

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：流花 29-1 脐带缆更换项目

建设单位（盖章）：哈斯基石油中国有限公司

编制日期：2025 年 09 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
(一) 项目由来	2
(二) 与相关规划符合性分析	2
二、建设内容	6
(一) 现有工程概况	6
(二) 本项目主要工程设施	6
(三) 项目施工方案	8
(四) 项目施工作业计划	8
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	10
四、生态环境影响分析	21
(一) 生产阶段污染源/污染物	22
(二) 运营期环境影响分析	22
五、主要生态环境保护措施	23
(一) 污染防治对策措施	23
(二) 生态保护对策措施	23
(三) 物质泄漏风险防范措施	23
六、生态环境保护措施监督检查清单	25
七、结论	27
(一) 产业政策及区划规划符合性	27
(二) 环境可行性	27
流花 29-1 脐带缆更换项目 环境风险专项评价	28
1、风险评价概述	28
2、风险调查	28
(一) 施工期风险源调查	28
(二) 生产运行期风险源调查	28

(三) 海洋生态环境风险敏感目标调查	29
3、风险识别	29
(一) 船舶溢油风险事故分析	29
(二) 现有脐带缆施工期甲醇泄漏风险分析	30
(三) 生产运行期甲醇泄漏风险事故分析	30
4、风险防范措施	30
(一) 设计阶段风险防范措施	30
(二) 现有脐带缆施工期甲醇泄漏风险防范措施	31
(三) 施工期船舶碰撞事故防范措施	31
(四) 运营期甲醇泄漏风险防范措施	31
5、施工期船舶碰撞溢油事故应急处置措施	32
(一) 制定溢油应急预案	32
(二) 建立分级响应机制	33
(三) 施工船舶碰撞事故应急措施	34
(四) 可用溢油应急资源	34
6、海洋生态环境风险评价结论	35
附图	37
附图 1 本项目与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》位置关系	37
附图 2 本项目与海洋生态保护红线位置关系	38
附图 3 与广东省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果位置关系	39
附录及附件	40
附录 I 水质因子调查结果统计表	40
附录 II 水质各评价因子的标准指数（一类标准）	40
附录 II 沉积物中各污染物含量状况	40
附录 III 浮游植物名录	40
附录 IV 浮游动物名录	40
附录 V 底栖生物名录	40
附录 VI 鱼类名录	40

附录 VII 鱼类名录	40
附录 VIII 头足类名录	40
附录 IX 甲壳类名录	41
附录 X 鱼卵、仔稚鱼种类名录	41
附件 1 环评委托书	42
附件 2 相关环评报告批复文件	43
附件 3 相关环评报告竣工验收文件	44
附件 4 固体废物委托处理处置合同和资质	45
附件 5 溢油应急计划备案表	46
附件 6 LW3-1CEP 平台安全生产管理协议	46
附录 中英文对照表	46

一、建设项目基本情况

建设项目名称	流花 29-1 脐带缆更换项目		
项目代码	无		
建设单位联系人	崔磊/李兵团	联系方式	0755-23536493/ 23536849
建设地点	中国南海珠江口盆地 29/26 合作区块		
地理坐标	LW3-1CEP 平台东侧 SDA(水下分配单元): [REDACTED] LH29-1 MANIFOLD (中心管汇): [REDACTED]		
建设项目行业类别	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)	39.5km
建设性质	☒ 新建 (迁建) ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批 (核准/备案) 部门 (选填)	/	项目审批 (核准/备案) 文号 (选填)	/
总投资 (万元)	[REDACTED]	环保投资 (万元)	[REDACTED]
环保投资占比 (%)	[REDACTED]	施工工期	6 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是: _____		
专项评价设置情况	根据《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, 本项目属于海洋油气开发及其附属工程, 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	（一）项目由来 流花 29-1 气田位于中国南海海域珠江口盆地白云凹陷东北部，距离 LW3-1 CEP 平台 [REDACTED]，所在海域水深为 [REDACTED]。 流花 29-1 气田于 2020 年投产并接入荔湾 3-1 气田管网，目前在生产的流花 29-1 气田采用水下生产系统开发，共 7 口生产井；流花 29-1 气田承接来自上游流花 29-2 气田的生产物流后通过已建混输管道输送至流花 34-2 气田，后经已建海底管道及水下设施输送至 LW3-1 CEP 平台进行处理外输。流花 29-1 气田液压、电力和通信由 LW3-1 CEP 平台东侧的水下分配单元（SDA）至流花 29-1 气田中心管汇（LH29-1 MANIFOLD）之间 39.5km 的脐带缆提供，水下分配单元 SDA 位于 LW 3-1 CEP 平台东 [REDACTED]，现有脐带缆于 2020 年投入使用。 2023 年 4 月，流花 29-1 气田现有脐带缆遭受不明外力拖拉，导致该脐带缆损坏，经临时修复后于 2023 年 5 月底恢复生产。但受限于海上维修条件，临时修复的脐带缆在技术上无法满足气田长期使用需求。为保证脐带缆的长期可靠运行，本项目沿原路由平行铺设一条新脐带缆，以替代现有脐带缆。根据现有脐带缆的使用规划，该脐带缆原地封存备用并与 LW 3-1 CEP 平台及该海域其他水下设施在 2040 年按照相关规范进行弃置。 本项目为海洋油气开发及其附属工程，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中规定，本项目属于“五十四、海洋工程，150 海洋矿产资源勘探开发及其附属工程，其他（不含海洋油气勘探工程；不含不在环境敏感区内且排污量未超出原环评批复排放总量的海洋油气调整井工程；不含为油气开采工程配套的海底输水及输送无毒无害物质的管道、电（光）缆原地弃置工程）”，需编制环境影响报告表。受建设单位哈斯基石油中国有限公司委托，由中海油研究总院有限责任公司承担并完成流花 29-1 脐带缆更换项目的环境影响评价工作。 （二）与相关规划符合性分析 （1）与产业政策的符合性分析 本项目为海洋油气开发及其附属工程，属于《产业结构调整指导目
---------	---

	录》（2024 年）中鼓励类“常规石油、天然气勘探与开采，页岩气、页岩油、致密油（气）、油砂、天然气水合物等非常规资源勘探开发”项目，本项目建设符合国家产业政策要求。 （2）与《全国海洋主体功能区规划》的符合性分析 根据《全国海洋主体功能区规划》（国发〔2015〕42 号），将我国专属经济区和大陆架及其他管辖海域划分为重点开发区域和限制开发区域。海洋工程和资源开发区（包括海洋能源、矿产资源勘探开发利用等）属于规划中的重点开发区域。 规划对资源勘探开发区的要求是“选择油气资源开采前景较好的海域，稳妥开展勘探、开采工作。加快开发研制深海及远程开采储运成套装备。加强天然气水合物等矿产资源调查评价、勘探开发科研工作”。 本项目属于海洋油气开发及其附属工程，项目用海符合《全国海洋主体功能区规划》要求。 （3）与广东省国土空间规划符合性分析 根据《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》，本项目新建设施位于《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》范围之外，本项目新建脐带缆距离规划中的海洋生态保护红线距离较远（108.5km 以上）（见附图 1）。本项目与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》相协调。 （4）海洋生态保护红线符合性分析 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），广东省完成了“三区三线”划定工作，划定成果符合质检要求，从 2022 年 10 月 14 日起正式启用，作为建设项目用地用海组卷报批的依据，本项目位于“三区三线”的生态红线划定范围外，距离海洋生态保护红线距离较远（108.5km 以上）（见附图 2）。因此，本项目与“三区三线”划定成果中的海洋生态保护红线相协调。 （5）广东省生态环境分区管控符合性分析 按照生态环境部《2023 年生态环境分区管控成果动态更新工作方案》（环办环评函〔2023〕81 号）要求，广东省生态环境厅组织各地市开展了生态环境分区管控动态更新工作。根据广东省生态环境分区管控信息平台，广东省划定 564 个海域环境管控单元，其中优先保护区 317 个，重点管控区 136 个，一般管控区 111 个。本项目位于管控方案外，
--	--

