

项目编号：HYP202408005



建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：新北油田零散井工程

建设单位：中国石油化工股份有限公司胜利
(盖章) 油田分公司海洋采油厂

编制日期：2024年10月

中华人民共和国生态环境部制

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.....	49
四、生态环境影响分析	64
五、主要生态环境保护措施	68
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	72
七、结论	74

一、建设项目基本情况

建设项目名称	新北油田零散井工程		
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: 0 长度: 0
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目 申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	无	项目审批(核准/备案)文号(选填)	无
总投资(万元)	37509.39	环保投资(万元)	642.0
环保投资占比(%)	1.71	施工工期	350d
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____		
专项评价设置情况	对照《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)》(试行)中表1, 本项目属于石油和天然气开采项目且涉及环境敏感区(东营黄河口生态国家级海洋特别保护区), 故设置环境风险评价专题、生态专题。		
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

新北油田位于山东省东营市垦利区东部、渤海南部，黄河入海口北部的极浅海域，西临孤东油田，与山东省东营市陆上最近距离约 2km。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“新北油田零散井工程”。本项目主要内容包括：依托 KD47、KD34B、KD34C、KD481 等 4 座平台现有预留井槽新钻 5 口油井，依托现有老井侧钻 7 口油井，2 口现有探井转为开发井（油井）。

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”。本项目为老区开发工程，年产油量小于 20 万吨，且位于海洋特别保护区内，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评工作（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 3-2 新北工矿通信用海区。3-2 新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 3-2 新北工矿通信用海区管控要求符合性分析

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，基本功能未利用时兼容渔业功能，优先保障油气勘探与开发的用海需求。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。石油平台建设采用透水构筑物形式。	本项目依托现有平台建设，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	无	本项目现有工程对于造成的海洋生态损失已缴纳生态修复资金，用于海洋生态修复。	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
<p>3、与《东营黄河口生态国家级海洋特别保护区总体规划（2015-2025年）》符合性分析</p> <p>根据《东营黄河口生态国家级海洋特别保护区总体规划（2015-2025年）》，东营黄河口生态国家级海洋特别保护区于2008年12月由国家海洋局批准建立，位于山东省东营市垦利区黄河口-3m等深线以东12海里附近海域，为119°05'E至119°31'E，37°35'N至37°57'N之间的区域，呈拐梯形状，总面积为926km²。保护区划分为生态保护区、资源恢复区、环境整治区和开发利用区四部分，主要保护对象为以黄河口生物资源产卵场、索饵场为主的黄河口生态系统。</p> <p>本项目位于东营黄河口生态国家级海洋特别保护区的环境整治区，本项目与《东营黄河口生态国家级海洋特别保护区总体规划（2015-2025年）》的符合性分析详见表2。</p> <p>表2 与《东营黄河口生态国家级海洋特别保护区总体规划（2015-2025年）》符合性分析</p>			
东营黄河口生态国家级海洋特别保护区总体规划（2015-2025年）要求		符合性分析	是否符合
概述	环境整治区即除生态保护区、资源恢复区和开发利用区以外的边缘缓冲海域，主要位于海洋特别保护区西部，面积518.41km ² ，占保护区面积的55.98%。这一区域由于与岸线及黄河口接近，易受陆地和河口的污染，而同时由于受渔业生产的影响，对生物栖息环境产生一定的破坏作用，因此，环境整治区需要通过与环保等部门协调进行保护性管理，促进环境水质及底质环境的净化和恢复。该区域允许社区居民进入环境整治区适度开展不与海洋特别保护区保护目标相冲突的渔业开发或其它相关活动，如进行项目建设等大型活动，应事先呈报保护区管理机构，征得同意后方可开展。	本项目不新建平台或管缆，全部在现有平台上施工，施工期和运营期污染物均妥善处理不排海，对海洋环境影响较小，与保护目标不冲突。保护区管理机构已同意本项目建设，详见附件2。	符合
管理目标	通过不同部门的协同管理，减少和消除各种活动对这一区域的点面源污染和干扰，使部分轻度污染的河口海域环境逐步改善，同时，通过增殖放流等生态修复途径，恢复区内生物资源量，适度开发利用海洋经济生物资源，同时尝试开展生态旅游、生态渔业等生态产业，促进保护区海域社会效益与生态效益双赢。	本项目不新建平台或管缆，全部在现有平台上施工，施工期和运营期污染物均妥善处理不排海，对海洋环境影响较小。	符合
开发活动安排	环境整治区的主要功能是治理受威胁的栖息环境并适度开发利用环境整治区内的资源，该区的活动安排有： （1）与环保等部门协同，对海洋特别保护区的环境质量进行监测，追踪突发污染事故。 （2）经常在保护区进行巡查，严格限制捕捞规格，禁	本项目不新建平台或管缆，全部在现有平台上施工，对生物资源影响较小。	符合

排	<p>止使用对生物资源及栖息地造成严重破坏的捕捞工具。</p> <p>(3) 对黄河口主要经济生物资源实行繁殖期保护和增殖放流等工作。</p> <p>(4) 开展生态渔业等生态产业。</p>		
<p>本项目不新建平台或管缆，全部在现有平台上施工，施工期和运营期污染物均妥善处置不排海，不会对海域造成污染。综上，项目建设对海洋环境影响较小，与《东营黄河口生态国家级海洋特别保护区总体规划（2015-2025年）》的要求相符合。</p> <p>三、与海洋环境保护规划符合性分析</p> <p>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</p> <p>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”。</p> <p>本项目不占用自然岸线；另外建设单位编制了《新北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。</p> <p>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</p> <p>《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。”</p> <p>建设单位定期开展风险源排查工作，同时还编制了《新北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《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。</p>			

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

经识别，本项目位于全国海洋主体功能区规划的限制开发区域。

根据《全国海洋主体功能区规划》（国发[2015]42号），该区域的发展方向与开发原则是，实施分类管理，在海洋特别保护区，严格限制不符合保护目标的开发活动，不得擅自改变海岸、海底地形地貌及其他自然生态环境状况。

本项目位于东营黄河口生态国家级海洋特别保护区，该区域的保护对象是以黄河口生物资源产卵场、索饵场为主的黄河口生态系统；保护目标是：

1) 生态系统保护目标

通过适应性的保护措施，黄河口生态环境恶化状况得以遏制，生物多样性状况改善，黄河口生物资源（如花鲈、梭鱼、中国对虾等）的栖息环境得到恢复和改善，生态系统结构完整，保护区海域作为海洋生物产卵场、索饵场的功能得到完善，松江鲈、江豚、刀鲚等珍稀生物资源得到有效的保护，种群数量和遗传结构趋向稳定。

2) 经济生物资源恢复目标

保护区及邻近海域海洋经济生物种群通过保护和规模增殖得到有效恢复，经济生物资源量明显增加，质量明显提高，并保持较高的遗传多样性。

3) 生态系统管理目标

加强对黄河口生态系统组成、结构和功能过程的理解，制定出适应性管理策略，恢复和维持黄河口生态系统的整体性和可持续性。

4) 人类活动干扰控制目标

将渔业生产和环境污染等人类活动干扰的影响程度降低，使生态环境恶化状况得以遏制，生物多样性有所恢复，环境质量初步改善。

本项目施工期钻井固废、生产垃圾、机舱含油污水、生活污水、生活垃圾均不外排，对海洋环境影响较小。本项目运营期采出水、作业废水均不排海；另外工程在运营过程中对平台定期巡检，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。

通过采取以上措施，本项目施工期、运营期对东营黄河口生态国家级海洋特别保护区的保护对象、保护目标影响较小。因此，本项目与全国海洋主体功能区划限制开发区域的要求是相符合的。

本项目与全国海洋主体功能区规划符合性情况见表3。

表3 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
限制开发区域 海洋特别保护区	限制开发区域中海洋特别保护区的要求为“严格限制不符合保护目标的开发活动，不得擅自改变海岸、海底地形地貌及其他自然生态环境状况”。	本项目位于限制开发区域。施工期间及运营期间，工程所产生的污染物均采取切实有效的措施，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将采取各项风险防范措施，避免发生事故，本报告中提出了在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）限制开发区域重点海洋生态功能区中的“东营市垦利区海域”，为限制开发区域中的生物多样性保护重点海洋生态功能区，具有发展海洋油气资源的功能定位。本工程施工期、运营期污染物均得到有效的处理处置，不排海，不会对海洋生物繁殖生长造成大的影响。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》（鲁政发[2017]22号）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4。

表 4 与《山东省海洋主体功能区规划》符合性分析

所属区域		环境准入要求	符合性分析	是否符合
限制开发区	生物多样性保护重点海洋生态功能区	加强黄河口三角洲国家级自然保护区的管理，维护黄河口生态系统及生物物种多样性，保持河口容砂功能，保障河口行洪安全。以东营市现代渔业示范区为核心，发展水产品精深加工、休闲观光渔业等适宜产业。建设集生产、加工、商贸、旅游、科研为一体，全国一流的生态高效养殖、良种繁育和精深加工基地。适度发展滨海生态旅游，优化油气勘探开发，保护海洋生态环境。	本项目属于海洋油气资源开发工程，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，符合该海域优化油气勘探开发的要求。	符合

五、与《海洋特别保护区管理办法》符合性分析

本项目位于东营黄河口生态国家级海洋特别保护区的环境整治区内。

根据《海洋特别保护区管理办法》（国海发[2010]21号）：

第三十六条 禁止在海洋特别保护区内进行下列活动：

- （一）狩猎、采拾鸟卵；
- （二）砍伐红树林、采挖珊瑚和破坏珊瑚礁。
- （三）炸鱼、毒鱼、电鱼；
- （四）直接向海域排放污染物；
- （五）擅自采集、加工、销售野生动植物及矿物质制品；
- （六）移动、污损和破坏海洋特别保护区设施。

第三十七条 根据海洋特别保护区生态环境及资源特点，经有审批权的部门批准后允许适度开展下列活动：

- （一）生态养殖业；
- （二）人工繁育海洋生物物种；
- （三）生态旅游；
- （四）休闲渔业；
- （五）无害化科学试验；
- （六）海洋教育宣传活动；
- （七）其他经依法批准的开发利用活动。

第三十八条 海洋特别保护区内严格控制各类建设项目或开发活动，符合海洋特别保护区总体规划的重点建设项目，须经保护区管理机构同意后，按照相关法律法规的要求进行海洋工程环境影响评价和海域使用论证。海洋工程环境影响报告和海域使用论证报告应当设专章编写生态环境保护、生态修复恢复和生态补偿赔偿方案及

具体措施。

第三十九条 严格限制在海洋特别保护区内实施采石、挖砂、围垦滩涂、围海、填海等严重影响海洋生态的利用活动。确需实施上述活动的，应当进行科学论证，并按照有关法律法规的规定报批。

本项目属于海洋油气开发工程，不向海域排放污染物，不在第三十六条禁止开展的活动之中。本项目已取得东营市垦利区海洋发展和渔业局同意本项目建设的复函（附件2），本报告中设置了生态专题，包括生态环境保护、生态修复恢复和生态补偿赔偿方案及具体措施等章节。本项目不属于采石、挖砂、围垦滩涂、围海、填海等严重影响海洋生态的利用活动。

因此，本项目符合《海洋特别保护区管理办法》（国海发[2010]21号）的要求。

六、与“三线一单”符合性分析

根据《东营市生态环境委员会办公室关于印发〈东营市生态环境分区管控方案〉（2023年版）的通知》（东环委办[2024]7号），本项目位于东营黄河口生态限制区（HY37050030008），所在区域管控单元为一般管控单元（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5。由表5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）中管控要求。

表5 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。	根据《东营市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目不在自然保护区、生态保护红线内，与生态保护红线的最近距离约为180m。	符合
环境质量底线	全市水环境质量总体改善，国控、省控断面优良水质比例稳步提升；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	本项目施工期、运营期废水及固体废物均妥善处理，不排海。项目建设后不会突破环境质量底线	符合
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	本项目运营期资源、能源消耗量较小，符合资源利用上限要求	符合
东营黄河口生态限制区一般管控	空间布局约束 严格限制在海岸采挖砂石。 露天开采海滨砂矿和从岸上打井开采海底矿产资源，必须采取有效措施，防止污染海洋环境。 禁止毁坏海岸防护设施、沿海防护林、沿海城镇园林和绿地。 沿岸(含海岛)高潮线向陆一侧一定范围内，	本项目不涉及采挖砂石。 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	符合

单元 准入 要求		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。	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。 本项目不涉及污水外排。 本项目废弃物均不排海。 本项目将妥善处置施工期和运营期的各类污染物、废弃物，不会对海洋环境造成污染。	符合
	环境 风险 防控	加强陆源突发环境事件风险防范。 加大执法检查力度，推动化工企业落实安全环保主体责任，提升突发环境事件风险防控能力，加强环境风险源邻近海域环境监测和区域环境风险防范。	本项目位于海域。 海洋采油厂编制了《新北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。	符合
	资源 开发 效率 要求	限制近海捕捞，近岸围海养殖控制在现有规模，发展现代渔业，保障海洋食品清洁、健康生产。 禁止在规定的养殖区内进行有碍渔业生产、损害水生生物资源和污染水域环境的活动。 其他用海活动要处理好与养殖之间的关系，避免相互影响。	本项目不属于养殖业。 本项目在现有平台施工，不新增用海，污染物均妥善处置不排海，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

地理位置	<p>本项目位于渤海湾南部，山东省东营市垦利区以东的浅海海域，最近距岸约 4.3km，具体项目地理位置见附图 4。</p>															
项目组成及规模	<p>一、现有工程概况</p> <p>1、新北油田概况</p> <p>新北油田位于山东省东营市垦利区东部、渤海南部、黄河入海口北部的极浅海域，西临孤东油田，与陆上最近距离仅为 2km。构造上新北油田位于垦东凸起北坡，四周为凹陷所包围。其北面为桩东凹陷，东为莱州湾凹陷，南为青东凹陷，西为富林洼陷。</p> <p>新北油田原有 5 座井组平台（KD34A、KD34B、KD34C、KD403、KD47）、2 座单井平台（KD80、KD405）、1 座采修一体化平台（KD481），以及配套海底管道和海底电缆。目前 2 座平台（KD403、KD405）已拆除，1 座单井平台（KD80）计划关井，其余均处于运行状态。</p> <p>2、本项目有关现有工程概况</p> <p>本项目主要是依托 KD47、KD34B、KD34C、KD481 等 4 座平台现有预留井槽新钻 5 口油井，依托现有老井侧钻 7 口油井，2 口现有探井转为开发井（油井）。本项目相关现有工程概况见表 6。</p> <p style="text-align: center;">表 6 与本项目有关现有工程概况</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">序号</th> <th style="width: 20%;">平台名称</th> <th style="width: 70%;">工程内容及规模</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">KD47 平台</td> <td style="background-color: black; color: white;">[REDACTED]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">KD34B</td> <td style="background-color: black; color: white;">[REDACTED]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">KD34C</td> <td style="background-color: black; color: white;">[REDACTED]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">KD481</td> <td style="background-color: black; color: white;">[REDACTED]</td> </tr> </tbody> </table>	序号	平台名称	工程内容及规模	1	KD47 平台	[REDACTED]	2	KD34B	[REDACTED]	3	KD34C	[REDACTED]	4	KD481	[REDACTED]
序号	平台名称	工程内容及规模														
1	KD47 平台	[REDACTED]														
2	KD34B	[REDACTED]														
3	KD34C	[REDACTED]														
4	KD481	[REDACTED]														

3、平台情况

1) KD47 平台

(1) 平台现状

KD47 平台于 2007 年投入使用，是 1 座无人值守平台。

KD47 平台由导管架、上部平台、火炬塔、桩、栈桥及导管架附属构件组成。KD47 平台现有 6 个井槽，包括 2 口油井、1 口探井、3 口在钻油井。平台采出液通过海底管道输送至陆上终端。各井运行情况见表 7。

KD47 平台照片见图 1，平台平面布置见图 2。

(2) 在建工程情况

目前，海洋采油厂正在实施“新北油田垦东 473 块零散调整工程”，该工程已于 2024 年 5 月 20 日取得生态环境部批复（环审[2024]52 号）。工程内容主要为：对 KD47 平台进行改建，更换平台上部组块及相关设施，拆除火炬桩和连接栈桥；利用现有井槽和老井在 KD47 平台新钻 2 口油井、侧钻 1 口油井。该工程目前正在实施中。

2) KD34B 平台

KD34B 平台于 2006 年投入使用，是 1 座无人值守平台。

KD34B 平台由井口平台、工艺平台两部分组成，该平台为无人驻守平台；共有 9 个井槽，包括 4 口油井、3 口注水井、2 口预留井槽。平台采出液通过海底管道输送至陆上终端。各井运行情况见表 8。

KD34B 平台平台照片见图 3，平面布置见图 4。

3) KD34C 平台

KD34C 平台于 2007 年投入使用，是 1 座无人值守平台。

KD34C 平台由井口平台、工艺平台两部分组成，该平台为无人驻守平台；共 12 个井槽，包括 3 口油井、4 口注水井、2 口采气井、3 口预留井槽。平台采出液通过海底管道输送至陆上终端。各井运行情况见表 9。

KD34C 平台照片见图 5，平台平面布置见图 6。

4) KD481 平台

KD481 平台于 2007 年投入使用，是 1 座有人值守的采修一体化平台。

KD481 平台由两侧的 3 个井口平台和 1 个主体平台组成；主体平台包括底层甲板设备房、生活模块及修井模块；3 个井口平台分为 KD481A 井区、KD481B 井区和 KD481C 井区，各井区均有 9 个井槽。3 座井口平台共有 27 个井槽，包括 16 口油井、9 口注水井、1 口采气井、1 口探井。平台

采出液通过海底管道输送至陆上终端。各井运行情况见表 10。

KD481 平台平面布置见图 7，平台照片见图 8。

3、各平台延寿情况

表 11 各平台延寿评估情况

海上设施	现有工程名称	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
现有平台	KD47 平台	15	██████	██████	是	已完成延寿评估	██████
	KD34B 平台	15	██████	██████	是	已完成延寿评估	██████
	KD34C 平台	15	██████	██████	是	已完成延寿评估	██████
	KD481 平台	15	██████	██████	是	已完成延寿评估	██████

4、集输流程

本项目所在区块位于新北油田北部，离岸较近，油气全部通过管道输送到陆上终端进行处理，详见图 9。海上平台采出液全部经海底管线、陆域管线输送至海六联进行处理。海六联分离出的净化原油管输至东三联（隶属于孤东采油厂），通过东三联外输至胜利油田原油外输系统；海六联分离出的伴生气一部分作为站内自用，其他全部管输至东三联，与东三联伴生气一同外输进入胜利油田天然气管网；海六联分离出的采出水，一部分经站内采出水处理系统处理后通过海六注水站回注新北油田海上注水井，其他全部管输至东三联，同东三联分离出的采出水一同经东三联采出水处理站处理后一小部分（约 100m³/d）回输至海六联，其他全部回注孤东采油厂陆上油田。

二、流体性质及产能情况

1、油气性质

新北油田原油性质见表 13。

表 13 新北油田原油性质

原油密度	██████
凝固点	██████
运动粘度	██████
动力粘度	██████
含硫量	██████

2、天然气性质

新北油田天然气甲烷含量

，见表 14。

表 14 新北油田天然气组分

组分	含量 (%)
甲烷	
乙烷	
丙烷	
二氧化碳	
氮	

3、产能建设规模

本项目投产后，预计最大产液量 $63.00 \times 10^4 \text{t/a}$ ，最大产油量 $16.80 \times 10^4 \text{t}$ ，15 年末累积产油量 $81.66 \times 10^4 \text{t}$ 。

表 15 产能预测表

三、本项目建设内容

本项目主要工程内容：依托 KD47、KD34B、KD34C、KD481 等 4 座平台现有预留井槽新钻 5 口油井，依托现有老井侧钻 7 口油井，2 口现有探井

转为开发井（油井）。

表 16 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]
	采油工程	[REDACTED]
	油气集输工程	[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 KD47、KD34B、KD34C、KD481 等 4 座平台现有预留井槽新钻 5 口油井，依托现有老井侧钻 7 口油井，2 口现有探井转为开发井（已完钻），钻井总进尺 34908m。

