

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：番禺 30-1 平台降压开采项目

建设单位：中海石油（中国）有限公司深圳分公司

编制日期：2025 年 08 月

中华人民共和国生态环境部

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称： 番禺 30-1 平台降压开采项目

建设单位： 中海石油（中国）有限公司深圳分公司

编制日期： 2025 年 8 月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1751875861000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	602102		
建设项目名称	番禺30-1平台降压开采项目		
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）有限公司深圳分公司		
统一社会信用代码	91440300708594625J		
法定代表人（签章）	阎洪涛		
主要负责人（签字）	赵春明		
直接负责的主管人员（签字）	张美望		
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	91110114MA0167HP1A		
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	11361243511120050	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	BH007950	张生光
邱照宇	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	BH026179	邱照宇
赵健伟	生态环境现状、保护目标及评价标准	BH009380	赵健伟

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.....	15
四、生态环境影响分析.....	24
五、主要生态环境保护措施.....	34
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	37
七、结论.....	38
附图.....	39
附表.....	40
附件.....	41
附录.....	42

一、建设项目基本情况

建设项目名称	番禺 30-1 平台降压开采项目		
项目代码	无		
建设单位联系人	张美望	联系方式	██████████
建设地点	██████████		
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)	利用现有海上平台实施改造
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,本项目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	番禺 30-1 气田位于[REDACTED]。PY30-1DPP 收集来自流花 19-5 气田水下井口和本平台产出物流，在本平台进行油气水处理后的油气通过 PY30-1DPP 至珠海横琴终端海底混输管道[REDACTED]输送至珠海横琴终端进行天然气及凝析油处理。PY30-1DPP 因外输海管较长（[REDACTED]），未装湿气压缩机情况下，系统压力主要受到平台外输气量及下游横琴终端登岸压力的影响，系统压力较高。随着气藏压力的衰减，气井井口压力低于系统压力而无法接入系统，制约番禺 30-1 气田群采收率，影响番禺 30-1 气田群开发效果。 为进一步释放气田群产能，实现番禺 30-1 气田群稳产，提高气田群采收率，中海石油（中国）有限公司深圳分公司拟在 PY30-1DPP 实施降压开采项目，对番禺 30-1 气田和流花 19-5 气田进行降压开采，通过新增湿气增压系统将物流加压至系统压力以接入外输系统。本项目的主要工程内容为：在 PY30-1DPP 增加湿气增压系统，对生产分离器、水处理、电力系统、流花 19-5 段塞流捕集器等进行适应性改造，并对平台进行甲板外扩及适应性改造。 本项目属于海洋矿产资源勘探开发及其附属工程。本项目投产后最大年产量为[REDACTED]，未超出《番禺 30-1、惠州 21-1 天然气联合开发工程环境影响评价报告书》（国海环字[2004]344 号）中最大年产量[REDACTED]；生产水最大排放量[REDACTED]，较《流花 19-5 气田开发工程环境影响评价报告书》（国海环字[2013]266 号）中 PY30-1DPP 最大产水量[REDACTED]增加量为[REDACTED]，不新增生活污水，新增污水日排放量未超出 1000m³，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。受建设单位中海石油（中国）有限公司深圳分公司的委托，海油环境科技（北京）有限公司依据有关法规、导则的要求完成了《番禺 30-1 平台降压开采项目环境影响报告表》。 现对工程实施与产业政策、国土空间规划、三线一单等符合性进行分析： （1）与国家产业政策的符合性分析 本项目属于海洋油气勘探开发及其附属工程，与国家《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展改革委令第 7 号，2024 年）中“常规石油、天然气勘探与开采”相协调，属于国家产业政策鼓励类项目。 （2）与《全国海洋主体功能区规划》符合性分析 《全国海洋主体功能区规划》（国发〔2015〕42 号文）提出，要针对内水和领海、专属经济区和大陆架及其他管辖海域等的不同特点，根据不同海域资源环境承载能力、现有开发强度和发展潜力，合理确定不同海域主体功能，科学谋划海洋开发，调整开发内容，规范开发秩序，提高开发能力和效率，着力推动海洋开发方式向循环利用型转变，实现可持续开发利用，构建陆海协调、人海和谐的海洋空间开
---------	---

	发格局。 根据《全国海洋主体功能区规划》，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。重点开发区域包括资源勘探开发区、重点边远岛礁及其周边海域。该区域的开发原则是，加快推进资源勘探与评估，加强深海开采技术研发和成套装备能力建设；以海洋科研调查、绿色养殖、生态旅游等开发活动为先导，有序适度推进边远岛礁开发。对于资源勘探开发区，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。 本项目位于中国南海珠江口盆地，在已建 PY30-1DPP 实施改造，不新增其它海上构筑物，属于《全国海洋主体功能区规划》“专属经济区和大陆架及其他管辖海域”中的重点开发区域，符合规划要求。 （3）与《广东省海洋主体功能区规划》协调性分析 根据《广东省海洋主体功能区规划》，本项目与广东省海洋主体功能区的位置示意图见附图 1。 根据《广东省海洋主体功能区规划》，依据主体功能将海洋空间划分为四类区域：优化开发区域，是指开发利用强度较高，资源环境约束较强，产业结构亟需调整 and 优化的海域。重点开发区域，是指在沿海经济社会发展中具有重要地位，发展潜力较大，资源环境承载能力较强，可以进行高强度集中开发的海域。限制开发区域，是指以提供海洋水产品为主要功能的海域，包括用于保海洋渔业资源和海洋生态功能的海域。禁止开发区域，是指对维护海洋生物多样性，保护典型海洋生态系统具有重要作用的海域，包括海洋自然保护区、领海基点所在岛屿以及于自然保护区内的无居民海岛。本项目位于广东省海洋主体功能区规划的范围之外，与最近的海洋主体功能区（优化开发区）距离约 [REDACTED]，项目建设阶段和运营阶段污染物均得到妥善处理处置，运营期含油生产水超一（二）类影响范围不超过 0.65km，工程建设与《广东省海洋主体功能区规划》的管理要求相协调。 （4）与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》协调性分析 本项目与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》的位置关系见附图 2、附图 3。 根据《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》，广东将立足资源环境禀赋和社会经济发展水平，以“三区三线”和主体功能区战略格局为基础，构建“一核两极多支点、一链两屏多廊道”的网络对流型国土空间开发保护总体格局，促进形成“一核一带一区”区域发展格局。本项目在已建 PY30-1DPP 实施改造，距离《广东省国土空间规划(2021-2035 年)》最近距离约 [REDACTED]，距离最近的生态保护红线约 [REDACTED]，项目建设阶段和运营阶段污染物均得到妥善处理处置，运营期含油生产水超一（二）
--	--

	类影响范围不超过 0.65km，均不会影响到《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》及其中的生态保护红线。 综上，本项目与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》的相关要求相协调。 （5）与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》协调性分析 本项目与广东省“三线一单”生态环境分区的位置关系见附图 4。本项目在已建 PY30-1DPP 实施改造。根据广东省环境管控单元图，本项目不在广东省“三线一单”的管控范围内，距广东省一般管控单元约 [REDACTED]，项目建设阶段和运营阶段污染物均得到妥善处理处置，运营期含油生产水超一（二）类影响范围不超过 0.65km，均不会影响到广东省“三线一单”管控范围。本项目与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求相协调。 （6）与《“十四五”现代能源体系规划》符合性分析 根据 2022 年发布的《“十四五”现代能源体系规划》，“十四五”时期现代能源体系建设的主要目标是：“能源保障更加安全有力、能源低碳转型成效显著、能源系统效率大幅提高、创新发展能力显著增强和普遍服务水平持续提升。”就增强能源供应链稳定性和安全性提出，需强化战略安全保障，增强油气供应能力。加大国内油气勘探开发，坚持常非并举、海陆并重，强化重点海域油气基础地质调查和勘探，夯实资源接续基础。 本项目建成投产后有助于加大国内油气勘探开发，对于提高国内原油产量、提升国内油气资源自主保障能力具有积极作用。因此，本项目建设符合《“十四五”现代能源体系规划》的相关要求。 （7）与《“十四五”海洋生态环境保护规划》符合性分析 2022 年发布的《“十四五”海洋生态环境保护规划》提出：“强化精准治污，以近岸海湾、河口为重点，分区分类实施陆海污染源头治理，深入打好重点海域综合治理攻坚战，陆海统筹持续改善近岸海域环境质量；……；推进海洋应对气候变化的响应监测与评估，有效发挥海洋固碳作用，提升海洋适应气候变化的韧性”。 本项目在已建 PY30-1DPP 实施改造。施工期和运营期产生的各类污染物排放及处置均符合国家或地方法规和标准的要求。同时气田已制定溢油应急计划和配备溢油应急资源以加强石油勘探开发海上溢油风险防范。可见，本项目实施与《“十四五”海洋生态环境保护规划》相符合。 （8）与《广东省“十四五”海洋生态环境保护规划》协调性分析 《广东省“十四五”海洋生态环境保护规划》提出要严格海洋生态空间保护，严守自然岸线底线，严控围填海开发。加强环境风险预防设施建设。以沿海石化、危化品码头、石油平台及运输管道、海上船舶、核电等领域为重点，建设污染物泄漏预警预报设施，完善应急导流槽、事故调蓄池、应急闸坝、消防事故水池等事故
--	--

	排水收集截留设施。 本项目在已建 PY30-1DPP 实施改造。本项目不在广东省管辖海域范围之内，且项目不涉及围填海，不占用岸线，不会对海滩、岸线造成影响。本项目施工期和运营期产生的各类污染物排放及处置均符合国家或地方法规和标准的要求，运营期含油生产水超一（二）类影响范围不超过 0.65km。建设单位将制定严格的环境管理制度和完善的溢油应急计划，并配备有效的溢油应急设备，以避免发生重大环境污染事件。 综上所述，本项目建设与《广东省“十四五”海洋生态环境保护规划》要求相协调。
--	--