	本项目新建设施与优先保护区距离较远（108.5km 以上）（见附图 3）。 本项目严格执行污染防治措施及生态保护措施，建设阶段对海洋环境影响轻微且短时间内可恢复，不会对 108.5km 外管控方案范围的生态环境产生影响。因此，本项目与《广东省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果公告》要求相协调。 （6）与《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》符合性分析 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（2021 年 3 月）提出“十四五期间，实施能源资源安全战略，坚持立足国内、补齐短板、多元保障、强化储备，完善产供储销体系，增强能源持续稳定供应和风险管控能力，实现煤炭供应安全兜底、油气核心需求依靠自保、电力供应稳定可靠。夯实国内产量基础，保持原油和天然气稳产增产，做好煤制油气战略基地规划布局和管控。扩大油气储备规模，健全政府储备和企业社会责任储备有机结合、互为补充的油气储备体系；有序放开油气勘探开发市场准入，加快深海、深层和非常规油气资源利用，推动油气增储上产”。 本项目属于海洋油气勘探开发及其附属工程，促进推动油气增储上产，符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》要求。 （7）与《“十四五”海洋生态环境保护规划》符合性分析 根据《“十四五”海洋生态环境保护规划》，“保护海洋生态系统和生物多样性：完善海洋自然保护地网格、加强海洋生态系统保护、加强海洋生物多样性保护；防范环境风险，有效应对海洋突发环境事件和生态灾害；防范海洋突发环境事件风险、健全海洋突发环境事件和生态灾害应急响应体系；强化海洋工程和海洋倾废环境监管。” 本项目距离周边国家级自然保护区等敏感目标均较远，在海上施工建设阶段，污染物排放对周围海洋环境造成局部轻微影响，在正常生产阶段不排放污染物，不会影响海洋保护区内的海洋环境质量，不会对海洋生物多样性造成影响。因此，本项目建设符合《“十四五”海洋生态环境保护规划》要求。 （8）《“十四五”现代能源体系规划》符合性分析 根据国家能源局发布的《“十四五”现代能源体系规划》（发改能源
--	--

	〔2022〕210号），到2025年，国内能源年综合生产能力达到46亿吨标准煤以上，原油年产量回升稳定在2亿吨水平，天然气年产量达到2300亿立方米以上。本项目为海洋油气开发及其附属工程，与《“十四五”现代能源体系规划》的目标相符。
--	--

二、建设内容

地理位置	流花 29-1 气田位于中国南海海域珠江口盆地白云凹陷东北部，距离 LW3-1 CEP 平台 █████，所在海域水深为 █████。为替代现有脐带缆，本项目沿原路由平行铺设一条由 LW 3-1 CEP 平台东侧的水下分配单元 SDA 至 LH29-1 MANIFOLD 长约 39.5km 的脐带缆，现有脐带缆将原地封存备用。新建脐带缆距岸的最近约为 264.8km，本项目地理位置见图 2-1。 图 2-1 本项目地理位置图		
项目组成及规模	（一）现有工程概况 流花 29-1 气田包括 1 个水下生产系统，7 口水下生产井、1 个水下中心管汇，1 条混输管道（LH29-1 MANIFOLD→LH34-2 PLET），1 条脐带缆（LW3-1 CEP 平台东侧的 SDA→LH29-1 MANIFOLD），1 条乙二醇管道（LW3-1 MEG ILTA→LH29-1 MANIFOLD），流花 29-1 气田各水下生产井的井流经跨接管道接入中心管汇，承接来自上游流花 29-2 气田的生产物流后经 1 条混输管道回接至 LH34-2 PLET（管道终端），然后经流花 34-2 气田和荔湾 3-1 气田深水海管及水下设施输送至 LW3-1 CEP 平台进行处理。流花 29-1 气田主要工程设施见表 2-1，现有工程设施示意图见图 2-2。 表 2-1 流花 29-1 气田主要工程设施 <table><tr><td>水下生产/回接系统</td><td> ● 1 条 12"海底混输管道 ● 1 条 6"乙二醇管线 ● 1 条脐带缆 ● 7 口水下生产井（卧式采油树） ● 1 个水下中心管汇（8 槽口） ● 7 条连接井口与管汇的支管线/跨接线 </td></tr></table> 图 2-2 现有工程设施示意图 （二）本项目主要工程设施 本项目沿原路由平行铺设一条由LW 3-1 CEP平台东侧水下分配单元 SDA至LH29-1 MANIFOLD长约39.5km的的脐带缆，现有脐带缆将原地封存。新脐带缆直接铺设于海底，脐带缆两端分别与LW 3-1 CEP平台东侧	水下生产/回接系统	● 1 条 12"海底混输管道 ● 1 条 6"乙二醇管线 ● 1 条脐带缆 ● 7 口水下生产井（卧式采油树） ● 1 个水下中心管汇（8 槽口） ● 7 条连接井口与管汇的支管线/跨接线
水下生产/回接系统	● 1 条 12"海底混输管道 ● 1 条 6"乙二醇管线 ● 1 条脐带缆 ● 7 口水下生产井（卧式采油树） ● 1 个水下中心管汇（8 槽口） ● 7 条连接井口与管汇的支管线/跨接线		

水下分配单元SDA和LH29-1 MANIFOLD连接，从而为流花29-1气田提供液压、电力和通信。脐带缆中包括2路电力线、2条光纤缆、3条高压液压管（2用1备）、2条低压液压管、3条甲醇管线和1条化学药剂注入管、1条备用管线。脐带缆截面示意图见图2-3。本项目新建一条长度、规格与现有脐带缆均一致的脐带缆，产能没有发生变化，因此，不涉及环保设施的改造。

图2-3 本项目新建脐带缆截面示意图

新铺脐带缆与已建海底管道设施共存在3处交越，交越点位置及平面示意图见表2-2和见图2-4。针对交越处脐带缆压覆的下部海底管道，建设单位采用在脐带缆跨越段加装套管的方式保护已建设施，安装方式为在脐带缆下水前，在铺缆船上将套管安装到脐带缆上，然后下放到海底完成交叉跨越。跨越方式见图2-5。

表 2-2 交越点位置一览表

序号	与新建脐带缆交越的管缆
1	乙二醇管道（LW3-1 CEP 平台→LW3-1 SDH）
2	海底混输管道（LW3-1 CEP 平台→LW3-1 PLEM）
3	海底混输管道（LW3-1 CEP 平台→LW3-1 PLEM）

图 2-4 新铺脐带缆交越点位置平面示意图

图 2-5 新铺脐带缆跨越方式示意图

总平面及现场布置	本项目沿原路由平行铺设一条由LW 3-1 CEP平台东侧水下分配单元SDA至LH29-1 MANIFOLD长约39.5km的脐带缆,替换现有临时修复的脐带缆,从而保障气田的长期安全生产。新建脐带缆铺设于现有脐带缆南侧,与现有脐带缆距离约20m。脐带缆两端分别与LW 3-1 CEP平台东侧水下分配单元SDA和LH29-1 MANIFOLD连接,从而为流花29-1气田提供液压、电力和通信。新铺脐带缆平面示意图及两端连接示意图见图2-6~图2-8。 图 2-6 新铺脐带缆平面示意图 图 2-7 新铺脐带缆 LH29-1 MANIFOLD 侧连接示意图 图 2-8 新铺脐带缆水下分配单元 SDA 侧连接示意图
施工方案	(一) 项目施工方案 海上施工作业主要包括现有脐带缆原地封存和新脐带缆的铺设。 新脐带缆拟采用铺缆船“HYSY 286”或同等能力船舶进行吊装铺设。新脐带缆从LH29-1 MANIFOLD一侧开始下放铺设,然后沿着设计路由向LW3-1 CEP平台东侧的水下分配单元SDA端铺设。在铺缆船铺设新脐带缆的过程中,辅助施工船“HYSY 291”或同等能力船舶进行现有脐带缆原地封存的前期准备工作。待新脐带缆铺设完成后,对现有脐带缆进行泄压,将管线压力降低到小于海底静压,先将一端脐带缆接头断开并安装上该侧的封堵帽,然后另一端进行相同操作,保证化学药剂封存于现有脐带缆中,完成现有脐带缆原地封存。新建脐带缆两端接头分别接入LW 3-1 CEP平台东侧水下分配单元SDA和LH29-1 MANIFOLD的现有接口,最终在水下机器人支持下完成脐带缆两端与现有接口的连接。 (二) 项目施工作业计划 项目海上施工作业计划见表2-3。 表2-3 海上施工作业计划

