

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：渤中 34 油田群 16 口调整井工程

建设单位：中海石油（中国）有限公司天津分公司

编制日期：2026 年 7 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..... 5

三、生态环境现状、保护目标及评价标准..... 20

四、生态环境影响分析..... 31

五、主要生态环境保护措施..... 43

六、生态环境保护措施监督检查清单..... 46

七、结论..... 48

附表..... 49

附图..... 49

附件..... 50

附录 1 环境风险专项评价..... 51

一、建设项目基本情况

建设项目名称	渤中 34 油田群 16 口调整井工程		
项目代码	无		
建设单位联系人	王津川	联系方式	022-66501401
建设地点	渤海南部海域		
地理坐标			
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）	在原平台实施调整井，工程用海仍在原确权用海范围内。
建设性质	☐ 新建（迁建） ☒ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）		环保投资（万元）	
环保投资占比（%）		施工工期	
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：		
专项评价设置情况	对照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》“表 1 专项评价设置原则表”的涉及项目类别，本工程属于石油和天然气开采工程，设置“环境风险”专项评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		
其他符合性分析	渤中 34 油田群位于渤海南部海域。为了使油气田持续高产稳产，建设单位计划在渤中 34 油田群现有 5 个平台（BZ34-2EW、BZ34-2EP、BZ34-4EP、BZ34-2/4CEPA、BZ34-2/4WHPB）上实施 16 口调整井工程。 本工程在渤中 34 油田群现有基础上进行调整，本工程较投产前新增年最大产油量，新增压裂作业方式，施工期新增钻屑钻井液		

	排放，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》要求，需编制环境影响报告表。 1、与国家产业政策符合性分析 本工程是在油田既有平台上进行调整，为海洋矿产资源勘探开发及其附属工程，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中“第一类鼓励类”的“七、石油天然气，1、石油天然气开采”，属于国家产业政策鼓励类项目。 2、与《山东省国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性分析 根据《山东省人民政府关于印发山东省国土空间规划（2021-2035 年）的通知》（鲁政发〔2023〕12 号），本工程位于山东省海洋开发利用空间、海洋生态空间之外，距离海洋开发利用空间最近，距离为 [REDACTED]。海域开发利用空间的管控要求为“明确分区功能用途、用海方式、生态保护、整治修复等方面的管理要求，合理控制开发规模和强度，严格限制对海洋生态环境、海洋生物繁殖生长有较大影响的开发利用活动。”本工程不占用山东省生态保护红线，距离最近的山东省生态保护红线约 [REDACTED]（见附图 3）。 本工程为油气资源勘探开发工程，是在已开发油田既有平台上进行调整。本工程建设阶段和运营阶段污染物均得到妥善处理处置，非油层段钻井液、钻屑产生悬浮物超一（二）类海水水质标准区域距离排放点最远距离不超过 [REDACTED]，对海水水质的影响范围较小，且是暂时、可恢复的。 因此，本工程与《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》管控要求相协调。 3、与生态环境分区管控方案符合性分析 2024 年 12 月 13 日，山东省生态环境厅发布了《山东省生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）》（鲁环字〔2024〕188 号），依据生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线划定情况，以及全省经济社会发展和生态环境保护实际进行更新。更新后，全省按优先保护、重点管控、一般管控三大类共划定 2750 个环境管控单元。本工程不在山东省近岸海域保护单元内，距离近岸海域一般管控单元边界最近，最近距离约 [REDACTED]。 2024 年 4 月 26 日，东营市生态环境委员会办公室印发了《东营市生态环境分区管控方案（2023 年版）》（东环委办〔2024〕7 号）。本工程不在东营市生态环境分区管控单元内（见附图 4），距“一般管控
--	--

	单元”边界最近，最近距离约 [REDACTED]。一般管控单元的管控要求为“落实污染物总量控制要求，加强工业污染物排放管控；根据资源环境承载能力，合理控制开发强度。实行能源资源消耗总量和强度双控，提高能源资源利用效率。” 本工程为油气资源勘探开发工程，是在已开发油田既有平台上进行调整。本工程建设阶段和运营阶段污染物均得到妥善处理处置，非油层段钻井液、钻屑产生悬浮物超一（二）类海水水质标准区域距离排放点最远距离不超过 [REDACTED]，对海水水质的影响范围较小，且是暂时、可恢复的。 因此，本工程与《东营市生态环境分区管控方案（2023 年版）》管控要求相协调。 4、与环境保护规划及其他相关规划的符合性分析 （1）与《“十四五”海洋生态环境保护规划》的符合性分析 生态环境部、发展改革委、自然资源部、交通运输部、农业农村部、中国海警局联合印发《“十四五”海洋生态环境保护规划》，对“十四五”期间海洋生态环境保护工作作出了统筹谋划和具体部署。该规划提到“有效应对海洋突发环境事件和生态灾害，加强海洋环境风险源头防范，全面摸排重大海洋环境风险源，构建分区分类的海洋环境风险防控体系，加强应急响应能力建设”。 本工程是在已开发油田既有平台上进行调整，建设单位已编制了油气污染应急预案并进行了备案，可满足本工程溢油应急的需要。建设单位根据油气污染应急预案开展好各种溢油应急准备和响应工作，以防范海上溢油等海洋环境突发污染事故。 因此，本工程符合《“十四五”海洋生态环境保护规划》要求。 （2）与《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划（修订版）》符合性分析 2021 年 10 月 9 日，山东省生态环境委员会办公室印发了《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划》（鲁环委办〔2021〕35 号），2022 年 4 月 29 日，山东省生态环境委员会办公室印发了《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划（修订版）》。该规划创造性地提出建设“清洁海洋、健康海洋、安全海洋、美丽海洋、绿色海洋”的目标，以“五个海洋”建设为主线，将精准治污、生态修复、风险防范、提升亲海品质和发展海洋碳汇等任务串联起来，系统布局、一体谋划。” 本工程平台不在山东省山东省管辖海域范围内，本工程距离山东省
--	---

	管辖海域范围最近距离约 [REDACTED]。本工程建设阶段和运营阶段污染物均得到妥善处理处置，非油层段钻井液、钻屑产生悬浮物超一（二）类海水水质标准区域距离排放点最远距离不超过 [REDACTED]，对海水水质的影响范围较小，且是暂时、可恢复的。 因此，本工程与《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划（修订版）》要求相协调。 （3）与《重点海域综合治理攻坚战行动方案》符合性分析 《重点海域综合治理攻坚战行动方案》（环海洋〔2022〕11号）是由生态环境部、发展改革委、自然资源部、住房和城乡建设部、交通运输部、农业农村部、中国海警局等7部门于2022年1月29日联合印发的污染防治文件，旨在贯彻《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，统筹推进渤海、长江口-杭州湾及珠江口邻近海域综合治理。 本工程建设阶段和运营阶段污染物均得到妥善处理处置，非油层段钻井液、钻屑产生悬浮物超一（二）类海水水质标准区域距离排放点最远距离不超过 [REDACTED]，对海水水质的影响范围较小，且是暂时、可恢复的。建设单位已编制《渤中34油田群油气污染应急预案》（2026年3月）并在生态环境部海河流域北海海域生态环境监督管理局备案，可满足本工程溢油应急的需要，建设单位根据油气污染应急预案开展好各种溢油应急准备和响应工作，以防范海上溢油等海洋环境突发污染事故。 综上，本工程符合《重点海域综合治理攻坚战行动方案》的相关要求。
--	--

二、建设内容

地理位置

项目组成及规模

渤中 34 油田群位于渤海湾南部海域，东经 [REDACTED]，北纬 [REDACTED]，由渤中 34-1 油田、渤中 34-2/4 油田、渤中 28-2 南油田组成。本工程涉及渤中 34 油田群中的渤中 34-1 油田和渤中 34-2/4 油田。

渤中 34-1 油田范围为东经 [REDACTED]，北纬 [REDACTED]，油田东南距山东省龙口市约 [REDACTED]，西北距天津市塘沽 [REDACTED]，西南离岸最近距离约 [REDACTED]，平均水深约 [REDACTED]。

渤中 34-2/4 油田范围为东经 [REDACTED]，北纬 [REDACTED]。油田东南距山东省龙口市约 [REDACTED]，西南离岸最近距离约 [REDACTED]，油田范围平均水深约 [REDACTED]。

本次工程所在平台（BZ34-4EP）距离最近的山东省东营市河口区岸线 [REDACTED]，地理位置见附图 1。

（一）工程现状

本工程涉及渤中 34 油田群中的渤中 34-1 油田和渤中 34-2/4 油田，具体概况如下。

（1）油田群工程概况

1）渤中 34-1 油田工程组成

现有工程：BZ34-1CEPA、BZ34-1WHPD、BZ34-1EPP、BZ34-1WHPB、BZ34-2EP、BZ34-2EW、BZ34-4WP、BZ34-4EP、BZ34-3WJ、BZ34-5WJ 和 BZ34-1 跨接平台、BZ28-1SPM、BZ28-1SWHP、BZ28-1NWHP；已批待建：BZ34-1CEPJ、BZ34-1WHPK、BZ34-1WHPI、BZ34-1WHPH。

2）渤中 34-2/4 油田工程组成

BZ34-2/4CEPA、BZ34-2/4WHPB、BZ34-1WHPF 及 BZ34-1WHPG。

表 2.1 与本次调整相关平台现有设施分布情况

油田	设施名称	概述
渤中 34-1 油田	BZ34-2EW	平台为 4 腿钢质导管架井口平台，无人值守，设有 [REDACTED]。平台共 4 层甲板，设有开排工艺系统，辅助工艺系统。BZ34-2EW 与 BZ34-2EP 通过栈桥连接。
	BZ34-2EP	平台为 4 腿钢质导管架井口平台，通过栈桥连接 BZ34-2EW，有人值守，设有 [REDACTED]，设置计量加热器、计量分离器、开闭排等工艺系统、辅助工艺系统和公用系统等。
	BZ34-4EP	平台为 4 腿钢质导管架井口平台，有人值守，设有 [REDACTED]。平台共 [REDACTED]，设有 [REDACTED] 生活楼，设置计量加热器、计量分离器、开闭排工艺系统、辅助工艺系统和公用系统等。
	BZ34-1 CEPA （依托）	BZ34-1 CEPA 是一座集钻修井、生产及生活为一体的 12 腿 12 桩中心处理平台，设置两个井口区共 [REDACTED]。共设 3 层甲板。平台上设置原油生产处理系统、生产水处理系统、注水系统、燃料气系统、发电机系统以及其它常规公用系统。
	BZ34-1WHPD （依托）	一座 4 腿钢结构导管架平台。WHPD 平台由 4 层组成，WHPD 上共布置 [REDACTED]

			WHPD 由 4 层组成, WHPD 设置有原油处理系统、生产水处理系统、注水系统、化学药剂系统、闭排系统、开排系统, 其它公用系统将依托 BZ34-1CEPA。
	BZ34-1WHPK (依托)		4 腿无人井口平台; 平台设三层甲板; 平台设置主工艺系统、环保工程、公用系统和水工艺系统等。BZ34-1WHPK 通过栈桥搭接现有 BZ34-1CEPA
	BZ34-1CEPJ (依托)		8 腿有人中心处理平台; 平台共设四层甲板; 平台设置主工艺系统、环保工程、公用系统和水工艺系统等。
	依托管缆		BZ34-4EP 至 BZ34-1SPM 混输管道
			BZ34-1CEPA 至 BZ34-4EP 海底电缆
			BZ34-1SPM 至 BZ34-2EP 混输管道
			BZ34-2EP 至 BZ34-1CEPA 混输管道
			BZ34-1CEPA 至 BZ34-2EP 注水管道
			BZ34-1CEPA 至 BZ34-2EP 海底电缆
			BZ34-1WHPK 至 BZ34-1CEPJ 混输管道,
		BZ34-1CEPJ 至 BZ34-1WHPK 注水管道,	
		BZ34-1CEPJ 至 BZ34-1WHPK 输气管道,	
	BZ34-1WHPK 平台至 BZ34-1CEPJ 海底电缆,		
渤中 34-2/4 油田	BZ34-2/4CEPA		平台为 8 腿导管架综合平台, 共设五层甲板, 设有, 设。具有油气分离、原油、天然气脱水、生产水处理、油气外输、动力和生活等功能
	BZ34-2/4WHPB		平台为 4 腿导管架井口平台, 共设四层甲板, 设有。设生活楼。具有单井计量、注水以及生活等功能
	依托管缆		BZ34-2/4WHPB 至 BZ34-2/4CEPA 混输管道,
			BZ34-2/4CEPA 至 BZ34-2/4WHPB 注水管道,
			BZ34-2/4CEPA 至 BZ34-2/4WHPB 海底电缆,
终端	东营原油终端		依托其进行合格原油接收、存储和外输
	龙口天然气终端		依托其进行天然气接收和处理

表 2.2 与本次调整相关平台现有环保设施情况			
设施名称		环保设施	处理能力/规模
BZ34-2EW		开/闭排系统	/
BZ34-2EP		生活污水处理系统(生化法) 食品废弃物粉碎设备 火炬放空系统 开/闭排系统	平台生活污水处理装置规模。
BZ34-4EP		生活污水处理系统(生化法) 食品废弃物粉碎设备 冷放空系统 开/闭排系统	平台生活污水处理装置规模。
BZ34-1CEPA (依托)		开/闭式排放系统 燃料气系统 生产水处理系统 生活污水处理系统 注水系统	生活污水处理能力为。 生产水处理能力为。
BZ34-1WHPD (依托)		生产水处理系统 闭排系统 开排系统	生产水处理能力为。
BZ34-1WHPK (依托)		开排系统	/

	闭排兼冷放空系统 打包式厕所	
BZ34-1CEPJ（依托）	开/闭式排放系统 燃料气系统 生产水处理系统 生活污水处理系统 火炬泄放及冷放空系统	生活污水处理能力为 [REDACTED]。 生产水处理能力为 [REDACTED]。
BZ34-2/4CEPA	生产水处理系统 生活污水处理系统（电解生化法） 食品废弃物粉碎设备 火炬放空系统 开/闭排系统	平台生活污水处理装置规模 [REDACTED]。 生产水处理能力为 [REDACTED]。
BZ34-2/4WHPB	生活污水处理系统（电解生化法） 食品废弃物粉碎设备 冷放空系统 开/闭排系统	平台生活污水处理装置规模 [REDACTED]。

（2）油田群物流走向及工艺流程

本工程物流集输工艺图见图 2.1。2028 年起，BZ34-1CEPJ、BZ34-1WHPK、BZ34-1WHPI、BZ34-1WHPH 投产（《渤中 34-1 油田二次调整项目环境影响报告书》（环审〔2026〕59 号））。

图 2.1 本工程物流集输工艺图

1) 渤中 34-1 油田物流走向及工艺流程

2026 年至 2027 年，渤中 34-1 油田各平台及 BZ28-1SPM 输送的物流依托现有平台 BZ34-1CEPA/WHPD 进行油气水处理。BZ34-1CEPA/WHPD 平台物流工艺流程：BZ34-1CEPA 及 BZ34-1WHPD 各有一套原油和含油生产水处理系统，其物流处理流程为：BZ34-1CEPA 及 BZ34-1WHPD 共同处理渤中 34-1 油田各平台及 BZ28-1SPM 输送的物流。BZ34-1CEPA 及 WHPD 平台处理合格的原油依次输送至 BZ34-2/4CEPA 和 KL3-2CEP，最终登陆东营原油终端；处理合格的生产水通过 BZ34-1CEPA、BZ34-1WHPD、BZ34-1WHPB、BZ34-2EP/2EW 注入地层，BZ34-4EP 将水源井中的水回注地层；油田伴生气除满足油田锅炉和透平使用外，全部通过原有天然气海管输送至 BZ28-2SBOP，经 BZ28-2SBOP 增压脱水后输送至 BZ28-1SPM，汇合 BZ13-1 外输天然气后输送至龙口天然气终端。

