东部区块，东部区块未建中心处理站，整个区块不进行油气水分离以及采出水处理。SH8 单井平台、CB32A 井组平台采出液通过海底输油管线集输至 CB30A 平台，由 CB30A 平台输送至陆上终端海五联；CB35 井组平台采出液通过海底输油管线直接集输至陆上终端海五联；海五联只进行油气分离，分离出的天然气送埕岛天然气预处理站处理；分气后的采出液通过外输管线输送至海三联进行处理。

5、现有平台存在的问题及解决方案

CB12A 井组平台修井作业目前依托胜利油田现有移动式修井模块，移动式修井模块是一种可以在海洋平台之间吊装，适用于多井组修井作业的装备。但这一模块在操作中存在一定的人员安全隐患，且吊装费用高。

为此，海洋采油厂拟在今后采用作业平台对 CB12A 井组平台进行修井作业。由于 CB12A 井组平台现有结构及附属海底管道无法满足作业平台就位要求，因此拟对 CB12A 井组平台及附属海底管道进行改造，以满足作业平台就位的要求。

二、流体性质及产能情况

1、油气性质

埕岛油田原油性质见表 8，天然气性质见表 9。

表 8　埕岛油田原油性质

特性	数据	特性	数据
密度（20℃）kg/m^3	[redacted]	含胶（%）	[redacted]
粘度（50℃）mPa・s	[redacted]	沥青质（%）	[redacted]
凝固点（℃）	[redacted]	含盐量，ω 砂 mg/L NaCl	[redacted]
外输含水（%）	[redacted]	含砂，ω 砂%	[redacted]
析蜡点（℃）	[redacted]	酸值 mg KOH	[redacted]
含蜡（%）	[redacted]	初馏点（℃）	[redacted]
含硫量（%）	[redacted]	馏分（%）（300℃）	[redacted]

表 9　埕岛油田天然气组分

相对密度	[redacted]
CO_2含量%	[redacted]
N_2%	[redacted]
C_1%	[redacted]
C_2%	[redacted]
C_3%	[redacted]
iC_4%	[redacted]
nC_4%	[redacted]
iC_5%	[redacted]
nC_5%	[redacted]
C_6%	[redacted]
C_7%	[redacted]

2、产能建设规模

本项目投产后，预计最大产液量 68.0×10^4t/a（2040 年），最大产油量 17.7×10^4t/a（2026 年）。

表 10　产能预测表

时间	日产液	日产油	含水	气油比	年产液	年产油	年产气
年	t	t	%	m^3/t	10^4t	10^4t	10^4m^3
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

三、本项目建设内容

本项目主要工程内容：依托 CB12A 井组平台、SH8 单井平台、CB32A 井组平台、CB35 井组平台、CBX501 单井平台（CBG5）等 5 座平台新建 15 个井筒（每个井筒内布置 2 个井槽），共 30 个井槽，其中 29 口油井、1 口预留井；为使 CB12A 井组平台满足作业平台就位条件，对 CB12A 井组平台及附属海底管道进行改造。

表 11　本项目工程组成一览表

工程组成		具体内容
主体工程	钻井工程	[redacted]

		[redacted]
	采油工程	[redacted]
	油气集输工程	[redacted]
	CB12A 井组平台改造	[redacted]
公用工程	电力	[redacted]
	自控	[redacted]
	通信	[redacted]
	暖通	[redacted]
	给排水及消防	[redacted]
	防腐	[redacted]

1、主体工程

1）钻井工程

（1）井位部署

依托 CB12A 井组平台、SH8 单井平台、CB32A 井组平台、CB35 井组平台、CBX501 单井平台（CBG5）等 5 座平台新建 15 个井筒（每个井筒内布置 2 个井槽），共 30 个井槽，其中 29 口油井、1 口预留井，钻井总进尺 98932.24m。

表 12　井位部署情况表

平台	井槽	新井井号	井别	井型	进尺（m）
CB12A 井组平台	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
SH8 单井	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

平台		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
CB32A 井组平台	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
CB35 井组平台	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
CBX501 单井平台（CBG5）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[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]

（2）井身结构

本项目全部采用二开井身结构，均为定向井。以 CB12A 井组平台新钻井为例说明井身结构，具体设计方案见表 13、图 12。

表 13　典型井井身结构数据表

施工顺序	开次	钻头尺寸(mm)×深度(m)	套管尺寸(mm)×下深(m)	水泥返深(m)	备注
[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	

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

（3）钻井液

根据地层特点和目前成熟的钻井液配套技术现状，钻井液主要满足携岩、快速钻进、防塌、防卡、平衡地层压力的需要，推荐使用有机盐无黏土润滑暂堵钻井液体系；储层段为满足保护油层的需要，加入多级配暂堵剂。本项目全部采用水基钻井液，钻井分段钻井液体系见表 14，钻井液基本配方见表 15。

2）采油工程

本项目 29 口油井采用电潜泵举升的开采方式。新增 29 台电潜泵，电潜泵电机功率 62kW。

3）油气集输工程

本项目为 29 口油井各配套 1 套单井流程。

4）CB12A 井组平台改造

CB12A 井组平台修井作业目前依托胜利油田现有移动式修井模块，移动式修井模块是一种可以在海洋平台之间吊装，适用于多井组修井作业的装备。但这一模块在操作中存在一定的人员安全隐患，且吊装费用高。为此，海洋采油厂拟采用作业平台对 CB12A 井组平台进行修井作业。由于 CB12A 井组平台现有结构及附属海底管道无法满足作业平台就位要求，因此拟对 CB12A 井组平台及附属海底管道进行改造，以满足作业平台就位的要求。

（1）甲板切割

正切割甲板，以便于作业平台正向偏移就位。拟切割部位见图 13。

（2）CB12A 井组平台立管桩拆除

根据原设计资料显示，立管桩管径Φ1600 入泥 37.5m，内部灌注有混凝土至泥面 2.0m 以上，本项目需将其切割至泥面 4m。

（3）中心一～CB12A 注水管线 CB12A 井组平台端移位

作业平台就位区域范围内有中心一～CB12A 注水管线，为防止作业平台就位对管道造成破坏，拟将管道进行移位。

中心一～CB12A 注水管线移位方案为：从原 CBG1 单～CB12A 海底混输管道处下海，利旧原 CBG1 单～CB12A 海底混输管道管卡，调整立管段及平管段角度，避开移动式修井作业区域后，与已建 CB12A～中心一号管线对接。

CBG1 单～CB12A 海底混输管道目前停产，本方案拟将 CBG1 单～CB12A 海底混输管道 CB12A 井组平台端拆除，以空出位置便于中心一～CB12A 注水管线移位。

为将中心一～CB12A 注水管线移位，需要在指定位置截断现有管道并封堵，然后敷设新管道与留存的现有管道连接。该过程一方面需要挖沟拆除一部分旧管道，另一方面需要挖沟敷设新管道，管道敷设采用预挖沟方式。预计工程量为拆除旧管道水平段 150m、敷设新管道水平段 200m、挖沟长度 450m。

（4）拆除 CBG1 单～CB12A 海底混输管道

本方案拟将 CBG1 单～CB12A 海底混输管道 CB12A 井组平台端拆除，以空出位置便于中心一～CB12A 注水管线移位。

CBG1 单～CB12A 海底混输管道总长 231.69m，双壁管 φ219/114。拟进行部分拆除，为 CB12A～中心一号注水管线预留管卡。按 CB12A 端 100m 范围内进行拆除，剩余部分封堵后待后续项目拆除。预计工程量为拆除旧管道水平段 100m、挖沟长度 150m。

CBG1 单～CB12A 海底混输管道及 CBG1 单井平台目前均已停产，正在向中石化总部申请进行弃置，将在得到批准后办理相关弃置手续，CBG1 单～CB12A 海底混输管道及 CBG1 单井平台的弃置手续不包含在本项目中。

2、公用工程

全部依托现有平台设施。

四、工程用海情况

本项目拟钻井均位于现有平台范围内，不新增占用海域。

只有本项目 CB12A 井组平台附属中心一～CB12A 注水管线需要进行局部管段移位，会占用部分海域。用海面积以新建管线最外边缘外扩 10m 来计算，预计用海面积约 4000m^2，具体数据以办理下来的“不动产权证书”

	上的数据为准。 五、劳动定员 本项目不需要新增劳动定员。
总平面及现场布置	本项目实施后，各平台图 18～图 21。
施工方案	一、施工方案及产污环节分析 1、施工方案 1）钻完井施工方案 （1）钻井平台就位 钻井施工前首先需要钻井平台就位，本项钻井施工拟采用胜利十号或新胜利五号钻井平台施工。 （2）钻井和固井作业 钻井作业是海上平台钻井的核心环节。在此环节中，用足够的压力将钻头压到井底岩石上，使钻头的刃部吃到岩石中。钻头上连接着钻柱，用钻柱带动钻头旋转以破碎岩石，井就会逐渐加深。钻进过程中通过钻井液循环，可将钻屑携带至地面，钻井液分离出钻屑后继续进入井筒循环利用。 固井是指向井内下入套管，并向井眼和套管之间的环形空间注入水泥的施工作业。固井的主要目的是保护和支撑油气井内的套管，封隔油、气和水等地层。 （3）完井 完井是钻井工作最后一个重要环节，又是采油工程的开端，与以后采油、注水及整个油气田的开发紧密相连。完井的目的是为了获得较高的油井产能、提供产油、产气、注水通道。本项目采用套管完井工艺。 2）CB12A 井组平台改造施工方案 为了便于作业平台就位，本项目需对 CB12A 井组平台进行改造。改造内容包括：CB12A 井组平台甲板切割、CB12A 井组平台立管桩拆除、CBG1 单～CB12A 海底混输管道局部拆除、中心一～CB12A 注水管线 CB12A 井组平台端移位。 （1）CB12A 井组平台甲板切割

首先按照设计对平台结构进行切割，切割后采用浮吊船将切割下的平台结构吊装至运输船，然后由运输船运至陆地处理。

（2）CB12A 井组平台立管桩拆除

原设计资料显示，立管桩管径Φ1600 入泥 37.5m，内部灌注有混凝土至泥面 2.0m 以上。无法直接采用内切割的施工方式，拟分两次对其进行切割：首先沿泥面在桩管外部对桩管采用电氧切割，切割线位于水泥浇筑线以下；然后对桩管进行排泥，将桩管内淤泥清理至泥面下 5.5m；再由潜水员进行电氧切割桩管，切割位置在泥面以下 4m；最后整体吊装出水。

①前期勘察

施工前应对平台周围的管缆、平台桩腿内混凝土的高度、桩腿附近泥面是否有混凝土，平台的结构、位置、水深、桩腿入泥情况以及平台附近构筑物状况进行调查，其主要目的在于掌握第一手资料更有针对性的制定拆除方案。

②第一次切割

沿泥面在桩管外部对桩管采用电氧切割，切割线位于水泥浇筑线以下，桩管两侧切割剩余 6cm 后，潜水员撤离，由浮吊把切割的桩管吊装至驳船。

③排泥

在潜水员的配合下，将冲泥装置放置桩管内，将桩管内淤泥清理至泥面下 5.5m。

本项目采用气举反循环冲泥装置，其原理如下：首先，通过采用液压钻具将钢桩内的泥沙打碎并用高压水喷冲系统将泥沙与海水混合成为固-液两相流，再向钢桩中注入高压气体，气体经过压缩空气出口喷入水中，形成无数小气泡，由于气体和液体同时向上运动时存在着速度差，所以在气泡上下端面会产生压力差，将这些压力差全部累加在一起就会形成气举反循环的提升能力，从而使钢桩内泥沙被携带推至桩外，实现排除泥沙的功能。

④第二次切割

由潜水员进行电氧切割桩管。

⑤吊装、运输

待桩管切割完成后，浮吊主钩加大荷载将立管桩吊装至驳船上绑扎固定，运输至陆地处理。

（3）CBG1 单～CB12A 海底混输管道、中心一～CB12A 注水管线局部拆除

①前期勘察：对海底管线进行扫线，确定管线路由、管线障碍物及管线埋深等。平台区采用人工水下探摸的方式确定管线路由、管线上方是否有障碍物等。

②管道清洗：拟采用“氮气吹扫+热水清洗+药剂清洗+氮气吹扫”的方法对整条管道进行清洗。管道清洗质量标准为：管线、设备内可燃气体含量在爆炸极限下限的 5%以下，以保证动火作业不产生燃烧和爆炸；动火作业时无有毒气体析出。

③立管段拆除：

a.吊装设备配合潜水员将立管段管线上的防护清除，使管线处于无覆盖状态；

b.用合适的切割工具将水面以上及水面以下的立管管卡螺栓全部切断，并打开管卡；

c.浮吊就位，潜水员下水在立管段合适的位置处连接吊缆，并将吊缆与浮吊吊钩相连；

d.浮吊按经计算满足要求的起吊步骤将立管缓慢吊出水面，在膨胀弯后合适的位置将立管切断后吊至驳船，经初步拆解后绑扎固定。

e.封堵待拆除端管线并下放至海底，待下一步平管段的拆除。

④水平管段拆除：

a.立管拆除后，由浮吊船主钩吊装管线端部吊点，通过绞动锚机，使船体沿管线方向向船艏行进，达到合适切割海管位置。

b.调整舷吊吊点，使各舷吊均匀受力，待管线稳定后，固定在工程船舷边。

c.重新调整工程船主钩吊点，做好切割管段的吊装准备。

d.使用火焰切割器割断海管。

e.管道断开后，平管段部分采用封堵球封堵管口。

然后按步骤 a～e 重复施工。移动船位时，先将水平管封口，将管线下放至海底，通过收放锚缆的方式移动船位。达到预定位置后，在潜水员的配合下，将管线重新捞起，重新进行管线拆除，直至拆除至指定位置后对管道进行封堵，然后放置回海底泥面。

（4）中心一～CB12A 注水管线 CB12A 井组平台端新管道敷设

①水平段敷设

首先，采用挖沟设备进行挖沟。然后，由铺管船将现有留存管线末端起吊出水面，然后在铺管船上将新管线与留存管线末端焊接，然后继续焊接新管段至设计长度，焊接后的管道慢慢放至沟内，自然回填。

②立管段敷设

预制好的主立管和水平弯拉运至铺管船上，铺管船就位后首先将立管段固定于船舷侧，然后将海底管道水平段缓慢捞出水面，并于船舷侧并水平固定管线。立管水平段与海底管道水平段内管组对焊接、超声波检测。然后铺管船缓放绞盘及浮吊主钩，使海底管线平管段慢慢放入海底，立管段慢慢进入新建平台安装好的管卡，把紧水面管卡螺栓，立管施工完毕。

主要施工流程见图 23。

2、施工期产污环节分析

本项目海上建设阶段的主要污染物包括机舱含油污水、管道清洗废水、管道试压废水、生活污水、生产垃圾、悬浮沙、钻井固废、拆除的平台结构、生活垃圾等。

施工阶段的产污环节及污染物种类分析见图 24。

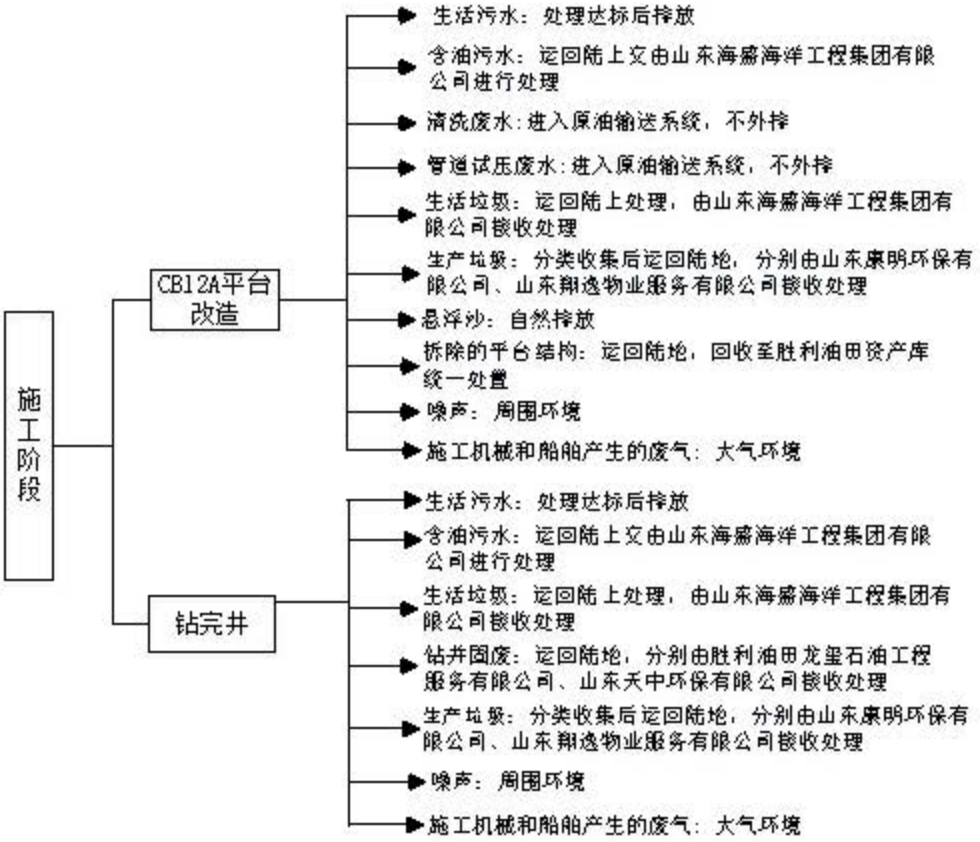

图 24　施工期产污环节图

二、运营期工艺流程及产污环节分析

本项目生产运营期，主要污染物为采出水、作业废水、作业平台及船舶生活污水、生产垃圾等。主要污染因子为石油类、COD 等。工程运营期的产污环节及污染物种类分析见图 25。

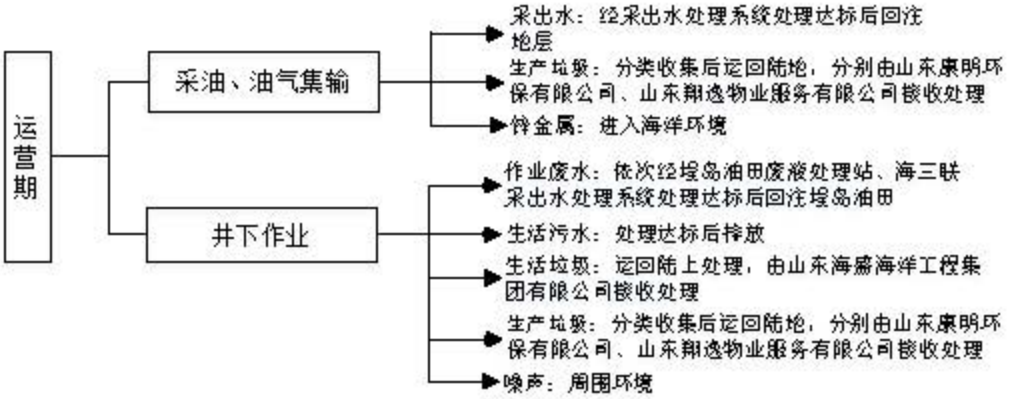

图 25　运营期产污环节图

三、污染物产生、处理/处置情况

1、施工期污染物排放情况

1）钻井固废

钻井施工时，采用一口井打完后再打另一口井方式，但为了节省时间，丛式井组采用交叉作业施工方式，即每口井生产套管候凝待测固井质量期间，施工下一口井表层，然后再回去测上一口井固井质量，之后再进行下口井二开钻井施工。为节省钻井成本、减少污染物，钻井施工时钻井液均循环利用，即上口井剩余钻井液下口井钻井时可以利用。

