

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 渤中 19-4 油田平台改造及环保设施扩容项目

建设单位: 中海石油(中国)有限公司天津分公司

编制日期: 2024 年 02 月

中华人民共和国生态环境部制

关于《渤中 19-4 油田平台改造及环保设施扩容项目环境影响报告表》全本公示删减内容及理由的说明

根据环境保护部《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号）相关要求，我对《渤中 19-4 油田平台改造及环保设施扩容项目环境影响报告表》予以公示。

在此次公示中，我按公司要求删除或模糊处理其中涉及公司技术秘密、商业秘密等内容。现将删除或模糊处理内容说明如下：

1、删除或模糊处理工程具体位置，删除或模糊相关平台坐标、具体位置图。

原因：此部分内容属于工程项目建设的涉密部分。

2、删除或模糊本项目投资、产能、规模、负荷能力等主要经济指标。

原因：此部分内容属于项目的涉密部分。

3、删除或模糊污染物接收处理单位资质、合同、协议等

原因：影响第三方商业利益。

4、公示内容不包含环境监测详细数据，保留评价结果。

原因：现状调查详细数据涉及监测单位和评价单位商业秘密。

5、删除或模糊附图、附件、附表、附录内容等

原因：此部分内容属于商业秘密和工程涉密内容。

编制单位和编制人员情况表

项目编号	611fg		
建设项目名称	渤中19-4油田平台改造及环保设施扩容项目		
建设项目类别	54—150海洋矿产资源勘探开发及其附属工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	中海石油 (中国) 有限公司天津分公司		
统一社会信用代码	911201167182494386		
法定代表人 (签章)	周心怀		
主要负责人 (签字)	阎洪涛		
直接负责的主管人员 (签字)	范洪波		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	海油环境科技 (北京) 有限公司		
统一社会信用代码	91110114MA01Q7HP1A		
三、编制人员情况			
1 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
张生光	11351243511120050	BH007950	张生光
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张生光	建设项目基本情况、建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单、结论、附图、附件、附表、附录	BH007950	张生光

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	6
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	17
四、生态环境影响分析	26
五、主要生态环境保护措施	29
六、生态环境保护措施监督检查清单	31
七、结论	32
委托书	33
附图	34
附件	35
附表	36
附录	38

一、建设项目基本情况

建设项目名称	渤中 19-4 油田平台改造及环保设施扩容项目		
项目代码	无		
建设单位联系人	范洪波	联系方式	022-66501458
建设地点	中国渤海中部海域		
地理坐标	渤中 19-4 油田 WHPA 平台：[REDACTED] 渤中 19-4 油田 WHPB 平台：[REDACTED] 渤中 19-4 油田 CEPC 平台：[REDACTED]		
建设项目行业类别	五十四、海洋工程 150 海洋矿产资源勘探开发及其附属工程	用地(用海)面积(m ²)/长度(km)	利用现有海上平台实施改造，仍在原确权范围内。
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建(迁建) <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	/	项目审批(核准/备案)文号(选填)	/
总投资(万元)	[REDACTED]	环保投资(万元)	[REDACTED]
环保投资占比(%)	[REDACTED]	施工工期	[REDACTED]
是否开工建设	<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的专项评价设置原则表的相关类别和涉及项目类别，本项目属于石油天然气开采工程，设置“环境风险”专项评价		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析	<p>为加快海洋油气资源勘探开发，中海石油（中国）有限公司天津分公司制定了渤中 19-4 油田开发规划实现产能释放，主要通过老井提液的方式来实现产能释放。在提高油田产能的同时，油田产水量也大幅度提升，导致渤中 19-4 油田现有原油处理能力、生产水处理能力出现短缺，无法满足后期的生产需求，需要对 BZ19-4CEPC 平台环保设施进行升级扩容。此外，为提高平台居住能力，对 BZ19-4WHPA 和 BZ19-4CEPC 平台生活楼进行扩容，并同步对 BZ19-4WHPA 和 BZ19-4WHPB 现有生活污水处理装置进行整体换型升级改造。</p> <p>本项目的工程内容包括：</p> <p>（1）对 BZ19-4CEPC 平台原油处理设施、生产水处理设施升级扩容及生活楼进行扩容；</p> <p>（2）对 BZ19-4WHPA 平台生活楼进行扩容，同时对现有生活污水处理装置进行整体换型升级改造；</p> <p>（3）对 BZ19-4WHPB 平台现有生活污水处理装置进行整体换型升级改造。</p> <p>本项目属于海洋矿产资源勘探开发及其附属工程，对 BZ19-4CEPC 平台环保设施升级扩容及生活楼扩容、对 BZ19-4WHPA 平台生活楼扩容及生活污水处理装置升级改造、对 BZ19-4WHPB 平台生活污水处理装置升级改造，本项目相关平台提液增产后最大产油量较原环评产油量增加量为 ██████████，油品密度按 ██████████ 计算，则新增产能为 ██████████，低于 20 万吨，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“五十四 海洋工程中的 150 项中的其他”范畴，因此需编制环境影响报告表。</p> <p>一、国家产业政策的符合性分析</p> <p>本项目属于海洋矿产资源勘探开发及其附属工程，符合国家《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“石油天然气开采-常规石油、天然气勘探与开采”，属于国家产业政策鼓励类项目。</p> <p>二、与《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析</p> <p>《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》着力构建新时代现代化强省建设的国土空间开发保护新格局，规划范围为山东省全部行政辖区，覆盖陆海全域国土空间。经分析，本项目 BZ19-4CEPC、BZ19-4WHPA 和 BZ19-4WHPB 平台，位于山东省国土空间规划范围之外，最近距离约 ██████████。据《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》成果，项目用海不占用山东省国土空间规划范围，与《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》划定成果相协调。</p> <p>三、与海洋功能区划符合性分析</p> <p>1、与《全国海洋功能区划（2011~2020 年）》的符合性分析</p> <p>根据《全国海洋功能区划（2011~2020 年）》，本项目 BZ19-4WHPA、BZ19-4CEPC</p>
---------	--

和 BZ19-4WHPB 平台位于“渤海中部海域”。该海域主要功能为矿产与能源开发、渔业、港口航运。西南部、东北部海域重点发展油气资源勘探开发，协调好油气勘探、开采用海与航运用海之间的关系。区域积极探索风能、潮流能等可再生能源和海砂等矿产资源的调查、勘探与开发。合理利用渔业资源，开展重要渔业品种的增殖和恢复。加强海域生态环境质量监测，防治赤潮、溢油等海洋环境灾害和突发事件。

本工程为海洋油气资源勘探开发工程，与“渤海中部海域”中的矿产与能源开发功能相符合。项目应注意保护海洋资源环境，严格执行各项环保措施，防止溢油，避免对毗邻海洋保护区产生影响，保证临近海域的用海功能。综上所述，本工程与《全国海洋功能区划（2011~2020）》相符合。

2、与《山东省海洋功能区划（2011~2020 年）》的符合性分析

根据《山东省海洋功能区划（2011~2020 年）》，本项目 BZ19-4WHPA、BZ19-4WHPB 和 BZ19-4CEPC 平台所处海域位于区划范围之外，最近距离约 [REDACTED]

项目施工期主要在既有平台上升级扩容，运营期含油生产水处理合格后全部回注地层，不排海；生活污水达标排放。可见项目工程建设对周围海域生态环境不会产生明显的不利影响。因此本项目符合《山东省海洋功能区划（2011~2020 年）》的要求。

四、与山东省“三区三线”的符合性分析

根据《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号）。本项目位于山东省“三区三线”划定成果范围之外（见附图 2），距离山东省“三区三线”最近约 [REDACTED] 据山东省“三区三线”划定成果，项目用海不占用农业空间、生态空间及城镇空间，也不涉及生态红线及城镇开发边界，与山东省“三区三线”划定成果相协调。

五、与“三线一单”的符合性分析

2021 年 1 月 1 日，山东省人民政府发布了《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（鲁政字〔2020〕269 号），就实施生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单生态环境分区管控提出了相关意见，并提出各市政府是辖区“三线一单”编制和实施的主体。

本项目距离最近的地方管辖海域为东营市海域，根据《东营市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（东政字〔2021〕23 号），本项目位于东营市“三线一单”管控范围外（见附图 3）。

油田制定了严密的溢油应急响应及处置措施，将严格按照油田已经批复的溢油应急计划做好各种溢油应急准备和响应工作，尽最大能力降低海上溢油的环境危害

程度，确保周围海域海洋生态环境安全。

综上所述，本项目符合《东营市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》的要求。

六、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”。

本工程建设单位已编制了溢油应急计划并进行了备案，原有溢油应急计划满足本项目溢油应急的需要，建设单位根据溢油应急计划开展好各种溢油应急准备和响应工作，以防范海上溢油等海洋环境突发污染事故。同时，建设单位制定了相应的管道保护和检测程序，对平台、油气管线进行不定期局部检测和定期全面检测，对油田生产风险源进行全面排查，有效降低环境风险。

因此，本项目符合《“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）》的符合性分析

根据《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划(修订版)》，本项目 BZ19-4WHPA、BZ19-4WHPB 和 BZ19-4CEPC 平台所处海域位于规划范围之外，最近距离

本工程施工期生活垃圾和生产垃圾全部送至陆上处理，生活污水处理达标后排放，对周边功能区的影响较小。本工程运行期正常工况下，生产水全部处理合格后回注地层，生活污水达标处理后排海，故本工程运行期对周边功能区无影响。

本工程开发时应注意保护海洋资源环境，严格执行各项环保措施，防止溢油，保证临近海域的用海功能。综上所述，本工程与《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划（修订版）》相符合。

3、与《重点海域综合治理攻坚战行动方案》的符合性分析

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

本工程建设单位已编制了溢油应急计划并进行了备案，原有溢油应急计划满足

本项目溢油应急的需要，建设单位根据溢油应急计划开展好各种溢油应急准备和响应工作，以防范海上溢油等海洋环境突发污染事故。同时，建设单位制定了相应的管道保护和检测程序，定期对平台、油气管线进行不定期局部检测和定期全面检测，对油田生产风险源进行全面排查。

综上，本项目建设符合《重点海域综合治理攻坚战行动方案》的相关要求。

	“海洋石油 113 号” FPSO	16 万吨级浮式生产储油装置，设有原油处理工艺系统、生产水处理系统、生活污水处理系统、火炬系统、设 [] 活楼等；接收渤中 19-6 油田 WHPA 平台、渤中 19-4 油田、渤中 25-1 油田和渤中 25-1 南油田的生产物流以及渤中 26-3 油田含水原油，原油设计处理能力为 []，生产水处理系统的设计处理能力为 []，天然气设计处理能力为 []，设计注水能力为 []，生活污水处理系统的设计处理能力为 []。
--	-------------------	--