其他	无
----	---

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	(1) 调查资料来源												
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	(1) 环保程序执行情况 本项目依托工程按照环境影响报告书及其批复等文件中提出的环保要求，落实了相关环保措施及建议，能够满足海洋环境保护管理工作的要求。开展污染物的日常监测，污染物处理达标后排放。严格进行环保设施的日常维护和保养，环保设施运转正常。本项目新铺设的脐带缆为已批复的《流花29-1气田开发工程环境影响报告书》中的建设内容。 表3-4 相关环评批复/核准及竣工验收 <table><tr><th>环评报告书</th><th>主要建设内容</th><th>批复/核准</th><th>竣工环保验收</th></tr><tr><td>《荔湾 3-1 气田开发工程环境影响报告书》</td><td></td><td>于 2011 年 10 月获得国家海洋局核准（国海环字[2011]717 号）</td><td>于 2022 年 06 月获得生态环境部批复（环验[2022] 5 号）</td></tr><tr><td>《荔湾 3-1 气田调整开发项目环境影响报告表》</td><td></td><td>于 2024 年 3 月获得生态环境部批复（环审〔2024〕37 号）</td><td>在建</td></tr></table>	环评报告书	主要建设内容	批复/核准	竣工环保验收	《荔湾 3-1 气田开发工程环境影响报告书》		于 2011 年 10 月获得国家海洋局核准（国海环字[2011]717 号）	于 2022 年 06 月获得生态环境部批复（环验[2022] 5 号）	《荔湾 3-1 气田调整开发项目环境影响报告表》		于 2024 年 3 月获得生态环境部批复（环审〔2024〕37 号）	在建
环评报告书	主要建设内容	批复/核准	竣工环保验收										
《荔湾 3-1 气田开发工程环境影响报告书》		于 2011 年 10 月获得国家海洋局核准（国海环字[2011]717 号）	于 2022 年 06 月获得生态环境部批复（环验[2022] 5 号）										
《荔湾 3-1 气田调整开发项目环境影响报告表》		于 2024 年 3 月获得生态环境部批复（环审〔2024〕37 号）	在建										

《流花 29-1 气田开发工程环境影响报告书》		于 2019 年 1 月获得生态环境部批复（环审〔2019〕1 号）	于 2022 年 6 月通过生态环境部环境保护设施竣工验收（环验〔2022〕6 号）
表3-5 荔湾3-1气田开发工程环评批复及执行情况			
批复要求		执行情况	是否符合
施工期钻井采用的泥浆应尽量循环使用。非含油钻屑和水基泥浆在钻井/完井作业完成后，经油类物质分离处理后达标一次性排放入海；油基泥浆循环使用，钻井作业完成后全部运回陆地交附有资质单位处理，严禁排放或弃置入海；机舱含油污水经油水分离后达标排放入海；生活污水经处理装置处理、消毒后排放入海。		使用海水拌土浆进行钻进之后排海；油基泥浆循环使用，剩余的油基泥浆由泥浆服务公司（南海麦克巴泥浆服务公司）回收处置；含油钻屑经油类物质分离处理达标后排放入海，机舱含油污水经油水分离后达标排放入海；生活污水经处理装置处理、消毒后排放入海。	符合
运营期中心平台上的开式排放系统用于收集初期雨水、冲洗废水、含油污水、检修废水、生活污水等，经处理后达标排放入海；含油生产水经 CFU（小型气浮选装置）系统处理后达标排放入海；平台上设高、低压火炬放开系统用于收集、处理高、低压设备释放或泄放的气体；生活垃圾和固体废物集中收集运回陆地处置。		中心平台设有开/闭式排放系统及开式排放沉箱，对平台其他含油污水进行收集，开式排放沉箱中的浮油打回闭式排放系统，可做到其他含油污水达标排放。含油生产水采用一级 CFU 处理达标后排海；平台上设高、低压火炬放开系统用于收集、处理高、低压设备释放或泄放的气体；生活垃圾和固体废物集中收集运回陆地处置	符合
严格控制污染物的排放总量。中心平台含油生产水排放量 35×104m3/a，其中石油烃排放量 15.8t/a，平台外缘 500m 范围内为含油生产水排污混合区；钻井阶段钻屑排放总量为 5760m3，其中 2880m3 含油钻屑经处理后达标排放，其余非含油钻屑直接排放；泥浆产生量 1670m3，其中油基泥浆需运回陆地交有资质单位处理，严禁排放或弃置入海，非油基泥浆处理后达标排放，排放总量 1320m3。		平台含油生产水排放量最大为 47267.74m3（2024 年），远小于环评总量；钻井阶段钻屑排放总量为 4843.1m3，含油钻屑经处理达标后排放，其余非含油钻屑直接排放；油基泥浆由泥浆服务公司（南海麦克巴泥浆服务公司）回收处置，不排海。	符合
采用先进的生产和施工技术、工艺、合理选择铺管、疏浚、打桩等施工期，避开海洋生物的敏感季节以及底栖生物、幼鱼幼虾的保护期。		海上工程采用了先进的生产和施工技术、工艺、合理选择铺管、打桩等施工期。	符合
应按照报告书中拟建工程对海洋生态和渔业资源等影响预测分析，对有直		建设单位 2015 年进行了海洋渔业资源补偿项目增殖放流活动	符合

	接损害的渔业资源进行补偿，实际补偿方式应与当地主管部门协商确定。造成环境污染和生态破坏的，应当依法予以赔偿。	及红树林湿地生态系统修复项目。	
	严格执行钻井作业规程，同时在钻井阶段安装井口防喷器，设置通风系统和烃类气体探测器；应在平台上危险区采取有效的隔离措施，在关键部位设置温度或压力报警装置，并设置相应的应急关断系统。	严格执行了钻井作业规程，安装了井口防喷器，设通风系统和烃类气体探测器；在平台上危险区采取了隔离措施，在关键部位设置温度及压力报警装置，应急关断系统。	符合
	强化工程设施保护管理。建设和运营期间应发布明确的通航通告和设置海图标记，划定安全界限。应加强沿途巡视，防止渔船拖网或船只抛锚等损伤海底管道、水下生产管汇事故的发生。应严格海底管道、水下生产管汇防腐措施的落实，定期对管线进行安全检测、保养维护，并制定切实可行的作业规程。一旦发现滴漏现象，应立即停止作业或生产进行应急处理，并及时上报。	建设单位落实了环评批复中相关安全管理要求。	符合
	加强作业船舶的管理，落实安全措施，避免发生碰撞及由此引发的环境污染事故。	建设单位落实了环评批复中船舶相关管理工作。	符合
	制定与本工程建设运营相适应的切实有效的溢油应急程序和应急计划。 (1) 在投入生产运营前应将溢油应急计划上报国家海洋局审批。应统筹考虑附近海域其它油气田的溢油应急计划、应急响应程序，并落实应急设备和力量，以及本海域周边油气田和区域的应急资源联动响应，以备溢油事故发生的应急需要 (2) 一旦发生溢油，应立即采取有利措施，切断溢油源并排除危害。同时立即报告国家海洋局南海分局，并通报当地海事、渔业、军队等有关部门。	建设单位制定和落实了溢油应急程序及计划，最新《白云天然气作业公司溢油应急计划》于2023年通过生态环境部珠江流域南海海域生态环境监督管理局的备案登记。项目投产以来未发生溢油事故。	符合
	认真落实报告书中所提出的各项污染防治措施、对策及建议，严格执行“三同时”、“竣工验收”等制度，按照相关法律法规的要求报批。	认真落实报告书中所提出的各项污染防治措施、对策及建议，环保设施已于2013年12月获得国家海洋局三同时检查批复（国海环字[2013]777号），竣工验收于2022年06月获得生态环境部批复（环验[2022]5号）。	符合
表3-6 流花29-1气田开发工程环评批复及执行情况			
	批复要求	执行情况	是否符合