钻屑的产生量随着井深、井径的变化而变化，产生的钻屑按照来源层位分为油层段钻屑和非油层段钻屑两类。钻屑采用以下经验公式进行计算：

$$V=\frac{1}{4}\pi\ (AD)^{2}h\times\rho_{钻屑}$$

式中：V——钻屑量，t；

D——井眼的平均直径，m；

h——钻深，m；

A——井眼扩大率，1.2；

$\rho_{钻屑}$——取 2.7t/m³。

废弃钻井液的产生量主要与井身、井径有关，废弃钻井液也分为油层

段废弃钻井液和非油层段废弃钻井液，携带油层钻屑的钻井液为油层废弃钻井液，携带非油层钻屑的钻井液为非油层废弃钻井液，采用以下经验公式进行计算：

$$V=\frac{1}{4}\pi D^2 h\times 2\times \rho_{泥浆}\times（1-\theta）$$

式中：V——废弃钻井液量，t；

D——井眼的平均直径，m；

h——钻深，m；

θ——钻井液循环利用率，80%；

ρ 钻井液——t/m^3（根据井深来取，＜2000m，取 1.05，2000m～3000m 取 1.25，＞3000m，取 1.6）

表 25 本项目废弃钻井液及钻屑产生量

序号	平台名称	钻井数（口）	钻井进尺（m）	废弃钻井液产生量（t）			钻屑产生量（t）		
				小计	油层段	非油层	小计	油层段	非油层
1	CB12A 井组平台	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	SH8 单井平台	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	CB32A 井组平台	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4	CB35 井组平台	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5	CBX501 单井平台（CBG5）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
合计	/	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

本项目采用的是水基钻井液，产生的非油层钻屑、非油层废弃钻井液为一般工业固体废物。油层钻屑、油层废弃钻井液参考《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》（2021 年 12 月 21 日）中的废弃油基钻井钻井液、油基钻屑进行管理，类别均为 071-002-08。

非油层钻屑、油层钻屑和油层废弃钻井液（装载在钻屑箱中）由船舶运至陆地；非油层废弃钻井液由泵从钻井平台的泥浆罐、泥浆池输送至船载储罐，再运至陆地。

油层钻屑和油层废弃钻井液交山东天中环保有限公司进行处置，非油

层钻屑、非油层废弃钻井液交由胜利龙玺（山东）石油工程技术服务股份公司处理。非油层钻屑、油层钻屑和油层废弃钻井液（装载在钻屑箱中）移交后，钻屑箱运回钻井平台。

2）悬浮沙

（1）立管桩拆除

为便于作业平台就位，需要拆除CB12A井组平台现有1座立管桩。

本项目立管桩桩管拆除时需要对桩管进行排泥，排泥过程会产生悬浮沙，悬浮泥沙源强主要是将桩管内扰动产生的泥浆排出桩管外所造成的少量悬浮泥沙。根据平台附近底质表层沉积物粒度分析结果，该区海底泥沙类型主要是砂质粉砂。

施工时，需要排泥至泥面以下5.5m，预计排泥时间约0.5h。本项目需要将桩管内泥面以下5.5m的泥沙全部冲出，起沙率取15%，根据海域沉积物资料，悬浮砂密度按平均值1.7g/cm^3。悬浮泥沙排放源强计算公式为：起沙率×桩管内泥沙体积×悬浮砂密度/排放时间。计算的悬浮沙源强为1.61kg/s，产生量为1.7m^3。

（2）海底管道拆除和敷设悬浮沙

本项目海底管道拆除和敷设过程中需要挖沟的工程量为600m。

海管挖沟的基本参数：挖沟深度为2m、顶宽2.5m、底宽1.5m。

管线铺设悬浮沙的产生速率和产生量计算公式如下：

产生量=搅动沉积物的横截面积×扰动悬浮物的长度×起沙率

产生速率=搅动沉积物的横截面积×设备移动的速度×沉积物密度（湿重）×（1-含水率）×起沙率。

本项目海底管线施工深度为2.0m，因此源强核算以5m以浅地质特征为计算参数，参照《波浪作用下埕岛海域海底冲刷预测评价》（2010年国家海洋局第一海洋研究所，曹成林）的研究结果，该层土为近代河口三角洲相沉积物，典型区域内粉土天然含水量为19.5%～27.4%，本次评价取值25%；天然重度为1.93t/m^3～1.98t/m^3，本次评价取值1.96t/m^3；起沙率按30%计算，本项目海底管线的铺设和拆除的挖沟速率均取30m/h，经估算悬浮沙产生速率为14.7kg/s。

3）钻井平台、施工船舶污染物

项目钻井施工过程中钻井平台、施工船舶产生的污染物包括机舱含油污水、生活污水、生活垃圾。根据建设单位提供资料及实际运行经验，生

活污水按每人每天 0.16m³计算；根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），生活垃圾按每人每天 1.5kg 计算；本项目所用船舶吨级为 60t～4263t 之间，根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018）及实际运行经验，舱含油污水按每船（平台）每日 0.5m³计算，施工期钻井平台、施工船舶污染物产生估算量见表 27。

表 27　钻井平台、船舶污染物的产生情况

序号	工程名称	施工船舶（平台）数量（艘/座）	施工人员（人/d）	施工天数（d）	生活污水（m³）	生活垃圾产生量（t）	机舱含油污水产生量（m³）
1	CB12A 井组平台钻完井	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	SH8 单井平台钻完井	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	CB32 单平台钻完井	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4	CB35 井组平台钻完井	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5	CBX501 单井平台（CBG5）钻完井	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6	CB12A 井组平台改造	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]					[redacted]	[redacted]	[redacted]

注：钻井施工的施工船舶包括钻井平台。

钻井平台、施工船舶产生的机舱含油污水及生活垃圾全部运回陆上，由山东海盛海洋工程集团有限公司接收处理。其中，施工船舶按照《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发[2007]165 号），对排污设备阀门实行“铅封”管理，确保含油污水不外排。

钻井平台生活污水经平台内生活污水处理设施处理达到《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008）后排放；船舶生活污水经船舶生活污水处理设施处理达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）后排放。

4）管道清洗废水

本项目拟拆除 CBG1 单～CB12A 海底混输管道、中心一～CB12A 注水管线 CB12A 局部管段，管道拆除前需要对整条管道进行清洗。预计清洗废水量约 136m³，清洗废水进入现有的原油输送系统，不排海。

5）管道试压废水

本项目需要对中心一～CB12A 注水管线进行移位，新管段敷设后需要对管线进行试压。管线试压采用清水进行试压，经核算，试压废水量约 91m³，试压废水进入现有的原油输送系统，不排海。

6）作业废水

本项目投产前，需要通刮洗井，目的是去除井筒内壁上的毛刺、残余固井水泥，需要 1.5 倍井筒体积高压冲洗井筒，作业废水产生量约 3680m³。本项目产生的作业废水由污液接收船运至码头，再通过管道输送到海洋采油厂的埕岛油田废液处理站（海二站内）进行预处理，然后转输至海三联采出水处理系统进一步处理达标后回注地层。

7）拆除的平台结构

本项目拆除的平台结构、设备设施、管道等产生量约 60t，全部运回陆地，回收至胜利油田资产库，统一处置。

8）生产垃圾

本项目施工期产生的生产垃圾主要为钻井过程中产生的边角料、油棉纱、包装材料等。根据以往类似工程项目的统计数据推算，本项目施工期产生的生产垃圾共计 1.2t，分类收集后运回陆地接收处理，其中危险废物暂存至海洋采油厂危废暂存处（位于东营市东营港经济开发区海港路海盛船务公司院内东南角，设有监控室 1 间，危废间 4 间），再委托山东康明环保有限公司等有资质的单位进行处理；其余的生产垃圾运回陆地交由山东翔逸物业服务有限公司接收处理。

9）噪声

本项目施工期噪声主要来自钻井平台、施工船舶。施工船舶噪声声级一般在 90dB（A）～100dB（A）。

10）废气

本项目的大气污染主要是施工过程的施工机械和船舶产生的废气，对工程周边的大气环境影响较小，并且施工期间排放的大气污染物随工程的结束而停止。

表 28　施工期污染物及处理措施一览表

污染物		污染物产生量	排放速率	主要污染因子	排放/处理方式
钻井固废	非油层废弃钻井液	[redacted]	[redacted]	/	运回陆地交胜利油田龙玺石油工程服务有限公司接收处理
	非油层钻屑	[redacted]	[redacted]	/	

	油层废弃钻井液	[redacted]	[redacted]	石油类	运回陆地交山东天中环保有限公司进行处置
	油层钻屑	[redacted]	[redacted]	石油类	
悬浮沙	立管桩拆除	[redacted]	[redacted]	SS	施工时连续排放
	管道拆除和敷设	[redacted]	[redacted]	SS	施工时连续排放
钻井平台、施工船舶污染物	生活污水	[redacted]	[redacted]	COD	处理达标后排放
	生活垃圾	[redacted]	[redacted]	食品废弃物、食品包装等	分类收集、运回陆上处理
	机舱含油污水	[redacted]	[redacted]	石油类	运回陆上交由山东海盛海洋工程集团有限公司进行处理
管道清洗废水		[redacted]	[redacted]	石油类	进入系统，不排海
管道试压废水		[redacted]	[redacted]	悬浮物	进入系统，不排海
作业废水		[redacted]	[redacted]	石油类	经埕岛油田废液处理站、海三联采出水处理系统处理达标后回注埕岛油田
拆除的平台结构		[redacted]	[redacted]	/	回收至胜利油田资产库，统一处置
生产垃圾		[redacted]	[redacted]	废弃边角料、油棉纱、包装材料等	分类收集、运回陆上处理
噪声		[redacted]	[redacted]	/	排放至环境
废气		[redacted]	[redacted]	SO_2、NO_2、CmHn	排放至环境

2、运营期污染物排放情况

1）采出水

本项目新钻 29 口油井、新增 1 口预留井，采出水最大产生量为 65.0×10^4m^3/a（2040 年），经中心一号平台、海三联采出水处理系统处理达到《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）标准后回注地层。

2）作业废水

本项目 29 口油井、1 口预留井运营期开展修井等井下作业施工时，会产生少量作业废水。海洋采油厂埕岛油田油水井免修期平均 6.9 年，本项目 30 口井平均 1 年修井 4 次，每次产生作业废水量约 100m^3，每年产生作业废水 400m^3。

本项目产生的作业废水由污液接收船运至码头，再通过管道输送到海

洋采油厂的埕岛油田废液处理站（海二站内）进行预处理，然后转输至海三联采出水处理系统进一步处理达标后回注地层。

3）生产垃圾

本项目投产后，可能会增加平台生产垃圾的产生量，如边角料、废含油棉纱、废劳保用品、油毡、铁质废油漆桶和废机油桶、塑料废机油桶、含油漆石英砂、废铅蓄电池、废荧光灯管、废实验室试剂、废润滑油、油泥砂等。根据以往类似海洋石油开发工程项目的统计数据推算，预计 5 座平台每年生产垃圾量增加约 0.3t。生产垃圾全部分类收集，其中危险废物暂存至海洋采油厂危废暂存处（位于东营市东营港经济开发区海港路海盛船务公司院内东南角，设有监控室 1 间，危废间 4 间），再委托山东康明环保有限公司等有资质的单位进行处理；其余的生产垃圾运回陆地交由山东翔逸物业服务有限公司接收处理。

4）作业平台、施工船舶污染物

本项目不新增劳动定员，但本项目新钻井作业施工时作业平台、施工船舶会产生生活污水、生活垃圾、机舱含油污水。本项目 30 口井平均 1 年修井 4 次，每次修井 15 天，平均每天施工人员在岗人数 50 人。根据建设单位提供资料及实际运行经验，生活污水按每人每天 0.16m^3计算；生活垃圾按每人每天 1.5kg 计算；机舱含油污水按每船（平台）每日 0.5m^3计算，作业平台、施工船舶污染物产生估算量见表 29。

表 29　作业平台、船舶污染物的产生情况

工程名称	施工船舶（平台）数量（艘/座）	施工人员（人/d）	施工天数（d）	生活污水（m^3）	生活垃圾产生量（t）	机舱含油污水产生量（m^3）
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

注：施工船舶数量包括作业平台。

作业平台、施工船舶产生的含油污水及生活垃圾全部运回陆上，由山东海盛海洋工程集团有限公司接收处理。其中，施工船舶按照《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发[2007]165 号），对排污设备阀门实行“铅封”管理，确保含油污水不外排。

作业平台生活污水经平台内生活污水处理设施处理达到《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008）后排放；船舶生活污水经船舶生活污水处理设施处理达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-

2018）后排放。

5）锌金属

本项目中心一～CB12A 注水管线新建管段采用牺牲阳极阴极保护法防腐措施，牺牲阳极采用铝合金牺牲阳极。预计配套镯状牺牲阳极（49.5kg/块）8 块。

铝合金阳极除铝外，重金属主要成分为锌，含量为 3.4%。本项目对海洋环境的污染主要来自牺牲阳极中的重金属溶出。牺牲阳极寿命按 20 年计，考虑到阳极使用寿命的裕量，本项目使用铝阳极情况见表 30。

6）噪声

运营期油井开展修井作业等井下作业施工时，施工机械设备等会产生噪声，但噪声源强均较小，并且由于海上平台远离居民点，其影响可以忽略。

表 31　运营期污染物及处理措施一览表

污染物		污染物产生量	排放速率	主要污染因子	排放/处理方式
采出水		[redacted]	/	石油类	处理达标后回注埕岛油田。
作业废水		[redacted]	/	石油类	经埕岛油田废液处理站、海三联采出水处理系统处理达标后回注埕岛油田。
作业平台、施工船舶污染物	生活污水	[redacted]	/	COD	处理达标后排放
	生活垃圾	[redacted]	/	食品废弃物、食品包装等	分类收集、运回陆上处理
	机舱含油污水	[redacted]	/	石油类	运回陆上交由山东海盛海洋工程集团有限公司进行处理
生产垃圾		[redacted]	/	废弃边角料、废含油棉纱等	分类收集，运回陆地处理
锌金属		[redacted]	/	Zn	排放至环境
噪声		[redacted]	/	/	排放至环境

四、施工安排

本项目各平台施工不同时进行的情况下，施工作业时间总计约 840 天，单日平均施工人数约 65 人。本项目施工安排见表 32、表 33。

表 32　海上建设阶段施工船舶情况

施工内容		施工船舶数量（艘）	施工船类型	平均每日施工人员（人）	施工天数（d）
CB12A	平台改造	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	钻完井	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
SH8	钻完井	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
CB32	钻完井	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
CB35	钻完井	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
CBG5	钻完井	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
合计					[redacted]

表 33　施工所用船舶类型

序号	船舶名称	船型	吨级（t）	劳动定员（人）	数量（艘）
1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
8	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
9	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
10	[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、调查资料来源 海水水质、海洋沉积物、海洋生态现状调查资料引用自《胜利油田2023年春季水质、沉积物、生物生态调查成果报告（跟踪监测）》，由生态环境部海河流域北海海域生态环境监督管理局生态环境监测与科学研究中心于2023年5月～6月在项目所在海域进行现状调查，本次评价引用其中的水质站位36个、沉积物站位36个、生物生态站位36个，调查站位见表34、附图9。 海洋生物质量、渔业资源调查资料引自《2023年胜利海域渔业资源和潮间带生物春季调查（埕岛区域）》，由山东省海洋资源与环境研究院于2023年5月在工程周边海域开展的调查，共布设27个生物体质量、游泳动物和鱼卵仔稚鱼调查站位，调查站位分布见表35、附图10。 2、海水水质 海水水质调查站位共36个，其中一类区6个站位，四类区30个站位。 水质评价因子为：pH、DO、COD、BOD_5、石油类、无机氮、活性磷酸盐、挥发酚、铅、镉、铜、锌、铬、砷、汞、硒、镍17项。 各评价指标中，pH、DO、COD、BOD_5、石油类、活性磷酸盐、挥发酚、镉、铜、锌、铬、砷、硒、镍均能满足各功能区水质标准，无机氮、铅、汞存在超标现象。 1）调查海域海水无机氮按照站位所在功能区水质标准评价结果为0.304～1.595，最大超标倍数0.595，超标站位6个（均位于一类功能区），超标率16.7%。6个超标站位中，3个站位符合超第二类海水水质标准，全部符合第三类海水水质标准。 2）调查海域海水重金属铅按照站位所在功能区水质标准评价结果为0.001～3.850，最大超标倍数2.850，超标站位5个（全部位于一类功能区），超标率13.9%。5个超标站位全部符合第二类海水水质标准。 3）调查海域海水重金属汞按照站位所在功能区水质标准评价结果为0.032～1.780，最大超标倍数0.780，超标站位2个（全部位于一类功能区），超标率5.6%。2个超标站位全部符合第二类海水水质标准。

表 36　海水水质评价结果

评价指标	评价结果（无量纲）			最大超标倍数	超标站位数	超标率
	最小值	最大值	平均值			
pH	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
DO	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
COD	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
BOD_5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
石油类	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
无机氮	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
活性磷酸盐	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
挥发酚	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
铅	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
镉	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
铜	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
锌	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
铬	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
砷	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
汞	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
硒	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
镍	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

3、海洋沉积物

沉积物调查站位共 36 个，全部位于海洋功能区内，6 个站位执行一类沉积物质量标准、30 个站位执行三类沉积物质量标准。沉积物评价因子为：有机碳、石油类、硫化物、铅、镉、铜、锌、铬、砷、汞 10 项。

评价海域沉积物现状评价结果表明：调查海域沉积物质量各评价因子中除 2 个一类区站位的铬略超过一类标准外（最大超标倍数 0.085），其他评价因子均未超过所在功能区沉积物质量标准，调查结果表明调查海域沉积物质量较好。

4、海洋生态

1）叶绿素和初级生产力

2023 年 5 月（春季）调查海域海水叶绿素 a 浓度的平均值为 1.51μg/L，变化范围介于 0.013～3.900μg/L 之间；初级生产力的平均值为 159.86mgC/（m^2·h），变化范围在 0.9～487.0mgC/（m^2·h）之间。