2、现有配套公用工程及环保工程

本项目所在平台及依托设施现有公用工程设施和环保设施详见表 2-2 和表 2-3。

表 2-2 主要公用工程一览表

序号	设施	公用设施
1	BZ19-4WHPA 平台 BZ19-4WHPB 平台	淡水系统
2		注水系统
3		柴油系统
4		化学药剂系统
5		电力供应和分配系统
6		生活楼
7		消防系统
8	BZ19-4CEPC 平台	淡水系统
9		注水系统
10		柴油系统
11		化学药剂系统
12		电站系统
13		生活楼
14		消防系统
15	“海洋石油 113 号” FPSO	吊机
16		生活楼
17		淡水系统
18		海水系统
19		电站系统及应急发电机
20		公用气及仪表气系统
21		注水系统
22		化学药剂系统
23		柴油系统
24		消防系统

表 2-3 主要环保设施一览表

设施	环保设施	数量
BZ19-4WHPA 平台	开/闭式排放系统	1 套
	生活污水处理系统，处理能力 []	1 套
BZ19-4WHPB 平台	开/闭式排放系统	1 套
	生活污水处理系统，处理能力 []	1 套
	生产水处理系统，处理能力 []	1 套
BZ19-4CEPC 平台	开/闭式排放系统	1 套
	生活污水处理系统，处理能力 []	1 套
	生产水处理系统，处理能力 []	1 套
“海洋石油 113 号” FPSO	生产水处理系统，处理能力 []	1 套
	开/闭式排放系统	1 套
	火炬/放空系统	1 套

3、物流集输工艺现状

(1) 渤中 19-4 油田物流集输工艺流程

BZ19-4WHPB 平台物流一部分进入本平台现有生产分离器处理成含水 30%原油，生产水进本平台水处理系统。其余物流通过栈桥送至 BZ19-4CEPC 平台处理。BZ19-4CEPC 平台将自身平台井口物流和来自 BZ19-4WHPB 以及 BZ19-6 通过海管输送的物流处理成含水 30%的原油，之后输送至 BZ19-4WHPB 平台与 BZ19-4WHPB 处理后的原油通过已建的 BZ19-4WHPB 至 BZ19-4WHPA 混输海管一起输送至 BZ19-4WHPA；在 BZ19-4WHPA 平台与 BZ19-4WHPA 平台的全部物流一起输送至“海洋石油 113” FPSO 处理。BZ19-4WHPB 和 BZ19-4CEPC 的注水首先由本平台生产水和注水系统提供，渤中 19-4 油田注水量不足的部分由“海洋石油 113” FPSO 的水处理系统和注水系统通过海底管线输送。

图 2-1 渤中 19-4 油田现有物流集输工艺流程示意图

(2) BZ19-4CEPC 平台工艺流程

BZ19-4CEPC 平台所产井物流进入生产管汇集后，与 BZ19-4WHPB 平台部分物流混合后，再与 BZ19-6WHPA 平台物流经过脱气后液相物流混合进入 BZ19-4CEPC 平台生产分离器处理，处理成 30%的含水原油与 BZ19-4WHPB 平台处理的 30%的原油混合后外输至 BZ19-4WHPA 平台。

BZ19-4WHPB 和 BZ19-4CEPC 平台分离出的伴生气，经过燃料气冷却器降温至 45℃后，进入燃料气洗涤器，进行气液分离，脱出液态轻烃，并同时兼做缓冲功能。之后，依次经过燃料气加热器燃料气过滤器后供透平使用。

BZ19-4CEPC 平台上设有四级水处理系统，为斜板撇油器、气浮选器、核桃壳滤器、双介质滤器，系统最大处理能力 [REDACTED]。其生产水处理流程为：来自生产分离器分离出的生产水首先进入斜板除油器，在斜板除油器中分出较大颗粒的油滴，然后进入气体浮选机，在浮选机中分出颗粒较小的油滴。斜板除油器和浮选机分出的污油进入污油罐，再由污油泵打到原油处理系统中。经过两级处理后的生产水经过缓冲增压后，进入核桃壳过滤器中进行过滤，之后进入双介质滤器进一步处理后回注。

图 2-2 BZ19-4CEPC 平台工艺流程示意图

(3) “海洋石油 113 号” FPSO 工艺流程

来自渤中 19-4 油田、渤中 25-1 及渤中 25-1 南油田的生产物流以及渤中 26-3 油田含水量低于 10%的原油进入“海洋石油 113 号” FPSO 原油处理系统的自由水分离器（卧式三相分离器）中分离出大部分自由水并初步脱气，分离出的原油加热后进入热处理器（卧式三相分离器）进一

步脱除游离水，并对原油中夹带的伴生气进行最终的脱气操作，随后原油经电脱水器和净化原油冷却器处理，合格原油（体积含水率不大于1%）进入货油舱，不合格原油进入污油舱，返回流程再进行处理。

“海洋石油 113 号” FPSO 上含油污水处理系统对来自原油处理系统的生产水采用沉降加气浮选除油和核桃壳过滤器过滤三级处理流程处理后注入地层。具体流程为：来自原油处理系统及污油舱的含油污水（含油浓度约 500mg/L）首先进入污水沉降舱，进行重力分离，经过沉降分离后的含油污水（含油浓度 $\leq 200\text{mg/L}$ ）由污水泵提升至气体浮选器进行油水分离，经浮选器浮选处理后的含油污水（含油浓度 $\leq 40\text{mg/L}$ ），再进入双介质核桃壳过滤器进行处理。含油污水处理过程中产生的污油进入污油舱。污油舱中分离出的污油返回原油处理系统；分离出的污水输往污水沉降舱，返回生产水处理系统。

经过上述三级油水分离处理后的污水达到《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）石油类含量 $\leq 30\text{mg/L}$ 标准后，进入注水系统，通过海底注水管道输送至 BZ25-1WHPA/B/C/D/E/F 及 BZ19-4WHPA/B/CEPC 平台用作油田注水水源注入地层。

“海洋石油 113 号” FPSO 伴生气处理系统由伴生气冷却器、伴生气压缩机、伴生气干燥机，火炬分液罐等设备组成。自由水分离器分离出的气体，首先进入入口气涤器进行气液分离，分出的液体进入闭排系统，返回原油处理系统，分出的气体部分经过净化、压缩、冷却、干燥等流程作为透平发电机的燃料，多余的气体通过放空管线去火炬系统焚烧处理。热处理器分离出的气体，经低压燃气压缩机加压后，与自由水分离器分离出的气体汇合，一起进入入口气涤器进行气液分离。

图 2-3 “海洋石油 113 号” FPSO 原油处理工艺流程

图 2-4 “海洋石油 113 号” FPSO 生产水处理工艺流程

图 2-5 “海洋石油 113 号” FPSO 伴生气处理工艺流程

4、生活污水处理设施现状

BZ19-4CEPC 平台设置一套电解生活污水处理装置，处理规模 [REDACTED]。

BZ19-4WHPA 平台设置一套生活污水处理装置，处理规模 [REDACTED]。

BZ19-4WHPB 平台设置一套生活污水处理装置，处理规模 [REDACTED]。

二、本项目建设内容及规模

1、生活楼扩容及生活污水处理装置改造

为使生活楼住宿条件更好地适应新的人员配置及施工临时人员增加的需求，增加住宿能力，需对 BZ19-4CEPC 和 BZ19-4WHPA 共计 2 个平台进行生活楼改造，同时对 BZ19-4WHPA 和 BZ19-4WHPB 平台现有生活污水处理装置升级改造。

(1) BZ19-4CEPC

BZ19-4CEPC 需对生活楼（位于上层甲板）进行扩容，主要新建生活楼区，平台居住能力由 []。现有生活污水处理装置（电解工艺）能力为 []，经校核满足改造后 [] 人生活污水处理要求，无需新增或改造生活污水处理装置。

(2) BZ19-4WHPA

BZ19-4WHPA 需对生活楼（位于上层甲板）进行扩容改造，主要改造原生活楼房间，平台居住能力由 []。为满足处理需求，将现有生活污水处理装置更换为 [] 的生活污水处理装置，该装置采用淡水生化法处理工艺。

(3) BZ19-4WHPB

平台居住能力为 []，为优化现有海水电解处理工艺以满足处理需求，将现有生活污水处理装置 [] 更换为 [] 的生活污水处理装置，该装置采用淡水生化法处理工艺。

2、BZ19-4CEPC 平台原油处理设施及生产水处理设施升级扩容

(1) 渤中 19-4 油田中当前设计处理能力如下：液 []、油 []、气 []、水 []；其中 BZ19-4CEPC 平台当前设计处理能力：液 []、油 []、气 []、水 []；BZ19-4WHPB 平台当前设计处理能力：油 []、生产水 []、天然气 []、液 []。

(2) 渤中 19-4 油田开发方案油气田指标预测数据如下表所示，最大产能预计达到：液 []（2032 年）、油 []（2024 年）、气 []（2024 年）、水 []（2032 年）。综上所述，液和水的处理能力在 2026 年明显不足，因此需要对平台设施升级扩容。

(3) BZ19-4CEPC 平台原油处理设施及生产水处理设施改造后渤中 19-4 油田的处理能力如下：液 []、油 []、气 []、水 []。

表 2-4 渤中 19-4 油田开发方案油气田指标预测数据表（日产量）

年	渤中 19-4 油田现有指标 m³				渤中 19-4 油田提液新增指标 m³				渤中 19-4 油田预测指标 m³			
	油	水	液	气 ×10 ⁴	油	水	液	气	油	水	液	气 ×10 ⁴
2024	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
2025	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
2026	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
2027	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
2028	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
2029	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
2030	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
2031	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
2032	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
2033	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
2034	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
2035	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
2036	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
2037	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]

2038	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2039	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2040	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

表 2-5 本项目新增最高产油量情况（年产量）

	原环评最高产油量	本项目投产后最高产油量	新增产油量
渤中 19-4 油田	年产量 10 ⁴ m ³		
	■	■	■

表 2-6 渤中 19-4 油田的 CEPC 平台改造后设施处理能力

		BZ19-4CEPC 处理能力 m ³ /d	BZ19-4WHPB 处理能力 m ³ /d	渤中 19-4 油田 合计处理能力 m ³ /d
渤中 19-4 油田 现有处理 能力	油	■	■	■
	水	■	■	■
	液	■	■	■
	气	■	■	■
渤中 19-4 油田 新增处理 能力	油	■	■	■
	水	■	■	■
	液	■	■	■
	气	■	■	■
渤中 19-4 油田 改造后处 理能力	油	■	■	■
	水	■	■	■
	液	■	■	■
	气	■	■	■

