建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：江苏油田徐闻油区原油产能建设项目勘探工程

建设单位（盖章）：中国石油化工股份有限公司江苏油田分公司

编制日期：2021年9月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1631606324000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	t2serh
建设项目名称	江苏油田徐闻油区原油产能建设项目勘探工程
建设项目类别	46--099陆地矿产资源地质勘查（含油气资源勘探）；二氧化碳地质封存
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）	中国石油化工股份有限公司江苏油田分公司
统一社会信用代码	9132109172059808X8
法定代表人（签章）	方志雄
主要负责人（签字）	王东伟 王东伟
直接负责的主管人员（签字）	王东伟 王东伟
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	江苏卓环环保科技有限公司
统一社会信用代码	91320113MA1Q4X7J4E
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
叶振国	05353243505320363	BH013261	叶振国

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李超	建设项目基本情况、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	BH009433	李超
叶振国	建设内容	BH013261	叶振国

目　录

一、建设项目基本情况 1
二、建设内容 10
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 26
四、生态环境影响分析 39
五、主要生态环境保护措施 57
六、生态环境保护措施监督检查清单 74
七、结论 76

附图:

附图 1　建设项目地理位置图;
附图 2　建设项目周边概况图;
附图 3　工程总平面布置图（含噪声、土壤、地下水监测点位);
附图 4　施工总布置图;
附图 5　本项目与徐闻县环境管控单元图位置关系;
附图 6　典型生态环境保护措施平面布置图;
附图 7　本项目与徐闻县土地利用总体规划图位置关系。

附件:

附件 1　委托书;
附件 2　营业执照;
附件 3　法人身份证复印件;
附件 4　项目备案确认单;
附件 5　勘探许可证;
附件 6　监测报告;
附件 7　徐闻县污水处理厂环评批复;

附件 8　中石化勘探开发水基废弃钻井液性质鉴别及环境安全性研究报告。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	江苏油田徐闻油区原油产能建设项目勘探工程		
项目代码	2020-000291-07-03-010535		
建设单位联系人	王**	联系方式	13******90
建设地点	徐闻 12 井、徐闻 12-1 井、徐闻 12-2 井、徐闻 14 井位于广东省湛江市徐闻县西连镇北插村西 徐闻 13 井、徐闻 13-1 井、徐闻 13-2 井、徐闻 15 井、徐闻 101 井位于广东省湛江市徐闻县迈陈镇昌俸村东		
地理坐标	徐闻 12 井 （109 度 55 分 6.05 秒，20 度 21 分 59.66 秒） 徐闻 12-1 井（109 度 55 分 3.71 秒，20 度 22 分 3.66 秒） 徐闻 12-2 井（109 度 54 分 59.38 秒，20 度 22 分 7.18 秒） 徐闻 14 井 （109 度 54 分 58.76 秒，20 度 22 分 12.9 秒） 徐闻 13 井 （109 度 58 分 6.58 秒，20 度 20 分 39.94 秒） 徐闻 13-1 井（109 度 58 分 15.55 秒，20 度 20 分 38.11 秒） 徐闻 13-2 井（109 度 58 分 10.63 秒，20 度 20 分 44.76 秒） 徐闻 15 井 （109 度 57 分 59.77 秒，20 度 20 分 40.09 秒） 徐闻 101 井 （109 度 58 分 1.71 秒，20 度 20 分 45.84 秒）		
建设项目 行业类别	四十六、专业技术服务 99 陆地矿产资源质勘（含油气资源勘探）	用地（用海）面积（m^2）/长度（km）	永久用地：0 m^2 临时用地：48960 m^2
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）	国家能源局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	无
总投资（万元）	9000	环保投资（万元）	270
环保投资占比（%）	3%	施工工期	单井 60 天
是否开工建设	☑否 □是：_____		
专项评价设置情况	无		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		

<table>
<tr><td>规划及规划环境影响评价符合性分析</td><td>

1. 与《石油发展“十三五”规划》（发改能源[2016]2743 号）相符性分析

文件要求：陆上和海上并重，加强基础调查和资源评价，加大新区、新层系风险勘探，深化老区挖潜和重点地区勘探投入，夯实国内石油资源基础。巩固老油田，开发新油田，加快海上油田开发，大力支持低品位资源开发，实现国内石油产量基本稳定。