2）浮游植物

2023 年 5 月，调查海域内共获得 40 种浮游植物，隶属于硅藻、甲

藻、金藻 3 个植物门，其中硅藻 38 种，占浮游植物总种数的 95.0%；甲藻、金藻各 1 种，分别占浮游植物总种数的 2.5%。

2023 年 5 月调查，浮游植物密度变化范围在 7.01×10^3～103.2×10^3cells/m^3之间，平均为 31.93×10^3cells/m^3。浮游植物密度具有明显的空间变化，其中最高值出现在 3-C12 号站，最低值出现在 3-CB4D-2 号站。

2023 年 5 月调查，浮游植物种类数量变化在 3～15 之间，种类数具有明显的空间变化，其中 3-CB20C-1、3-CB6F-1、3-CB6G-1 号站种类数量最多，6-H13 号站最低。浮游植物群落香浓维纳多样性指数（H'）变化范围在 0.520～3.176 之间，均值为 2.252。丰富度指数（D'）变化范围在 0.157～0.778 之间，均值为 0.656。均匀度指数（J'）变化范围在 0.145～0.834 之间，均值为 0.615。调查海域浮游植物的丰富度指数中等偏低，均匀度和多样性指数中等，表明该海域浮游植物群落结构较稳定。

3）浮游动物

2023 年 5 月调查海域共鉴定出浮游动物 39 种，其中节肢动物种类数最多，为 20 种，占浮游动物种类总数的 51.3%；刺胞动物出现 4 种，占浮游动物总种数的 10.3%；毛颚动物出现 1 种，占浮游动物总种数的 2.6%；浮游幼虫出现 14 种，占浮游动物总种数的 35.9%。

2023 年 5 月调查海域浮游动物湿重生物量平均为 0.49g/m^3，变化范围在 0.026g/m^3～2.14g/m^3之间，最大值出现在 4-CBG32A-2 号站，最低值出现在 2-B1 号站。调查区浮游动物的密度平均为 18129 个/m^3，其密度的波动范围在 8259 个/m^3～44728 个/m^3之间，最大值出现在 4-D16 号站，最低值出现在 3-CB6G-2 号站。

2023 年 5 月调查海域浮游动物种类数量变化在 5～16 之间，其中 4-D12 号站种类数量最多，6-H13 号站浮游动物种类数最少。浮游动物群落丰富度指数均值为 0.886，变化范围在 0.499～1.561 之间。香浓维纳多样性指数（H'）均值为 1.832，变化范围在 0.642～2.877 之间。均匀度指数（J'）均值为 0.551，变化范围在 0.214～0.890 之间。调查海域浮游动物的丰富度较高，均匀度和多样性指数较低，表明该海域浮游动物群落结构稳定性一般。

4）大型底栖生物

2023 年 5 月调查海域共鉴定大型底栖生物 68 种，其中环节动物最

多，为 29 种，占大型底栖生物种类总数的 42.6%；软体动物 26 种，占大型底栖生物种类总数的 38.2%；节肢动物 10 种，占大型底栖生物种类总数 14.7%；纽形动物 2 种，占大型底栖生物种类总数的 2.9%；棘皮动物 1 种，占大型底栖生物种类总数的 1.5%。

2023 年 5 月调查海域大型底栖生物生物量变化范围在 0.25g/m^2～10.25g/m^{2}之间，平均为 1.35g/m^2。最大值出现在 4-D6 号站，最低值出现在 3-CB20C-2、4-D17 号站。大型底栖生物栖息密度变化范围在 25 个/m^2～135 个/m^{2}之间，平均为 74 个/m^2。最大值出现在 3-CB6G-1 号站，最低值出现在 3-CB20C-2、4-D11、4-D15 号站。

2023 年 5 月调查海域大型底栖生物种类数量变化在 5～18 之间，其中 3-C16 号站种类数量最多，3-C17、3-CB20C-2、4-D11、4-D15、4-D16、4-D17 号站种类数最少。大型底栖生物群落丰富度指数均值为 2.066，变化范围在 1.051～3.812 之间。香浓维纳多样性指数（H’）均值为 2.872，变化范围在 1.985～4.061 之间。均匀度指数（J’）均值为 0.932，变化范围在 0.820～1.000 之间。调查海域底栖生物的丰富度、均匀度较高，多样性指数中等，表明该海域浮游动物群落结构稳定性较好。

5、海洋生物体质量

2023 年 5 月，在调查海域开展了菲律宾蛤仔等常见生物质量监测。生物质量调查站位共 27 个，其中一类区 11 个站位，三类区 16 个站位。

结果显示：三类站位各类生物均能满足相应标准要求；一类区站位中有 2 个站位出现超标现象，2 个超标站位的铅、砷出现超标。其他站位各指标均能满足相应标准要求。

表 37　调查海域生物质量评价结果（无量纲）

站位	评价标准	样品名称	样品类别	石油烃	汞	镉	铅	砷	铬	铜	锌
XY13	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
XY14	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
XY15	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
XY16	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
XY17	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
XY18	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
XY19	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
XY20	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

XY21											
XY22											
XY23											
XY24											
XY25											
XY26											
XY27											
XY28											
XY29											
XY30											
XY31											
XY33											
XY34											
XY35											
XY37											
XY38											
XY41											
XY55											
XY56											

注："-"表示无评价标准未进行评价，"/"表示未检出。

6、渔业资源

1）鱼卵、仔稚鱼

本次调查共出现鱼卵总数量为13207粒，出现鱼卵种类13种，其中小黄鱼鱼卵数量最多，为5019粒，占鱼卵总数量的38.00%；斑鰶鱼卵3169粒，占鱼卵总数量的23.99%；鲮鱼鱼卵1737粒，占鱼卵总数量的13.15%；多鳞鱚鱼鱼卵1236粒，占鱼卵总数量的9.36%；其它种类鱼卵数量均在1000粒以下。仔稚鱼共出现1139尾，种类3种，其中鮻1084尾，占95.17%；虾虎鱼52尾，占4.57%；布氏银汉鱼3尾，占0.26%。

本次调查未发现《国家重点保护水生野生动物名录（2021版）》中的所列种类。

调查海域鱼卵和仔稚鱼密度均值分别为1.58ind./m^3和0.14ind./m^3。其中XY31号站鱼卵密度最高，为16.69ind./m^3，XY21号站仔稚鱼密度最高，为1.21ind./m^3。

2）游泳动物

本次调查共出现游泳动物种类 62 种，其中，鱼类 39 种，占总种类数的 62.90%；甲壳类 19 种，占 30.65%；头足类 4 种，占 6.45%。本次调查未发现《国家重点保护水生野生动物名录（2021 版）》中的所列种类。

调查海域平均渔获重量为 8.69kg/h，渔获重量最高站位为 XY28 号站，为 24.22kg/h，渔获重量最低站位为 XY38 号站，为 0.92kg/h。其中鱼类平均渔获重量为 6.15kg/h，甲壳类平均渔获重量为 2.21kg/h，头足类平均渔获重量为 0.34kg/h。

调查海域平均渔获数量为 1067ind./h，渔获数量最高站位为 XY41 号站，达 10708ind./h，最低渔获数量站位为 XY31 号站，仅 100ind./h。其中鱼类平均渔获数量为 706kg/h，甲壳类平均渔获数量为 325kg/h，头足类平均渔获数量为 36kg/h。

本次调查优势种有 3 种，分别为短吻红舌鳎、赤鼻棱鳀和口虾蛄；重要种有 10 种，依次为鳀、黄鲫、矛尾虾虎鱼、枪乌贼、葛氏长臂虾、日本鼓虾、皮氏叫姑鱼、日本褐虾、白姑鱼和方氏云鳚。

根据扫海面积法计算，调查海域渔业资源尾数密度和重量密度均值分别为 56.42×10^3 ind./km^2 和 355.74kg/km^2。其中，鱼类成体重量密度均值为 265.03kg/km^2，幼鱼尾数密度均值为 1.38×10^3 ind./km^2；甲壳类成体重量密度均值为 61.26kg/km^2，幼体尾数密度均值为 2.32×10^3 ind./km^2；头足类成体重量密度均值为 12.86kg/km^2，幼体尾数密度均值为 0.18×10^3 ind./km^2。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问

1、现有及依托工程环保手续执行情况

与本项目有关现有及依托工程的环保手续履行情况见表 38。

表 38　现有及依托工程环保手续一览表

序号	工程名称	环评文件	环评批复/备案号	验收批复情况
1	CB12A 井组平台	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	SH8 单井平台			
3	CB35 井组平台			
4	CBX501 单井平台（CBG5）			
5	CB32A 井组平台	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6	埕岛油田废液	[redacted]	[redacted]	[redacted]

题

	处理站（海二站内）	[redacted]	[redacted]	
		[redacted]	[redacted]	[redacted]
7	海三联	[redacted]	[redacted]	[redacted]
8	海五联	[redacted]	[redacted]	[redacted]
9	埕岛天然气预处理站	[redacted]	[redacted]	[redacted]

2、现有工程产排污情况

1）采出水

CB12A 井组平台、SH8 单井平台、CB32A 井组平台、CB35 井组平台、CBX501 单井平台（CBG5）等 5 座平台 2023 年采出水产生量约 51.132×10^4t。5 座平台采出水分离出的采出水经中心一号平台、海三联处理达到《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）标准后回注地层。

2）作业废水

CB12A 井组平台、SH8 单井平台、CB32A 井组平台、CB35 井组平台、CBX501 单井平台（CBG5）等 5 座平台现有油、气、水井运行期开展修井等井下作业施工时，会产生少量作业废水。埕岛油田油水井免修期平均 6.9 年，现有 17 口井平均 1 年修井 2 次，每次产生作业废水量约 100m^3，年产生作业废水 200m^3。

产生的作业废水由污液接收船运至码头，再通过管道输送到海洋采油厂的埕岛油田废液处理站（海二站内）进行预处理，然后转输至海三联采出水处理系统进一步处理达标后回注地层。

3）生产垃圾

在油田生产阶段，海上平台及陆上终端将产生一些生产垃圾，如含油石头、含油混凝土（071-001-08），废润滑油（900-214-08），含油棉纱、油毡等垃圾（900-249-08），塑料废机油桶（900-249-08），油泥砂（071-001-08），废荧光灯管（900-023-29），废铅蓄电池（900-052-31），废活性炭（900-039-49），含油漆石英砂（900-041-49），铁质废油漆桶（900-

	041-49），废弃实验室试剂（900-047-49），边角料等。 根据统计数据，CB12A 井组平台、SH8 单井平台、CB32A 井组平台、CB35 井组平台、CBX501 单井平台（CBG5）等 5 座平台生产垃圾产生量约 7.5t/a。生产垃圾全部进行分类收集，其中危险废物暂存至海洋采油厂危废暂存处（位于东营市东营港经济开发区海港路海盛船务公司院内东南角，设有监控室 1 间，危废间 4 间），再委托山东康明环保有限公司等有资质的单位进行处理；其余的生产垃圾运回陆地交由山东翔逸物业服务有限公司接收处理。 3、现有工程环保设施运行情况 1）生活污水处理设施 本项目涉及到 5 座平台中只有 CB32A 井组平台为有人值守平台，CB32A 井组平台设 1 套生活污水处理系统，生活污水经生活污水处理系统处理后进入生产系统，经生产水处理系统处理后回注地层，没有外排。生活污水处理系统工艺流程见图 26。 2）初期雨水收集措施 CB32A 平台的甲板雨水汇聚到围油槽中，通过泵将雨水输送至平台污液罐中，再通过排污泵将雨污水打进生产系统，没有外排。其余平台初期雨水经围油槽收集后自然蒸发。各相关平台初期雨水收集措施设置情况见表 41。 3）固体废弃物收集 在平台上设置生产垃圾收集装置，分类收集后运回陆地接收处理，其中危险废物委托山东康明环保有限公司等有资质的单位进行处理，其余的生产垃圾运回陆地交由山东翔逸物业服务有限公司接收处理。 在平台上设置了生活垃圾收集装置，生活垃圾运回陆地由中国石化集团胜利石油管理局有限公司机关管理服务中心接收处理。固体废物收集装置设置情况见表 42。 4、相关工程存在问题及后续管理要求 本次环评期间对本项目相关工程的环保设施和环保管理制度等进行调查，根据现场调查及建设单位提供的资料，本项目相关工程的环保设施运行正常，环保手续齐全，未发现本项目相关工程存在环保问题。
生态环	本项目为编制报告表的项目，本次评价按照 3 级确定生态环境评价范围。根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）， 39

境保护目标	评价范围以建设项目平面布置外缘线向外的扩展距离确定，3 级评价项目在潮流主流向的扩展距离应不小于 1km～5km，垂直于潮流主流向的扩展距离以不小于主流向扩展距离的 1/2 为宜。本次评价取建设项目平面布置外缘线向外扩展 5km 作为生态环境评价范围。 本工程周边的生态环境保护目标主要为山东黄河三角洲国家级自然保护区、黄河三角洲北部重要滩涂及浅海水域生态保护红线等，具体详见表 43、附图 3、附图 7、附图 8。

表 43 主要海域环境保护目标

敏感区名称		生态保护目标/保护对象	相对工程方位	最近距离（km）
保护区	山东黄河三角洲国家级自然保护区	保护新生湿地生态系统和珍稀濒危鸟类为主	W	1.3
生态保护红线	黄河三角洲北部重要滩涂及浅海水域生态保护红线	重要滩涂及浅海水域生态系统	W	1.3
渔业三场	毛虾产卵场、索饵场、越冬场	毛虾产卵盛期 6 月	位于其内	0
	三疣梭子蟹产卵场、索饵场	三疣梭子蟹产卵盛期为 9 月～10 月	部分位于其内	0
	花鲈产卵场、越冬场	花鲈产卵盛期在 10 月	部分位于其内	0
	蓝点马鲛产卵场	蓝点马鲛产卵盛期 5 月中旬～6 月上旬	部分位于其内	0
	鲮鱼产卵场、索饵场	鲮鱼产卵盛期为 5 月	部分位于其内	0
	对虾产卵场、索饵场	对虾产卵盛期 4 月	S	3.4

评价标准

1、海洋环境质量标准

根据《东营市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中海洋规划分区，结合《海水水质标准》（GB 3097-1997）、《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）、《海洋生物质量》（GB 18421-2001），本项目海洋环境质量标准执行情况见表 44。

表 44 海洋环境质量标准

类别	采用标准		
海水水质	《海水水质标准》（GB 3097-1997）		一类、四类
海洋沉积物	《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）		一类、三类
海洋生	软体动物（双	《海洋生物质量》	一类、三类

物生态	壳类）	（GB 18421-2001）	
	鱼类、软体动物（非双壳类）	重金属参照《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》（海洋出版社 1986 年 3 月 1 日出版）	
		石油烃参照《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（1997 年）	

海水水质标准的具体限值详见表 45。

表 45　海水水质标准　　单位：mg/L（pH 除外）

项目	一类	二类	三类	四类
悬浮物	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
pH	7.8～8.5，同时不超出该海域正常变动范围 0.2pH 单位		6.8～8.8，同时不超出该海域正常变动范围 0.5pH 单位	
溶解氧＞	6	5	4	3
化学需氧量≤	2	3	4	5
无机氮（以 N 计）≤	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐（以 P 计）≤	0.015	0.030		0.045
汞≤	0.00005	0.0002		0.0005
镉≤	0.001	0.005	0.010	
铅≤	0.001	0.005	0.010	0.050
总铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50
砷≤	0.020	0.030	0.050	
铜≤	0.005	0.010	0.050	
锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50
挥发酚≤	0.005		0.010	0.050
硫化物（以 S 计）≤	0.02	0.05	0.10	0.25
石油类≤	0.05		0.30	0.50

海洋沉积物质量标准的具体限值详见表 46。

表 46　海洋沉积物质量标准

项目	第一类	第二类	第三类
汞（$\times10^{-6}$）≤	0.20	0.50	1.00
镉（$\times10^{-6}$）≤	0.50	1.50	5.00
铅（$\times10^{-6}$）≤	60.0	130.0	250.0
锌（$\times10^{-6}$）≤	150.0	350.0	600.0
铜（$\times10^{-6}$）≤	35.0	100.0	200.0
砷（$\times10^{-6}$）≤	20.0	65.0	93.0
铬（$\times10^{-6}$）≤	80.0	150.0	270.0

有机碳（$\times10^{-2}$）≤	2.0	3.0	4.0
硫化物（$\times10^{-6}$）≤	300.0	500.0	600.0
石油类（$\times10^{-6}$）≤	500.0	1000.0	1500.0

海洋贝类、软体动物、甲壳类和鱼类的生物质量各评价因子标准值见表 47。

表 47　海洋生物质量标准值（鲜重）（单位：mg/kg）

编号	项目	软体动物（双壳类）**			软体动物（非双壳类）*	鱼类*
		一类	二类	三类		
1	铬≤	0.5	2.0	三类	/	/
2	铜≤	10	25	6.0	100	20
3	锌≤	20	50	50(牡蛎 100)	250	40
4	砷≤	1.0	5.0	100(牡蛎 500)	/	/
5	镉≤	0.2	2.0	8.0	5.5	0.6
6	总汞≤	0.05	0.10	5.0	0.3	0.3
7	铅≤	0.1	2.0	0.30	10	2.0
8	石油烃≤	15	50	6.0	20	20

**引用《海洋生物质量》（GB 18421-2001）中的一类、三类标准。*参照《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》（海洋出版社 1986 年 3 月 1 日出版）和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（1997 年）中的标准。

2、污染物排放标准

本项目所在海域属于渤海海域，因此工程生产建设过程中产生的污染物排放标准执行情况分述如下：

1）生产垃圾：执行《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008）中的标准，禁止排放或弃置入海；

2）机舱含油污水：执行《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发[2007]165 号）；

3）钻井平台生活污水：执行《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008）；

4）船舶生活污水：执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）；

5）回注水：执行《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）中的相关要求。

表 48　污染物排放标准

污染物	采用标准	等级	标准值
生产垃圾	《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008）	一级	禁止排放或弃置入海。
机舱含油污水	《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发[2007]165 号）	/	按照《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发[2007]165 号）对排污设备阀门进行铅封，最终运回陆上交由山东海盛海洋工程集团有限公司进行处理。
钻井平台生活污水	《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008）	一级	经平台内生活污水处理设施处理达到《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008）后排放。
施工船舶生活污水	《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）	/	经船舶生活污水处理设施处理达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）后排放。

表 49　水质主要控制指标

储层空气渗透率，μm^2	＜0.01	[0.01,0.05）	[0.05,0.5）	[0.5,2.0）	≥2.0
水质标准分级	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ
悬浮固体含量，mg/L	≤8.0	≤15.0	≤20.0	≤25.0	≤35.0
悬浮物颗粒直径中值，μm	≤3.0	≤5.0	≤5.0	≤5.0	≤5.5
含油量，mg/L	≤5.0	≤10.0	≤15.0	≤30.0	≤100.0
平均腐蚀率，mm/a	≤0.076				