(4) 原油处理系统

新增 1 套设计能力 ■ (液) 的原油处理系统, 含 1 台管式气液分离器和 1 台 AMFD 高效旋流分离器。

新增、现有原油处理系统处理后的含水 30%原油在外输计量站前汇合, 经计量后一并输往 BZ19-4WHPB 平台经海管最终输往“海洋石油 113”FPSO; 新增原油处理系统分离出的生产水去往新增水处理系统处理; 新增原油处理系统分离出的天然气汇合进入燃料气处理系统一并处理。

(5) 生产水处理系统

新增 1 套设计能力 ■ 的水处理系统, 含 ■ 的 CFC 高效聚结除油器和 ■ 的 MPE 滤器。

来自新增原油处理系统分离出的生产水, 经 CFC 高效聚结除油器和 MPE 滤器处理合格后, 输至注水缓冲罐。新增水处理系统产生的污油, 进入现有污油罐, 经现有污油泵输至现有生产分离器入口。由于污油量增加, 需新增 1 台污油泵及滤器, 与现有污油泵及滤器规格保持一致。新增 MPE 滤器的反洗水由现有反洗水泵提供, 反洗后的污水进入现有污水罐, 经现有污水泵输至现有斜板除油器入口。

图 2-6 BZ19-4CEPC 升级扩容后处理工艺流程

三、依托可行性分析

1、处理能力校核

(1) 生活污水处理能力校核

BZ19-4CEPC 生活楼改造由 [REDACTED]，现有生活污水处理能力 [REDACTED]，经校核满足人员增加后的处理需求；

BZ19-4WHPA 生活楼改造由 [REDACTED]，现有生活污水处理能力 [REDACTED]，经校核无法满足处理需求，计划更换成 1 套处理能力为 [REDACTED] 的生活污水处理设施；

BZ19-4WHPB 平台计划更换成 1 套处理能力为 [REDACTED] 的生活污水处理设施，经校核满足现有平台 [REDACTED] 生活污水处理需求。

(2) 油气水处理能力校核

BZ19-4WHPB 平台物流在 BZ19-4WHPB 平台分离出 [REDACTED]（BZ19-4WHPB 平台生产水处理能力为 [REDACTED]，满负荷运行）的生产水后，其余物流通过栈桥输送至 BZ19-4CEPC 平台处理。BZ19-4CEPC 平台将自身平台井口物流和来自 BZ19-4WHPB 以及 BZ19-6 油田通过海管输送的物流处理成含水 30% 的原油，之后输送至 BZ19-4WHPB 平台与 BZ19-4WHPB 处理后的含水原油输送至 BZ19-4WHPA 平台，与 BZ19-4WHPA 平台的全部物流一起输送至“海洋石油 113 号”FPSO 处理。

因此本报告对“海洋石油 113 号”FPSO 及 BZ19-4CEPC 平台的处理能力进行校核。

根据校核，本项目实施后，“海洋石油 113 号”FPSO 及 BZ19-4 油田的处理量在设计能力范围内，可以满足增产后的处理要求。

表 2-7 “海洋石油 113 号” FPSO 处理能力校核

设计处理能力			预测处理量 (m ³ /d)			是否满足
油 (m ³ /d)	气 (万 m ³ /d)	水 (m ³ /d)	油 (m ³ /d)	气 (万 m ³ /d)	水 (m ³ /d)	
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

表 2-8 BZ19-4 油田处理能力校核

设计处理能力				预测处理量 (m ³ /d)				是否满足
液 m ³ /d	油 m ³ /d	气 万 m ³ /d	水 m ³ /d	液 m ³ /d	油 m ³ /d	气 万 m ³ /d	水 m ³ /d	
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

2、生产水注采平衡分析

BZ19-4CEPC 平台水处理系统分为生产水系统和注水系统，接收来自 BZ19-4CEPC 生产分离器以及 BZ19-4WHPB 生产分离器来液，处理合格后为 BZ19-4WHPB 和 BZ19-4CEPC 注水；“海洋石油 113” FPSO 处理合格生产水，通过海底注水管道输送至 BZ25-1WHPA/B/C/D/E/F 及 BZ19-4WHPA/B/CEPC 平台用作油田注水水源注入地层。

表 2-9 区域水平衡表

年份	本项目实施后 预测产水量	渤中 19-4 油 田现有注水量	本项目实施后 WHPB 平台新增 注水量	本项目实施后 CEPC 平台新增 注水量	本项目实施后 合计注水量
	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d
2024	■	■	■	■	■
2025	■	■	■	■	■
2026	■	■	■	■	■
2027	■	■	■	■	■
2028	■	■	■	■	■
2029	■	■	■	■	■
2030	■	■	■	■	■
2031	■	■	■	■	■
2032	■	■	■	■	■
2033	■	■	■	■	■
2034	■	■	■	■	■
2035	■	■	■	■	■
2036	■	■	■	■	■
2037	■	■	■	■	■
2038	■	■	■	■	■

3、管道输送能力校核

经校核，项目依托的所有管道满足本项目依托要求，其中 BZ19-4WHPA→BZ25-1WHPA 混输海管投产后温度超设计温度；BZ25-1WHPB→BZ25-1WHPA 和 BZ25-1WHPA→BZ19-4WHPA 注水管道投产后压力超过原设计压力。根据建设单位所给资料，经过进一步海管结构专业校核，海管结构强度满足规范要求，具体校核情况见下表。

表 2-10 涉及混输海管输送能力校核

混输管道名称	设计压力 (MPa)	依托后压 力 (MPa)	设计温 度 (°C)	依托后温 度 (°C)	是否满足
BZ19-4WHPB →BZ19-4WHPA	■	■	■	■	■
BZ19-4WHPA→BZ25-1WHPA	■	■	■	■	■
BZ25-1WHPA→BZ25-1WHPB	■	■	■	■	■
BZ25-1WHPB→海洋石油 113FPSO	■	■	■	■	■

注：

表 2-11 涉及注水海管输送能力校核

混输管道名称	设计压 力(MPa)	依托后压力 (MPa)	设计温 度(°C)	依托后 温度 (°C)	是否满足

海洋石油 113FPSO→BZ25-1WHPB	■	■	■	■	■
BZ25-1WHPB→BZ25-1WHPA	■	■	■	■	■
BZ25-1WHPA→BZ19-4WHPA	■	■	■	■	■
BZ19-4WHPA→BZ19-4WHPB	■	■	■	■	■

注：

4、海上依托设施寿命校核

根据下表可知：本项目依托的海上设施，均未超过设计年限。建议所依托的平台和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。

检测主要内容包括但不限于：埋设与冲刷状况、裂纹检查、机械损伤、内外腐蚀状况、壁厚测量、海生物附着状况、保护电位、阳极状况及发出电流等，以保证平台和管道在寿命延长期内的使用安全。

表 2-12 海上依托设施寿命校核

	依托设施	投产时间	设计寿命(年)	运行时间(年)	延寿评估情况	是否超设计期服役
平台	BZ19-4WHPA	■	■	■	/	否
	BZ19-4WHPB	■	■	■	/	否
	BZ19-4CEPC	■	■	■	/	否
	113SPM	■	■	■	/	否
混输管道	BZ19-4WHPB→BZ19-4WHPA	■	■	■	/	否
	BZ19-4WHPA→BZ25-1WHPA	■	■	■	/	否
	BZ25-1WHPA→BZ25-1WHPB	■	■	■	/	否
	BZ25-1WHPB→海洋石油 113FPSO	■	■	■	/	否
注水管道	海洋石油 113FPSO→BZ25-1WHPB	■	■	■	/	否
	BZ25-1WHPB→BZ25-1WHPA	■	■	■	/	否
	BZ25-1WHPA→BZ19-4WHPA	■	■	■	/	否
	BZ19-4WHPA→BZ19-4WHPB	■	■	■	/	否

总平面及现场布置

1、渤中 19-4 油田群总体平面布置如下：

图 2-7 油田开发工程总体布置图

2、BZ19-4CEPC 生活楼改造平面布置图如下：

图 2-8a BZ19-4CEPC 生活楼（一层）改造平面布置图

图 2-8b BZ19-4CEPC 生活楼（二层）改造平面布置图

图 2-8c BZ19-4CEPC 生活楼（三层）改造平面布置图

图 2-8d BZ19-4CEPC 生活楼（四层）改造平面布置图

图 2-8e BZ19-4CEPC 生活楼（顶层）改造平面布置图

3、BZ19-4CEPC 原油处理设施及生产水处理设施改造平面布置图如下：

图 2-9 BZ19-4CEPC 原油处理设施及生产水处理设施改造平面布置图

4、BZ19-4WHPA 平台生活楼改造平面布置图如下：

图 2-10a BZ19-4WHPA 生活楼（一楼）改造平面布置图

图 2-10 BZ19-4WHPA 生活楼（二楼）改造平面布置图

图 2-11 BZ19-4WHPA 生活污水处理装置改造平面布置图

5、BZ19-4WHPB 平台生活污水处理装置改造平面布置图如下：

图 2-12 BZ19-4WHPB 生活污水处理装置改造平面布置图

施
工
方
案

一、BZ19-4CEPC 及 BZ19-4WHPA 生活楼扩容施工方案

1、BZ19-4CEPC 扩容方案：

在 BZ19-4CEPC 平台新建生活区施工方案：生活楼一层外扩甲板新建 █████ 储藏间、增加餐厅桌椅；生活楼二层外扩甲板新建 █████、防护墙；生活楼三层外扩甲板新建 █████、防护墙；生活楼四层外扩甲板新建 █████、防护墙；生活楼顶层外扩甲板新建 █████，█████。

2、BZ19-4WHPA 扩容及生活污水处理装置改造方案：

（1）在 BZ19-4WHPA 平台原生活楼内实施改造：（1）将 █████；（2）将 █████；（3）将储藏间改为 █████；（4）餐厅增加 █████。

（2）下层甲板新增处理能力为 █████ 的生活污水处理装置。

3、BZ19-4WHPB 生活污水处理装置改造方案：

中层甲板新增处理能力为 ██████ 的生活污水处理装置。

二、BZ19-4CEPC 原油处理设施及生产水处理设施改造施工方案

(1) 上层甲板南侧外扩约 ██████，用于布置管式气液分离器撬；

(2) 上层甲板东北角外扩约 ██████，用于布置 CFC 分离器分离器撬；平台东南角外扩约 ██████，用于布置 AMFD 分离器撬；

(3) 拆除原有 BOP 控制单元，将原有吊货区及化学药剂堆放区移动至此处。原吊货区及化学药剂堆放区，用于布置新增 ██████ MPE 过滤器撬。

三、工期安排

本项目计划施工开始时间约为 ██████，计划投产时间约为 ██████（计划起始时间根据实际审批时间进行调整），各施工阶段施工时间有所交叉，海上施工总工期约 ██████ 月。本项目平台改造工期详见下表。