相符性分析：江苏油田徐闻油区原油产能建设项目由中国石油化工集团有限公司通过全国投资项目在线审批监管平台统一备案，备案机关为国家能源局。徐闻区块油气勘查探矿实施的责任主体为中国石油化工股份有限公司江苏油田分公司（探矿权证号：0200002030156）。本次仅对江苏油田徐闻油区原油产能建设项目勘探阶段进行评价，勘探项目均位于徐闻油区油气探矿权范围内，本次勘探项目对国家确定油气生产储备具有重要的战略意义，属于国家重大战略资源勘查项目，符合《石油发展“十三五”规划》相关要求。

</td></tr>
<tr><td>其他符合性分析</td><td>

1. 产业政策相符性分析

本项目行业类别为能源矿产地质勘查业（M7471），属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类“第七、石油、天然气 1、常规石油、天然气勘探开采”。本项目的建设符合国家产业政策要求。

2. 环保政策相符性分析

（1）与《石油天然气开采业污染防治技术政策》（公告 2012 年 第 18 号）相符性分析

表 1-1　与公告 2012 年 第 18 号相符性分析表

<table>
<tr><th>文件要求</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr>
<tr><td colspan="3">一、总则</td></tr>
<tr><td>（五）在环境敏感区进行石油天然气勘探、开采的，要在开发前对生态、环境影响进行充分论证，并严格执行环境影响评价文件的要求，积极采取缓解生态、环境破坏的措施。</td><td>本项目属于石油勘探项目，项目临时占用耕地，不涉及环境敏感区，勘探结束后临时占地复垦到原有状态。</td><td>符合</td></tr>
<tr><td colspan="3">二、清洁生产</td></tr>
</table>

</td></tr>
</table>

	（二）油气田开发不得使用含有国际公约禁用化学物质的油气田化学剂，逐步淘汰微毒及以上油气田化学剂，鼓励使用无毒油气田化学剂。	本项目使用水基钻井液等原辅料，原辅材料均不含国际公约禁用化学物质。	符合
	（三）在勘探开发过程中，应防止产生落地原油。其中井下作业过程中应配备泄油器、刮油器等。落地原油应及时回收，落地原油回收率应达到100%。	本项目钻井接近油藏地层时需施固井作业，隔离井筒内外环境，分隔油、气、水层，防止窜层，本项目不产生落地油。	符合
	（五）在钻井过程中，鼓励采用环境友好的钻井液体系；配备完善的固控设备，钻井液循环率达到95%以上；钻井过程产生的废水应回用。	本项目采用环保型水基钻井液；配备四级固控设备，钻井液循环率达到95%；钻井过程产生的废水经废弃钻井物随钻处理装置处理后回用，处理后不可回用的压滤水拉运至徐闻污水处理厂处理。	符合
	（六）在井下作业过程中，酸化液和压裂液宜集中配制，酸化残液、压裂残液和返排液应回收利用或进行无害化处置，压裂放喷返排入罐率应达到100%。酸化、压裂作业和试油（气）过程应采取防喷、地面管线防刺、防漏、防溢等措施。	本项目不涉及酸化和压裂。	符合
	四、污染治理		
	（一）在钻井和井下作业过程中，鼓励污油、污水进入生产流程循环利用，未进入生产流程的污油、污水应采用固液分离、废水处理一体化装置等处理后达标外排。在油气开发过程中，未回注的油气田采出水宜采用混凝气浮和生化处理相结合的方式。	本项目钻井过程产生的废水经钻井废物随钻处理装置处理后回用，处理后不可回用的压滤水拉运至徐闻县污水处理厂处理。	符合
	（三）固体废物收集、贮存、处理处置设施应按照标准要求采取防渗措施。试油（气）后应立即封闭废弃钻井液贮池。	本项目固体废物收集、贮存、处理处置设施拟按照标准要求采取防渗措施。本项目不设置废弃钻井液贮池。	符合
	（四）应回收落地原油，以及原油处理、废水处理产生的油泥（砂）等中的油类物质，含油污泥资源化利用率应达到90%以上，残余固体废物应按照《国家危险废物名录》（2016年8月1日）和危险废物鉴别标准识别，根据识别结果资源化利用或无害化处置。	本项目不产生落地油。	符合
	六、运行管理与风险防范		
	（一）油气田企业应制定环境保护管理规定，建立并运行健康、安全与环境管理体系。	本项目将制定环境保护管理规定，建立并运行健康、安全与环境管理体系。	符合
	（二）加强油气田建设、勘探开发过程的环境监督管理。油气田建设过程应开展工程环境监理。	本项目将加强勘探过程的环境监督管理。	符合
	（三）在开发过程中，企业应加强油气井套管的检测和维护，防止油气泄漏污染地下水。	本项目将加强油井套管的检测和维护，防止油气泄漏污染地下水。	符合
	（四）油气田企业应建立环境保护人员培训制度，环境监测人员、统计人员、污染治理设施操作人员应经培训合格后上岗。	本项目将建立环境保护人员培训制度，环境监测人员、统计人员、污染治理设施操作人员将经培训合格后上岗。	符合