1.污染物的处理和排放应当符合国家有关规定和标准。含油量大于 8%的钻井液和钻屑不得排海，应运回陆地交由有资质的单位处理；其他钻井液和钻屑、含油生产水、船舶含油污水、生活污水经处理达标后方可排海；生产垃圾、除食品废弃物外的生活垃圾应分类收集运回陆地处理。	钻井过程中使用水基钻井液，其产生的含油超过 8%的钻屑，运回陆地交由有资质的单位处理；不含油钻屑、含油量 8%以下的钻屑排放，均已经过海洋主管部门的批准后排海。生产水和生活污水经过处理后达标排放。处理食品废弃物粉碎至颗粒直径 <25mm 后排放。除食品废弃物外，其它生活垃圾和生产垃圾分类并运回陆地，交给有资质的承包商进行回收利用或处置。	符合
2.严格执行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和良好的压井材料及井控设备，建立健全井控管理系统。	建设单位落实了环评批复中相关安全管理要求。	符合
3.加强铺管作业管理，严格按照设计要求施工，采取有效措施避免海底混输管道悬空。加强海底混输管道巡检，定期进行全面检测和清管作业，防止海底混输管道因腐蚀或外力破坏等原因造成油气泄漏。	按照海管完整性管理规定，建立了海底混输管道巡检制度，在日常工作中通过人员瞭望，守护船、直升机巡线等方式对海底混输管道进行巡检定期进行全面检测和清管作业。	符合
4.强化乙二醇注入系统的安全设计，加强操作运行管理。严格落实乙二醇输送管道等水下系统的压力、温度监控措施以及相应的应急关断措施，及早发现隐患，及时有效处理，防止事故发生。	建设单位在运营阶段严格按照落实乙二醇注入系统安全设计，加强操作运行管理。严格落实乙二醇输送管道等水下系统的压力、温度监控措施以及相应的应急关断措施，定期演练，防止事故发生。	符合
5.切实落实环境风险防范措施和区域环境风险防控联动机制。修改完善荔湾 3-1 气田开发工程溢油应急计划，将本工程运营期溢油应急计划纳入其中，同时制定本工程深水钻完井作业的溢油应急计划。发生溢油事故时，应当立即启动溢油应急计划，采取有效措施减轻事故对海洋生态环境特别是敏感目标的影响，并按照规定立即报告我部，及时通报渔业、海事、军队等有关部门。	最新《29/26 区块生产作业溢油应急计划》于 2023 年 7 月在生态环境部珠江流域南海海域生态环境监督管理局的备案登记。项目投产以来未发生溢油事故。	符合
6.切实落实生态环境保护措施，严格控制钻屑和钻井液排放速率，尽可能减小悬浮物的影响范围；施工期严格控制施工范围、缩短施工时间，最大限度地减少对海洋生态环境和渔业资源的影响。	建设单位切实落实了生态环境保护措施，合理安排施工作业时间，现场的钻井液工程师和钻井监督按照报备环保部门的数据，严格把关钻井液的消耗量和排放量。	符合
(2) 环保设施运行情况		

流花29-1气田的物流依托LW3-1 CEP平台进行处理，因此对LW3-1 CEP平台环保设施运行情况进行回顾。

LW3-1 CEP平台设置一套生产水处理系统，由[]组成。其中，CFU设计处理能力为[]，预处理单元为两套相同处理工艺的处理设备并联使用，一套设计处理能力为[]（已建），另一套为[]（[]）。[]含油生产水经处理后进入开排沉箱，达标排放。

LW3-1 CEP平台近一年半逐月生产水排放情况统计见表3-7。由表可见，LW3-1 CEP平台生产水月排放量在[]之间，含油浓度在[]mg/L之间，符合《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）中三级海域排放要求（生产水含油浓度一次容许值≤65mg/L，月平均值≤45mg/L）和已批复总量控制值的要求。生产水处理系统运行状况良好。

LW3-1 CEP平台设有生活污水处理系统（1备1用，设计处理能力为[]），生活污水处理达标后排海。近一年半逐月生活污水排放情况统计见表3-8。由表可见，LW3-1 CEP平台生活污水月排放量为[]m³之间，COD排放浓度在[]mg/L之间，满足《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）中的三级海域排放要求（COD≤500mg/L）和已批复总量控制值的要求。生活污水处理系统运行状况良好。

表3-7 LW3-1 CEP平台含油生产水监测/排放统计

月份	月排放量 (m³)	石油类月均值 (mg/L)	月排放量 (m³)	石油类月均值 (mg/L)
	2024		2025	
1				
2				
3				
4				
5				
6				

7				
8				
9				
10				
11				
12				
合计/范围				
标准/ 总量				

表3-8 LW3-1 CEP平台生活污水监测/排放统计				
月份	月排放量（m³）	COD 浓度 （mg/L）	月排放量（m³）	COD 浓度 （mg/L）
	2024 年		2025 年	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
合计/范围				
标准/总量				

（3）生产垃圾

在LW3-1 CEP平台上设有固体废弃物收集系统，对除食品废弃物外的生活垃圾和生产垃圾分类进行回收，运回陆地，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。

（4）溢油事故回顾

	现有工程相关油气田群在建设生产过程中未发生过溢油污染事故。 (5) 现有脐带缆损坏事故回顾 2023年4月7日18时44分流花29-1气田现有脐带缆遭受不明外力拖拉,导致流花29-1和流花29-2气田水下生产系统通信中断,但由于天气原因,4月9日22:00左右水下机器人开始进行水下检查。4月10日00时16分,水下机器人检查发现现有脐带缆接头从LW3-1 CEP平台东侧的水下分配单元SDA侧脱离并移位125m,脐带缆受拖拉处造成塑性变形。事故发生后,建设单位针对此次事故组织成立了专项项目组负责调查、维修、安装及调试等工作,该脐带缆修复完成并回装后,按照设备调试程序对流花29-1和流花29-2水下生产系统进行了调试,于2023年5月31日恢复正常生产。											
生态环境保护目标	本项目距离自然保护区、海洋生态保护红线等重要敏感区均在108.5km 以上,工程周围海域主要环境敏感目标为深水金线鱼产卵场,新建脐带缆与该产卵场的最近距离为 22km。 表3-9 本项目周边敏感目标分布情况 <table><tr><th>类型</th><th>名称</th><th>与新建脐带缆最近距离及方位</th><th>产卵期</th></tr><tr><td>产卵场</td><td>深水金线鱼产卵场</td><td>22km/NW</td><td>3~9 月</td></tr></table> 图 3-3 项目周边环境敏感目标分布图	类型	名称	与新建脐带缆最近距离及方位	产卵期	产卵场	深水金线鱼产卵场	22km/NW	3~9 月			
类型	名称	与新建脐带缆最近距离及方位	产卵期									
产卵场	深水金线鱼产卵场	22km/NW	3~9 月									
评价标准	(1) 环境质量标准 本项目新建设施距岸最近约264.8km,项目所在海域位于珠江口盆地白云凹陷东北部,本项目位于《广东省国土空间规划(2021~2035年)》范围外,参考《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ 1409-2025),“在海洋生态环境保护规划或近岸海域生态环境分区管控均未明确质量目标的海域,以维持环境质量现状为目标”,本项目环境影响评价中海水水质、沉积物、海洋生物质量分别执行现状标准见表3-10至表3-13。 表3-10 环境质量标准 <table><tr><th>项目</th><th>采用标准</th><th>标准等级</th><th>适用对象</th></tr><tr><td>海水水质</td><td>《海水水质标准》(GB 3097-1997)</td><td rowspan="2">执行现状标准</td><td>海水水质质量现状评价</td></tr><tr><td>沉积物</td><td>《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)</td><td>海洋沉积物质量现状评价</td></tr></table>	项目	采用标准	标准等级	适用对象	海水水质	《海水水质标准》(GB 3097-1997)	执行现状标准	海水水质质量现状评价	沉积物	《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)	海洋沉积物质量现状评价
项目	采用标准	标准等级	适用对象									
海水水质	《海水水质标准》(GB 3097-1997)	执行现状标准	海水水质质量现状评价									
沉积物	《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)		海洋沉积物质量现状评价									