其他

无

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

1、水文动力环境、地形地貌与冲於环境影响分析

本项目不新建平台，将拆除 1 座立管桩平台、部分海底管道，并敷设少量海底管道，工程量较小，对水文动力、地形地貌与冲淤环境基本无影响。

2、海水水质环境影响预测与分析

1）悬浮沙对海水水质影响

（1）立管桩拆除过程悬浮沙

本项目在立管桩桩腿排泥和吊离施工过程中会产生悬浮沙。由于悬浮沙产生量较小（仅 1.7m^3），且产生时间较短（约 0.5h）。因此，悬浮沙对海水水质的影响范围和影响时间非常有限，环境影响较小。

（2）管缆敷设悬浮沙

本项目拟拆除、新建海底管线施工产生的悬浮物对海水水质环境的影响分析类比《埕岛油田 76 座平台及配套工程环境影响报告书》（环审[2020]41 号）中管线施工产生悬浮物的预测结果。

本项目拟拆除、新建海底管线与类比对象距离相近，都处在同一海域，气象、水深、水动力环境、沉积物环境等相似；海底管线铺设产生悬浮物的排放量与类比对象相同，因此，认为类比可行。本项目新建管线产生悬浮物的源强见表 50，类比条件分析见表 51。

根据《埕岛油田 76 座平台及配套工程环境影响报告书》，CB251B～CB20A（混输）道施工期间悬浮物预测结果如下。

表 52　原环评中管线施工悬浮物预测结果

管道名称	超一（二）类水质包络面积（km^2）	超三类水质包络面积（km^2）	超四类水质包络面积（km^2）	超一（二）类水质最大距离（km）
CB251B～CB20A（混输）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 53　原环评中管线施工悬浮物不同超标倍数包络面积（km^2）

管道名称	Bi≤1	1<Bi≤4	4<Bi≤9	Bi>9
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

根据类比，本项目新建管线施工产生的悬浮物对海水水质环境的影响见表 54。

表 54　本项目施工期间悬浮物类比结果

本项目工程内容	超一(二)类 km^2)	超三类（km^2）	超四类（km^2）	超一(二)类水质最大距离（km）
CBG1 单～CB12A 海底混输管道拆除	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
中心一～CB12A 注水管线拆除	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
中心一～CB12A 注水管线敷设	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 55　本项目施工期间悬浮物不同超标倍数包络面积类比结果（km^2）

新建管线本项目工程内容	Bi≤1	1＜Bi≤4	4＜Bi≤9	Bi＞9
CBG1 单～CB12A 海底混输管道拆除	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
中心一～CB12A 注水管线拆除	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
中心一～CB12A 注水管线敷设	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
合计	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

2）施工期废水对海水水质的影响

本项目施工期产生的废水主要包括生活污水、机舱含油污水、管道清洗废水及管道试压废水。

钻井平台、施工船舶产生的机舱含油污水全部运回陆上，由山东海盛海洋工程集团有限公司接收处理。其中，施工船舶按照《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发[2007]165 号），对排污设备阀门实行“铅封”管理，确保含油污水不外排。

钻井平台生活污水经平台内生活污水处理设施处理达到《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008）后排放；船舶生活污水经船舶生活污水处理设施处理达到《船舶水污染物排放控制标准》(GB 3552-2018）后排放。

管道清洗废水、管道试压废水进入原油输送系统，不排海。

因此，本项目施工期产生的废水不会对海水水质产生影响。

3、沉积物环境影响分析

1）立管桩平台拆除

本项目拆除 CB12A 井组平台现有立管桩过程中需要进行排泥及桩管吊离作业，会影响桩腿附近的沉积物环境，但影响面积较小。施工完成后，排泥产生的悬浮沙沉积桩腿位置的周边，在海水运动作用下将逐渐回填于桩腿拆除产生的深坑。因此，对底质的直接影响就是挖起和覆

盖，改变了原有的沉积环境。桩腿附近的沉积物被挖起和覆盖，其中挖起的影响面积是 2.0㎡，覆盖的影响面积是 1463.0㎡（按照悬浮沙扩散 20m 计算）。此范围内的底栖生物短期内受到破坏，并使沉积物类型发生一定的变化。

2）管道敷设

海底管道敷设挖沟过程中，挖起来的沉积物被堆积在管沟两侧，挖沟结束后，在海水运动作用下将逐渐回填于管沟。因此，对底质的直接影响就是挖起和覆盖，改变了原有的沉积环境。

按照工程建设方案分析，本项目管道施工过程沉积物被挖起和覆盖，其中海底管道开挖的影响面积是 1500㎡，覆盖的影响面积是 22500㎡。此范围内的底栖生物短期内受到破坏，并使沉积物类型发生一定的变化。

4、海洋生态环境影响分析

本项目对生态环境的影响主要表现在施工期拆除立管桩、拆除海底管道、敷设海底管道产生的悬浮沙对海洋生物生态造成的损害。

1）生物损失量评估方法

生物量损失计算参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）中的有关规定进行。

（1）占用渔业水域的海洋生物资源损害评估

本方法适用于因工程建设需要，占用渔业水域，使渔业水域功能被破坏或生物资源栖息地丧失。各类生物资源损害量评估按下式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i——第 i 种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克（kg）；

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）km²]、kg 每平方千米（kg/km²）；

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）。

（2）污染物扩散范围内的海洋生物资源损害评估

本方法适用于污染物（包括温排水和冷排水）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。

一次性损害：污染物浓度增量区域存在时间少于 15d（不含 15d）；

持续性损害：污染物浓度增量区域存在时间超过 15d（含 15d）。

①一次性平均受损量评估

某种污染物浓度增量超过 GB11607 或 GB3097 中Ⅱ类标准值（GB11607 或 GB3097 中未列入的污染物，其标准值按照毒性试验结果类推）对海洋生物资源损害，按下式计算：

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

式中：

W_i——第 i 种类生物资源一次性平均损失量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

D_{ij}——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为尾平方千米（尾/km^2）、个平方千米（个/km^2）、千克平方千米（kg/km^2）；

S_j——某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为平方千米（km^2）；

K_{ij}——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率，单位为百分之（%）；

n——某一污染物浓度增量分区总数。

②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/T 9110-2007），各类生物的损失率取值如表 56。

表 56　污染物对各类生物损失率

污染物 i 的超标倍数（Bi）	各类生物损失率（%）		
	鱼卵和仔稚鱼	成体	幼体
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

2）生物量损失计算参数

生物资源密度选取春季和秋季的平均值，本次计算时水深取工程所在区域平均水深（10.5m）。具体参数如表 57 所示。

表 57　生物量取值

种类	春季密度	秋季密度	计算取值
底栖生物（g/m²）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
鱼卵（粒/m³）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
仔稚鱼（尾/m³）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
游泳动物成体（kg/km²）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
幼鱼（尾/km²）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
头足类幼体（尾/km²）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
虾类幼体（尾/km²）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
蟹类幼体（尾/km²）	[redacted]	[redacted]	[redacted]

注：底栖生物密度的春季数据引自《胜利油田 2023 年春季水质、沉积物、生物生态调查成果报告（跟踪监测）》（生态环境部海河流域北海海域生态环境监督管理局生态环境监测与科学研究中心）；渔业资源春季数据引自《2023 年胜利海域渔业资源和潮间带生物春季调查（埕岛区域）》（山东省海洋资源与环境研究院，2023 年 7 月）；秋季数据全部引自《油田海域生态环境外业调查项目（秋季）环境检测报告》（中科检测技术服务（广州）股份有限公司，2022 年 12 月）。

3）工程占海对渔业生物资源的影响评价

本项目排泥及桩腿吊离施工会使周边区域内海洋生物因栖息地被破坏而死亡，桩腿周边 10m 内损失率按照 100%损失计算，10m～20m 按照 50%损失计算。

挖沟产生的悬浮物对沿线 10m 内的底栖生物损失率按照 100%损失计算，10m～20m 底栖生物按照 50%损失计算。具体计算见表 58。

表 58　立管桩拆除、管道挖沟占用海域造成损失量

种类	密度	影响类别	影响面积（m^2）	计算水深（m）	损失率（%）	损失量（kg）
底栖生物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
合计						[redacted]

4）悬浮泥沙对渔业生物资源的影响评价

本次评价计算时取工程所在区域平均水深（10.5m），本项目桩腿排泥和吊离、管道敷设施工时间均较短，悬浮沙影响时间均不超过 15 d，因此不考虑累计损害量（不考虑影响周期数 T），仅考虑一次性平均损失量。

5）施工期总损失量

表 60　施工期造成的海洋生物资源总损失量

生物名称	占用海域		悬浮沙	合计
	永久性占用	临时性占用		
底栖生物（kg）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
鱼卵（万粒）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
仔稚鱼（万尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
成体（kg）	[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]

6）施工期生物资源损失金额计算

根据中华人民共和国水产行业标准《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）的规定：（1）“占用渔业水域的生物资源损害补偿，占用年限 20 年以上的，按不低于 20 年补偿”，本项目不涉及永久性占用海域；（2）“一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍”，本项目施工阶段立管桩拆除、开挖管沟产生的悬浮沙造成的生物资源损害属一次性损害，按 3 倍进行补偿。

（1）渔业损失计算公式

①鱼卵、仔稚鱼经济价值计算公式

鱼卵、仔稚鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算。鱼卵、仔稚鱼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；

E—鱼苗的商品价格，根据项目实际建设时间的主要鱼类苗种平均价格，商品鱼苗的平均价格按 0.8 元/尾计算。

②渔业生物经济价值计算公式

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。

（2）渔业资源经济损失额

渔业生物资源损失经济补偿额共为 12.97 万元。应将对渔业资源的补偿费用纳入环保投资，渔业资源经济损失额见表 61。

表 61　渔业资源损失经济补偿明细

类别	种类	总计损失量	长成率/折算率	单价	补偿(年/倍)	补偿金额(万元)
施工期（临时占用）	底栖生物（kg）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	鱼卵（万粒）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	仔稚鱼（万尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	成体（kg）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	幼鱼（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	头足类幼体（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	虾类幼体（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	蟹类幼体（尾）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
合计		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

因此，本项目施工期对周围海域的海洋生态环境会造成一定的影响。

5、对周围环境敏感目标的影响分析

1）对周围环境敏感区的影响分析

本项目附近敏感区主要为山东黄河三角洲国家级自然保护区，与本项目 CB12A 井组平台距离为 2.4km。

（1）海域占用影响分析

本项目不新建平台，仅现有 CB12A 井组平台拆除立管桩、拆除和敷设管道过程会临时占用海域，由于施工时间较短、占用面积较小且距离较远，施工期不会对山东黄河三角洲国家级自然保护区产生影响。

（2）悬浮物扩散影响分析

在桩腿排泥和吊离过程、管道敷设挖沟过程中，泥沙与海水混合，形成悬沙含量很高的水团，从而大大地增加了水中悬浮物质的含量。

根据类比预测结果，悬浮泥沙的最大影响距离（以超一类海水水质标准的最大距离计）为 1.410km，停止排放恢复到一类水质所需最大时间约为 1.5h。

根据工程位置可知，本项目 CB12A 井组平台与山东黄河三角洲国家级自然保护区距离为 2.4km，根据预测结果，悬浮泥沙不会扩散到山东黄河三角洲国家级自然保护区。正常情况下，施工期不会对山东黄河三角洲国家级自然保护区产生影响，因此，本项目的建设对周围环境敏感区的影响很小。

2）对“三场一通道”的影响分析

本项目工程位于毛虾、三疣梭子蟹、花鲈、蓝点马鲛、鳀鱼“三场一通道”内。由于油气资源位置的限制，本项目无法避让以上“三场一通道”。

本项目拆除施工对“三场一通道”的影响主要是通过施工过程产生的悬浮泥沙，增加海水浑浊度，使生物合成量减少，同时对浮游植物生长繁殖造成不利，进一步影响了浮游动物的摄食能力和摄食量，从而也影响了浮游动物的生长和繁殖，间接影响到毛虾、三疣梭子蟹等的索饵和觅食。另一方面，悬浮泥沙可以通过阻塞鱼类的鳃组织等对毛虾、三疣梭子蟹等造成直接伤害。但是，由于本项目产生悬浮沙的施工内容较少，施工时间很短，施工结束后悬浮泥沙恢复到一类水质的时间小于 1.5h，悬浮泥沙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重要经济生物资源的“三场一通道”的影响是暂时且可恢复

的。

其他“三场一通道”距离本项目距离较远，均大于 3km。根据预测，本项目悬浮泥沙超一类水质的最大影响距离（以超一类海水水质标准的最大距离计）为 1.41km，因此本项目对其他“三场一通道”基本不会产生影响。

6、固体废物的影响分析

油层钻屑和油层废弃钻井液交山东天中环保有限公司进行处置，非油层钻屑、非油层废弃钻井液交由胜利龙玺（山东）石油工程技术服务股份公司处理。钻井平台、船舶生活垃圾运回陆上处理，由山东海盛海洋工程集团有限公司接收处理，不排海。拆除的平台结构全部运回陆地，回收至胜利油田资产库，统一处置。生产垃圾进行分类收集，其中含油危险废物委托山东康明环保有限公司等有资质的单位进行处理，不排海；其余的生产垃圾运回陆地交由山东翔逸物业服务有限公司接收处理，不排海。因此，固体废物不会对海洋环境造成影响。

7、大气环境影响分析

本项目的大气污染主要是施工过程的施工机械和船舶产生的废气，对工程周边的大气环境影响较小，并且施工期间排放的大气污染物随工程的结束而结束。

根据《交通运输部关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》（交海发[2018]168 号），本项目施工船舶应满足：2019 年 1 月 1 日起，船舶进入排放控制区，应使用硫含量不大于 0.50%（质量百分比）的船用燃油。

8、施工期环境风险分析

针对本项目可能发生的风险事故编制了“环境风险专项评价”本小节引用该专题的主要结论。

1）考虑到本项目危险物质数量与临界量比值＜1，则环境风险潜势直接判定为Ⅰ，风险评价等级为简单分析。

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

	发生井喷的主要原因是地层压力过高且钻井液比重失调以及防井喷措施不当。一旦发生井喷，将会有钻井液、原油和天然气物质喷出，损害周围生态环境。 3）施工期平台附近主要有供应船、施工船舶等，供应船、施工船舶与平台等周围设施之间可能产生碰撞造成船舶储油舱泄漏。此外，在该海域航行的外来航船也有可能与供应船、施工船舶和平台设施发生碰撞。 4）本项目施工期间，拟采用拖轮、驳船等船舶运输物流。根据调查，本项目施工拟采用的船舶中，燃油舱最大装载量不大于 50m^3。因此，本项目施工船舶碰撞漏油量最大为 50m^3。 5）本项目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。
运营期生态环境影响分析	1、海水水质影响分析 本项目投产后，新增的采出水、作业废水均处理达标后回注地层，不排海；新增的生产垃圾运回陆地妥善处置，不排海。 本项目运营期修井作业过程中作业平台生活污水经平台内生活污水处理设施处理达到《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008）后排放；船舶生活污水经船舶生活污水处理设施处理达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）后排放。作业平台和船舶产生的生活垃圾、机舱含油污水全部运回陆上，由山东海盛海洋工程集团有限公司接收处理。 因此，本项目运营期间正常工况对海水水质影响较小。 2、沉积物环境的影响分析 本工程拟新建海底管道埋设至海床以下 1.5m，采用高效铝合金牺牲阳极，其中锌含量为 3.4%，锌在发生原电池反应后，将以锌离子形态释放到海底沉积物环境中，使管道周围沉积物环境中锌含量略有增加。本工程单个阳极块最重的重量为 49.5kg，由于单个阳极块间隔较远，锌离子向环境释放的影响不会相互叠加，所以把每个阳极块当做一个单独的释放源。假定锌全部释放到周围 10m 的海底沉积物，叠加本工程现

	状调查中沉积物中的锌含量平均背景值 53.1×10^{-6}，则海底管道在周围沉积物中锌含量最大为 54.6×10^{-6}，远小于海洋沉积物质量标准的第一类标准值 150×10^{-6}，因此海底管道防腐采用的牺牲阳极不会引起沉积物中的锌污染。 3、海洋生态及渔业资源影响分析 本项目正常运行期间没有污染物排海，对海洋生态及渔业资源影响较小。 4、环境风险分析 针对本项目可能发生的风险事故编制了“环境风险专项评价”本小节引用该专题的主要结论。 正常生产作业过程中，发生井涌或井喷的概率较小。在修井作业中，由于修井液比重失调、防喷措施不当及其他误操作等原因，可能导致发生井涌，若不及时控制或控制不当，可能引发井喷事故。伴随井喷释放的有油品和大量烃类物质，当烃类物质聚集到爆炸浓度后，遇明火可能引发平台火灾、爆炸。 海洋采油厂严格执行方案设计，配套完备的风险井控设备和措施，油井井控设施齐全，井下管柱安装有安全阀和环空封隔器、井口采油树状况良好，发生井涌或井喷的可能性很小。
选址选线环境合理性分析	本项目拟改扩建平台均在油田现有安全作业区范围内，且距离各类保护区、生态保护红线较远，不会影响周边的通航安全和渔船拖网作业等，本项目的选址是合理可行的。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	1、生态环境保护措施 1）妥善处置各类固体废物、废水，禁止排海。 2）施工时做好统筹规划，尽量缩短施工时间。 3）施工期严格落实各项风险防范措施，做好风险管控，防止各类风险事故发生。 4）尽量缩短施工作业时间，以减缓施工活动对海洋渔业资源和生态环境的影响。 5）本项目渔业生物资源损失经济补偿额为 12.97 万元，拟采用增殖放流的形式进行生态修复，增殖放流品种拟选择毛虾、蓝点马鲛等。由于本项目补偿金额较小，可将补偿金额纳入其他建设项目，一同开展增殖放流。 2、施工期污染防治对策 1）固体废物处置措施 油层钻屑和油层废弃钻井液交山东天中环保有限公司进行处置，非油层钻屑、非油层废弃钻井液交由胜利龙玺（山东）石油工程技术服务股份公司处理。 拆除的平台结构全部运回陆地，回收至胜利油田资产库，统一处置。 生产垃圾进行分类收集，其中含油危险废物委托山东康明环保有限公司等有资质的单位进行处理，不排海；其余的生产垃圾运回陆地交由山东翔逸物业服务有限公司接收处理，不排海。各类生产垃圾运到陆地之后，严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）的要求进行回收利用或处置，并做好接收、转运记录。 2）废水处置措施 管道清洗废水、管道试压废水均进入现有集输系统处理，不排海。作业废水经埕岛油田废液处理站、海三联采出水处理系统处理达标后回注埕岛油田。 3）船舶污染物处理措施 本项目建设阶段需动用拖轮、浮吊船、驳船等施工作业船舶，各类作业船舶应采用符合《国内航行海船法定检验技术规则（2020 年）》的要求并获得相应的国内航行海船法定证书的作业船舶，作业船舶应满足《船舶大气污染物排放控制区实施方案》（交海发[2018]168 号）的要求。

建设阶段作业船舶将产生一定量的船舶污染物，包括机舱含油污水、船舶生活污水和船舶生活垃圾等。

施工船舶按照《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发[2007]165 号），对排污设备阀门实行“铅封”管理，确保船舶含油污水不外排；施工期产生船舶含油污水及生活垃圾全部运回陆上，由山东海盛海洋工程集团有限公司接收处理。