表 2-13 施工工期安排

平台及施工内容		施工天数 (d)	计划施工时间 (年/月)	施工人数 (人)	新增施工船 数(艘)
BZ19-4WHPA	生活楼改造	█	████	█	█
	生活污水处理装置改造	█	████	█	█
BZ19-4WHPB	生活污水处理装置改造	█	████	█	█
BZ19-4CEPC	生活楼改造	█	████	█	█
	原油处理设施及生产水处理设施改造	█	████	█	█

注：施工时间根据项目实际批复时间调整。

其他

无

图 3-1 海洋环境质量现状调查站位

2、渔业资源调查站位

工程区域的渔业资源现状调查站位详见表 3-2 及图 3-2。

表 3-2 渔业资源现状调查站位

站位	北纬 (N)	东经 (E)	调查项目
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			

图 3-2 渔业资源现状调查站位

3、水文动力调查站位

水文动力调查站位见下表及下图：

表 3-3 水文动力调查站位

站位	北纬	东经	调查项目

图 3-3 水文动力调查站位

三、海水水质评价结果

1、评价因子

水质评价因子为：pH、溶解氧、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、锌、镉、总铬、汞、砷、挥发酚和硫化物共 15 项作为评价因子。

2、评价标准

本项目 22 个调查站位均不在山东省海洋生态红线内，具体见图 3-4。

根据《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本项目有 6 个调查站位在山东省海

洋功能区划内，具体见图 3-5。

功能区内调查站位的执行标准及评价标准按以上两个文件中标准要求取严，功能区外的站位评价标准从一级标准起逐级评价至符合的标准要求，各类水质标准限值执行《海水水质标准》（GB3097-1997）对应级别标准限值。详细标准情况见表 3-4。

图 3-4 调查站位与山东省生态红线位置关系图

图 3-5 调查站位与《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》位置关系图

本项目站位采用标准具体见表 3-4。

表 3-4 调查站位所在功能区及评级标准

调查站位	《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》		执行标准	本次水质评价标准
	功能区	水质标准要求		
	A1-2 滨州-东营北农渔业区	二类	二类	二类
	A4-1 埕北矿产与能源区	四类	四类	四类
	A2-2 东营港口航运区	三类	三类	三类
	划定范围之外	/	/	逐级评价

3、评价结果

①二类区共 2 个站位：P29 表层无机氮符合三类水质标准，底层无机氮符合二类水质标准，P58 表层与底层无机氮符合四类水质标准，各评价因子均达到第一类海水水质标准。

②三类区共 1 个站位（P24）：各评价因子均达到第三类海水水质标准。

③四类区共 3 个站位：各评价因子均达到第四类海水水质标准。

④功能区外 16 个站位：P23、P38、P39、P57、P61、P64 无机氮符合二类水质标准，各评价因子均符合第一类海水水质标准。

四、海洋生态环境质量现状调查结果

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

1、叶绿素 a 和初级生产力

2022 年 5 月，调查海域表层叶绿素 a 变化范围（1.01~5.36） $\mu\text{g/L}$ ，均值为 3.35 $\mu\text{g/L}$ ；底层叶绿素 a 变化范围（1.33~4.34） $\mu\text{g/L}$ ，均值为 2.85 $\mu\text{g/L}$ 。

2022 年 5 月，调查海域现场初级生产力为（123.08~955.04） $\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，均值为 567.91 $\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})\text{m}^3$ 。

2、浮游植物

①种类组成

共鉴定浮游植物 33 种（类），其中硅藻门 30 种、甲藻门 2 种、金藻门 1 种。调查海域浮游植物种类组成以近海广温、广盐种为主，硅藻在调查海域占绝对优势。

②个体数量分布

春季调查海域浮游植物密度变化范围在 $(0.02\sim 727.98) \times 10^4$ 个/ m^3 之间，平均密度为 81.81×10^4 个/ m^3 。

③种类多样性

春季调查海域浮游植物样品的多样性指数(H')在 0.59~2.99 之间波动，平均值为 1.79；均匀度(J)在 0.16~0.82 之间波动，平均值为 0.51；丰富度(d)在 0.26~0.97 之间，平均值为 0.61；优势度(D2)在 0.46~0.97 间，平均值为 0.78。

3、浮游动物

①种类组成

共鉴定浮游动物 26 种（类），其中幼虫幼体 9 种，水母类 6 种，甲壳动物中：端足类 1 种，涟虫类 1 种，桡足类 6 种；毛颚动物 2 种，尾索动物 1 种。甲壳动物是调查海域的主要组成类群。

②个体密度及生物量分布

2022 年 5 月，调查海区浮游动物湿重生物量的变化范围在 $(170.7\sim 1422.8)$ mg/ m^3 之间，均值为 851.4mg/ m^3 。浮游动物密度变化范围在 $(550\sim 6430)$ 个/ m^3 之间，平均值为 3802 个/ m^3 。

③群落多样性水平

本次调查浮游动物样品的多样性指数(H')在 0.41~2.12 之间，平均值为 1.12；均匀度(J)在 0.16~0.82 之间，平均值为 0.40；丰度(d)在 0.34~0.80 之间，平均值为 0.53；优势度(D2)在 0.64~0.99 之间，平均值为 0.91。

4、底栖生物

①种类组成

本次调查共鉴定底栖生物 68 种（类），隶属于刺胞动物、环节动物、棘皮动物、节肢动物、纽形动物和软体动物 6 个门类。其中环节动物 34 种，占底栖生物种类组成的 50.00%；节肢动物 17 种，占底栖生物种类组成的 25.00%；软体动物 11 种，占底栖生物种类组成的 16.18%；棘皮动物 3 种，占底栖生物种类组成的 4.41%，刺胞动物 2 种，占底栖生物种类组成的 2.94%，其余门类动物种类均为 1 种。

②栖息密度和生物量分布

2022 年 5 月，底栖生物生物量变化范围在 $(0.35\sim 77.80)$ g/ m^2 之间，平均为 12.66g/ m^2 。栖息密度变化范围在 $(25\sim 465)$ 个/ m^2 之间，平均为 149 个/ m^2 。

③群落多样性水平

调查海域底栖生物群落的多样性指数(H')在 1.37~3.92 之间，平均值为 3.14；均匀

度(J)在0.76~0.98之间,平均值为0.90;丰富度(d)在0.43~2.36之间,平均值为1.59;优势度(D2)在0.22~0.80之间,平均值为0.42。

5、生物质量调查结果

本次调查共采集甲壳类、鱼类和软体类共6个生物样品。本次调查海域生物体质量评价结果表明:

①软体动物(非双壳类)、甲壳类、鱼类,生物质量评价因子铜、铅、锌、镉和总汞含量均满足《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的质量标准。

②软体动物(非双壳类)、甲壳类、鱼类,生物质量评价因子石油烃含量满足《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)中的质量标准。

6、沉积物调查结果

本次共进行了22站位的海洋沉积物调查,海洋沉积物类型以粉砂为主;对有机碳、硫化物、油类、铜、铅、锌、镉、总汞、铬、砷等因子进行了分析评价,所有调查因子均符合一类海洋沉积物质量标准,海洋沉积物质量状况良好。

六、渔业资源

1、鱼卵、仔稚鱼

2021年10月(秋季),共调查海域共采集到鱼卵1种。所获仔稚鱼1种。共调查14个站位,垂直拖网有1个站位捕获到鱼卵,出现频率为7.1%;1个站位捕获到仔稚鱼,出现频率为7.1%。鱼卵平均密度为0.016粒/m³,仔稚鱼平均密度为0.008尾/m³。

2、鱼类

2021年10月(秋季),调查海域共捕获鱼类30种,渔获量平均值为673尾/h,8.87kg/h;其中幼鱼平均173尾/h,平均生物量0.71kg/h,成鱼平均生物量8.16kg/h。经换算鱼类平均资源密度为312.85kg/km²,其中鱼类成体平均资源量为285.33kg/km²,幼鱼平均资源密度为6129尾/km²。

3、甲壳类

2021年10月(秋季),调查海域共捕获甲壳类19种,其中,虾类10种,蟹类9种;虾类平均生物量为6.73kg/h,其中虾类幼体平均生物量为0.67kg/h,虾类成体平均生物量为6.06kg/h。蟹类平均生物量为1.74kg/h,其中蟹类幼体平均生物量为0.06kg/h,蟹类成体平均生物量为1.68kg/h。

经换算秋季甲壳类平均资源量为298.62kg/km²,其中,虾类成体平均资源量为215.06kg/km²,蟹类成体平均资源量为58.86kg/km²,虾类幼体平均资源密度为6273尾/km²,蟹类幼体平均资源密度为374尾/km²。

4、头足类

2021年10月(秋季),调查海域共捕获头足类3种,生物量平均值为5.31kg/h;头

足类平均生物量为 616 尾/h, 5.31kg/h, 其中幼体平均尾数为 129 尾/h, 成体平均生物量为 4.83kg/h

经换算头足类平均资源量为 187.15kg/km², 其中, 成体平均资源量为 171.51kg/km², 幼体平均资源密度为 4473 尾/km²。

六、水文动力

1、平均流速和最大流速

根据 YC1 测站实测海流资料, 观测期间表层最大流速为 125cm/s, 流向为 WNW; 表层最大平均流速为 56cm/s, 流向为 WNW。中层最大流速为 108cm/s, 流向为 ESE; 中层最大平均流速为 58cm/s, 流向为 ESE。底层最大流速为 87cm/s, 流向为 ESE; 底层最大平均流速为 38cm/s, 流向为 WNW。

2、潮流

根据本工程海域的短期潮汐观测资料分析结果, 该海域潮汐类型属于不正规半日潮。

3、潮流的运动形式

各分潮的椭圆率在-0.15 至 0.53 之间, 调查海区表层半日分潮流和全日分潮流均为右旋; 中层半日分潮流为右旋, 全日分潮流为左旋; 底层半日分潮流和全日分潮流均为左旋。

4、余流

观测期间本海区各站余流流速相差不大, 均在 10.8cm/s 以下, 余流流向相对一致, 余流流向大多分布于 E~S 方向区间。

一、相关工程环保手续执行情况

表 3-5 与本项目相关的环评及批复情况

报告名称	环评批复情况	批复的工程内容	竣工验收情况
《渤中 19-4 油田开发工程环境影响报告书》	国海环字 [2009]699 号	①2 座井口平台 BZ19-4WHPA、WHPB; ②2 条混输管线、2 条注水管线、2 条海底电缆。	关于渤中 19-4 油田开发工程环境保护设施竣工验收的批复 (国海环字[2012]892 号)
《渤中 19-4 油田综合调整项目环境影响报告书》	环审 [2020]119 号	新建 BZ19-4CEPC 平台	关于渤中 25-1 油田群 33 口调整井等 5 个项目环境保护设施竣工验收合格的函 (环验 [2022]8 号)