（五）油气田企业应对勘探开发过程进行环境风险因素识别，制定突发环境事件应急预案并定期进行演练。应开展特征污染物监测工作，采取环境风险防范和应急措施，防止发生由突发性油气泄漏产生的环境事故。	本项目将对勘探过程进行了环境风险因素识别，制定突发环境事件应急预案并定期进行演练。同时采取环境风险防范和应急措施，防止发生由突发性油气泄漏产生的环境事故。	符合

（2）与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910 号）符合性分析

表 1-2　与环办环评函〔2019〕910 号符合性分析表

文件要求	本项目情况	符合性
（五）未确定产能建设规模的陆地油气开采新区块，建设勘探井应当依法编制环境影响报告表。	徐闻油区尚未确定产能建设规模，本项目 9 口勘探井应当依法编制环境影响报告表。	符合
（六）各级生态环境主管部门在审批区块环评时，不得违规设置或保留水土保持、规划选址用地（用海）预审、行业或下级生态环境主管部门预审等前置条件。涉及自然保护地、饮用水水源保护区、生态保护红线等法定保护区域的，在符合法律法规的前提下，主管部门意见不作为环评审批的前置条件。	本项目建设前将及时办理临时用地占用手续。	符合
（八）涉及废水回注的，应当论证回注的环境可行性，采取切实可行的地下水污染防治和监控措施，不得回注与油气开采无关的废水，严禁造成地下水污染。在相关行业污染控制标准发布前，回注的开采废水应当经处理并符合《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T5329）等相关标准要求后回注，同步采取切实可行措施防治污染。	本项目不涉及废水回注。	符合
（九）油气开采产生的废弃油基泥浆、含油钻屑及其他固体废物，应当遵循减量化、资源化、无害化原则，按照国家和地方有关固体废物的管理规定进行处置。	本项目使用水基泥浆，无废弃油基泥浆产生。本项目不产生含油岩屑。本项目产生的固废均合理处置。	符合
（十一）施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响。钻井和压裂设备应当优先使用网电、高标准清洁燃油，减少废气排放。选用低噪声设备，避免噪声扰民。施工结束后，应当及时落实环评提出的生态保护措施。	本项目施工期采取紧凑平面布局减少施工占地，采取 24 小时连续作业方式缩短施工时间。本项目钻井设备由柴油发电机供电，使用符合国家标准的柴油以减少废气排放。设备均选用低噪设备，将噪声值较高的设备布置在离居民点较远的位置，并加强日常维修保养，避免噪声扰民。施工结束后临时占地复垦到原有状态。	符合
（十八）建设单位或生产经营单位按规定开展建设项目竣工环境保护验收，并录入全国建设项目竣工环境保护验收信息平台。分期建设、分期投入生产或者使用的建设项目，其相应的环境保护设施应当分期验收。	本项目建成后将由建设单位按规定开展建设项目竣工环境保护验收。	符合