山东海盛海洋工程集团有限公司取得了东营市港航管理局的港口服务经营备案，经营范围为从事船舶港口服务：为船舶提供岸电、物料、生活品供应；水上船员接送；船舶污染物（机舱含油污水、残油、洗舱水、生活污水、垃圾）接收；围油栏供应，其经营范围可以满足本项目船舶生活污水、生活垃圾及机舱含油污水的处理要求。

钻井平台生活污水经平台内生活污水处理设施处理达到《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008）后排放；船舶生活污水经船舶生活污水处理设施处理达到《船舶水污染物排放控制标准》(GB 3552-2018）后排放。

3、施工期环境风险防范措施与应急措施

1）井喷风险防范措施

在钻井阶段采取的防范措施见表 62。

表 62 钻井阶段采取的防范措施

事故类型	采取的措施
溢流	及时发现溢流现象，尽快关井，实施压井作业
井漏	观察井内变化，严格按照需要往井内补充钻井液
井涌	掌握准确的地层资料，根据地层情况配比合适的钻井液

除上述事故防范措施外，油田作业者还应采取如下措施：

（1）严格实施钻井作业规程，在开钻之前制定周密的钻井计划；

（2）配备安全有效的防喷设备、良好的压井材料及井控设备；

（3）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）船舶溢油风险防范措施

（1）限定通航条件

船舶靠、离泊操作应注意气象、水文条件，避免在大风、大浪、寒潮等影响安全的条件下强行操作，必要时实施紧急关断。

	（2）船舶停靠的油码头按相关规定配备消防设施。 （3）船舶具备国家法定部门检验签发的有效证书，并保证良好的安全技术状态。 （4）加强对船员的安全环保教育，提高责任心，合理规避各类风险。 （5）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，渔政船在安全区范围内守护，确保平台设施的安全性。 （6）按照相关要求在平台上设置助航标识灯、障碍灯、雾笛、平台标志牌等。 3）溢油应急措施 针对施工期的溢油风险，建设单位编制了《埕岛油田海洋石油开发生产溢油应急计划》并于 2022 年 12 月取得了备案。有人值守平台均配备了应急物资，并定期进行维护及保养，定期进行溢油应急演练。在发生溢油事故时，建设单位能够及时、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。
运营期生态环境保护措施	1、运营期污染防治对策及生态保护对策 本项目投产后，新增的采出水、作业废水均处理达标后回注地层，不排海；新增的生产垃圾运回陆地妥善处置，不排海； 本项目运营期修井作业过程中作业平台生活污水经平台内生活污水处理设施处理达到《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008）后排放；船舶生活污水经船舶生活污水处理设施处理达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）后排放。作业平台和船舶产生的生活垃圾、机舱含油污水全部运回陆上，由山东海盛海洋工程集团有限公司接收处理。 2、运营期环境风险防范与应急措施 1）修井阶段风险防范措施 （1）加强对地层、地质资料的勘查研究，减少因认知缺乏而产生的事故； （2）定期对设备进行安全排查，发现问题及时处理； （3）加强人员培训，避免人员操作失误引发的事故。 2）船舶碰撞事故风险防范措施 （1）限定通航条件，船舶靠、离泊操作应注意气象、水文条件，避免在大风、大浪、寒潮等影响安全的条件下强行操作，必要时实施紧急关断。

（2）船舶停靠的油码头按相关规定配备消防设施。

（3）船舶具备国家法定部门检验签发的有效证书，并保证良好的安全技术状态。

（4）加强对船员的安全环保教育，提高责任心，合理规避各类风险。

（5）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，渔政船在安全区范围内守护，确保平台设施的安全性。

（6）按照相关要求在平台上设置助航标识灯、障碍灯、雾笛、平台标志牌等。

3）应急措施

针对运营期油气泄漏等风险，建设单位编制了《埕岛油田海洋石油开发生产溢油应急计划》并于 2022 年 12 月取得了备案。各平台配备了应急设备，并定期进行维护及保养，定期进行溢油应急演练。在发生溢油事故时，建设单位能够及时、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。

其他

根据工程特点，本项目跟踪监测可依托《埕岛油田东部区域百万吨产能建设（一期）及主体调整工程环境影响报告书》（环审[2022]52 号）中的跟踪监测点位，具体监测计划见表 63。

表 63　跟踪监测计划

环境要素	监测项目	监测方法	监测站位	监测频率
海水水质	化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、石油类、锌、镉、铜、铅等	《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）、《海洋监测规范》（GB 17378-2007）	见图 27	每 3 年监测一次
海洋生态环境	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物			
沉积物环境	石油类、有机碳、硫化物、锌、镉、铜、铅等			
生物质量	重要经济生物体内重金属及石油烃的含量			

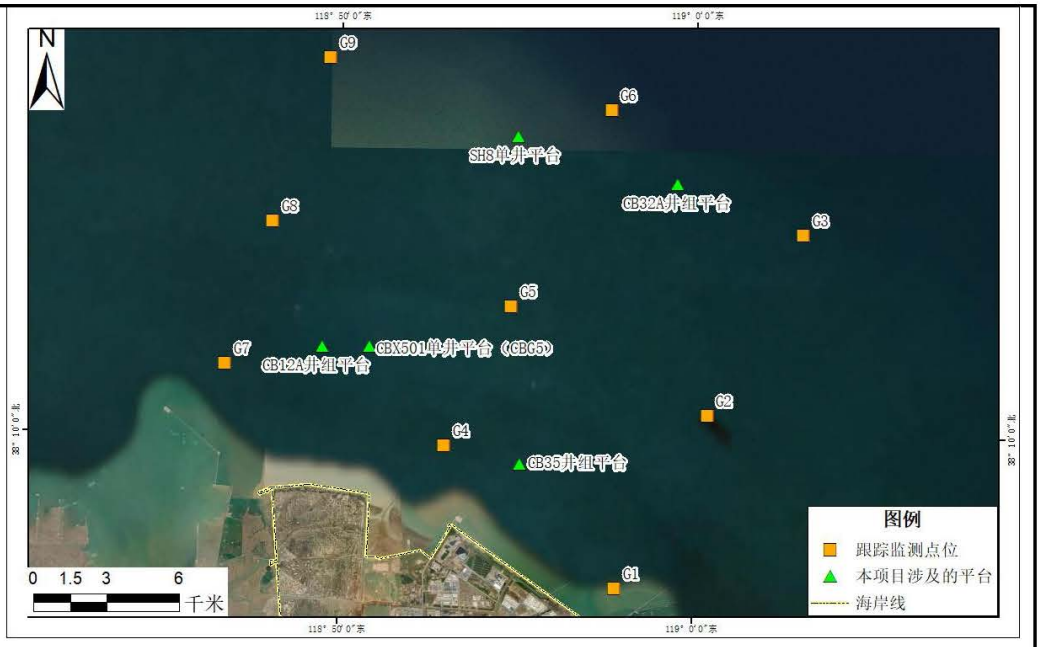

图 27 跟踪监测点位图

环保投资

本项目总投资为 79620.6 万元，其中环保投资 2456.97 万元，占总投资的 3.09%，环保投资详见表 64。

表 64 环保投资估算

序号	项目	内容	计入环保投资比例	投资估算（万元）
1	钻井固废	拉运及处理费用	100%	2330.0
2	生产垃圾	拉运及处理费用	100%	6.0
3	拆除的平台结构	拉运费用	100%	20.0
4	船舶污染物	拉运及处理费用	100%	68.0
5	生态补偿费用	增殖放流	100%	12.97
6	竣工环保验收	验收监测费用	100%	20.0
合 计				2456.97

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、施工期产生的含油污水及生活垃圾全部运回陆上，由山东海盛海洋工程集团有限公司接收处理，施工船舶按照《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发[2007]165号），对排污设备阀门实行“铅封”管理，确保船舶含油污水不外排； 2、钻井平台、施工船舶生活污水经处理达标后排放； 3、 管道清洗废水、管道试压废水全部进入集输系统，处理达标后回注地层，不外排。	1、含油污水、生活垃圾不排海；2、钻井平台生活污水达到《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008）；船舶生活污水达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）； 3、管道清洗废水、管道试压废水不排海。	1、新增采出水处理达标后回注地层，不排海；2、作业废水由污液接收船运至码头，再通过管道输送到海洋采油厂的埕岛油田废液处理站（海二站内）进行预处理，然后转输至海三联采出水处理系统进一步处理达标后回注地层 3、作业平台、施工船舶生活污水经处理达标后排放。	1、采出水、作业废水回注执行《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）； 2、作业平台生活污水达到《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008）；船舶生活污水达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）。
地表水环境	/	/	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	/	/	/	/
振动	/	/	/	/

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
大气环境	施工船舶使用符合要求的燃料油。	符合《船舶大气污染物排放控制区实施方案》（交海发[2018]168 号）。	/	/
固体废物	1、油层钻屑和油层废弃钻井液交山东天中环保有限公司进行处置，非油层钻屑、非油层废弃钻井液交由胜利龙玺（山东）石油工程技术服务股份公司处理。 2、生活垃圾运回陆上处理，由山东海盛海洋工程集团有限公司接收处理，不排海。 3、生产垃圾分类收集，其中含油危险废物委托山东康明环保有限公司等有资质的单位进行处理；其余的生产垃圾运回陆地交由山东翔逸物业服务有限公司接收处理，不排海。 4、拆除的平台结构运回陆地回收至胜利油田资产库，统一处置。	1、钻屑和废弃钻井液均妥善处置不外排。 2、生活垃圾不外排； 3、生产垃圾执行《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008），生产垃圾不排海。	1、生产垃圾全部分类收集，其中危险废物暂存至海洋采油厂危废暂存处，再委托山东康明环保有限公司等有资质的单位进行处理；其余的生产垃圾运回陆地交由山东翔逸物业服务有限公司接收处理。 2、生活垃圾运回陆上处理，由山东海盛海洋工程集团有限公司接收处理，不排海。	1、生产垃圾执行《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008），生产垃圾不排海。 2、生活垃圾不外排。
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	加强管理，避免燃油舱破损引起的燃料油泄漏。	《埕岛油田海洋石油开发生产溢油应急计划》。	运营期各项风险防范措施及溢油应急设施设备。	《埕岛油田海洋石油开发生产溢油应急计划》。
环境监测	/	/	依托《埕岛油田 76 座平台及配套工程环境影响报告书》中的监测计划。	/
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目建设内容主要为：CB12A 井组平台、SH8 单井平台、CB32A 井组平台、CB35 井组平台、CBX501 单井平台（CBG5）等 5 座平台新建 15 个井筒（每个井筒内布置 2 个井槽），共 30 个井槽，其中 29 口油井、1 口预留井。

本项目为海洋油气开发项目，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2024 年 2 月 1 日）中的“鼓励类”项目，符合《全国海洋主体功能区规划》（国发[2015]42 号）、《山东省海洋主体功能区规划》（鲁政发[2017]22 号）、《东营市国土空间总体规划（2021-2035 年）》等相关规划要求。

本项目位于距离山东黄河三角洲国家级自然保护区 1.3km，不在生态保护红线内，距离最近的黄河三角洲北部重要滩涂及浅海水域生态保护红线 1.3km。周边敏感目标还有渔业三场，本项目位于毛虾、三疣梭子蟹、花鲈、蓝点马鲛、鲮鱼“三场一通道”内。

本项目施工期、运营期产生的固废、船舶污染物及废水均得到妥善处置，仅有少量生活污水处理达标后排放，施工期和运营期对海洋环境影响影响很小。因此，在积极落实本报告提出的防治措施的情况下，从环境保护角度来看，工程建设是可行的。

埕岛油田 CB12A 等 5 座平台零散调整工程

环境风险专项评价

项目编号：HYP202411001

森诺科技有限公司

2025 年 1 月

目 录

1 总则 1
1.1 评价目的 1
1.2 风险调查 1
2 现有工程环境风险回顾性评价 6
2.1 现有工程主要风险事故类型 6
2.2 现有工程应急预案 6
2.3 现有工程溢油事故回顾 6
3 环境风险识别 7
3.1 施工期油气泄漏事故风险识别 7
3.2 运营期油气泄漏事故风险识别 8
3.3 危险物质向环境转移的途径识别 8
4 环境风险分析 10
4.1 油气泄漏事故源项分析 10
4.2 溢油事故溢油量估计 11
4.3 风险分析小节 12
5 环境风险事故影响分析 13
5.1 对海洋生物的综合影响 17
5.2 对浮游生物的影响 18
5.3 对鱼类的影响 19
5.4 对甲壳类的影响 20
5.5 对海洋贝类的影响 20
6 环境风险防范措施及应急要求 21
6.1 环境风险防范措施 21
6.1 应急预案 23
7 地质性溢油风险分析及防范措施 41
7.1 地质性溢油风险识别 41
7.2 开发方案设计溢油风险评估 62

7.3 小结 69
8 风险评价结论及建议 71
8.1 结论 71
8.2 建议 71

1 总则

1.1 评价目的

环境风险评价的目的是通过调查建设项目的风险源和周围环境敏感目标，判定其风险潜势，进而对海洋、大气、地表水和地下水等环境因素存在的环境风险进行分析、预测和评估，提出合理可行的预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

1.2 风险调查

1.2.1 风险源调查

参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），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工程，涉及的危险物质主要为油类物质（原油、柴油）、天然气（原油伴生气）。危险物质分布于井口管汇和施工作业船舶燃料舱中。

（1）危险物质调查

1）危险物质性质

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目所涉及危险物质主要是原油（以采出液形式存在，属于油类物质）、天然气（原油伴生气）、柴油等，另外，本项目施工期和运营期会产生少量作业废水，危险物质为其中含有的少量的原油。危险物质的危险有害特性及安全技术分析详见表 1.2-1～表 1.2-3。

表 1.2-1 原油危险有害特性及安全技术资料一览表

标识	中文名：原油	英文名：Petroleum
理化性质	外观与形状：红棕色或黑色、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
	熔点（℃）：-259.2	沸点（℃）：120～200
	相对密度：0.8721（水=1）	稳定性：稳定
危险特性	危险性类别：中闪点易燃液体	燃烧性：易燃
	闪点（℃）：＜28	爆炸上限（%）：5.4
	爆炸下限（%）：2.1	燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳
	其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。遇高温，容器内压增大，有开裂和爆炸危险性。	
	灭火方法：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。	

	灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳
毒性	LD_{50}：500mg/kg～5000mg/kg
健康危害	侵入途径：吸入、食入
	健康危害：蒸气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。
特性分析	①易燃易爆性：原油属中闪点易燃液体，甲 B 类火灾危险性物质，原油蒸气与空气混合，易形成爆炸性混合物，遇氧化剂会引起燃烧爆炸；原油中各组分的爆炸浓度和爆炸温度的范围都很宽，因此爆炸的危险性很大； ②易蒸发性：原油中含有液化烃，沸点很低，在常温下具有较大的蒸气压，尽管油区实行全密闭作业，在作业场所仍不同程度地存在因蒸发而产生的可燃性油气； ③毒性物质：原油属于低毒类物质； ④易产生静电的危险性：原油中伴生物质的电导率一般都较低，为静电的非导体，很容易产生和积聚电荷，而且消散较慢； ⑤易泄漏、扩散性：原油的集输、储运作业都是在压力状态下进行的，在储运过程中，容易产生泄漏事故，原油一旦泄漏将覆盖较大面积，扩大危险区域；油品的蒸气一般比空气重，易沿地表扩散； ⑥热膨胀性：原油受热后，温度升高，体积膨胀，若容器罐装过满，超过安全容量，或者管道输油后不及时排空，又无泄压装置，便可导致容器或管件的损坏，引起油品外溢、渗漏，增加火灾爆炸危险性。

表 1.2-2　伴生气及天然气危险有害特性及安全技术资料一览表

标识	中文名：甲烷	英文名：Methane
理化性质	外观与形状：无色无臭无味	自燃温度：537℃
	相对于水的密度是 0.42	相对于空气密度是 0.55
危险特性	危险性类别：第 2.1 类易燃气体	燃烧性：易燃
	闪点（℃）：-50	爆炸上限(V%)：　15
	爆炸下限（V%）：5.3	燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳
	极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇高温和明火有燃烧爆炸的危险。	
	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，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：雾状水、泡沫、二氧化碳。	
健康危害	空气中甲烷浓度过高，能使人窒息。当空气中甲烷达 25%～30%时，可引起头痛、头晕、注意力不集中、呼吸和心跳加速等，甚至因缺氧而窒息。	
泄漏	①泄漏的清除措施，包括使用排气或换气装置，对环境通风，以及用非活性气体(通常为氮气)，对密闭空间进行吹扫，使用环境中甲烷的浓度低于最低爆炸下限。如果在密闭空间，要防止工作人员窒息和引发火灾及爆炸事故。 ②如果泄漏的量比较大，又不仅限于罐体等容器中，即在整个工作区间释放，要及时疏导没有配备个人防护装备的人员。同时要考虑安全区距离与气体泄漏速度的关系，要避免火灾或爆炸的危险。 ③一旦发生火灾，要马上切断气源，用灭火器材(如二氧化碳，四氯化碳，干粉等)灭火。如果火灾是由于液化气瓶引起，那么让气瓶完全燃尽，同时用大量水对周围的气瓶及其他物体降温。	

表 1.2-3　柴油危险有害特性及安全技术资料一览表

标识	中文名：柴油	英文名：diesel oil
理化性质	外观与性状：稍有粘性的棕色液体	
	相对于水的密度：0.87～0.9	
危险特性	危险性类别：中闪点易燃液体	燃烧性：易燃
	闪点（℃）：＜55℃	爆炸上限（V%）：
	爆炸下限（V%）：	燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳
	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	
	灭火方法：切断火源。用活性炭或其他惰性材料吸收，然后收集运到空旷处焚烧。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。	
	灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、1211 灭火剂、砂土。	
健康危害	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮，吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。	
泄漏	切断火源。应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。在确保安全情况下堵漏。用活性炭或其他惰性材料吸收，然后收集运到空旷处焚烧。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。	

2）危险物质数量和分布情况

根据建设单位提供资料，本项目运营期主要涉及各平台新建单井流程。单井管线采用无缝钢管 Φ60.3×5.54，长度最长为 10m，采出液含水率最小为 43.4%，原油密度取 935.6kg/m^3，气油比为 62.0m^3/t，天然气相对密度为 0.5972，则油类最大在线量为 0.01t，天然气最大在线量 0.48kg，均远小于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中对应的临界值，危险物质数量与临界量的比值小于 1，则直接判定该项目环境风险潜势为Ⅰ。

（2）生产工艺特点

本项目属于海洋石油开采，涉及危险物质的使用和临时贮存，但不涉及《山东省人民政府办公厅关于进一步加强危险化学品安全生产工作的意见》（鲁政办发[2008]68 号）提到的危险工艺。

1.2.2 评价工作等级确定

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中的有关规定，风险评价工作等级划分如表 1.2-4。

表 1.2-4　风险评价工作级别表

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ＋	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析