表 17 井位部署情况表

平台	新井井号	井别	井型	依托老井井号	井深 (m)
KD47	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
KD34B	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
KD34C	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
KD481	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[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					
	<p>(2) 井身结构</p> <p>典型井井身结构具体设计方案见表 18、图 10~图 13。</p> <p>(3) 钻井液</p> <p>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。钻井分段钻井液体系见表 19，钻井液基本配方见表 20、表 21。</p> <p>2) 采油工程</p> <p>本项目 14 口油井采用电潜泵举升的开采方式。新增 14 台电潜泵，电潜泵电机功率 62kW。</p> <p>3) 油气集输工程</p> <p>本项目为 14 口油井各配套 1 套单井流程。</p> <p>2、公用工程</p> <p>全部依托现有平台设施。</p> <p>四、工程用海情况</p> <p>本项目全部工程内容在现有平台范围内进行，不新增占用海域。</p> <p>五、劳动定员</p> <p>本项目不需要新增劳动定员。</p>				
总平面及现场布置	<p>本项目实施后，各平台油、水井统计表及平面布置示意图见表 29、图 19~图 22。</p>				
施工方案	<p>一、施工方案及产污环节分析</p> <p>1、施工方案</p> <p>1) 新钻井施工方案</p> <p>(1) 钻井平台就位</p> <p>海洋钻井前首先需要钻井平台就位，本项目拟新钻 5 口油井拟采用胜利十号或新胜利五号钻井平台施工。</p>				

(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、筛管完井 2 种工艺。

2) 侧钻井施工方案

(1) 钻井平台就位

海洋钻井前首先需要钻井平台就位，本项目拟侧钻 7 口油井拟采用胜利十号或新胜利五号钻井平台施工。

(2) 拟建 7 口侧钻井的原井处理

本工程老井槽侧钻的 7 口调整井侧钻前，需要对原井进行弃井作业，弃井作业结束后进行试压，试压合格后再进行侧钻施工。封井段按照《海洋弃井作业规范》(SY/T 6845-2011) 和《海洋石油弃井规范》(Q/HS 2025-2010) 的要求进行永久弃井。

本工程弃井施工步骤主要为：

①起出原井上部生产管柱；

②下入刮管器，对原井下部完井管柱顶部进行刮管作业，并下入桥塞（水泥承留器），坐封试压合格。

③桥塞以下挤注水泥，并试压合格（20MPa，30min 下降小于 0.5MPa）。桥塞以上挤注 30 米水泥塞，试压合格。

④对最上部油层以上挤注 100 米水泥塞。

⑤在侧钻点位置挤注侧钻水泥塞，完成弃井作业。

(3) 侧钻井施工

本次 7 口侧钻井是利用老井槽进行侧钻作业，包括 2 口侧钻定向井、

5 口侧钻水平井。主要有 2 种施工方式。

①侧钻二开定向井：

在原井套管 339.7mm 表层套管内开窗，使用 311.2mm 钻头进行侧钻一开钻进后下 244.5mm 表层套管，使用 215.9mm 套管进行侧钻二开钻井后下 177.8mm 油层套管，套管射孔完井。

②侧钻三开水平井

在原井套管 339.7mm 表层套管内开窗，使用 311.2mm 钻头进行侧钻一开钻进后下 244.5mm 表层套管，使用 215.9mm 套管进行侧钻二开钻井后下 177.8mm 油层套管，使用 152.4mm 钻头进行侧钻三开钻井，悬挂 124mm 筛管，裸眼砾石充填完井。

(4) 固井

调整井固井方式采用单级双封或全封作业方式，即下入套管后，使用“G”级水泥，配置领浆密度： $1.90\text{g}/\text{cm}^3$ ，尾浆密度： $1.90\text{g}/\text{cm}^3$ 。首要浆封固上层套管鞋上下 100m，尾浆封固最上部油层顶以上 150m，其中裸眼环空容积按相应钻头直径计算的附加量不小于 40%，套管内不附加。

(5) 完井

根据油气层的地质特性和开发开采的技术要求，在井底建立油气层与油气井井筒之间的合理连通渠道或连通方式的过程叫做完井。主要包括射孔（或下筛管）、下入电潜泵及生产管柱、安装井口装置。

3) 探井转开发井施工方案

2 口拟转为开发井的探井均已完钻，转开发井施工内容主要为下入电潜泵及生产管柱，并安装井口装置。

2、施工期产污环节分析

本项目施工过程中将有钻井平台、浮吊船及驳船等参加作业，钻完井阶段产生钻屑和钻井液，施工船舶将产生一定量的含油污水、生产垃圾、生活污水、生活垃圾等。施工期间，大型施工机械、钻机等产生的机械噪声以及船舶和施工机械产生的少量大气污染物。

施工阶段的产污环节及污染物种类分析见图 23。

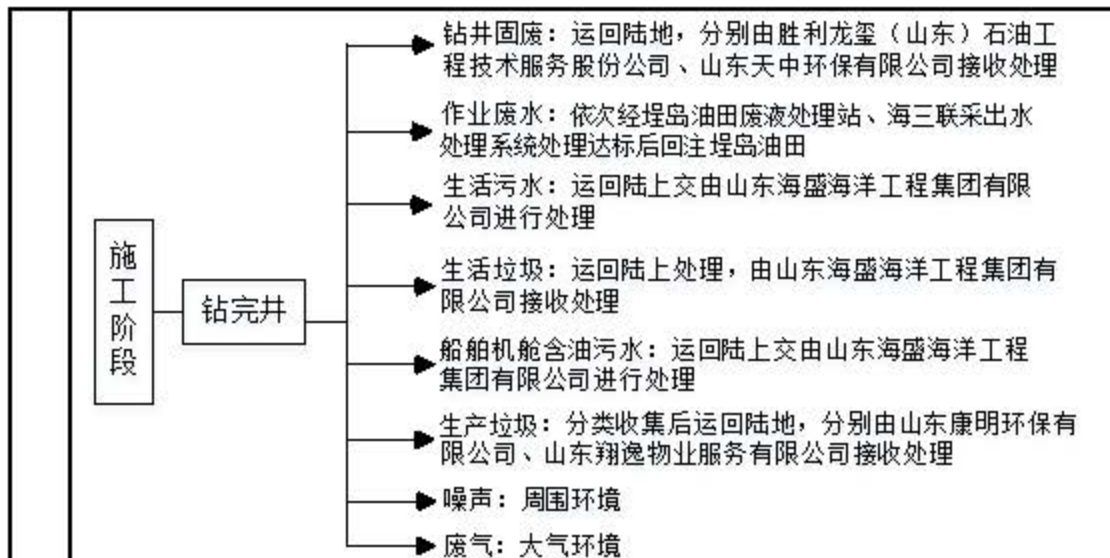


图 23 施工期产污环节图

二、运营期工艺流程及产污环节分析

在油田生产运营期，主要污染物为采出水、作业废水及生产垃圾等。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 24。



图 24 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，之后再继续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：

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

- 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；
 $\rho_{\text{钻屑}}$ ——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：

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

- 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%；
 $\rho_{\text{钻井液}}$ ——t/m³（根据井深来取，<2000m，取 1.05，2000m~3000m 取 1.25，>3000m，取 1.6）

表 30 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	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4	■	■	■	■	■	■	■	■	■
合计	■	■	■	■	■	■	■	■	■

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、油层废弃钻井液为危险废物，其危险废物类别参考《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）中的废弃油基钻井液、油基钻屑，类别均为 071-002-08。

钻井平台设有泥浆池，用于配制、储存钻井液。钻井施工时井口安装有导流管、喇叭口，连通平台地面循环系统，实现钻井液的外循环。钻进或循环时，启动泥浆泵，泥浆经过滤后进入泥浆泵，在泥浆泵的加压下通过地面高压管线、立管泵送至顶驱水龙头，经钻具中空到达井底，携带井底钻屑经环空、井口、导流管、喇叭口循环至平台，再经振动筛、除砂器、除泥器、离心机将钻屑过滤掉后流入泥浆池，实现重复利用。

钻井过程中过滤掉的非油层钻屑经回收管线回收至钻屑箱；非油层钻屑（装载在钻屑箱中）由船舶拉运至陆上处理，非油层钻屑转运无固定周期，在不影响钻井施工的情况下，按需转运。钻至油层时，由井筒内返回地面的油层钻屑、油层废弃钻井液不再进行分离，直接进入钻屑箱储存，与非油层钻屑采用不同的钻屑箱；油层钻屑和油层废弃钻井液（装载在钻屑箱中）在 1 口井钻井结束后通过船舶转运至陆上处理，即每井次转运 1 次。其他未与油层接触的非油层废弃钻井液储存在钻井平台的泥浆池和泥浆罐内；在 1 口井钻井结束后通过船舶转运至陆上处理，即每井次转运 1 次。

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) 船舶污染物

项目钻井施工过程中产生的船舶污染物包括船舶机舱含油污水、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，施工船舶生活污水按每人每天 0.16m^3 计算；根据《水运工程环境保护设计规范》（JT S149-2018），施工船舶生活垃圾按每人每天 1.5kg 计算；本项目所用船舶吨级为 $60\text{t}\sim 4263\text{t}$ 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，本次施工船舶机舱含油污水按每船每日 0.5m^3 计算，施工期船舶污染物产生估算量见表 31。

表 31 船舶污染物的产生情况

序号	工程名称	施工船舶数量 (艘)	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)	船舶机舱 含油污水 产生量 (m ³)
1	KD47 平台钻 完井	■	■	■	■	■	■
2	KD34B 平台钻 完井	■	■	■	■	■	■
3	KD34C 平台钻 完井	■	■	■	■	■	■
4	KD481 平台钻 完井	■	■	■	■	■	■
合计					3920	36.8	1050

注：钻井施工的施工船舶包括钻井平台。

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，确保生活污水、船舶含油污水不外排；施工期产生的船舶生活污水、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。

3) 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 1699m³。

4) 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 0.1t，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。

5) 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)。

6) 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 32 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	■	/	/	运回陆地交胜利龙玺（山东）石油工程技术服务股份公司接收处理
	非油层钻屑	■	/	/	
	油层废弃钻井液	■	/	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	■	/	石油类	
船舶污染物	船舶生活污水	■	/	COD	运回陆地，交由山东海盛海洋工程集团有限公司进行处理
	生活垃圾	■	/	食品废弃物、包装等	运回陆地，交由山东海盛海洋工程集团有限公司进行处理
	船舶机舱含油污水	■	/	石油类	运回陆地，交由山东海盛海洋工程集团有限公司进行处理
作业废水		■	/	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。
生产垃圾		■	/	废弃边角料、废含油棉纱等	分类收集，运回陆地处理
噪声		■	/	/	排放至环境
废气		■	/	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 5 口油井、侧钻 7 口油井、2 口探井转开发井（油井），采出水最大产生量为 $61.24 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ （第 15 年），经海六联采出水处理系统和东三联采出水处理站处理达到《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 14 口油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。海洋采油厂新北油田油水井免修期平均 6.9 年，本项目 14 口井平均 1 年修井 2 次，每次产生作业废水量约 100m^3 ，每年产生作业废水

200m³。

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4座平台每年生产垃圾量增加约1.0t。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) 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 33 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	██████	/	石油类	经海六联站内采出水处理系统和东三联采出水处理站处理达标后回注新北油田。
作业废水	██████	/	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。
生产垃圾	██████	/	废弃边角料、废含油棉纱等	分类收集，运回陆地处理
噪声	██████	/	/	排放至环境

四、施工安排

本次施工安排见表 34、表 35。

表 34 海上建设阶段施工船舶情况

施工环节	船舶名称	船型	吨级 (t)	劳动定员 (人)	数量 (艘)
KD47 平台 钻井	胜利 241	拖轮	■	■	■
	胜海 515	拖轮	■	■	■
	胜海 511	拖轮	■	■	■
	新胜海 6	交通船	■	■	■
	胜海 9	供应船	■	■	■
	胜利十号或新胜利五号	钻井平台	■	■	■
KD34B 平台 钻井	胜利 241	拖轮	■	■	■
	胜海 515	拖轮	■	■	■
	胜海 511	拖轮	■	■	■
	新胜海 6	交通船	■	■	■
	胜海 9	供应船	■	■	■
	胜利十号或新胜利五号	钻井平台	■	■	■
KD34C 平台 钻井	胜利 241	拖轮	■	■	■
	胜海 515	拖轮	■	■	■
	胜海 511	拖轮	■	■	■
	新胜海 6	交通船	■	■	■
	胜海 9	供应船	■	■	■
	胜利十号或新胜利五号	钻井平台	■	■	■
KD481 平台 钻井	胜利 241	拖轮	■	■	■
	胜海 515	拖轮	■	■	■
	胜海 511	拖轮	■	■	■
	新胜海 6	交通船	■	■	■
	胜海 9	供应船	■	■	■
	胜利十号或新胜利五号	钻井平台	■	■	■

表 35 平台施工船舶及人员安排表

工程内容	施工船舶数量 (艘)	平均施工人员数量 (人/d)	施工天数 (d)
KD47 平台钻完井	■	■	■
KD34B 平台钻完井	■	■	■
KD34C 平台钻完井	■	■	■
KD481 平台钻完井	■	■	■

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	<p>1、调查资料来源</p> <p>海水水质、海洋沉积物、海洋生态现状调查资料引用自《胜利油田新北区域 2023 年春季水质、沉积物、生物生态调查成果报告》，由中国冶金地质总局青岛地质勘查院于 2023 年 5 月在项目所在海域进行现状调查，共布设水质站位 42 个，沉积物站位 21 个，生物生态站位 25 个，调查站位分布见附图 8。</p> <p>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（新北区域）》，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 12 个生物体质量站位、12 个游泳动物和鱼卵仔稚鱼站位，调查站位分布见附图 9。</p> <p>2、海水水质</p> <p>海水水质调查站位共 42 个，其中 1 类区 22 个站位，2 类区 20 个站位。水质评价因子为：pH、DO、COD、BOD₅、石油类、无机氮、活性磷酸盐、挥发酚、硫化物、铅、镉、铜、锌、铬、砷、汞、硒、镍 18 项。</p> <p>除石油类采取表层水样外，其余项目的采集层次均按以下要求进行：当水深小于 5m 时，采集表层；当水深大于 5m 小于 15m 时，采集二层样；当水深大于 15m 小于 25m 时，采三层样。本次 42 个调查站位共取得水样 91 个。</p> <p>各评价指标中，COD、BOD₅、石油类、挥发酚、硫化物、活性磷酸盐、铜、铅、锌、镉、砷、汞、硒、铬均能满足各功能区水质标准，pH、DO、无机氮、镍存在超标现象。不考虑环境功能区进行评价，pH、溶解氧、无机氮、铜、镍均存在超过第一类海水水质标准的点位，其他指标均满足第一类海水水质标准。</p> <p>1) 调查海域海水 pH 按照站位所在功能区水质标准评价结果为 0.486~1.086，最大超标倍数 0.086，超标样品 3 个（2 个位于二类功能区、1 个位于一类功能区），超标率 3.30%。不考虑所在功能区，3 个样本超第二类海水水质标准，全部符合第三类海水水质标准。</p> <p>2) 调查海域海水溶解氧按照站位所在功能区水质标准评价结果为 0.003~1.038，最大超标倍数 0.038，超标样品 1 个（位于一类功能区），超标率 1.10%。不考虑所在功能区，1 个样本超第一类海水水质标准，全部符合第二类海水水质标准。</p>
--------	---

3) 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 0.441~2.964, 最大超标倍数 1.964, 超标样品 9 个 (全部位于一类功能区), 超标率 9.89%。不考虑所在功能区, 9 个样本超第一类海水水质标准, 5 个样本超第二类海水水质标准, 4 个样本超第三类海水水质标准, 3 个样本超第四类海水水质标准。

4) 调查海域海水重金属铜按照站位所在功能区水质标准评价结果为 0.110~0.980, 满足所在功能区评价标准要求。不考虑所在功能区, 3 个样本超第一类海水水质标准 (全部位于二类功能区), 全部符合第二类海水水质标准。

5) 调查海域海水重金属镍按照站位所在功能区水质标准评价结果为 0.031~1.114, 最大超标倍数 0.114, 超标样品 1 个 (位于一类功能区), 超标率 1.10%。不考虑所在功能区, 2 个样本超第一类海水水质标准 (1 个位于二类功能区、1 个位于一类功能区), 全部满足第二类海水水质标准。

表 36 海水水质评价结果 (单因子指数, 无量纲)

指标	最小值	最大值	平均值	最大超标倍数	超标样品数	超标率
pH	█	█	█	█	█	█
DO	█	█	█	█	█	█
COD	█	█	█	█	█	█
BOD ₅	█	█	█	█	█	█
石油类	█	█	█	█	█	█
无机氮	█	█	█	█	█	█
活性磷酸盐	█	█	█	█	█	█
挥发酚	█	█	█	█	█	█
硫化物	█	█	█	█	█	█
铅	█	█	█	█	█	█
镉	█	█	█	█	█	█
铜	█	█	█	█	█	█
锌	█	█	█	█	█	█
铬	█	█	█	█	█	█
砷	█	█	█	█	█	█
汞	█	█	█	█	█	█
硒	█	█	█	█	█	█
镍	█	█	█	█	█	█

经分析, pH、溶解氧、无机氮、镍超标主要与农用化肥、工业污水和生活污水通过河流排入海域和海产养殖废水排放入海等因素有关。

3、海洋沉积物

沉积物调查站位共 21 个, 全部位于海洋功能区内, 21 个站位全部执行一类沉积物质量标准。

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 个站位的铬超过一类标准外, 其他评价因子均未超过一类沉积物质量标准, 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 $2.72 \mu\text{g/L}$, 变化范围介于 $0.85 \sim 6.25 \mu\text{g/L}$ 之间; 初级生产力的平均值为 $150.0\text{mgC}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$, 变化范围在 $14.3 \sim 326.1\text{mgC}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 之间。

2) 浮游植物

2023 年 5 月, 调查海域内共获得 44 种浮游植物, 隶属于硅藻、甲藻、绿藻 3 个植物门, 其中硅藻 38 种, 占浮游植物总种数的 86.36%; 甲藻 4 种, 占浮游植物总种数的 9.09%; 绿藻 2 种, 占浮游植物总种数的 4.55%。

2023 年 5 月调查, 浮游植物密度变化范围在 $0.011 \times 10^6 \sim 0.864 \times 10^6 \text{cells}/\text{m}^3$ 之间, 平均为 $0.15 \times 10^6 \text{cells}/\text{m}^3$ 。浮游植物密度具有明显的空间变化, 其中最高值出现在 CJ121 号站, 最低值出现在 CJ096 号站。

2023 年 5 月调查, 浮游植物种类数量变化在 8~16 之间, 种类数具有明显的空间变化, 其中 CJ106、CJ119、CJ123 号站种类数量最多, CJ084、CJ096 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 0.65~2.42 之间, 均值为 1.48。丰富度指数 (D') 变化范围在 1.51~3.57 之间, 均值为 2.19。均匀度指数 (J') 变化范围在 0.29~0.86 之间, 均值为 0.60。浮游植物群落特征正常。

3) 浮游动物

2023 年 5 月调查, 共鉴定出浮游动物 24 种, 其中节肢动物种类数最多, 为 12 种, 占浮游动物种类总数的 50%, 浮游幼虫 9 种, 占浮游动物

总种数的 37.50%；刺胞动物出现 2 种，毛颚动物仅出现 1 种。

2023 年 5 月调查，调查海区浮游动物湿重生物量平均为 $8.09\text{g}/\text{m}^3$ ，变化范围在 $0.15\text{g}/\text{m}^3\sim 35.98\text{g}/\text{m}^3$ 之间，最大值出现在 CJ117 号站，最低值出现在 CJ106 号站。调查区浮游动物的密度平均为 974.78 个/ m^3 ，其密度的波动范围在 76.00 个/ $\text{m}^3\sim 4086.11$ 个/ m^3 之间，最大值出现在 CJ119 号站，最低值出现在 CJ111 号站。

2023 年 5 月调查，浮游动物种类数量变化在 7~12 之间，其中 CJ119 号站种类数量最多，CJ088、CJ099、CJ101、CJ117 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 1.34，变化范围在 0.97~2.20 之间。香浓维纳多样性指数 (H') 均值为 1.33，变化范围在 0.43~2.23 之间。均匀度指数 (J') 均值为 0.44，变化范围在 0.16~0.77 之间。浮游动物群落特征正常。

4) 大型底栖生物

2023 年 5 月调查，共鉴定大型底栖生物 35 种，其中环节动物最多为 22 种，占大型底栖生物种类总数的 62.86%；节肢动物和软体动物各 5 种，各占大型底栖生物种类总数 14.29%；棘皮动物、纽形动物和半索动物各 1 种，各占大型底栖生物种类总数的 2.86%。

2023 年 5 月调查，评价海域大型底栖生物生物量变化范围在 $0.24\text{g}/\text{m}^2\sim 26.04\text{g}/\text{m}^2$ 之间，平均为 $2.29\text{g}/\text{m}^2$ 。最大值出现在 CJ089 号站，最低值出现在 CJ118 号站。大型底栖生物栖息密度变化范围在 40 个/ $\text{m}^2\sim 400$ 个/ m^2 之间，平均为 140 个/ m^2 。最大值出现在 CJ089 号站，最低值出现在 CJ119 和 CJ123 号站。