2028 年起，BZ34-1CEPA 及 BZ34-1WHPD 接受的渤中 34-1 油田各平台及 BZ28-1SPM 输送的物流，一部分在 BZ34-1CEPA 及 BZ34-1WHPD 处理成合格原油输往 BZ34-2/4CEPA，另一部分物流经过 BZ34-1WHPK 平台进入 BZ34-1CEPJ 平台处理，处理合格油输送至 BZ34-2/4CEPA，BZ34-1CEPJ 处理后的含油生产水经 BZ34-1WHPK 回注 BZ34-1CEPA/WHPD、BZ34-1WHPI、BZ34-1WHPH、BZ34-1WHPE。BZ34-1CEPJ 天然气通过 BZ34-1WHPK 平台输送至 BZ34-1CEPA/WHPD，经 BZ34-1CEPA 燃气系统处理后

的天然气除满足油田锅炉和透平自用气外，利用 BZ34-1CEPA 已有天然气海管输送至 BZ28-2SBOP，经 BZ28-2SBOP 增压脱水后输送至 BZ28-1SPM，汇合 BZ13-1 外输天然气后输送至龙口天然气终端。

2) 渤中 34-2/4 油田物流走向及工艺流程

BZ34-2/4 CEPA 处理来自 BZ34-2/4 WHPB 和 BZ34-1 WHPF 以及 BZ34-2/4 CEPA 井口物流。井口物流在 BZ34-2/4 CEPA 上经过生产分离器三级处理后，合格原油经外输泵增压外输，经海管最终输送至东营原油终端，分离出的生产水进入生产水处理系统进行处理，处理合格的生产水通过 BZ34-2/4 WHPB、BZ34-1WHPD、BZ34-1 WHPF、BZ34-1 WHPG 注入地层。分出的天然气和低压气进入燃料气系统，经过压缩机增压后，供透平发电机使用，剩余的天然气通过海管输送至 BZ28-2WHPB，经渤中 28-2S 油田天然气处理系统进行脱水处理，最终输送至龙口天然气终端。

3) 生产水处理工艺

生产水首先进入斜板除油器，经初步油水分离后由增压泵增压，进入水力旋流器进行进一步油水分离，然后再进入加气浮选器进行处理，处理后的生产水进入核桃壳过滤器进行过滤。斜板除油器、水力旋流器以及核桃壳过滤器所分离出的含水油相进入闭式排放罐。部分过滤后污水进入反冲洗水罐，用于核桃壳过滤器的反冲洗，反洗后的污水进入后反冲洗水罐中，由本污水处理流程循环处理。核桃壳过滤器出水进入注水系统，进行油田回注，不排海。BZ34-1CEPA 的生产水处理系统工艺流程图见图 2.2。

图 2.2 BZ34-1CEPA 生产水处理系统工艺流程图

BZ34-1WHPD 生产水处理系统主要由斜板除油器、加气浮选器和核桃壳过滤器组成。来自原油处理系统的生产水进入斜板除油器，然后和水源井的水一起进入加气浮选器，加气浮选器分离出的生产水经生产水泵增压，进入核桃壳过滤器，处理后的合格生产水做为注水水源，回注地层；回收的污油进入闭式排放罐，注水缓冲罐可兼做核桃壳过滤器反冲洗水罐，反冲洗水输送至 BZ34-1CEPA 后反洗水罐处理。BZ34-1WHPD 的生产水处理系统工艺流程图见图 2.3。

图 2.3 BZ34-1WHPD 生产水处理系统工艺流程图

BZ34-1CEPJ 生产水处理流程采用“高效聚结分离器+核桃壳过滤器”的处理流程。从分离器分离出的生产污水通过高效聚结分离器初步分离，分离出的生产污水进入核桃壳过滤器进一步处理合格后，进入注水缓冲罐，通过注水泵去往渤中 34-1 区域进行回注。高效聚结分离器、核桃壳过滤器分离出的油进入污油罐中，由污油泵打回工艺流程处理。BZ34-1CEPJ 生产水处理系统工艺流程图见图 2.4。

图 2.4 BZ34-1CEPJ 生产水处理系统工艺流程图

BZ34-2/4 CEPA 采用“压力式斜板隔油器+溶气式浮选机+核桃壳过滤器+双介质过滤器”的处理流程来处理平台上分离的生产污水，处理合格的生产水满足本油田的注水标准后回注地层，不外排。BZ34-2/4CEPA 生产水处理系统工艺流程图见图 2.5。

图 2.5 BZ34-2/4 CEPA 生产水处理系统工艺流程图

(二) 本工程建设内容及规模

工程计划在 BZ34-2EW、BZ34-2EP、BZ34-4EP、BZ34-2/4CEPA、BZ34-2/4WHPB 上实施 16 口调整井，包括生产井 10 口、注水井 4 口，先期排液注水井 1 口、水源井 1 口。其中 10 口井利用老井侧钻 10 口井侧钻后进行压裂作业，1 口井利用预留空井槽钻井，1 口井进行压裂作业（不钻井），1 口注水井改为水源井（不钻井），1 口注气井改为生产井（不钻井），1 口水源井改为生产井（不钻井）。

(1) 调整井工程方案

①建设情况

本工程调整井基本情况详见表 2.3。

表 2.3 本次调整井建设情况

平台	原井信息			调整井信息				
	井名	井别	井型	井名	井别	井型	是否侧钻	备注
BZ34-2EW								
BZ34-2EP								
BZ34-4EP								
BZ34-2/4WHPB								
BZ34-2/4CEPA								

本工程的先期排液注水井按照注水井进行统计，具体各平台调整井情况见表 2.4。

表 2.4 各平台井情况

平台	本工程实施前井数	本工程			本工程实施后井数
		井别	井号	井数	
BZ34-2EW					

BZ34-2EP						
BZ34-4EP						
BZ34-2/4WHPB						
BZ34-2/4CEPA						

②调整井井身结构

拟建调整井尺寸及井深参数见表 2.5、井深结构示意图见图 2.6。

表 2.5 拟建调整井尺寸及井深参数

序号	井名	井别	钻头尺寸	井深	水平段长	套管尺寸 (in)	套管下深 (m)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							

	气: 10 ⁴ m ³ /d)			气: 10 ⁸ m ³ /a)			气: 10 ⁴ m ³ /d)			气: 10 ⁸ m ³ /a)			气: 10 ⁴ m ³ /d)			10 ⁴ m ³ /a, 气: 10 ⁸ m ³ /a)		
	油	气	水	油	气	水	油	气	水	油	气	水	油	气	水	油	气	水
2026																		
2027																		
2028																		
2029																		
2030																		
2031																		
2032																		
2033																		
2034																		
2035																		
2036																		
2037																		
2038																		
2039																		
2040																		

表 2.8 BZ34-4EP 平台调整井产能指标预测表

年度	本工程现有工程预测产能						本工程调整井投产后预测产能						本工程较投产前产能变化量					
	日产量			年产量			日产量			年产量			日产量			年产量		
	(油、水: m ³ /d 气: 10 ⁴ m ³ /d)			(油、水: 10 ⁴ m ³ /a, 气: 10 ⁸ m ³ /a)			(油、水: m ³ /d 气: 10 ⁴ m ³ /d)			(油、水: 10 ⁴ m ³ /a, 气: 10 ⁸ m ³ /a)			(油、水: m ³ /d 气: 10 ⁴ m ³ /d)			(油、水: 10 ⁴ m ³ /a, 气: 10 ⁸ m ³ /a)		
	油	气	水	油	气	水	油	气	水	油	气	水	油	气	水	油	气	水
2026																		
2027																		
2028																		
2029																		
2030																		
2031																		
2032																		
2033																		
2034																		
2035																		
2036																		
2037																		
2038																		
2039																		
2040																		

注: BZ34-4EP 一共

。

表 2.9 BZ34-2/4WHPB 平台调整井产能指标预测表

年度	本工程现有工程产能						本工程调整井投产后产能						本工程较投产前的变化量					
	日产量			年产量			日产量			年产量			日产量			年产量		
	(油、水: m ³ /d 气: 10 ⁴ m ³ /d)			(油、水: 10 ⁴ m ³ /a, 气: 10 ⁸ m ³ /a)			(油、水: m ³ /d 气: 10 ⁴ m ³ /d)			(油、水: 10 ⁴ m ³ /a, 气: 10 ⁸ m ³ /a)			(油、水: m ³ /d 气: 10 ⁴ m ³ /d)			(油、水: 10 ⁴ m ³ /a, 气: 10 ⁸ m ³ /a)		
	油	气	水	油	气	水	油	气	水	油	气	水	油	气	水	油	气	水
2026																		
2027																		
2028																		
2029																		
2030																		
2031																		
2032																		
2033																		
2034																		
2035																		

根据本工程物流集输工艺，渤中 34-1 油田的生产物流依托 BZ34-1CEPA/BZ34-1WHPD、BZ34-1CEPJ（2028 年）处理，渤中 34-2/4 油田的生产物流依托 BZ34-2/4CEPA 处理，本工程投产后各平台处理量校核见表 2.12。从表 2.13 中可见，本工程实施后，油、气、水处理能力均能满足要求。

表 2.12 工程实施后处理设施处理量

年度	BZ34-1CEPA/BZ34-1WHPD 处理量			BZ34-1CEPJ 处理量			BZ34-2/4CEPA 处理量		
	(油、水：m ³ /d，气：10 ⁴ m ³ /d)			(油、水：m ³ /d，气：10 ⁴ m ³ /d)			(油、水：m ³ /d，气：10 ⁴ m ³ /d)		
	油	气	水	油	气	水	油	气	水
2026	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2027	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2028	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2029	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2030	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2031	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2032	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2033	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2034	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2035	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2036	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2037	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2038	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2039	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2040	■	■	■	■	■	■	■	■	■

表 2.13 工程实施后处理设施依托可行性分析

依托设施		设计能力	调整井实施后预测最大产能	依托是否可行	备注
BZ34-2/4CEPA	原油处理系统 m ³ /d	■	■	■	/
	天然气处理系统×10 ⁴ Sm ³ /d	■	■	■	
	生产水处理系统 m ³ /d	■	■	■	
BZ34-1CEPA/BZ34-1WHPD	原油处理系统 m ³ /d	■	■	■	/
	天然气处理系统×10 ⁴ Sm ³ /d	■	■	■	
	生产水处理系统 m ³ /d	■	■	■	
BZ34-1CEPJ	原油处理系统 m ³ /d	■	■	■	2028 年（含）之后
	天然气处理系统×10 ⁴ Sm ³ /d	■	■	■	
	生产水处理系统 m ³ /d	■	■	■	

2) 管道输送能力校核

本工程物流走向涉及混输管道、注水管道、输气管道的能力校核见表 2.14。经校核，工程完工后所有混输管道、注水管道、输气管道输送能力均可满足。

表 2.14 依托海底管道校核

依托的管道名称	投产时间	设计压力 (MPaA)	本工程投产后最大入口压力	设计温度	本工程投产后最大入口温度
---------	------	-------------	--------------	------	--------------

				(MPaA)	(°C)	(°C)
	BZ34-4EP 至 BZ34-1SPM 混输管道	■	■	■	■	■
	BZ34-1SPM 至 BZ34-2EW 混输管道	■	■	■	■	■
	BZ34-2EP 至 BZ34-1CEPA 混输管道	■	■	■	■	■
	BZ34-1CEPA 至 BZ34-2EP 注水管道	■	■	■	■	■
	BZ34-1WHPK 至 BZ34-1CEPJ 混输管道	■	■	■	■	■
	BZ34-1CEPJ 至 BZ34-1WHPK 输气管道	■	■	■	■	■
	BZ34-1CEPJ 至 BZ34-1WHPK 注水管道	■	■	■	■	■
	BZ34-2/4WHPB 至 BZ34-2/4CEPA 混输管道	■	■	■	■	■
	BZ34-2/4CEPA 至 BZ34-2/4WHPB 注水管道	■	■	■	■	■

3) 依托设施寿命校核

本工程建成后依托设施设计寿命、运行情况可行性分析详见表 2.15。由表可知，所依托的平台和其他管道在达到设计寿命的前一年开展延寿评估工作，根据评估结论采取相应的延寿措施或者进行相应改造，以确保依托工程能够长期、安全、稳定的生产运营。

表 2.15 本次调整工程及依托工程寿命校核

	依托设施	投产时间	设计寿命(年)	运行时间(年)	到期年限	延寿评估情况
平台	BZ34-2EW	■	■	■	■	■
	BZ34-2EP	■	■	■	■	■
	BZ34-4EP	■	■	■	■	■
	BZ34-1 CEPA (依托)	■	■	■	■	■
	BZ34-1WHPD (依托)	■	■	■	■	■
	BZ34-1WHPK (依托)	■	■	■	■	■
	BZ34-1CEPJ (依托)	■	■	■	■	■
	BZ34-2/4CEPA	■	■	■	■	■
管 缆	BZ34-2/4WHPB	■	■	■	■	■
	BZ34-4EP 至 BZ34-1SPM 混输管道	■	■	■	■	■
	BZ34-1CEPA 至 BZ34-4EP 海底电缆	■	■	■	■	■
	BZ34-1SPM 至 BZ34-2EW 混输管道	■	■	■	■	■
	BZ34-2EP 至 BZ34-1CEPA 混输管道	■	■	■	■	■
	BZ34-1CEPA 至 BZ34-2EP 注水管道	■	■	■	■	■
	BZ34-1CEPA 至 BZ34-2EP 海底电缆	■	■	■	■	■
	BZ34-1WHPK 至 BZ34-1CEPJ 混输管道	■	■	■	■	■
	BZ34-1CEPJ 至 BZ34-1WHPK 注水管道	■	■	■	■	■
	BZ34-1CEPJ 至 BZ34-1WHPK 输气管道	■	■	■	■	■
	BZ34-1WHPK 平台至 BZ34-1CEPJ 海底电缆	■	■	■	■	■
	BZ34-2/4WHPB 至 BZ34-2/4CEPA 混输管道	■	■	■	■	■