海洋生物	《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ 1409-2025)	-	海洋生物质量评价(软体类(非双壳类)、甲壳类和鱼类的生物体内污染物质,除铬外)	
表3-11 海水水质标准				
项目	第一类标准值	第二类标准值	第三类标准值	第四类标准值
pH	7.8~8.5		6.8~8.8	
溶解氧>	6	5	4	3
化学需氧量(mg/L)≤	2	3	4	5
活性磷酸盐(mg/L)≤	0.015	0.030		0.045
无机氮(mg/L)≤	0.20	0.30	0.40	0.50
石油类(mg/L)≤	0.05		0.30	0.50
铜(mg/L)≤	0.005	0.010	0.050	
铅(mg/L)≤	0.001	0.005	0.010	0.050
锌(mg/L)≤	0.020	0.050	0.10	0.50
镉(mg/L)≤	0.001	0.005	0.010	
总铬(mg/L)≤	0.05	0.10	0.20	0.50
汞(mg/L)≤	0.00005	0.0002		0.0005
砷(mg/L)≤	0.020	0.030	0.050	
硫化物(mg/L)≤	0.020	0.050	0.10	0.25
挥发性酚(mg/L)≤	0.005		0.010	0.050
表3-12 海洋沉积物质量标准				
序号	项目	标准类别		
		第一类	第二类	第三类
1	汞(×10 ⁻⁶)≤	0.20	0.50	1.00
2	镉(×10 ⁻⁶)≤	0.50	1.50	5.00
3	铅(×10 ⁻⁶)≤	60.0	130.0	250.0
4	锌(×10 ⁻⁶)≤	150.0	350.0	600.0
5	铜(×10 ⁻⁶)≤	35.0	100.0	200.0
6	铬(×10 ⁻⁶)≤	80.0	150.0	270.0
7	砷(×10 ⁻⁶)≤	20.0	65.0	93.0
8	有机碳(×10 ⁻²)≤	2.0	3.0	4.0
9	硫化物(×10 ⁻⁶)≤	300.0	500.0	600.0
10	石油类(×10 ⁻⁶)≤	500.0	1000.0	1500.0

生物质量的评价方法和计算方法与水质相同，采用单因子标准指数法。评价因子包括总汞、砷、铜、铅、镉、锌、铬和石油烃。

软体类（非双壳类）、鱼类和甲壳类生物体内污染物质（除铬外）含量评价参考《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）中规定的生物质量标准；鱼类、软体类（非双壳类）及甲壳类目前没有铬的生物质量评价标准，因此只列出检测结果，不予以评价，各项评价因子采用的标准见表3-13，各类生物的生物质量指标标准值见表3-14。

表 3-13 生物质量指标评价采用标准

项目	采用标准	等级	适用对象
海洋生物	环境影响评价技术导则 海洋生态环境（HJ 1409-2025）	执行现状标准	海洋生物质量评价（甲壳类、软体类（非双壳类）和鱼类的生物体内污染物质，除铬外）

表 3-14生物质量指标评价标准（ $\times 10^{-6}$ ）

类别	Hg	As	Cu	Pb	Cd	Zn	Cr	石油烃
软体类（非双壳类）	0.3	1	100	10	5.5	250	--	20
甲壳类	0.2	1	100	2	2.0	150	--	20
鱼类	0.3	1	20	2	0.6	40	--	20

注：“--”表示无相关标准可参考，表中所列值为最大允许值，其他生物质量指标评价标准参考《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）。

（2）污染物排放标准

本项目位于珠江口盆地白云凹陷东北部，新建设施距岸最近约 264.8km；根据《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008），项目所在海域属于三级海域；根据《海洋石油勘探开发污染物生物毒性 第 1 部分：分级》（GB18420.1-2009），项目所在海域属于二级海区。

根据《船舶大气污染物排放控制区实施方案》（交海发〔2018〕168 号），气田所在海域位于控制区管控范围之外。项目在建设过程中所产生相关污染物的处置与排放标准见表 3-15。

表3-15 污染物排放标准

污染物	采用标准	等级	标准值	适用对象
-----	------	----	-----	------

	船舶含油污水	73/78 防污公约 船舶水污染物排放 控制标准 (GB3552-2018)	/	石油类 $\leq 15\text{mg/L}$ 排放应在船舶航行中进行	作业船舶排 放的含油污 水
	船舶生活 污水 ¹	船舶水污染物排放 控制标准 (GB3552-2018)	/	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， $\text{BOD}_5 \leq 50\text{mg/L}$ ， $\text{SS} \leq 150\text{mg/L}$ ， 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， $\text{BOD}_5 \leq 25\text{mg/L}$ ， $\text{SS} \leq 35\text{mg/L}$ ，耐热大肠菌群 ≤ 1000 个/L， $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 125\text{mg/L}$ ， pH : 6-8.5，总氯（总余氯） $< 0.5\text{mg/L}$ 。 污染物排放监控位置：生活污 水处理装置出水口。	距最近陆地 3 海里以内 （含）的海 域产生的船 舶生活污水
				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。	3 海里<与最 近陆地间距 离 ≤ 12 海里的海域
				船速不低于 4 节，且生活污水 排放速率不超过相应船速下的 最大允许排放速率。	与最近陆地 间距离 > 12 海里的海域
	船舶垃圾 ¹	船舶水污染物排放 控制标准 (GB3552-2018)	/	禁止排海，收集并排入接收设 施	塑料、废弃 食用油、生 活废弃物等
				在距最近陆地 3 海里以内（含） 的海域，应收集运回陆地处理； 在距最近陆地 3 海里至 12 海里 （含）的海域，粉碎至直径不 大于 25mm 后方可排放；在距 最近陆地 12 海里以外的海域 可排放。	食品废弃物

船舶大气 污染物 ²	《船舶大气污染物 排放控制区实施方 案》	/	排放控制区范围内使用硫含量 不大于 0.5%_{m/m} 的船用燃油	作业船舶产 生的大气污 染物
注：1 项目工程位置位于 12 海里以外的海域，在工程位置附近施工时船舶生活污水和船舶垃圾执行 12 海里以外海域的对应标准；当船舶从沿岸行驶至工程位置附近时，分别执行 3 海里以内（含）、3 海里<与最近陆地间距离≤12 海里相对应的标准。 2 作业船舶驶入大气污染物排放控制区时，需满足《船舶大气污染物排放控制区实施方案》的相关要求。				
其他	无			

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	(一) 施工期污染物核算 本项目新建脐带缆直接铺设于海底，不挖沟埋设，因此本项目海上施工建设阶段的主要污染物为施工人员产生的生活污水、船舶含油污水、生活垃圾以及少量生产垃圾等。 根据各项施工作业活动的作业时间和参与作业船舶的种类、数量，以及中国海洋石油集团有限公司船舶污染物产生量的统计资料，可计算出各作业期内船舶污染物（包括生活污水、船舶含油污水、生产垃圾及生活垃圾）的产生量。 本项目海上施工作业人员约215人，作业期约25天。 表 4-1 海上施工期船舶污染物核算							
	作业内容	作业船舶	作业人数	作业期(d)	生活污水(m ³)	生活垃圾(t)	生产垃圾(t)	船舶含油污水(m ³)
	新脐带缆铺设	HYSY 286 或同等能力船舶	■	■	831.3	3.6	0.25	9.5
	现有脐带缆原地封存	HYSY 286 或同等能力船舶	■	■	262.5	1.1	0.08	3.0
		HYSY 291 或同等能力船舶	■	■	630.0	2.7	0.27	10.0
	合计				1723.8	7.4	0.6	22.5
	备注：生活污水按每人每天 350L，食品垃圾每人每天 1.5kg；小型船舶含油污水按每船每月 3m³，大型船舶为 0.3~0.5m³/d，本项目按 0.5m³/d 计算；生产垃圾按每船每月 0.4t 计算。							
	海上施工作业期船舶含油污水产生量约为 22.5m³、生活污水约为 1723.8m³、生活垃圾约 7.4t 以及生产垃圾约 0.6t。生活污水经处理达标后间断排放，船舶含油污水经船用油水分离器处理达标后间断排放，除食品废弃物外的船舶生活垃圾收集后运至陆上处理，生产垃圾运回陆地处理/处置。							
	(二) 施工期环境影响分析 本项目施工期主要污染物包括施工作业人员产生的少量生活污水、生活垃圾，施工船舶含油污水和生产垃圾等。							