2023 年 5 月调查，大型底栖生物种类数量变化在 2~10 之间，其中 CJ121 号站种类数量最多，CJ105、CJ109、CJ113、CJ119、CJ123 号站种类数最少。大型底栖生物群落丰富度指数均值为 1.76，变化范围在 0.87~2.67 之间。香浓维纳多样性指数 (H') 均值为 1.17，变化范围在 0.64~1.83 之间。均匀度指数 (J') 均值为 0.92，变化范围在 0.57~1.00 之间。底栖生物群落特征正常。

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 12 个，其中三类区 8 个站位，三类区 4 个站位。

结果显示：双壳类生物体石油烃、汞、镉、铬、铜含量均符合相应的

生物质量标准，一类区 8 个站位中，有 4 个站位超过一类标准要求，主要超标因子为铅、砷、锌，三类区 4 个站位均能满足三类标准要求。

表 37 调查海域生物质量评价结果（无量纲）

6、渔业资源

1) 鱼卵、仔稚鱼

本次调查共出现鱼卵总数量为 1836 粒，出现鱼卵种类 5 种，其中鲢鱼鱼卵数量最多，为 799 粒，占鱼卵总数的 43.52%，斑鲮鱼卵 610 粒，占鱼卵总数的 33.22%，小黄鱼鱼卵 212 粒，占鱼卵总数的 11.55%，其它种类鱼卵数量均在 100 粒以下。仔稚鱼共出现 208 尾，种类 3 种，其中日本下鱈 120 尾，占 57.69%，鮫 86 尾，占 41.35%，蓝点马鲛 2 尾，占 0.96%。

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 0.50ind./m³ 和 0.06ind./m³。其中 XY47 号站鱼卵密度最高，为 2.97ind./m³，XY40 号站仔稚鱼密度最高，为 0.60ind./m³。

2) 游泳动物

本次调查共出现游泳动物种类 45 种，其中，鱼类 27 种，占总种类数的 60.00%；甲壳类 15 种，占 33.33%；头足类 3 种，占 6.67%。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 6.25 kg/h，渔获重量最高站位为 XY43 号站，为 23.94 kg/h，渔获重量最低站位为 XY40 号站，为 0.33 kg/h。

调查海域平均渔获数量为 1402ind./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 XY38 号站，仅 122 ind./h。

本次调查优势种有 2 种，分别为鳀和黄鲫；重要种有 11 种，依次为赤鼻棱鳀、枪乌贼、短吻红舌鲷、方氏云鲷、口虾蛄、矛尾虾虎鱼、普氏缃虾虎鱼、日本褐虾、葛氏长臂虾、日本鼓虾和银鲳。

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 $91.21 \times 10^3 \text{ ind./km}^2$ 和 357.38 kg/km^2 。其中，鱼类资源尾数密度最高值为鳀，为 $815.48 \times 10^3 \text{ ind./km}^2$ ；甲壳类最高为日本褐虾，为 $20.16 \times 10^3 \text{ ind./km}^2$ ；头足类最高为枪乌贼，为 $28.17 \times 10^3 \text{ ind./km}^2$ 。鱼类资源重量密度最高值为黄鲫，为 1422.34 kg/km^2 ；甲壳类最高为口虾蛄， 102.93 kg/km^2 ；头足类最高为枪乌贼，为 134.63 kg/km^2 。

渔获物总重量密度与总尾数密度均分布不均匀，总重量密度以 XY43 号站最高为 1650.79 kg/km^2 ，XY40 号站最低为 15.38 kg/km^2 。总尾数密度最大值出现在 XY41 号站为 $798.47 \times 10^3 \text{ ind./km}^2$ ，最小值出现在 XY38 号站，为 $4.91 \times 10^3 \text{ ind./km}^2$ 。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

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一览表见表 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				
2				
3				
4				
5				

6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

2、现有工程产排污情况

1) 采出水

KD47、KD34B、KD34C、KD481 等 4 座平台 2023 年采出水产生量约 $72.93 \times 10^4 \text{t}$ 。4 座平台采出液经海底管道输送至登陆点后，经陆域管道管输至海六联进行三相分离，分离出的采出水处理达到《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

KD47、KD34B、KD34C、KD481 等 4 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。海洋采油厂新北油田油水井免修期平均 6.9 年，现有 46 口井（不含废置井）平均 1 年修井 7 次，每次产生作业废水量约 100m^3 ，年产生作业废水 700m^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

在油田生产阶段,采油平台运行维护过程将产生一些生产垃圾,如边角料、废含油棉纱、油毡等垃圾、铁质废油漆桶和废机油桶、塑料废机油桶、废铅蓄电池、废润滑油、油泥砂等。根据统计数据, KD47、KD34B、KD34C、KD481 等 4 座平台生产垃圾产生量约 4.8t/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

新北油田只有 KD481 为有人值守平台, KD481 平台设生活污水处理系统,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 25。

2) 开式排放系统与围油槽

开式排放系统主要用于收集平台各处与大气连通的水、污水和油污。进入开式排放系统的排放源主要为含油污水:包括初期雨水和来自生产、公用系统中的污水。KD481 平台上层甲板和开式排放管汇的甲板雨水进入开排罐,达到一定液位时,由开排泵将含油污水送至生产系统处理,没有外排。KD481 平台下层甲板及其余平台的雨水经围油槽收集后自然蒸发。

本工程开式排放系统和围油槽设置情况见表 40。

3) 固体废弃物收集

在平台上设置生产垃圾收集装置,对生产垃圾进行集中收集,定期运回陆上处理;在有人值守平台上设置生活垃圾收集装置,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 41。

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;根据建设单位提供资料,新北油田开发以来未发生过溢油事故。

本项目为编制环境影响报告表的项目，位于东营黄河口生态国家级海洋特别保护区内。按照《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014）中海洋生态环境影响一级评价范围（15km）作为本项目的评价范围。

本项目周边的生态环境保护目标主要为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等，具体详见表 42、附图 3、附图 6、附图 7。

表 42 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	东营黄河口生态国家级海洋特别保护区	黄河口生物资源产卵场、索饵场为主的黄河口生态系统	位于其内	0
	辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区	中国明对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹、真鲷、花鲈	位于其内	0
	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	SW	1.7
	黄河口文蛤国家级水产种质资源保护区	黄河口文蛤	NW	8.1
生态保护红线	黄河三角洲入海口重要滩涂及浅海水域生态保护红线区	重要滩涂及浅海水域生态系统	E	0.18
渔业三场	花鲈产卵场、越冬场	花鲈产卵盛期在 10 月	位于其内	0
	对虾产卵场、索饵场	对虾产卵盛期 4 月	位于其内	0
	鲈鱼产卵场、索饵场	鲈鱼产卵盛期为 5 月	位于其内	0
	黄姑鱼产卵场	黄姑鱼产卵盛期为 5 月~6 月	位于其内	0
	白姑鱼产卵场	白姑鱼产卵盛期为 6 月前后	位于其内	0
	毛虾产卵场、索饵场、越冬场	毛虾产卵盛期 6 月	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	E	9.4

生态环境保护目标

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 43。

表 43 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、二类、三类、四类
海洋沉积物	《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)	一类、三类
海洋生物生态	海洋贝类	《海洋生物质量》(GB 18421-2001)
	鱼类、甲壳类(重金属)	《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》(海洋出版社 1986 年 3 月 1 日出版)
	鱼类、甲壳类(石油烃)	《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(1997 年)

海水水质标准的具体限值详见表 44。

表 44 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 45。

表 45 海洋沉积物质量标准

项目	第一类	第二类	第三类
汞 ($\times 10^{-6}$) \leq	0.20	0.50	1.00
镉 ($\times 10^{-6}$) \leq	0.50	1.50	5.00
铅 ($\times 10^{-6}$) \leq	60.0	130.0	250.0
锌 ($\times 10^{-6}$) \leq	150.0	350.0	600.0
铜 ($\times 10^{-6}$) \leq	35.0	100.0	200.0
砷 ($\times 10^{-6}$) \leq	20.0	65.0	93.0
铬 ($\times 10^{-6}$) \leq	80.0	150.0	270.0
有机碳 ($\times 10^{-2}$) \leq	2.0	3.0	4.0
硫化物 ($\times 10^{-6}$) \leq	300.0	500.0	600.0
石油类 ($\times 10^{-6}$) \leq	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 46。

表 46 海洋生物质量标准值 (鲜重) (单位: mg/kg)

编号	项目	贝类**		软体动物*	甲壳类*	鱼类*
		一类	二类			
1	铬 \leq	0.5	2.0	/	/	/
2	铜 \leq	10	25	100	100	20
3	锌 \leq	20	50	250	150	40
4	砷 \leq	1.0	5.0	/	/	/
5	镉 \leq	0.2	2.0	5.5	2.0	0.6
6	总汞 \leq	0.05	0.10	0.3	0.2	0.3
7	铅 \leq	0.1	2.0	10	2.0	2.0
8	石油烃 \leq	15	50	20	20	20

**引用《海洋生物质量》(GB 18421-2001)中的一类、二类标准。*引用《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) 船舶机舱含油污水:执行《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》

(交海发[2007]165号)。

表 47 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。
船舶机舱含油污水	《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。

注:船舶生活污水及生活垃圾运回陆上,由山东海盛海洋工程集团有限公司接收处理,不排海。

其他

无

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>1、水文动力环境、地形地貌与冲淤环境影响分析</p> <p>本项目不新建平台或海底管线，全部施工均在现有平台范围内进行，对水文动力、地形地貌与冲淤环境无影响。</p> <p>2、海水水质环境影响预测与分析</p> <p>本项目施工过程中不产生悬浮沙，施工期产生的各类废水均妥善处理，不排海。</p> <p>本项目施工期产生的废水主要包括船舶生活污水、船舶机舱含油污水、作业废水等。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，确保生活污水、船舶含油污水不外排；施工期产生的船舶生活污水、船舶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；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。</p> <p>因此，本项目施工期对海水水质不会产生影响。</p> <p>3、沉积物环境影响分析</p> <p>本项目不新建平台或海底管线，全部施工均在现有平台范围内进行，因此对海洋沉积物环境无影响。</p> <p>4、海洋生态环境影响分析</p> <p>由于本项目涉及环境敏感区，因此编制了“生态专题”，本小节引用该专题的主要结论。</p> <p>本项目不新建平台或海底管线，全部施工均在现有平台范围内进行，施工期产生的各类固体废物、废水均妥善处理，不排海。因此，本项目施工期对周围海域的海洋生态环境基本无影响。</p> <p>5、对周围环境敏感目标的影响分析</p> <p>由于本项目涉及环境敏感区，因此编制了“生态专题”，本小节引用该专题的主要结论。</p> <p>1) 对周围环境敏感区的影响分析</p> <p>(1) 周边敏感目标分布情况</p> <p>本项目位于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内，距离山东黄河三角洲国家级自然</p>
-------------	--

保护区 1.7km，距离黄河口文蛤国家级水产种质资源保护区 8.1km，不在生态保护红线内，距离最近的黄河三角洲入海口重要滩涂及浅海水域生态保护红线区 0.18km。

(2) 占用影响分析

本项目不新建平台或海底管线，全部施工均在现有平台范围内进行，施工期产生的各类固体废物、废水均妥善处理，不排海。因此，本项目施工期对周边敏感目标基本无影响。

2) 对“三场一通道”的影响分析

本项目位于花鲈、对虾、鲢鱼、黄姑鱼、白姑鱼、毛虾“三场一通道”内。项目所在区域较为敏感，由于油气资源位置的限制，本项目无法避让“三场一通道”。

本项目不新建平台或海底管线，全部施工均在现有平台范围内进行，施工期产生的各类固体废物、废水均妥善处理，不排海。因此，本项目施工期对“三场一通道”基本无影响。

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）石油工程技术服务有限公司处理。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。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% m/m 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“环境风险评价专题”本小

	<p>节引用该专题的主要结论。</p> <p>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，风险评价可开展简单分析。鉴于工程位于海洋特别保护区、水产种质资源保护区内，且周边分布有多种重要鱼类产卵场、自然保护区，海域较为敏感，因此，风险评价等级定为三级。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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 60m^3。因此，本项目施工船舶碰撞漏油量最大为 60m^3。</p> <p>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。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>1、海水水质影响分析</p> <p>本项目投产后，新增的采出水、作业废水均在陆地终端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；本项目不新增平台劳动定员，因此运营期不新增生活污水及生活垃圾。因此，本项目运营期间正常工况对海水水质基本无影响。</p> <p>2、沉积物环境的影响分析</p> <p>本项目不涉及新建平台或管道，运营期对沉积物环境不会造成影</p>

	<p>响。</p> <p>3、海洋生态及渔业资源影响分析</p> <p>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。</p> <p>4、环境风险分析</p> <p>针对本项目可能发生的风险事故编制了“环境风险评价专题”本小节引用该专题的主要结论。</p> <p>1) 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。</p> <p>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。</p> <p>2) 类比《新北油田调整开发工程环境影响报告书》(环审[2020]74号)中的溢油预测结果,海底管线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。油膜的最大漂移距离为 141.3km,发生在涨潮时 SE 风向极风条件下;最大的扫海面积为 789.9km²,发生在涨潮时 SE 风向极风条件下,最大的残存油量为 17.6%,发生在涨潮时 SE 风向均风条件下,最快的抵岸时间为 49h,发生在落潮时 N 风向极风条件下。</p>
<p>选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p>本项目位于山东省东营市垦利区以东的浅海海域,受油气资源位置的限制,本项目无法避让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及多种经济生物的产卵场。</p> <p>本项目依托现有 KD47、KD34B、KD34C、KD481 等 4 座平台建设,不新增用海;本项目符合各类规划要求,各依托平台均不占用生态保护红线区。本项目施工期、运营期各类固体废物、废水均妥善处置不排海,对海洋环境的影响降较小。</p> <p>综上所述,本项目选址合理。</p>

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>1、生态环境保护措施</p> <p>1) 妥善处置各类固体废物、废水，禁止排海。</p> <p>2) 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。</p> <p>2、施工期污染防治对策</p> <p>1) 固体废物处置措施</p> <p>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）石油工程技术服务有限公司处理。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>2) 船舶污染物处理措施</p> <p>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。</p> <p>建设阶段作业船舶将产生一定量的船舶污染物，包括船舶机舱含油污水、船舶生活污水和船舶生活垃圾等。</p> <p>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，确保生活污水、船舶含油污水不外排；施工期产生的船舶生活污水、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。</p> <p>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</p>
-------------	--

船舶生活污水、生活垃圾及船舶机舱含油污水的处理要求。

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

在钻井阶段采取的风险防范措施见表 48。

表 48 钻井阶段采取的风险防范措施

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

针对施工期船舶碰撞的溢油风险，建设单位已于 2022 年编制了《新北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、迅速地进行应急响应，最大限度地减小溢油对环境造成的影响。

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">运营期生态环境保护措施</p>	<p>1、运营期污染防治对策及生态保护对策</p> <p>本项目投产后，新增的采出水、作业废水均在陆地终端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；本项目不新增劳动定员，不新增生活污水及生活垃圾产生量。</p> <p>2、运营期环境风险防范与应急措施</p> <p>1) 修井阶段风险防范措施</p> <p>(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；</p> <p>(2) 定期对设备进行安全排查，发现问题及时处理；</p> <p>(3) 加强人员培训，避免人员操作失误引发的事故。</p> <p>2) 船舶碰撞事故风险防范措施</p> <p>(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。</p> <p>(2) 船舶停靠的油码头按相关规定配备消防设施。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>3) 应急措施</p> <p>针对运营期油气泄漏等风险，建设单位已于 2022 年编制了《新北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。</p>
<p>其他</p>	<p>本项目不新增劳动定员，无生活污水排放；根据工程特点，本项目跟踪监测可依托《新北油田调整开发工程环境影响报告书》中的监测计划，具体监测计划见表 49。</p>

表 49 跟踪监测计划

环境要素	监测项目	监测方法	监测点位	监测频率
海水水质	化学需氧量 (COD)、氨氮、总磷、石油类、锌、镉、铜、铅等	《海洋监测规范 (系列)》(GB 17378-2007)、《海洋调查规范 (系列)》(GB/T 12763-2007)	4 个点位	每 3 年开展一次
沉积物环境	石油类、有机碳、硫化物、锌、镉、铜、铅等			
海洋生态环境	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物			
生物质量	生物体内的石油烃含量等			

本项目总投资为 37509.39 万元，其中环保投资 642.0 万元，占总投资的 1.71%，环保投资详见表 50。

表 50 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	████████	████████	██	██
2	████████	████████	██	██
3	████████	████████	██	██
4	████████	████████	██	██
合 计				642.0

环保投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	/	/	/	/
水生生态	<p>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，确保生活污水、船舶含油污水不外排；施工期产生的船舶生活污水、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。</p>	<p>1、船舶生活污水不排海； 2、船舶机舱含油污水不排海。</p>	<p>1、新增采出水在陆地终端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，然后运输至海三联采出水处理系统进一步处理达标后回注地层。</p>	<p>《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）。</p>
地表水环境	/	/	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	/	/	/	/
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>施工船舶使用符合要求的燃料油。</p>	<p>符合《船舶大气污染物排放控制区实施方案》（交海发[2018]168号）。</p>	/	/
固废	<p>1、油层钻屑和油层废弃钻</p>	<p>1、钻屑和废弃钻井</p>	<p>生产垃圾全部分类</p>	<p>生产垃圾执行</p>

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
固体废物	<p>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。</p> <p>2、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。</p> <p>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。</p>	<p>液均妥善处置不外排。</p> <p>2、船舶生活垃圾不外排；</p> <p>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。</p>	<p>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。</p>	<p>《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。</p>
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	<p>加强管理，避免燃油舱破损引起的燃料油泄漏。</p>	<p>《新北油田海洋石油开发生产溢油应急计划》。</p>	<p>运营期各项风险防范措施及溢油应急设施设备。</p>	<p>《新北油田海洋石油开发生产溢油应急计划》。</p>
环境监测	/	/	<p>依托《新北油田调整开发工程环境影响报告书》中的监测计划。</p>	/
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目建设内容主要为：依托 KD47、KD34B、KD34C、KD481 等 4 座平台现有预留井槽新钻 5 口油井，依托现有老井侧钻 7 口油井，2 口现有探井转为开发井（油井）。

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内，距离山东黄河三角洲国家级自然保护区 1.7km，距离黄河口文蛤国家级水产种质资源保护区 8.1km，不在生态保护红线内，距离最近的黄河三角洲入海口重要滩涂及浅海水域生态保护红线区 0.18km。周边敏感目标还有渔业三场，本项目位于花鲈、对虾、鲢鱼、黄姑鱼、白姑鱼、毛虾“三场一通道”内。

本项目施工期产生的固废、船舶污染物及废水均得到妥善处置，不排海，施工期对海洋环境影响影响很小；本项目运营期固体废物、废水均运至陆地处理不排海，不会对海洋环境造成影响。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。



新北油田零散井工程

环境风险专项评价

项目编号：HYP202408005

森诺科技有限公司

2024年10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 现有工程溢油应急计划	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	14
5 环境风险事故影响分析	15
5.1 环境风险与《新北油田调整开发工程环境影响报告书》（环审[2020]74号）对比分析	15
5.2 《新北油田调整开发工程环境影响报告书》环境风险分析主要结论	17
5.3 环境风险分析主要结论	18
6 环境风险防范措施及应急要求	19
6.1 环境风险防范措施	19
6.2 应急预案	22
7 地质性溢油风险分析及防范措施	41
7.1 油藏地质特征	41
7.2 方案设计要点	53
7.3 地质性溢油风险评估	56

7.4 开发方案设计溢油风险评估	67
8 风险评价结论及建议.....	70
8.1 结论	70
8.2 建议	70

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(°C): -259.2	沸点(°C): 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(°C): <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	<p>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；</p> <p>②易挥发性：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；</p> <p>③毒性物质：原油属于低毒类物质；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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。</p>

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 (°C)：-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	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	

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，油类最大在线量为 0.025t，天然气最大在线量 0.53kg，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，风险评价可开展简单分析。鉴于工程位于海洋特别保护区、水产种质资源保