	（3）与石油勘探临时用地相关法律法规相符性分析 ①根据《中华人民共和国基本农田保护条例》第十五条：“基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。” 相符性分析：根据现场勘查，本项目临时占用的耕地均为一般农用地，不涉及基本农田，勘探结束后临时占地复垦到原有状态。 ②根据《自然资源部办公厅关于石油天然气用地政策的复函》（自然资办[2018]1668 号）中关于油气钻井及配套设施用地手续办理问题的规定：石油、天然气、煤层气、页岩气、致密油、页岩油、致密气等油气资源开发涉及的钻井及配套设施建设用地，可先由用地所在县级以上人民政府自然资源主管部门按照有关法律法规的规定以临时用地批准使用，办理有关手续。勘探结束转入生产的，办理建设用地审批手续；不转入生产的，油气企业进行土地复垦后按期归还。每年末，油气企业汇总本年度用地有关情况后，依照有关规定向用地所在县级人民政府自然资源主管部门提出用地申请，办理建设用地审批手续。 另根据《土地管理法》第五十七条规定：建设项目施工和地质勘查需要临时使用国有土地或者农民集体所有的土地的，由县级以上人民政府自然资源主管部门批准。……土地使用者应当根据土地权属，与有关自然资源主管部门或者农村集体经济组织、村民委员会签订临时使用土地合同，并按照合同的约定支付临时使用土地补偿费。……临时使用土地的使用者应当按照临时使用土地合同约定的用途使用土地，并不得修建永久性建筑物。……临时使用土地期限一般不超过二年。 相符性分析：本项目勘探作业前，将向徐闻县自然资源主管部门申报临时用地手续，并与土地权利人签订临时用地合同，支付临时用地补偿费用。本项目勘探作业结束后，对未发现开发利用价值的勘探井进行永久封

井，将临时占地进行土地复垦后归还；对发现有开发利用价值的勘探井则实施做临时封井，并保留井口标识后移交探井所在辖区采油厂进行管理，然后对全部临时占地进行土地复垦后归还。如需转入生产，则由探井所在辖区的采油厂依法另行办理建设用地审批手续及环评手续，并按照相关法律规定落实耕地占补平衡。

③与《徐闻县土地利用总体规划》（2010-2020）相符性分析

文件要求：优先保障国家、省、市的交通、水利、能源等重大基础设施工程用地及涉及产业结构优化升级的重点项目所需用地。

相符性分析：本项目为石油勘探项目，对国家确定油气生产储备具有重要的战略意义，属于国家重大战略资源勘查项目，在严格执行相关临时用地手续的条件下，项目用地符合土地利用规划。徐闻县土地利用总体规划图见附图 6。

3.“三线一单”相符性分析

（1）生态保护红线

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府[2020]71 号）、《湛江市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（湛府[2021]30 号），本项目所在区域不占用生态保护红线，不会对生态保护区域造成影响。因此，本项目的建设符合生态保护红线管控要求。

（2）环境质量底线

由环境现状调查与评价结果可知，项目所在地环境空气质量、水环境质量、土壤环境质量现状较好。经分析，本项目施工期较短，废气能够达标排放；本项目钻井过程产生的废水经钻井废物随钻处理装置处理后回用，处理后不可回用的钻井废水拉运至徐闻污水处理厂处理，生活污水处理后定期清掏用作农肥；钻井废物均进入钻井废物随钻处理装置，实现不落地处理，避免钻井废物对土壤、地下水的污染，并且定期维护设备减少钻井液的跑冒滴漏；采取上述措施后区域环境质量可维持现状。因此，本项目

	的建设符合环境质量底线管控要求。 （3）资源利用上线 本项目位于徐闻县西连镇和迈陈镇境内，勘探施工期临时占用耕地48960m^2，勘探作业前将向徐闻县自然资源主管部门申报临时用地手续，签订临时租地协议，本项目用地未突破土地利用上线；项目生活用水由附近自来水管网提供，能够满足本项目的要求；项目用电由柴油发电机组提供，能够满足本项目的要求。因此，本项目利用的水、电及土地资源均在区域资源承载能力以内，不突破区域资源利用上线。 （4）环境准入负面清单 ①本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励类项目，符合国家产业政策要求。 ②对照《环境准入负面清单》（2019版），本项目不属于其负面清单内的项目。 ③与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府[2020]71号）相符性分析 根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目位于徐闻县西连镇和迈陈镇境内，属于一般管控单元。 一般管控单元管控要求：执行区域生态环境保护的基本要求。根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。 相符性分析：本项目临时占用耕地进行勘探作业，勘探结束后对临时性设施全部拆除，采取生态恢复措施。项目的建设对区域的影响是短暂的，施工结束进行生态恢复后，区域生态环境可恢复原有水平。因此本项目的建设符合生态环境分区管控要求。 ④与《湛江市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（湛府[2021]30号）相符性分析