	生活污水、生活垃圾产生量较少，除少量食品废弃物粉碎后排海外，其余所有生活垃圾和生产垃圾全部送至陆上处理，生活污水、船舶含油污水按《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）、《73/78 防污公约》相关要求排海。施工期污染物排放仅对海洋环境造成短暂、局部的轻微影响。 本项目新建脐带缆位于产卵场外，距离深水金线鱼产卵场最近约为 22km，本项目施工期铺设的脐带缆位于 500m 以深水域，位于鱼类产卵场外，海上施工作业不会对鱼类产卵场产生影响。
运营期生态环境影响分析	（一）生产阶段污染源/污染物 本项目仅新建一条脐带缆，不涉及提高产能，不涉及平台改造工作，不新增定员，因此，生产阶段不新增生活污水和生产水。 （二）运营期环境影响分析 本项目投产后，不新增含油生产水、生活垃圾及生产垃圾，不会增加对周边海域环境的不利影响。
选址选线环境合理性分析	本项目符合《全国海洋主体功能区规划》，与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》和广东省“三区三线”划定成果海洋生态保护红线及《广东省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果公告》的管理要求相协调。本项目距离自然保护区、海洋生态保护红线等重要敏感区均在 108.5km 以上，工程周围海域主要环境敏感目标为深水金线鱼产卵场，新建脐带缆与该产卵场的最近距离为 22km。本项目严格执行污染防治措施及生态保护措施，建设阶段对海洋环境影响轻微且短时间内可恢复，不会对 108.5km 外管控方案范围的生态环境产生影响。因此，本项目选址选线合理可行。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	（一）污染防治对策措施 本项目海上施工建设阶段的主要污染物为施工作业产生的生活污水、船舶含油污水、生活垃圾以及少量生产垃圾等船舶污染物。 （1）生活污水和生活垃圾 施工作业产生的船舶生活污水和生活垃圾的排放和处理执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）相关要求，生活垃圾中除食品废弃物外的垃圾运回陆地处理。 （2）生产垃圾 施工期产生的生产垃圾经收集后全部运回陆地处理，并按照《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。 （3）船舶含油污水 施工船舶含油污水按《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）相关要求，处理至石油类$\leq 15\text{mg/L}$后排海。 本项目建设阶段需动用铺缆船和辅助施工船，上述船舶在排放控制区（包括沿海控制区和内河控制区）内航行、停泊、作业的船舶，应满足《船舶大气污染物排放控制区实施方案》（交海发〔2018〕168号）的要求。 （二）生态保护对策措施 合理安排施工作业时间，优化施工方案，在保证施工质量的前提下缩短水下作业时间，减小施工作业对海洋生态环境的扰动时间。 （三）物质泄漏风险防范措施 在封存的现有脐带缆和本项目新建的脐带缆附近安装电子围栏，监控外来船舶的异常情况，防止恶意干扰。电子围栏是基于船舶自动识别系统（AIS系统）对水下设施附近海域过往船舶动态进行24小时监控和预警。 电子围栏在水下设施两侧设置500/2000/3000米监控区域，采取24小时监控模式，如监测到第三方船舶进入电子围栏范围内停留时间超过3小时或航行速度小于3海里/小时，建设单位将通过海上呼叫、岸上联系船东、派遣守护船驱离等措施，防止第三方船舶在水下设施区域停留。
-------------	---

运营期生态环境保护措施	本项目投产后，不新增含油生产水、生活垃圾及生产垃圾，不会增加对周边海域环境的不利影响。
其他	无
环保投资	船舶污染物处理费：

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	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	施工船舶含油污水处理达标排放，生活污水排放时船速不低于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	船舶生活污水和机舱含油污水排放需符合《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）	/	/
地表水环境	/	/	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	/	/	/	/
振动	/	/	/	/
大气环境	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	食品废弃物粉碎到粒径<25mm后间断排放，其他生活垃圾及生产垃圾运回陆地处理；生产垃圾全部运回陆地交由有资质单位处理/处置。	《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）	/	/
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计划开展溢油应急工作。	《29/26 区块生产作业溢油应急计划》（2023 年版）	/	《29/26 区块生产作业溢油应急计划》（2023 年版）
环境监测	/	/	/	/
其他	/	/	/	/

七、结论

（一）产业政策及区划规划符合性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“鼓励类”项目，符合国家产业政策，符合《全国海洋主体功能区规划》，与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》和广东省“三区三线”划定成果海洋生态保护红线及《广东省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果公告》的管理要求相协调。

项目的建设符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》、《“十四五”海洋生态环境保护规划》和《“十四五”现代能源体系规划》等规划要求。

（二）环境可行性

本项目所在海域海水、沉积物和生物环境质量现状较好，距离自然保护区、海洋生态红线较远，施工期和运营期均不会对其产生不利影响。本项目新建脐带缆位于产卵场外，距离深水金线鱼产卵场最近约为 22km，本项目施工期铺设的脐带缆位于 500m 以深水域，位于鱼类产卵场外，海上施工作业不会对鱼类产卵场产生影响。

本项目海上施工期生活垃圾中的食品废弃物经粉碎达标后排海，其他生活垃圾及生产垃圾运回陆地处理；船舶含油污水处理至石油类 $\leq 15\text{mg/L}$ 后排海，生活污水经生活污水处理装置处理达标后排海。施工期污染物排放对海洋环境影响较小，且属于短期、可恢复性影响。

本项目投产后，不新增含油生产水、生活垃圾及生产垃圾，不会增加对周边海域环境的不利影响。

因此，在建设单位切实落实了本环境影响报告表提出的各项污染防治措施，切实落实了风险事故应急对策措施和应急预案的前提下，从环境保护角度而言，本项目建设可行。

流花 29-1 脐带缆更换项目

环境风险专项评价

1、风险评价概述

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），结合本项目情况，对本项目在建设阶段和生产阶段可能存在的事故风险进行识别。对本项目可能的风险事故进行分析，结合工程的事故防范措施和应急预案，分析应急设施的数量和能力，完善事故风险应急措施，为项目正常生产做好安全防范准备。

2、风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）及《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025），对本项目施工期和生产运行期的风险源分别进行调查。

（一）施工期风险源调查

本项目施工期的风险源主要为施工船舶油舱内的燃料油。本项目施工期主要为现有脐带缆原地封存和新脐带缆铺设，计划使用铺缆船“HYSY286”或同等能力船舶及 1 艘辅助施工船“HYSY291”或同等能力船舶，经调查，施工船舶油舱单舱最大容积约为 [REDACTED]。

（二）生产运行期风险源调查

本项目新建一条与现有脐带缆长度、规格均相同的脐带缆，主要的输送介质包括甲醇、水基液压液、阻垢剂、缓蚀剂。其中风险物质为甲醇，本项目新建脐带缆中甲醇的最大在线量较现有脐带缆不增加，但是由于现有脐带缆发生过损坏事故，因此本项目将甲醇作为生产运行期的风险源。生产运行期环境风险源汇总表见表 2-1。