护区内，且周边分布有多种重要鱼类产卵场、自然保护区，海域较为敏感，因此，风险评价等级定为三级。

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	东营黄河口生态国家级海洋特别保护区	黄河口生物资源产卵场、索饵场为主的黄河口生态系统	位于其内	0
	辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区	中国明对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹、真鲷、花鲈	位于其内	0
	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	SW	1.7
	黄河口文蛤国家级水产种质资源保护区	黄河口文蛤	NW	8.1
生态红线区	黄河三角洲入海口重要滩涂及浅海水域生态保护红线区	重要滩涂及浅海水域生态系统	E	0.18
渔业三场	花鲈产卵场、越冬场	花鲈产卵盛期在 10 月	位于其内	0
	对虾产卵场、索饵场	对虾产卵盛期 4 月	位于其内	0
	鲈鱼产卵场、索饵场	鲈鱼产卵盛期为 5 月	位于其内	0
	黄姑鱼产卵场	黄姑鱼产卵盛期为 5 月~6 月	位于其内	0
	白姑鱼产卵场	白姑鱼产卵盛期为 6 月前后	位于其内	0
	毛虾产卵场、索饵场、越冬场	毛虾产卵盛期 6 月	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	E	9.4

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《新北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

新北油田运行以来，未发生故障排污事件和溢油事故。

3 环境风险识别

本项目主要是利用预留井槽及现有油井，实施 5 口新钻井、7 口侧钻井、2 口探井转开发井（油井），由于《新北油田调整开发工程环境影响报告书》（环审[2020]74 号）中已针对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 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。

本项目不新建海管，工程调整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。

3.2.3 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。

3.2.4 平台溢油事故

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。

3.3 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^{-5}	2.6×10^{-6}	次/（井·a）
水源井	-	2.4×10^{-6}	次/（井·a）

根据工程方案，本项目新钻5口油井、侧钻7口油井，还有2口探井转开发井，根据表4.1-1估算，本项目零散井发生井涌的概率为 4.1×10^{-5} 次/a，井喷的概率为 3.6×10^{-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	14	4.1×10^{-5}	3.6×10^{-5}

4.1.2 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、侧钻油井，不包括油气处理设施，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。

4.1.3 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。

4.1.4 海底管道/立管油气泄漏事故

海底管道突发事故风险，主要是指海底管道在生产运营期间，因长期受海流冲刷、海水腐蚀、过往船只误锚、拖锚及地震等环境因素的影响，存在着潜在的被损坏的风险。其中因海水腐蚀造成的海底管道事故的可能性较小。

由于本项目在现有平台上实施钻井，不新建海底管线，因此，本项目运营期不新增海底管道和立管的油气泄漏概率。

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

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。

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 60m^3 。因此，本项目施工船舶碰撞漏油量最大为 60m^3 。

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 海底管道泄漏

根据前文分析，海底管道和立管油气泄漏事故不属于本项目新增的环境风险。由于本项目将增加新北油田原油产量，增加海底管道输送量，因此本次评价对依托管道的溢油量进行重新计算，并与《新北油田调整开发工程环境影响报告书》（环审[2020]74号）中的溢油量进行对比。

根据《新北油田调整开发工程环境影响报告书》（环审[2020]74号），为说明新北油田海底输油管道存在的溢油风险，该环评报告书选择了管道长度最长（4.391km）、管径最大（ $\Phi 356 \times 13\text{mm}$ ）的 KD34B-登陆点输油管道进行溢油量估算。该管道采用 X56 钢管。溢油量估算时，选择了最不利情况进行预测。

《新北油田调整开发工程环境影响报告书》中按照管道断裂进行评价。按美国矿业管理部（MMS）管道油品泄漏量估算导则（MMS2002-033）给出的估算模式计算原油的泄漏量，该模式由两部分组成，一部分是阀门关闭后至压力平衡前的泄漏量，另一部分是关闭阀门前的泄漏量，两项之和即为总泄漏量，计算式为：

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

式中：

V_{rel} 为原油泄漏量，bb1（1桶=0.14t）；

V_{pipe} 为管段体积， ft^3 （ $1\text{ft}^3 = 0.0283\text{m}^3$ ）；

F_{rel} 为最大泄漏率，取 0.3；

f_{COR} 为压力衰减系数，取 0.3；

$V_{\text{pre-shut}}$ 为截断阀关闭前泄漏量，bb1。

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

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

式中: Q_L ——液体泄漏速度, kg/s;

C_d ——液体泄漏系数, 此值常用 0.6~0.64;

A ——裂口面积, m^2 ;

ρ ——泄漏液体密度, kg/m^3 ;

P ——容器内介质压力, Pa;

P_0 ——环境压力, Pa;

g ——重力加速度, $9.81m/s^2$;

h ——裂口之上液位高度, m; 取 0m。

该管道运行现状与环境影响报告书参数略有不同, 各参数取值及计算结果见表 4.2-1。

表 4.2-1 依托管道溢油量对比计算

对比情况	《新北油田调整开发工程环境影响报告书》	本项目	备注
预测对象	KD34B~登陆点海底混输管道	KD34B~海六联海底混输管道	经核实, KD34B~海六联海底混输管道在登陆点处目前无截断阀, 因此本项目对 KD34B~海六联海底混输管道进行预测
管道长度	■	■	预测对象变化, 长度增加
管径	■	■	不变
原油含水率	■	■	含水率提高, 本项目含水率取新北油田未来 13 年预测含水率的最低值
原油密度	■	■	不变
裂口面积	■	■	增加, 本项目按照全管径断裂
容器内介质压力	■	■	均按照最大设计压力
水深	■	■	根据延寿报告, 取最小水深
环境压力	■	■	根据最小水深计算
液体泄漏系数 C_d	■	■	按照雷诺数 ≥ 100 , 系数取 0.65
阀门关闭时间	■	■	不变
原油泄漏量	■	■	原油泄漏量减少, 主要是由于管道介质含水率升高。

由表 4.2-1 可以看出,《新北油田调整开发工程环境影响报告书》对新北油田长度、

管径均最大的 KD34B~登陆点海底混输管道作为对象进行了溢油量预测，且按照最不利情况计算。

本项目根据现有生产数据重新对该管道溢油量进行了计算。经核实，KD34B~海六联海底混输管道在登陆点处目前无截断阀，因此本项目对 KD34B~海六联海底混输管道进行预测。通过对比各预测参数可知，管道长度增加、输送介质含水率大大增加，最终计算的原油泄漏量为 32m^3 ，较《新北油田调整开发工程环境影响报告书》中的溢油量减少 50.8%。溢油量的减少主要是由于输送的采出液含水率大大增加。

因此，本项目的建设不会导致海底管道溢油量超过《新北油田调整开发工程环境影响报告书》中预测值。

4.2.5 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 0.025t ，因此若发生平台上工艺管线泄漏事故，溢油量不超过 0.025t 。

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 4.1×10^{-5} 次/a。

综上所述，本项目的代表性事故为井喷/井涌、船舶碰撞事故，井喷事故的溢油量无法估计，其他事故的溢油量均不超过原《新北油田调整开发工程环境影响报告书》（环审[2020]74号）的预测源强，因此本项目的溢油风险影响分析引用该报告的风险影响分析内容。

5 环境风险事故影响分析

5.1 环境风险与《新北油田调整开发工程环境影响报告书》（环审[2020]74号）对比分析

本项目环境风险事故影响分析引用《新北油田调整开发工程环境影响报告书》中的预测结果。《新北油田调整开发工程环境影响报告书》于2019年7月11日通过生态环境部环境工程评估中心技术评估，2020年5月26日取得生态环境部批复，批复文号：环审[2020]74号。

《新北油田调整开发工程环境影响报告书》环境风险分析与评价章节中，对KD34B~登陆点海底输油管道溢油进行预测，选择海管靠近起输平台KD34B处作为溢油预测点，溢油影响预测的溢油量约65m³。

根据表5.1-1的分析结果可知，本项目施工期和运营期的风险类型涵盖在原环评报告书中，代表性事故为井喷/井涌、船舶碰撞事故，井喷的溢油量无法估计，其他事故的溢油量均不超过原环评的预测源强，一旦发生溢油事故本项目的环境影响（油膜大小、漂移距离、扫海面积、抵岸时间、残余油量等）将不超过原环评报告书的预测结果。因此本部分引用原环评报告中风险预测结果，分析本项目运营期的风险影响程度。

表 5.1-1 与《新北油田调整开发工程环境影响报告书》对比分析

序号	类别	《新北油田调整开发工程环境影响报告书》	本项目	备注
1	风险类型	施工期： 无 运营期： (1) 井涌或井喷 (2) 平台溢油事故 (3) 海管、立管溢油事故 (4) 海底管线冲刷悬空、断裂风险 (5) 船舶碰撞泄漏事故 (6) 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) 船舶碰撞泄漏事故 (2) 海管、立管溢油事故	原环评分析的风险类型已经包括了本项目
2	代表性事故	运营期海管/立管溢油事故	井喷/井涌、船舶碰撞事故	原环评分析的风险类型已经包括了本项目
3	溢油情景设定	对KD34B~登陆点海底输油管道溢油进行预测，选择海管近起输平台KD34B处作为溢油预测点。溢油影响预测的溢油量约 []	船舶碰撞事故，最大可能溢油量为 []	本项目其他事故溢油量小于原环评的预测源强
4	影响程度分析	海底管线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。油膜的最大漂移距离为141.3km，发生在涨潮时SE	由于本项选取溢油事故源强与原环评的溢油情景设定源强相近，如果发生	

序号	类别	《新北油田调整开发工程环境影响报告书》	本项目	备注
		风向极风条件下；最大的扫海面积为 789.9km ² ，发生在涨潮时 SE 风向极风条件下，最大的残存油量为 17.6%，发生在涨潮时 SE 风向均风条件下，最快的抵岸时间为 49h，发生在落潮时 N 风向极风条件下。	泄漏，油膜大小、漂移距离、扫海面积、抵岸时间、残余油量等都将与原环评的预测结果相差不大	

5.2.9.3 污染物迁移扩散路径、范围和扩散浓度、时空分布

本节内容引自《新北油田调整开发工程环境影响报告书》中的溢油预测结果。

由溢油扩散轨迹及油膜图可以看出，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，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，油膜中心点分布比较密集甚至发生重叠。

海底管线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。油膜的最大漂移距离为 52.07km，发生在涨潮时 NW 风向极风条件下（图 5.2-1）；最大的扫海面积为 1040.53km²，发生在涨潮时 NW 风向极风条件下（图 5.2-1）；最快的抵岸时间为 4.5 小时，发生在落潮时 E 风向极风条件下（图 5.2-2）。

5.3 《新北油田调整开发工程环境影响报告书》环境风险分析主要结论

本项目海上部分最主要的环境风险类型主要包括：海底管道溢油事故和平台事故溢油。本项目溢油 72h 所能影响到的环境敏感区主要包括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、山东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、黄河三角洲国家级自然保护区和广饶沙蚕类生态国家级海洋特别保护区。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，需要项目建设单位对环境风险概率较高的溢油事故予以足够重视，确保在环境安全的前提下进行海上石油开采活动。

建设单位应按照《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，按照实际建成的工程内容对溢油应急计划进行修编，溢油应急方面的内容应与《国家海洋局海洋石油勘探开发溢油应急预案》相衔接，并将修编后的溢油应急计划重新上报海洋局备案，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。

5.4 环境风险分析主要结论

类比《新北油田调整开发工程环境影响报告书》，海底管线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。油膜的最大漂移距离为 141.3km，发生在涨潮时 SE 风向极风条件下；最大的扫海面积为 789.9km²，发生在涨潮时 SE 风向极风条件下，最大的残存油量为 17.6%，发生在涨潮时 SE 风向均风条件下，最快的抵岸时间为 49h，发生在落潮时 N 风向极风条件下。

胜利油田及海洋采油厂管理规范、海上救助、溢油应急能力较强，在发生大型溢油事故或超出胜利油田溢油应急能力时，可借用的应急救援资源较为丰富，应急救援能力充足，可把事故危害减小到最低程度。

另外，新北油田自 2000 年投入勘探开发以来，生产期内未发生溢油事件。综上所述，研究区发生地质性溢油的风险是可控的。

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

(1) 常规风险防范措施

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。

5) 严格实施钻井作业规程，在开钻之前制定周密的钻井计划。

6) 配备安全有效的防喷设备、良好的压井材料及井控设备。

7) 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) 侧钻井风险防范措施

侧钻井是指在已经完成的钻井井筒中侧向钻井，并在井中形成新的侧向孔。这种钻井方法在石油行业中被广泛应用，但同时也存在潜在的风险，特别是与井筒碰撞有关的风险。为了确保侧钻井的安全和顺利进行，必须采取一系列的防碰措施。

1) 应提前做好整体施工方案，并根据位移大小、难易程度、错开造斜点等对施工方案进行优化，严格按方案组织实施。

2) 开窗侧钻前，技术人员，要借阅邻井井口、靶点坐标及井眼轨迹资料，认真做好防碰草图，搞清楚已施工老井的轨迹走向，制定好本井防碰措施。

3) 对于可能发生碰撞或是绕障作业时，则应直接下入牙轮钻头，以保作业安全，必要时可提前定向。

4) 监控好井身质量，随时调整钻进参数，防止与邻井相碰。

5) 保证精心操作，严格措施，及时发现并分析施工中出现的蹩跳、泥浆性能变化及岩

屑返出情况。

6) 根据测斜数据及时计算, 绘出单井设计与实钻轨迹投影图, 并绘出防碰井与邻井在同一坐标系下井眼轨迹水平投影叠加图。

7) 每测一点都要扫描、搜索出正钻井与邻井的最近空间距离, 预测出井眼轨迹的发展趋势以及与邻井是否有相碰的危险。

8) 施工中若出现相碰可能, 应加测多点, 相距较近, 易发生相碰时可用仪器跟踪并用动力钻具微调合理避让, 保证施工顺利进行。

9) 钻进中若出现钻遇套管的征兆, 则立即停止钻进。将钻具提离井底 5m 以上, 小排量低转速循环, 上下活动观察。进一步分析磁场强度是否正常、重新测量井眼轨迹数据, 如磁场强度异常, 使用陀螺仪测井眼轨迹, 确认是否与邻井套管相撞。复核轨迹数据, 确认对其它井作业影响不大的情况下, 可继续监测再钻进 1~3 个单根, 确定井眼进入安全区域后, 可继续定向钻进。

10) 两井最近距离在安全区域内, 可采用常规的增斜、稳斜和降斜钻具组合, 进行轨迹控制。

11) 防碰井段按小半径柱状靶施工, 控制轨迹在靶内穿行。

12) 如果判断碰上邻井套管, 则立即起钻, 注水泥塞封固井底以上 150~200m。重新定向绕障钻进。

13) 施工井完钻后, 要根据该井多点及其它数据绘制实钻轨迹图并上交有关部门, 以便于后续井施工。

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 制定油气污染应急预案

建设单位已照《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》（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《新北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。

本项目建成后应将本项目纳入新北油田油气污染应急预案，定期组织应急演练。

6.2.2 应急组织机构

新北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图 6.2-1 所示。

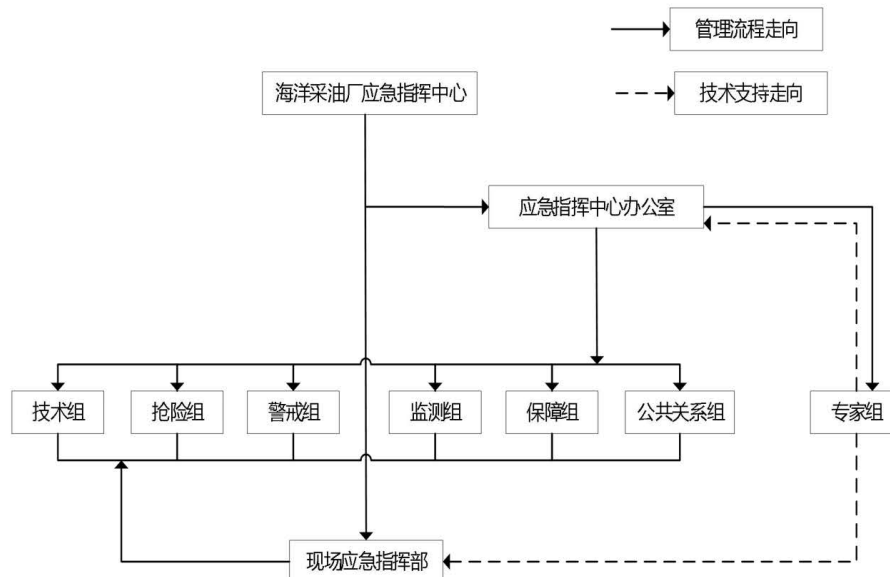


图 6.2-1 海洋采油厂溢油应急组织机构图

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图 6.2-2。

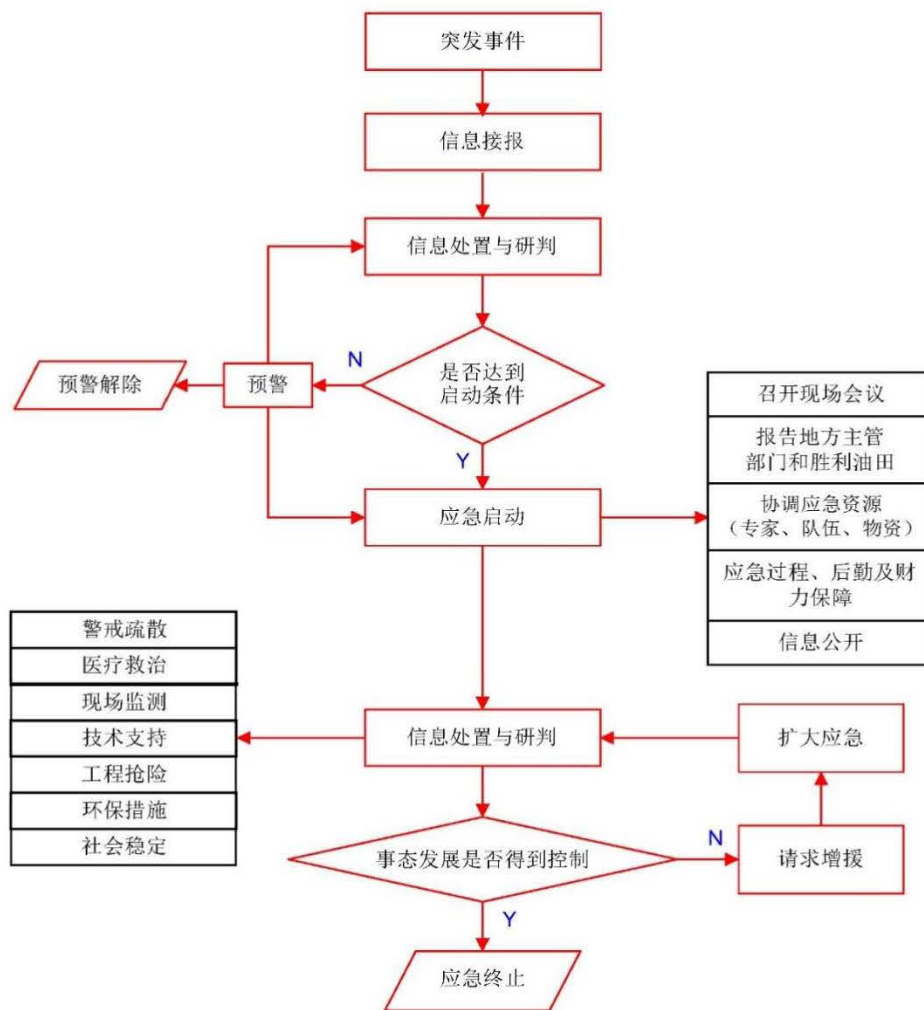


图 6.2-2 溢油事故报告程序图

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，使收集在围油栏内的浮油被冲走，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。

1) 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。

2) 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、木丝绵和麦秆等，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：

(1) 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。

(2) 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分析

本项目KD481平台为有人驻守平台，配备有吸油毡、消油剂等应急物资；其他平台为无人值守平台，不配备应急物资。本项目应急物资主要依托周边有人值守平台、陆上站场及海洋应急中心。

(1) 平台周边有人值守平台的应急物资

新北油田KD481平台和埕岛油田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。新北油田、埕岛油田海上平台现有应急物资设备见表6.2-2。

(2) 陆上站场的应急物资

胜利油田陆上溢油应急能力最大为 [REDACTED] (吸油毡、消油剂、化学吸附剂), 胜利油田陆上站场现有应急物资装备见表 6.2-1。

(3) 海洋应急中心溢油应急设备

海洋应急中心溢油应急设备的溢油应急能力最大为 [REDACTED] (吸油毡、消油剂、吸油拖栏、吸油围油栏、吸油丝等), 海洋应急中心溢油应急物资装备见表 6.2-3、表 6.2-4。

海洋应急中心共配备 3 艘专业的溢油回收船 (SL505 船、SL503 船、SL212 船), 总溢油回收能力为 [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED], 因此, 溢油回收船能够满足本项目的溢油处理需求。溢油回收船的物资配备情况见表 6.2-5。