考虑到本项目危险物质数量与临界量比值＜1，则环境风险潜势直接判定为Ⅰ，风险评价等级为简单分析。

本专题主要工作为对项目施工期、运营期的风险进行识别；针对项目的环境风险提出针对性的风险防范措施；对项目能利用的溢油应急物资进行梳理和分析。

1.2.3 环境风险敏感目标概况

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）要求，结合本项目环境风险评价等级，经调查，本项目环境风险敏感目标分布情况表 1.2-5。

表 1.2-5 主要海域环境保护目标

敏感区名称		生态保护目标/保护对象	相对工程方位	最近距离（km）
保护区	山东黄河三角洲国家级自然保护区	保护新生湿地生态系统和珍稀濒危鸟类为主	W	1.3
	东营利津底栖鱼类生态国家级海洋特别保护区	保护半滑舌鳎等底栖鱼类及近岸海洋生态系统	NW	7.4
	黄河口半滑舌鳎国家级水产种质资源保护区	保护半滑舌鳎种质资源及生存环境。核心区特别保护期为 6 月 1 日至 10 月 31 日	W	15.3
	黄河口文蛤国家级水产种质资源保护区	特别保护期为每年 3 月～8 月，主要保护对象为黄河口文蛤等	SE	17.7
	辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区——莱州湾核心区和实验区	主要保护对象有真鲷、花鲈、三疣梭子蟹。核心区特别保护期为 4 月 25 到 6 月 15 日	SE	18.1
生态保护红线	黄河三角洲北部重要滩涂及浅海水域生态保护红线	重要滩涂及浅海水域生态系统	W	1.3
渔业三场	毛虾产卵场、索饵场、越冬场	毛虾产卵盛期 6 月	位于其内	0
	三疣梭子蟹产卵场、索饵场	三疣梭子蟹产卵盛期为 9 月～10 月	部分位于其内	0
	花鲈产卵场、越冬场	花鲈产卵盛期在 10 月	部分位于其内	0
	蓝点马鲛产卵场	蓝点马鲛产卵盛期 5 月中旬～6 月上旬	部分位于其内	0
	鲳鱼产卵场、索饵场	鲳鱼产卵盛期为 5 月	部分位于其内	0
	对虾产卵场、索饵场	对虾产卵盛期 4 月	S	3.4

2 现有工程环境风险回顾性评价

2.1 现有工程主要风险事故类型

现有工程主要事故类型为：

（1）施工期事故风险识别

根据识别，施工期的事故风险主要包括：船舶碰撞溢油事故。

（2）运营期事故风险识别

根据识别，运营期的事故风险主要包括：平台溢油事故、海管、立管溢油事故、海底管线冲刷悬空、断裂风险、自然灾害风险事故及地质性溢油风险事故。

2.2 现有工程应急预案

海洋采油厂自成立以来，已经稳定生产多年，目前海洋采油厂编制了《埕岛油田海洋石油开发生产溢油应急计划》并于 2022 年 12 月取得备案。

海洋采油厂现有应急计划的主要内容包括了作业情况、应急组织体系、溢油风险分析与预防措施、溢油事故的处置、溢油应急能力和溢油应急善后措施等。目前海洋采油厂各级单位针对重大突发事件及突发环境事件制定有详细的应急演练计划，能够做到定期组织开展应急演练。

2.3 现有工程溢油事故回顾

根据调查，本项目涉及的现有工程未出现过溢油事故。

3 环境风险识别

本项目主要是利用现有平台新建 15 个井筒（每个井筒内布置 2 个井槽），共 30 个井槽，其中 29 口油井、1 口预留井。由于《埕岛油田 76 座平台及配套工程环境影响报告书》（环审[2020]41 号）、《埕岛油田东部区块开发工程环境影响报告书》（国海环字[2005]72 号）中已针对本项目 5 座平台海上建设阶段及生产阶段的各种风险事故进行了识别，包括井涌或井喷、平台溢油、海底管线冲刷悬空及断裂风险、地质性溢油风险事故等，并提出了相应的风险防范措施，本次环境风险识别主要针对新钻井的建设及生产运营过程。

3.1 施工期油气泄漏事故风险识别

3.1.1 井涌或井喷

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

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

3.1.2 船舶碰撞

本项目在施工期主要有拖轮、供应船，船舶与钻井平台和周围设施之间可能因设备故障、人员操作失误等原因发生碰撞，从而可能导致船舶储油设施发生泄漏。供应船的储油舱一般设置在中部侧舷，一般只有在发生碰撞情况下，储油舱才有可能损坏。而供应船通常系泊于钻井船附近，实际上是不太可能发生碰撞的。即使由于操作失误而发生碰撞，也是供应船的尾部与钻井船中上部碰撞，不会损坏储油舱。

另外，本项目施工期作业废水由污液接收船运至码头接收处理。污液接收船发生碰撞时，有可能导致作业废水泄漏。

3.1.3 输油软管破裂

钻完井阶段，在供应船进行输油时操作失误或输油软管破裂可能造成燃料油泄漏，由于输油作业有严格的操作规定，输油软管定期更换，同时输油软管较短，内部存油量很小，输油作业时供应船与受油设施均有人值班监视，一旦发生事故立即关泵停输，因此不会造成大规模泄漏。

3.2 运营期油气泄漏事故风险识别

3.2.1 井涌或井喷

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

海洋采油厂严格执行方案设计，配套完备的风险井控设备和措施，油井井控设施齐全，井下管柱安装有安全阀和环空封隔器、井口采油树状况良好，发生井涌或井喷的可能性很小。

3.2.2 船舶碰撞

运营期值班船可能因为天气或操作失误等原因发生事故，进而导致溢油。本项目零散井的实施不会导致运营期值班船的增加，因此运营期船舶溢油风险不属于本项目新增的风险。

另外，本项目运营期作业废水由污液接收船运至码头接收处理。污液接收船发生碰撞时，有可能导致作业废水泄漏。

3.2.3 平台火灾

生产阶段，井口保护架上进行油气输送作业时，可能由于设备或人为误操作等原因引起油气泄漏，当泄漏物浓度聚集达到爆炸极限时遇到诸如静电起火、机械撞击起火或吸烟等明火便酿成火灾和爆炸，从而导致事故升级，可能造成油品泄漏入海。

3.2.4 海底管道和立管油气泄漏事故

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

本项目不涉及海底输油管道或输气管道，本工程实施后依托海管的最大输送量未超过其设计输送量，不增加所依托管线溢油的风险，故海管和立管的油气泄漏事故不属于本项目的风险事故类型。

3.3 危险物质向环境转移的途径识别

危险物质包括油类（原油、柴油）和天然气，向环境转移的途径主要通过水体污染（海水污染），环境风险类型为危险物质泄漏，具体分析见表 3.3-1。

表 3.3-1　危险物质向环境转移的途径识别

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

4 环境风险分析

4.1 油气泄漏事故源项分析

由于海上油田工程开发作业过程中引发溢油事故的因素复杂，加上已掌握的统计数据有限，要对所有事故的发生概率做定量分析是十分困难的，本节事故概率分析主要参考国际油气生产商协会（OGP）编制的《风险评估数据指南》（2010 年 3 月版）。《风险评估数据指南》归纳整理了挪威科学工业研究基金会（SINTEF）、挪威船级社（Det Norske Veritas）等机构统计的海油工程事故数据。主要数据涵盖了英国大陆架、北海、墨西哥湾等海域石油开采工程中的井涌、井喷、储罐泄漏、海底管道与立管泄漏、船舶碰撞等事故概率。本节借助于《风险评估数据指南》中的数据，结合本油田工程特点对开发生产过程中可能导致较严重溢油的事故可能性进行分析。

4.1.1 井涌或井喷

《风险评估数据指南》统计了 1980 年～2005 年美国墨西哥湾外大陆架、英国大陆架、挪威海域等海域发生的井喷事故，其中常规油水井发生井涌和井喷的概率见表 4.1-1。

表 4.1-1 常规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）

根据工程方案，本项目新钻 29 口油井、增加 1 口预留井，根据表 4.1-1 估算，本项目 30 口井发生井涌的概率为 8.7×10^{-5} 次/a，井喷的概率为 7.8×10^{-5} 次/a，详见表 4.1-2。

表 4.1-2 本项目井口事故概率一览表

类别	井数（口）	事故概率（次/a）	
		井涌	井喷
生产井	30	8.7×10^{-5}	7.8×10^{-5}

4.1.2 船舶碰撞泄漏事故

平台附近主要有供应船、值班船等。此外，在该海域航行的外来航船也有可能与油田设施发生碰撞。根据《风险评估数据指南》，船舶与平台等油田设施发生碰撞的概率见

表 4.1-3。

表 4.1-3 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（次/a）
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}
合计				5.0×10^{-6}

本项目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。

4.1.3 平台火灾

根据 S.Fjeld 和 T.Andersen 等人通过对北海油田的事故分析，给出了海上生产设施各区的火灾事故发生频率：

油气传输区：3×10^{-4} 次/a

油气处理区：4×10^{-3} 次/a

本项目在已建平台上新钻井，不涉及油气处理设施，由此估算生产运营期间，火灾事故发生频率为 3.0×10^{-4} 次/年，由火灾引起溢油事故概率至少比火灾事故概率低一个数量级，因此，泄漏溢油事故概率不高于 3.0×10^{-5} 次/a。

4.1.4 平台工艺管线泄漏事故

各平台均设置有围油槽，因此若平台上方管线发生泄漏，泄漏的油类物质会进入围油槽收集，不会发生油类物质入海的情况。

4.2 溢油事故溢油量估计

4.2.1 井喷事故

本项目在正常生产作业过程中发生井涌或井喷的概率较小。修井作业中，由于修井液比重失调、防喷措施不当及其他误操作等，可能引发井喷事故。井喷事故溢油量一般难以估计。

4.2.2 船舶碰撞泄漏事故

船舶碰撞主要分析施工期的施工船舶及运营期的供应船、值班船等；另外，在该海域航行的外来航船也有可能与油田设施发生碰撞，但该风险事故情景发生的概率很低；

因此，本项目重点分析运营期的供应船、值班船发生碰撞的溢油事故风险。

本项目施工期间拟采用的船舶全部采用柴油作为燃料，预计其中燃油舱体积最大的为胜海515，胜海515共7个燃油舱，总燃油舱仓容260m³，实际最大燃油储存量为215m³，其中最大燃油舱最大燃油储存量为50m³，因此，本项目施工船舶碰撞漏油量最大为50m³。

4.2.3 平台火灾

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

4.2.4 平台工艺管线泄漏事故

根据建设单位提供资料，本项目涉及各新钻井、侧钻井及探井转开发井新建单井流程，油类最大在线量为0.02t，因此若发生平台上工艺管线泄漏事故，溢油量不超过0.02t。

4.3 风险分析小节

根据分析，本项目主要风险事故类型为井喷/井涌、平台火灾、船舶碰撞、平台工艺管线泄漏等。

（1）本项目船舶碰撞事故主要发生在施工期，本项目施工期时间较短，所在海域不位于主要航道内，施工期会划定安全施工区，禁止外来航船驶入。施工期发生船舶溢油的概率很小。

（2）本项目钻井期存在火灾爆炸风险，但由于项目钻井期较短，且钻台和泥浆池区为敞开区，自然通风极佳，不易形成烃类物质的积聚。在落实安全施工的前提下发生钻井期火灾爆炸的概率很小。

（3）项目建设阶段和运营期存在井喷/井涌的风险，根据前文分析，本项目井喷/井涌发生概率最大为8.7×10^{-5}次/a。

5 环境风险事故影响分析

5.1 类比分析结果

5.1.1 类比可行性分析

根据前面的分析，本项目识别的环境风险事故主要为井涌井喷、船舶碰撞溢油、输油软管破裂、平台火灾等事故类型。本次评价通过类比埕岛油田现有环评报告分析环境风险影响程度。

本次评价引用《埕岛油田 76 座平台及配套工程环境影响报告书》中的溢油预测结果。《埕岛油田 76 座平台及配套工程环境影响报告书》于 2019 年 7 月 12 日通过生态环境部环境工程评估中心技术评估，2020 年 3 月 18 日取得生态环境部批复，批复文号：环审[2020]41 号。《埕岛油田 76 座平台及配套工程环境影响报告书》环境风险分析与评价章节中，识别出施工期的井涌或井喷、船舶碰撞、输油软管破裂等事故，运营期的井涌或井喷、平台溢油事故、平台储油罐溢油事故、海管或立管溢油事故、船舶碰撞泄漏事故、值班船及其他生产用船燃料供给风险事故、地质性溢油风险事故等。报告书中对 2 条海底输油管线的 3 个溢油点溢油事故进行了后果预测，报告书溢油预测源强最大为[redacted]，大于本项目最大可能溢油量 50m^3。

本项目环境风险未超过该环评报告书环境风险范围，因此本项目环境风险影响直接引用该环评风险评价结论。

表 5.1-1　与《埕岛油田 76 座平台及配套工程环境影响报告书》对比分析

序号	类别	《埕岛油田 76 座平台及配套工程环境影响报告书》	本项目	备注
1	风险类型	施工期： （1）井涌或井喷 （2）船舶碰撞 （3）输油软管破裂 运营期： （1）井涌或井喷 （2）平台溢油事故 （3）平台储油罐溢油事故 （4）海管、立管溢油事故 （5）船舶碰撞泄漏事故 （6）值班船及其他生产用船燃料供给风险事故 （7）地质性溢油风险事故	施工期： （1）井涌或井喷 （2）船舶碰撞 （3）输油软管破裂 运营期： （1）井涌或井喷 （2）平台溢油事故 （3）船舶碰撞泄漏事故 （4）值班船及其他生产用船燃料供给风险事故 （5）地质性溢油风险事故	原环评分析的风险类型已经包括了本项目风险类型
2	代表性事故	运营期海管/立管溢油事故	船舶碰撞溢油事故	原环评分析的风险类型已经包括了本项目
3	溢油	[redacted]	[redacted]	本项目溢油

序号	类别	《埕岛油田 76 座平台及配套工程环境影响报告书》	本项目	备注
	情景设定	[redacted]		量略小于原环评的预测源强
4	影响程度分析	[redacted]	[redacted]	

5.1.1 污染物迁移扩散路径、范围和扩散浓度、时空分布

根据《埕岛油田 76 座平台及配套工程环境影响报告书》中对中心一号-海三联混输管线（溢油点在近平台端）的预测结果，溢油事故发生后，油膜在风和潮流往复涨落的共同作用下呈现出蛇形运动，当风向与潮流方向一致时，油膜中心运动速度较大，可以看到油膜中心点间距较大；而当风向与潮流方向相反时，油膜运动方向甚至会与潮流方向相反，在图可以看到油膜中心点分布比较密集甚至发生重叠。在近海区域，风速和风向引起的浅海风海流对于溢油漂移扩散结果起很重要的作用，体现在模拟结果中就是：不同的风向直接导致溢油漂移方向不同，甚至决定了溢油是否抵岸。

溢油在不同的风向风速和潮汐情况下，漂移距离、扫海面积与残存油量不同。由预测结果可于看出，在极风条件下，油膜的最大漂移距离为 135.63km（极风-落潮-E 风向），最大扫海面积为 990.63km^2（极风-涨潮-E 风向），最快抵岸时间为 7h。均风条件下，油膜的最大漂移距离为 127.16km（均风-落潮-NE 风向），最大扫海面积为 279.24km^2（均风-落潮-NE 风向），最快抵岸时间为 14.5h。

5.1.2 溢油抵达敏感区时间及分析

无论油膜是否抵达岸边，都会对海洋环境以及渔业产生污染损害，而溢油一旦抵岸将造成岸线的严重污染。研究表明，一旦溢油到达敏感区域会对敏感区域对造成很大损害，敏感区域生态环境将历经几到十几年才能恢复：湿地生态系统的恢复需要约 15 年时间，砂质海滨生态的恢复需要约 3 年时间。

根据“5.1.1 污染物迁移扩散路径、范围和扩散浓度、时空分布”一节的预测，结

合中心一号平台附近溢油点的预测结果，工程周边的环境敏感区主要包括山东黄河三角洲国家级自然保护区、东营利津底栖鱼类生态国家级海洋特别保护区、黄河口半滑舌鳎水产种质资源保护区、辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区-莱州湾实验区、东营黄河口生态国家级海洋特别保护区、辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区-渤海湾核心区等，一旦发生溢油事故而又没有任何应对措施，油膜在风和潮流的共同作用下将会抵达敏感区并造成严重污染，在平台和海管生产运营过程中，应加强管理，杜绝事故的发生。本项目需配备足够的溢油应急反应设施，并保持高效、可用性，使溢油在抵达附近环境敏感区域之前得以有效控制、回收。

本工程若发生溢油，可能影响到的敏感目标见表 5.1-2。根据统计结果，一旦中心一号-海三联混输管线在中心一号平台端发生溢油，最不利的情况为：抵达山东黄河三角洲国家级自然保护区自然保护区实验区的最短时间为 2.0h；抵达东营利津底栖鱼类生态国家级海洋特别保护区的最短时间为 3.0 小时，抵达黄河故道北三角洲禁止区的最短时间 3.5 小时，抵达黄河故道西三角洲限制区的最短时间为 8.5 小时，抵达黄河口半滑舌鳎国家级水产种质保护区的最短时间为 9.5 小时，抵达东营河口浅海贝类生态国家级海洋特别保护区的最短时间为 19.5 小时，抵达辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区-渤海湾核心区的最短时间为 32.0 小时，抵达潮河-湾湾沟浅海贝类海洋特别保护区的最短时间为 32.0 小时，抵达滨州贝壳堤岛与湿地系统海洋自然保护区的最短时间为 65.5 小时。

表 5.1-2　溢油对周围敏感目标的影响汇总

序号	敏感目标		中心一号-海三联混输管线（中心一号溢油）		
			最不利条件	最短到达时间（h）	残余油量（%）
1	山东黄河三角洲国家级自然保护区	实验区	涨潮极风 NE	[redacted]	[redacted]
		缓冲区	涨潮极风 NE	[redacted]	[redacted]
		核心区	涨潮极风 NE	[redacted]	[redacted]
2	黄河故道东三角洲限制区		涨潮极风 N	[redacted]	[redacted]
3	东营利津底栖鱼类生态国家级海洋特别保护区		涨潮极风 E	[redacted]	[redacted]
4	黄河故道北三角洲禁止区		涨潮极风 NE	[redacted]	[redacted]
5	黄河故道西三角洲限制区		落潮极风 NE	[redacted]	[redacted]
6	黄河口半滑舌鳎国家级水产种质保护区		涨潮极风 E	[redacted]	[redacted]
7	潮河-湾湾沟浅海贝类海洋特别保护区		落潮极风 E	[redacted]	[redacted]
8	东营河口浅海贝类生态国家级海洋特别保护区		落潮极风 E	[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		落潮极风 E	[redacted]	[redacted]
10	滨州贝壳堤岛与湿地系统海洋自然保护区		落潮极风 E	[redacted]	[redacted]