根据《湛江市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，本项目位于徐闻县西连镇北插村西、迈陈镇昌俸村东，属于徐闻县西部一般管控单元，本项目与徐闻县西部一般管控单元生态环境准入清单相符性分析如下表1-3。

表 1-3　与徐闻县西部一般管控单元生态环境准入清单相符性分析

生态环境准入清单		相符性分析
区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】适度发展风电等新能源产业，鼓励发挥资源优势集约发展生态农业，推进农副食品加工行业绿色转型。 1-2.【产业/限制类】从严控制“两高一资”产业在沿海地区布局。 1-3.【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护地的核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 1-4.【生态/限制类】一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。 1-5.【生态/禁止类】湛江徐闻灯楼角地方级湿地自然公园应当依据《湿地保护管理规定》《广东省湿地公园管理暂行办法》等法律法规规定和相关规划实施强制性保护，湿地公园内禁止开矿、采石、修坟以及生产性放牧等，禁止从事房地产、度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动。 1-6.【水/禁止类】划定的畜禽养殖禁养区、水产养殖禁养区和高位池养殖禁养区内，禁止任何单位和个人建立养殖场和养殖小区。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目，对国家确定油气生产储备具有重要的战略意义，属于国家重大战略资源勘查项目。 本项目位于徐闻县西部一般管控单元，不涉及生态保护红线、一般生态空间。
能源资源利用	2-1.【能源/综合类】规模化开发海上风电，因地制宜发展陆上风电，合理布局光伏发电。 2-2.【水资源/综合类】严格实施水资源消耗总量和强度“双控”，大力推广应用高效节水灌溉、农艺节水、林业节水等综合节水技术，提高灌溉用水效率。 2-3.【土地资源/禁止类】严禁占用永久基本农田挖塘造湖、植树造林、建绿色通道、堆放固体废弃物及其他毁坏永久基本农田种植条件和破坏永久基本农田的行为。	本项目用水、用电及土地资源均在区域资源环境承载的能力以内，符合能源资源利用要求。
污染物排放管控	3-1.【水/综合类】加快补齐镇级生活污水收集和处理设施短板，因地制宜建设农村生活污水处理设施。 3-2.【水/限制类】城镇污水处理设施出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26）的较严值。 3-3.【水/禁止类】禁止将不符合农用标准和环境保护标准的固体废物、废水施入农田或者排入沟渠，防止有毒有害物质污染地下水。	本项目施工期产生的不可回用的废水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918）一级 A 标准及《水污染物排放限值》（DB44/26）的较严值，拉运至徐闻县污水处理厂处理。

	3-4.【水/综合类】积极推进农副食品加工行业企业清洁化改造。 3-5.【水/综合类】开展高位池养殖排查和分类整治，推动养殖尾水达标排放或资源化利用。 3-6.【水/综合类】实施种植业“肥药双控”，加强畜禽养殖废弃物资源化利用，加快规模化畜禽养殖场粪便污水贮存、处理与利用配套设施建设。	本项目施工期产生的产生的废气可实现达标排放。本项目施工期产生的固废均妥善处置。
环境风险防控	4-1.【风险/综合类】企业事业单位和其他生产经营者要落实环境安全主体责任，定期排查环境安全隐患，开展环境风险评估，健全风险防控措施，按规定加强突发环境事件应急预案管理。	中国石油化工股份有限公司江苏油田分公司作为本项目实施的环境安全责任主体，将定期排查环境安全隐患，开展环境风险评估，健全风险防控措施，按规定加强突发环境事件应急预案管理，确保环境风险可防控。

二、建设内容

地理位置

徐闻 12 井、徐闻 12-1 井、徐闻 12-2 井、徐闻 14 井位于广东省徐闻县西连镇北插村，布井时以徐闻 12 为中心。徐闻 13 井、徐闻 13-1 井、徐闻 13-2 井、徐闻 15 井、徐闻 101 井位于广东省徐闻县迈陈镇昌俸村，布井时以徐闻 13 为中心。本项目勘探井位置见表 2-1，地理位置图见附图 1。