表 6.2-1 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]	[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]	

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

序号	物资名称	配置地点	型号	主要参数及性能	数量
9					
10					
11					

表 6.2-2 新北油田、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

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]

配置地点	物资名称	型号	主要参数及性能	数量

表 6.2-3 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	投产日期	单位	数量
[REDACTED]							
1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
2	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
3	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
4	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]							
1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
2	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
3	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
4	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
5	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
6	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
7	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
8	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
9	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

序号	装备名称	规格型号	性能参数	生产厂家	投产日期	单位	数量
10	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
11	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
12	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
13	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
14	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

表 6.2-4 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	投产日期	单位	数量
一、收油机类							
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

序号	物资名称	规格型号	性能参数	生产厂家	投产日期	单位	数量
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■
					■	■	■
■							
■	■	■		■	■	■	■
■	■	■		■	■	■	■
■	■	■		■	■	■	■
■	■	■		■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■		■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■
						合计	m 9000
三、喷漆设备及储油装置							
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■		■	■	■
■	■	■	■		■	■	■
■	■	■	■		■	■	■
■	■	■	■		■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■

序号	物资名称	规格型号	性能参数	生产厂家	投产日期	单位	数量
█	█	█	█	█	█	█	█
█	█	█	█		█	█	█
█	█	█	█		█	█	█
█	█	█	█		█	█	█
█	█	█	█	█	█	█	█
四、溢油清除材料							
█	█	█	█	█	█	█	█
█	█	█	█		█	█	█
█	█	█	█	█	█	█	█
█	█	█	█	█	█	█	█
█	█	█	█	█	█	█	█
█	█	█	█	█	█	█	█
五、应急保障设备							
█	█	█	█	█	█	█	█
█	█	█	█	█	█	█	█
█	█	█	█	█	█	█	█
█	█	█	█	█	█	█	█
█	█	█	█	█	█	█	█
█	█	█	█	█	█	█	█
█	█	█	█	█	█	█	█
█	█	█	█	█	█	█	█

表 6.2-5 专业溢油回收船主要应急物资配备情况

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、人员难以有效应对时，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新北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响应。

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，以调用新北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救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。

表 6.2-6 中海石油环保服务有限公司 (COES) 塘沽基地溢油应急设备清单

序号	设备名称	生产厂家	规格型号	数量	性能	尺寸 (长×宽×高) mm	重量 (kg)	状态
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								
51								
52								
53								
54								
55								
56								
57								
58								
59								
60								
61								
62								
63								
64								
65								
66								
67								
68								
69								
70								
71								
72								
73								
74								
75								
76								
77								
78								
79								
80								
81								
82								
83								
84								
85								
86								
87								
88								
89								
90								
91								
92								
93								
94								
95								
96								
97								
98								
99								
100								

6.2.6 溢油响应时间

(1) 油田自身溢油应急力量抵达时间

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应急船，常年在胜利油田海域巡查。新北油田作为重点巡逻海域，其中一条溢油应急处置船专门负责在新北油田进行巡逻，一旦发生溢油事故立即做出反应开始收油工作，溢油响应时间在 0.5h 以内。

同时，新北及埕岛油田报备海上安全守护船舶三艘，分别为胜利 251、281、291 船。其中一条专职负责新北油田的安全守护。

环保船和安全守护船舶在新北油田守护巡查，对有可能影响平台和海管安全的其他船只进行驱离，避免对平台和海管造成损害，进一步降低溢油风险概率。如果发生溢油，环保船可以第一时间发现，并利用自身配置的应急设备及时进行处理，使溢油在可控范围内，不至于造成较大的影响。

(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，距离本项目约 120km，因此中海石油环保服务有限公司到新北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，本项目一旦发生溢油，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 地质性溢油风险分析及防范措施

8 风险评价结论及建议

8.1 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，本项目的风险类型、最大溢油量均未超过本项目原有环评识别出的风险范畴。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 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。

为预防零散井钻完井作业期间溢油事故的发生，以及发生溢油事故时能够及时、有效地进行应急反应，组织有效力量控制污染，建设单位已编制《新北油田海洋石油开发生产溢油应急计划》，尚在有效期内，本次零散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。

8.2 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。



新北油田零散井工程

生态专项评价

项目编号：HYP202408005

森诺科技有限公司

2024年10月

目 录

1 总论	1
1.1 评价等级与评价范围	1
1.2 生态敏感区	1
2 生态环境现状调查与评价	3
2.1 海洋生态环境现状调查与评价	3
2.2 海洋生物体质量现状调查与评价	31
2.3 渔业资源现状调查	34
2.4 东营黄河口生态国家级海洋特别保护区	52
2.5 辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区	55
2.6 山东黄河三角洲国家级自然保护区	59
2.7 黄河口文蛤国家级水产种质资源保护区	63
2.8 “三场”渔业敏感目标现状与分布	64
2.9 养殖区	66
3 生态环境影响预测与评价	69
3.1 海洋生态环境的影响	69
3.2 海洋生态损失评估	69
3.1 主要环境敏感环境影响预测与评价	70
4 生态环境保护措施	71
4.1 生态环境保护	71
4.2 生态修复恢复及生态补偿赔偿	71
5 结论	72

1 总论

1.1 评价等级与评价范围

1.1.1 评价等级

本项目新建的最高产能为 $16.80 \times 10^4 \text{t/a}$ (第1年), 工程所在海域为生态环境敏感区, 参照《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T 19485-2014) 中年产油量 (50~20) 万吨的建设项目, 生态和生物资源环境的评价等级为一级, 详见表 1.1-1。

表 1.1-1 评价等级

海洋工程分类	工程类型和工程内容	工程规模	工程所在海域特征和生态环境类型	评价等级		
				水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境
海洋矿产资源勘探开发及其附属工程类	海洋油(气)开发及其附属工程	年产油量(50~20)万吨	生态环境敏感区	2	3	1

1.1.2 评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T 19485-2014) 规定, 海洋生态和生物资源的调查评价范围: 1 级评价项目扩展距离一般不小于 $8\text{km} \sim 30\text{km}$ 。确定本次评价范围为以工程用海外缘线为起点、分别向主潮流方向及垂直主潮流方向各外扩 15km , 向陆一侧扩展至岸边, 评价范围为约 823.84km^2 的海域, 评价范围见附图 6。

1.2 生态敏感区

本项目周边的生态环境保护目标主要为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等, 具体详见表 1.2-1、附图 3、附图 6、附图 7。

表 1.2-1 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	东营黄河口生态国家级海洋特别保护区	黄河口生物资源产卵场、索饵场为主的黄河口生态系统	位于其内	0
	辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区	中国明对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹、真鲷、花鲈	位于其内	0
	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	SW	1.7
	黄河口文蛤国家级水产种质资源保护区	黄河口文蛤	NW	8.1

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)
生态保护红线	黄河三角洲入海口重要滩涂及浅海水域生态保护红线区	重要滩涂及浅海水域生态系统	E	0.18
渔业三场	花鲈产卵场、越冬场	花鲈产卵盛期在 10 月	位于其内	0
	对虾产卵场、索饵场	对虾产卵盛期 4 月	位于其内	0
	鳊鱼产卵场、索饵场	鳊鱼产卵盛期为 5 月	位于其内	0
	黄姑鱼产卵场	黄姑鱼产卵盛期为 5 月~6 月	位于其内	0
	白姑鱼产卵场	白姑鱼产卵盛期为 6 月前后	位于其内	0
	毛虾产卵场、索饵场、越冬场	毛虾产卵盛期 6 月	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	E	9.4
养殖区	养殖区	/	N	0.8

2 生态环境现状调查与评价

2.1 调查数据来源

表 2.1-1 现状资料来源一览表

海洋要素		数据来源	资质单位	数据时效性	断面/ 站位 布设
生态和 生物 资源	叶绿素 a 浮游植物 浮游动物 底栖生物	《胜利油田新北区域 2023 年春季水质、沉积物、生物生态调查成果报告》	中国冶金地质总局 青岛地质勘查院	2023 年 5 月 (春季)	25
		《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 10 月~11 月 (秋季)	15
	潮间带生 物	《山东能源渤中海上风电 G 场址 工程项目环境影响报告书》	青岛海科检测有限 公司	2023 年 5 月 (春季)	3
		《油田海域生态环境外业调查项目 新北油田海域使用论证秋季调 查报告》	中科检测技术服务 (广州)股份有限 公司	2022 年 10 月~11 月 (秋季)	3
生物质量	《2023 年胜利海域渔业资源和潮 间带生物春季调查(新北区 域)》	山东省海洋资源与 环境研究院	2023 年 5 月 (春季)	12	
	《油田海域生态环境外业调查项目 新北油田海域使用论证秋季调 查报告》	中科检测技术服务 (广州)股份有限 公司	2022 年 10 月(秋季)	15	
渔业资源	《2023 年胜利海域渔业资源和潮 间带生物春季调查(新北区 域)》	山东省海洋资源与 环境研究院	2023 年 5 月 (春季)	12	
	《油田海域生态环境外业调查项目 新北油田海域使用论证秋季调 查报告》	中科检测技术服务 (广州)股份有限 公司	2022 年 10 月(秋季)	30	

2.2 海洋生态环境现状调查与评价

2.2.1 调查时间与站位布设

(1) 春季

春季资料引用自《胜利油田新北区域 2023 年春季水质、沉积物、生物生态调查成果报告》，由中国冶金地质总局青岛地质勘查院于 2023 年 5 月在项目所在海域进行现状调查，共布设生物生态站位 25 个，调查站位分布见表 2.2-1 和图 2.2-1。

表 2.2-1 春季生态调查站位统计表

序号	站位	纬度	经度
1	████	████	████
2	████	████	████
3	████	████	████
4	████	████	████
5	████	████	████
6	████	████	████
7	████	████	████
8	████	████	████
9	████	████	████
10	████	████	████
11	████	████	████
12	████	████	████
13	████	████	████
14	████	████	████
15	████	████	████
16	████	████	████
17	████	████	████
18	████	████	████
19	████	████	████
20	████	████	████
21	████	████	████
22	████	████	████
23	████	████	████
24	████	████	████
25	████	████	████

春季潮间带资料采用青岛海科检测有限公司的调查数据。青岛博研海洋环境科技有限公司委托青岛海科检测有限公司于 2022 年 5 月开展了 3 条潮间带生物断面调查，调查站位分布见表 2.2-2 和图 2.2-2。

表 2.2-2 春季潮间带生物调查站位表

站位	东经	北纬	调查项目
A	████	████	████
B	████	████	████
C	████	████	████

(2) 秋季

秋季资料引用自《油田海域生态环境外业调查项目新北油田海域使用论证秋季调查报告》，由中科检测技术服务（广州）股份有限公司于 2022 年 10 月~11 月在项目所在海域进行现状调查，共布设了 15 个生态调查站位，3 个潮间带断面，调查站位分布见表 2.2-3。

表 2.2-3 秋季生态调查站位统计表

序号	站位	纬度	经度	备注
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■

2.2.2 调查项目

调查项目包括：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、大型底栖生物和潮间带生物。

2.2.3 生物采集与分析方法

(1) 春季调查方法

1) 叶绿素 a

使用 5L 有机玻璃采水器采集水样，水样加入碳酸镁溶液，用孔径 0.45 μm 的玻璃纤维滤膜过滤，滤膜用 90%丙酮萃取后用紫外可见分光光度计测定。详细步骤和计算方法见《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》(GB 17378.7-2007)。

2) 浮游生物

浮游植物采用浅水III型浮游生物网从底至表层垂直拖网，现场用碘液固定，在实验室进行种类鉴定及按个体计数法进行计数、统计和分析，浮游植物丰度，密度单位： cells/m^3 。

浮游动物采用浅水 II 型浮游生物网从底至表层垂直拖网获取，经 5%福尔马林溶液固定后带回实验室进行称重、分类、鉴定和计数，密度单位： $\text{个}/\text{m}^3$ ，总生物量湿重单位： mg/m^3 。

3) 底栖生物

调查底栖生物样品的采集与沉积物调查同步进行，采用 0.05m^2 曙光型采泥器采集，每站 2~4 个样方。所获泥样经 2.0mm、1.0mm 和 0.5mm 孔径的套筛淘洗后固定，挑拣全部个体进行鉴定。

4) 潮间带生物

在项目附近以及相关敏感目标附近设立不同底质类型（泥滩、沙滩和岩滩）的 6 条潮间带生物调查断面，在各断面潮间带的高（2 个站）、中（3 个站）、低潮区（1 个站）分别采集定性样品和定量样品。定性样品在各断面周围随机采取；定量样品则用大小为 $25\text{cm}\times 25\text{cm}$ （或 $50\text{cm}\times 50\text{cm}$ ）的取样框随机抛投，样框内所获底栖生物样品用 5%左右的中性福尔马林溶液固定保存，带回实验室分析、鉴定、计数和称重。

(2) 秋季调查方法

1) 叶绿素 a

根据水深，用采水器采集表、底两层或者表层水样，采样后量取一定体积（2L）水样，经 GF/F 玻璃纤维滤膜过滤（过滤时抽气负压小于 50 kPa）后，将滤膜对折，用铝箔包好冷冻保存，带回实验室用分光光度计法测定。

2) 浮游生物

浮游植物定量分析样品用浅水III型浮游生物网自底至表层作垂直拖网进行采集。拖网时，落网速度为 $0.5\text{m}/\text{s}$ ，起网为 $0.5\text{m}/\text{s}\sim 0.8\text{m}/\text{s}$ 。样品用缓冲甲醛溶液固定，加入量为样品体积的 5%。样品带回实验室经浓缩后镜检、观察、鉴定和计数。

浮游动物样品用浅水 I 型与浅水 II 型浮游生物网分别从底层至表层垂直拖曳采集大型及中小型浮游动物。采得的样品在现场用中性甲醛溶液固定，加入量为样品的 5%。在室内挑去杂物后以湿重法称取浮游动物的生物量，然后在体视显微镜下对标本进行鉴定和计数。

3) 底栖生物

定量样品采用 0.05m^2 采泥器，在每站位连续采集平行样品 4 次， 0.1m^2 采泥器，在

每站位连续采集平行样 2 次，经孔径为 0.50mm 的筛网筛洗干净后，剩余物用体积分数为 5%-7%的中性甲醛溶液暂时性保存。样品在实验室内进行计数、称重及种类鉴定。

4) 潮间带生物

在项目附近以及相关敏感目标附近设立不同底质类型（泥滩、沙滩和岩滩）的 6 条潮间带生物调查断面，在各断面潮间带的高（2 个站）、中（3 个站）、低潮区（1 个站）分别采集定性样品和定量样品。定性样品在各断面周围随机采取；定量样品则用大小为 25cm×25cm（或 50cm×50cm）的取样框随机抛投，样框内所获底栖生物样品用 5%左右的中性福尔马林溶液固定保存，带回实验室分析、鉴定、计数和称重。

(3) 评价方法

根据各站位的生物密度，分别计算底栖生物的多样性指数、均匀度指数和丰富度指数，计算公式如下：

1) 香农-威纳（Shannon-Wiener）多样性指数

$$H' = -\sum_{i=1}^s P_i \times \log_2 P_i$$

式中：H' ——生物多样性指数

S——样品中的种类数量

P_i——第 i 种的个体数与总个体数的比值

2) 均匀度指数

$$J = \frac{H'}{H_{\max}}$$

式中：J——均匀度指数

H' ——多样性指数

H_{max}——log₂S，表示多样性指数的最大值

S——样品中的种类数量

3) 优势度指数

$$D = \frac{N_1 + N_2}{N_T}$$

式中：D——优势度指数

N₁——样品中第一优势种的个体数

N₂——样品中第二优势种的个体数

N_T——样品的总个体数

4) 丰度指数

$$d = \frac{S-1}{\log_2 N}$$

式中：d——丰度指数

S——样品中的种类数量

N——样品中的生物个体总数

2.2.4 调查结果

2.2.4.1 春季

(1) 叶绿素 a

2023 年 5 月(春季)调查海域海水叶绿素 a 浓度的平均值为 2.72 $\mu\text{g/L}$ ，变化范围介于 0.85~6.25 $\mu\text{g/L}$ 之间。

(2) 初级生产力

初级生产力采用叶绿素 a 法，按照 Cadee 和 Hegeman (1974) 提出的简化公式估算：

$$P = CaQLt/2$$

P—初级生产力 ($\text{mg} \cdot \text{C}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$)；

Ca—表层叶绿素 a 含量 (mg/m^3)；

Q—同化系数 ($\text{mg} \cdot \text{C}/(\text{mgChl-a} \cdot \text{h})$)，根据以往调查结果，这里取 3.7；

L—真光层的深度 (m)；L=透明度 \times 3

t—白昼时间 (h)，根据调查时间的季节特点，这里取 12。

2023 年 5 月(春季)调查海域初级生产力的平均值为 150.0 $\text{mgC}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ，变化范围在 14.3~326.1 $\text{mgC}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 之间。

(3) 浮游植物

1) 种类组成

2023 年 5 月调查海域内共出现 44 种浮游植物，隶属于硅藻、甲藻、绿藻 3 个植物门，其中硅藻 38 种，占浮游植物总种数的 86.36%；甲藻 4 种，占浮游植物总种数的 9.09%；绿藻 2 种，占浮游植物总种数的 4.55%。

2) 数量分布

2023 年 5 月调查海域浮游植物密度变化范围在 $0.011 \times 10^6 \sim 0.864 \times 10^6 \text{ cells}/\text{m}^3$ 之间，平均为 $0.15 \times 10^6 \text{ cells}/\text{m}^3$ 。浮游植物密度具有明显的空间变化，其中最高值出现在 CJ121 号站，最低值出现在 CJ096 号站。

3) 浮游植物群落特征

2023 年 5 月调查海域浮游植物种类数量变化在 8~16 之间，种类数具有明显的空

间变化，其中 CJ106、CJ119、CJ123 号站种类数量最多，CJ084、CJ096 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 0.65~2.42 之间，均值为 1.48。丰富度指数 (D') 变化范围在 1.51~3.57 之间，均值为 2.19。均匀度指数 (J') 变化范围在 0.29~0.86 之间，均值为 0.60。监测站位浮游植物多样性见表 2.2-4、图 2.2-6。

表 2.2-4 调查站位浮游植物多样性指数

站号	多样性指数	多样性指数	多样性指数	多样性指数	多样性指数
CJ084	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
CJ096	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
CJ106	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42
CJ119	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42
CJ123	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42
CJ135	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ147	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ159	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ171	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ183	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ195	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ207	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ219	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ231	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ243	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ255	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ267	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ279	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ291	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ303	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ315	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ327	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ339	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ351	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ363	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ375	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ387	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ399	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ411	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ423	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ435	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ447	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ459	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ471	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ483	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ495	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ507	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ519	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ531	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ543	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ555	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ567	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ579	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ591	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ603	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ615	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ627	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ639	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ651	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ663	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ675	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ687	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ699	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ711	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ723	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ735	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ747	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ759	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ771	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ783	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ795	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ807	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ819	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ831	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
CJ843	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
CJ855	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
CJ867	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
CJ879	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
CJ891	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
CJ903	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
CJ915	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
CJ927	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
CJ939	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
CJ951	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
CJ963	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
CJ975	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
CJ987	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
CJ999	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65

4) 浮游植物优势种类及其分布

2023 年 5 月调查海域各测站浮游植物群落中占优势的种类主要有：角毛藻、格氏圆筛藻、圆筛藻和夜光藻。

表 2.2-5 监测站位浮游植物优势种及优势度

种类	拉丁名	出现频率	优势度
角毛藻	<i>Chaetoceros</i> sp.	64.00%	0.03
格氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus grannii</i>	92.00%	0.03
圆筛藻	<i>Coscinodiscus</i> sp.	88.00%	0.03
夜光藻	<i>Noctiluca scintillans</i>	100.00%	0.60

(4) 浮游动物

1) 种类组成

2023 年 5 月调查海域共鉴定出浮游动物 24 种，其中节肢动物种类数最多，为 12 种，占浮游动物种类总数的 50%，浮游幼虫 9 种，占浮游动物总种数的 37.50%；刺胞动物出现 2 种，毛颚动物仅出现 1 种。

表 2.2-6 2023 年 5 月浮游动物种类组成

类群	种类数	比例
刺胞动物	2	8.33%
节肢动物	12	50.00%
毛颚动物	1	4.17%
浮游幼虫	9	37.50%
合计	24	100%

2) 数量分布

2023 年 5 月调查海域浮游动物湿重生物量平均为 8.09g/m³，变化范围在 0.15g/m³~35.98g/m³ 之间，最大值出现在 CJ117 号站，最低值出现在 CJ106 号站。调查区浮游动物的密度平均为 974.78 个/m³，其密度的波动范围在 76.00 个/m³~4086.11 个/m³ 之间，最大值出现在 CJ119 号站，最低值出现在 CJ111 号站。