	BZ34-2/4CEPA 至 BZ34-2/4WHPB 注水管道													
	BZ34-2/4CEPA 至 BZ34-2/4WHPB 海底电缆													
总平面及现场布	5) 生产水注采平衡分析													
	本工程投产后渤中 34-1 油田、渤中 34-2/4 油田区域注采平衡详见下表 2.16、表 2.17。													
	本工程投产后，渤中 34-1 油田生产水最大处理量为 ██████████，渤中 34-2/4 油田生产水最大处理量为 ██████████，生产水经处理达标后注入地层，不排海。													
	表 2.16 渤中 34-1 油田生产水注采平衡分析表													
	年份	产水量				处理水量			补水量	日注水量				总外输油含水量⑬
		BZ34-2 EP/EW①	BZ34-4EP②	其他平台③	总产水量④	BZ34-1C EPA/WH PD⑤	BZ34-1 CEPJ⑥	总处理量⑦	水源井⑧	BZ34-2EP/EW⑨	BZ34-4 EP⑩	其他平台⑪	总注水量⑫	
	2026	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	2027	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	2028	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	2029	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	2030	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	2031	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	2032	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	2033	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	2034	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	2035	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	2036	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	2037	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	2038	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	2039	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	2040	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	注：④=①+②+③；④=⑦=⑤+⑥；⑫=⑨+⑩+⑪；④+⑧-⑫-⑬=0。													
	表 2.17 渤中 34-2/4 油田生产水注采平衡分析表													
	年份	产水量				处理水量	补水量	日注水量				总外输油含水量⑪		
		BZ34-2/4 WHP B①	BZ34-2/4CEPA②	其他平台③	总产水量④	BZ34-2/4 CEPA⑤	水源井⑥	BZ34-2/4WHP B⑦	BZ34-2/4CEP A⑧	其他平台⑨	总注水量⑩			
	2026	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
	2027	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
	2028	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
	2029	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
	2030	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
	2031	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
	2032	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
	2033	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
	2034	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
	2035	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
	2036	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
	2037	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
	2038	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
	2039	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
	2040	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
	注：④=①+②+③；④=⑤；⑩=⑥+⑦+⑧+⑨；④-⑩-⑪=0													
各平台井槽平面布置情况见附图 9。														
本工程总体平面布置图见附图 10。														

置	
施 工 方 案	本调整井项目涉及渤中 34-2/4 油田、渤中 34-1 油田的 5 座平台实施 16 口调整井。 (1) 调整井施工方案 本工程新钻 4 口调整井、侧钻 7 口调整井、3 口调整井调整井别。 BZ34-2EW 计划使用移动式钻井平台进行 1 口调整井作业。BZ34-2-P12 使用空槽口实施。井设计为四开井身结构，一开 ■■■ 井眼钻至 ■■■，下入 ■■■ 套管；二开 ■■■ 井眼钻至 ■■■，下入 ■■■ 套管；三开 ■■■ 井眼 P4 井钻至 ■■■ 中完，下入 ■■■ 套管；四开 ■■■ 钻至完钻井深，下入 ■■■ 尾管。套管射孔防砂完井。 BZ34-2EP 计划使用移动式钻井平台进行 1 口调整井作业，BZ34-2-2AD 采用隔水管下裸眼方案，设计为四开井身结构，一开 ■■■ 井眼钻至 ■■■，下入 ■■■ 套管；二开 ■■■ 井眼钻至 ■■■，下入 ■■■ 套管；三开 ■■■ 井眼钻至 ■■■ 中完，下入 ■■■ 套管；四开 ■■■ 钻至完钻井深，下入 ■■■ 尾管。套管射孔防砂完井。 BZ34-4EP 计划使用移动式钻井平台进行 6 口调整井作业。BZ34-4-2AD/BZ34-4-P1 计划采用 ■■■ 尾管开窗侧钻方案，实施 ■■■ 裸眼完井；BZ34-4-1S1 将注水井调整为水源井；BZ34-4-P4H/P5H/P6H 利用空槽口实施，BZ34-4-1S1 计划采用隔水管下裸眼侧钻，均设计为四开井身结构，一开 ■■■ 井眼钻至 ■■■，下入 ■■■ 套管；二开 ■■■ 井眼钻至 ■■■，下入 ■■■ 套管；三开 ■■■ 井眼 BZ34-4-P4 井钻至 ■■■ 中完，P5H/P6H 钻至着陆井深，下入 ■■■ 套管；四开 ■■■ 钻至完钻井深，BZ34-4-1S1/P4H 井下入 ■■■ 尾管，射孔防砂完井，P5H/P6H 井裸眼完井。 BZ34-2/4WHPB 进行 1 口调整井作业，BZ34-2-B20 为注气井，计划通过改造地面流程，转为生产井。 BZ34-2/4CEPA 进行 1 口调整井作业，通过上返补孔措施，对 BZ34-3-A34 井含油层段进行射孔，对原水源井产水层段进行封堵，下入生产管柱转为生产井。 (2) 调整井压裂作业方案 本工程对 6 口调整井进行压裂作业，其中渤中 34-1 油田 4 口调整井压裂作业采用移动式钻井平台、渤中 34-2/4 油田涉及 2 口调整井压裂作业采用拖轮。压裂井口连接防喷器组、专业压裂头进行压裂施工，压后放喷返排、洗压井、拆井口、起压裂管柱，下生产管柱。本项目运营期不涉及压裂作业。 1) 压裂条件可行性分析 ① 储层具备压裂改造的先决条件 沙二段层间渗透率差异大，易造成层间产吸不均，导致低渗层难产出、注水难受效以及中高渗储层易水淹等问题。以层间渗流阻力定量调控为手段，增大低渗层渗透性，增产同时减小层间干扰，达到改善储层整体渗流条件目标。即在前期生产阶段通过压裂改造释放低渗层产能，后期注水生产阶段使储层均匀受效，保障储层均衡高效开发。

	②压裂缝网包络面外缘与风险断层距离大于 [REDACTED] 本项目压裂井压裂缝网包络面外缘距风险断层的最小距离在 [REDACTED] 之间，井区地质条件及断层风险认识清楚、注采井网及注水方式规范合理。 ③固井条件和套管质量良好 本项目压裂井固井质量良好，这不仅能为套管提供均匀的力学支撑，防止压裂时套管受力变形；还能实现可靠的层间封隔，有效阻断压裂液窜流，保证改造能量精准作用于目标储层。 压裂井采用桥塞压裂一体化工艺，既可以根据压裂选层逐层压裂，也可以选层压裂，压后既可下机械分采/注管柱，也可以下智能分采/注管柱，不影响后续完井生产管柱的选择与下入，压裂管柱抗内压、三轴安全系数均大于设计标准 [REDACTED]，具备施工条件。高强度的管材与优质的固井形成了稳固的井筒屏障体系，具备压裂可行性。 2) 作业步骤 根据本工程设计方案，渤中 34-1 油田的 BZ34-2-P4、BZ34-2-P4S1、BZ34-2-3d、BZ34-2-4d 压裂主要作业步骤如下： ①移井架至目标作业井槽口上方，安装井口升高立管及防喷器组，做防喷器组功能试验并试压合格，测固井质量，套管试压； ②下入刮管洗井管柱到井底，循环过滤海水洗井，井筒内替入射孔液，起管柱； ③组下第一趟射孔管柱（底层，每一层用电缆下入测井工具对射孔管柱校深，确认射孔位置准确），平衡射孔，起钻井组下压裂管柱，安装压裂井口及地面流程管汇开始第一层小压及主压裂作业，压后放喷返排，拆压裂井口，起甩压裂管柱，电缆下桥塞封堵下部压裂层； ④组下第二趟射孔管柱（中层），平衡射孔，起钻井组下压裂管柱，安装压裂井口及地面流程管汇开始第二趟压裂作业，压后放喷返排，拆压裂井口，起甩压裂管柱，电缆下桥塞封堵下部压裂层； ⑤组下第三趟射孔管柱（顶层），平衡射孔，起钻井组下压裂管柱，安装压裂井口及地面流程管汇开始第三趟压裂作业，压后放喷返排，拆压裂井口，起甩压裂管柱； ⑥组下冲砂钻磨管柱，冲砂钻桥塞；再次刮管洗井，起钻； ⑦组合并下入下部智能分采管柱、上部电泵生产管柱，拆除井口防喷器组及升高立管，安装采油树，坐封、验封过电缆封隔器，启动电泵投产。 根据本工程设计方案，渤中 34-2/4 油田的 BZ34-2-B21/B24 压裂主要作业步骤如下： ①停泵，捞 Y 堵，洗压井；拆除采油树，安装防喷器，试压，起原井生产管柱；下入封隔器回收工具回收顶部封隔器；下刮管洗井管柱，全井筒通井并对压裂封隔器坐封位置进行刮管，洗井； ②下入压裂管柱，安装压裂井口；配置压裂液，并循环、检测性能；坐封封隔器，对
--	---

	压裂泵及高压管线试压； ③导通正挤流程，进行压裂施工；压裂完毕后，关井测压降，根据井口压力情况，决定是否需要放喷；逐层拖动压裂管柱填砂并进行下一层压裂作业。 ④压后投产：单井完成所有层段压裂作业后关井测压降一段时间，压裂管线泄压，开井返排。在井口管线接压力表监测放喷排液压力，通过井口压力对裂缝闭合状态进行判断。当井口压力降低后反循环洗压井，起出压裂管柱，下入冲砂管柱冲砂。油井下入生产管柱，低频起泵返排，加密计量取样，待生产稳定后根据生产需求逐步提频。水井下入注水管柱恢复注水。 本工程计划于 2026 年 10 月施工，2026 年 12 月陆续投产。施工时间段安排如下表格。 表 2.15 计划施工时间段安排 <table border="1"> <thead> <tr> <th>平台</th><th>施工时间</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BZ34-2EP/EW 调整井计划施工时间</td><td>2026 年 12 月</td></tr> <tr> <td>BZ34-4EP 调整井计划施工时间</td><td>2026 年 12 月</td></tr> <tr> <td>BZ34-2-WHPB 调整井计划施工时间</td><td>2026 年 10 月</td></tr> <tr> <td>BZ34-2/4CEPA 调整井计划施工时间</td><td>2026 年 11 月</td></tr> </tbody> </table>	平台	施工时间	BZ34-2EP/EW 调整井计划施工时间	2026 年 12 月	BZ34-4EP 调整井计划施工时间	2026 年 12 月	BZ34-2-WHPB 调整井计划施工时间	2026 年 10 月	BZ34-2/4CEPA 调整井计划施工时间	2026 年 11 月
平台	施工时间										
BZ34-2EP/EW 调整井计划施工时间	2026 年 12 月										
BZ34-4EP 调整井计划施工时间	2026 年 12 月										
BZ34-2-WHPB 调整井计划施工时间	2026 年 10 月										
BZ34-2/4CEPA 调整井计划施工时间	2026 年 11 月										
其他	无										

生态环境现状

一、调查资料来源

1.海洋环境质量现状资料来源

本次现状调查资料引自《渤中 28-2 南油田二次调整项目海洋环境质量现状秋季调查报告》（██████████，2021 年 11 月），调查单位为██████████，调查时间为 2021 年 9 月~10 月，共选取 10 个站位，其中水质站位 10 个，海洋生物生态、沉积物、生物质量站位 7 个，站位详见表 3-1、及附图 5。

表 3.1 海洋环境质量现状调查站位

序号	站位号	东经	北纬	调查项目
1	██	██	██	██
2	██	██	██	██
3	██	██	██	██
4	██	██	██	██
5	██	██	██	██
6	██	██	██	██
7	██	██	██	██
8	██	██	██	██
9	██	██	██	██
10	██	██	██	██

2.渔业资源现状资料来源

渔业资源调查资料引自《渤中 34-1 油田西区调整项目渔业资源现状秋季调查》（██████████，2023 年 12 月），调查单位为中国水产科学研究院黄海水产研究所，调查时间为 2023 年 10 月 23 日~27 日，调查站位 █ 个，调查项目为鱼卵仔稚鱼和渔业资源。站位详见下表及附图 6。

表 3.2 渔业资源现状调查站位

站位	秋季	
	经度 E	纬度 N
1	██	██
2	██	██
3	██	██
4	██	██
5	██	██
6	██	██
7	██	██
8	██	██
9	██	██
10	██	██
11	██	██
12	██	██
13	██	██
14	██	██
15	██	██
16	██	██
17	██	██
18	██	██

根据海洋环境质量现状调查站位布设情况，各调查站位均位于《山东省国土空间总体规划（2021-2035 年）》划定范围之外，本工程调查站位所执行的标准为：布设站位的水质、沉积物、海洋生物质量从第一类开始评价，评价至符合类别。贝类（双壳类）生物体内污染物质含量评价标准采用《海洋生物质量》（GB18421-2001）规定的第一类标准值，其他软体动物和甲壳类、鱼类体内污染物质（除石油烃外）含量评价标准采用《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409—2025）中规定的生物质量标准，石油烃含量的评价标准采用《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409—2025）中规定的生物质量标准。

选取 pH、溶解氧、化学需氧量、石油类、活性磷酸盐、无机氮、挥发性酚、硫化物、砷、铜、铅、锌、镉、汞、总铬等调查因子进行评价。评价结果见附表 1。

三、海洋沉积物环境质量现状调查结果

共选取了 7 个站位的海洋沉积物调查, 海洋沉积物类型以粉砂为主; 沉积物中石油类、硫化物、有机碳、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷的现状调查分析结果详见附表 2 所示。

对有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、锌、镉、汞、铬、砷等 10 项因子进行了分析评价；各站位各评价因子均符合第一类海洋沉积物质量标准。项目所在区域海洋沉积物质量状况良好。

与水质、沉积物现状调查同步,进行了叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物和大型底栖生物海洋生态现状调查。

生物质量评价因子为: 镉、铬、总汞、铅、砷、铜、锌和石油烃。

[illegible]

21

	(1) 种类组成 [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] (2) 数量分布 [REDACTED] [REDACTED] (3) 群落多样性水平 [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] 3. 浮游动物 (1) 种类组成 [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] (2) 生物量和密度分布 [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] (3) 群落多样性水平 [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] 4. 底栖生物 (1) 种类组成 [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]
--	---

(2) 生物量和栖息密度

(3) 群落多样性水平

5. 生物质量

本次调查共采集到甲壳类、鱼类和软体类共 10 个生物样品，生物质量以镉、铬、总汞、铅、砷、铜、锌和石油烃作为评价因子。结果见附表 4。

生物质量评价结果表明：软体动物（双壳类）生物质量各项评价因子均满足《海洋生物质量》（GB18421-2001）规定的第一类标准值。软体动物（非双壳类）、甲壳类、鱼类，生物质量评价因子铜、铅、锌、镉和总汞含量均满足《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409—2025）中的质量标准。软体动物（非双壳类）、甲壳类、鱼类，生物质量评价因子石油烃含量满足《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409—2025）中的质量标准。

五、渔业资源调查结果

1. 鱼卵、仔稚鱼

(1) 种类组成

(2) 数量分布

共调查 18 个站位，8 个站位捕获鱼卵或仔稚鱼出现，出现频率为 []。其中鱼卵 3 个站位采集到，出现频率为 []；仔稚鱼 7 个站位采集到，出现频率为 []。

本次调查水平拖网捕获鱼卵 []，鱼卵密度变化范围为 []，平均密度为 []。水平拖网捕获仔稚鱼 []，仔稚鱼密度变化范围为 []，平均密度为 []。

2. 鱼类

(1) 种类组成

	(2) 渔获量、优势种 [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] (3) 资源密度评估 [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] 3.头足类资源状况 (1) 种类组成及优势种 [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] (2) 头足类资源数量及评估 [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] 4.甲壳类 (1) 头足类资源数量及评估 [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]
--	--

(3) 甲壳类生物量及密度分布

项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

一、相关工程环保手续执行情况

与本工程相关的环保手续执行及批复情况详见表 3.3、表 3.4。

表 3.3 与本工程相关的环保手续执行及批复情况

项目	主要内容	本次调整井所在平台	环保手续执行情况	竣工手续执行情况
《渤中 28/34 油田群综合调整项目环境影响报告书》				
《渤中 34 油田海洋环境影响后评价报告书》				
《渤中 34-1 油田二次调整项目环境影响报告书》				