二、建设内容

地理位置	番禺 30-1 气田位于[REDACTED]，主要设施为 PY30-1DPP 及 1 条 PY30-1DPP 至珠海横琴终端海底油气混输管道。PY30-1DPP 收集来自流花 19-5 气田水下井口和本平台产出物流进行油气水处理，处理后的油气通过 [REDACTED]海底管线输送至珠海横琴终端。 PY30-1DPP 位于[REDACTED]，距离香港最近约 [REDACTED]，距离广东省珠海市约 [REDACTED]。平台所在海域水深约为 [REDACTED]。流花 19-5 气田发现井井位地理坐标为 [REDACTED]，与 PY30-1DPP 相距 [REDACTED]。气田地理位置见下图。 图 2-1 番禺 30-1 气田地理位置图																
项目组成及规模	一、工程现状 1、已建油田工程设施 本项目在 PY30-1DPP 增加湿气增压系统对番禺 30-1 气田及流花 19-5 气田进行降压开采。 番禺 30-1 气田主要包括 1 座综合平台 PY30-1DPP 及 1 条 PY30-1DPP 至珠海横琴终端海底油气混输管道。《番禺 30-1、惠州 21-1 天然气联合开发工程环境影响报告书》于 2004 年获得国家海洋局的批复（国海环字[2004]344 号），2009 年气田投产，设计年限 25 年。 流花 19-5 气田依托 PY30-1DPP 进行开发，采用水下井口开发，现有设施为 LH19-5SPS。产出物流在 PY30-1DPP 进行油气水处理，生产用电、各种液压流体、化学药剂及控制信号等由 PY30-1DPP 通过脐带缆提供。《流花 19-5 气田开发工程环境影响报告书》于 2013 年 5 月取得国家海洋局环评批复（国海环字[2013]266 号），于 2014 年全部投产。 表 2-1 番禺 30-1 气田、流花 19-5 气田现有主要工程组成表 <table><tr><th colspan="2">工程组成</th><th>工程内容及规模</th></tr><tr><td rowspan="2">番禺 30-1 气田</td><td>PY30-1DPP</td><td>一座集生产、计量、油气处理、输送、钻修井、生活（[REDACTED]生活楼）和动力为一体的综合平台，平台现有 [REDACTED]生产井。于 2009 年投产，设计生产年限 [REDACTED]年。</td></tr><tr><td>海底混输管道</td><td>[REDACTED]；一套满足 [REDACTED]的生活污水处理设施。</td></tr><tr><td rowspan="2">流花 19-5 气田</td><td>LH19-5 水下生产系统</td><td>PY30-1DPP 至珠海横琴终端海底油气混输管道， [REDACTED]。</td></tr><tr><td>海底混输管道</td><td>水下生产系统由 2 个采油树、跨接管、跨接缆、1 个水下终端管汇（PLEM）、1 个水下控制脐带缆终端（SUTU）和 2 个水下控制模块（SCM）组成。开采方式为自喷， [REDACTED]，预留 2 个接口。</td></tr><tr><td></td><td></td><td>LH19-5 水下生产系统至 PY30-1DPP 油气水混输海底管线 [REDACTED]，设计寿命 [REDACTED]年，采用双层保温管结构形式。</td></tr></table>	工程组成		工程内容及规模	番禺 30-1 气田	PY30-1DPP	一座集生产、计量、油气处理、输送、钻修井、生活（[REDACTED]生活楼）和动力为一体的综合平台，平台现有 [REDACTED]生产井。于 2009 年投产，设计生产年限 [REDACTED]年。	海底混输管道	[REDACTED]；一套满足 [REDACTED]的生活污水处理设施。	流花 19-5 气田	LH19-5 水下生产系统	PY30-1DPP 至珠海横琴终端海底油气混输管道， [REDACTED]。	海底混输管道	水下生产系统由 2 个采油树、跨接管、跨接缆、1 个水下终端管汇（PLEM）、1 个水下控制脐带缆终端（SUTU）和 2 个水下控制模块（SCM）组成。开采方式为自喷， [REDACTED]，预留 2 个接口。			LH19-5 水下生产系统至 PY30-1DPP 油气水混输海底管线 [REDACTED]，设计寿命 [REDACTED]年，采用双层保温管结构形式。
工程组成		工程内容及规模															
番禺 30-1 气田	PY30-1DPP	一座集生产、计量、油气处理、输送、钻修井、生活（[REDACTED]生活楼）和动力为一体的综合平台，平台现有 [REDACTED]生产井。于 2009 年投产，设计生产年限 [REDACTED]年。															
	海底混输管道	[REDACTED]；一套满足 [REDACTED]的生活污水处理设施。															
流花 19-5 气田	LH19-5 水下生产系统	PY30-1DPP 至珠海横琴终端海底油气混输管道， [REDACTED]。															
	海底混输管道	水下生产系统由 2 个采油树、跨接管、跨接缆、1 个水下终端管汇（PLEM）、1 个水下控制脐带缆终端（SUTU）和 2 个水下控制模块（SCM）组成。开采方式为自喷， [REDACTED]，预留 2 个接口。															
		LH19-5 水下生产系统至 PY30-1DPP 油气水混输海底管线 [REDACTED]，设计寿命 [REDACTED]年，采用双层保温管结构形式。															

2、配套公用工程和环保工程

表 2-2 PY30-1DPP 主要公用工程一览表

序号	公用系统名称	设计规模
1	燃料气系统	████████
2	三甘醇再生系统	████████████████████
3	高压火炬放空系统	████████████████████
4	低压火炬放空系统	████████████████████
5	柴油系统	████████████████████
6	仪表风/公用风系统	████████████████████
7	冷却海水系统	████████████████████
8	氮气系统（分子筛吸附法）	████████████████████
9	消防系统	1

表 2-3 PY30-1DPP 主要环保设施一览表

序号	环保设施
1	开/闭式排放系统
2	生活污水处理系统，████████
3	生产水处理系统，处理能力 ██████
4	火炬系统
5	固体废物处理系统（包括厨房用粉碎机和垃圾分类回收箱罐）

3、物流集输工艺现状

PY30-1DPP 收集来自流花 19-5 气田水下井口和本平台产出物流，在 PY30-1DPP 进行油气水处理，处理后的油气通过 ██████ 海底管线输送至 HZ21-1B 平台附近水下三通，与 HZ26-6DPP 处理后的天然气汇合后分成两路，一路输往 HZ21-1B 平台后通过输气管道输往 HZ26-1 平台以满足惠州油田老区用气缺口，另一路通过 ██████ 海底管线输送至珠海横琴终端；生产水在 PY30-1DPP 处理合格后排海。番禺 30-1 气田工艺流程图见下图。

图 2-2 番禺 30-1 气田现有物流集输工艺流程示意图

4、生产水处理流程

PY30-1DPP 含油生产水的处理采用“水力旋流器+紧凑式气浮”两级处理流程。处理达标后的含油生产水（即含油浓度 $\leq 45\text{mg/L}$ ）进入开排沉箱进一步缓冲除油后排海。水

力旋流器及紧凑式气浮分离出的污油流入污油罐中，由污油泵打回工艺系统。生产水处理流程见下图。

图 2-3 PY30-1DPP 生产水处理流程

二、本项目建设内容及规模

1、总体方案

PY30-1DPP 收集来自流花 19-5 气田水下井口和本平台产出物流，处理后的油气通过 PY30-1DPP 至珠海横琴终端海底油气混输管道输送至珠海横琴终端。因气藏物性差异、水体能量不一、生产系统限制等因素，番禺 30-1 气田稳产趋势严峻，主要体现在：①因外输海管较长（ ），系统压力较高，未装湿气压缩机情况下，随着气藏压力的衰减，气井井口压力低于系统压力而无法接入系统；②低渗储层的井生产压差大，受井口压力限制会过早关井，地下产能未完全释放；③番禺 30-1 气田为中强水驱气藏 ，见水导致生产压差变大、井筒压力损失增加，井口压力急剧下降，气井无法接入平台外输系统，将被迫关停，影响气田开发效果。

为进一步释放气田群产能，实现番禺 30-1 气田群稳产，提高气田群采收率，中海石油（中国）有限公司深圳分公司拟在 PY30-1DPP 实施降压开采项目，对番禺 30-1 气田和流花 19-5 气田的井口进行降压开采，通过新增湿气增压系统对物流加压至系统压力以接入系统。根据气藏采收率及工程投资比选，本项目降压开采采用多井接替降压至 方案。主要工程内容为在 PY30-1DPP 增加湿气压缩机系统进行降压开采，对生产分离器、水处理系统、电力系统、流花 19-5 气田段塞流捕集器等进行适应性改造，并对平台进行甲板外扩及适应性改造。本项目实施后物流走向不发生变化。

表 2-4 主要建设内容一览表

设施		工程内容
主体工程	分离器系统	增加 1 台低压生产分离器，设计处理能力：
	压缩机系统	增加湿气压缩机系统，2 用 1 备，单台处理能力为
	水处理系统	新增 1 台 高效旋流气浮分离器（CFU，下同）
	甲板外扩改造	上层、中层甲板外扩，各层甲板进行适应性改造
LH19-5 段塞流捕集器		入口增加 PV 阀，出口增加一路控制阀和流量计，更换其安全阀，增加段捕接入低压生产分离器的流程等适应性改造
公用工程		电力系统拆除 4 台钻机模块柴油发电机，增加 1 套燃气透平发电机
		冷却海水系统、燃料气系统、氮气系统、消防系统、暖通、仪控等进行适应性改造

2、建设内容

（1）工艺改造方案

本项目实施后，实行高压生产流程和低压生产流程并行处理，高压生产流程仍按照原有流程进行油、气、水处理。转入低压生产井井口压力（油嘴后）先降至 [] 运行两个月，后降至 [] 生产，最终继续降压至 [] 生产。针对降压井新增单井计量、生产管汇，降压井所产物流汇合后进入新增的低压生产分离器进行油、气、水三相分离，分离出的生产水直接进入新增的水处理设备进行处理；分离出的湿气经过新增的往复压缩机进行增压到 []，再进入原气体脱水系统进行脱水处理；凝析油经过新增的增压泵增压到 []，最终进入原有的凝析油脱水系统进行处理。流程简图见下图。

图 2-4 改造方案流程图（图中绿色设备、红色和蓝色实线为本次新增流程）

（2）水处理系统改造方案

PY30-IDPP 现有 2 套处理量为 [] 的高压水力旋流器和一套 [] 撇油罐。实施多井接替降压开采后，生产水最大量为 []，超出了原水力旋流器的处理能力，原有生产水处理系统不满足需求。因此，需要新增生产水处理设备，拟使用更适合于处理含乳化油的高效旋流气浮分离器（CFU），处理量 []，布置在水力旋流器南侧区域。

（3）冷却海水系统改造方案

当前平台配置三台海水泵：[]。项目投产后，最大连续用水量为 []，最大间歇用水量为 []，超出了 B 泵或 C 泵单台的设计处理量，若这两台泵同时开启，则没有备用泵，因此，将 A 泵更换为 [] 的海水提升泵，同时增加一套 [] 海水自动反冲洗滤器。平台停产检修期间有海水需求，平台应急工况下海水需求考虑由柴消泵供水。

（4）压缩机及电力系统改造方案

按照气藏配产及工程方案比选，湿气压缩机需要兼顾后期降压至 [] 的增压工况，因此有串联使用的情况，同时考虑压缩机串联、并联下都需要有备用机组，因此本项目最少需要三台天然气压缩机。本项目新增、更换设备会使平台电力供需状况产生变化，根据总体可行性及电气控制可靠性、经济几方面的综合比选，最终确定新增三台电驱往复压缩机（两用一备），拆除 4 台钻机模块柴油发电机，新增一台燃气透平发电机 []。

（5）LH19-5 段塞流捕集器改造方案

本项目实施后，根据产能预测，段塞流捕集器接收的气量和凝析油量均小于其设计值，水量超出段塞流捕集器的设计能力，需对其进行改造。

1) 段塞流捕集器入口需要增加 PV 阀和 PIT 来抑制段塞。根据油藏配产数据，海管

工艺进行 LH19-5 至 PY30-1DPP 海管段塞分析发现段塞频率约 1 小时一次波峰，最大段塞量为 [REDACTED]。由于段塞频率和段塞量都比平台原设计值大。经海管工艺专业核实，在段塞流捕集器前方增加 PV 阀能有效抑制海管段塞，段塞量最大为 [REDACTED]。

2) 调整液位为 [REDACTED]，段塞流捕集器的处理能力可以满足降压开采项目的需求。经校核，修改液位设定点 [REDACTED] 后，混合相的正常界面停留时间大于 [REDACTED]，油相正常液位停留时间大于 [REDACTED]，其他各液位缓冲时间均大于 [REDACTED]，同时可提供段塞缓冲容积仍有 [REDACTED]，满足原平台对段捕设计原则的要求，段捕的油气水处理能力满足项目需求。