二、环保设施运行情况

BZ19-4WHPB 和 BZ19-4CEPC 平台设生产水处理系统, BZ19-4WHPA 平台不设生产水处理系统, 依托“海洋石油 113 号”FPSO 的生产水处理系统进行处理, 生产水处理合格后通过注水管线回到各平台回注地层。

BZ19-4WHPB、BZ19-4CEPC 平台和“海洋石油 113 号”FPSO 生产水处理设施处理效果良好, 出水石油类含量≤30mg/L, 符合《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析

项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

方法》(SY/T5329-2022)中的石油类的标准要求;生活污水经处理后 COD 含量≤300mg/L,符合《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》(GB4914-2008)中的一级标准,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,未出现环境污染和生态破坏问题。

表3-6 生产水处理设施处理效果

时间	“海洋石油 113 号” FPSO	BZ19-4CEPC 平台
	含油浓度 (mg/L)	含油浓度 (mg/L)
2023.1		
2023.2		
2023.3		
2023.4		
2023.5		
2023.6		
2023.7		
2023.8		
2023.9		
2023.10		
2023.11		
2023.12		

表3-7 各平台生活污水处理设施处理效果

时间	BZ19-4WHPA		BZ19-4WHPB		“海洋石油 113 号” FPSO	
	排放量 m ³	COD 浓度 (mg/L)	排放量 m ³	COD 浓度 (mg/L)	排放量 m ³	COD 浓度 (mg/L)
2023.1						
2023.2						
2023.3						
2023.4						
2023.5						
2023.6						
2023.7						
2023.8						
2023.9						
2023.10						
2023.11						
2023.12						

注: [REDACTED]

三、风险事故回顾

渤中 19-4 油田自投产以来生产水未有过排海历史,没有发生过溢油事故。

根据生活污水、含油生产水的检测结果显示:生活污水达标排放,含油生产水达标回注,不存在环保问题。

生态环境
保护
目标

根据本项目平台所处海域的位置进行识别,本项目附近的主要环境敏感目标分布见附表 1 和附图 5。根据附图可知,本项目周边敏感目标主要为渔业“三场一通道”,其他敏感目标与本项目的相对距离均在 [REDACTED] 以上,正常工况下均不会对其产生影响。本项目环境风险敏感目标见附录第 2 章节。

评价标准	<p>一、环境质量标准</p> <p>根据本项目海洋环境质量现状监测站位布设情况，对照《山东省海洋功能区划（2011-2020年）》中对工程附近海域海洋功能区的水质管理目标要求，本着从严标准的原则，确定本项目各监测站位海洋环境质量执行标准。</p> <p>本项目环境影响评价采用的环境质量标准见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 3-8 环境质量标准</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">类别</th> <th style="width: 45%;">采用标准</th> <th style="width: 20%;">等级</th> <th style="width: 20%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>海水水质</td> <td>《海水水质标准》（GB3097-1997）</td> <td colspan="2">调查站位所在功能区海洋环境保护要求中的水质要求等级</td> </tr> <tr> <td>海洋沉积物</td> <td>《海洋沉积物质量标准》（GB18668-2002）</td> <td colspan="2">调查站位所在功能区海洋环境保护要求中的沉积物要求等级</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">海洋生物生态</td> <td>软体动物</td> <td>《海洋生物质量》（GB18421-2001）</td> <td>一类</td> </tr> <tr> <td>鱼类、甲壳类(重金属)</td> <td colspan="2">《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》</td> </tr> <tr> <td>鱼类、甲壳类(石油烃)</td> <td colspan="2">《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）</td> </tr> </tbody> </table>				类别	采用标准	等级		海水水质	《海水水质标准》（GB3097-1997）	调查站位所在功能区海洋环境保护要求中的水质要求等级		海洋沉积物	《海洋沉积物质量标准》（GB18668-2002）	调查站位所在功能区海洋环境保护要求中的沉积物要求等级		海洋生物生态	软体动物	《海洋生物质量》（GB18421-2001）	一类	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》		鱼类、甲壳类(石油烃)	《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）	
	类别	采用标准	等级																							
	海水水质	《海水水质标准》（GB3097-1997）	调查站位所在功能区海洋环境保护要求中的水质要求等级																							
	海洋沉积物	《海洋沉积物质量标准》（GB18668-2002）	调查站位所在功能区海洋环境保护要求中的沉积物要求等级																							
	海洋生物生态	软体动物	《海洋生物质量》（GB18421-2001）	一类																						
		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》																							
		鱼类、甲壳类(石油烃)	《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）																							
	<p>二、污染物排放和控制标准</p> <p>本项目所采用的污染物排放标准详见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 3-9 污染物排放标准</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">污染物</th> <th style="width: 45%;">采用标准</th> <th style="width: 15%;">等级</th> <th style="width: 25%;">标准值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>生产及生活垃圾</td> <td>《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）</td> <td>一级</td> <td>禁止排放或弃置入海</td> </tr> <tr> <td>生活污水</td> <td>《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）</td> <td>一级</td> <td>COD≤300mg/L</td> </tr> <tr> <td>含油生产水</td> <td>《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）</td> <td>/</td> <td>≤30mg/L</td> </tr> </tbody> </table>				污染物	采用标准	等级	标准值	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	生活污水	《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）	一级	COD≤300mg/L	含油生产水	《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）	/	≤30mg/L						
	污染物	采用标准	等级	标准值																						
	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																						
生活污水	《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）	一级	COD≤300mg/L																							
含油生产水	《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）	/	≤30mg/L																							
其他	<p>(1) 含油生产水</p> <p>运营期渤中 19-4 油田新增含油生产水处理合格后回注地层，不外排；</p>																									
	<p>(2) 生活污水</p> <p>1) BZ19-4WHPA 平台生活污水处理装置改造后，其生活污水处理装置处理能力为 ██████████ 满足定员增加后的处理需求，建议项目生活污水的年排放量为 ██████████、COD 排放量 ██████████；</p>																									
	<p>2) BZ19-4WHPB 平台生活污水处理装置改造后，其生活污水处理装置处理能力为 ██████████，满足后期处理需求，建议项目生活污水的年排放量为 ██████████、COD 排放量 ██████████；</p> <p>BZ19-4CEPC 平台居住能力由 ██████████，其生活污水处理装置处理能力为 ██████████ 满足定员增加后的处理需求，建议项目生活污水的年排放量为 ██████████、COD 排放量 ██████████。</p>																									

表 3-10 污染物年排放总量变化

平台名称	污染物	已批复总量	新增	投产后总排放量	排放浓度
BZ19-4WHPA	生活污水 (m ³ /a)	■	■	■	■
	其中: COD (t/a)	■	■	■	■
BZ19-4WHPB	生活污水 (m ³ /a)	■	■	■	■
	其中: COD (t/a)	■	■	■	■
BZ19-4CEPC	生活污水 (m ³ /a)	■	■	■	■
	其中: COD (t/a)	■	■	■	■
合计	生活污水 (m ³ /a)	■	■	■	■
	其中: COD (t/a)	■	■	■	■

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

一、施工期产污环节及污染源分析

本项目工程内容为平台改造及环保设施扩容。施工期的主要污染物包括生产垃圾、生活垃圾和生活污水等。

1、生活垃圾、生活污水

参考《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）的规定，结合中国海油多年海上油气开发经验数值，施工人员生活污水产生量按照人均 350L/d 计；生活垃圾产生量参考《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）的规定，参考沿海船舶生活固体废物产生量，按每人 1.5kg/d 进行核算。生活污水经平台上的生活污水处理设施处理达标后排海，生活垃圾收集后运回陆上进行处理。

本项目不新增施工船舶，无船舶机舱含油污水产生。

表 4-1 本项目生活污水和生活垃圾

平台及施工内容		施工天数 (d)	施工人数 (人)	生活污水 (m ³)	生活垃圾 (t)
BZ19-4WHPA	生活楼改造	■	■	■	■
	生活污水处理装置改造	■	■	■	■
BZ19-4WHPB	生活污水处理装置改造	■	■	■	■
BZ19-4CEPC	生活楼改造	■	■	■	■
	原油处理设施及生产水处理设施改造	■	■	■	■
		■	■	■	■

2、生产垃圾

施工阶段产生的生产垃圾主要包括废弃器件边角料、油棉纱、包装材料、含油固废等。根据建设单位提供资料，平台改造产生生产垃圾约 ■，其中一般工业垃圾运回陆上进行处理，危险废物分类收集后运回陆上交中海石油环保服务（天津）有限公司或蓬莱荣洋钻采环保服务有限公司处理。

二、施工期环境影响分析

本项目施工期主要污染物是生活污水、生活垃圾、生产垃圾。其中，生活垃圾和生产垃圾全部送至陆上处理，生活污水处理达标后排放，故本项目对海水水质影响较小，对海底沉积物、生物生态、水文动力与地形地貌影响基本没有影响。

三、施工期环境风险影响分析

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

本项目施工阶段的环境风险主要是平台火灾或者爆炸、平台工艺管线泄漏等事故。

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

一、运营期产污环节及污染源分析

1、含油生产水

本工程投产后，渤中 19-4 油田含油生产水经生产水处理设施处理达标后全部回注地层，不外排。

2、其他含油废水

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

3、生活污水和生活垃圾

运营期生活污水经平台污水处理装置处理达标后排海，生活垃圾分类收集后全部运回陆上处理。本项目运营期生活污水及生活垃圾产生量如表 4-2 和表 4-3 所示。

表 4-2 运营期生活污水产生量

平台	已批复总量 m ³ /a	新增生活污水量 m ³ /a	投产后总排放量 m ³ /a	COD 总排放量 t/a
BZ19-4WHPA	■	■	■	■
BZ19-4WHPB	■	■	■	■
BZ19-4CEPC	■	■	■	■

注：■

表 4-3 运营期生活垃圾年产生量

平台	现有工程		本项目新增		投产后 合计年产生量 (t)
	人数	生活垃圾年产生量 (t)	人数	生活垃圾年产生量 (t)	
BZ19-4WHPA	■	■	■	■	■
BZ19-4WHPB	■	■	■	■	■
BZ19-4CEPC	■	■	■	■	■