表 2-1 环境风险源汇总表

环境风险源名称	危险物质名称	最大在线量 (t)	长度 (km)
新建 SDA 至 LH29-1 MANIFOLD 的脐带缆	甲醇	■	39.5
现有 SDA 至 LH29-1 MANIFOLD 的脐带缆	甲醇	■	39.5

(三) 海洋生态环境风险敏感目标调查

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ 1409-2025)，海洋生态环境风险敏感目标调查应包括环境风险评价范围内的所有海洋生态环境保护目标，以及评价范围外可能受环境风险影响的重要生态敏感区。

本项目新建脐带缆不位于海洋生态环境敏感区内，距离本项目最近的一般敏感区为深水金线鱼产卵场，最近距离为 22km；距离本项目最近的重要敏感区为海洋生态保护红线中的其他红线区，最近距离为 108.5km。

3、风险识别

通过对本项目工程特点以及存在的风险物质的分析可知。本项目主要环境及事故风险为建设阶段施工船舶溢油事故风险、现有脐带缆施工期甲醇泄漏风险和生产运行期甲醇泄漏风险。

(一) 船舶溢油风险事故分析

本项目施工船舶主要包括 1 艘铺缆船和 1 艘辅助施工船。本项目在施工期所使用的施工船舶占用水域较小，附近航线船舶密度较小，且在项目施工期间会划定安全作业区，本项目的建设基本不会对附近航线上船舶的安全行驶构成影响。施工前，施工单位将取得海事局批准的水上水下作业许可证，并发布通航警告，禁止无关船舶靠近施工水域。海上施工作业要求在风平浪静的海况条件下进行，船舶大多数都是在停泊的情况下施工，基本不会因为船舶移动而发生碰撞。从 80 年代开始，海油在施工过程中，未发生过施工船舶碰撞溢油事故，因此，由于施工船舶碰撞发生的溢油事故几乎为零。

本项目船舶碰撞产生严重损伤的概率为 5×10^{-6} 次/年，而发生严重损伤不一定引起溢油事故，因此，引发溢油事故的概率将更小。

表 3-1 船舶碰撞事故概率统计

船舶类型	碰撞频率 (次/装置·年)	亚洲地区 分配系数	严重、 重大损伤	碰撞 概率
施工作业船舶	8.8×10^{-5}	0.17	26%	3.9×10^{-6}
航船	2.5×10^{-5}	0.17	26%	1.1×10^{-6}

（二）现有脐带缆施工期甲醇泄漏风险分析

现有脐带缆中含有甲醇，在施工期断开连接头时若操作不当可能会导致甲醇泄漏事故。本项目现有脐带缆在断开两侧连接头之前对脐带缆进行泄压，将管线压力降低到小于海底静压并关闭两端相应的隔离阀，铺缆船和辅助施工船协同施工，先后分别断开现有脐带缆与两侧的连接头并安装封堵帽。因此，现有脐带缆施工期甲醇泄漏风险事故发生概率很小且环境危害程度较低。

（三）生产运行期甲醇泄漏风险事故分析

本项目新建脐带缆及原地封存的现有脐带缆中含有甲醇，在运营期若脐带缆受到破坏，可能会导致甲醇泄漏事故。本项目新建脐带缆外围有高密度聚乙烯外护套保护层，内部有 PVC 填充保护，使泄漏事故概率小于 1×10^{-6} /年 · km。原地封存的现有脐带缆两端安装有封堵帽，缆体结构与新建脐带缆相同，因此，由于甲醇泄漏导致的风险事故发生概率很小且环境危害程度较低。

4、风险防范措施

（一）设计阶段风险防范措施

严格按照设计标准进行精心设计，正确应用设计规范和建造安装规范是工程各系统结构强度、稳性和抗疲劳程度的基本保证。为此，本项目的脐带缆设计制造安装均有挪威船级社（设计制造）、美国船级社（安装）作为第三方进行相关设计文件以及制造和安装期间的审查，从而确保项目的实施严格遵守国家法规以及行业规范的要求。

（二）现有脐带缆施工期甲醇泄漏风险防范措施

（1）设计阶段，现有脐带缆的封堵装置全部按照国际规范进行设计、制造及安装，设计寿命满足使用年限要求。此外，邀请专业船级社从设计到最终安装进行监督和审查；同时在安装设计阶段，施工方将编制现有脐带缆拆除及安装详细作业程序并经过船级社及海事检验专业人员监督和审查。在施工前，施工方将邀请船级社及海事检验专业人员组织召开风险识别会议，对脐带缆拆除及安装作业期间存在的风险进行系统识别和分析，并制定合理可行的控制措施。在施工期间，施工方在船级社及海事检验人员监督下严格遵守相关作业程序及风险管控措施及应急响应程序。

（2）在更换旧脐带缆前，首先对脐带缆内的管线泄压，防止现有脐带缆内液体泄漏。

（3）在现有脐带缆接头解锁并安装封堵帽的过程中，确保先断开一侧脐带缆接头并安装封堵帽后，再将另外一侧脐带缆接头进行相同操作，确保脐带缆两侧不形成连通，从而确保管线内液体不会泄漏。

（三）施工期船舶碰撞事故防范措施

施工期间，施工单位将根据作业程序要求安排相关值班船对施工区域进行守护，防止无关船舶或渔船靠近安全作业范围。同时，作业期间，施工单位严格执行脐带缆铺设施工方案及相关风险管控措施，避免交叉作业，防止船舶碰撞。

另外，按照《海上固定平台安全规则》的要求，本项目依托平台上设置有助航标识灯、障碍灯、雾灯、平台标志牌等。

（四）运营期甲醇泄漏风险防范措施

①在运营期严格落实法律法规和要求，制定严格的操作和管理规程，采取严格的防范措施，确保设施安全正常的运行。

②通过项目附近已安装电子围栏管理与报警机制，监控外来船舶的异常情况，防止恶意干扰。

③通过雷达、AIS 预警监控系统，实时监控水下设施附近的船舶活动，发现异常船舶及时驱离。

④通过水下机器人等技术定期对封存的脐带缆进行检查和测试，以确保缆

体完整性，发现破损或腐蚀及时修复。

5、施工期船舶碰撞溢油事故应急处置措施

本项目虽在施工期间将采取各种船舶碰撞的预防措施，但仍有难以预料的内部或外部原因导致船舶碰撞事故发生的可能性。这种发生概率很低，但却难以预料，仍然存在不可忽视的环境风险。因此必须在以预防为主的基础上，配备适当的应急设备，制定科学的应急计划并建立严格的应急程序，并充分利用现有的应急处理能力和措施，尽最大能力降低船舶碰撞溢油的环境危害程度。

（一）制定溢油应急预案

建设单位负责本项目施工期及生产运行期的环境管理工作。哈斯基石油中国有限公司已针对现有的开发活动编制了《29/26 区块生产作业溢油应急计划》（2023 年版）并在主管部门登记备案。本项目投产前，将对已制定的应急计划进行修订，并将修改后的溢油应急计划报相关主管部门备案。哈斯基石油中国有限公司应急组织机构见图 5-1。

当发生溢油事故时，建设单位可向中海石油深海开发有限公司及其上级单位中海石油（中国）有限公司请求支援。中海石油深海开发有限公司应急指挥中心组织机构见图 5-2。根据所属海域情况，哈斯基石油中国有限公司向中海石油（中国）有限公司深圳分公司（以下简称“深圳分公司”）申请调动溢油应急资源用于溢油应急响应。

建设单位还可向签订服务协议的中海石油环保服务（天津）有限公司（以下简称“中海环保”）请求支援，中海环保可动员中国海域自身的全部应急资源。

所有施工船舶均需参照《中华人民共和国防治船舶污染海洋环境管理条例》的要求提供其安全应急计划和溢油应急预案。项目各施工船舶的应急设施配备应满足国家相关要求。

图 5-1 哈斯基石油中国有限公司应急组织机构

图 5-2 中海石油深海开发有限公司应急指挥中心组织机构

发生溢油事故后，无论大小，均必须按照要求尽快向上逐级汇报。在规定时

间内向政府主管部门汇报并完成以下应急响应程序：

- （1）确保事发地人员安全；
- （2）任何人看到溢油都必须在安全的前提下，马上采取措施切断溢油源，并向上级报告；
- （3）确保所有人员的安全。判断溢油是否有起火或爆炸的危险。如需要，关闭电源并确保停止所有产生点火源的活动；
- （4）使用吸附剂和其它现有材料，在区域周围形成一个临时围栏以阻挡溢出的油扩散；
- （5）尽可能防止溢油入海；
- （6）报告并按照相应的应急程序中的内容采取恰当的溢油应急行动。