3) 增加段塞流捕集器接入低压生产分离器的流程，当段塞流捕集器处理不合格时，可以接入低压生产分离器进一步处理。

4) 生产水出口流量计和控制阀不满足项目需求，需要更换或并联一套处理量为 [REDACTED] 的流量计和控制阀以满足降压开采项目的需求。

5) 捕段塞流捕集器的 PSV 需要更换为设定点为 [REDACTED] 的安全阀。

(6) 甲板外扩方案

为布设上述设备，对甲板进行外扩及改造，改造内容如下：

1) 上层甲板改造

表 2-5 上层甲板改造方案

序号	甲板改造位置	改造方案
1	原预留位置布置压缩机模块 [REDACTED]	布置 3 台天然气压缩机。 布置低压天然气冷却器。
2	外扩甲板增加压缩机控制模块两层布置 二层 [REDACTED]	压缩机控制间&仪表间 FM200 间 电池间 钻井工具间
3	[REDACTED]	临时工棚和中层低压分离器保护盖板。

2) 中层甲板改造

表 2-6 中层甲板改造方案

序号	甲板改造位置	改造方案
4	[REDACTED]	恢复原有段补倒运甲板，布置低压分离器。
5	原有甲板 拆除航煤撬	新增凝析油缓冲罐
6	增加二层台 [REDACTED]	燃料气加热器
7	外扩甲板增加压缩机控制模块两层布置 一层 [REDACTED]	布置压缩机 VFD 间
8	外扩 [REDACTED] 甲板	外扩甲板作为透平二层操维平台，并布置 新增滑油冷却器

3) 下层甲板改造

表 2-7 下层甲板改造方案

序号	甲板改造位置	改造方案
9		利用原有生产测试管汇顶部空间搭建平台，作为低压管线操维平台
10	原有化学药剂撬预留区	利用化学药剂撬预留区布置高效 CFU。
11	原甲醇罐南侧空地	段捕出口凝析油增压泵
12		布置新增透平发电机 布置新增空压机，干燥塔。
13	原有制氮气撬布置区域	更换制氮气撬 新增氮气罐
14	原生产水处理设备南侧空地	布置低压分离器出口凝析油增压泵 布置压缩机凝析油缓冲罐出口增压泵

4) 工作甲板改造

表 2-8 工作甲板改造方案

序号	甲板改造位置	改造方案
15	原有甲板	拆除原有凝析油泵，布置更换的次氯酸钠发生撬
16	原有甲板	原预留位置布置海水反冲洗滤器。

3、产能预测

番禺 30-1 气田、流花 19-5 气田所产物流均在 PY30-1DPP 进行处理。本项目实施前后，番禺 30-1 气田、流花 19-5 气田产能预测及 PY30-1DPP 处理产能预测见下表。

表 2-9 本项目实施前后番禺 30-1 气田产能预测表（日产量）

年度	无项目			有项目			增量		
	日产量（油、水：m ³ /d，气：10 ⁴ m ³ /d）			日产量（油、水：m ³ /d，气：10 ⁴ m ³ /d）			日产量（油、水：m ³ /d，气：10 ⁴ m ³ /d）		
	油	水	气	油	水	气	油	水	气

表 2-10 本项目实施前后 LH19-5 气田产能预测表（日产量）



表 2-11 本项目实施前后 PY30-1DPP 处理产能预测总表（日产量）

表 2-12 本项目实施前后番禺 30-1 气田产能预测表（年产量）

表 2-13 本项目实施前后 LH19-5 气田产能预测表（年产量）

表 2-14 本项目实施前后 PY30-1DPP 处理产能预测总表（年产量）

4、气平衡分析

本项目气平衡分析见下表。

总平面及现场布置	1、番禺 30-1 气田及周边设施总体平面布置如下： 图 2-5 番禺 30-1 气田周边设施现状布置图 2、PY30-1DPP 改造平面布置图如下： 图 2-6 上层甲板改造示意图 图 2-7 中层甲板改造示意图 图 2-8 下层甲板改造示意图 图 2-9 工作甲板改造示意图																
施工方案	一、施工方案 本项目平台改造过程中，将在现有设备正常运行的情况下进行。主要施工步骤为：在现场确认施工方案；施工前准备；隔离作业；按标准要求或现场需要，搭建脚手架；依据设计图纸把设备安装到位，相关工艺管线铺设到位；电仪安装校验，检验检测；防腐、保温施工作业；关停油气水生产，接入现有系统，在线调试设备，投入运行。 其中，大片结构框架在陆地预制，并吊装至平台，使用平台吊机吊装或转运至目标区域安装；小片结构框架或杆件直接在甲板制作，使用平台吊机吊装或转运至目标区域安装。新增设备中的小型设备就位主要考虑利用平台吊就位，压缩机模块、燃气透平发电机撬及低压生产分离器撬等设备需要采用浮吊吊装就位。根据施工安装合理性，考虑先就位平台吊机吊装的设备，后续再进行整体的浮吊作业。 二、工期安排 本项目计划 2025 年下半年开始施工，2027 年上半年投产（计划起始时间根据实际审批时间进行调整），海上施工总工期约 [REDACTED]。本项目施工工期详见下表。 表 2-19 施工工期安排 <table><tr><th>改造位置</th><th>施工天数（d）</th><th>施工人数（人）</th><th>施工船数（条）</th></tr><tr><td>结构施工</td><td>[REDACTED]</td><td rowspan="3">[REDACTED]</td><td rowspan="3">[REDACTED]</td></tr><tr><td>工艺管线施工</td><td>[REDACTED]</td></tr><tr><td>电气施工</td><td>[REDACTED]</td></tr><tr><td>压缩机模块、燃气透平发电机撬及低压生产分离器撬等设备浮吊吊装</td><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td></tr></table>	改造位置	施工天数（d）	施工人数（人）	施工船数（条）	结构施工	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	工艺管线施工	[REDACTED]	电气施工	[REDACTED]	压缩机模块、燃气透平发电机撬及低压生产分离器撬等设备浮吊吊装	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
改造位置	施工天数（d）	施工人数（人）	施工船数（条）														
结构施工	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]														
工艺管线施工	[REDACTED]																
电气施工	[REDACTED]																
压缩机模块、燃气透平发电机撬及低压生产分离器撬等设备浮吊吊装	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]														
其他	无																

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	一、海洋环境质量现状 本项目位于南海北部海域，离岸较远，不在广东省管辖海域范围内。本项目调查站位所执行的标准为：布设站位的水质、沉积物、海洋生物质量执行不劣于现状标准，评价方式为从第一类开始评价，针对超一类评价因子，进一步采用第二类、第三类或第四类标准评价，评价至符合某类标准为止。 （1）调查资料来源 本次现状调查资料引自[]，调查单位为[]，采样时间为[]（沉积物、渔业资源采样时间为[]），布设 16 个调查站位，其中水质调查站位 16 个，沉积物调查站位 8 个、海洋生物和生物质量调查站位 10 个，渔业资源站位 12 个。 图 3-1 海洋现状调查站位图 （2）海水水质 根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）6.2.2.2 采样层次，选取表层、50m 层海水水质样本进行分析与评价。 评价海域水质因子中悬浮物、pH、溶解氧、石油类、挥发性酚、硫化物、汞、铜、铅、镉、锌、总铬、砷、化学需氧量、活性磷酸盐、无机氮均符合海水水质第一类标准。 （3）海洋沉积物 调查沉积物粒径分类基本为粘土质粉砂。根据评价结果，本次调查海区海洋沉积物中的有机碳、硫化物、汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷和石油类的含量均符合海洋沉积物质量第一类标准。项目所在区域海洋沉积物质量优良。 （4）海洋生物生态 1）叶绿素 a 和初级生产力 本次监测叶绿素 a 的采样站位及层次与水质的相同。各站叶绿素 a 含量变化于（0.0214-0.634）mg/m³，平均值为 0.137 mg/m³，[]。 各站海洋初级生产力范围为（0.56~1.77）×10² mg·C/（m²·d），[]。 通过计算分析，本调查海域叶绿素 a 含量处于贫营养状态，初级生产力总体上处于低水平。
--------	--

	2) 浮游植物 调查海域共鉴定出 4 门 59 种，其中硅藻门 42 种，占总种数的 71.2%，硅藻的种类占优势。浮游植物细胞密度变化范围为 $1.07\sim2.26\times10^4$ cells/m³，平均细胞密度为 1.46×10^4 cells/m³。调查海域浮游植物主要优势种为菱形海线藻、热带骨条藻、拟旋链角毛藻、中肋骨条藻、具槽帕拉藻、并基角毛藻、红海束毛藻、斯氏几内亚藻和星脐圆筛藻。调查海域各站位浮游植物多样性指数变化范围 2.17~2.86，平均值为 2.58，[REDACTED]；均匀度变化范围 0.49~0.62，平均值为 0.57，[REDACTED]；丰富度指数变化范围 2.07~2.60，平均值为 2.35，[REDACTED]。 3) 浮游动物 本次调查共鉴定出浮游动物 161 种。其中，桡足类最多，有 91 种，占浮游动物总物种数的 56.5%。浮游动物的平均丰度为 36.8 ind./m³，平均生物量为 110.13 mg/m³，丰度和生物量均呈不均匀的斑块状分布。桡足类在丰度上占有显著优势。浮游动物的优势种为狭额次真哲水蚤、锥形宽水蚤、达氏筛哲水蚤、中华哲水蚤、长尾类幼体、微刺哲水蚤和叉真刺水蚤。其中优势度最高的是狭额次真哲水蚤。本次调查浮游动物多样性指数 (H') 范围为 5.23~5.84，平均值为 5.54；均匀度指数 (J) 范围为 0.87~0.91，平均值为 0.89；丰富度指数 (D) 范围为 5.58~8.97，平均值为 7.19。三项指数在各调查站有所差异。总体来看，调查海域浮游动物的种类多样性指数、均匀度均处于较高水平，群落结构处于比较稳定的状态，生态质量属于优秀。 4) 底栖生物 调查共鉴定底栖动物 4 门 6 纲 37 种，其中软体动物门多毛纲最多，有 15 种，占总种类数的 42.9%。各站位底栖动物栖息密度变化范围为 12~64 ind./m²，平均为 32 ind./m²。平均生物量为 4.11 g/m²。优势种主要有真节虫、倍棘蛇尾、索沙蚕和绒毛细足瓷蟹。调查海域各站位的多样性指数在 1.58~3.20 之间，平均值为 2.42；均匀度指数在 0.93~1.00 之间，平均值为 0.97；丰富度指数在 1.26~2.25 之间，平均值为 1.69。根据底栖动物各指数评价标准，调查海域生态环境质量处于“良好”状态，群落结构处于较稳定状态。 5) 生物质量 在调查海域站位共采集 7 种鱼类、2 种甲壳类生物样品，共 9 个种类。鱼类、甲壳类生物质量铅、总汞、镉、铜、锌、砷含量均满足《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ1409-2025) 附录 C 中的相应标准。生物质量较好。 (5) 渔业资源 渔业资源采样时间为 [REDACTED]，共 12 个站位。
--	---