表 2-1　勘探井位置表

序号	井号	设计坐标		井场位置
		经度	纬度	
1	徐闻 12 井	109°55' 6.05"	20°21' 59.66"	徐闻县西连镇北插村
2	徐闻 12-1 井	109°55' 3.71"	20°22' 3.66"	
3	徐闻 12-2 井	109°54' 59.38"	20°22' 7.18"	
4	徐闻 14 井	109°54' 58.76"	20°22' 12.90"	
5	徐闻 13 井	109°58' 6.58"	20°20' 39.94"	徐闻县迈陈镇昌俸上村
6	徐闻 13-1 井	109°58' 15.55"	20°20' 38.11"	
7	徐闻 13-2 井	109°58' 10.63"	20°20' 44.76"	
8	徐闻 15 井	109°57' 59.77"	20°20' 40.09"	
9	徐闻 101 井	109°58' 1.71"	20°20' 45.84"	

根据现场勘查，徐闻 12 井场四周均为农田，井场西南侧 28m 存在 2 处民房，西北侧 11m 存在 1 处民房，徐闻 12 井施工前需做功能置换，将 3 处民房租用做临时用房。徐闻 12-1 井场四周均为农田，井场南侧 18m 存在 1 处民房，徐闻 12 井施工前需做功能置换，将 1 处民房租用做临时用房。

徐闻 12-2、徐闻 14、徐闻 13 井、徐闻 13-1 井、徐闻 13-2 井、徐闻 15 井、徐闻 101 井井场四周均为农田。

本项目周边环境概况见附图 2。

项目组成及规模

1. 项目组成

勘探工程不含运营期，施工期主要包含钻前工程、钻井工程、完井作业、射孔作业、试油作业、井场拆除作业。具有开采价值的勘探井的后续开采建设另行办理相关环保手续。勘探井依次施工，不同时作业。本项目工程组成情况见表 2-2。

表 2-2 项目组成一览表

项目类别	工程名称		单井工程内容
主体工程	钻前工程		井场道路建设(宽度 4m，长 10m)、井场平整(占地面积约 5440m^2)、设备搬运及安装
	钻井工程		钻井进尺约 3151.88~3437m，下表层套管、水泥浆固井、测井、井壁取芯
	完井作业		洗井、完井电测、井壁取芯、通井、下油层套管、水泥浆固井、测声幅试压、装进口装置
	射孔作业		电缆输送射孔
	试油作业		下抽汲管柱、抽汲求产、测试及资料录取
	井场拆除作业		根据情况进行临时封井、永久封井，井场拆除搬迁，井场临时用地进行覆土、复耕、复貌。
辅助工程	泥浆罐		泥浆罐：30m^3×6，搅拌器：2×6，泥浆枪：2×6
	储备罐		储备罐 65m^3
	柴油罐区		柴油罐 20 m^3
	辅助用房		材料房、机修房、消防房、发电房、配电房、泵房区、录井房、驻井房、值班房等
公用工程	供电		柴油发电机组供电，配备柴油发电机 3 台（2 用 1 备）
	供水		周边自来水管网提供
	排水		清污分流制，井场周边设置界沟排泄井场范围内的雨水
环保工程	废气	施工扬尘	洒水降尘、控制车速等
		机械车辆尾气	使用符合国家标准的燃油
		柴油机发电尾气	使用符合国家标准的柴油，符合环保要求的柴油发电机组
		伴生油气	试油阶段采出液通过密闭管线进入单井罐
	废水	钻井废水	经 100m^3/d 钻井废物随钻处理装置处理后回用，处理后不可回用的钻井废水拉运至徐闻县污水处理厂处理
		生活污水	经 2m^3 化粪池处理后由当地农民清掏用作农肥
	噪声	钻机、柴油发电机等	低噪声设备、合理布局、基础减振
	固废	生活垃圾	垃圾箱收集，交由环卫部门清运
		钻井固废	岩屑、泥饼经 30 m^3 泥饼槽、8m^3 岩屑槽收集，通过专用密闭运输车运至砖厂制砖综合利用
		施工废料	经 5m^2 一般工业固废暂存库收集，交由物资回收公司处理
	生态		严格限制施工作业范围，表土妥善保存，临时占地补偿，施工结束后临时用地进行覆土、复耕、复貌
	风险		配备井控设备、灭火器、消防器材、防爆电器系统，制定应急预案

2. 建设规模

依次新钻徐闻 12 井、徐闻 12-1 井、徐闻 12-2 井、徐闻 14 井、徐闻 13 井、徐闻 13-1 井、徐闻 13-2 井、徐闻 15 井、徐闻 101 合计 9 口勘探井。