3) 浮游动物群落特征

2023 年 5 月调查海域浮游动物种类数量变化在 7~12 之间，其中 CJ119 号站种类数量最多，CJ088、CJ099、CJ101、CJ117 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 1.34，变化范围在 0.97~2.20 之间。香浓维纳多样性指数 (H') 均值为 1.33，变化范围在 0.43~2.23 之间。均匀度指数 (J') 均值为 0.44，变化范围在 0.16~0.77 之间。监测站位浮游动物多样性与生物量见表 2.2-7。

表 2.2-7 监测站位浮游动物多样性与生物量

■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■

4) 浮游动物优势种

2023年5月调查海域各测站浮游动物群落中占优势的种类主要有：中华哲水蚤、腹针胸刺水蚤、双毛纺锤水蚤、强壮箭虫和长尾类幼体。

表 2.2-8 监测站位浮游动物优势种及优势度

种类	拉丁名	出现频率	优势度
中华哲水蚤	<i>Calanus sinicus</i>	100.00%	0.10
腹针胸刺水蚤	<i>Centropages mcarrichi</i>	96.00%	0.56
双毛纺锤水蚤	<i>Acartia bipinnata</i>	92.00%	0.09
强壮箭虫	<i>Sagitta crassa</i>	100.00%	0.03
长尾类幼体	<i>Macrura larva</i>	96.00%	0.04

(5) 大型底栖生物

1) 种类组成

2023年5月调查海域共鉴定大型底栖生物35种,其中环节动物最多为22种,占大型底栖生物种类总数的62.86%;节肢动物和软体动物各5种,各占大型底栖生物种类总数14.29%;棘皮动物、纽形动物和半索动物各1种,各占大型底栖生物种类总数的2.86%。

表 2.2-9 2023年5月大型底栖生物种类组成

类群	种类数	比例
纽形动物	1	2.86%
环节动物	22	62.86%
节肢动物	5	14.29%
软体动物	5	14.29%
棘皮动物	1	2.86%
半索动物	1	2.86%
合计	35	100%

2) 数量分布

2023年5月调查海域大型底栖生物生物量变化范围在0.24g/m²~26.04g/m²之间,平均为2.29g/m²。最大值出现在CJ089号站,最低值出现在CJ118号站。大型底栖生物栖息密度变化范围在40个/m²~580个/m²之间,平均为140个/m²。最大值出现在CJ089号站,最低值出现在CJ119和CJ123号站。

3) 群落特征

2023年5月调查海域大型底栖生物种类数量变化在2~10之间,其中CJ121号站种类数量最多,CJ105、CJ109、CJ113、CJ119、CJ123号站种类数最少。大型底栖生物群落丰富度指数均值为1.76,变化范围在0.87~2.67之间。香浓维纳多样性指数(H')均值为1.17,变化范围在0.64~1.83之间。均匀度指数(J')均值为0.92,变化范围在0.57~1.00之间。调查海域底栖生物多样性和生物量见表2.2-10。

表 2.2-10 2023年5月调查海域底栖生物多样性和生物量

■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■

A 断面鉴定出潮间带生物 8 种，其中，节肢动物 2 种，软体动物 6 种。

B 断面鉴定出潮间带生物 5 种，其中，节肢动物 2 种，软体动物 3 种。

C 断面鉴定出潮间带生物 7 种，其中，节肢动物 3 种，环节动物 2 种，软体动物 2 种。

2) 生物量及密度组成及分布

2022 年 5 月调查航次潮间带生物各站位数量密度变化范围为 $32.00 \text{ ind/m}^2 \sim 106.67 \text{ ind/m}^2$ ，总平均密度为 62.22 ind/m^2 。

2022 年 5 月调查航次潮间带生物各站位生物量变化范围为 $13.23 \text{ g/m}^2 \sim 52.75 \text{ g/m}^2$ ，总平均生物量为 31.59 g/m^2 。

3) 群落特征

2022 年 5 月调查结果显示，该海域潮间带生物丰度介于 $0.20 \sim 0.64$ 之间，平均值为 0.39 ，丰度较小；多样性指数介于 $0.918 \sim 2.067$ 之间，平均值为 1.347 ，反映了该海域潮间带生物多样性水平一般；均匀度介于 $0.51 \sim 0.99$ 之间，平均值为 0.80 ，均匀度较大，体现种间个体数分布较均匀；优势度介于 $0 \sim 0.83$ 之间，平均值为 0.45 。综合以上群落结构指数，表明调查海域潮间带生物生态环境一般。

2.2.4.2 秋季

(1) 叶绿素 a

2022 年秋季调查海域海水叶绿素 a 浓度的平均值为 $0.51 \mu\text{g/L}$ ，变化范围介于 $0.28 \sim 1.10 \mu\text{g/L}$ 之间。C30 号站叶绿素 a 含量最高，其中 C17 号站叶绿素 a 含量最低。

(2) 初级生产力

初级生产力采用叶绿素 a 法，按照 Cadee 和 Hegeman (1974) 提出的简化公式估算：

$$P = CaQLt/2$$

P—初级生产力 ($\text{mg} \cdot \text{C}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$)；

Ca—表层叶绿素 a 含量 (mg/m^3)；

Q—同化系数 ($\text{mg} \cdot \text{C}/(\text{mgChl-a} \cdot \text{h})$)，根据以往调查结果，这里取 3.7 ；

L—真光层的深度 (m)； $L = \text{透明度} \times 3$

t—白昼时间 (h)，根据调查时间的季节特点，这里取 11 。

2022 年秋季调查海域初级生产力的平均值为 $3.16 \text{ mgC}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ，变化范围在 $1.52 \sim 6.94 \text{ mgC}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 之间。其中 C23 号站初级生产力水平最高，C15 号站最低。

(3) 浮游植物

1) 种类组成

2022 年秋季调查海域内共出现 57 种浮游植物，隶属于硅藻、甲藻、绿藻、蓝藻 4

个植物门，其中硅藻 46 种，占浮游植物总种数的 80.7%；甲藻 8 种，占浮游植物总种数的 14.0%；蓝藻 2 种，占浮游植物总种数的 3.5%；绿藻 1 种，占浮游植物总种数的 1.8%。

2) 数量分布

2022 年秋季，调查海域浮游植物密度变化范围在 $0.748 \times 10^6 \sim 1238.300 \times 10^6 \text{cells/m}^3$ 之间，平均为 $89.079 \times 10^6 \text{cells/m}^3$ 。浮游植物密度具有明显的空间变化，其中最高值出现在 C25 号站，最低值出现在 C09 号站。

3) 浮游植物群落特征

2022 年秋季，浮游植物种类数量变化在 8~28 之间，种类数具有明显的空间变化，其中 C23 号站种类数量最多，C19 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 0.568~0.968 之间，均值为 0.740。丰富度指数 (D') 变化范围在 5.454~10.517 之间，均值为 7.925。均匀度指数 (J') 变化范围在 0.441~0.666 之间，均值为 0.543。监测站位浮游植物多样性见表 2.2-12、图 2.2-17。

表 2.2-12 调查站位浮游植物多样性指数

■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■

图 2.2-17 调查站位浮游植物多样性指数

4) 浮游植物优势种类及其分布

2022 年秋季，各测站浮游植物群落中占优势的种类主要有：旋链角毛藻、尖刺伪菱

形藻、柔弱角毛藻、离心列海链藻。

表 2.2-13 监测站位浮游植物优势种及优势度

种类	拉丁名	优势度
旋链角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>	0.022
尖刺伪菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	0.043
柔弱角毛藻	<i>Chaetoceros debilis</i>	0.368
离心列海链藻	<i>Thalassiosira excentrica</i>	0.546

(4) 浮游动物

1) 种类组成

2022年秋季,共鉴定出浮游动物31种,其中节肢动物门11种,占总种类数的35.5%;浮游幼虫9种,占总种类数的29.0%;刺胞动物门6种,占总种类数的19.4%;栉板动物门2种,占总种类数的6.5%;被囊动物门、环节动物门和毛颚动物门各1种,占总种类数的3.2%。

表 2.2-14 2022年秋季浮游动物种类组成

类群	种类数	比例%
节肢动物	11	35.5
浮游幼虫	9	29.0
刺胞动物	6	19.4
栉板动物	2	6.5
毛颚动物	1	3.2
环节动物	1	3.2
被囊动物	1	3.2
合计	31	100

2) 数量分布

2022年秋季,调查海区浮游动物湿重生物量平均为643.90mg/m³,变化范围在226.00mg/m³~1292.50mg/m³之间,最大值出现在C25号站,最低值出现在C30号站。调查区浮游动物的密度平均为6620.788ind./m³,其密度的波动范围在2088.150ind./m³~22892.990ind./m³之间,最大值出现在C18号站,最低值出现在C17号站。

3) 浮游动物群落特征

2022年秋季,浮游动物种类数量变化在10~24之间,其中C28号站种类数量最多,C30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0.008,变化范围在0.001~0.044之间。香浓维纳多样性指数(H')均值为2.317,变化范围在1.027~2.973之间。均匀度指数(J')均值为0.581,变化范围在0.246~0.759之间。监测

表 2.2-17 2022 年秋季大型底栖生物种类组成

类群	种类数	比例%
环节动物	27	45
软体动物	17	28
节肢动物	11	11
棘皮动物	2	3
纽形动物	1	2
脊索动物	1	2
扁形动物	1	2
合计	35	100

2) 数量分布

2022 年秋季，评价海域大型底栖生物生物量变化范围在 $0.076\text{g}/\text{m}^2 \sim 133.51\text{g}/\text{m}^2$ 之间，平均为 $24.45\text{g}/\text{m}^2$ 。最大值出现在 C19 号站，最低值出现在 C11 号站。大型底栖生物栖息密度变化范围在 $5\text{个}/\text{m}^2 \sim 595\text{个}/\text{m}^2$ 之间，平均为 $127\text{个}/\text{m}^2$ 。最大值出现在 C30 号站，最低值出现在 C11 号站。

3) 群落特征

2022 年秋季，大型底栖生物种类数量变化在 1~14 之间，其中 C15、C27 号站种类数量最多，C11 号站种类数最少。大型底栖生物群落丰富度指数均值为 6.090，变化范围在 2.570~9.684 之间。香浓维纳多样性指数 (H') 均值为 0.715，变化范围在 0~1.075 之间。均匀度指数 (J') 均值为 0.813，变化范围在 0.218~0.963 之间。调查海域底栖生物多样性和生物量见表 2.2-18。

表 2.2-18 2022 年秋季调查海域底栖生物多样性和生物量

■	■	■■■	■■■■	■■■	■■■	■■■
■	■	■	■■■■	■■■	■■■	■■■
■	■	■	■■■	■■■	■	■
■	■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
■	■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
■	■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
■	■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
■	■	■■■	■■■■	■■■	■■■	■■■
■	■	■	■■■	■■■	■■■	■■■
■	■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
■	■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
■	■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
■	■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
■	■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
■	■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
■	■	■■■	■■■■	■■■	■■■	■■■
■■■	■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■

4) 优势种类及其分布

2022 年秋季，大型底栖生物群落中占优势的种类主要有：寡节甘吻沙蚕、独指虫。

表 2.2-19 监测站位大型底栖生物优势种及优势度

种类	拉丁名	优势度
寡节甘吻沙蚕	<i>Glycinde gurjanovae</i>	0.028
独指虫	<i>Aricidea fragilis</i>	0.025

(5) 潮间带生物

1) 种类组成及数量

2022 年秋季，调查航次共鉴定出潮间带生物 26 种。软体动物 11 种，占总种类数 42%；环节动物 5 种，占 19%；节肢动物 7 种，占 27%；扁形动物门、纽形动物门、腕足动物门各发现 1 种，各占总种数的 4%。

CJD09 断面鉴定出潮间带生物 14 种，其中，节肢动物 5 种，软体动物 4 种，环节动物 3 种，腕足动物、扁形动物各 1 种。

CJD10 断面鉴定出潮间带生物 25 种，其中，节肢动物 6 种，软体动物 13 种，环节动物 6 种。

CJD11 断面鉴定出潮间带生物 10 种，其中，节肢动物 4 种，环节动物 5 种，纽形动物 1 种。

2) 生物量及密度组成及分布

2022 年秋季，调查航次潮间带生物各站位数量密度变化范围为 20ind/m²~104ind/m²，总平均密度为 62.22ind /m²。

2022 年秋季，调查航次潮间带生物各站位生物量变化范围为 7.97g/m²~40.08g/m²，总平均生物量为 17.78g/m²。

3) 群落特征

2022 年秋季调查结果显示，该海域潮间带生物丰度介于 0.95~5.65 之间，平均值为 3.13；多样性指数介于 0.13~0.76 之间，平均值为 0.48，反映了该海域潮间带生物多样性水平一般；均匀度介于 0.44~0.97 之间，平均值为 0.68，均匀度水平较高，体现种间个体数分布较均匀。综合以上群落结构指数，表明调查海域潮间带生物生态环境一般。

2.3 海洋生物体质量现状调查与评价

2.3.1 调查时间与站位布设

(1) 春季

春季海洋生物体质量现状调查资料来自《2023 年胜利海域渔业资源和潮间带生物春季调查（新北区域）》。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 12 个生物体质量站位、12 个游泳动物和鱼卵仔稚鱼站位，调查站位分布见表 2.3-1 和图 2.3-1。

表 2.3-1 生物体质量调查站位表

站位	经度	纬度	水深
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			



(2) 秋季

秋季海洋生物体质量现状调查资料来自《油田海域生态环境外业调查项目新北油田海域使用论证秋季调查报告》。中科检测技术服务（广州）股份有限公司于 2022 年 10 月~11 月在工程周边海域开展的调查，共布设 15 个生物体质量站位、15 个游泳动物和鱼卵仔稚鱼站位，调查站位与生态调查站位相同，详见表 2.2-3 和图 2.2-3。

2.3.2 调查类群及分析项目

调查项目包括：生物体内重金属（铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷）、石油烃含量。

2.3.3 采样及分析方法

样品的采集、保存、运输与分析均按《海洋调查规范（系列）》（GB/T 12763-2007）、《海洋监测规范（系列）》（GB 17378-2007）进行。

表 2.3-2 生物体质量各项目分析及检出限

检测项目	检测方法	单位	检出限
铬	《海洋监测技术规程 第 3 部分：生物体》HY/T 147.3-2013	10 ⁻⁶	0.30
铜	《海洋监测技术规程 第 3 部分：生物体》HY/T 147.3-2013	10 ⁻⁶	0.08
锌	《海洋监测技术规程 第 3 部分：生物体》HY/T 147.3-2013	10 ⁻⁶	1.66
砷	《海洋监测技术规程 第 3 部分：生物体》HY/T 147.3-2013	10 ⁻⁶	0.10
镉	《海洋监测技术规程 第 3 部分：生物体》HY/T 147.3-2013	10 ⁻⁶	0.03
铅	《海洋监测技术规程 第 3 部分：生物体》HY/T 147.3-2013	10 ⁻⁶	0.03
汞	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007	10 ⁻⁶	0.002
石油烃	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007	10 ⁻⁶	0.2

2.3.4 评价方法

生物体评价方法采用单因子污染指数评价法

计算公式为： $Q_{ij}=C_{ij}/C_{oi}$

式中：

Q_{ij} ——站 j 评价因子 i 的污染指数；

C_{ij} ——站 j 评价因子 i 的实测值；

C_{oi} ——评价因子 i 的评价标准值；

2.3.5 海洋生物质量状况与评价

(1) 春季

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，结果显示：双壳类生物体石油烃和汞、铬、铜、镉含量均符合相应的生物质量标准，铅、砷、锌含量在少数一类评价标准的站位中有超标现象，但均符合二类生物质量评价标准。详见表2.3-3。

表 2.3-3 调查海域生物质量评价结果

■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

(2) 秋季

2021年10月~11月，在调查海域开展了脉红螺、口虾蛄、中华绒螯蟹等常见生物质量监测，结果显示：双壳类生物体内镉、砷、铜、锌等指标存在超标现象，其他指标均能满足一类评价标准要求；其他类生物体内各指标均符合评价标准要求。详见表2.3-4。

表 2.3-4 调查海域生物质量评价结果

■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

2.4 渔业资源现状调

2.4.1 调查站位布设

(1) 春季

春季海洋生物体质量现状调查资料来自《2023 年胜利海域渔业资源和潮间带生物春季调查（新北区域）》。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 12 个游泳动物和鱼卵仔稚鱼站位，调查站位分布见表 2.3-1 和图 2.3-1。

(2) 秋季

秋季海洋生物体质量现状调查资料来自《油田海域生态环境外业调查项目新北油田海域使用论证秋季调查报告》。中科检测技术服务（广州）股份有限公司于 2022 年 10 月~11 月在工程周边海域开展的调查，共布设 15 个游泳动物和鱼卵仔稚鱼站位，调查站位分布见表 2.2-3 和图 2.2-3。

2.4.2 调查方法

(1) 春季

1) 鱼卵、仔稚鱼

鱼卵、仔鱼调查根据《海洋调查规范第 6 部分：海洋生物调查》(GB/T 12763.6-2007) 的有关要求执行。定量样品采集使用浅水 I 型浮游生物网（口径 50cm，长 145cm）自底至表垂直取样，定性样品采集使用大型浮游生物网（口径 80cm，长 280cm）表层水平拖网 10 min，拖网速度 2 kn。采集的样品经 5% 甲醛海水溶液固定保存后，在实验室进行样品分类鉴定和计数。

2) 游泳动物

游泳动物拖网调查按《海洋调查规范第 6 部分：海洋生物调查》(GB/T 12763.6-

2007)、《海洋水产资源调查手册》和《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》的相关规定执行。渔业资源拖网调查所用网具为单拖底拖网,网口周长 30.6 m,囊网网目 20 mm,拖曳时网口宽度约 8 m。每站拖曳 1 h,平均拖速 2.5 kn。渔获物样本冰冻保存带回实验室详细测定生物学数据。

(2) 秋季

1) 鱼卵、仔稚鱼

调查选择适于在调查海区作业且设备条件良好的渔船承担,按照《海洋调查规范第 6 部分:海洋生物调查》(GB/T 12763.6-2007)的相关规定进行样品的采集、保存和运输。定量样品网具使用浅水 I 型浮游生物网垂直采样,并配置网口流量计,角弧形量角器、沉锤等设备,由海底至海面垂直拖网。落网速度为 0.5 m/s,起网速度为 0.5 m/s~0.8 m/s;定性样品采用大型浮游生物网,已 2kn 速度水平拖拽 10min。

2) 游泳动物

游泳生物调查按照《海洋调查规范第 6 部分:海洋生物调查》(GB/T 12763.6-2007)的相关规定进行样品的采集、保存和运输。

采用单船有翼单囊拖网进行作业。调查时间选择在白天进行,综合拖速、拖向、流向、流速、风向和风速等多种因素,在距离站位位置 2n mile~4n mile 处放网,拖速控制在 3kn~4kn 左右,经 1 小时后正好到达站位位置或附近。临放网前准确测定船位,放网时间以停止曳网投放,曳网着底开始受力时为准。拖网中尽量保持拖网方向朝向拖网站位,注意周围船只动态和调查船的拖网是否正常等,若出现不正常拖网时,视其情况改变拖向或立即起网。临起网前准确记录船位,起网时间以起网机开始卷收曳网时间为准。如遇严重破网等导致渔获量大量减少时,应重新拖网。

将囊网里全部渔获物收集,记录估计的网次总质量(kg)。渔获物总质量在 40kg 以下时,全部取样分析;渔获物大于 40kg 时,从中挑出大型的和稀有的标本后,从渔获物中随机取出渔获物分析样品 20kg 左右,然后把余下的渔获物按品种和不同规格装箱,记录该站位准确渔获物总质量(kg)。

2.4.3 评价方法

(1) 鱼卵仔稚鱼

鱼卵仔稚鱼密度计算公式:

$$G=N/V$$

式中:

G——单位体积海水中鱼卵或仔稚鱼个体数,单位为粒每立方米或尾每立方米(ind/m³);

N——全网鱼卵或仔稚鱼个体数，单位为粒或尾(ind)，V为滤水量，单位为立方米(m³)。

(2) 游泳动物

1) 相对重要性指数

从各种类在数量、重量中所占比例和出现频率 3 个方面进行优势度的综合评价，判断其在群落中的重要程度，即：

$$IRI = (N+W) F$$

式中：

IRI——相对重要性指数；

N——在数量中所占的比例；

W——在重量中所占的比例；

F——出现频率。

IRI 值大于 1000 的定为优势种；IRI 值在 100~1000 的为重要种；IRI 值在 10~100 的为常见种；IRI 值小于 10 的为少见种。

2) 物种丰度指数 (Margalef, 1958)

$$D = (S-1) / \ln N$$

式中：

D——物种丰度指数；

S——种类数；

N——总尾数。

3) 物种多样性指数 (Shannon-Wiener)