图 3-2 渔业资源调查站位

1) 鱼卵、仔稚鱼 根据本次调查采集的样品的鉴定分析结果,共鉴定出鱼卵和仔稚鱼 28 种(类),其中,鱼卵 17 种(类),仔稚鱼 15 种(类),水平拖网鱼卵和仔稚鱼总捕获量 5-37 ind./网之间,平均值为 17 ind./网;垂直拖网鱼卵和仔稚鱼总密度为 1-16 ind./100 m³ 之间,平均值为 11 ind./100 m³。垂直拖网鱼卵密度为 8.92 ind./100 m³,仔稚鱼密度为 2.33 ind./100 m³,鱼卵种类数高于仔稚鱼种类数,鱼卵数量也高于仔稚鱼数量。 2) 鱼类 本次调查共捕获鱼类 101 种。调查海域鱼类资源密度变化范围为 5154-13172 ind./km²,平均值为 8938 ind./km²;鱼类资源量变化范围为 206.25-690.20 kg/km²,平均值为 407.69.30 kg/km²;鱼类幼体资源密度变化范围为 3988-10394 ind./km²,平均值为 7096 ind./km²;鱼类幼体资源量变化范围为 159.41-536.14 kg/km²,平均值为 317.74 kg/km²。鱼类成体资源密度平均值为 1842ind./km²;鱼类成体资源量平均值为 89.95kg/km²。 3) 头足类 本次调查共捕获头足类游泳生物 10 种。调查海域底层拖网头足类资源密度变化范围为 0-1718 ind./km²,平均值为 927 ind./km²;资源量变化范围为 0-99.60 kg/km²,平均值为 64.97 kg/km²;头足类幼体资源密度变化范围为 0-1473 ind./km²,平均值为 788 ind./km²;幼体资源量变化范围为 0-81.63 kg/km²,平均值为 52.93 kg/km²。头足类成体资源密度平均值为 139ind./km²;头足类成体资源量平均值为 12.04kg/km²。 4) 甲壳类 本次调查共捕获甲壳类 7 种。调查海域拖网甲壳类资源密度变化范围为 0-573 ind./km²,平均值为 239 ind./km²,资源量变化范围为 0-22.84 kg/km²,平均值为 9.35 kg/km²;甲壳类幼体资源密度变化范围为 0-409 ind./km²,平均值为 184 ind./km²,资源量变化范围为 0-18.75 kg/km²,平均值为 7.20 kg/km²。甲壳类成体资源密度平均值为 55ind./km²;甲壳类成体资源量平均值为 2.15kg/km²。 二、工程区域自然概况 本项目 PY30-1DPP 与流花 19-5 气田[REDACTED]。本次资料引自《流花 19-5 气田项目水文动力调查报告》(2021 年 12 月),调查单位为海油总节能减排监测中心有限公司。 (1) 气候特征 本项目所在海域地处低纬,属热带海洋性气候。冬半年(平均 10 月~3 月)为 NE 向季风,受寒潮侵袭,前期较干冷,多晴天,后期多低温阴雨天气。 (2) 水文特征 1) 波浪 本项目所在海域风浪具有明显的季节变化特征,冬季盛行偏南向浪,夏季盛行偏东北向浪,春秋季节浪向表现出过渡特点,浪向混杂,没有明显的盛行浪向。流花 19-5 海域常
--

流花 19-5 气田开发工程环境影响报告书		力破坏等原因造成的油气泄漏。投产至今，海管均正常运行，未发生油气泄漏事故。
	（六）加强施工期的船舶管理，机舱含油污水应当经过处理后达标排放，生活污水和垃圾应当按照有关规定处理，防止船舶废油、废水、垃圾对海域的污染。同时，要防止船舶碰撞引发交通事故及因此造成的污染事故，要提前制定防范对策和应急预案。	含油生产水、生活污水、机舱含油污水等均废水经处理达标后排放；生产垃圾和除食品废弃物以外的生活垃圾分类收集运回陆地处理。建设单位编制了《中海石油（中国）有限公司深圳分公司白云天然气作业公司溢油应急计划》，并在珠江南海局登记备案。
	（七）工程海上施工阶段应当避开海洋生物的繁殖和幼体生长季节，加快施工进度，缩短工程周期和铺设管线时间，以降低施工作业对海洋生态的影响。	严格落实生态环境保护措施，合理安排了施工作业时间，最大限度地减少对海洋生态环境和渔业资源的影响。
	（八）突发性海上溢油事故和陆岸终端、码头天然气泄漏事故对周围环境影响较大，要加强日常管理，制定切实可行的应急措施和环保方案，配备应急设备，防范事故风险。发生事故时，应当按照规定立即报告国家海洋局南海分局，并通报当地政府和渔业、海事、军队等有关部门。	严格落实了风险防范措施和应急措施，建设单位编制了《中海石油（中国）有限公司深圳分公司白云天然气作业公司溢油应急计划》，并在珠江南海局登记备案。一旦发生事故，将按照规定及时报告有关部门，并立即采取一切措施将溢油控制在最小范围内。
	（九）落实报告书中提出的监测计划，加强施工期的跟踪监测，加强对无组织排放的监控，并将工程进展情况和监测结果及时通报国家海洋局南海分局。	建设单位在施工期加强了环境监控管理，落实了报告书中的监测计划。
	四、工程建设应严格执行环境保护“三同时”制度。试运行前应当按照法律规定申请检查批准；正式投入生产前应按照规定程序申请环保设施竣工验收。	严格执行了“三同时”制度，于 2010 年 7 月通过环保设施竣工验收。
	（一）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。海上主体工程产生的含油量超过 8% 的钻屑和泥浆运回陆地交由有资质的单位收集处理；含油量不超过 8% 的钻屑和泥浆经海区主管部门批准后方可排海；含油生产水、船舶机舱含油污水、生活污水和其他含油废水经处理达标后方可排海；生产垃圾和除食品废弃物以外的生活垃圾运回陆地处理。	工程在运行过程中严格按照国家相关规定和标准对污染物进行处理和排放。不含油钻屑和泥浆以及含油量不超过 8% 的钻屑和泥浆经海区主管部门批准后排海，含油生产水、生活污水、机舱含油污水等均废水经处理达标后排放；生产垃圾和除食品废弃物以外的生活垃圾分类收集运回陆地处理。
	陆上终端工程施工期产生的施工废水、生活污水等经处理后用作场地抑尘用水；工程弃土弃渣、生活垃圾定期清理外运；运营期生产废水、生活污水、初期雨水及其他废水经厂区污水处理系统处理达标后方可排放；废分子筛送厂家处理后回收利用，生活垃圾经收集后送城市垃圾处理场处理。	陆上终端工程施工期产生的施工废水、生活污水等经处理后用作场地抑尘用水；工程弃土弃渣、生活垃圾定期清理外运；运营期生产废水、生活污水、初期雨水及其他废水经厂区污水处理系统处理达标后方可排放；废分子筛送厂家处理后回收利用，生活垃圾经收集后送城市垃圾处理场处理。
	（二）合理安排施工作业时间，禁止夜间进行高噪声施工作业；运营期选用低噪声设备，对噪声源采取降噪措施，确保全部噪声在厂界达标。	合理安排施工作业时间，禁止夜间进行高噪声施工作业；运营期选用低噪声设备，对噪声源采取降噪措施，确保全部噪声在厂界达标
	（三）严格执行钻井作业规程，配备安全有效的防喷设备及良好的压井材料和井控设备，设置烃类气体探测器，在关键部位安装温度和压力报警装置，并设置相应的应急关断系统；陆上罐区设置防火围堰，并采取措施防止事故泄漏的液体进入雨水系统；应急事故水池应满足应急要求，要有足够容量防止事故污水排放入海。	严格执行钻井作业规程，配备安全有效的防喷设备及良好的压井材料和井控设备，关键部位安装温度和压力报警装置，并设置相应的应急关断系统。陆上罐区设置防火围堰，并采取措施防止事故泄漏的液体进入雨水系统；应急事故水池应满足应急要求，有足够容量防止事故污水排放入海。

	（四）切实落实生态保护措施，施工作业应尽量避免主要经济鱼类的产卵期，并采取增殖放流等措施对渔业资源进行修复。	施工作业已避开主要经济鱼类的产卵期，并采取增殖放流等措施对渔业资源进行修复		
	（五）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；采取必要的工程防护措施，避免海上作业活动对海底管道等设施造成损害；对本工程依托的已有海底管道，在达到其原有设计寿命前需进行检测评估，必要时予以更换。	建设单位定期对海底管道进行检测与维护，避免海上作业活动对海底管道等设施造成损害，防止海底管道因腐蚀或外力破坏等原因造成的油气泄漏。投产至今，海管均正常运行，未发生油气泄漏事故。		
	（六）工程运营前，应编制本工程的溢油应急计划，并纳入已有的溢油应急计划中，报国家海洋局南海分局批准。发生事故时，应当按照规定立即报告国家海洋局南海分局，并及时通报渔业、海事、军队等有关部门。	严格落实了风险防范措施和应急措施，建设单位编制了《中海石油（中国）有限公司深圳分公司白云天然气作业公司溢油应急计划》，并在国家海洋主管部门登记备案。定期组织溢油应急演练，以熟悉应急程序和设备的操作。一旦发生事故，将按照规定及时报告有关部门，并立即采取一切措施将溢油控制在最小范围内。		
	三、严格控制污染物的排放总量和排放浓度。工程投产后，番禺 30-1 钻采平台含油生产水年排放总量不得超过 66.5 万立方米，石油类年排放量不得超过 30.0 吨，本工程的排污混合区为番禺 30-1 钻采平台含油生产水排放口外缘 500 米半径以内的海域。陆上终端工程的污染物排放量不得超过主管部门分配的总量控制指标。	工程在运行过程中严格控制污染物的排放总量和排放浓度，严格执行已批复的排海总量。投产至今没有发生排放总量超标、污染物排放浓度超标的情况。		
	四、加强施工期的环境监控管理，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南海分局。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。	建设单位在施工期加强了环境监控管理，落实了报告书中的监测计划。严格执行了“三同时”制度，于 2014 年 1 月通过环保设施竣工验收。		
二、环保设施运行情况				
番禺 30-1 气田和流花 19-5 气田所产物流均在 PY30-1DPP 进行处理。根据番禺 30-1 气田生产水、生活污水监测报表数据可知：				
PY30-1DPP 生产水经处理后石油类含量符合《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）中的三级标准（石油类≤45mg/L）；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）中的三级标准（≤500mg/L），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。				
PY30-1DPP 生产水和生活污水排放浓度监测结果见下表。				
表 3-3 PY30-1DPP 生产水、生活污水排放监测结果				
时间	生产水		生活污水	
	石油类监测值（mg/L）	排放量（m³）	COD 监测值（mg/L）	排放量（m³）
2024 年 1 月	■	■	■	■
2024 年 2 月	■	■	■	■
2024 年 3 月	■	■	■	■
2024 年 4 月	■	■	■	■
2024 年 5 月	■	■	■	■

	2024 年 6 月					
	2024 年 7 月					
	2024 年 8 月					
	2024 年 9 月					
	2024 年 10 月					
	2024 年 11 月					
	2024 年 12 月					
	2025 年 1 月					
	2025 年 2 月					
	2025 年 3 月					
	2025 年 4 月					
	三、风险事故回顾					
	根据建设单位提供资料，番禺 30-1 气田和流花 19-5 气田投产至今，未出现溢油事故。					
生态环境 保护 目标	本报告参考《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）中海洋生态环境影响三级评价范围识别了本项目周边 内环境敏感目标，经筛选，主要环境敏感目标为渔业“三场一通道”。经识别，本项目 范围内的敏感目标主要为深水金线鱼的产卵场（ ），距离其他敏感目标均较远。					
	表 3-4 本项目环境敏感目标					
	类别	功能区名称	距离平台名称	方位及距离 (km)	主要保护对象	
	渔业三 场一 通道	深水金线鱼产卵场			深水金线鱼（3 月~9 月，产卵盛期 3 月~5 月）	
		鲐鱼粤东外海区产卵场			鲐鱼（产卵期 2~4 月）	
蓝圆鲹粤东外海区产卵场				蓝圆鲹（产卵期 3~7 月）		
评价 标准	(1) 环境质量标准					
	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《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》空间范围之外。环境质量标准具体执行情况详见下表。					
	表 3-5 环境质量标准					
	类别	采用标准			等级	
	海水水质	《海水水质标准》（GB3097-1997）			第一类标准开始评价，评价至满足标准为止	
	海洋沉积物	《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）				
	海洋生物质量	贝类（双壳类）	《海洋生物质量》（GB18421-2001）		一类	
		软体类（除双壳类以外）、甲壳类和鱼类			《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）附录 C	
	(2) 污染物排放和控制标准					
	本项目位于 ，根据《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008），气田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），气田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					