表 3.4 相关环保手续执行及落实情况

序号	批复要求	落实情况
《关于渤中 28/34 油田群综合调整项目环境影响报告书的批复》（国海环字（2014）109 号）		

1	工程污染物的处理和排放应当符合国家关于污染物管理的规定和标准。含油钻屑和泥浆运回陆地交由有资质的单位处理；非含油钻屑和泥浆经国家海洋局北海分局批准后方可排海。含油生产水经处理达标后全部回注地层；甲板冲洗水、初期雨水等含油污水进入生产水处理系统。船舶机舱含油污水运回陆地交由有资质的单位处理。生活污水经处理达标后方可排海。生产垃圾和生活垃圾全部运回陆地处理。	污染物已经按照国家污染物管理的规定和标准进行处理。油层段钻屑和油层段水基钻井液运回陆地交由有资质的单位处理。含油生产水经处理达标后全部回注地层，无含油生产水排海。甲板冲洗水、初期雨水等含油污水进入生产水处理系统，生活污水经处理达标后排海，机舱含油污水运回陆地后交由有资质的单位处理。生活垃圾和生产垃圾运回陆地处理。
2	严格执行钻井作业规程，配备安全有效的井控设备，在关键部位安装温度和压力报警器，并设置相应的应急关断系统；钻井过程中备足压井材料，加强实时监测，及时、有效控制可能遇到的溢流和井涌事故。	作业中严格执行了钻井作业规程，完善了井控管理系统，采取了相应措施，钻井过程作业安全无事故。
3	加强生产管理，优化注采方案。严格按照设计的注入压力和注水量进行注水作业，生产过程中加强注水井实时监测，发现异常情况，立即停止注水并采取有效措施。严禁超压、超量注水。	严格按照设计的注入压力和注水量进行注水作业，生产过程中加强注水井实时监测，发现异常情况，立即停止注水并采取有效措施。未超压、超量注水。
4	海上作业应缩短施工周期，合理选择施工时间，并采取有效的生态保护措施，减轻对海洋生态环境和渔业资源的影响。	施工时已采取有效的生态保护措施，减轻对海洋生态环境和渔业资源的影响。
5	定期对海底管道进行检测与维护，及时发现并消除事故隐患；采取必要的管道防护措施，避免海上作业活动对海底管道等设施造成损害。	建设单位已采取管道防护措施，并定期对海底管道进行检测和维护。
6	严格落实环境风险防范对策措施，按照有关规定制定溢油应急计划报国家海洋局北海分局备案。发生溢油事故时，按照规定立即报告国家海洋局北海分局，并及时通报渔业、海事、军队等有关部门。	在钻井过程和项目运行过程中，建设单位严格落实了环境风险防范对策措施，天津分公司已按照要求编写《渤中 34 油田群油气污染应急预案》并已于 2026 年 3 月完成备案
7	采取有效措施防止项目建设对军事设施和军事活动产生影响，及时通报有关信息。	建设阶段已采取有效措施。
8	加强工程施工期和运营期环境监控管理，落实报告书中的监测计划，并将工程进展情况和监测结果及时通报国家海洋局北海分局。严格执行“三同时”制度，环境保护设施未经检查批准不得投入试运行。	建设单位在施工期和运营期加强了环境监控管理，严格落实了报告书中的监测计划，严格执行了“三同时”制度。
《国家海洋局北海分局关于渤中 34 油田海洋环境影响后评价报告书备案意见的函》（海北环函字〔2015〕19 号）		
1	加强整改期间环境保护管理，严格执行和落实相关环境保护措施，定期开展溢油风险隐患排查与评估，防范溢油事故发生。	建设单位已严格执行和落实相关环境保护措施，定期开展溢油风险隐患排查与评估。
《渤中 34-1 油田二次调整项目环境影响报告书》（环审〔2026〕59 号）		
1	污染物的处理和排放应符合国家有关规定和标准。非油层段钻屑和钻井液经检测达标后排海，油层段钻屑和钻井液运回陆地交由有资质单位处理。平台生活污水经出达标后排海，生产垃圾、生活垃圾分类收集后运回陆地处理，其中危险废物交由有资质单位处理。平台含油生产水、压裂返排液和洗井废水经处理达标后回注地层。船舶含油污水、生活污水、各类垃圾等应严格按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）处理处置。	已批待建
2	严格执行钻井作业规程和安全规程。加强随钻监测，配备安全有效的防喷设备、压井材料及井控设备，建立健全井控管理系统。	
3	加强海底管道管理和维护。严格按照设计要求施工，采取有效措施避免海底管道交越处悬空。制定相应的管道保护和监测程序，定期进行清管作业，防止管道因腐蚀或外力破坏等原因造成泄露。	

4	加强地质性溢油风险管理。严格按照设计注入压力和注入量作业，加强动态监测，根据监测结果及时调整注入压力和注入量，确保注采平衡。
5	切实落实溢油应急措施。对现有溢油应急预案进行修订，将本工程纳入其中，并报生态环境部海河流域北海海域生态环境监督管理局（以下简称海河北海局）备案。发生溢油事故时，应立即启动应急预案，采取有效措施减轻事故对海洋生态环境的影响，按照规定立即报告海河北海局，并视情况及时通报山东省渔业、海事部门和山东海警局。
6	切实落实生态环境保护措施。严格控制非油层段钻屑和钻井液排放速率，海底管缆挖沟铺设应避免蓝点马鲛、中国对虾、中国毛虾产卵盛期（5月中旬至6月），最大限度减轻项目建设对海洋生态环境的影响。

二、环保设施运行情况

根据本工程概况，BZ34-2EP、BZ34-4EP、BZ34-2/4WHPB、BZ34-2/4CEPA 配备生活污水处理设施；根据本工程物流集输工艺，渤中 34-1 油田的生产物流依托 BZ34-1CEPA/BZ34-1WHPD 处理，渤中 34-2/4 油田的生产物流依托 BZ34-2/4CEPA 处理。两个油田生产水和生活污水的环境监测数据如下：

（1）含油生产水监测结果

根据近一年生产水监测报表数据可知：渤中 34-1 油田和渤中 34-2/4 油田生产水经处理达到石油类 ████████ 的标准要求回注，生产水处理设施运行情况良好。

表 3.5 生产水排放监测结果

时间	BZ34-1CEPA		BZ34-2/4CEPA	
	含油浓度月平均值（mg/L）	处理量（m³/d）	含油浓度月平均值（mg/L）	处理量（m³/d）
2025 年 4 月	████	████	████	████
2025 年 5 月	████	████	████	████
2025 年 6 月	████	████	████	████
2025 年 7 月	████	████	████	████
2025 年 8 月	████	████	████	████
2025 年 9 月	████	████	████	████
2025 年 10 月	████	████	████	████
2025 年 11 月	████	████	████	████
2025 年 12 月	████	████	████	████
2026 年 1 月	████	████	████	████
2026 年 2 月	████	████	████	████
2026 年 3 月	████	████	████	████
2026 年 4 月	████	████	████	████

（2）生活污水监测结果

根据近一年生活污水监测结果可知：生活污水经处理后 COD 含量符合《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）一级标准（≤300mg/L）的要求后排放，平台生活污水处理装置系统运转正常。

表 3.6 生活污水排放监测结果				
时间	月均检测值 mg/L			
	BZ34-2EP	BZ34-4EP	BZ34-2/4WHPB	BZ34-2/4CEPA
2025 年 4 月	■	■	■	■
2025 年 5 月	■	■	■	■
2025 年 6 月	■	■	■	■
2025 年 7 月	■	■	■	■
2025 年 8 月	■	■	■	■
2025 年 9 月	■	■	■	■
2025 年 10 月	■	■	■	■
2025 年 11 月	■	■	■	■
2025 年 12 月	■	■	■	■
2026 年 1 月	■	■	■	■
2026 年 2 月	■	■	■	■
2026 年 3 月	■	■	■	■
2026 年 4 月	■	■	■	■
2025 年 4 月	■	■	■	■
2025 年 5 月	■	■	■	■
2025 年 6 月	■	■	■	■
2025 年 7 月	■	■	■	■
2025 年 8 月	■	■	■	■
2025 年 9 月	■	■	■	■
2025 年 10 月	■	■	■	■
2025 年 11 月	■	■	■	■
2025 年 12 月	■	■	■	■
2026 年 1 月	■	■	■	■
2026 年 2 月	■	■	■	■
2026 年 3 月	■	■	■	■
2026 年 4 月	■	■	■	■
(3) 固体废物				
现有工程各平台生活垃圾及生产垃圾等均运回陆地进行处理。				
综上，根据污染物监测及处理结果，上述平台的环保设施运行情况良好，生活污水和生产水处理装置运行正常，固体废物得到妥善处置，未出现环境污染和生态破坏问题。				
三、风险事故回顾				
根据建设单位资料，投产至今，项目所涉及的渤中 34-1 油田、渤中 34-2/4 油田未出现溢油事故。				

生态环境
保护目标

根据本工程平台所处海域的位置进行识别，项目附近的主要环境敏感目标分布见附表 8 和附图 7、附图 8。本次评价仅识别本工程 5km 内敏感目标，主要为渔业“三场一通道”，本工程所在平台处于[REDACTED]，具体见下表。

本工程周边 5km 内的敏感目标没有生态红线区、自然保护区、海洋保护区等，距离最近东营黄河口生态国家级海洋特别保护区约 [REDACTED]，距离最近的生态红线区黄河三角洲入海口重要滩涂及浅海海域生态保护红线约 [REDACTED]。

表 3.7 项目周边 5km 范围内主要环境敏感目标表

类型	名称	保护对象	方位及最近距离
渔业三场一通道	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

评价标准

一、环境质量标准

本工程环境质量标准具体执行情况详见表 3.8。

表 3.8 环境质量标准

类别	采用标准		评价标准
海水水质	《海水水质标准》（GB3097-1997）		从第一类开始评价，评价至符合类别
海洋沉积物	《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）		
海洋生物质量	软体类（除双壳类以外）、甲壳类和鱼类（重金属）	《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409—2025）	
	软体类（除双壳类以外）、甲壳类和鱼类（石油烃）	《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409—2025）	
	软体动物（双壳类）	《海洋生物质量》（GB18421-2001）规定的第一类标准值	

二、污染物排放和控制标准

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

表 3.9 污染物排放标准

污染物	采用标准	等级	标准值
钻井液、钻屑	《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》	一级	禁止排放钻井油层钻屑和钻井油层钻井液，Hg（重晶石中最大值）≤1mg/kg，Cd（重晶石中最

			(GB4914-2008)		大值) ≤3mg/kg
			《海洋石油勘探开发污染物生物毒性 第一部分: 分级》(GB18420.1-2009)	一级	生物毒性容许值≥30000mg/L
	船舶机舱含油水		《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》(交海发〔2007〕165号)	/	运回陆地处理
	船舶生活污水		《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)	/	在距最近陆地3海里以内(含)海域,应采用下列方式之一进行处理,不得直接排海: a) 利用船载收集装置,排入接收设施; b) 利用船载生活污水处理装置处理,达到以下规定要求后在航行中排放: (1) 在2012年1月1日以前安装(含更换)生活污水处理装置的船舶, BOD ₅ ≤50mg/L, SS≤150mg/L, 耐热大肠菌群≤2500个/L; (2) 在2012年1月1日以后安装(含更换)生活污水处理装置的船舶, BOD ₅ ≤25mg/L, SS≤35mg/L, 耐热大肠菌群≤1000个/L, COD _{Cr} ≤125mg/L, pH: 6~8.5, 总氯(总余氯)<0.5mg/L。在距最近陆地3海里至12海里(含)的海域,同时满足下列条件: (1) 使用设备打碎固形物和消毒后排放; (2) 船速不低于4节,且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。 在距最近陆地12海里以外的海域,船速不低于4节,且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。
	船舶垃圾	塑料制品及其他垃圾		/	禁止投入水域
	平台及移动式钻井平台上生产及生活垃圾		《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》(GB4914-2008)	一级	禁止排放或弃置入海
	平台及移动式钻井平台上生活污水		《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》(GB4914-2008)	一级	COD≤300mg/L
其他	含油生产水		《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》(SY/T5329-2022)	/	
	本工程不新增定员,运营期不新增排海污染物,项目无需申请总量。				

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

1、施工期产污环节及污染源分析

调整井施工阶段产生的污染物主要为钻井液、钻屑、压裂返排液，以及施工人员产生的生活污水、生活垃圾和生产垃圾，施工船舶产生的机舱含油污水。

(1) 钻井液

根据建设单位核算，本工程共产生钻井液约 [REDACTED]，其中油层段钻井液量约为 [REDACTED]，非油层段钻井液量产生量约为 [REDACTED]，钻井液最大排放速率 [REDACTED]。

表 4.1 钻井液产生情况表

平台	井名	钻井液 (m³)	油层段水基钻井液 (m³)	非油层段钻井液 (m³)	最大一次性排放量(m³)	最大排放速率 (m³/h)
BZ34-2EW	BZ34-2-P4	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	BZ34-2-P12	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
BZ34-2EP	BZ34-2-1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	BZ34-2-2AD	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	BZ34-2-3d	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	BZ34-2-4d	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
BZ34-4EP	BZ34-4-2AD	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	BZ34-4-1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	BZ34-4-P1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	BZ34-4-P4H	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	BZ34-4-P5H	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	BZ34-4-P6H	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
合计		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

钻井液最高排放速率出现在钻井结束后的一次性排放过程中，最大一次性排放量约 [REDACTED]。油层段钻井液与非油层段钻井液分开收集。油层段钻井液平时存储在施工平台/移动式钻井平台的泥浆池里，收集后由拖轮输运至码头交有资质单位接收处理/处置，不排海。非油层段钻井液在满足《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914-2008）一级要求和《海洋石油勘探开发污染物生物毒性 第一部分：分级》（GB18420.1-2009）一级要求后排放。

(2) 钻屑

根据建设单位核算，本工程钻井作业期间共产生钻屑约 [REDACTED]，其中非油层段钻屑约 [REDACTED]，油层段钻屑约 [REDACTED]，非油层段钻屑的最大排放速率约为 [REDACTED]。

表 4.2 本工程钻屑量统计

平台	井名	钻屑合计 (m³)	油层段钻屑 (m³)	非油层段钻屑 (m³)	钻井时间 (d)	最大排放速率 (m³/d)
BZ34-2EW	BZ34-2-P4	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	BZ34-2-P12	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
BZ34-2EP	BZ34-2-1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	BZ34-2-2AD	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	BZ34-2-3d	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	BZ34-2-4d	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
BZ34-4EP	BZ34-4-2AD	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	BZ34-4-1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

	BZ34-4-P1								
	BZ34-4-P4H								
	BZ34-4-P5H								
	BZ34-4-P6H								
合计									

本工程施工期产生的油层段钻屑和非油层段钻屑分开收集,油层段钻屑采用带盖的岩屑箱全部回收,岩屑箱装满后定期运回码头,同时及时更换空岩屑回收箱到移动式钻井平台备用。油层段钻屑运回码头后交由有资质的单位接收处理/处置,不排海。非油层段钻屑在满足《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》(GB4914-2008)一级要求和《海洋石油勘探开发污染物生物毒性 第一部分:分级》(GB18420.1-2009)一级要求后排放。