根据各个种类所占比例进行分析，即：

$$H' = -\sum P_i \ln P_i$$

式中：

H' ——物种多样性指数；

P_i——i 种鱼的群落中所占的比例。

4) 物种均匀度指数 (Pielou)

$$J' = H' / \ln S$$

式中：

J' ——物种均匀度指数；

H' ——物种多样性指数；

S——种类数。

5) 现存资源量

渔业资源密度的估算采用扫海面积法。在拖网统计结果基础上，计算各站位重量密度和尾数密度，公式如下：

$$\rho_i = C_i / a_i q$$

式中： ρ_i ——第 i 站的渔业资源密度(重量： kg/km^2 ；尾数： $10^3 \text{ind}/\text{km}^2$)；

C_i ——第 i 站的每小时拖网渔获物中生物数量(重量： kg/h ；尾数： ind/h)；

a_i ——第 i 站的网具每小时扫海面积(km^2/h) [网口水平扩张宽度(km) (本网具为 0.008 km) × 拖曳距离(km)]，拖曳距离为拖网速度(km/h)和实际拖网时间(h)的乘积；

q ——网具捕获率：

捕获率表示网具对鱼类等的捕捞效率，在网具规格选定的情况下，它主要取决于不同鱼类对网具的反应，各种鱼类等的生态习性不同，对网具的反应也不一样。根据鱼类等的不同生态习性，我们把鱼类资源大体上分为三类：一类是底栖鱼类，主要是鳎目和鲽形目等，它们基本上终日生活在海底，游泳能力不强，网具所拖过的地方大多被捕获，捕获率取 0.8；另一类是中上层鱼类，主要是鲱形目、鲈形目、鲑亚目的鱼类，这些鱼类主要在中上层，活动能力很强，底拖网所拖过的地方只有小部分被捕获，捕获率取 0.3；第三类是底层鱼类，介于底栖鱼类和中上层鱼类之间，该类群一般分布在中下层，有一定的活动能力，并有昼夜垂直移动习性，捕获率取 0.5。头足类捕获率取 0.5。虾类、蟹类捕获率取 0.8。腹足类、双壳类等捕获率取 1。

2.4.4 渔业资源现状评价

2.4.4.1 春季

(1) 鱼卵、仔稚鱼

1) 种类组成

本次调查共出现鱼卵总数量为 1836 粒，出现鱼卵种类 5 种，其中鳀鱼鱼卵数量最多，为 799 粒，占鱼卵总数量的 43.52%，斑鲈鱼卵 610 粒，占鱼卵总数量的 33.22%，小黄鱼鱼卵 212 粒，占鱼卵总数量的 11.55%，其它种类鱼卵数量均在 100 粒以下。仔稚鱼共出现 208 尾，种类 3 种，其中日本下鱈 120 尾，占 57.69%，鲈 86 尾，占 41.35%，蓝点马鲛 2 尾，占 0.96%。

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。

表 2.4-1 2023 年 5 月鱼卵、仔稚鱼种类名录

类别	序号	物种	拉丁名
鱼卵	1	鳀	<i>Engraulis japonicus</i>
	2	斑鲈	<i>Konosirus punctatus</i>

类别	序号	物种	拉丁名
	3	小黄鱼	<i>Larimichthys polyactis</i>
	4	白姑鱼	<i>Pennahia argentata</i>
	5	赤鼻棱鲉	<i>Thrissa kammalensis</i>
仔稚鱼	1	日本下鱈	<i>Hyporhamphus sajori</i>
	2	鮫	<i>Liza haematocheila</i>
	3	蓝点马鲛	<i>Scomberomorus niphonius</i>

2) 数量分布

调查海域平均鱼卵数量 153 粒/网, 鱼卵数量最高站位为 XY47 号站, 为 918 粒/网, 鱼卵数量最低站位为 XY37 号站, 为 0 粒/网。调查海域平均仔稚鱼数量 17 尾/网, 仔稚鱼数量最高站位为 XY40 号站, 为 184 尾/网, XY32、XY33、XY36、XY37、XY41、XY43、XY44、XY47 号站仔稚鱼数量为 0 尾/网。

表 2.4-2 2023 年 5 月鱼卵、仔稚鱼数量分布

█	██████	██████	█	██████	██████
█	█	█	█	█	█
█	█	█	█	█	█
█	█	█	█	█	█
█	█	█	█	█	█
█	█	█	█	█	█
█	█	█	█	█	█
█	█	█			
█	█	█			
█	█	█			

3) 优势种

本次调查鱼卵优势种有 2 种, 为斑鲹、鲉; 重要种有 1 种, 为小黄鱼; 仔稚鱼优势种为鮫。

表 2.4-3 2023 年 5 月鱼卵主要种类组成

█	█	█	█	█
█	██████	██████	██████	██████
█	██████	██████	██████	██████
██████	██████	██████	██████	██████
█	██████	██████	██████	██████
██████	██████	██████	██████	██████

表 2.4-4 2023 年 5 月仔稚鱼主要种类组成

种类	N%	F%	IRI	类别
鮫	41.35%	33.33%	1378.21	优势种
日本下鱈	57.69%	8.33%	480.77	重要种
布氏银汉鱼	0.96%	8.33%	8.01	少见种

4) 鱼卵仔、稚鱼密度分布

调查海域鱼卵和仔稚鱼密度均值分别为 0.50 ind./m³ 和 0.06 ind./m³。其中 XY47 号站鱼卵密度最高，为 2.97 ind./m³，XY40 号站仔稚鱼密度最高，为 0.60 ind./m³。

表 2.4-5 2023 年 5 月鱼卵仔稚鱼密度分布

■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■

(2) 游泳动物

1) 种类组成

本次调查共出现游泳动物种类 45 种，其中，鱼类 27 种，占总种类数的 60.00%；甲壳类 15 种，占 33.33%；头足类 3 种，占 6.67%。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。

表 2.4-6 2023 年 5 月游泳动物种类名录

■	■	■	■
■	■	■	■
	■	■	■
	■	■	■
	■	■	■
	■	■	■
	■	■	■
	■	■	■
	■	■	■

按重量计，本次调查鱼类占 83.15%；甲壳类占 11.72%，头足类占 5.13%。

按数量计，本次调查鱼类占 63.01%，甲壳类占 26.42%，头足类占 10.57%。

2) 资源量分布

调查海域平均渔获重量为 6.25 kg/h，渔获重量最高站位为 XY43 号站，为 23.94 kg/h，渔获重量最低站位为 XY40 号站，为 0.33 kg/h。

调查海域平均渔获数量为 1402ind./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 XY38 号站，仅 122 ind./h。2023 年 5 月游泳动物各类群资源量和资源密度见表 2.4-7。

表 2.4-7 2023 年 5 月游泳动物各类群资源量和资源密度

站名	浮游动物				游泳动物				底栖动物			
	种类	数量	密度	多样性	种类	数量	密度	多样性	种类	数量	密度	多样性
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

3) 优势种

本次调查优势种有 2 种，分别为鳀和黄鲫；重要种有 11 种，依次为赤鼻棱鳀、枪乌贼、短吻红舌鳎、方氏云鳎、口虾蛄、矛尾虾虎鱼、普氏纒虾虎鱼、日本褐虾、葛氏长臂虾、日本鼓虾和银鲷。

重量比例超过 1% 的种类共 11 种，占全部渔获物重量的 89.67%。重量组成比例超过 10% 的种类 2 种，为黄鲫 25.30% 和鳀 24.82%。数量比例超过 1% 的种类共 12 种，占全部渔获物数量的 94.57%。数量组成比例超过 10% 的种类 1 种，为鳀 64.65%。

表 2.4-8 春季游泳动物主要种类组成 (IRI>100)

4) 现存资源密度

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 $91.21 \times 10^3 \text{ ind./km}^2$ 和 357.38 kg/km^2 。其中，鱼类资源尾数密度最高值为鳀，为 $815.48 \times 10^3 \text{ ind./km}^2$ ；甲壳类最高为日本褐虾，为 $20.16 \times 10^3 \text{ ind./km}^2$ ；头足类最高为枪乌贼，为 $28.17 \times 10^3 \text{ ind./km}^2$ 。鱼类资源重量密度最高值为黄鲫，为 1422.34 kg/km^2 ；甲壳类最高为口虾蛄， 102.93 kg/km^2 ；头足类最高为枪乌贼，为 134.63 kg/km^2 。

渔获物总重量密度与总尾数密度均分布不均匀，总重量密度以 XY43 号站最高为 1650.79 kg/km^2 ，XY40 号站最低为 15.38 kg/km^2 。总尾数密度最大值出现在 XY41 号站为 $798.47 \times 10^3 \text{ ind./km}^2$ ，最小值出现在 XY38 号站，为 $4.91 \times 10^3 \text{ ind./km}^2$ 。2023 年 5 月游泳动物各类群资源密度分布见表 2.4-9。

表 2.4-9 2023 年 5 月游泳动物各类群资源密度分布

5) 生物多样性

调查海域生物种类多样性指数平均为 2.65，变化范围为 0.2~3.43；物种均匀度指数平均为 0.67，变化范围 0.05~0.86；物种丰富度指数平均为 2.41，变化范围 1.29~3.49。

表 2.4-10 2023 年 5 月游泳动物群落多样性指数

■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■

2.4.4.2 秋季

(1) 鱼卵、仔稚鱼

1) 种类组成及数量分布

定量样品中未采集到鱼卵仔稚鱼。调查季节处于秋冬季，温度低，海域经济鱼种主要生殖季节已过，因此鱼卵仔稚鱼数量较少。

定性样品中未采集到鱼卵样品；采集到仔稚鱼样品 2 种，分别为大泷六线鱼、中国花鲈，共采集到仔稚鱼 4 尾。

2) 密度分布

定量调查结果显示，各站位鱼卵、仔稚鱼密度均为零。定性调查结果显示，鱼卵密度为零，仔稚鱼平均密度为 0.001 尾/m³。

表 2.4-11 2022 年秋季鱼卵、仔稚鱼数量分布

■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■

■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■

(2) 游泳动物

1) 种类组成

本次调查共出现游泳动物种类 29 种，其中，鱼类 18 种，占总种类数的 62%；甲壳类 8 种，占 28%；头足类 3 种，占 10%。

表 2.4-12 2022 年秋季游泳动物种类名录

■	■	■	■	
■	■	■	■	
	■	■	■	
	■	■	■	
	■	■	■	
	■	■	■	
	■	■	■	
	■	■	■	
	■	■	■	
	■	■	■	
	■	■	■	
	■	■	■	
	■	■	■	
	■	■	■	
	■	■	■	
	■	■	■	
	■	■	■	
	■	■	■	■
		■	■	■
■		■	■	
■		■	■	
■		■	■	
■		■	■	
■		■	■	

■	■	■	■
	■	■	■
■	■	■	■
	■	■	■
	■	■	■

按重量计，本次调查鱼类占 72%；甲壳类占 19%，头足类占 9%。

按数量计，本次调查鱼类占 33%，甲壳类占 25%，头足类占 42%。

2) 优势种

调查中出现优势种 4 种，为中国花鲈、日本枪乌贼、口虾蛄、矛尾刺虾虎鱼。常见种为 1 种，分别为矛尾刺虾虎鱼。

表 2.4-13 秋季游泳动物主要种类组成

	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	

3) 现存资源密度

调查海域各站位平均资源密度（重量、尾数）值分别为 313.49 kg/km²和 8690.30 尾/km²。其中 C09 站位资源密度重量最高为 660.61 kg/km²，C20 次之为 474.11 kg/km²，C19 站位最低为 94.02 kg/km²；C09 站位资源密度尾数最高为 14533.84 尾/km²，C21 站位次之为 12104.03 尾/km²，C25 站位最低为 3644.71 尾/km²。

游泳动物各类群资源密度分布见表 2.4-14。

表 2.4-14 2022 年秋季游泳动物各类群资源密度分布

■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■

源恢复区、环境整治区和预留开发区四部分。保护区通过在保护区内实施可持续的资源开发、监测评估、规划管理等一系列措施和手段，优化资源合理配置，保护海洋生态系统功能。该保护区以黄河口生态系统及生物物种多样性为主要保护对象。

本保护区依其性质和作用，可划分为生态保护区、资源恢复区、环境整治区和开发利用区四个功能区，详见图 2.5-1。各拐点坐标分别为 1 (119° 20' 08" E, 37° 35' 51" N); 2 (119° 17' 28" E, 37° 45' 12" N); 3 (119° 05' 39" E, 37° 56' 44" N); 4 (119° 30' 57" E, 37° 56' 44" N); 5 (119° 30' 57" E, 37° 35' 51" N); 6 (119° 25' 59" E, 37° 56' 44" N); 7 (119° 22' 23" E, 37° 37' 30" N); 8 (119° 22' 23" E, 37° 44' 14" N); 9 (119° 25' 57" E, 37° 44' 14" N); 10 (119° 30' 57" E, 37° 44' 14" N); 11 (119° 30' 57" E, 37° 37' 30" N); 12 (119° 18' 35" E, 37° 52' 38" N); 13 (119° 15' 46" E, 37° 55' 23" N); 14 (119° 25' 57" E, 37° 55' 23" N); 15 (119° 25' 57" E, 37° 52' 38" N); 16 (119° 20' 08" E, 37° 45' 16" N); 17 (119° 20' 08" E, 37° 51' 32" N); 18 (119° 25' 57" E, 37° 51' 32" N); 19 (119° 25' 57" E, 37° 45' 16" N)。

(2) 功能分区

1) 生态保护区

生态保护区面积分别为 97.78km²，占保护区总面积的 10.56%。该区自然条件优越，生物资源条件相对较好，功能基本正常，但同样属于物种受威胁的海域，是设定保护区的重点，拟通过保护性管理使保护生物的生境、种质在有效保护下得到保存，资源得以恢复。

2) 资源恢复区

资源恢复区面积分别为 69.62km²和 100.27km²，占保护区总面积 18.35%。区内环境条件与生态保护区相似，但生物资源相对于生态保护区密度较低，需要进行严格管理以促进资源恢复，提高开发利用价值。

3) 开发利用区

开发利用区面积 139.92km²；占保护区总面积的 15.11%。开发利用区是具备进行生物养护和增殖条件的区域，兼顾当前进行生产性开发的现状和海域使用现状，对保护区生物资源的养护和增殖进行探索，积累经验。

4) 环境整治区

环境整治区即除生态保护区、资源恢复区和预留开发利用区以外的边缘部分。面积 518.41km²，占保护区面积 55.98%。这一区域由于陆向与岸线及黄河口接近，易于受到

陆地和河口的污染，而远岸向由于渔业生产的影响，对生物栖息环境产生一定的破坏作用。因此，环境整治区需要通过与环境等部门协调进行保护性管理，促进环境水质及底质环境的净化和恢复。这一区域属于管委会巡管监测范围，但允许群众进入环境整治区适度开展渔业开发或其它相关活动，如进行大型活动，应事先呈报管委会，征得同意后执行。

(3) 管理目标

1) 生态保护区

通过保护和管理，使生态保护区内生物资源的密度和生物量得到增长并保持相对稳定，海洋生物的栖息环境得到恢复和改善，水质和底质质量均达到国家一类标准。

2) 资源恢复区

通过保护和管理，使生态保护区内生物资源量逐步得到恢复，区内水质和底质质量均达到国家一类标准。

3) 环境整治区

通过不同部门的协同管理，消除和减少各种活动对这一区域的点面源污染和干扰，使部分轻度污染的河口和沿岸潮间带区域环境逐步改善，达到国家一类标准。同时区内生物资源量趋于恢复，区内水质与底质力争达到国家一、二类标准。

4) 开发利用区

由群众在开发利用区组织生物的养护和增殖渔业生产，提高开发本区的生产能力和经济效益，其水质与底质力争达到国家一、二类标准。

2.5.2 本项目与东营黄河口生态国家级海洋特别保护区位置关系

本项目 4 座平台位于东营黄河口生态国家级海洋特别保护区的环境整治区内，详见图 2.5-1。

2.6 辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区

2.6.1 辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区概况

(1) 保护区概况

辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区位于渤海的辽东湾、渤海湾和莱州湾三湾内，分别为辽东湾保护区、渤海湾保护区、莱州湾保护区。保护区范围在东经 $117^{\circ} 35' \sim 122^{\circ} 20' E$ ，北纬 $37^{\circ} 03' \sim 41^{\circ} 00' N$ ，总面积为 23219km^2 ，其中核心面积 9625km^2 ，实验区总面积为 13594km^2 。核心区特别保护期为 4 月 25 日~6 月 15 日。

由于本项目工程与辽东湾、渤海湾距离较远，位于莱州湾中，因此下面重点介绍莱州湾部分。

(2) 功能分区

莱州湾保护区总面积为 7124km²，其中核心区面积为 1710km²，试验区面积为 5414 km²。核心区包括以下三个区域：

核心一区：是由 6 个拐点顺次连线所围的海域，面积为 66.7 km²（主要保护对象有真鲷，花鲈，三疣梭子蟹）。拐点坐标分别为 37° 19′ 45″ N、119° 47′ 10″ E，37° 26′ 48″ N、119° 44′ 57″ E，37° 28′ 01″ N、119° 48′ 49″ E，37° 24′ 09″ N、119° 50′ 26″ E，37° 23′ 21″ N、119° 48′ 08″ E，37° 20′ 18″ N、119° 49′ 22″ E。

核心二区：是由 4 个拐点顺次连线所围的海域，面积为 40 km²（主要保护对象有三疣梭子蟹）。拐点坐标分别为 37° 13′ 01″ N、119° 29′ 50″ E，37° 16′ 54″ N、119° 29′ 50″ E，37° 16′ 57″ N、119° 33′ 24″ E，37° 13′ 01″ N、119° 33′ 48″ E。

核心三区：是由 3 个拐点顺次连线与西侧海岸线（海岸线北起东营市黄河口镇，经黄河入海口，小清河入海口，南至潍坊市白浪河入海口）所围的海域，面积为 1603 km²（主要保护对象有中国对虾，文蛤，青蛤，中国毛虾）。拐点坐标分别为 37° 57′ 00″ N、119° 00′ 00″ E，37° 54′ 00″ N、119° 10′ 00″ E，37° 09′ 10″ N、119° 10′ 00″ E。

莱州湾实验区：是由 4 个拐点顺次连线与南面的海岸线（即大潮平均高潮痕迹线）所围的海域（不包括其中的 3 个核心区）。拐点坐标分别为 38° 00′ 00″ N、118° 58′ 30″ E，38° 00′ 00″ N、119° 20′ 00″ E，37° 40′ 00″ N、119° 20′ 00″ E，37° 40′ 00″ N、120° 18′ 03″ E。

海岸线北起山东省东营市孤岛镇向南经黄河入海口，小清河入海口，以白浪河入海口为拐点，向东经潍河，胶莱河入海口到莱州市虎头崖镇转向东北经三山岛刁龙咀，辛庄镇，黄山馆镇，北至龙口市矾姆岛南侧。

主要保护对象有中国明对虾，小黄鱼，三疣梭子蟹，真鲷，花鲈，另外还有蓝点马鲛，口虾蛄，半滑舌鳎，文蛤，青蛤，中国毛虾。栖息的其他物种包括银鲳，黄鲫，青鳞沙丁鱼，鲚，凤鲚，鳓，鳀，赤鼻棱鳀，玉筋鱼，黄姑鱼，白姑鱼，叫姑鱼，棘头梅童，鲈等。

2.6.2 本项目与辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区位置关系

本项目 4 座平台位于莱州湾实验区内，位置关系见图 2.6-2。

2.7 山东黄河三角洲国家级自然保护区

2.7.1 山东黄河三角洲国家级自然保护区概况

(1) 自然保护区基本概况

山东黄河三角洲国家级自然保护区位于山东省东营市东北部的黄河入海口处，北临渤海，东靠莱州湾，与辽东半岛隔海相望，地理坐标：东经 $118^{\circ} 32.981'$ ~ $119^{\circ} 20.450'$ ，北纬 $37^{\circ} 34.768'$ ~ $38^{\circ} 12.310'$ ，是以黄河口新生湿地生态系统和珍稀濒危鸟类为保护主体的湿地自然保护区。

(2) 自然保护区功能区划

根据《山东黄河三角洲国家级自然保护区详细规划（2014-2020年）》，山东黄河三角洲国家级自然保护区分为两部分，分别为现行黄河入海口两侧部分和1976年以前黄河刁口河流路黄河入海口部分。