表 3.7 本项目生产水排放总量控制建议			
平台	原环评核算的最大值	本项目投产后总量控制指标	本项目投产后总量控制值 增加量
	生产水排放控制值 (m ³ /a)	生产水排放控制值 (m ³ /a)	生产水排放控制值 (m ³ /a)
PY30-1DPP	■	■	■

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 本项目工程内容为在 PY30-1DPP 上增加湿气增压系统进行降压开采，对生产分离器、水处理系统、电力系统、流花 19-5 气田段塞流捕集器等进行适应性改造，并对平台进行甲板外扩及适应性改造。施工期的主要污染物包括机舱含油污水、生产垃圾、生活垃圾和生活污水等。 (1) 生活垃圾、生活污水 根据中国海油多年海上油气开发经验数值，生活垃圾按 $\frac{0.5}{(\text{人} \cdot \text{日})}$ 计算，其中食品废弃物按 $\frac{0.1}{(\text{人} \cdot \text{日})}$ 计算；生活污水按 $\frac{0.1}{(\text{人} \cdot \text{日})}$ 计算。施工期生活污水、生活垃圾及机舱含油污水产生量详见下表。 施工阶段，生活垃圾除少量食品废弃物粉碎后排海外，其余运回陆地处理；生活污水处理达标后排放。							
	表 4-1 生活污水核算结果表							
	施工内容	施工人员 (人)	施工天数 (天)	施工船舶 (艘)	生活污水 (m ³)		生活垃圾 (t)	
					产生负荷	产生量	产生负荷	产生量
	结构施工	1	1	1	$\frac{0.1}{(\text{人} \cdot \text{日})}$	0.1	$\frac{0.5}{(\text{人} \cdot \text{日})}$	0.5
	管线施工		1	1		0.1		0.5
	电气施工		1	1		0.1		0.5
	浮吊吊装	1	1	1		0.1		0.5
	汇总	1	1	1	/	0.3	/	1.5
	(2) 生产垃圾 本项目施工过程中产生的生产垃圾，包括一般工业垃圾和危险废物，其中危险废物主要为含油生产垃圾，根据经验数据，平台改造产生生产垃圾约 0.5 (其中危险废物约 0.1、一般固废 0.4)，运回陆地交由有资质单位进行处理。							
	(3) 船舶污染物 本项目施工期需要 1 艘浮吊船，施工期间会产生一定的机舱含油污水和生活污水，参考《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018) 及油田施工历史数据，1 艘浮吊船，施工时间为 1 天，总共约 0.1。 施工期污染物排放及污染防治措施汇总见下表。							
	表 4-2 施工期污染物及污染防治措施汇总表							
	污染物名称	产生量	处理方式					
	生活污水	0.3	经生活污水处理设施处理达标后排海					
	生活垃圾	1.5	平台的生活垃圾执行《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》(GB4914-2008) 中三级要求，即食品废弃物粉碎至粒径小于 25mm 后排放，其他运回陆地处理 施工船舶垃圾执行《船舶水污染物排放控制标准》					

			(GB3552-2018)相关要求,即塑料废弃物收集并排入接收设施;食品废弃物在距最近陆地3海里以内(含)的海域,应收集并排入接收设施;在距最近陆地3海里至12海里(含)的海域,食品废弃物粉碎或磨碎至直径不大于25毫米后方可排放;食品废弃物在距最近陆地12海里以外的海域可以排放。
	机舱含油污水	■	经处理达标后排海
	危险废物	■	分类收集,运回陆地交有资质单位处理
	一般固废	■	

二、施工期环境影响分析

本项目施工期生活污水、机舱含油污水均处理达标后排放,生活垃圾、生产垃圾分类收集后运回陆地处理,因此施工期污染物对海洋环境影响较小。

三、施工期环境风险分析

依据环境风险专项评价相关分析结果,本项目在施工阶段有可能发生的事故包括平台火灾或者爆炸、船舶碰撞燃油泄漏等,并且据此采取了相应的环境风险防范措施。施工期环境风险分析内容详见“附录环境风险专项评价”。

运营期生态环境影响分析

一、运营期产污环节及污染源分析

本项目投产后,不新增船舶和平台生产定员,运营期产生的主要污染物为含油生产水、生活污水、生产垃圾、生活垃圾,此外还有压缩机产生的温排水及燃气透平发电机产生废气等。

(1) 含油生产水

根据产能预测,本项目实施后,含油生产水最大量为■,在PY30-1DPP处理达标后排放入海。

(2) 温排水

PY30-1DPP上新增湿气压缩机系统,采用海水作为冷却水,产生温排水■,冷却器进水温度为■,排放温度约为■,温升■,进入海水沉箱后排海。

(3) 生活垃圾和生活污水

本项目投产后,PY30-1DPP不增加生产定员,故运营期不增加生活污水和生活垃圾产生量。

(4) 生产垃圾

本项目运营期不新增生产垃圾产生量。

(5) 发电机废气

本项目新增一台燃气透平发电机,投产后PY30-1DPP燃料气最大消耗量约■,产生的大气污染物主要为氮氧化物及少量的二氧化硫。参考《工业污染源产排污系数手册》中相关系数(天然气发电氮氧化物产污系数:9.82g/m³原料),结合燃料消耗情况,本项目投产后,PY30-1DPP燃料气系统产生的NOx最大排放量

为 [REDACTED]。 二、运营期环境影响分析 运营期，含油生产水处理达标后排海，温排水直接排海，不新增生活污水、生活垃圾和生产垃圾等污染物。 1、对海水水质环境影响分析 (1) 含油生产水排放对海水水质环境影响分析 本项目含油生产水排放对海水水质环境的影响分析类比《番禺 11-12 油田番禺 10-1 油田番禺 10-2 油田调整联合开发项目环境影响报告书》（[REDACTED]）中 HYSY111FPSO 生产水排放的预测结果。 1) 类比条件分析 本项目与类比对象处于同一海域，距离约 [REDACTED]，气象、水动力环境基本一致，含油生产水源强小于类比对象，具有可比性。类比环境条件如下。 表 4-3 类比条件一览表 <table> <tr> <th colspan="2">对象</th><th>类比工程</th><th>本项目</th><th>对比情况</th></tr> <tr> <td colspan="2">工程名称</td><td>番禺 11-12 油田番禺 10-1 油田番禺 10-2 油田调整联合开发项目环境影响报告书</td><td>番禺 30-1 平台降压开采项目</td><td>/</td></tr> <tr> <td colspan="2">水动力情况</td><td>不正规全日潮汐、不正规全日海流</td><td>不正规全日潮汐、不正规全日海流</td><td>相似</td></tr> <tr> <td rowspan="2">含油生产水</td><td>预测位置</td><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td><td>距离 [REDACTED]</td></tr> <tr> <td>预测源强</td><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td><td>小于</td></tr> <tr> <td colspan="2">结论</td><td colspan="3">由于本项目与类比对象均处于外海，水动力情况相似，含油生产水的预测源强不超过类比对象，因此具有可比性，类比结果是合理的。</td></tr> </table> 2) 《番禺11-12油田番禺10-1油田番禺10-2油田调整联合开发项目环境影响报告书》中预测结果 根据《番禺 11-12 油田番禺 10-1 油田番禺 10-2 油田调整联合开发项目环境影响报告书》（[REDACTED]），HYSY111FPSO 含油生产水排放对水质的影响主要在第 1 层（0~10m），超一（二）类水质的最大影响面积约 [REDACTED]，超三类水质的最大影响面积约 [REDACTED]，超四类水质的最大影响面积约 [REDACTED]，超一类水质的水域离排放点的最远水平距离约为 [REDACTED]。详见下表。 表 4-4a FPSO 第 1 层（0~10m）石油类浓度预测结果 <table> <tr> <th>工程设施</th><th>超一（二）类包络面积（km²）</th><th>超三类包络面积（km²）</th><th>超四类包络面积（km²）</th><th>超一类最大距离（km）</th></tr> <tr> <td>HYSY111FPSO</td><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td></tr> </table>					对象		类比工程	本项目	对比情况	工程名称		番禺 11-12 油田番禺 10-1 油田番禺 10-2 油田调整联合开发项目环境影响报告书	番禺 30-1 平台降压开采项目	/	水动力情况		不正规全日潮汐、不正规全日海流	不正规全日潮汐、不正规全日海流	相似	含油生产水	预测位置	[REDACTED]	[REDACTED]	距离 [REDACTED]	预测源强	[REDACTED]	[REDACTED]	小于	结论		由于本项目与类比对象均处于外海，水动力情况相似，含油生产水的预测源强不超过类比对象，因此具有可比性，类比结果是合理的。			工程设施	超一（二）类包络面积（km ² ）	超三类包络面积（km ² ）	超四类包络面积（km ² ）	超一类最大距离（km）	HYSY111FPSO	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
对象		类比工程	本项目	对比情况																																							
工程名称		番禺 11-12 油田番禺 10-1 油田番禺 10-2 油田调整联合开发项目环境影响报告书	番禺 30-1 平台降压开采项目	/																																							
水动力情况		不正规全日潮汐、不正规全日海流	不正规全日潮汐、不正规全日海流	相似																																							
含油生产水	预测位置	[REDACTED]	[REDACTED]	距离 [REDACTED]																																							
	预测源强	[REDACTED]	[REDACTED]	小于																																							
结论		由于本项目与类比对象均处于外海，水动力情况相似，含油生产水的预测源强不超过类比对象，因此具有可比性，类比结果是合理的。																																									
工程设施	超一（二）类包络面积（km ² ）	超三类包络面积（km ² ）	超四类包络面积（km ² ）	超一类最大距离（km）																																							
HYSY111FPSO	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]																																							

表 4-4b FPSO 第 1 层 (0~10m) 石油类超标区间面积 (km²)

工程设施	Bi<1	1≤Bi<4	4≤Bi<9	Bi≥9
HYSY111FPSO	■	■	■	■

3) 类比结果

根据类比, 本项目含油生产水排放对海水水质环境的影响不超出《番禺 11-12 油田番禺 10-1 油田番禺 10-2 油田调整联合开发项目环境影响报告书》(■) 中预测结果, 即: 超一(二)类水质的最大影响面积不超过■, 超三类水质的最大影响面积不超过■, 超四类水质的最大影响面积不超过■, 超一类水质的水域离排放点的最远距离不超过■。

表 4-5a 本项目石油类浓度类比结果

工程设施	影响层位	超一(二)类包络面积 (km ²)	超三类包络面积 (km ²)	超四类包络面积 (km ²)	超一类最大距离 (km)
PY30-1DPP	第 1 层 (0~10m)	■	■	■	■

表 4-5b 本项目石油类超标区间面积类比结果 (km²)