(3) 生活污水、生活垃圾及机舱含油污水

根据工程作业期和参与作业的船舶、人员数量,估算作业期内污染物的源强。根据相关统计资料,生活污水的产生量按每人 0.35m³/d,生活垃圾按每人 1.5kg/d。船舶含油污水按每船 0.5m³/d 核算,海上建设阶段污染物产生量详见表 4.3。

表 4.3 生活污水、生活垃圾及机舱含油污水

调整井施工阶段	施工船舶	施工天数 (d)	施工人数 (人)	施工船数 (条)	生活污水 (m ³)	生活垃圾 (t)	机舱含油污水 (m ³)
BZ34-2EW 调整井施工	移动式钻井平台						
	拖轮						
BZ34-2EP 调整井施工	移动式钻井平台						
	拖轮						
BZ34-4EP 调整井施工	移动式钻井平台						
	拖轮						
BZ34-2/4WHPB 压裂井施工	/						
BZ34-2/4WHPB 调整井施工	/						
BZ34-2/4CEPA 调整井施工	/						
合计	/						

施工期船舶人员生活污水经船用生活污水处理装置处理后达到《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)后排海;施工平台/移动式钻井平台上的施工人员生活污水经平台生活污水处理装置处理后达到《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》(GB4914-2008)一级标准的要求后排放入海。船舶及平台施工人员生活垃圾运回陆地处理。施工船舶的排污设备实施铅封管理,产生的机舱含油污水运回陆地交有资质的单位进行接收处理。

(4) 固体废物

施工阶段产生的生产垃圾主要包括废弃器件边角料、油棉纱、包装材料、含油固废

等。根据经验数据，调整井作业生产垃圾按单井作业期间大约产生 [] 核算，其中包括含油生产垃圾和一般工业垃圾。本工程共计 16 口调整井，预计产生生产垃圾约为 []，其中含油生产垃圾约为 []t，一般工业垃圾约为 []，一般工业垃圾运回陆上进行处理，危险废物分类收集后运回陆上交由蓬莱荣洋钻采环保服务有限公司等有资质的单位接收处理/处置。

(5) 洗井废水

本工程 16 口调整井产生的洗井废水 [] 进入生产处理流程处理合格后回注地层。

(6) 压裂返排液

本项目有 6 口井根据油藏情况需要压裂，压裂过程单井预计 [] 压裂液，预计累计注入 [] 压裂液，压裂液返排率按照 [] 计算，单井产生 [] 压裂返排液，累计共计产生 [] 的压裂返排液。压裂返排液中绝大部分都是水，只有极少量的化学物质，主要是一些增粘剂、杀菌剂、胶联剂、调节剂、支撑剂等混合物。压裂返排液经生产处理系统处理合格后回注地层。

施工期污染物排放及污染防治措施汇总见表 4.4。

表 4.4 施工期污染物及污染防治措施汇总表

污染物	污染物的产生量	污染物的排放量	排放速率	主要污染因子	排放/处理方式
钻井液	非油层段	[]	[]	[]	按相关要求排放入海
	油层段	[]	[]	[]	运回陆上交有资质单位处理
钻屑	非油层段	[]	[]	[]	按相关要求排放入海
	油层段	[]	[]	[]	运回陆上交有资质单位处理
生活污水	[]	[]	[]	[]	经生活污水处理装置处理达标后排海
生活垃圾	[]	[]	[]	[]	船舶及平台施工人员生活垃圾运回陆地处理
船舶含油污水	[]	[]	[]	[]	铅封，运回陆上交有资质单位进行处理
固体废物	[]	[]	[]	[]	分类收集、运回陆上，危废交由有资质单位处理
洗井废水	[]	[]	[]	[]	进入生产处理流程处理合格后回注地层。
压裂返排液	[]	[]	[]	[]	压裂返排液经生产处理系统处理合格后回注地层

2、施工期环境影响分析

钻完井阶段，船舶及平台施工人员生活垃圾运回陆地处理；船舶生活污水处理达《船

据工程分析，BZ34-4EP 钻井液排放量最大，排放量为 [REDACTED]，排放速率最大为 [REDACTED]。

类比对象情况及结果：根据《渤中 34-1 油田西块调整项目环境影响报告书》，该项目钻井液最大排放速率出现在钻井结束后的一次性排放过程中，最大排放速率为 [REDACTED]。钻井液密度按 [REDACTED] 计算，钻井液粒径 [REDACTED]，中值粒径取为 [REDACTED]，排放位置于 BZ34-1 WHPG 所在海面。

经预测，非油层段钻井液排放引起表层海水中的悬浮物浓度增量超一（二）类海水水质标准的面积为 [REDACTED]，超三类海水水质标准的面积为 [REDACTED]，超四类海水水质标准的面积为 [REDACTED]。中层海水中的悬浮物浓度增量超一（二）类海水水质标准的面积为 [REDACTED]，超三类海水水质标准的面积为 [REDACTED]，超四类海水水质标准的面积为 [REDACTED]。底层海水中的悬浮物浓度增量超一（二）类海水水质标准的面积为 [REDACTED]，无超悬浮物三类和四类海水水质标准海域。超一（二）类海水水质标准的范围离排放点的最大距离约为 [REDACTED]，停止排放恢复到一类水质所需最长时间约为 [REDACTED]。

根据以上预测结果，非油层段钻井液排放对海水水质的影响是暂时、可恢复的。

表 4.6 原环评非油层段钻井液排放产生的悬浮物预测结果（km²）

位置	超一（二）类	超三类	超四类	超一（二）类距平台最大距离（km）
表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
中层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
底层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	

表 4.7 原环评非油层段钻井液排放产生的悬浮物不同超标倍数总包络面积（km²）

位置	Bi≤1	1<Bi≤4	4<Bi≤9	Bi>9
表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
中层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
底层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

本工程类比分析结果：本工程钻井液排放速率最大为 [REDACTED]，与类比工程钻井液最大排放速率相同，因此，钻井液排放造成的悬浮泥沙影响范围不超过《渤中 34-1 油田西块调整项目环境影响报告书》的水平，钻井液停止排放后，海水水质将较快恢复到一类水质。因此，非油层段水基钻井液的排海对海洋环境的影响是短期的、可恢复的，对海洋水质影响甚小。

2) 钻屑

根据工程分析，BZ34-4EP 钻屑排放量最大，排放量为 [REDACTED]，最大排放速率为 [REDACTED]。《渤中 34-1 油田西块调整项目环境影响报告书》中钻屑排放的预测结果为：非油层段钻屑排放引起表层海水中的悬浮物浓度增量超一（二）类海水水质标准的面积为 [REDACTED]，超三类海水水质标准的面积为 [REDACTED]，超四类海水水质标准的面积为 [REDACTED]。中层海水中的悬浮物浓度增量超一（二）类海水水质标准的面积为 [REDACTED]，超三类海水水质标准的面积为 [REDACTED]，超四类海水水质标准的面积为 [REDACTED]。底

层海水中的悬浮物浓度增量超一（二）类海水水质标准的面积为 [REDACTED]，无超悬浮物三类和四类海水水质标准海域。超一（二）类海水水质标准的范围离排放点的最大距离为 [REDACTED]，停止排放后 [REDACTED] 整个海域可恢复到一类水质。

表 4.8 原环评非油层段钻屑排放产生悬浮物的预测结果（km²）

层位	超一（二）类	超三类	超四类	超一（二）类距平台最大距离（km）
表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
中层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
底层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	

表 4.9 原环评非油层段钻屑排放悬浮物的不同超标倍数 Bi 总包络面积（km²）

层位	Bi≤1	1<Bi≤4	4<Bi≤9	Bi>9
表层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
中层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
底层	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

本工程类比分析结果：本工程非油层段钻屑排放量小于类比对象，最大排放速率与类比对象相同。因此，本工程非油层段钻屑排放过程中，钻屑产生悬浮物的影响范围将不超过《渤中 34-1 油田西块调整项目环境影响报告书》的预测水平，钻屑停止排放后，可在 [REDACTED] 内恢复到一类水质。

3) 其他

本工程施工期产生的船舶生活污水经生活污水处理装置处理达《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）后排海，平台生活污水经生活污水处理装置处理达《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）一级标准要求后排放入海。类比项目所在海域海上平台生活污水排放预测结果，一般生活污水超标影响范围在一个网格 30m 范围内，且其施工期影响为临时的，故施工期生活污水对海洋环境影响很小。

（3）对海洋沉积物环境影响分析

非油层段钻井液与钻屑入海后，在海水运动的作用下，会在海底一定范围内沉积。其沉积及分布范围受排放量、海流、水深等因素的影响。钻屑的排放将覆盖一部分原海底，所覆盖区域的沉积物类型会有所变化。一般大部分钻屑沉积在作业平台 [REDACTED] 以内，对海洋沉积物环境影响较小。

（4）对海洋生态影响分析

本工程对生态环境的影响主要表现为施工期非油层段钻屑、钻井液排放对海洋生物生态造成的损害，使海洋生物资源栖息地丧失。

1) 计算方法

①. 悬浮物扩散造成的生物资源损失

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

A、一次性损失计算方法

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

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

B、持续性损失计算方法

当污染物浓度增量区域存在时间超过 15d 时，应计算生物资源的累计损害量。计算以年为单位的生物资源的累计损害量按以下公式计算：

$$M_i = W_i \times T$$

式中：

Mi——第 i 种类生物资源累计损害量，单位为尾、个或千克（kg）；

Wi——第 i 种类生物资源一次平均损害量，单位为尾、个或千克（kg）；

T——污染物浓度增量影响的持续周期数（一年实际影响天数除以 15），单位为个。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），成体和鱼卵仔稚鱼的损失率取值如下，幼体的损失率为二者平均取整所得：

表 4.10 污染物对各类生物损失率

污染物 i 的超标倍数（Bi）	各类生物损失率（%）		
	鱼卵和仔稚鱼	成体	幼体
Bi≤1 倍	■	■	■
1<Bi≤4 倍	■	■	■
4<Bi≤9 倍	■	■	■
Bi≥9 倍	■	■	■

②占用海域造成的底栖生物资源损失

采用如下方法计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：Wi——第 i 种类生物资源受损量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg），这里指底栖生物资源受损量；Di——评估区域内第 i 种类生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米[尾（个）/km²]、尾（个）每立方千米[尾（个）/km³]、千克每平方千米（kg/km²），在此为底栖生物生物量；Si——第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米（km²）或立方千米（km³）。本报告中指钻屑沉降覆盖 2cm 厚度的海底面积。

因本项目施工期较长，本报告中生物资源密度取春季、秋季调查数据平均值。其中，春季生物资源密度取值引自《渤中 26-6 油田开发项目（二期）环境影响报告书》（环

审（2025）71 号），底栖生物调查时间为 2024 年 4 月 16 日~5 月 29 日，渔业资源调查时间为 2023 年 5 月。具体参数见表 4.11。

表 4.11 生物资源密度取值

种类	秋季密度	春季密度	平均密度
底栖生物（g/m ² ）			
鱼卵（粒/m ³ ）			
仔稚鱼（尾/m ³ ）			
幼鱼（尾/km ² ）			
头足类幼体（尾/km ² ）			
虾类幼体（尾/km ² ）			
蟹类幼体（尾/km ² ）			
鱼类成体（kg/km ² ）			
头足类成体（kg/km ² ）			
虾类成体（kg/km ² ）			
蟹类成体（kg/km ² ）			

2）生物量损失估算

①工程占海

本工程对底栖生物的影响主要为钻屑沉降对底栖生物造成的损失。本工程 3 个平台排放钻屑，按平台钻屑排放点周围 50m 半径内底栖生物损失率 100%，覆盖厚度超过 2cm 范围（扣除平台钻屑排放点周围 50m 半径内面积）内损失率按照 50%计算。具体各段计算见表 4.12。

表 4.12 平台施工造成的海洋生物资源的损失量

影响环节		影响面积(m ²)	密度（g/m ² ）	损失率（%）	损失量（t）
钻屑					

②钻井液

根据工程分析，每个平台一次性排放非油层段钻井液，本次涉及非油层段钻井液排放的平台共，所以项目钻井液一次性排放总计。根据预测结果，计算时取表层、中层和底层超标面积平均值，水深取全部水深。本工程钻井液排放时间较短，因此按一次性损失估算钻井液扩散造成的海洋生物损失量。钻井液排放造成的海洋生物资源的损失量见表 4.13。

表 4.13 钻井液排放造成的海洋生物资源的损失量

生物资源	影响面积（km ² ）		生物量	损失率（%）	损失量（粒、尾或 kg）	排放次数	合计（粒、尾或 kg）
鱼卵							
仔稚鱼							

	幼鱼							
	头足类幼体							
	虾类幼体							
	蟹类幼体							
	鱼类成体							
	头足类成体							
	虾类成体							
	蟹类成体							
④施工期生物资源总损失量估算								
施工期造成的海洋生物资源的总损失量见表 4.15。								
表 4.15 施工期造成的海洋生物资源的总损失量								
生物种类		非油层段钻屑		非油层段钻井液		合计		

	底栖生物（t）	■	1	■
	鱼卵（粒）	■	■	■
	仔稚鱼（尾）	■	■	■
	鱼类成体（kg）	■	■	■
	头足类成体（kg）	■	■	■
	虾类成体（kg）	■	■	■
	蟹类成体（kg）	■	■	■
	幼鱼（尾）	■	■	■
	头足类幼体（尾）	■	■	■
	虾类幼体（尾）	■	■	■
	蟹类幼体（尾）	■	■	■

（5）环境风险分析

本工程在施工期可能发生的环境风险事故包括井涌/井喷、平台火灾或者爆炸、船舶碰撞燃料油泄漏、地质性溢油、浅层气/气层风险事故等，一旦发生溢油，将对海洋生态环境造成很大影响。本次环评针对环境风险进行了识别及环境风险事故影响分析，建设单位拟采取各项环境风险防范及应急措施，将发生环境风险事故对环境的影响降到最低，详见附录 1 环境风险专项评价。

运营期生态环境影响分析

1、运营期产污环节及污染源分析

本工程投产后，不新增定员，不新增值班船舶等作业船舶。投产前后污染物产生情况如下：

（1）生产垃圾

油田生产作业过程中会产生少量边角料、包装材料等生产垃圾，每口调整井生产垃圾产生量约为■，侧钻井运营期不新增生产垃圾产生量。本工程新增■口调整井，运营期生产垃圾产生量为■，其中一般工业垃圾约■，经收集后全部运回陆上处理；危险废物约■，危险废物分类收集后运回陆上交由蓬莱荣洋钻采环保服务有限公司等有资质的单位接收处理/处置。其余平台运营期不新增生产垃圾。