现行黄河入海口两侧部分，北起孤东油田海堤纪念碑，沿孤东油田围海大堤向南至孤东油田大红门，沿孤东公路向西至一棵树，沿黄河北大堤向西至西河口黄河故道东大堤北端，向南沿西河口黄河故道东大堤至南端，向东沿黄河南防洪大堤至防潮堤，向南沿防潮堤至小岛河，向东至低潮时负3m等深线。

1976年以前黄河刁口河流路黄河入海口部分，东以孤北路向北至老五河沟至桩古46井为界，南以桩埕路为界，西以黄河故道三河为界，北以低潮时负3m等深线为界。

1) 核心区

山东黄河三角洲国家级自然保护区设三处核心区，分别为黄河口管理站核心区、大汶流管理站核心区和一千二管理站核心区。黄河口管理站核心区边界从拐点（ $119^{\circ} 10' 4.59''$ E, $37^{\circ} 45' 58.93''$ N）起，至拐点（ $119^{\circ} 10' 4.59''$ E, $37^{\circ} 46' 24.82''$ N），沿低潮时海岸线至黄河西岸，沿黄河西岸至拐点（ $119^{\circ} 10' 4.59''$ E, $37^{\circ} 45' 58.93''$ N）。大汶流管理站核心区边界从垦东28井起，经121海沟入海口、黄河北2号防台、黄河南内堤坝、黄河南内堤坝延伸1000m处、垦东6号计量站、1号防台泄水闸南延500m处、中泄水闸南延500m处、环形鸟岛南100m处至大汶流海沟与南坝交界处，沿大汶流海沟左岸至低潮时海岸线，沿低潮时海岸线至黄河现行流路东岸，沿黄河现行流路东岸至垦东28井。一千二管理站核心区边界以13个拐点连线为界，拐点坐标分别为（ $118^{\circ} 40' 8.71''$ E, $38^{\circ} 07' 36.97''$ N； $118^{\circ} 40' 9.36''$ E, $38^{\circ} 08' 15.77''$ N； $118^{\circ} 42' 14.97''$ E, $38^{\circ} 08' 59.55''$ N； $118^{\circ} 43' 15.94''$ E, $38^{\circ} 08' 37.02''$ N； $118^{\circ} 43' 47.46''$ E, $38^{\circ} 07' 10.13''$ N； $118^{\circ} 42' 3.88''$ E, $38^{\circ} 05' 44.89''$ N； $118^{\circ} 40' 59.93''$ E, $38^{\circ} 05' 55.12''$ N； $118^{\circ} 41' 35.78''$ E, $38^{\circ} 03' 23.38''$ N； $118^{\circ} 42' 25.29''$ E, $38^{\circ} 04' 35.74''$ N； $118^{\circ} 44' 49.65''$ E, $38^{\circ} 04' 37.79''$ N； $118^{\circ} 46' 10.06''$ E, $38^{\circ} 04' 48.61''$ N； $118^{\circ} 45' 21.39''$ E, $38^{\circ} 06'$

54.29" N; 118° 45' 23.70" E, 38° 07' 58.43" N)。

2) 缓冲区

缓冲区面积为 11233hm²，占山东黄河三角洲国家级自然保护区总面积的 7.34%。缓冲区范围：

①一千二管理站缓冲区，面积为 5053hm²，缓冲区位于核心区的东、西、南、北部边界外围。

②黄河口管理站缓冲区，面积为 833hm²，缓冲区位于核心区的西部边界外围。

③大汶流管理站缓冲区，面积为 5347hm²。缓冲区位于核心区的东、西、南、北部边界外围。

3) 实验区

实验区面积为 82348hm²，占山东黄河三角洲国家级自然保护区总面积的 53.82%。实验区是区内人为活动相对频繁的地区，自然生态系统已不很完整，次生生态系统占较大比例。其主要功能是对核心区起到更大的缓冲作用和与周边地区联系纽带作用，在国家法律法规允许的范围内和在不破坏生态的前提下，可以开展科学实验、教学实习、参观考察、生态旅游、野生动物驯养繁殖及其有益于资源合理利用与生产示范等。

山东黄河三角洲国家级自然保护区功能区划见图 2.7-1。

(3) 自然保护区主要保护对象

山东黄河三角洲国家级自然保护区的主要保护对象包括如下两个：

1) 新生河口湿地生态系统，使其生态系统功能得以正常发挥。

2) 保护珍稀濒危鸟类。保护区内有国家一级重点保护的鸟类有丹顶鹤、白头鹤、大鸨、东方白鹳、金雕、中华秋沙鸭等 25 种；国家二级重点保护鸟类有灰鹤、大天鹅、小天鹅等 65 种。

2.7.2 本项目与山东黄河三角洲国家级自然保护区位置关系

本项目位于山东黄河三角洲国家级自然保护区现行黄河入海口两侧部分北侧东北侧 1.7km，位置关系详见图 2.7-2。

2.8 黄河口文蛤国家级水产种质资源保护区

2.8.1 黄河口文蛤国家级水产种质资源保护区概况

(1) 保护区概况

黄河口文蛤国家级水产种质资源保护区成立于 2011 年,是中华人民共和国农业部公告第 1684 号公布批准设立的。保护区位于东营市河口区仙何镇神仙沟入海处的临近海域,保护区总面积 2188.9hm²,其中核心区面积为 778.4hm²,实验区面积为 1410.5hm²,主要保护对象为黄河口文蛤等。该海域水产种质资源丰富,是多种经济鱼类、虾类、贝类重要产卵场和栖息地,特别是黄河口文蛤因黄河与渤海交汇区域的特殊地理环境,以及海水水质、底质、水温、饵料等方面因素,成为东营市河口区沿海一带特有的蛤类,素有“天下第一鲜”的美誉,属《国家重点保护经济水生动植物资源名录》的保护物种。

黄河口文蛤国家级水产种质资源保护区总面积 2188.9hm²。核心区面积为 778.4hm²,实验区面积 1410.5hm²,是由 4 个拐点顺次连线围成的海域,拐点坐标分别为(119° 00′ 58.43″ E, 38° 00′ 39.24″ N; 119° 02′ 24.64″ E, 38° 00′ 55.29″ N; 119° 03′ 08.20″ E, 37° 58′ 56.07″ N; 119° 01′ 43.82″ E, 37° 58′ 48.27″ N)。实验区面积 1410.5 公顷,是核心区以外与 4 个拐点顺次连线围成的海域之间的区域,拐点坐标分别为(119° 00′ 43.30″ E, 38° 00′ 51.17″ N; 119° 03′ 27.46″ E, 38° 01′ 16.39″ N; 119° 04′ 46.79″ E, 37° 58′ 42.31″ N; 119° 01′ 42.45″ E, 37° 58′ 12.96″ N),特别保护期为每年 3-8 月,主要保护对象为黄河口文蛤等。

2.8.2 本项目与黄河口文蛤国家级水产种质资源保护区位置关系

本项目位于黄河口文蛤国家级水产种质资源保护区东南 8.1km,位置关系详见图 2.8-1。

2.9 “三场”渔业敏感目标现状与分布

(1) 花鲈产卵场、越冬场

花鲈是渤海大型经济鱼类,终年栖息在近海水域,只作近距离移动,不作长距离洄游。在渤海终年都能捕到。冬季主要在渤海湾、辽东湾和莱州湾渔场的较深海域和烟威渔场、石岛渔场一带越冬。1 月~2 月花鲈主要分布在渤海中部,3 月渤海水温降到最低点,大部分花鲈游到渤海海峡一带,4 月数量开始增加,主要分布在莱州湾和渤海湾,5 月~12 月的分布比较分散。春、秋两季数量较多,主要集中在莱州湾、渤海湾、黄河口及辽东湾南部。主要索饵期为 3 月~8 月,花鲈的产卵场较广,主要在 38°~40° N, 119°~121° E,渤海产卵期在秋季(9 月底~11 月初),产卵盛期在 10 月,产卵后进入深水区越冬。本项目位

于花鲈产卵场内。

(2) 对虾产卵场、索饵场

渤海湾对虾每年秋末冬初，便开始越冬洄游，到黄海东南部深海区越冬；翌年春北上，形成产卵洄游。4月下旬开始产卵，怀卵量（30~100）万粒，雌虾产卵后大部分死亡。卵经过数次变态成为仔虾，仔虾约18天经过数十次蜕皮后，变成幼虾，于6月~7月份在河口附近摄食成长。5个月后，即可长成12cm以上的成虾，9月份开始向渤海中部及黄海北部洄游，形成秋收渔汛。其渔期在5月中旬至10月下旬。本项目位于对虾产卵场内。

(3) 鲢鱼产卵场、索饵场

鲢属鲢科，是近海集群性小型鱼类，也是从黄海洄游到渤海的小型中上层鱼。由于它在海洋生态系统中所处的独特地位以及它向渔业所提供的高额产量，已成为重要的世界性渔业之一。鲢的越冬场在对马、五岛至济州岛附近一带海域，随着水温的升高，逐渐向北洄游。4月底进入渤海的渤海湾、莱州湾和辽东湾诸湾。5月主要在莱州湾及秦皇岛外海，6月主要分布在渤海中部，7月密集北移，集中于辽东湾和渤海中部，8月分布和7月基本一致，9月莱州湾和渤海湾鲢完全消失，密集区移到秦皇岛外海和辽东湾，10月分布在辽东湾和黄河口外，11月在莱州湾再次出现密集中心，12月仅在渤海中部有少量分布。产卵盛期是5月。本项目位于鲢鱼索饵场内。

(4) 黄姑鱼产卵场

黄姑鱼属石首鱼科，广泛分布于渤、黄、东、南海沿海及日本西部和韩国沿岸水域。为洄游性的暖温性底层鱼类，是洄游到渤海的重要经济鱼类之一。黄姑鱼5月出现于渤海，主群进入黄河口海区产卵，另有部分游向辽东湾大凌河口和滦河口海区产卵场。产卵后的鱼群在各产卵场附近水域分散索饵。6月~7月产卵后密集鱼群消失，仅莱州湾、黄河口有数量不多的分布，8月莱州湾出现幼鱼密集中心，9月~10月幼鱼数量增多，分布面进一步扩大，整个莱州湾、黄河口以及辽东湾南部均有分布，11月基本消失。黄姑鱼的产卵期为5月~6月。本项目位于黄姑鱼产卵场内。

(5) 白姑鱼产卵场

白姑鱼属石首鱼科，在我国海域均有分布，黄渤海区的白姑鱼群系大体以33N为界，洄游于黄渤海之间，为黄海洄游到渤海产卵和索饵的底层鱼类，经济价值较高。白姑鱼5月在渤海中部出现，但数量很少，6月~7月集中在莱州湾产卵。8月分布面扩大，在秦皇岛外海和黄河口附近也出现密集区，9月~10月份密集中心进一步扩大到渤海中部和辽东湾南部。11月份主群离开渤海，仅中部有少量个体，12月份则完全消失。白姑鱼的主要产卵期为5月~6月，8月中、下旬陆续游出渤海进行越冬洄游。本项目位于白姑鱼产卵场内。

(6) 毛虾产卵场、索饵场、越冬场

中国毛虾在世界上分布范围较窄，仅分布于渤海和我国、朝鲜的黄海沿岸，以及我国东海、南海沿岸，其他海域尚未发现。毛虾是一种生长迅速、生命周期短、繁殖力强、世代更新快、游泳能力弱的小型虾类，在生态习性上属于浮游动物类群，随潮流推移而游动于沿岸、河口和岛屿一带。适温范围为 11℃~25℃，适盐范围为 30‰~32‰。具有昼夜垂直与季节水平移动的特性，常年多生活于水质较肥的水域，不作长距离洄游。毛虾具有明显的季节性移动。在渤海区，中国毛虾形成辽东湾群和莱州湾春汛所捕的毛虾属渤海西部群。渤海西部群毛虾在渤海中西部的深水区越冬，3月下旬开始向近岸移动，进入黄河口附近。5月中旬以后，大中型毛虾先后接近沿岸区产卵，6月份为产卵盛期。7月上旬后剩余的越年虾群利夏世代幼虾移向深水区。本项目位于毛虾产卵场内。

(7) 蓝点马鲛产卵场

蓝点马鲛属鲛科，是从黄东海洄游到渤海的重要大型经济鱼类。每年 3 月鱼群便开始陆续游离越冬场向北生殖洄游，一般 4 月下旬进入渤海的莱州湾、辽东湾、渤海湾及滦河口诸产卵场，渤海诸渔场的鱼群 5 月中旬至 6 月上旬为产卵期，并在附近海域分散索饵。7 月渔获物出现当年幼鱼，密集中心在渤海中部，8 月由于幼鱼大量出现，蓝点马鲛的数量大大增加，几乎整个海区均有分布，特别辽东湾南部和莱州湾数量更多。9 月分布面开始缩小，主要集中在辽东湾南部和莱州湾，10 月随水温下降，分布区逐渐移向渤海中部，11 月大部分个体游出渤海。本项目位于蓝点马鲛产卵场西 9.4km 处。

2.10 养殖区

项目周边养殖业包括康华海洋牧场、其他底播养殖区和渔业基础设施。

(1) 康华海洋牧场

1) 康华海洋牧场 1

康华海洋牧场 1 位于本项目 KD481 平台北侧 0.8km 处，该区域包括了东营市惠泽农业科技开放式养殖用海、广饶县贵合水产有限公司开放式养殖项目、东营市康华海洋科技开放式养殖项目、东营市金玛渔业有限公司开放式养殖项目、东营市康华海洋科技开放式养殖用海、崔悦开放式养殖用海、东营市康华海洋科技开放式养殖项目、东营市惠泽农业科技开放式养殖项目、东营市金玛渔业有限公司开放式养殖项目、广饶县贵合水产有限公司开放式养殖项目共 10 宗已确权项目。目前已建成多功能管护平台 1 座、抗风浪浮式平台 1 座以及多个深水抗风浪网箱和休闲垂钓网箱等，已开展网箱养殖和贝类底播养殖活动，网箱养殖品种为黑头、鲈鱼等，贝类底播养殖品种为文蛤、青蛤等。

2) 康华国家级海洋牧场

康华国家级海洋牧场位于本项目西北侧 6.7km 处，该区域内包括了东营市康华海洋科技有限公司开放式养殖用海（七分场）和东营市康华海洋科技有限公司开放式养殖用海（八分场）2 宗已确权区域，2020 年 12 月列入第六批国家级海洋牧场示范区，海域面积 389.7896 公顷，计划投放方形混凝土构件礁 3.456 万空方、石块礁 0.8 万空方，2020 年 10 月，在人工鱼礁区投放了 3.18 万空方的石块礁，建设海洋牧场环境实时监测和智能管理系统 1 套，新购置海洋牧场管护船 2 艘；休闲海钓艇 4 艘；配套仪器设备 2 套。

3) 康华海洋牧场 2

康华海洋牧场 2 位于国家级海洋牧场的西北侧 7.8km 处，该区域内包括了东营市康华海洋科技有限公司开放式养殖用海（一分场）~东营市康华海洋科技有限公司开放式养殖用海（六分场）共 6 宗已确权区域，东营市康华海洋科技有限公司利用已确权的养殖区开展底播型海洋牧场，养殖品种为文蛤、青蛤等。

2) 其他底播养殖区

项目周边其他开放式养殖区域主要包括山东博涛海洋科技有限公司、东营源河建设投资有限公司、东营丰能清洁供热有限公司等，实际开展的养殖活动为贝类底播，主要养殖种类有文蛤、四角蛤蜊、蛭类、毛蚶等。

3 生态环境影响预测与评价

3.1 海洋生态环境的影响

3.1.1 工程对浮游植物的影响

本项目不新建平台或管缆，全部在现有平台上施工，施工期和运营期污染物均妥善处置不排海，对海洋浮游植物基本无影响。

3.1.2 对浮游动物的影响分析

本项目不新建平台或管缆，全部在现有平台上施工，施工期和运营期污染物均妥善处置不排海，对海洋浮游植物基本无影响。

3.1.3 工程对底栖生物资源的影响评价

本项目不新建平台或管缆，全部在现有平台上施工，施工期和运营期污染物均妥善处置不排海，对海洋浮游植物基本无影响。

3.1.4 施工噪声对海洋生物的影响分析

根据《人为水下噪声对海洋生物影响评价指南》(HY/T 0341-2022)，人为水下噪声是指人为活动所产生的各种噪声源所辐射的，并在海洋中传播的噪声。主要包括：涉海工程建设中的水下爆破、水下打桩、水下凿岩、水下气枪阵列、水下疏浚、人造声呐等产生的噪声。

本项目不涉及水下爆破、水下打桩、水下凿岩等施工，对海洋生物影响较小。

本项目施工期主要噪声源为施工船舶噪声。根据发声机理，船舶水下辐射噪声分为螺旋桨噪声、结构噪声和流体噪声，其中螺旋桨噪声是船舶水下辐射噪声的主要来源。螺旋桨噪声仅在船舶航行过程中产生，本项目位于近岸海域，施工地点距离码头较近，因此螺旋桨噪声影响时间较短。

综上，本项目施工期噪声来源主要为船舶，由于本项目船舶噪声影响时间短，因此本项目施工噪声对海洋生物影响较小，不会对周边渔业资源现状产生较大影响。

3.2 海洋生态损失评估

本项目不新建平台或管缆，全部在现有平台上施工，施工期和运营期污染物均妥善处置不排海，不会造成生态损失。

3.1 主要环境敏感环境影响预测与评价

3.1.1 项目对周围敏感目标的影响分析

本项目不新建平台或管缆，全部在现有平台上施工，施工期和运营期污染物均妥善处置不排海，因此本项目对周围敏感目标基本无影响。

3.1.2 项目对生态保护红线区的影响

本项目距黄河三角洲入海口重要滩涂及浅海水域生态保护红线区 0.18km。

本项目不新建平台或管缆，全部在现有平台上施工，施工期和运营期污染物均妥善处置不排海，因此正常情况下对黄河三角洲入海口重要滩涂及浅海水域生态保护红线区基本无影响。

3.1.3 项目对重要经济生物资源的“三场一通道”的影响分析

本项目周边共有 7 种重要经济生物的“三场一通道”，详见表 3.1-1、附图 7。

表 3.1-1 项目与周边“三场一通道”关系表

序号	“三场一通道”名称	保护期	相对工程方位	最近距离 (km)
1	花鲈产卵场、越冬场	花鲈产卵盛期在 10 月	位于其内	0
2	对虾产卵场、索饵场	对虾产卵盛期 4 月	位于其内	0
3	鳊鱼产卵场、索饵场	鳊鱼产卵盛期为 5 月	位于其内	0
4	黄姑鱼产卵场	黄姑鱼产卵盛期为 5 月~6 月	位于其内	0
5	白姑鱼产卵场	白姑鱼产卵盛期为 6 月前后	位于其内	0
6	毛虾产卵场、索饵场、越冬场	毛虾产卵盛期 6 月	位于其内	0
7	蓝点马鲛产卵场	蓝点马鲛产卵盛期 5 月中旬~6 月上旬	E	9.4

本项目不新建平台或管缆，全部在现有平台上施工，施工期和运营期污染物均妥善处置不排海，因此正常情况下对“三场一通道”无影响。

3.1.4 项目对养殖区的影响分析

项目北侧分布有多宗确权的开放性养殖区，与本项目最近距离为 0.8km。

本项目不新建平台或管缆，全部在现有平台上施工，施工期和运营期污染物均妥善处置不排海，因此正常情况下对养殖区无影响。

4 生态环境保护措施

4.1 生态环境保护

(1) 施工期管理措施

1) 严格限制施工区域在其用海范围内，划定施工作业海域范围，禁止非施工船舶驶入，避免任意扩大施工范围，以减小施工作业对底栖生物和渔业资源的影响范围。

2) 建设单位制定了严格的环境保护及管理制度，并设专人、专岗进行监督和管理。

(2) 海洋生态环境影响削减措施

鉴于工程所在海域生态环境的敏感性，为了尽可能减少工程建设和运行对周围海洋生态环境、敏感目标的不利影响，本项目施工期、运营期产生的钻井固废、采出水、作业废水、生活污水、生活垃圾、机舱含油污水、生产垃圾等均不外排。

4.2 生态修复恢复及生态补偿赔偿

针对本项目涉及到 4 座平台，海洋采油厂已缴纳了海洋生态损失补偿费。本项目不新增用海，因此不再缴纳补偿费用。

5 结论

本项目位于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内，位于花鲈、对虾、鲢鱼、黄姑鱼、白姑鱼、毛虾等经济生物的“三场一通道”内。

本项目不新建平台或管缆，全部在现有平台上施工，施工期和运营期污染物均妥善处理不排海，因此正常情况下对各类敏感目标无影响。