工程设施	影响层位	Bi<1	1≤Bi<4	4≤Bi<9	Bi≥9
PY30-1DPP	第 1 层 (0~10m)	■	■	■	■

(2) 温排水对海水水质环境影响分析

本项目新增压缩机系统, PY30-1DPP 新增温排水产生量约■, 排放温度约■。PY30-1DPP 现生产过程中冷却海水最大排放速率■, 排水温度■, 本项目实施后, PY30-1DPP 温排水最大排放量约■, 温升■。本项目距岸■以上, 所处海域水深较深, 约■, 温排水排放量与周围水体量相比较小, 且本项目海域开阔, 水动力条件较好, 生产水携带的热量能够较快耗散。参考周边油田温排水排放情况: HZ25-8DPPB 平台产生温排水量最大为■, ■, ■, 温排水造成周围海水超标范围位于■计算网格(■)之内。因此, 本项目温排水对排放口附近海域水温的影响范围较小。

2、对水动力环境与地形地貌环境的影响分析

本项目在既有 PY30-1DPP 进行改造, 不涉及占用海域, 项目实施后不改变海洋原有地形和地貌, 所以本项目的建设对工程附近海域的水动力环境和地形地貌环境不会产生影响。

3、对沉积物环境的影响分析

本项目在既有 PY30-1DPP 进行改造, 不涉及钻完井及海底管道铺设, 不排放钻

	井液、钻屑和悬浮物，所以本项目的建设对工程附近海域的沉积物环境不会产生影响。 4、对生态环境的影响分析 ①对浮游生物的影响 石油类污染往往会破坏初级生产者，不同浓度的油对浮游植物将产生不同影响。据 Karydis（1979）的研究，低浓度的石油类对浮游植物的生长无影响或有促进作用，而高浓度的石油类对藻类产生危害。Patin 研究表明，低浓度的石油类（0.024mg/L）可促进浮游植物（优势种 <i>apazizomenon flosaquae</i>）的光合作用，1.45mg/L 的溶解石油类对其有明显的抑制作用。Mironov 曾作过石油类对几种黑海单细胞藻影响的浓度范围，经过 5 天的实验培养表明， 根据 Mironov 实验结果，排放的含油生产水对浮游植物的生长繁殖影响较小。 经济动物卵子、幼体是整个生命周期中对各种污染物最敏感的阶段，原油对其毒性效应主要有抑制孵化、滞缓发育、生理功能低落，以及导致畸形和死亡等。鱼卵、仔稚鱼、虾类幼体及底栖生物浮游幼虫等属于浮游动物范畴，石油污染会损害这些海洋生物繁殖能力和幼体的生长与发育，直接影响种群补充能力，从而对海洋渔业资源产生潜在和长期的影响。 在石油类超标范围内可导致部分鱼卵、仔稚鱼、虾类幼体及底栖生物浮游幼虫等畸变、死亡，成体浮游动物由于具有一定的逃避能力，受石油类污染的影响较小。总体而言，对超一类范围内浮游动物幼体有一定的影响，对超一类范围外水域中的浮游动物不会产生明显的损害。 温排水与浮游生物的种类数关系密切。一般说来，当水体适度增温时（$\Delta T \leq 3^{\circ}\text{C}$），群落中的浮游植物、浮游动物和底栖动物种类数增加，尤其是水温较低的春、秋和冬季表现更加明显。有观测结果表明，春季温度场弱增温区（$\Delta T < 3^{\circ}\text{C}$）生物量最高，是自然水温区生物量的 1.3 倍；而冬季的浮游动物生物量是自然水温区生物量的 2.4 倍。但是在水体强增温时（$\Delta T > 3^{\circ}\text{C}$），会使浮游生物生长有不利影响，特别在夏季自然水温较高时，可能引起浮游生物的种类和数量的减少、群落物种多样性较低，并改变群落中的物种组成。根据类比结果，本项目温排水造成周围海水超标范围位于 1 个计算网格（50m）之内，因此，对浮游生物的影响较小。 ②对底栖生物的影响 底栖生物生活在海底，一般活动范围较小，根据含油生产水类比结果，由于其密度比水小，因此入海后主要分布在水体中，因此，含油生产水的排放对底栖生物的影响不明显。
--	---

③对渔业资源的影响

在石油类超标范围内可导致部分鱼卵、仔稚鱼、虾类幼体及底栖生物浮游幼虫等畸变、死亡，成体浮游动物由于具有一定的逃避能力，受石油类污染的影响较小，总体而言，对超一类范围内浮游动物幼体有一定的影响，对超一类范围外水域中的浮游动物不会产生明显的损害，石油污染会损害这些海洋生物繁殖能力和幼体的生长与发育，对海洋渔业资源产生一定的影响。

由于鱼类是变温动物，体温随环境水温的变化而变化，并依靠游动行为来选择所需的适宜温度。因此，水温对鱼类的各种生命活动过程有很大影响。在适温范围内，水温升高会提高鱼类的摄食能力，促进其性成熟，生长加速；但在水温过高时，温排水也会对鱼类产生不利的影响，包括：在强增温区、亚增温区会对鱼类洄游行为造成明显逆反影响；会提早鱼类性腺发育成熟产卵，对鱼类生殖产生影响；会使鱼类饵料生物发生变化，从而影响鱼类生长，可能引起种群结构变动；可能增多寄生虫病危害，增加对鱼类的致病影响。鱼类喜在适宜温度水域内活动，对超出适宜温度范围的高温或低温水体具有回避反应。在自然水体中，近海区鱼类一般都有随季节水温变化而进行洄游的现象，这是鱼类对温度的选择。根据类比结果，本项目温排水造成周围海水超标范围位于 [REDACTED] 之内，因此，对渔业资源的影响较小。

5、对渔业“三场一通道”的影响分析

本项目位于深水金线鱼的产卵场内。根据类比，本项目含油生产水排放超一（二）类水质的最 [REDACTED]，超一类水质的水域离排放点的最远距离不超过 [REDACTED]。针对运营期新增生产水排放造成的海洋生物资源损失，建设单位将根据项目所在海域实际情况，在相关主管部门的指导下，结合实际需要对海洋生态开展修复工作，因此本项目含油生产水排放对渔业“三场一通道”影响较小。

三、混合区

本项目实施后，PY30-1DPP 生产水最大排放量 [REDACTED]，较《流花 19-5 气田开发工程环境影响报告书》（[REDACTED]）中 PY30-1DPP 最大产水量 [REDACTED] 增加量为 [REDACTED]，增加量较小，且生产水经处理后石油类含量小于排放标准（45mg/L），根据近一年处理后生产水的石油类最大浓度估算，排海生产水中石油类含量不超过原环评中石油类影响预测源强，影响范围不超过原环评预测范围，因此，建议本项目实施后 PY30-1DPP 排污混合区范围维持原环评批复范围不变：[REDACTED]。

四、运营期海洋生物资源损失估算

本项目对海洋生物资源的主要影响因素为：含油生产水排放产生的石油类。

（1）生物损失量评估方法

生物量损失计算参照中华人民共和国农业部发布的水产行业标准《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）中的有关规定进行。根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，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。本项目运营期含油生产水全年排放，属持续性损害。

1) 持续性损失计算方法

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

$$M_i = W_i \times T$$

式中：

M_i ——第 i 种类生物资源累计损害量，单位为尾、个或千克（kg）；

W_i ——第 i 种类生物资源一次平均损害量，单位为尾、个或千克（kg）；

T ——污染物浓度增量影响的持续周期数（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），各类生物的损失率取值如下：

表 4-6 污染物对各类生物损失率

污染物 i 的超标倍数 (B_i)	各类生物损失率 (%)		
	鱼卵和仔稚鱼	成体	幼体
$B \leq 1$ 倍	■	■	■
$1 < B \leq 4$ 倍	■	■	■
$4 < B \leq 9$ 倍	■	■	■
$B \geq 9$ 倍	■	■	■

2) 生物量损失计算参数

生物资源密度取

调查数据与

调查数据各站位的平均密度，各站位平均

值能较好反映该海域生物资源情况。

表 4-7 生物资源密度取值

种类			
鱼卵（粒/ m^3 ）	■	■	■
仔稚鱼（尾/ m^3 ）	■	■	■
幼鱼（尾/ km^2 ）	■	■	■
头足类幼体（尾/ km^2 ）	■	■	■
甲壳类幼体（尾/ km^2 ）	■	■	■
鱼类成体（kg/ km^2 ）	■	■	■
头足类成体（kg/ km^2 ）	■	■	■

甲壳类成体 (kg/km ²)						
(2) 生物量损失估算						
根据类比，含油生产水超标范围主要第 1 层（10m 内），影响深度按 10m 计算，影响面积见表 4-5。生产水排放是持续性的，每 15 天作为 1 个周期，每年约 24 个周期。本项目含油生产水排放造成生物资源损失见下表。						
表 4-8 含油生产水造成的海洋生物资源的损失量						

	表 4-9 海洋生物资源补偿计算结果					
						</

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 本项目工程内容为增加湿气增压系统进行降压开采，对生产分离器、水处理、电力系统等进行适应性改造，并对平台进行甲板外扩及适应性改造，施工期的主要污染物包括生产垃圾、生活垃圾、生活污水、船舶机舱含油污水、废气等。 1、生活污水和生活垃圾 施工期生活污水经平台上或施工船舶的生活污水处理设施处理达标后排海。施工期生活垃圾除少量食品废弃物粉碎后排海外，其余运回陆地处理。 2、生产垃圾 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（由惠州上岸）交有资质单位接收处理，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。 3、船舶机舱含油污水 本项目施工船舶应满足船级社相关认证，产生的船舶污染物，其排放与处理执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）相关要求。机舱含油污水经船用油水分离器处理，使其含油浓度不大于15mg/L后排海。 4、废气 本项目的大气污染主要是施工过程的施工机械和船舶产生的废气，对工程周边的大气环境影响较小，并且施工期间排放的大气污染物随工程的结束而结束。 施工船舶所使用的燃料油和大气污染物的排放应满足《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，其中海船进入排放控制区应使用硫含量不大于0.5%_{m/m}的船用燃油。 二、生态保护对策措施 施工期生产垃圾运回陆地处理；生活垃圾中食品废弃物处理至颗粒直径小于25mm后排放，其他生活垃圾运回陆地进行处理；生活污水处理达标排放，最大限度降低对海洋环境的影响。 三、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）制定严格的作业风险防范措施。制定可行性强、作业安全性高的施工方案；组织承包商人员参加海上平台的安全培训；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；对承包商使用的设备、材料进行检查，确保其符合平台
-----------------------------------	---

	的安全要求。 (2) 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钻井平台碰撞。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。 (3) 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《中海石油（中国）有限公司深圳分公司白云天然气作业公司溢油应急计划（2023 年版）》并取得备案，建设单位应根据溢油应急计划开展好各种溢油应急准备和响应工作。
运营期生态环境保护措施	一、运营期污染防治对策措施 本项目运营期含油生产水经处理合格后达标排放，根据近年来统计结果，排放污水的月均含油浓度均满足《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》(GB49142008) 三级标准（石油类$\leq 45\text{mg/L}$）的排放要求后排海；温排水[REDACTED]，进入海水沉箱后排海；生活污水处理达标后排海，未新增排海量；其余生产垃圾、生活垃圾，除食品废弃物粉碎至粒径小于 25mm 后排放外，均运回陆地进行处理，对海域的影响较小。 针对运营期新增生产水排放造成的海洋生物资源损失，建设单位将根据项目所在海域实际情况，在相关主管部门的指导下，结合实际需要对海洋生态开展修复工作。 二、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，建设单位已于 2023 年 10 月修编了《中海石油（中国）有限公司深圳分公司白云天然气作业公司溢油应急计划（2023 年版）》，并在生态环境部珠江流域南海海域生态环境监督管理局进行备案。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、迅速地进行应急反应，最大限度地减小溢油对环境造成的影响。
其他	本项目实施后 PY30-1DPP 排污混合区范围维持原环评批复范围不变，因此不单独制定海洋生态环境跟踪监测计划。