（二）建立分级响应机制

根据《关于印发海洋石油勘探开发溢油污染环境事件应急预案的通知》（环海洋函[2022]27号）的规定，海洋石油勘探开发溢油污染环境事件分为特别重大、重大、较大、一般四级。

（1）特别重大溢油污染环境事件

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

（2）重大溢油污染环境事件

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

（3）较大溢油污染环境事件

溢油量 100 吨以上 500 吨以下的海洋石油勘探开发溢油污染环境事件；

（4）一般溢油污染环境事件

溢油量 1 吨以上 100 吨以下的海洋石油勘探开发溢油污染环境事件。

建设单位发现溢油事件后，应立即按照流程进行报告，并在 1 小时内将初步情况书面上报生态环境部珠江流域南海海域生态环境监督管理局。应急响应启动后，应每日将事件应急工作情况报送生态环境部珠江流域南海海域生态环境监督

管理局，包括应急安排、现场状况、处置情况等详细内容。当发生溢油量小于 1 吨的油污入海事件时，由哈斯基石油中国有限公司根据溢油应急计划启动应急响应，并向生态环境部珠江流域南海海域生态环境监督管理局报告事件情况及处置进展。当发生溢油量大于 1 吨的油污入海事件时，平台总监协调所有应急所需的内外部资源，并保证白云天然气作业公司和哈斯基公司随时了解应急状况，同时，哈斯及应急团队与中海油深海公司保持紧密沟通，根据需要请求深海公司的支持。

（三）施工船舶碰撞事故应急措施

当发生船舶碰撞事故后，发现者应第一时间报告，并提供碰撞船只/物体的种类、尺寸、形状、构造、位置、漂移速度、方向以及附近区域是否有其它船只等重要信息；

启动应急预案，通知守护船赶赴事故现场，视事故情况决定是否请求外部支援；

对海上设施的风险做出评估，根据情况准备实施关断并且准备好消防器材、救生设备，采取行动保护人员、设施和环境；

获取碰撞船只的确切位置，利用适当的锚定船只/拖轮帮助失控船只或使其转向以避免海上设施；

根据失事船舶需求，组织本气田人员参加失事船舶抢险救援工作。

（四）可用溢油应急资源

当海上发生溢油事故时，根据实际情况和溢油事故现场的需要，按照预先制定的溢油应急预案中的设备动员流程图，选择相应的设备应对溢油事故，保证溢油应急响应的快速高效，最大程度控制和减少溢油污染。正确合理的选择溢油应急资源对妥善处理溢油事故有着十分重要的作用。

本项目附近溢油应急资源分布见图 5-3。

图 5-3 本项目附近溢油应急资源分布情况

深圳分公司

建设单位可依托深圳分公司各作业公司的溢油应急资源对潜在溢油事故进行响应，主要包括流花、惠西、白云天然气、恩平、陆丰等作业公司的溢油应急设施。具体配置情况见表 5-1~表 5-5。

表 5-1 流花作业公司溢油应急资源

表 5-2 惠西作业公司溢油应急资源

表 5-3 白云天然气作业公司溢油应急资源

表 5-4 恩平作业公司溢油应急资源

表 5-5 陆丰作业公司溢油应急资源

环保船

当发生溢油事故时，建设单位可以协调离溢油现场最近的环保船（海洋石油 256、海洋石油 258）赶赴现场，进行溢油围控和回收作业。海洋石油 256 和海洋石油 258 环保船主要性能见表 5-6。

表 5-6 环保船性能表

中海环保惠州基地

中海环保建有多个应急基地，针对本项目所在海域的溢油应急响应事件，主要由惠州基地负责。中海环保惠州基地溢油应急资源见表 5-7。

表 5-7 中海环保惠州基地溢油应急资源

6、海洋生态环境风险评价结论

流花 29-1 脐带缆更换项目施工期海洋生态环境风险类型为施工船舶碰撞，生产运行期为甲醇泄漏。本项目新建脐带缆位于产卵场外，距离深水金线鱼产卵场最近约为 22km。距离本项目最近的重要敏感区为海洋生态保护红线中的其他红线区，最近距离为 108.5km。

根据溢油应急可行性分析，建设单位在适当时间内可以对本项目所涉及的事

故类型进行有效响应，能够协调调动的溢油应急资源可以满足本项目所涉及的事故类型的溢油应急响应需求。当发生超出自身控制能力的溢油污染环境事件时，还可以联系政府主管部门、海事局、国家其它救助机构或国际的资源。因此，借助外部溢油应急能力能够满足突发溢油污染环境事件时的应急需要。

建设单位已按照相关规定编写了《29/26 区块生产作业溢油应急计划》（2023 年版）并取得备案，本项目投产前，将对已制定的应急计划进行修订，将本项目纳入建设单位各级应急体系中统一考虑，并将修改后的溢油应急计划报相关主管部门备案，同时按照修编后的溢油应急计划开展好各种溢油应急准备和响应工作。

一旦发生溢油事故时，建设单位需调用中海石油（中国）有限公司深圳分公司各作业公司的溢油应急资源进行应急响应。建议哈斯基石油中国有限公司、中海石油深海开发有限公司及中海石油（中国）有限公司深圳分公司在项目建设生产前详细梳理溢油应急响应流程及各方管理责任界面，进一步加强海上溢油应急演练及相应能力建设。

本项目从设计阶段采用了国际国内先进标准，在建设阶段采取了风险事故的防范性措施；为了应对施工期船舶碰撞溢油事故的发生，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，而且企业的溢油应急计划与政府的分级响应机制相衔接。

综合以上分析，本项目发生施工船舶燃料油泄漏的概率较低，且项目制定了周密的溢油应急预案，配备了相应的溢油应急资源，因此，本项目油气泄漏环境风险可防、可控。

附图

附图 1 本项目与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》位置关系

附图 2 本项目与海洋生态保护红线位置关系

附图 3 与广东省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果位置关系

附录及附件

附录I 水质因子调查结果统计表

附录II 水质各评价因子的标准指数（一类标准）

附录III 沉积物中各污染物含量状况

附录IV 浮游植物名录

附录IV 浮游动物名录

附录 V 底栖生物名录

附录 VI 鱼类名录

附录VII 鱼类名录

附录 VIII 头足类名录

附录 IX 甲壳类名录

附录 X 鱼卵、仔稚鱼种类名录

附件 1 环评委托书

附件 2 相关环评报告批复文件

附件 2-1 《关于荔湾 3-1 气田开发工程环境影响报告书核准意见的复函》（国海环字〔2011〕717 号）

附件 2-2 《关于荔湾 3-1 气田调整开发项目环境影响报告表的批复》（环审〔2024〕37 号）

附件 2-3 《关于流花 29-1 气田开发工程环境影响报告书的批复》（环审〔2019〕1 号）

附件 3 相关环评报告竣工验收文件

附件 3-1 国家海洋局关于荔湾 3-1 气田开发工程陆上终端处理厂/码头工程环境保护设施竣工验收的复函

附件 3-2 《关于流花 34-2 气田开发工程等 7 个项目环境保护设施竣工验收合格的函》（环验〔2022〕5 号）

附件 3-3 《关于流花 29-1 气田开发工程环境保护设施竣工验收合格的函》（环验〔2022〕6 号）

附件 4 固体废物委托处理处置合同和资质

附件 5 溢油应急计划备案表

附件 6 LW3-1CEP 平台安全生产管理协议

附录 中英文对照表