注：■

4、生产垃圾

本项目运营期不增加生产垃圾产生量。

二、运营期环境影响分析

运营期渤中 19-4 油田含油生产水处理合格后回注地层，不外排；

本项目对 BZ19-4WHPA、BZ19-4WHPB、BZ19-4CEPC 平台生活楼进行扩容改造，BZ19-4WHPA 平台由 ■，将现有生活污水处理装置 ■ 更换为 ■ 的生活污水处理装置；BZ19-4WHPB 平台升级改造生活污水处理装置将现有生活污水处理装置 ■ 更换为 ■ 的生活污水处理装置；BZ19-4CEPC 由 ■，经

运营期
生态环境
影响
分析

	<p>校核现有生活污水处理装置[]满足气生活污水处理要求，BZ19-4WHPA、BZ19-4WHPB、BZ19-4CEPC产生的生活污水经平台污水处理装置处理达标后排海。</p> <p>类比渤海海上平台生活污水排放预测结果可知，一般生活污水超标影响范围在一个网格50m范围内，故新增生活污水量对海洋环境影响小。</p> <p>生产垃圾和生活垃圾运回陆地处理。因此，本项目运营期对海洋环境的影响较小。</p> <p>三、运营期环境风险影响分析</p> <p>针对本项目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。</p> <p>本项目对相关平台进行适应性改造。运营期的环境风险主要有平台火灾或者爆炸、平台工艺管线泄漏等。</p> <p>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。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。</p>
<p>选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p>本项目在现有平台上进行施工，不涉及选址合理性分析。</p>

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>一、污染防治对策措施</p> <p>本项目工程内容为平台改造及环保设施扩容，施工期的主要污染物包括生产垃圾、生活垃圾和生活污水等。</p> <p>1、生活污水和生活垃圾</p> <p>施工期生活污水经平台上的生活污水处理设施处理达标后排海。施工期生活垃圾运回陆地处理，不排海。</p> <p>2、生产垃圾</p> <p>施工期产生的生产垃圾经分类收集后，一般工业垃圾运回陆地处理，危险废物运回陆地委托中海石油环保服务（天津）有限公司或蓬莱荣洋钻采环保服务有限公司进行处理，并按照当地政府实施《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定的要求进行回收利用或处置。</p> <p>二、生态保护对策措施</p> <p>施工期生产垃圾和生活垃圾均运回陆地处理。生活污水处理达标排放最大限度降低对海洋环境的影响。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>一、污染防治对策措施</p> <p>本项目运营期含油生产水经处理达标后回注地层，不外排；初期雨水、甲板冲洗水等含油废水全部经开、闭排收集后，打入处理系统；生活垃圾均运回陆上委托有相应资质的单位进行处理；生活污水处理达标后排海，对海洋环境影响较小。</p> <p>二、加强运营期对海洋生态环境的监测</p> <p>原环评已针对运营期制定了跟踪监测计划，定期对海洋环境开展跟踪监测，实时掌握开发区域的环境质量现状。</p> <p>三、运营期环境风险防范与应急措施</p> <p>针对运营期油气泄漏等风险，建设单位已编制了《渤中 19-4 油田溢油应急计划》，并于 2023 年 4 月在海河流域北海海域生态环境监督管理局备案。溢油应急计划内容包括生产运营阶段的溢油风险分析、溢油事故预警、溢油应急程序、溢油应急能力、溢油事故的处置等。该溢油应急计划可以实现开发生产期间发生溢油事故时能够及时、有效、迅速地进行应急响应，最大限度地减小溢油对环境造成的影响。</p>

其他

本项目运营期不新增污染物种类，生活污水排放量增加，类比渤海海上平台生活污水排放的预测结果，生活污水对海洋环境影响不大，因此不单独设置跟踪监测计划。BZ19-4WHPA、BZ19-4WHPB 和 BZ19-4CEPC 平台跟踪监测纳入《渤中 19-4 油田开发工程环境影响报告书》（2009 年）、《渤中 19-4 油田综合调整项目环境影响报告书》（2020 年）针对渤中 19-4 油田现有跟踪监测计划中，定期监测各设施外排污染物的排放浓度；此外，依托现有跟踪监测计划，对工程所在海域的海水水质、沉积物、海洋生物生态进行跟踪监测，使海洋生物资源和海洋生态环境得到尽快恢复和可持续利用。

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。本工程的环境保护投资主要用于生产装置污染物的处理处置等措施。根据《海上油（气）田开发工程环境保护设计规范》（SY/T10047-2003），经核算本项目环保投资约 [REDACTED]。

表 5-1 环境保护投资估算（万元）

环境保护投资及生态补偿		总投资额	折合比率	折合环保投资
污染物处理/处置	生活垃圾、生产垃圾等	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
改造平台	BZ19-4CEPC 改造相关环保设施设备费	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
改造生活污水处理设施	BZ19-4WHPA 和 BZ19-4WHPB 改造相关环保设施设备费	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
合计		[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	生产垃圾、生活垃圾全部回收运回陆上处理，不排海； 施工期生活污水经施工平台上生活污水处理设施处理达标后排海。	《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）	运营期生活污水经平台上的生活污水处理装置处理达标后排海 含油生产水处理达标后回注地层，不排海	《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008） 《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）
地表水环境	/	/	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	/	/	/	/
振动	/	/	/	/
大气环境	/	/	/	/
固体废物	生活垃圾及生产垃圾运回陆地处理	相关接收手续	生活垃圾及生产垃圾运回陆地处理	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；一旦发生溢油按照溢油应急预案开展溢油应急工作	《渤中 19-4 油田溢油应急预案》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 19-4 油田溢油应急预案》及备案证明
环境监测	/	/	本项目不单独设跟踪监测计划，纳入渤中 19-4 油田群现有跟踪监测计划中	/
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目在 BZ19-4CEPC 平台环保设施升级扩容及生活楼扩容、BZ19-4WHPA 平台生活楼扩容及生活污水处理设施改造、BZ19-4WHPB 平台生活污水处理设施改造，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“五十四 海洋工程中的 150 项中的其他”范畴，因此需编制环境影响报告表。

（1）本项目为海洋油气勘探开采项目的附属工程，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）》、《全国海洋功能区划（2011~2020 年）》，《山东省海洋功能区划》等相关要求；与山东省“三区三线”划定成果相协调，施工期和运营期均不会对其产生不利影响。

（2）施工期生活垃圾、生产垃圾均运回陆地处理；生活污水依托平台上的生活污水处理设施处理达标后排海。因此，本工程施工期对海洋环境的影响较小。

（3）运营期含油生产水经 BZ19-4CEPC 平台和“海洋石油 113 号” FPSO 上的生产水处理设施处理达标后回注地层，不外排；生活垃圾运回陆地处理；工程运营期新增生活污水经平台生活污水处理系统处理达标后排海，因此，本工程运营期对海洋环境的影响较小。

（4）建设单位已经制定了《渤中 19-4 油田溢油应急计划》并在海河流域北海海域生态环境监督管理局备案，该溢油应急计划可以满足本项目应急需求。

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

委托书

环境影响评价委托书

海油环境科技（北京）有限公司：

根据《中华人民共和国环境保护法》及《中华人民共和国环境影响评价法》等相关法律法规的要求，现委托贵公司承担“渤中 19-4 油田平台改造及环保设施扩容项目”的环境影响评价工作，并编制环境影响报告表。

特此委托。

中海石油（中国）有限公司渤海作业公司



2023年8月21日

附图

附图 1. 本项目与《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》的位置关系

附图 2. 本项目与山东省“三区三线”划定成果中的生态红线的位置关系

附图 3. 东营市“三线一单”生态环境分区管控单元

附图 4. 本项目地理位置图

附图 5-1 油田周边环境敏感目标分布图

附图 5-2 油田周边环境敏感目标分布图（三场一通道）

白姑鱼洄游分布图

鳊洄游分布图

中国毛虾洄游分布图

银鲳洄游分布图

蓝点马鲛洄游分布图

黄姑鱼洄游分布图

中国对虾洄游分布图

附件

附件 1：海洋石油勘探开发溢油应急计划备案登记表（渤中 19-4 油田）

附件 2：海洋环境现状调查 CMA 报告封面

附件 3：固体废物处置合同及相关资质

附件 4：《国家海洋局关于渤中 19-4 油田开发工程环境影响报告书核准意见的复函》（国海环字[2009]699 号）

附件 5：《关于渤中 19-4 油田开发工程环境保护设施竣工验收的批复》（国海环字[2012]892 号）

附件 6：《关于渤中 19-4 油田综合调整项目环境影响报告书的批复》（环审[2020]119 号）

附件 7：《关于渤中 25-1 油田群 33 口调整井等 5 个项目环境保护设施竣工验收合格的函》

附件 8：海管校核报告

附表 项目周边主要环境敏感目标

序号	敏感区类型	敏感目标名称	与渤中 19-4 油田位置关系 (BZ19-4CEPC、BZ19-4WHPB、 BZ19-4WHPA)		主要保护对象
			方位	距离千米	
1	自然保护区	山东黄河三角洲国家级自然保护区	■	■	保护新生湿地生态系统和珍稀濒危鸟类为主
2	水产种质资源保护区	辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区-渤海湾保护区核心区	■	■	保护海底地形地貌和中国明对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹等水产种质资源，保护海洋环境质量。保护期：4月25日到6月15日
3		辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区-莱州湾保护区核心区	■	■	主要保护对象有真鲷、花鲈、三疣梭子蟹。核心区保护期：4月25日到6月15日
4		辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区-莱州湾保护区实验区	■	■	
5		黄河口文蛤国家级水产种质资源保护区	■	■	黄河口文蛤等。保护期3~8月
6		黄河口半滑舌鲷国家级水产种质资源保护区	■	■	保护半滑舌鲷种质资源及生存环境。核心区特别保护期：6月1日至10月31日
7	海洋特别保护区	东营黄河口生态国家级海洋特别保护区	■	■	黄河口生态系统及生物物种多样性
8	重要渔业水域	白姑鱼产卵场	■	■	白姑鱼及其生境。主要产卵期4~6月，产卵盛期5月下旬~6月上旬。
9		鲈索饵场	■	■	鲈及其生境
10		鲈产卵场	■	■	鲈及其生境。主要产卵期5~10月，产卵盛期5月下旬~6月上旬
11		黄姑鱼产卵场	■	■	黄姑鱼及其生境。主要产卵期5~6月，产卵盛期5月下旬~6月上旬
12		银鲳产卵场	■	■	银鲳及其生境。主要产卵期5~9月，产卵盛期6月~7月
13		中国毛虾产卵场	■	■	毛虾及其生境。产卵期5~6月和8~9月，产卵盛期6月。
14		中国毛虾索饵场	■	■	毛虾及其生境