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。本工程的环保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为 [REDACTED]。 表 5-1 环境保护投资估算（万元） <table><tr><th>环境保护投资及生态补偿</th><th>总投资额</th><th>折合比率</th><th>折合环保投资</th></tr><tr><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td></tr><tr><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td></tr><tr><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td></tr><tr><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td></tr></table>	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	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
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																		
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]																		
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]																		
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]																		
[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	生活污水经平台上生活污水处理设施处理达标后排海；机舱含油污水处理达标后排海	生活污水符合《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）；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）的规定	生活污水经平台上的生活污水处理装置处理达标后排海；温排水进入海水沉箱后排海；含油生产水经生产水处理装置处理达标后排海	《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）
地表水环境	/	/	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	/	/	/	/
振动	/	/	/	/
大气环境		/	燃气透平发电机废气产生二氧化硫和氮氧化物，经烟管排入大气	/
固体废物	生活垃圾中食品废弃物用食品粉碎机粉碎到粒径<25mm后排放，其他运回陆地处理；生产垃圾全部运回陆地处理	平台固体废物符合《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）三级标准	食品废弃物粉碎后排放，其他生活垃圾及生产垃圾运回陆地处理	符合《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914-2008）三级标准；符合《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	《中海石油（中国）有限公司深圳分公司白云天然气作业公司溢油应急计划（2023年版）》	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）	《中海石油（中国）有限公司深圳分公司白云天然气作业公司溢油应急计划（2023年版）》
环境监测	/	/	本项目混合区维持原混合区范围不变，不单独设置跟踪监测计划	/
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目在 PY30-1DPP 增加湿气增压系统进行降压开采，对生产分离器、水处理系统、电力系统、流花 19-5 气田段塞流捕集器等进行适应性改造，并对平台进行甲板外扩及适应性改造。本项目投产后最大年产油量未超出《番禺 30-1、惠州 21-1 天然气联合开发工程环境影响评价报告书》（国海环字[2004]344 号）中最大年产油量，[REDACTED]，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），需编制环境影响报告表。

（1）本项目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”，经分析，本项目与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》和《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求相协调；位于广东省国土空间总体规划区之外，且距离较远，施工期和运营期均不会对其产生不利影响。

（2）施工期生活垃圾中的食品废弃物粉碎后小于 25mm 排海，其他生活垃圾及生产垃圾运回陆地处理；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，施工期对海洋环境的影响较小。

（3）运营期含油生产水处理达标后排海；生活垃圾中的食品废弃物粉碎后小于 25mm 排海，其他生活垃圾及生产垃圾运回陆地处理；运营期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《中海石油（中国）有限公司深圳分公司白云天然气作业公司溢油应急计划（2023 年版）》，并在生态环境部珠江流域南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。

附图

附图 1 本项目与《广东省海洋主体功能区规划》位置关系图

附图 2 本项目与广东省国土空间总体规划位置关系示意图

附图 3 本项目与广东省生态红线位置关系图

附图 4 本项目与广东省“三线一单”生态环境分区的位置关系

附图 5 本项目周边环境敏感目标分布图（三场一通道）

附表

附表 1 海水水质调查及评价结果

附表 2 海洋沉积物调查结果

附表 3 海洋生物名录

附表 4 中英文注释表

附件

附件 1 环评委托书

附件 2 环评批复文件

附件 3 溢油应急计划备案表

附件 4 危废处理单位经营许可

附件 5 海洋环境现状调查报告封面

附录

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，进行本项目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。本项目为海洋油气开发，涉及的危险物质主要为油类和天然气，理化性质及危险特性如下。

表 1.1.1 凝析油理化及危险性质

标识	中文名：凝析油		英文名：Condensate Oil	
	危规号：32003	UN 编号：1267	CAS 号：8030-30-6	
理化特性	外观与性状：黄棕色油状液体		溶解性：不溶于水，溶于多数有机溶剂	
	20℃密度：801.3kg/m³		50℃密度：778.7kg/m³	
	沸点（℃）：120~200℃		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、CO₂	
	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：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。			
	灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土			
毒理性质	LD50：500-5000mg/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			
	急性中毒			
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

标识	中文名：天然气	英文名：natural gas
	危规号：21007	UN 编号：1971
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
	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
危险特性	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	
	灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。	
毒理性质	灭火剂：泡沫、二氧化碳、雾状水、干粉。	
	工作场所最高容许浓度 MAC：300（mg/m ³ ）	
健康危害	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：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。	
急救	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。	
	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。应与氧气、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。	

表 1.1.3 燃料油理化及危险性质

标识	中文名：燃料油	英文名：Fuel Oil
	UN 编号：1202	CAS 号：68334-30-5
理化特性	外观与性状：稍有粘性的棕色液体	溶解性：难溶于水，易溶于醇和其他有机溶剂
	熔点（℃）：-18	沸点（℃）：180-370
	相对密度：（水=1）0.810-0.855	饱和蒸气压（kPa）37.1（20℃）
	禁忌物：强氧化剂	聚合危害：不聚合
危险特性	危险性类别：可燃液体	燃烧性：易燃
	引燃温度（℃）：257	闪点（℃）：55
	爆炸下限（v%）：0.6	爆炸上限（%）：6.5
	燃烧（分解）产物：氮氧化物、一氧化碳、二氧化碳等	
	危险特性：遇明火、高热能引起燃烧爆炸，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。其蒸气与空气形成爆炸性混合物。	
	灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。	
	灭火剂：泡沫、二氧化碳、雾状水、干粉、砂土等。	
毒理性质	工作场所最高容许浓度 MAC：300（mg/m ³ ）	
	毒性判别：低毒性	

健康危害	侵入途径：吸入、食入、皮肤吸收
	健康危害：皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮；吸入可引起吸入性肺炎；柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。
	急性中毒：吸入高浓度柴油蒸气，常先有兴奋，后转入抑制，表现为乏力、头痛、酩酊感、神志恍惚、肌肉震颤、共济运动失调；严重者出现定向力障碍、意识模糊等；蒸气可引起眼及呼吸道自己症状，重者出现化学性肺炎。吸入液态柴油可引起吸入性肺炎，严重时可发生肺水肿。摄入引起口腔、咽喉和胃肠道刺激症状，可出现与吸入中毒相同的中枢神经系统症状。
急救	皮肤接触：立即脱去被污染衣物，用肥皂和流动清水冲洗，如出现刺激症状，就医。
	眼睛接触：立即用流动水或生理盐水冲洗，就医。
	吸入：迅速撤离现场至空气清新处，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	食入：误服者可饮牛奶，尽快彻底洗胃，就医。
	迅速撤离泄漏污染区人员至安全处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。在确保安全情况下堵漏。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏用砂石或其他不燃材料吸附或吸收。也可以在保证安全情况下，就地焚烧。大量泄漏应构筑围堤或挖坑收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防治阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时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。充装要控制流速，注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

1.2 风险势初判

本项目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。

根据建设单位资料，本项目新增平台的设施、管汇中凝析油最大存在量约 [REDACTED]，均远小于《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）油类物质临界量（100t），危险物质数量与临界量的比值 Q 小于 1，环境风险势为 I。

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势，按照下表确定评价工作等级。本项目环境风险势等级为 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

番禺 30-1 气田位于南海北部海域。本项目距离自然保护区、海洋保护区、海洋生态红线较远，均在 [REDACTED] 以上，参考《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014）中海洋生态环境影响三级评价范围 [REDACTED]，本项目周边 [REDACTED] 内的敏感目标没有生态红线区、自然保护区、海洋保护区等，主要环境敏感目标为渔业三场一通道。本项目 [REDACTED] 范围内的敏感目标主要为深水金线鱼的产卵场 [REDACTED]。

表 2.1.1 本项目周边主要环境敏感目标

类别	功能区名称	距离平台名称	方位及距离 (km)	主要保护对象
渔业三	深水金线鱼产卵场	[REDACTED]	[REDACTED]	深水金线鱼（3 月~9 月，产卵盛期 3

场一通道				月~5月)
	鲐鱼粤东外海区产卵场			鲐鱼(产卵期2~4月)
	蓝圆鲹粤东外海区产卵场			蓝圆鲹(产卵期3~7月)

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、船舶碰撞燃料油泄漏事故等。《番禺30-1气田(PY30-1-A12H&A12P井等5口)调整井项目环境影响报告表》(中海油研究总院有限责任公司、2020年3月)中溢油风险分析与评价章节已经考虑了井喷、火灾/爆炸、海底管道泄漏和立管泄漏、船舶碰撞燃料油泄漏和地质性溢油风险事故。

本工程风险事故类型没有超过原环评的风险识别类型,本项目新增管汇中油类最大在线量,小于《番禺30-1气田(PY30-1-A12H&A12P井等5口)调整井项目环境影响报告表》中溢油量,且油量较小,若发生泄露进入海洋中的可能性较小,因此本项目环境风险未超过施工平台原环评风险范围。

本项目管线泄漏点位于平台上,如发生工艺管线泄漏情形,现场火气监控系统检测到泄漏,立即自动触发火气关断,迅速关断井下/井上安全阀,从源头阻止物料持续泄漏,最大程度降低泄漏量及潜在风险。如管线泄漏发生溢油,平台上应急处理小组立即携带吸油毡、围油栏、溢油分散剂喷洒装置等专用清理工具,到达溢油现场。依据溢油的规模、油品特性,迅速制定并实施针对性的清理策略。对于小规模溢油,使用吸油毡进行吸附回收,并投放围油栏,圈定溢油区域,防止其进一步扩散。少部分泄漏物料经地漏进入开排罐,转至闭排罐后打入生产处理流程回收再利用。一旦发生事故,其他海上平台溢油物资可在接到应急通知后的内抵达溢油现场并进行溢油应急处置工作,可满足本项目需求。

3.2 地质性溢油风险分析

本项目不实施调整井项目,不涉及地质性溢油风险。

3.3 浅层气及有害气体风险分析

本项目不实施调整井项目,不涉及浅层气。

4. 环境风险防范措施及应急要求

4.1 本项目施工期风险防范措施

4.1.1 施工作业风险防范措施

(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,并且至少进行过一次技术沟通交底会,经气田办公室和现场签字审核后方可开展施工作业。

(2) 要求承包商遵守海上平台的各项安全规章制度,特别是与火灾防范相关的规定,如热

工作业审批制度、易燃易爆物品管理制度等。

(3) 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。

(4) 组织承包商人员参加海上平台的安全培训, 培训内容包括平台的火灾风险特点、看火员培训、气体探测器使用、安全操作规程等;

(5) 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。

(6) 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。

(7) 使用在有效期并检验合格的工机具。

(8) 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。

(9) 加强材料进场的检查验收, 做好检验工作。

(10) 对承包商使用的设备、材料进行检查, 确保其符合平台的安全要求, 特别是电气设备、动火设备等, 要检查其是否具备良好的防火、防爆性能。

4.1.2 船舶碰撞事故防范措施

作业者制定了相应的保护和检测程序, 由值班船对平台周围进行巡视, 驱散在安全区范围内作业的渔船, 确保平台设施的安全性。按照《海上固定平台安全规则》的要求在平台上设置助航标识灯、障碍灯、雾笛、平台标志牌等。