5.1.3《埕岛油田76座平台及配套工程环境影响报告书》（环审[2020]41号）环境风险分析主要结论

本次评价识别出来的环境风险类型包括井涌或井喷、平台火灾、海底管道/立管油气泄漏事故、船舶碰撞泄漏事故。本工程最大可信事故为海底管道/立管溢油事故。针对本次工程组成，选取了3个最不利的溢油位置作为溢油点进行了模拟预测，溢油量最大为[redacted]。

根据预测结果分析，一旦中心一号-海三联混输管线在保护区内的管段发生溢油，则立即对山东黄河三角洲国家级自然保护区和黄河故道东三角洲限制区（红线）造成影响；针对其余保护区，一旦发生溢油，最不利的情况为：抵达东营利津底栖鱼类生态国家级海洋特别保护区的最短时间为0.5小时，抵达黄河故道北三角洲禁止区的最短时间为2.5小时，抵达黄河故道西三角洲限制区的最短时间为8.5小时，抵达黄河口半滑舌鳎国家级水产种质保护区的最短时间为8.0小时，抵达东营河口浅海贝类生态国家级海洋特别保护区的最短时间为11.5小时，抵达辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区-渤海湾核心区的最短时间为22.0小时，抵达潮河-湾湾沟浅海贝类海洋特别保护区的最短时间为29.5小时，抵达滨州贝壳堤岛与湿地系统海洋自然保护区的最短时间为57.0小时。

根据应急响应时间分析，埕岛油田内部溢油应急力量在2.5h内均可到达本工程选取的3个最不利溢油点，并陆续进行溢油回收作业。参照《船舶溢油应急能力评估导则》（JT/T 877-2013）进行溢油能力的计算，埕岛油田目前配备的溢油应急设备量可以满足本工程最大溢油量[redacted]的溢油应急能力的要求。若发生更大溢油事故超出埕岛油田的溢油应急能力，可借助中海石油环保服务有限公司（COES）的基地塘沽等外部力量开展溢油应急。

此外，在0.5h内部分有人值守平台及周边环保船的溢油应急物资可抵达保护区内溢油点并开展溢油应急响应工作，且溢油应急能力为1195t，可以应对本工程最大[redacted]的溢油，从而降低对山东黄河三角洲国家级自然保护区、黄河故道东三角洲限制区（红线）等敏感目标的影响。

建设单位已按照《中华人民共和国海洋环境保护法》、《中华人民共和国海洋石油勘探开发环境保护管理条例》和《国家海洋局海洋石油勘探开发溢油应急预案》的相关规定，编写了《埕岛油田主体及西北部海洋石油开发生产溢油应急计划》和《埕岛油田东部区块海洋石油开发生产溢油应急计划》并于2015年2月取得备案，本工程的工程内容已包含在该溢油应急计划中。建设单位应当按照《国家海洋局海洋石油勘探开发溢油应急预案》和环评要求修编溢油应急计划，并将修编后的溢油应急计划上报相关主管部

门备案，同时按照修编后的溢油应急计划开展好各种溢油应急准备和响应工作。

在设定情景下，溢油造成鱼类损失 14176.05kg，甲壳类和头足类等损失 1159.2kg，浮游动物 4105.5kg，潮间带天然底栖动物 119.2t；最大扫海面积占保护区总面积的 0.53%，占近海与海岸湿地面积的 1.24%，占山东黄河三角洲国家级自然保护区实验区总面积的 0.98%，远小于 3%，尚不构成对生态系统结构影响的决定性因素；根据事故的实际影响持续采取有效的生态修复方案，并对修复效果进行跟踪监测和评估，直至生态系统恢复。在采取上述措施的情况下，溢油对保护区影响是可接受的。

5.2 对海洋生物的综合影响

一旦溢油进入海洋，原油对海洋生态的影响是全方位的。原油中含有石油气、苯、芳香烃和硫化氢等物质，而在原油不同组分中，低沸点的芳香烃对一切生物均有毒性，而高沸点的芳香烃则是长效毒性，会对水生生物生命构成威胁和危害直至死亡。

（1）对海洋生物的急性毒性测试影响分析

国内外许多毒性实验结果表明，浮游生物对各类油类的耐受程度都很低，海洋浮游植物石油急性中毒致死浓度范围为（0.1～10）mg/L，一般为 1mg/L，其致死浓度常随种类、油型而变化。浮游动物石油急性重点致死浓度范围为(0.1～15)mg/L，一般为 1mg/L。某些桡足类和枝角类暴露于 0.1mg/L 的石油海水中，当天就会全部死亡。因此，当溢油事故发生后，0.2mm 厚度的油膜分布区的油含量将明显高于浮游生物的忍受极限，油膜分布区的浮游生物基本上难逃厄运。

（2）对海洋生物的长期慢性污染影响分析

1）生理和行为效应：主要表现在麻醉效应干扰基础生物化学机制、降低浮游植物的光合作用和生长率、影响视觉感觉及诱变效应等。

2）生态效应：实验生态曝油的研究结果表明，长期曝露于（0.01～0.05）mg/L 的石油浓度中，可造成生态、群落结构的破坏。群落结构中某些对石油敏感的种类消失或数量减少，代之以某些嗜污种类增加，使不同营养级生物的比率失调而可能导致局部海域海洋生物食物链（网）的破坏。

3）异味效应：海洋动物具有从栖息环境中积累石油烃的能力。一般来说，鱼类和甲壳类对水体石油烃的富集系数可达 102～103，软体贝类的可达 105，有些甚至可高达 107。Kerhoff（1974）曾报道紫贻贝 Mytilus edulis 肌肉中的烃类浓度约 5ppm 时就有油嗅味。Moore 等（1974）报道过牡蛎曝露于低至 0.001ppm 的溶解性烃类中 24h 内即可致嗅。Nita（1972）也曾报道过 0.01ppm 的含油海水在 24h 内即可使鱼类致嗅。国内有关的研究结果表明，胜利原油对中国对虾的致嗅阈值为 9.4ppb（受试 9d），对鲈鱼的致嗅阈值为 8.2ppb（10d），对毛蚶的致嗅阈值为 8.90ppb（10d），对文蛤的为 30ppb

（9d）。

（3）对海洋大型动物的影响分析

擅长游动、经常变换搁置的大型海洋动物较少受到溢油的影响，但一些需要经常露出水面呼吸的海洋哺乳动物容易遭到水面溢油的袭击。

（4）对鸟类的影响分析

根据国际鸟类救援研究中心研究表明，当鸟类的羽毛被原油覆盖后，会丧失防水和保温功能。冷水浸透皮肤后，鸟类会因体温过低而死亡。同时，鸟类在用嘴清理羽毛时，一旦摄入原油中有毒物质（原油所含的苯和甲苯等有毒化合物），会导致腹泻和脱水等中毒等症状。

综上，该项目运营期内一旦发生溢油泄漏事故，溢油将会对周边海域海洋生物的急性中毒、长期慢性污染产生较大的负面影响。

5.3 对浮游生物的影响

生活在海水中的浮游生物经常是溢油事故中首当其冲的受到影响，它们是海洋中其他动物的饵料来源，处在海洋食物链的最底层。石油污染会对浮游植物光合成速度产生影响。进入水体的油类较多是主要以油膜形式存在，1t 油可形成 12km^{2}范围厚约 0.1mm 油膜。这片油膜切断了水下浮游生物需要的光和氧，从而影响浮游生物的细胞分裂和浮游植物的光合作用。另外，油类污染物会对藻类产生直接危害，经一些研究发现，溢油能降低某些藻类对 CO2 的吸收，影响其光合作用。另一些研究发现，海水中低浓度的石油烃对藻类的生长可能具有促进作用（如 0.7mg/L 的原油提取液能促进石莼的光合作用率）。高浓度的石油烃对藻类会产生危害，但抑制作用因藻类种类不同而有差异。油类化学毒性还会破坏细胞膜的正常结构，干扰生物体的酶系。分散在海水中的微小乳化的油滴易黏附在浮游动物的附肢，影响其正常行为和生理功能，使受污个体沉降并最终死亡。浮游动物对水中分散的和溶解的石油烃也很敏感。浮游动植物在海洋食物链中占有重要地位，其群落结构、数量特征的变动，直接影响着海洋渔业资源。

5.4 对鱼类的影响

（1）对鱼卵与幼鱼损害

溢油事故可能对鱼卵及仔稚鱼有影响。因为多数经济鱼类为浮性卵，它们在表层水域与油污接触的可能性更大，油膜对鱼卵的黏着、渗透等直接影响鱼卵的孵化率及孵化质量。仔稚鱼对油污的反应极其敏感，较小的油污浓度对成年鱼影响不大，但可能引起仔、稚鱼的死亡和畸形。油污染对海洋鱼类胚胎及仔稚鱼的潜在毒性效应见表 5.4-1。随着石油在海水中浓度的升高，各实验胚胎孵化率呈下降趋势，孵化幼苗的畸形率和死

亡率呈上升趋势。畸形率和死亡率受影响程度和变化幅度都大于孵化率。

表 5.4-1　油对鱼类胚胎的毒性效应

油浓度（mg/L）	孵化率（%）	孵化仔稚鱼死亡率（%）	孵化仔稚鱼畸形率（%）
0.00	85.0	4.4	1.5
0.01	84.0	5.0	1.8
0.05	75.0	8.0	2.5
1.00	70.0	15.7	4.1
3.20	60.0	22.7	6.1
5.60	50.1	30.1	20.5
10.00	40.0	67.9	50.0

（2）对鱼类行为的影响

溢油事故对成体鱼类的影响较小，因为大部分油漂浮在海水表面，而大多数鱼类是在底层或者中层水中生活；另外多数上层鱼能够逃避表面油类的影响游到干净的海域。许多鱼类都有地域性，在某些情况下，鱼类行为可能因油污而改变，可能损害当地的渔业资源。溢油事故发生后，洄游到某地区的鱼类必须重建摄食区和繁殖区。因此，事故发生地渔业资源的恢复，可能需要一定的时间。依赖于季节性迁徙的渔业资源由于油污会改变鱼类的迁徙路线而可能遭到破坏。

5.5 对甲壳类的影响

突发性溢油污染对甲壳动物的毒性大小不但因生物种类、发育阶段、温度等而有较大差异，还与原油的种类有关。石油的毒性与其中含有的可溶性芳烃衍生物含量成正比关系，石油在水体中毒性响应大多来自水溶性大的相对低分子量的正烷烃和单环芳香烃。在海洋甲壳类动物中，藤壶对油的抗性最大。有些蟹类很耐油污，沙蟹在生殖期对油的敏感性大于非生殖期。油污染水溶性部分对甲壳类幼虫的毒性一般高于成体。通常炼制油的毒性高于原油。

慢性油污染对甲壳类动物的影响，受影响环节包括摄食、呼吸、运动、趋化性、蜕皮、酶的活性、生殖、生长以及群落种类组成等。油能降低甲壳类动物的摄食率；高浓度的油对呼吸作用有刺激作用；油污能降低甲壳类动物的运动能力，抑制甲壳类动物的趋化性，降低或阻抑甲壳类动物的生殖行为；延长蜕皮时间，降低生长率等。油膜具有隔氧作用，如果对虾长时间生活在缺氧环境中，由于其对疾病免疫力低下，将可能导致对虾蜕皮后或者蜕皮中死亡。

5.6 对海洋贝类的影响

油对腹足类动物的亚致死或慢性毒性潜在影响包括麻醉作用、对化学感受器的钝化以及对呼吸和运动等功能的影响。瓣鳃类动物由于有双壳，在遇到油污时能够暂时紧闭双壳度过逆境，因此要使它们在短期内死亡一般需要很高的油浓度。另外如果溢油搁滩，油膜蔓延的滩面上，可能导致幼贝发育不良，产量下降，成年贝类会因沾染油臭而降低市场价值。在潮下带的养殖贝类，也可能会受到严重的油污染。滤食性双壳类在摄食时也可能摄入海水中的混浊油分，进入蛤类胃中的乳化油滴可能结合成更大的油滴，并在体内积累，引起某些生理功能障碍，终因胃中油类积累过多不能排泄而死亡。沉积在底质空隙中的高浓度油可能会引起贝类大面积死亡。进入底泥中的油类靠化学降解作用去除可能需数月之久，在此期间，会使贝类幼体或中毒导致发育不良或窒息死亡，有可能导致沉积环境长期受到影响。

6 环境风险防范措施及应急要求

6.1 环境风险防范措施

6.1.1 钻井工程风险防范措施

钻井期间原油泄漏主要是在钻探过程中发生的井喷或井涌所致。归纳起来可以从以下几个方面来分析识别该阶段可能导致溢油事故发生的风险因子。

（1）地层资料不足发生意外。

（2）设备故障导致溢油事故。

（3）作业技术不过关造成泄漏。

井下作业难度大。虽然有较先进的井内探测设备，但操作人员毕竟无法深入到井内或水下进行作业，这就无形中增大了不能够及时发现井内异常状况的危险性。

（4）紧急关断失效。

设计人员对于井下可能发生的溢油状况作过分析和统计，在设计中加以考虑并完善那些可以避免重大事故发生的应急措施。但若这些措施出现失效的状况，则溢油的现象依然会发生。

（1）严格实施钻井作业规程，在开钻之前制定周密的钻井计划。

（2）配备安全有效的防喷设备、良好的压井材料及井控设备。

（3）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。

6.1.2 固井、完井阶段风险防范措施

（1）固井过程中可能存在井漏风险，在固井前如有漏失情况，根据漏速大小采取不同处理措施。如果漏速较大，需要对漏层进行处理，首先进行钻井液堵漏，不漏或漏速减小后进行固井。如果漏速较小，可直接固井。固井过程中，在隔离液中加入纤维，在稠化时间允许的前提下，降低泵入水泥浆的排量和顶替排量。

（2）完井作业相关风险防范措施

1）井控风险：备齐防喷变扣及加重材料；

2）高压作业：召开风险分析会并做好隔离保护；

3）环境保护：含油及受污染的完井液使用污油罐回收。

6.1.3 修井阶段风险防范措施

修井阶段可能导致大量原油泄漏，主要的风险是井喷事故，发生井喷的主要原因是

地层压力过高以及防井喷措施不当。一旦发生井喷，将会有大量原油和天然气物质喷出，对周围生态环境及人群生命健康产生严重威胁。井喷发生后，一般都是由于井壁坍塌或者是地层压力下降而自然停止喷射。

本项目运营期修井作业采取的主要预防措施有：

（1）加强对地层、地质资料的勘查研究，减少因认知缺乏而产生的事故；

（2）定期对设备进行安全排查，发现问题及时处理；

（3）加强人员培训，避免人员操作失误引发的事故。

6.1.4 井喷或井涌风险防范措施

在生产阶段，井下作业、采油（气）、修井等过程中均存在发生井喷或井涌的风险。为防止井涌或井喷的发生，建设单位采取如下措施：

（1）加强对地层、地质资料的勘查研究，减少因认知缺乏而产生的事故；

（2）定期对设备进行安全排查，发现问题及时处理；

（3）加强人员培训，避免人员操作失误引发的事故；

（4）严格实施生产作业规程和安全规程；

（5）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；安装井口防喷器；

（6）设置消防喷淋系统，关键场所设手提灭火器；

（7）选择优质封隔器并及时更换损坏元件；

（8）配备安全有效的防喷设备和良好的压井材料及井控设备；

（9）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；

（10）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，并及时组织压井作业；

（11）设置二氧化碳灭火系统，关键场所设手提灭火器；

（12）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；

（13）开钻前要详细了解邻井注入情况、压裂压驱情况，落实关停井井号。相关关停事宜，按《已开发油田钻调整井过程中关停要求》（Q/SH1020 2162-2024）标准执行。

6.1.5 船舶碰撞事故防范措施

（1）限定通航条件

船舶靠、离泊操作应注意气象、水文条件，避免在大风、大浪、寒潮等影响安全的条件下强行操作，必要时实施紧急关断。

（2）船舶停靠的油码头按相关规定配备消防设施。

（3）船舶具备国家法定部门检验签发的有效证书，并保证良好的安全技术状态。

（4）加强对船员的安全环保教育，提高责任心，合理规避各类风险。

（5）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，渔政船在安全区范围内守护，确保平台设施的安全性。

（6）按照相关要求在平台上设置助航标识灯、障碍灯、雾笛、平台标志牌等。

6.2 应急预案

6.2.1 制定溢油应急预案

建设单位已照《中华人民共和国海洋环境保护法》（2024 年 1 月 1 日）、《中华人民共和国海洋石油勘探开发环境保护管理条例》（1983 年 12 月 29 日）和《关于印发海洋石油勘探开发溢油污染环境事件应急预案的通知》（环海洋函[2022]27 号）的相关规定，编写了《埕岛油田海洋石油开发生产溢油应急计划》并于 2022 年 12 月取得备案，

在项目正式投产作业前，建设单位应补充、完善《埕岛油田海洋石油开发生产溢油应急计划》，将本工程的溢油应急计划纳入其中，报海洋主管部门备案。

应急计划的主要内容应包括作业情况、应急组织体系、溢油风险分析与预防措施、溢油事故的处置、溢油应急力量和溢油应急善后措施等。

6.2.2 应急组织机构

埕岛油田海上石油开发生产期间的海上溢油应急力量由胜利油田分公司海洋采油厂组成并实施。海上石油生产作业的溢油应急组织机构组成如表 6.2-1 所示。

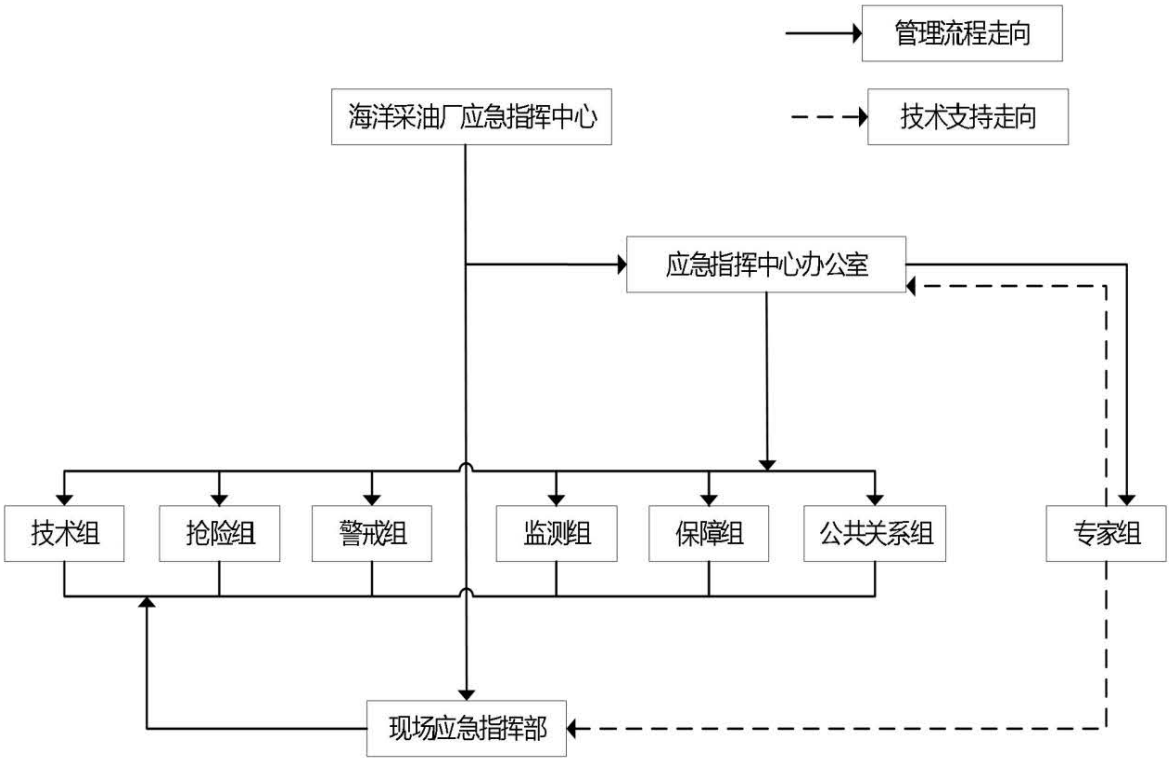

表 6.2-1　海洋采油厂溢油应急组织机构图

海上溢油事故应急指挥机构由海洋采油厂应急指挥中心、应急指挥中心办公室、现场应急指挥部、专家组组成。现场应急指挥部下设技术组、抢险组、警戒组、监测组、保障组、公共关系组。