表 2-3　勘探井基本信息表

井号	徐闻 12	徐闻 12-1	徐闻 12-2	徐闻 14	徐闻 13	徐闻 13-1	徐闻 13-2	徐闻 15	徐闻 101
井别	勘探井	勘探井	勘探井	勘探井	勘探井	勘探井	勘探井	勘探井	勘探井
井型	定向井	定向井	定向井	定向井	定向井	定向井	定向井	定向井	定向井
设计井垂深（m）	3050	3050	3050	3050	3010	3010	3010	3010	3010
设计井斜深（m）	3151.88	3151.88	3151.88	3151.88	3437	3437	3437	3437	3437
钻探目的	徐闻 12 块 E_3W_{2+3}				徐闻 1 块 E_3W_2、E_3W_3				
完钻层位	涠三段				涠三段				
构造位置	北部湾盆地迈陈凹陷北斜坡徐闻 12 块高部位				北部湾盆地迈陈凹陷北斜坡徐闻 1 块高部位				
井场（m^2）	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400
井场道路（m^2）	40	40	40	40	40	40	40	40	40
勘探期（天）	60	60	60	60	60	60	60	60	60

3. 工程参数

徐闻 12、徐闻 12-1、徐闻 12-2、徐闻 14 勘探井工程参数基本一致，徐闻 13、徐闻 13-1、徐闻 13-2、徐闻 15、徐闻 101 勘探井工程参数基本一致，以下工程参数分别以徐闻 12 井、徐闻 13 为例进行介绍。

3.1 井身结构

徐闻 12、徐闻 13 勘探井均采用二开井身结构，井身结构见下表 2-4。

表 2-4　井身结构设计数据表

井号	开钻次序	钻头尺寸（mm）	井深（m）	套管尺寸（mm）	套管下深（m）	水泥固封段（m）
徐闻 12	一开	311.1	370	244.5	369	地面~370m
	二开	215.9	3151.88	139.7	/	/
徐闻 13	一开	311.1	510	244.5	509	地面~510m
	二开	215.9	3437	139.7	/	/