为有效减少船舶碰撞事故的发生, 有必要对船舶碰撞事故进行预防和综合控制。船舶管理者对安全航行进行计划、组织、指挥、协调和控制等活动, 以达到保护人员安全和防止溢油事件发生的目的。

(1) 施工作业期间所有施工船舶须按照规定显示信号。操作人员认真学习《海上避碰规则》, 严格遵守航行法规; 使用安全航速; 配齐必要的助航仪器(海上作业已配备 AIS 船舶防撞系统);

(2) 施工作业船舶在施工期间加强值班瞭望, 充分利用听觉、雷达以及适合当时环境和情况下的一切有效手段, 保持不间断瞭望;

(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) 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;

(5) 施工作业船舶在发生紧急事件时, 应立即采取必要的措施, 同时向公司及主管部门报告;

(6) 发生船舶交通事故时, 应尽可能关闭所有油仓管系统的阀门、堵塞油舱通气孔, 防止溢油。

4.2 本项目运营期风险防范措施

4.2.1 生产设施事故防范措施

为确保油田生产阶段的安全生产，油田在设计、建造、采办和操作中采取了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。

4.2.2 船舶碰撞风险防范措施

本项目不新增运营期船舶碰撞溢油风险，针对运营期船舶原有风险，作业单位主要执行了以下措施。

1) 作业者制定了相应的保护和检测程序，由守护船对平台周围进行巡视，驱散在安全区范围内作业的渔船，确保平台设施的安全性。按照《海上固定平台安全规则》的要求在平台上设置助航标识灯、障碍灯、雾笛、平台标志牌等。

2) 为有效减少船舶碰撞事故的发生，有必要对船舶碰撞事故进行预防和综合控制。船舶管理者对安全航行进行计划、组织、指挥、协调和控制等活动，以达到保护人员安全和防止溢油事件发生的目的。本项目具体有以下几方面的管理措施：

认真学习《海上避碰规则》，严格遵守航行法规；设定安全作业区，发布明确的航行通告和设置海图标记，划定保护界线，提醒外部船舶避免进入海上生产作业区。

3) 充分利用听觉、雷达以及适合当时环境和情况下的一切有效手段，保持不间断瞭望；使用安全航速；配齐必要的助航仪器（海上作业已配备 AIS 船舶防撞系统）。严格船舶抛锚管理，利用视频监控系统、光电跟踪系统做好平台、海域监控。海上船舶抛锚等大型作业需办理相关的票证，选派经验丰富的人员现场监督、带班。

4.3 溢油事故应急处理措施

4.3.1 溢油应急预案

建设单位已编写制定《中海石油（中国）有限公司深圳分公司白云天然气作业公司溢油应急计划（2023 年版）》，并在生态环境部珠江流域南海海域生态环境监督管理局进行备案。

4.3.2 应急组织机构

图 4.3.1 白云天然气作业公司应急响应小组组织机构

4.3.3 溢油事故响应策略

(1) 溢油事故报告流程

1) 现场向白云天然气作业公司报告

一旦发现溢油/污染物溢出（包括容器溢出），要立即与平台/终端总监联系，并尽可能提供必要的初始信息：

- 溢油事故发生的地点、时间、原因（产生溢油入海原因，泄漏油品种类）、溢油量（预估）。
- 现场情况（入海油污位置及估算面积，事件现场气象、海况条件及周边海域基本情况）。
- 处置情况（已采取的应急处置措施）。

现场总指挥立即向白云天然气作业公司生产部经理报告，生产部经理向白云天然气作业公司应急管理小组副组长（副总经理）、QHSE 经理及分公司应急值班室报告，应急管理小组副组长向白云天然气作业公司应急管理小组组长（总经理）报告。

白云天然气作业公司应急管理小组组长（白云天然气作业公司总经理）接到报告后立即上报深圳分公司应急指挥中心副总指挥。基于获得的信息和质量健康安全环保经理的建议，深圳分公司副总指挥将决定是否启动应急响应，并报告总指挥，决定应急响应的规模。

如发现无主油膜，应立即拍照，油脂取样以及送检。

2) 向政府主管部门报告

发现溢油事件后，设施负责人立即向白云天然气作业公司应急响应小组报告，白云天然气作业公司应立即电话报告至深圳分公司 QHSE 部、应急值班室及深圳分公司主管安全生产的副总经理，深圳分公司 QHSE 部接报后立即电话报告生态环境部珠江流域南海海域生态环境监督管理局及集团公司 QHSE 部。白云天然气作业公司须在 30 分钟内书面报告深圳分公司 QHSE 部，深圳分公司 QHSE 部在 1 小时内将初步情况书面报告珠江流域局。

溢油应急响应启动后，深圳分公司应每天上午 10 点前向生态环境部珠江流域南海局上报《海洋石油勘探开发溢油污染环境事件应急工作报告》。

当溢油事故发生时，深圳分公司还应当按照相关规定将有关情况同时报告可能受溢油影响的地方人民政府、海事、海警等主管部门。

图 4.3.2 事故报告流程图

(2) 响应级别划分

根据《海洋石油勘探开发溢油污染环境事件应急预案》（生态环境部，2022 年 5 月）事故分级中有关溢油事故等级的划分，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，是指溢油量 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，是指溢油量 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，是指溢油量 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，是指溢油量 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。

发生溢油后，启动现场级应急响应，作业区利用现场溢油应急资源开展应急处置。如溢油量超出 1 吨或超出现场处置能力时，启动分公司级应急响应。

(3) 应急结束

通过对溢油事件现场调查确认，同时符合以下两项条件的，应急响应终止：

- (1) 溢油源已得到完全控制，隐患已消除；
- (2) 海面油污已得到控制。

4.4 溢油应急措施有效性分析

一旦发生溢油事故，首先做好溢油源的控制工作，同时做好溢油源监控，在利用本地溢油应急资源进行溢油初期处理的同时，可以就近调用本海区配备的溢油应急设备。当本地和就近调用的设备能力仍不满足需要时，可通过深圳分公司应急中心协调相关资源。

4.4.1 油田自身溢油应急设备

建设单位按照有关规定的要求，在 PY30-1DPP 配备相应的溢油应急处理资源，包括围油拖栏、吸油毯、消油剂等，详见下表。

表 4.4.1 油田自身溢油应急资源					
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■

4.4.2 本项目可利用的其他油田溢油应急设备

如果溢油处理所需的应急设备、人员超出了白云天然气作业公司现有的溢油应急力量，深圳分公司可调用其他作业区的溢油应急资源或服务公司的溢油应急设备及相关环保人员。

中海油环保公司作为中海油深圳分公司的协议单位，当发生溢油事故事件时，中海油环保公司服从于深圳分公司的调派，全方位提供溢油应急响应服务。

表 4.4.2 油田周边溢油应急资源 (番禺 34-1/35-2/35-1 气田)

[illegible]

表 4.4.3 油田周边溢油应急资源 (荔湾 3-1 油田)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

表 4.4.4 油田周边溢油应急资源（高栏终端）

[illegible]

表 4.4.5 油田周边溢油应急资源（珠海横琴终端）

[illegible]

表 4.4.6 中海石油环保公司配备的溢油应急设备物资

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

4.4.3 溢油应急响应时间

本项目按照自身情况配置了部分溢油应急资源及设备，在发生溢油事件的第一时间里即可展开现场海上溢油的围控和回收作业。随着溢油事态发展需要时，及时向应急协调办公室报告，由应急协调办公室组织、协调周边油气田及陆地的溢油应急资源设备及环保人员进行下一步的海上溢油清理作业。

工作时间 (h)，取 12h;

溢油总量按 [] 计算，取 b 为 50%，a 为 70%，则本项目代表性事故所需的机械回收能力为 []。

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。

$$C = E \times t$$

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 。

4.4.5 溢油应急能力有效性分析

本项目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，本项目配备及依托的溢油应急能力能满足本项目 █████ 溢油的应急处理需求；且本项目新增管汇中油量较小，若发生溢油，泄漏量较小，进入海洋中的可能性较小，现有应急力量可以满足本项目对溢油风险防控的需要。

表 4.4-8 本项目可利用的溢油应急能力一览表

一	二	三	四	五	六	七	八
九	十	十一	十二	十三	十四	十五	十六
十七	十八	十九	二十	二十一	二十二	二十三	二十四
二十五	二十六	二十七	二十八	二十九	三十	三十一	三十二
三十三	三十四	三十五	三十六	三十七	三十八	三十九	四十
四十一	四十二	四十三	四十四	四十五	四十六	四十七	四十八
四十九	五十	五十一	五十二	五十三	五十四	五十五	五十六
五十七	五十八	五十九	六十	六十一	六十二	六十三	六十四
六十五	六十六	六十七	六十八	六十九	七十	七十一	七十二
七十三	七十四	七十五	七十六	七十七	七十八	七十九	八十
八十一	八十二	八十三	八十四	八十五	八十六	八十七	八十八
八十九	九十	九十一	九十二	九十三	九十四	九十五	九十六
九十七	九十八	九十九	一百	一百零一	一百零二	一百零三	一百零四
一百零五	一百零六	一百零七	一百零八	一百零九	一百一十	一百一十一	一百一十二
一百一十三	一百一十四	一百一十五	一百一十六	一百一十七	一百一十八	一百一十九	一百二十
一百二十一	一百二十二	一百二十三	一百二十四	一百二十五	一百二十六	一百二十七	一百二十八
一百二十九	一百三十	一百三十一	一百三十二	一百三十三	一百三十四	一百三十五	一百三十六
一百三十七	一百三十八	一百三十九	一百四十	一百四十一	一百四十二	一百四十三	一百四十四
一百四十五	一百四十六	一百四十七	一百四十八	一百四十九	一百五十	一百五十一	一百五十二
一百五十三	一百五十四	一百五十五	一百五十六	一百五十七	一百五十八	一百五十九	一百六十
一百六十一	一百六十二	一百六十三	一百六十四	一百六十五	一百六十六	一百六十七	一百六十八
一百六十九	一百七十	一百七十一	一百七十二	一百七十三	一百七十四	一百七十五	一百七十六
一百七十七	一百七十八	一百七十九	一百八十	一百八十一	一百八十二	一百八十三	一百八十四
一百八十五	一百八十六	一百八十七	一百八十八	一百八十九	一百九十	一百九十一	一百九十二
一百九十三	一百九十四	一百九十五	一百九十六	一百九十七	一百九十八	一百九十九	二百

5. 结论

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。根据分析,本项目的风险类型、可能最大溢油量均未超过本项目原环评识别出的风险范畴。

PY30-1DPP 存放有一定数量的溢油应急设备, 包括围油拖栏、吸油毡、消油剂等溢油应急设备, 具备一定的溢油应急能力。一旦发生事故, PY30-1DPP 可立即响应, 1.5 小时内开始溢油应急响应工作, 其他海上平台溢油物资可在接到应急通知后的 2.3~39h 内抵达溢油现场并进行溢油应急处置工作, 可满足本项目需求。

建设单位已编写《中海石油（中国）有限公司深圳分公司白云天然气作业公司溢油应急计划（2023 年版）》，并在生态环境部珠江流域南海海域生态环境监督管理局进行备案。本项目受上述溢油应急计划统一管理，上述溢油应急计划的溢油应急资源（溢油物资数量、能力等）可以

满足本项目需求，本项目不需修编现有溢油应急计划，若本项目所在海域工程发生变动，建设单位会根据实际情况动态更新溢油应急计划。建设单位需严格按照溢油应急计划开展好各种溢油应急准备和响应工作。在落实好本报告提出的各项防范工作、落实项目方制定的溢油应急计划中各项规定的前提下，本项目风险可控。