（2）含油生产水

本工程投产后，含油生产水经处理合格后全部回注地层，不排海。

（3）生活污水及生活垃圾

本次调整井投产后，不新增定员，不新增生活污水及生活垃圾。

2、运营期环境影响分析

本工程运营期含油生产水经生产水处理设施处理达标后全部回注地层，不外排；不增加生产定员，生活污水、生产垃圾及生活垃圾量不增加；因此运营期不会新增对海洋

	环境的影响。 3、运营期环境风险分析 针对本工程施工期和运营期可能发生的风险事故开展了专项分析，本报告表仅填写风险识别及影响结果的概要。 本工程运营期的环境风险主要有井涌/井喷、平台火灾或者爆炸、船舶碰撞燃料油泄漏、平台工艺管线泄漏以及地质性溢油等。 建设单位针对运营期可能产生的溢油风险，制定了相应的风险防范措施和溢油应急计划，溢油应急计划已备案，详见附件 4。建设单位在运营期需要予以足够重视，在生产过程中，务必加强管理，杜绝各类风险事故的发生。一旦发生事故建议应充分利用现有的溢油应急设施，使溢油在抵达附近环境敏感区域之前得以有效控制、回收。
选址 选线 环境 合理性 分析	本工程在现有平台上进行施工，不涉及选址合理性分析。

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	1、施工期污染防治对策措施 本次施工期产生的污染物为钻井液、钻屑、生活污水、机舱含油污水、生活垃圾、生产垃圾、洗井废水和压裂返排液。 (1) 钻井液 钻井液平时储存在平台/移动式钻井平台泥浆池中。本次调整井工程钻井过程中向海中排放非油层段水基钻井液，其生物毒性容许值达到《海洋石油勘探开发污染物生物毒性第1部分：分级》（GB18420.1-2009）标准中一级海区标准的要求，即钻井液和钻屑的生物毒性容许值不低于 [REDACTED]，同时满足《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）中一级标准要求，即Hg（重晶石中最大值） [REDACTED]，Cd（重晶石中最大值） [REDACTED]。移动式钻井平台设钻井液循环处理系统，水基钻井液钻井结束后满足要求后一次性排放。油层段钻井液及不满足排放标准的非油层段钻井液收集在平台泥浆池中，通过灌注泵、管线输送至拖轮泥浆船舱（ [REDACTED] [REDACTED]），由拖轮运回陆地码头。油层段钻井液运到码头后由有资质的单位接收处理/处置，不排海。相关危废资质情况见附件6。 (2) 钻屑 本次调整井钻井过程中向海中排放的非油层段钻屑，其生物毒性容许值达到《海洋石油勘探开发污染物生物毒性第1部分：分级》（GB18420.1-2009）标准中一级海区标准的要求，即钻井液和钻屑的生物毒性容许值不低于 [REDACTED]，同时满足《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）中一级标准要求，即Hg（重晶石中最大值） [REDACTED]，Cd（重晶石中最大值） [REDACTED]。油层段钻屑及不符合排放标准的非油层段钻屑在移动式钻井平台上采用带盖的岩屑回收箱收集存储， [REDACTED]（具体使用数量根据具体设计情况及作业情况进行估算）。然后将岩屑回收箱吊装至船舶运至码头，交由有资质的单位接收处理/处置，同时及时更换空岩屑箱到移动式钻井平台备用。 (3) 生活污水、生活垃圾及船舶含油污水 施工期参加作业的船舶人员产生的生活污水必须经处理达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）相应标准后方可排海，各参加作业船舶必须配备生活污水处理装置并取得相应防污证书。船舶及平台施工人员生活垃圾运回陆地处理。 移动式钻井平台及施工平台施工人员产生的生活污水分别经移动式钻井平台及现有平台生活污水处理装置处理至符合《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）一级标准的要求后方可排放入海，产生的生活垃圾全部运回陆地处理。
--	--

	参加作业的船舶产生机舱含油污水按照《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》予以铅封，运至码头交有资质单位处理。 (4) 生产垃圾 施工期产生的生产垃圾经分类收集后转运至陆上处理，油棉纱等含油废物、废漆桶等危险废物委托有相关危废处理资质的单位处理处置。危废资质情况见附件 6。 (5) 废气 施工期废气主要来自于施工船舶及机械排放的柴油机尾气，主要污染物 NO₂、SO₂、CO、烟尘等，此类废气只在施工期间产生，为间歇排放，随着项目施工结束而结束。 本工程位于渤海，属于《船舶大气污染物排放控制区实施方案》（交通运输部，2018.11）规定的船舶大气污染物排放控制区沿海控制区，建设单位在施工时选择的施工船舶应满足方案相关管理要求。 (6) 洗井废水 本工程产生的洗井废水经生产处理系统处理合格后回注地层。 (7) 压裂返排液 压裂返排液经生产处理系统处理合格后回注地层。 2、施工期生态保护对策措施 调整井施工期间钻井液和钻屑排放引起的悬浮沙会对海洋生物造成一定的影响。 本工程所在平台处于蓝点马鲛、中国对虾、中国毛虾的产卵场中，处于鲉的索饵场，非油层段钻屑、钻井液排放对所在的产卵场产生一定影响，施工过程中，应采取积极措施，严格落实达标排放，减少对海洋环境的影响。 3、施工期环境风险防范与应急措施 施工期应针对可能出现的不同风险类型，制定相应的风险防范措施，减少风险事故发生的概率、降低溢油事故后对环境造成的影响： (1) 制定严格的井喷预防措施。强化井控方案及应急处理预案，配备安全有效的防喷设备和良好的压井材料及井控设备；加强钻时观测，及时发现先兆，按正确的关井程序实行有效控制，并及时组织压井作业。 (2) 充分考虑钻井设备的保护措施并提供防火防爆保护，提供充分的消防设备，预防移动式钻井平台及平台火灾和爆炸。 (3) 避免燃油舱破损引起燃料油泄漏。加强工作船舶操作人员日常安全防范意识，防止人为操作失误引起作业船舶与移动式钻井平台或平台碰撞。守护船舶保持警戒状态，加强值班瞭望，保证无其他无关船舶干扰以保证作业安全。 (4) 预防地质性溢油。关注地层压力稳定，从根本上杜绝地质性溢油风险。配备压力控制装置、控制阀门和报警系统，实时监控压力并做好记录，发现异常情况及时报
--	---

	警处置。定期开展油井动态监测，及时取录地层压力变化情况。 （5）在预防为主的基础上，充分利用现有的溢油应急处理能力和措施，降低海上溢油的环境污染程度。 为预防调整井钻完井作业期间溢油事故的发生，以及发生溢油事故时能够及时、有效地进行应急反应，组织有效力量控制污染，建设单位已编制《渤中 34 油田群油气污染应急预案》（2026 年 3 月）并在[REDACTED]备案，溢油应急计划内容包括调整井钻完井作业期间主要风险的预防措施、应急组织机构、应急能力、溢油应急程序、溢油事故的处置等。该溢油应急计划已满足本工程施工期溢油应急的需求。															
运营期生态环境保护措施	1、污染防治对策措施及生态保护对策措施 本工程运营期不增加生产定员，故生活污水产生量不增加，不会超过原环评中预测的影响范围；含油生产水经处理达标后回注地层，不外排；生产垃圾和生活垃圾均运回陆上，委托有相应资质的单位进行处理，不会对海洋环境产生影响。 2、运营期环境风险防范与应急措施 针对运营期油气泄漏等风险，建设单位已制定具有针对影响风险防范对策措施，并于 2026 年 3 月修编了《渤中 34 油田群油气污染应急预案》，已在[REDACTED] [REDACTED]备案。油气污染应急预案内容包括生产运营阶段的溢油风险分析、溢油事故预警、溢油应急程序、溢油应急能力、溢油事故的处置等。该油气污染应急预案可以实现开发生产期间发生溢油事故时能够及时、有效、迅速地进行应急反应，最大限度地减小溢油对环境造成的影响。具体详见附录。															
其他	本次调整井在既有平台上进行调整，工程投产后不新增污染物排放。因此，本工程投产后，不单独设置跟踪监测计划，根据原环保手续执行情况，纳入所在油田现有跟踪监测计划，定期监测各设施外排污染物的排放浓度；此外，根据现有跟踪监测计划，对工程所在海域的海水水质、沉积物、海洋生物生态进行跟踪监测，使海洋生物资源和海洋生态环境得到尽快恢复和可持续利用。															
环保投资	环境保护投资主要包括一次性环境设施投资及其相关操作费用和辅助费用，本工程环保投资主要为钻屑、钻井液、生产垃圾及生活垃圾等的处理费用。根据《海上油（气）田开发工程环境保护设计规范》（SY/T10047-2019），经核算本工程环保投资约为[REDACTED]万元。 表 5.1 环保投资明细 <table><tr><th>序号</th><th>环境保护投资</th><th>折合环保投资（万元）</th></tr><tr><td>1</td><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td></tr><tr><td>2</td><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td></tr><tr><td>3</td><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td></tr><tr><td></td><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td></tr></table>	序号	环境保护投资	折合环保投资（万元）	1	[REDACTED]	[REDACTED]	2	[REDACTED]	[REDACTED]	3	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]
序号	环境保护投资	折合环保投资（万元）														
1	[REDACTED]	[REDACTED]														
2	[REDACTED]	[REDACTED]														
3	[REDACTED]	[REDACTED]														
	[REDACTED]	[REDACTED]														

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	施工人员生活污水经施工平台/移动式钻井平台污水处理装置处理达标后排海	符合《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）	(1)运营期生活污水经平台生活污水处理装置处理达标后排海； (2)含油生产水处理达标后回注地层，不排海。	(1)符合《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）； (2)符合《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T5329-2022）
	施工人员生活污水经船舶污水处理装置处理达标后排海	符合《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）		
	船舶机舱含油污水运回陆地由有资质单位处理	符合《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》	/	/
	非油层段钻井液/钻屑检测合格后排海	符合《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）和《海洋石油勘探开发污染物生物毒性分级》（GB 18420.1-2009）		
	油层段钻井液/钻屑运回陆上由有资质单位处理	相关接收手续		
	洗井废水、压裂返排液经生产处理系统处理合格后回注地层。	/		
地表水环境	/	/	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	/	/	/	/
振动	/	/	/	/
大气环境	施工船舶使用符合要求的燃料油	符合《船舶大气污染物排放控制区实施方案（交海发〔2018〕168号）》	/	/
固体废物	油层段钻屑/钻井液、生活垃圾及生产垃圾运回陆地由有资质单位接收处理	相关接收手续	生产垃圾运回陆地由有资质单位处理	相关接收手续

电磁环境	/	/	/	/
环境风险	施工时做好通航安全保障措施；一旦发生溢油按照油气污染应急预案开展溢油应急工作	《渤中 34 油田群油气污染应急预案》（2026 年 3 月）及备案证明	运营期各项风险防范措施及溢油应急设备设施（具体详见专项报告）	《渤中 34 油田群油气污染应急预案》（2026 年 3 月）及备案证明
环境监测	/	/	本工程不单独设跟踪监测计划，纳入渤中 34-1 油田、渤中 34-2/4 油田现有跟踪监测计划中	/
其他	/	/	/	/

七、结论

本工程在渤中 34-1 油田、渤中 34-2/4 油田现有平台进行调整井工程，新增钻井液和钻屑排放，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》要求，需编制环境影响报告表。

（1）本工程为海洋油气勘探开采工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的“鼓励类”，符合《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》相关要求；与山东省生态环境分区管控方案，山东省“十四五”海洋生态环境保护规划，东营市生态环境分区管控方案划定成果相协调，施工期和运营期对其产生影响较小。

（2）项目施工期间，生活污水经平台、钻井平台及船舶上的生活污水处理设施处理达标后排放；油层段钻屑、油层段钻井液、生活垃圾、生产垃圾和船舶含油污水运回陆上交有资质单位处理，不排海；洗井废水、压裂返排液经生产处理系统处理合格后回注地层；非油层段钻屑、非油层段钻井液经检测合格后按规定排海，对周边海域的影响范围较小。运营期含油生产水处理合格后全部回注地层，不排海；运营期无新增生活污水排放，生活污水经处理达标后排放，对海域环境影响较小。

（3）工程存在一定溢油风险，一旦发生溢油事故会对生态和环境造成严重危害后果，拟采取具有针对性的安全保护措施和切实有效的溢油应急防范对策措施，建设单位已经制定了《渤中 34 油田群油气污染应急预案》并在 [REDACTED] 备案，本工程投产后一并纳入该溢油应急计划。

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

因此，在积极落实本报告表提出的防治措施的情况下，本工程可行。

附表

附表 1 水质要素分析结果

附表 2 海洋沉积物调查及评价结果

附表 3 海洋生态环境监测结果表

附表 4 生物体质量检测结果及评价结果表

附表 5 渔业资源现状调查检测结果及评价结果表

附表 6 海洋生态物种名录

附表 7 主要生产设施中英文对照表

附表 8 项目周边主要环境敏感目标表

附图

附图 1 地理位置图

附图 2 本工程与山东省国土空间规划的位置关系

附图 3 本工程与山东省生态保护红线的位置关系

附图 4 本工程与东营市“三线一单”的位置关系

附图 5 海洋现状调查站位图

附图 6 渔业资源现状调查站位

附图 7 环境敏感目标分布图

附图 8 渔业三场一通道

附图 9 各平台井槽平面布置图

附图 10 本工程总体平面布置图

附件

附件 1 环评委托书

附件 2 环评手续执行情况

附件 3 环境保护设施竣工验收批复

附件 4 油气污染应急预案备案表

附件 5 调查报告封面

附件 6 危废处理单位合同及经营许可

附录 1 环境风险专项评价

1 评价依据

按照《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的要求，开展本工程环境风险分析与评价。

1.1 风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》，风险源调查主要包括调查建设项目危险物质数量和分布情况、生产工艺特点，收集危险物质安全技术说明书等基础资料。本工程为海洋油气开发，涉及的危险物质主要为原油、燃料油（柴油）等，理化性质及危险特性如下。

表 1.1-1 原油理化性质及危险特性表

类别	内容			
标识	中文名称	原油	英文名称	Petroleum; Crude oil
	CAS 号	8002-05-9		
理化特性	外观与气味	原油是一种从地下深处开采的黄色、褐色乃至黑色的可燃性黏稠液体。胶质、沥青质含量越高，颜色越深		
	溶解性	不溶于水，溶于苯、乙醚、三氯甲烷、四氯化碳等有机溶剂		
	性质特点	性质因产地而异		
	熔点（℃）	-30~30	沸点（℃）	-1~565
	相对密度	水=1		闪点（℃）
		空气=1	>1	引燃温度（℃）
	爆炸极限（%）	0.7~5	辛醇/水分配系数	2~6
危害信息	主要用途	主要用于生产汽油、航空煤油、柴油等发动机燃料以及液化气、石油脑、润滑油、石蜡、沥青、石油焦等，通过其馏分的高温热解，还用于生产乙烯、丙烯、丁烯等基本有机化工原料		
	危险性类别	第 3 类易燃液体		
	燃烧与爆炸危险性	易燃。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸（闪爆）		
	活性反应	与硝酸、浓硫酸、高锰酸钾、重铬酸盐等强氧化剂接触会剧烈反应，甚至发生燃烧爆炸		
	禁忌物	强氧化剂		
	毒性	未见原油引起慢性中毒的报道。原油在分馏、裂解和深加工过程中的产品和中间产品表现出不同的毒性。长期接触可引起皮肤损害		
	侵入途径	吸入、食入		

表 1.1-2 柴油理化性质及危险特性表

标识	中文名：柴油	英文名：Diesel Oil
理化特性	外观与性状：稍有粘性的棕色液体	溶解性：不溶于水
	熔点（℃）： -18	沸点（℃）： 282-338
	相对密度：（水=1） 0.87-0.9	
危险特性	燃烧性：易燃	闪点（℃）： 38
	引燃温度（℃）： 257	
	燃烧（分解）产物：CO、CO ₂	
	危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	
	灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空	

	旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。
	灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土
健康危害	侵入途径：吸入 健康危害：皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医

1.2 风险潜势初判

本工程涉及的主要危险物质为油类。根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025），油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）临界量：100t。

本工程内容为在渤中 34-2/4 油田、渤中 34-1 油田现有 5 个平台上实施 16 口调整井工程。本工程不涉及油类管线、储罐等，物流集输和生产设施依托原工程，不会导致油类在线量增加。

施工阶段主要考虑施工船舶燃油舱柴油，施工期新增船舶为移动式钻井平台和拖轮，新增最大船舶油类在线量为 [REDACTED]，柴油密度按 [REDACTED]，因此本工程新增油类最大在线量为 [REDACTED]。

经计算，本工程危险物质油类最大存在总量与其临界量的比值：

运营阶段：0；

施工阶段：Q=[REDACTED]。

本工程施工阶段危险物质数量与临界量的比值 Q=[REDACTED]，根据《建设项目环境风险评价技术导则》表 C.1，[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

本工程运营阶段未新增船舶及油类在线量，未新增环境风险。

1.3 风险评价等级

风险评价工作等级的划分主要依据环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。本工程环境风险潜势等级为II（施工期），则风险评价工作等级为三级。

表 1.3-1 环境风险评价工作等级划分

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

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

1.4 风险评价范围

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）相关要求：“海洋生态环

境风险评价范围根据评价等级合理确定，一般不小于相应评价等级的生态环境影响评价范围”，本工程风险评价等级为三级，因此，本工程风险评价范围为工程外缘外扩 5km 的范围。

2 环境敏感目标概况

根据识别，本工程周边 5km 内的敏感目标没有生态红线区、自然保护区、海洋保护区等，主要为渔业“三场一通道”，本工程所在平台处于 [REDACTED]。

表 2-1 本工程周边 5km 范围内敏感目标

类型	名称	保护对象	方位及最近距离
渔业三场一通道	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
海洋特别保护区	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
自然保护区	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

3 环境风险识别

3.1 风险识别

本工程工程内容为在渤中 34-2/4 油田、渤中 34-1 油田现有 5 个平台上实施 16 口调整井工程。

经识别，本工程在施工和生产阶段有可能发生的事故包括井涌/井喷、平台火灾或者爆炸、船舶碰撞燃料油泄漏、平台工艺管线泄漏及地质性溢油等。

（1）井喷/井涌

在钻井和修井期间，由于地层压力过高、钻井液比重失调以及防井喷措施不当等原因可能导致发生井喷/井涌。一旦发生井喷，将会有大量原油和天然气物质喷出，当烃类物质聚集到爆炸浓度后，遇到诸如静电火花、机械撞击火花或吸烟等点火源，便会酿成火灾和爆炸。

根据国际油气生产商协会（OGP）编制的《风险评估数据指南》（2010 年 3 月版）常规油井井涌和井喷的统计概率，本工程共实施 16 口调整井，其中 [REDACTED]。

表 3.1-1 常规油井井涌和井喷事故概率

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

（2）火灾/爆炸

设备故障以及人员操作失误有可能造成油气泄漏。如果泄漏物浓度聚集达到爆炸极限，遇到诸如静电起火、机械撞击起火或吸烟等明火便可能酿成火灾和爆炸，从而导致事故升级，可能造成油类泄漏入海。参考 S.Fjeld 和 T.Andersen 等人通过对北海油田的事故分析，海上生产设施各区的火灾事故发生频率如下：

- 井口区，约为 1.0×10^{-3} 次/年
- 油气处理区，约为 4.0×10^{-3} 次/年
- 储油区，约为 2.0×10^{-3} 次/年
- 油气输送区，约为 3.0×10^{-4} 次/年
- 分离器区，约为 4.0×10^{-4} 次/年

本工程为调整井项目，不新增其他设施设备，平台火灾爆炸不属于本工程的新增风险。

（3）船舶碰撞燃料油泄漏

参考《风险评估数据指南》，船舶与平台等气田设施发生碰撞的概率见下表。

表 3.1-2 船舶碰撞概率

船舶类型	碰撞频率 (世界范围)	亚洲地区分配系数	造成重大损伤	碰撞概率
本气田船舶	8.8×10^{-5}	0.17	26%	3.9×10^{-6}
外来航船	2.5×10^{-5}	0.17	26%	1.1×10^{-6}

在钻完井阶段主要有移动式钻井平台、拖轮等，船舶与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。由于本工程会划定安全施工区，禁止外来航船驶入。本工程新增 1 条移动式钻井平台，2 条拖轮，且拖轮的储油舱一般设置在中部侧舷，移动式钻井平台储油罐多设置在底部，二者的储油舱一般只有在发生碰撞情况下，才有可能损坏。即使由于操作失误而发生碰撞，也是拖轮的桅顶与移动式钻井平台外侧发生碰撞，储油舱的损坏概率较小。运营期平台附近主要有供应船、值班船等，但本工程建成后不新增船舶使用数量，运营期船舶溢油风险不属于本工程新增的风险。此外，在该海域航行的外来航船也有可能与平台设施发生碰撞。运营期值班船可能因为天气原因或操作失误等原因发生事故，进而导致溢油。

本工程所在海域不位于主要航道内，各船只均在遵守安全作业前提下在相对固定位置工作，加之调整井作业时间相对较短，作业结束后发生船舶溢油的风险便随即消失。因此发生船舶碰

撞进而引发溢油事故的概率极小，我国海上实施调整井作业起至今 30 余年未发生过施工船舶碰撞导致的溢油事故。

综上所述可以认为，本工程发生拖轮与钻井船碰撞并造成产生重大损伤的概率为 $\frac{1}{10^6}$ 次/a，加之发生重大损伤不一定会引起溢油事故，船舶碰撞引发溢油事故的概率低一个数量级，因此，船舶碰撞造成溢油事故的概率小于 $\frac{1}{10^6}$ 。

（4）平台设施设备及平台管线泄漏

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

此外，根据近年来海上发生的事故情况，在紧急泄放情况下，尤其是当泄放量大时，从泄放系统释放的气体会带出少量原油，或由于火炬燃烧不充分，排出的气体瞬时带出少量未燃烧原油，导致少量原油入海。

本工程不涉及油类管汇、储罐等新增导致油类在线量增加的设施，因此建设期间平台发生工艺管线泄漏事故极小。

（5）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。

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

（6）地质性溢油风险事故

对于断裂系统十分复杂的油气田，可能会出现储层压力高压异常，若储层附近恰好存在着连通海床的自然地质断层，储层压力可能使储层流体沿附近的地质断层自储层段运移至海床而造成油气泄漏事故。此外，如油气田表层套管下深不足或固井质量差，在钻遇异常高压油气层时也可能产生地质性油气泄漏事故。

地质性溢油风险分析详见 3.4 节。

3.2 危险物质向环境转移的途径识别

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

表 3.2-1 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（原油、柴油）	易燃易爆、有毒有害	物质泄漏	水体（海水）

3.3 溢油事故溢油量估计

(1) 施工阶段溢油量估计

施工期可能发生船舶碰撞燃料油泄漏事故及平台火灾/爆炸事故，平台火灾/爆炸溢油入海几率很小且溢油量难以估计。本次施工期间新增钻井平台、拖轮，钻井平台无动力系统，需要拖轮将其牵引至平台后固定在平台周围，钻井平台的油舱位置较高，即使发生碰撞，也不会产生油舱的破裂，因此本工程取拖轮单舱最大舱容作为施工船舶碰撞漏油量，最大可能溢油量为137m³。

(2) 生产阶段溢油量估计

生产阶段可能发生井喷/井涌、地质性溢油、船舶碰撞引起的溢油事故。由于本工程运营期不新增值班船等，故不新增运营期船舶碰撞风险。如前所述，一但发生井喷/地质性溢油等事故，其溢油量难以估计。

3.4 地质性溢油风险分析

略。

3.5 浅层气风险分析

略。

4 环境风险分析

本节重点分析发生溢油事故后对海域等要素的影响。

4.1 对大气环境的影响

工艺管线泄漏事故发生时，其中的轻烃组分逐渐挥发进入大气，会对事故现场空气环境产生影响，因为项目区域常年风速较大，气体较易得到扩散。因此，原油泄漏事故对空气环境影响较小。泄漏的原油一旦着火，会对周围产生热辐射危害；也可能在扩散过程中着火或爆炸，对周围造成冲击波危害；同时因燃烧产生的SO₂、烟尘、CO会造成周围大气环境污染。

4.2 对海域环境的影响

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

4.3 对浮游生物的影响

(1) 浮游植物

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

(2) 浮游动物

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

4.4 对游泳生物的影响

溢油黏附于海洋鱼类、甲壳类、头足类和爬行类游泳动物体表后,可能堵塞游泳动物的呼吸系统,导致游泳动物窒息而亡。大型哺乳动物体表黏上溢油后,虽然经过一段时间自己可以清除掉,但是如果摄入体内,会损害其内脏功能。因溢油污染使水域中大量的饵料生物浮游动物、植物等数量减少,由此破坏了游泳生物的幼体及部分成体赖以生存的饵料基础,食物链网传递能量脱节,致使高营养级生物量下降,造成区域生态失衡。油污干扰了游泳生物正常的生理、生化机能,从而会引起病变。近些年,鱼虾贝类病害时有发生,造成了很大经济损失,水质恶化是造成病害的重要原因之一,而石油污染又是造成水质恶化的重要原因之一。油类污染物在

相当长的一段时间持续影响水域生态环境，使游泳生物产生回避反应，继而使一些种类被迫改变生活习性，影响种群正常洄游、繁殖、索饵、分布，从而导致事故海域在一段时间内渔业功能衰退。一般来说，如果溢油事故发生在开阔水域，鱼类受伤害程度轻，若发生在半封闭或水体交换不良的水域，鱼类受损害程度重。

4.5 对底栖生物的影响

发生溢油后，相当一部分油类污染衍生物甚至油类颗粒会渐渐的沉入海底，底栖生物上常附着厚厚的一层油类污染物，而底栖生物基本上不做远距离迁移，所以一旦受到溢油污染，它们便难以生存。溢油中的多环芳烃（例如 PAC 和 PCB）将会影响贝类体内脂肪的代谢平衡，从而加速贝类死亡（Smolders R, 2004）。此外，溢油区域的贝类会受到氧化胁迫，从而导致贝类酶的活性受抑制，发生突变、活动减弱，繁殖力下降，加速衰老（Thomas R E, 2007）。因而溢油污染对底栖生物的累积效应是更主要的。附着在岸边岩石上的一些海洋生物对新鲜石油更为敏感，往往是首批牺牲者。浅滩上受溢油污染过的牡蛎同样会丧生，即使活下来的也不能再食用。被溢油污染过的牡蛎有一股浓浓的石油味，这股味道可以存在一个多月之久。棘皮动物对海水中的任何物质都有敏感性，对石油污染更是如此。大量观测结果表明溢油污染对海星和海胆等棘皮动物的潜在威胁很大。

4.6 对敏感目标的影响

本工程施工期风险类型主要包括井喷/井涌、船舶碰撞、平台火灾/爆炸和地质性溢油风险事故等，类比《渤中 34-1 油田二次调整项目环境影响报告书》（[REDACTED]，2026 年 2 月，环审〔2026〕59 号），原《渤中 34-1 油田二次调整项目环境影响报告书》溢油风险分析与评价章节已经考虑了井涌/井喷、平台火灾或者爆炸、船舶碰撞燃料油泄漏、海底管道泄漏以及地质性溢油事故等风险。原环评选择海底管道泄漏作为最具代表性事故进行预测，溢油点为 BZ34-2/4 CEPA 平台，溢油量为 [REDACTED]，本工程施工期的船舶碰撞风险源强（[REDACTED]）及施工期环境风险类型均未超过原环评。本工程选择距离生态保护红线区最近的 BZ34-4EP 平台作为本工程具有代表性最不利的溢油位置，本工程与类比对象属于同一海域，水动力环境、气象条件一致，因此溢油风险影响范围与原环评类比可行。

原环评中溢油风险预测选取了 BZ34-2/4CEPA 平台作为溢油点进行了模拟预测，溢油量最大为 [REDACTED]。根据预测结果，若在 BZ34-2/4CEPA 平台位置溢油，即刻抵达蓝点马鲛、中国对虾、中国毛虾产卵场，鲉和中国毛虾索饵场，中国毛虾洄游通道，在 N 风下最短会在 [REDACTED] 内抵达东营黄河口生态国家级海洋特别保护区及生态保护红线。

根据类比，BZ34-4EP 平台发生溢油抵达主要敏感目标的时间详见表 4.6-1。根据类比结果，BZ34-4EP 平台附近发生溢油事故时，油膜将即刻抵达蓝点马鲛、中国对虾、中国毛虾的产卵场，鲉的索饵场；最短会在 [REDACTED] 内抵达东营黄河口生态国家级海洋特别保护区及生态保护红线。由于 BZ34-4EP 平台位于多个“三场一通道”内，无论何时溢油都会产生不利影响，因此，相

关部门需做好防护应急工作，防止溢油事故的发生。

表 4.6-1 BZ34-4EP 平台位置溢油到达敏感目标的最短时间

敏感目标名称		不利条件	溢油点与敏感区距离 (km)	最短到达时间 (h)
重要水生生物“三场一通道”				
国家级水产种质资源保护区				
海洋特别保护区				
自然保护区				

5 环境风险防范措施及应急要求

5.1 风险防范措施

5.1.1 井喷/井涌防范措施

为防止钻井阶段平台井喷/井涌事故的发生，油田作业者拟采取如下措施降低相应风险：

- ①严格实施钻井作业规程；
- ②在钻台、泥浆池和泥浆工艺室等场所设置通风系统和烃类气体探测器，自动探测可能聚集的烃类气体；
- ③油管强度设计采用较高的安全系数；
- ④井口控制安全屏蔽由机械或液压控制的监测装置组成，用来控制井喷；
- ⑤选择优质封隔器并及时更换损坏元件；
- ⑥在开钻之前制定周密的钻井计划；
- ⑦配备安全有效的防喷设备和良好的压井材料及井控设备；
- ⑧对关键岗位的操作人员进行专业技术培训，坚持持证上岗，建立健全井控管理系；
- ⑨加强钻时观测，及时发现先兆，按正确关井程序实行有效控制，及时组织压井作业；
- ⑩制定严密的油气污染应急预案，一旦发生井喷便采取相应的应急措施。

5.1.2 平台火灾爆炸事故防范措施

平台上设置应急通信设备，用于在紧急逃生情况下的通信联络；设置防外来人员登平台系统。在容易登临平台的位置设置红外摄像头和红外入侵报警器，并接入平台视频监控系统，便于监视和取证；设置溢油监控系统，对平台周围的溢油情况进行监控。

为确保油田生产阶段的安全生产，油田在设计阶段充分考虑了油田各部分的保护措施并提供防火、防爆保护，提供充分的消防设备；精心考虑各部分的合理布放，对危险区采取有效的隔离措施来降低危险程度；对易于发生泄漏的管路全部根据最大压力和最高温度设计，并设置

了相应的应急关断系统；加强值班人员的巡逻检查，一旦发现管件、阀门松动、损坏等情况，及时进行检修或更换；在生产工艺区装备火焰和气体探测器，以监测工艺流程中的火情和可燃气体浓度，发现异常及时报警。