现场应急指挥部由总指挥、副总指挥（可不设），及生产管理部、安全（QHSE）管理部、技术管理部、综合管理部、党群工作部、信息化服务中心、科研所、公共事业服务中心、海洋环境服务中心、海上生产巡护中心、专家组等相关部门、单位负责人组成。

6.2.3 溢油事故报告

溢油事故一旦发生，首先应立即切断泄漏源，并在 1h 内上报相关主管部门。溢油事故报告程序见表 6.2-2。

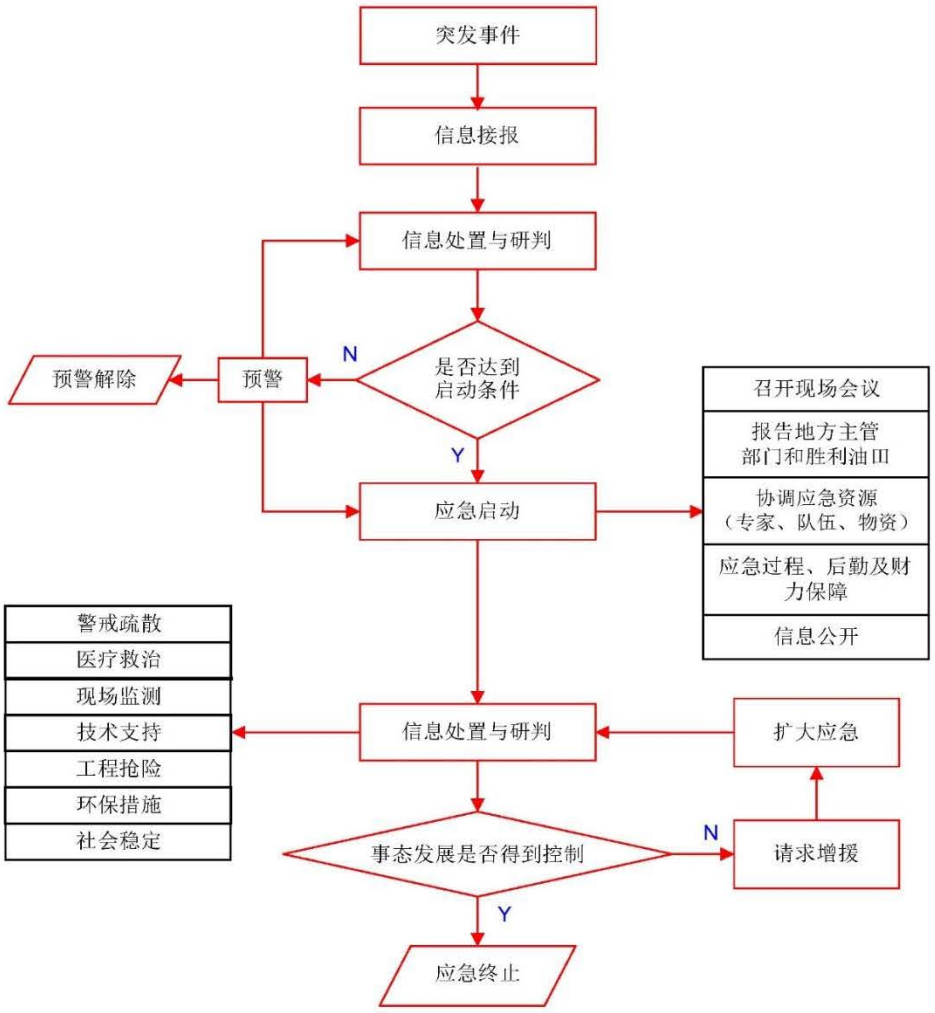

表 6.2-2　溢油事故报告程序图

6.2.4 海上溢油处理

根据溢油应急响应普遍经验，在某些特殊天气条件及情况下，溢油围控和机械回收作业无法进行，或会增加潜在危险，这时不采取溢油回收作业。此类限制条件和情况包括：海上现场风速达到或超过 6 级；海上现场海浪高度超过 2m；其他潜在火灾、爆炸等安全因素。

海上溢油的处理效果除了由溢油应急力量的强弱、能否有效快速调用、天气海况因素决定以外，溢油的性质也是影响海上回收和处理效果的重要因素。因此，当海上发现溢油时，应迅速分析判断溢油的性质组分等，然后根据有关技术要求、操作规程和应急预案快速、恰当调用合适的应急力量参与应急反应行动。

（1）围栏法

油溢到水面后，在自身重力和风、流以及其他因素的作用下会迅速扩散和漂移。因此，溢油应急反应的首要任务是尽快采取有效措施，控制溢油，阻止其进一步扩散和漂

移，以减少水域污染范围，减轻污染损害程度。这种将溢油控制在较小范围并阻止其进一步扩散和漂移所采取的措施称为溢油围控。

正规的围油栏在构造上分为浮体、垂帘和重物三部分。浮体部分浮在水面，防止浮油越过；垂帘位于浮体下面，形成围栏，防止油从下面溢走；重物垂在垂帘下而，使其保持垂直稳定。在较平静的水域正确使用围油栏，能够有效地防止浮油进一步扩散。但在有波浪的情况下，当浪头涌起的时候，浮油可能被冲过围油栏，使收集在围油栏同的浮油被冲走，当风浪很大时，用锚定位的围油栏常常会没入水中。不管何种形式的围油栏，都要靠机械方法来回收栏内的浮油，且最终回收的油水，都需采取进一步分离措施并且要防止产生火灾或爆炸的危险。

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。在开阔水域布放围油栏，主要采用两船拖带和三船拖带方式，具体还要根据实际情况而定。

4）两船拖带之“J”型

需要用两艘船。一艘作为主拖船，用于拖带围油栏较短的一端，同时存放所需的回收设备和回收作业人员；另一艘作为辅拖船，用于拖带围油栏较长的一端。围油栏的长度需要 200m～400m。从主拖船至 J 形底部之间围油栏的长度为 20m～40m，撇油器放置在 J 形的底部。围油栏要尽可能紧靠在主拖船的一侧（10m～20m），以便于撇油器或其他回收设备的操作。

为了获得并保持理想的围油栏底部形状，可以通过拉动连接围油栏与船舶之间的绳索，对围油栏底部的形状进行适当的调整。

在进行两船拖带作业时，一般情况下，主拖船为指挥船，主拖船应根据溢油围扫情况及时、准确地向辅拖船发出指令，辅拖船应注意随时与主拖船保持良好的通信联络，严格按照指令及时调整航向和航速，只有这样才能时刻保持良好的 J 型围扫形式，达到理想的溢油回收效果。

5）两船拖带之“U”型

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

（2）吸附法

回收水面浮油，主要采用吸油性能良好的亲油材料。制作吸油材料的原料有高分子材料，无机材料和纤维。对于聚合物用的比较多的是由聚丙烯或聚亚安酯做的人工合成吸收剂。它的抗水性能和亲油性能都很好，但是最大的缺点是用后不能生物降解。作为溢油清洁物质，很多天然吸收剂，如棉花、羊毛、乳草属植物、木丝绵和麦杆等，都已

广泛被研究。比起人工吸收剂，这些天然材料都有很好的吸收能力，但是它们也会吸收水分，这在海洋油污染使用上是一个缺陷。

胜利油田按照不同溢油种类、海域、岸滩环境等特点分别可采取下列溢油处理方式：

6）柴油、机油

由于柴油和机油的轻质性质，对它们的有效回收困难更大，但是可以充分利用其易于自然挥发和自然降解的物理特性，在最终确定难以再实施机械回收时最好令其自然挥发和自然降解，还可以利用船只穿行其间加速其挥发和降解。若使用消油剂，则应采用经检验合格的消油剂。

7）原油

对原油的回收以机械回收为主，届时回收船或其他油田的溢油回收设备可被动员到溢油现场，所有回收设备的最终选用将视原油的性质而定，并就现有设备的有效使用，溢油回收现场责任人应随时保持与胜利油田分公司海洋采油厂溢油应急指挥中心的联系。当天气和海况不允许使用机械回收的方法收油，或机械回收完毕后仍有剩余残油时，可考虑采用化学方法处理，即利用经检验合格的消油剂。

6.2.5 溢油应急能力

6.2.5.1 油田自身溢油应急能力

本项目属于埕岛油田区块，因此，本项目应急物资主要依托埕岛油田周边有人值守平台、陆上站场及海洋应急中心。

（1）陆上站场的应急物资

胜利油田陆上站场现有应急物资装备见表 6.2-3。

（2）海上平台应急物资

埕岛油田目前有 19 座有人值守平台上均配备了溢油应急物资，包括吸油毡、消油剂、消油剂喷洒器、围油栏等，巡线船在埕岛油田海域巡查，若发现溢油，一般 30 分钟内巡线船可以到达最近的有人值守平台并装配溢油应急物资到达现场。埕岛油田海上平台现有应急物资设备见表 6.2-4。

（3）海洋应急中心溢油应急设备

海洋应急中心溢油应急物资装备见表 6.2-5、表 6.2-6。

[redacted]溢油回收船的物资配备情况见表 6.2-7。

表 6.2-3　胜利油田陆上站场现有应急物资装备统计表

序号	物资名称	配置地点	型号	主要参数及性能	数量
1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
			[redacted]	[redacted]	[redacted]
			[redacted]	[redacted]	[redacted]
			[redacted]	[redacted]	[redacted]
			[redacted]	[redacted]	[redacted]
			[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]			[redacted]
		[redacted]			[redacted]
		[redacted]			[redacted]
		[redacted]			[redacted]
		[redacted]			[redacted]
		[redacted]			[redacted]
		[redacted]			[redacted]
		[redacted]			[redacted]
		[redacted]			[redacted]
		[redacted]			[redacted]
		[redacted]			[redacted]
		[redacted]			[redacted]

序号	物资名称	配置地点	型号	主要参数及性能	数量
		[redacted]			[redacted]
		[redacted]			[redacted]
3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]		[redacted]
4	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
8		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
9		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

序号	物资名称	配置地点	型号	主要参数及性能	数量
10	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 6.2-4　埕岛油田海上平台现有应急物资装备统计表

配置地点	物资名称	型号	主要参数及性能	数量
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

配置地点	物资名称	型号	主要参数及性能	数量
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

配置地点	物资名称	型号	主要参数及性能	数量
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 6.2-5　胜利海洋应急中心溢油应急抢险装备统计表

序号	装备名称	规格型号	性能参数	生产厂家	单位	数量
[redacted]						
1	冲锋舟	Polarcirkel-685	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	冲锋舟	ZM470	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	两栖应急抢险车	MSm30F	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4	履带式抢险救援车	QJ-1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]						
1	法国雷德尔音频生命探测仪	SZR11	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	美国蛇眼可视生命探测仪	snake eye	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	手抬机动泵	BQ5.5　10B	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4	全方位遥控自动升降工作灯	CQY6801	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5	电动双轮异向救援锯	CDC2350	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6	移动发电机	EC6500CX	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7	热像仪	Fluke Ti10	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
8	水上救援飞翼	H3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
9	通讯救生安全绳	STJ-50	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
10	海洋王 LED 防爆轻便移动灯	FW6117	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

序号	装备名称	规格型号	性能参数	生产厂家	单位	数量
11	测距仪	Leica/ X310	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
12	测深仪	SM-5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
13	远距离救生抛投器	PTQ8.5-Y230Q210	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
14	希玛有毒有害气体检测仪	AS8900	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 6.2-6　胜利海洋应急中心溢油应急环保装备统计表

序号	物资名称	规格型号	性能参数	生产厂家	单位	数量
[redacted]						
1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
8	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
9	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
10	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
11	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
12	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
13	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

序号	物资名称	规格型号	性能参数	生产厂家	单位	数量
14	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
15	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
16	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]				[redacted]	[redacted]
[redacted]						
1	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]
4	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]
5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]
7	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
8	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
9	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]					[redacted]	[redacted]
[redacted]						
1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
5	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
6	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

序号	物资名称	规格型号	性能参数	生产厂家	单位	数量
8	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
9	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
10	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
11	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]						
1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]						
1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
8	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 6.2-7　专业溢油回收船主要应急物资配备情况

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

6.2.5.2 外借溢油应急能力

胜利油田位于渤海海域的海上救助、溢油应急力量较强，在发生大型溢油事故或胜利油田分公司所属应急力量、溢油所需的设备、人员难以有效应付时，可以申请附近应急力量的支援。

2014 年 12 月，中石化股份公司胜利油田分公司海洋应急中心与中海石油环保服务有限公司、中国石油海上应急救援响应中心共同发起成立了溢油应急战略联盟，推动了三大企业海上应急资源共享、优势互补和交流合作。油田级海上溢油应急演练，三家单位均参与演练，定期组织交流活动。2022 年 1 月，三大企业重新签订了《溢油应急战略联盟协议书》，旨在充分发挥中石油、中石化和中海油三大石油化工公司应急资源优势，加强溢油应急救援协作与配合。

海洋应急中心与交通运输部北海第一救助队签署《关于建立海上应急救援联动机制的协议》，主要提供应急救援、应急搜寻、溢油抢险、空中巡查、灾情探查、伤员救治、人员培训、演练协同等服务内容。

海洋应急中心与和交通运输部北海救助局签署《9000HP 以上拖轮安全守护服务合同》，主要负责按照甲方调度人员安排，船舶在胜利海域中心 2 号附近安全水域抛锚待命，对附近的海上生产作业活动提供守护和巡视。

中海石油环保服务有限公司（COES）的基地位于塘沽，中海石油环保服务有限公司

到埕岛油田作业海域的应急反应时间约为 6h～7h。

一旦发生溢油，海洋采油厂将在 1h 之内汇报相关主管部门。如果发生大、中型溢油事故或溢油所需的设备、人员超出海洋采油厂现有溢油应急力量，由海洋采油厂溢油应急指挥中心负责申请求援，以便能够调集胜利油田分公司及国内外救援力量共同投入应急反应。

当溢油响应需要或预计超出中国石油化工股份有限公司应急能力时，将由中国石油化工集团公司负责人报告当地政府及海洋行政主管部门，由当地政府和海洋行政主管部门与相关方进行沟通协调，以调用埕岛油田附近可借用的应急响应资源。

对较大以上级别的溢油事故，可以就近调用本海区其他油田或基地以及外部溢油应急支援力量进行应急处理。建设单位与中海石油环保服务有限公司（COES）等其他公司建立了密切的联系，当发生较大、重大、特别重大型溢油事故时能及时获得可动用的溢油应急设备。

当外部资源抵达现场，事态被控制住时，优先使用陆地溢油应急资源，被调用的其他周边平台/油田的应急设备资源应尽快返回原处并立刻进行相关物料物资的补充，以保障自身溢油应急能力。此外，作为三大石油化工公司应急救援联动协调小组成员，当发生溢油事故时，建设单位能按照《溢油应急战略联盟协议书》共享中国海油和中国石油的区域溢油应急资源，当事态超过本区应急能力时，通过区域协调办向三大公司应急救援联动协调小组和其他单位请求支援。

6.2.6 溢油响应时间

（1）油田自身溢油应急力量抵达时间

海洋采油厂现有及拟建的应急资源分布情况见图 6.2-1。

1）埕岛油田附近有 20 条巡线船，主要巡视管辖范围内的无人值守平台。

2）胜利油田分公司“SL212 船”、“SL505 船”和“SL503 船”是胜利油田分公司专门建造的专业溢油回收船，3 艘溢油回收船轮流巡逻，其中 1 艘专业溢油回收船重点负责埕岛油田山东黄河三角洲国家级自然保护区附近区域的守护巡查，确保发现溢油后不超过 20min 内到达事故现场，及时迅速进行处理。

3）埕岛油田现有 19 座有人值守平台（包括 CB32A 井组平台），均配备了应急物资，预计平台溢油应急物资抵达溢油点的应急时间为 0.5～2.5h 以内。

4）考虑陆地装车时间、行车时间、装船时间等因素各溢油应急物资储备基地物资抵达溢油点的应急时间为 1.5h～2h。

本项目溢油量较小，同时本项目溢油点周围的应急资源较为充足，因此，能够满足本项目溢油事故处理的需求。

（2）外借溢油应急力量抵达时间

中海石油环保服务有限公司（COES）的基地在塘沽，距离拟建项目约 120km，因此中海石油环保服务有限公司到埕岛油田作业海域的应急反应时间约为6h～7h,即在6h～7h 以内可以开始实施溢油现场控制作业。

综上所述，埕岛油田一旦发生溢油，根据现有溢油响应力量的分布情况，最快可在0.5h 内做出响应，确保将溢油的影响范围及损害程度控制在最小。

7 风险评价结论及建议

7.1 结论

本次评价风险事故情形主要包括井喷/井涌、船舶碰撞燃料油泄漏等。根据分析，本项目的溢油量较小，溢油风险较低。根据应急响应时间分析，油田作业区自身的溢油应急资源可以在接到通知后的 0.5h～2.5h 内抵达设定的溢油现场，目前可利用的溢油应急物资配备满足本项目需求。

为预防本项目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《埕岛油田海洋石油开发生产溢油应急计划》，本次新钻井的施工及运营受上述溢油应急计划的管控。建设单位需严格按照溢油应急计划开展好各种溢油应急准备和响应工作。在落实好本报告提出的各项防范工作、落实项目方制定的溢油应急计划中各项规定的前提下，本项目风险可控。

7.2 建议

（1）本项目具有潜在的事故风险，海洋采油厂应从建设、生产、储运等方面积极采取防护措施，以防止潜在风险事故的发生。

（2）为了防范事故和减少危害，当出现事故时，采油厂需立即采取应急措施，以控制事故和减少对环境造成的危害。