15		中国对虾产卵场	■	■	对虾及其生境。主要产卵期4月下旬~6月初，产卵盛期5月中旬
16		中国对虾索饵场	■	■	对虾及其生境。
17		蓝点马鲛产卵场	■	■	蓝点马鲛及其生境。产卵期5月上旬至6月下旬，产卵盛期5月下旬至6月中旬。

附录

环境风险专项评价

1. 评价依据

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，进行本项目的风险分析与评价。

1.1 风险调查

经过风险调查，本工程所涉及的危险物质主要为运营期原油和天然气，其危险有害特性及安全技术分析详见下表。

表 1.1-1 原油理化及危险性质一览表

标识	中文名：原油		英文名：Crude Oil
	危规号：32003	UN 编号：1267	CAS 号：8030-30-6
理化特性	外观与性状：红色、红棕色或黑色有绿色荧光 的稠厚性油状液体		溶解性：不溶于水，溶于多数有机溶剂
	凝点（℃）：-6℃		禁忌物：强氧化剂
	稳定性：稳定		聚合危害：不聚合
危险特性	危险性类别：第 3.2 类中闪点易燃液体		引燃温度（℃）：350
	闪点（℃）：44		燃烧（分解）产物：CO、CO ₂
	爆炸下限（v%）：1.1		爆炸上限（v%）：8.7
	危险特性：其蒸汽与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热或极易燃烧爆炸，与氧化剂能发生强烈反应，若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
灭火方法：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土			
毒理性质	LD ₅₀ ：500-5000mg/kg（哺乳动物吸入）		毒性判别：低毒类
健康危害	侵入途径：吸入、食入、皮肤吸收。		
	健康危害：其蒸汽可引起眼及上呼吸道刺激症状，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难、紫绀等缺氧症状。		
急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。		
	眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗。		
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，注意保暖，呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸，就医。		
	食入：误服者给充分漱口、饮水，就医。		
泄漏处理	疏散泄漏区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断电源。 建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾可以减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后收集运至空旷的地方掩埋、蒸发或焚烧。如大量泄漏，应利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害化处理后废弃。		
储运	远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。配备相应品种和数量的消防器材。要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且要有接地装置，防止静电积聚。		

表 1.1-2 天然气理化及危险性质一览表

标识	中文名：天然气		英文名：natural gas
	危规号：21007	UN 编号：1971	CAS 号：74-82-8
理化特性	外观与性状：无色无臭易燃易爆气体		溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚
	熔点（℃）：-182		沸点（℃）：-161.49
	相对密度：（水=1）0.45（液化）		相对密度：（空气=1）0.59

危险特性	饱和蒸气压 (kPa) 53.32 (-168.8℃)	禁忌物: 强氧化剂、卤素
	临界压力 (MPa) :4.59	临界温度 (℃:) -82.3
	稳定性: 稳定	聚合危害: 不聚合
	危险性类别: 第 2.1 类易燃气体	燃烧性: 易燃
	引燃温度 (℃) : 482~632	闪点 (℃) : -188
	爆炸下限 (v%) : 5.0	爆炸上限 (%) : 15.0
	最小点火能 (MJ) : 0.28	最大爆炸压力 (kPa) : 680
	燃烧热 (MJ/mol) : 889.5	火灾危险类别: 甲 B
	燃烧(分解)产物: CO、CO ₂ 、水	
	危险特性: 与空气混合能形成爆炸性混合物、遇火星、高热有燃烧爆炸危险	
毒理性质	工作场所最高容许浓度 MAC: 300 (mg/m ³)	
	毒性判别: 微毒类, 多为窒息损害。毒性危害分级 IV 类	
	侵入途径: 吸入	
健康危害	健康危害: 当空气中浓度过高时, 使空气中氧气含量明显降低, 使人窒息。皮肤接触液化甲烷可致冻伤。	
	急性中毒: 当空气中浓度达到 20~30%时, 可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加快, 若不及时逃离, 可致窒息死亡。	
急救	吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸, 就医。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全处, 并立即隔离, 严格限制出入。切断火源, 戴自给式呼吸器, 穿一般消防防护服。合理通风, 禁止泄漏物进入受限制的空间(如下水道), 以避免发生爆炸。切断气源, 喷洒雾状水稀释, 抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能, 将残余气或漏出气用排风机送至空旷地方, 或装设适当喷头烧掉。也可将漏气的容器移至空旷处, 注意通风。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。	
储运	储运于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。原理或中、热源。防止阳光直射。应与央企、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。开关设在仓外。配备相应品种和数量的想放弃才。罐储时要有防火防爆技术措施。露天储罐夏天要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。运输按规定路线行驶。勿在居民区和人口稠密区停留。	

1.2 风险潜势初判

本项目涉及的主要危险物质为原油和天然气。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B“重点关注的危险物质及临界量”中表 B.1 中规定的临界量, 油类物质的临界量为 2500t, 天然气的临界量为 10t。

本项目工程内容为在 BZ19-4CEPC 平台进行原油处理系统、生产水处理系统升级扩容, 因此 BZ19-4CEPC 平台的最大油类及天然气在线量为平台上新增工艺管线、设施中所包含的油量及气量, 最大在线量情况见下表:

表 1.2-1 BZ19-4CEPC 平台油类、天然气最大在线量

平台	本项目新增油类最大在线量 t	本项目新增天然气最大在线量 t
BZ19-4CEPC		

本项目危险物质数量与临界量比值 $Q < 1$ ，因此，该项目环境风险潜势为I。

根据下式计算危险物质数量与临界量比值 Q ：

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

式中， q_1 、 q_2 、……、 q_n ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1 、 Q_2 、……、 Q_n ——每种危险物质的临界量，t；油类物质取 2500t，

天然气取 10t。

1.3 风险评价等级

风险评价工作等级的划分主要依据环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。

本项目环境风险潜势等级为I，则风险评价工作等级为简单分析。

表 1.3-1 环境风险评价工作等级划分

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

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

2. 环境敏感目标概况

本项目附近海域环境风险敏感目标及与本项目的相对位置详见下表。

表 2-1 环境风险敏感目标分布表

序号	敏感区类型	敏感目标名称	与渤中 19-4 油田位置关系 (BZ19-4CEPC、BZ19-4WHPB、 BZ19-4WHPA)	
			方位	距离千米
1	自然保护区	山东黄河三角洲国家级自然保护区	■	■
2	水产种质资源保护区	辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区-渤海湾保护区核心区	■	■
3		辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区-莱州湾保护区核心区	■	■
4		辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区-莱州湾保护区实验区	■	■
5		黄河口文蛤国家级水产种质资源保护区	■	■
6		黄河口半滑舌鲷国家级水产种质资源保护区	■	■
7		海洋特别保护区	东营黄河口生态国家级海洋特别保护区	■
8	重要渔业水域	白姑鱼产卵场	■	■
9		鲈索饵场	■	■
10		鲈产卵场	■	■
11		黄姑鱼产卵场	■	■
12		银鲳产卵场	■	■

13		中国毛虾产卵场					
14		中国毛虾索饵场					
15		中国对虾产卵场					
16		中国对虾索饵场					
17		蓝点马鲛产卵场					

3. 环境风险识别

3.1 风险识别

本工程在施工和生产阶段有可能发生的事故包括平台火灾或者爆炸、平台工艺管线泄漏事故等。

(1) 火灾/爆炸

油田生产阶段，可能由于设备或人为误操作等原因引起油气泄漏。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，可能造成原油泄漏入海。

根据 S.Fjeld 和 T.Andersen 等人对北海油田事故的分析，海上生产设施各区的火灾事故发生频率：

- 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

BZ19-4CEPC 为中心平台，[REDACTED]，发生火灾事故的概率为 4.3×10^{-3} 次/a。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 BZ19-4CEPC 平台发生火灾事故导致溢油事故的概率不高于 [REDACTED]。

(2) 平台工艺管线泄漏

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。

参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E“泄漏频率的推荐值”，确定本项目新增测试管线泄漏概率。根据调查，本项目平台新增工艺主管线内径 $>150\text{mm}$ 。由下表计算可知本项目发生油气物流管道小孔泄漏（最大孔径 50mm ）的概率为 $2.4 \times 10^{-6}\text{m}\cdot\text{a}$ ，发生全管径泄漏的概率为 $1.0 \times 10^{-7}\text{m}\cdot\text{a}$ 。具体如下表。

表 3.1-1 油气物流管线泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
75mm<内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	2.0×10^{-6} (m·a)
	全管径泄漏	3.0×10^{-7} (m·a)
内径>150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	2.4×10^{-6} (m·a)
	全管径泄漏	1.0×10^{-7} (m·a)

根据建设单位估算，本次新增工艺管线油气最大存在量约 []，因此若发生平台上工艺管线泄漏事故，溢油量不超过 []。

此外，根据近年来海上发生的事故情况，在紧急泄放情况下，尤其是当泄放量较大时，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的原油，导致少量原油入海。

(3) 最大可信事故

由以上的分析/论述可知，本工程建设和生产阶段的主要溢油事故来自平台火灾、平台工艺管线泄漏等。不同的溢油事故带来的环境风险程度不同。根据各类事故发生概率和可能发生的溢油规模，可将油田开发工程溢油事故的相对环境风险进行归纳，见下表。

1) 当平台发生火灾时，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；

2) 平台环保设施改造后工艺管线新增油气约 []，如发生管线破裂泄漏事故，油最大泄漏量约 []。

综上所述，根据风险识别，确定本项目最大可信事故为平台工艺管线油气泄漏事故，本项目新增工艺管道油类最大在线量约 []，发生全管径泄漏的概率为 1.0×10^{-7} m·a，按照最不利条件，即管内原油全部泄露考虑，最大可能溢油量为 []。

表 3.1-2 环境风险判别

序号	事故类型	泄漏物质	溢油规模	事故概率 (次/年)	环境风险
1	平台火灾 (引起溢油)	原油	[]	4.3×10^{-4}	高
2	平台工艺管线	原油	[]	1.0×10^{-7} m·a	中

3.2 危险物质向环境转移的途径识别

本项目危险物质包括原油和天然气，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，具体分析见下表。

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

4. 环境风险分析

本节重点分析发生溢油事故后对大气、海域等要素的影响。

4.1 对大气环境的影响分析

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 对海域环境的影响分析

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

4.2.1 对浮游生物的影响

（1）浮游植物

海面溢油直接粘附于浮游植物细胞上，导致浮游植物在强光等不利因素的作用下很快死亡。在溢油海域中，大量溢油漂浮在水面使表层水体产生一层油膜，从而阻断了水体与大气的交换，白天浮游植物进行光合作用所需二氧化碳得不到满足，夜晚浮游植物生理代谢所需氧气也难从大气中获取，因而浮游植物的正常生理活动会受到不利影响。溢油吸附悬浮物，并沉降于潮间带或浅水海底，致使一些海藻的孢子失去了合适的附着基质，浮游植物的繁殖会受到不利影响。溢油对某些浮游植物种类有加速繁殖的作用，该类浮游植物可利用溢油中的碳、氢等元素，从而加速了细胞的分裂速度，使溢油海域浮游植物群落的多样性指数降低，优势度增高，