5.1.3 船舶碰撞燃料油泄露防范措施

为减少事故发生的概率，并减小溢油事故后对环境造成的影响，应采取事故防范措施。

（1）在施工期间，建立溢油应急制度，一旦突发事故造成溢油事故，应迅速做出反应，一方面尽快向部门监督和环保部门汇报，并组织事故现场监测和调查，另一方面应同时尽快实施油污回收、消除等有效措施，以减少污染损害；

（2）为防止钻完井作业、施工过程可能出现的溢油风险事故，公司应设立事故应急机构，平时协助监督部门进行安全生产监督、检查，及时发现并排除事故；

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

（4）制订必要的事故应急程序，配置相应的具有溢油回收功能的施工船舶等。一旦溢油事故发生，立即启动应急程序，并及时报告相关政府部门，对溢油进行清除，将溢油造成的损失降至最低；

（5）合理安排施工作业面，在有船舶通过时，提前采取避让的措施。施工单位根据作业需要，须划定与施工作业相关的安全作业区时，应报经海事机构核准、公告；设置有关标志，严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区，严禁无关船只进入施工作业海域，并提前、定时发布航行公告；

（6）施工作业期间所有施工船舶须按照国际信号管理规定显示信号；

（7）施工作业船舶在施工期间加强值班瞭望，施工作业人员应严格按照操作规程进行操作；

（8）施工作业船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向公司海事部门及主管部门报告。

5.2 运营期风险防范措施

为确保油田生产阶段的安全生产，油田在设计、建造、采办和操作中将采取一系列保护措施并提供防火、防爆保护，提供充分的消防设备：

（1）精心考虑各部分的合理布放，对危险区采取有效的隔离措施来降低危险程度；

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

（3）注意机械磨损及进行合理的润滑维护措施；

（4）严格实施作业规程，防止违章作业，将人为因素降至最低；

（5）选择优质封隔器并及时更换损坏元件；

(6) 平台井口区设安全阀。当井口出现泄漏异常情况时，可自动关闭油流通道；

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

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

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

5.3 溢油事故应急处理措施

5.3.1 溢油应急预案

本油田已编制《渤中 34 油田群油气污染应急预案》，并于 2026 年 3 月在 [REDACTED] 完成备案。实施过程中按照油气污染应急预案配备溢油物资及人员，并定期演练，发生溢油情况下进行应急准备和响应。

本预案适用于渤中 34 油田群范围内油田的开发生产活动中发生溢油事故初始阶段的应急处置，与中海石油（中国）有限公司《天津分公司油气污染应急预案》衔接。该区域内溢油事故超过油田群自身溢油处置能力的，由渤中作业公司向天津分公司应急指挥中心报告，申请扩大溢油应急响应级别，配合分公司应急指挥中心执行《天津分公司油气污染应急预案》。

5.3.2 应急组织机构

1. 天津分公司应急组织结构

渤中作业公司为天津分公司所辖作业公司之一，渤中 34 油田群纳入天津分公司应急管理体系。天津分公司应急组织机构主要包括应急指挥中心、应急协调办公室、天津分公司总值班室、技术专家组、通讯保障组、资金保险组、服务支持组、秘书组、山东/辽宁应急分中心。现场应急小组作为现场指挥部，成立抢险处置组。

图 5.3-1 天津分公司应急组织机构

2. 渤中 34 油田群溢油应急组织机构

渤中 34 油田群是在天津分公司应急指挥中心的领导、指导和支持下进行现场级别的溢油应急事故的应急反应。渤中 34 油田群溢油应急组织共分为四个溢油应急小组。应急组织机构如下图所示：

图 5.3-2 渤中 34 油田群溢油应急组织机构

图 5.3-3 渤中 34-1 油田溢油应急小组组织机构图

图 5.3-4 渤中 34-2/4 油田溢油应急小组组织机构图

5.3.3 溢油事故报告程序

发生溢油事故后，现场总监向所属单位及天津分公司应急协调办公室报告。见下图。

图 5.3-4 溢油事故报告程序图

5.3.4 溢油事故现场处置

油田一旦发现溢油，现场人员立即向总监报告并迅速采取措施防止事态继续扩大；停止产生点火源的活动，防止产生火灾、爆炸等二次事故；根据统一应急部署，积极参加溢油回收和喷洒消油剂工作；若决定弃平台，不要慌乱，听从总监的指挥，按部署有秩序地撤离。

溢油事故的分类

根据《海洋石油勘探开发溢油污染环境事件应急预案（环海洋函〔2022〕27号）》，溢油事故共分为特别重大、重大、较大、一般四个等级，各等级对应溢油量如下。

（1）特别重大溢油污染环境事件

溢油量 1000 吨以上的海洋石油勘探开发溢油污染环境事件；或者溢油量 500 吨以上且可能污染敏感海域，或者可能造成重大国际影响、社会影响的海洋石油勘探开发溢油污染环境事件；

（2）重大溢油污染环境事件

溢油量 500 吨以上 1000 吨以下，但不会污染敏感海域，不会造成重大国际影响、社会影响的海洋石油勘探开发溢油污染环境事件；

（3）较大溢油污染环境事件

溢油量 100 吨以上 500 吨以下的海洋石油勘探开发溢油污染环境事件；

（4）一般溢油污染环境事件

溢油量 1 吨以上 100 吨以下的海洋石油勘探开发溢油污染环境事件。

5.4 溢油应急措施有效性分析

一旦发生海上溢油事故，首先做好溢油源的控制工作，对溢油源进行监控，同时立刻调用自身溢油应急设备就地进行海面溢油的围控和回收作业，在超出油田/平台自身溢油应急能力时，通过应急办公室的调配和指挥，周边油田/平台的应急资源前往事故现场，共同清理海上油污，尽可能减小海洋环境的破坏。

5.4.1 油田自身溢油应急设备

根据《渤中 34 油田群油气污染应急预案》（2026 年 3 月），渤中 34-1 油田、34-2/4 油田在渤中 BZ34-1 CEPA、BZ34-2/4 CEPA 平台配备与油田规模相匹配的溢油应急设备，发生一般型溢油事故时，立足于作业者装备在海上的溢油应急处置第一时间实现有效拦截与回收，当溢油事故发展到油田群自身应急能力无法应对时，可借助外部力量与内部应急力量相结合共同应急。具体配备溢油物资见下表。

序号	名称	型号	规格	数量	存放地点	备注
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

[illegible]

渤中 34 油田群现有溢油应急能力可在一般溢油事故初级阶段有效拦截、回收溢油。如果发生较大型及以上级别的溢油事故或溢油处理所需的设备、人员超出渤中 34 油田群现有的溢油应急力量，需寻求外部的溢油应急力量的援助，如天津分公司渤海地区其他油田的溢油应急设备及人员，同时按照“中海石油（中国）有限公司天津分公司外部溢油应急力量协议”，当天津分公司需要，当发生海上溢油应急事件时，可调用中海石油环保服务有限公司的溢油应急设备资源及相关环保人员。

图 5.4-1 周边油田应急资源分布

表 5.4-3 周边可借用溢油应急设备

[illegible]

表 5.4-4 中海石油环保服务有限公司（COES）溢油应急资源

设备类别	设备类型	渤海区域					南海区域			合计	单位	备注
		塘沽 中心基地	绥中 设备库	龙口 设备库	东营 设备库	小计	惠州中心 基地	涠洲岛基地	小计			
油类回收设备	油类回收船	1	1	1	1	4	1	1	2	6	艘	
	油类回收驳	1	1	1	1	4	1	1	2	6	艘	
	油类回收浮筒	1	1	1	1	4	1	1	2	6	艘	
	油类回收浮筒	1	1	1	1	4	1	1	2	6	艘	
	油类回收浮筒	1	1	1	1	4	1	1	2	6	艘	
油类回收设备	油类回收船	1	1	1	1	4	1	1	2	6	艘	
	油类回收驳	1	1	1	1	4	1	1	2	6	艘	
油类回收设备	油类回收船	1	1	1	1	4	1	1	2	6	艘	
	油类回收驳	1	1	1	1	4	1	1	2	6	艘	
	油类回收浮筒	1	1	1	1	4	1	1	2	6	艘	
油类回收设备	油类回收船	1	1	1	1	4	1	1	2	6	艘	
	油类回收驳	1	1	1	1	4	1	1	2	6	艘	
	油类回收浮筒	1	1	1	1	4	1	1	2	6	艘	
	油类回收浮筒	1	1	1	1	4	1	1	2	6	艘	
	油类回收浮筒	1	1	1	1	4	1	1	2	6	艘	
	油类回收浮筒	1	1	1	1	4	1	1	2	6	艘	
	油类回收浮筒	1	1	1	1	4	1	1	2	6	艘	
	油类回收浮筒	1	1	1	1	4	1	1	2	6	艘	
油类回收设备	油类回收船	1	1	1	1	4	1	1	2	6	艘	
	油类回收驳	1	1	1	1	4	1	1	2	6	艘	
	油类回收浮筒	1	1	1	1	4	1	1	2	6	艘	

5.4.3 应急响应时间

渤中 34 油田群虽在各阶段采取了各种预防措施，但仍有难以预料的内部或外部原因导致海上溢油事故发生的可能性。在以预防为主的基础上，必须充分利用现有的溢油应急处理能力和措施，以尽最大能力降低海上溢油的环境污染程度。为此渤中 34 油田群配备了专门的溢油应急设备，一旦发生溢油事故，首先可以依靠本油田的溢油应急设备进行溢油回收工作，如有需要，还可以调用天津分公司其它油田的溢油应急设备增援本油田进行回收作业。在油田附近值班的守护船可监视溢油动向，辅助溢油回收工作。考虑设备吊装、运输和布放，油田内部设备的应急响应动员时间需 [REDACTED]，陆地应急响应动员时间需 [REDACTED]。

表 5.4-5 溢油应急资源抵达时间（抵达 BZ34-4EP）

序号	应急物资存放点	物资动员时间（h）	航行所需时间（h）	抵达时间（h）
1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
2	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
3	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
4	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
5	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
6	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
7	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
8	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

注：上表的抵达时间均以平台/基地间的直线航行距离为计算基础得出，船舶航行速度为经济平均航速 [REDACTED]。在实际中，陆地运输受交通路况影响；海上受海况影响，船舶会以船舶的最大航速航行，确保溢油应急资源及相关环保专业人员能够在第一时间内到达指定地点进行海面溢油的围控和回收作业。

5.4.4 溢油应急能力估算

由于目前尚未发布海上油气田的溢油应急能力评估方法，本工程主要根据海洋油气田开发工程现场溢油应急适用情况、部分参照《船舶溢油应急能力评估导则》（JT/T877-2013）的基础上进行溢油应急能力的估算。

（1）围控与防护能力

海洋油气开发工程发生溢油事故后，通过布设围油栏等措施对水面溢油进行围控，以防止溢油扩散、辅助溢油回收和清除。围油栏对溢油的围控、导流和防范作用，要通过适当的布放形式来实现，当 U 形布放围油栏时，回收船舶始终处于 U 形的底部，利用撇油器对 U 形底部聚集的油膜进行回收。此时，围油栏长度与油膜体积存在如下关系：

$$L = \ln(0.1t + 1) \sqrt{\frac{60\pi m}{d\phi\rho}}$$

式中：L——围控溢油所需围油栏长度，m；m——泄漏油品质量，t；t——溢油发生之后的时间，h； π ——圆周率，无量纲；d——油膜厚度，m，本次报告取 0.01m； ϕ ——围油栏利用系数，取 0.9； ρ ——泄漏油品密度，g/cm³。

根据表 4.3-6 可知，按照本油田应急资源最快抵达时间 [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]。

(2) 回收与清除能力

机械回收能力按下式进行：

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

式中：E——收油机回收速率，m³/h；V——总溢油量，m³；b——机械回收量占总溢油量的比例，40%~60%； α ——收油机回收效率（回收液体中石油类的比率），50%~80%；h——回收工作时间（h），取 24h；

溢油总量按 [REDACTED] [REDACTED]。

(3) 临时储存能力

临时储存装置的储存能力应该满足合理储存并及时转运回收的溢油的需要。根据机械回收能力、储存容积、转运能力等因素计算临时储存能力，一般情况下，临时储存能力应满足收油机工作 12h 回收的油水混合物储存需求，可根据转运能力进行响应的调整。转运能力指通过过驳、运输、卸载等方式及时将回收的油水混合物转移处理，保障回收作业连续进行的能力。

$$C=E*t$$

式中：E——收油机回收速率，m³/h；t——临时储存回收时间，h，一般取 12h；根据前述计算的机械回收能力，本工程需要的临时储存能力为 [REDACTED]。

5.4.5 溢油应急能力有效性分析

本工程油田自身及外借溢油应急设备的应急能力如下表所示。由表可见渤中 34 油田群自身及外借的现有溢油应急设备可以满足本工程溢油事故最大溢油量（[REDACTED]）的应急需要。

表 5.4-6 本工程可利用的溢油应急能力一览表

溢油应急能力	渤中 34 油田群	垦利油田群	渤中 25-1 油田	垦利 10-1 油田群	渤中 34-9 油田	合计	本工程最大需求	是否满足需求
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	

由上述分析可知，本工程所在油田群自身及周边平台均配备了较为充足的溢油应急物资。此外按照“中海石油（中国）有限公司天津分公司外部溢油应急力量协议”，当天津分公司需要，当发生海上溢油应急事件时，可调用中海石油环保服务（天津）有限公司的溢油应急设备

资源及相关环保人员。根据分析可知，本工程可以利用的溢油应急资源能满足 [REDACTED] 溢油的应急处理需求，现有应急力量可以满足本工程对溢油风险防控的需要，不需要新增溢油应急物资。

6 结论

本次评价风险事故情形主要包括井涌/井喷、平台火灾或者爆炸、船舶碰撞燃料油泄漏以及地质性溢油、浅层气/气层风险事故。本工程在渤中 34 油田群现有 5 个平台上实施 16 口调整井工程。根据分析，本工程的风险类型、可能最大溢油量均未超过《渤中 34-1 油田二次调整项目环境影响报告书》（[REDACTED]，2026 年 2 月，环审〔2026〕59 号）识别出的风险范畴。

BZ34-1 CEPA 和 BZ34-2/4 CEPA 上均存放有一定数量的溢油应急设备，包括围油栏、吸油毛毡、溢油剂、撇油器、储油囊等的溢油应急设备。若发生溢油事故，油田自身的溢油应急设备，可以在 [REDACTED] 内开始溢油应急响应工作，若发生更大溢油事故超出油田自身已有应急能力，可借助周边油田及中海石油环保服务（天津）有限公司（COES）的基地等外部力量，外部力量可在 [REDACTED] 内开始溢油应急响应工作。根据类比分析，本工程发生溢油时，溢油抵达最近的敏感目标的最短时间为 [REDACTED]，油田自身的溢油应急设备可满足本工程需求。

建设单位已编写《渤中 34 油田群油气污染应急预案》（2026 年 3 月）并在 [REDACTED] 备案。现有油气污染应急预案已经考虑本工程的风险，上述油气污染应急预案对本工程有效。建设单位需严格按照油气污染应急预案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、落实项目方制定的油气污染应急预案中各项规定的前提下，本工程风险可控。