为赤潮的形成埋下隐患。溢油的处理过程中，经常使用到的消油剂在沉降过程中可能对浮游植物造成影响，造成浮游植物沉降。多环芳香烃碳氢化合物是最常见的溢油团块的基本成分之一，其分子量很大，是溢油成分中对海洋生态系统破坏性最大的化合物之一，多环芳香烃碳氢化合物能够在浮游植物的组织和器官中聚集起来，缓慢而长期地实施其毒性。由此导致，溢油发生的海域浮游植物的种类数量和细胞数量将大幅度降低。

(2) 浮游动物

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

4.2.2 对游泳生物的影响

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

4.2.3 对底栖生物的影响

发生溢油后，相当一部分油类污染衍生物甚至油类颗粒会渐渐的沉入海底，底栖生物上常附着厚厚的一层油类污染物，而底栖生物基本上不做远距离迁移，所以一旦受到溢油污染，它们便难以生存。溢油中的多环芳烃（例如 PAC 和 PCB）将会影响贝类体内脂肪的代谢平衡，从而加速贝类死亡（Smolders R, 2004）。此外，溢油区域的贝类会受到氧化胁迫，从而导致贝类酶的活性受抑制，发生突变、活动减弱，繁殖力下降，加速衰老（Thomas R E, 2007）。因而溢油污染对底栖生物的累积效应是更主要的。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。

5. 环境风险防范措施及应急要求

5.1 施工期风险防范措施

（1）充分调研的基础上制定出可行性强、作业安全性高的施工方案，并且至少进行一次技术沟通交底会，经油田现场签字审核后方可开展施工作业。

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

（3）特种作业人员必须取得相应作业操作资格证书后，方可上岗作业。

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

（5）使用在有效期并检验合格的工机具。

（6）根据施工方案，考虑施工现场条件，合理选择并正确使用工机具。

（7）加强材料进场的检查验收，做好检验工作。

（8）按要求对舾装板进行固定，并由领队复检合格。

5.2 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

《渤中 19-4 油田溢油应急计划》于 2023 年 4 月在生态环境部海河流域生态环境监督管理局完成备案。本工程应按照已经备案的溢油应急计划做好各种溢油应急准备和响应。

《渤中 19-4 油田溢油应急计划》适用于渤中 19-4 油田所处海域范围内油田的开发生产、钻完井、工程建设等各项活动所引发的各种溢油事故的控制和初期的应急处理，发生溢油事故时现场进行溢油应急处理的同时上报天津分公司。该计划与于中海石油（中国）有限公司《天津分公司溢油应急计划》衔接。

5.3.2 应急组织机构

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

应急组织机构由应急指挥中心（包括常务机构应急协调办公室、技术组/专家组、通讯保障组、资金保险组、服务支持组、秘书组、兴城应急分中心、蓬莱应急分中心）——公司级和作业单位——现场级应急组织二级构成。公司应急组织机构如下图所示。

图 5.3-1 天津分公司应急组织机构

渤中 19-4 油田溢油应急小组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。其应急组织机构分别如下图所示。

图 5.3-2 渤中 19-4 油田溢油应急组织机构

5.3.3 溢油事故响应策略

(1) 溢油事故的报告程序与内容

发生溢油事故后，无论大小，均必须尽快按向上级汇报，并在规定时间内向政府主管部门汇报。在现场溢油事故发生后第一时间，现场总监应报告给分公司应急值班室，应急值班室依据分公司程序进行报告。启动应急后，应急指挥中心立即报告中国海洋石油有限公司应急委员会。

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

(2) 溢油事故分类

海洋石油勘探开发溢油污染环境事件分为特别重大、重大、较大、一般四级。

1) 特别重大溢油污染环境事件，溢油 1000 吨（含）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 1 吨以上 100 吨以下的海洋石油勘探开发溢油

污染环境事件。

(3) 海面溢油的处理

在控制溢油源的基础上，应急作业应该尽量靠近溢油源进行，尽量将溢油影响控制在海面上，避免溢油对岸线造成污染。海上溢油处置方法选择的流程图如下：

图 5.3-3 溢油处理方法选择

1) 喷洒化学消油剂

根据《中华人民共和国石油勘探开发环境保护管理条例实施办法》第二十条规定：“海面溢油应首先使用机械回收。消油剂应严格控制使用，并遵守《海洋石油勘探开发化学消油剂使用规定》和《国家海洋局关于修改〈关于颁发〈海洋石油勘探开发化学消油剂使用规定〉的通知〉等 3 份规范性文件的决定的公告》（2015 年第 4 号（总第 25 号））”。

当出现下列情况之一时，不得使用消油剂：

- ①油膜厚度大于 5mm；
- ②溢油为易挥发的轻质油品，而且预计油膜迁移至敏感区域之前即可自然消散；
- ③溢油在海面呈焦油状、块状、蜡状和油包水乳状物（含水 50%以上）以及溢出油的粘度超过 5000mPa·s；
- ④海域水温低于 15°C（可在低温环境下使用的消油剂除外）；
- ⑤溢油发生在养殖区、经济鱼虾繁殖季节的区域。

此外，每个溢油点（两溢油点间距小于 1000 米者为一个溢油点）的消油剂一次性使用量不得超过规定数量。每个溢油点 24 小时内累计用量不得超过一次性用量的一倍，喷洒间隔必须大于 6 小时。

另外，2017 年 10 月 10 日发布了《国家海洋局取消“海洋石油勘探开发化学消油剂使用核准”和“海洋工程拆除或改作他用的审批”》，取消“海洋石油勘探开发化学消油剂使用核准”，拟采取以下事中事后监管措施，并要求：企业严格按照化学消油剂使用规定及相关标准配备、使用消油剂，使用消油剂后，企业应主动将时间、地点、用量、使用方式报告海洋主管部门。

除上述规定外，在决定使用消油剂时，还应严格遵循下述两个原则：

- ①消油剂作为最后的手段，只有在溢油预计漂向岸边或环境敏感水域时，且由于天气和海况的原因，机械回收失败的情况下才使用。

曹妃甸油田（CEPI 中心平台）	■	■	■	■	■	■	■
COES 塘沽基地	■	■	■	■	■	■	■
COES 龙口基地	■	■	■	■	■	■	■
COES 绥中基地	■	■	■	■	■	■	■

注：上表所有计算均以直线航行距离为计算基础，船舶航行速度为经济平均航速 11 节（约 20 公里/小时）。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到达指定地点进行溢油的围控和回收作业。

综上所述，渤中 19-4 油田的溢油应急能力可以在一般溢油应急事故初级阶段起到较好的拦截回收溢油的作用。尽管发生溢油事故概率很低，但仍然存在不可忽视的溢油事故风险，渤中 19-4 油田为此做好了充分准备，在预防为主的基础上，平台上配备了适当的溢油应急设备，守护船舶每天 24 小时在平台附近昼夜值守，一旦发生溢油突发事件，渤中 19-4 油田溢油应急小组立即启动应急程序，按照既定的溢油应急方案快速有效地进行部署；同时，通知守护船在第一时间将平台上溢油设备进行装载，展开应急行动；围油栏可在到达溢油点后 1 小时内完成布设，围控溢油。另外，附近油田也可在第一时间进行协助，实现资源互补，从而在发生溢油事件时做到资源调用便捷、反应迅速，尽可能将溢油的影响降至最低。

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，本项目主要根据海洋油气田开发工程现场溢油应急适用情况、部分参照《船舶溢油应急能力评估导则》（JT/T 877-2013）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/cm^3 。

根据

(2) 回收与清除能力

机械回收能力按下式进行：

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

式中： E ——收油机回收速率， m^3/h ；

V ——总溢油量， m^3 ；

b ——机械回收量占总溢油量的比例，40%~60%；

α ——收油机回收效率（回收液体中石油类的比率），50%~80%；

h ——回收工作时间（h），取 24h；

溢油总量按

(3) 临时储存能力

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

$$C=E*t$$

式中： E ——收油机回收速率， m^3/h ； t ——临时储存回收时间，h，一般取 12h；根据前述计算的机械回收能力，本项目需要的临时储存能力为

5.4.4 溢油应急措施有效性分析

围油栏：

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

机械回收能力： [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

临时储油能力： [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

由上述分析可知，本项目所在油田群自身及周边平台均配备了较为充足的溢油应急物资。此外按照“中海石油（中国）有限公司天津分公司外部溢油应急力量协议”，当天津分公司需要，当发生海上溢油应急事件时，可调用中海石油环保服务有限公司的溢油应急设备资源及相关环保人员。根据分析可知，本项目可以利用的溢油应急资源能满足 [REDACTED] 溢油的应急处理需求，现有应急力量可以满足本项目对溢油风险防控的需要。

表 5.4-9 本项目可利用的溢油应急能力一览表

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
				[REDACTED]	[REDACTED]				
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

6. 结论

本项目存在火灾/爆炸、平台工艺管线泄漏等风险事故概率，在《渤中 19-4 油田溢油应急计划》（2023 年 4 月备案）中对上述溢油风险的风险概率、泄漏量及风险防范措施、应急处置措施均予以涵盖。其中本项目发生火灾/爆炸、平台工艺管线泄漏的泄漏量均不超过溢油应急计划中的预测量。本项目未超过已备案的溢油应急计划中的泄露最大量，溢油应急计划可继续执行，无需修编。

油田根据要求配备了应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。建设单位应做好应急资源统计更新。本项目建设从工程设计、施工安装以及生产管理上均已采取有效的应急防范措施，并制定了溢油应急预案，从组织机构、资源配备、处理程序等进行了详细规定，确保对环境风险进行有效的预防、监控、响应，防止海上溢油等重大海洋环境灾害和突发事件发生。本工程严格按照环境影响评价制度规范项目实施，运营阶段建设单位对工程周边海域的海水水质环境和海洋沉积物环境定期进行监测。

BZ19-4CEPC 平台上存放有一定数量的溢油应急设备。[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

中海石油（中国）有限公司天津分公司已按照《中华人民共和国海洋环境保护法》、《中华人民共和国海洋石油勘探开发环境保护管理条例》的相关规定，对《渤中 19-4 油田溢油应急计划》（2023 年 4 月备案）进行了修编及备案。项目方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。