井身结构见下图 2-1、图 2-2。

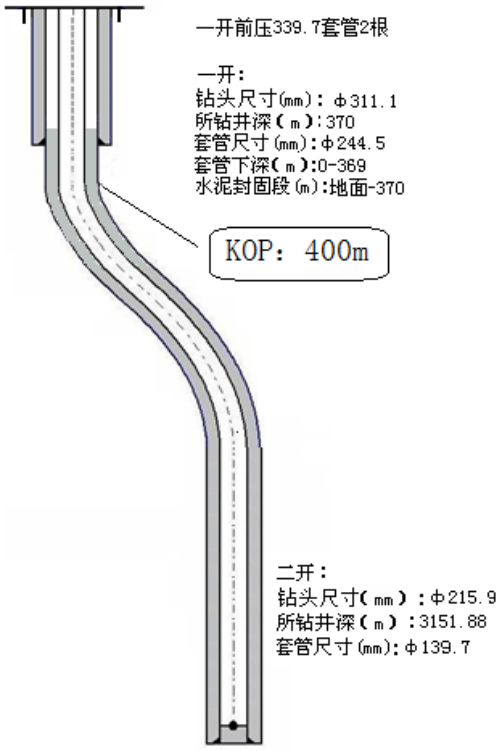

图 2-1　徐闻 12 勘探井井身结构示意图

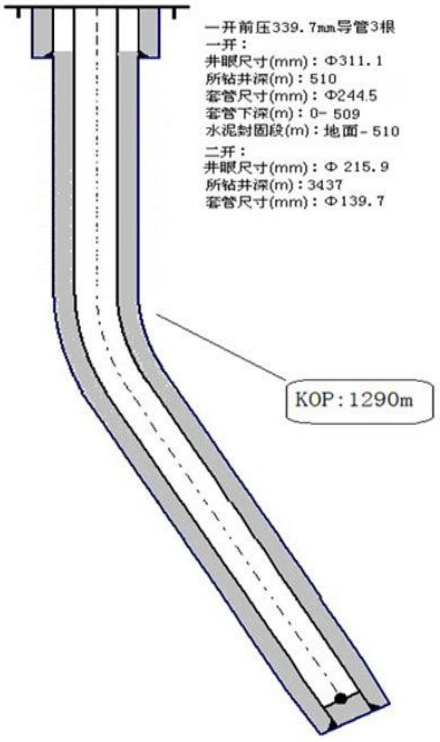

图 2-2　徐闻 13 勘探井井身结构示意图

3.2 主要设备

项目主要设备设施见表 2-5。

表 2-5　钻井主要设备一览表

名称	规格（或设备要求）	数量
钻机	钻深能力: ≥4000m; 底座净空高: ≥4.5m: 转盘孔径: 520mm	1 座
钻井泵	功率：956kW（单泵）；最大工作压力：34.3MPa	2 台
振动筛	处理能力：70L/s	1 套
除砂器	工作压力: 200-400kPa; 颗粒尺寸: >40μm; 处理能力: 200m^3/h	1 套
除泥器	工作压力：200-400kPa；处理能力：180m^3/h	1 套
离心器	处理能力：23m^3/h；颗粒尺寸：3-5μm	1 套
除气器	处理能力：215m^3/h；真空度：300-500mmHg	1 套
泥浆循环系统	泥浆罐 30m^3×6；配套搅拌器：2×6，泥浆枪：2×6	6 套
储备罐	容积：65m^3	1 个
泥浆处理系统	固液分离及撬装压滤设备 20m^3/h，泥浆收集罐 25m^3×2、废水罐 32m^3	1 套
防喷器	2FZ28-35	1 套
节流管汇	35MPa	1 套
压井管汇	35MPa	1 套
控制系统	按标准配备	1 套
四通	按标准配备	1 套
柴油储罐	20m^3	1 个
柴油发电机	G12V190PZL，810kW	3 台
压裂泵车	2000 型泵车	1 辆
通井机	200KN-300KN	1 台
便携式硫化氢监测仪	5 台	
液面报警装置	1 套/罐	
固定硫化氢检测报警器	1 台，探头不少于 4 个	
正压式空气呼吸器	不少于 15 套	
充气机	1 台	
备用气瓶	不少于 5 个	

本项目徐闻 12 钻具组合见表 2-6，徐闻 13 钻具组合见表 2-7。

表 2-6　钻具组合（徐闻 12）

开钻次序	井眼尺寸 mm	钻进井段 m	钻具组合
一开	311.1	0~370	Φ311.1(3A) + 托盘接头 Φ197 非磁钻铤 1 根 + Φ197 钻铤 2 根 + Φ159 螺旋钻铤 9 根 + Φ127 加重钻杆 12 根 + Φ127 钻杆 + 133 方钻杆
二开	215.9	370~3151.88	Φ215.9(PDC/3A) + 托盘接头 + Φ178 非磁钻铤 1 根 + Φ178 钻铤 1 根 + Φ214 稳定器 + Φ178 钻铤 1 根 + Φ214 稳定器 + Φ178 钻铤 3 根 + Φ159 螺旋钻铤 9 根 + Φ127 加重钻杆 27 根 + Φ127 钻杆 + 133 方钻杆
			Φ215.9(PDC/3A) + Φ172（1.25°）单弯螺杆 + 定向接头 + Φ159 非磁钻铤 1 根 + MWD + Φ159 非磁钻铤 1 根 + Φ214 稳定器 + Φ159 螺旋钻铤 10 根 + Φ127 加重钻杆 18 根 + Φ159 随钻震击器 + Φ127 加重钻杆 9 根 + Φ127 钻杆 + 133 方
取心	215		Φ215 取心钻头 + 多用工具+Φ159 螺旋钻铤 6 根 + Φ127 加重钻杆 27 根 + Φ127 钻杆 + 133 方钻杆

表 2-7　钻具组合（徐闻 13）

开钻次序	井眼尺寸 mm	钻进井段 m	钻具组合
一开	311.1	0~510	Φ311.1(3A) + 托盘接头 Φ197 非磁钻铤 1 根 + Φ197 钻铤 2 根 + Φ159 螺旋钻铤 9 根 + Φ127 加重钻杆 12 根 + Φ127 钻杆 + 133 方钻杆
二开	215.9	510~1290	Φ215.9(3A) + Φ172 直螺杆/（1.25°）单弯螺杆 + 定向接头 + Φ159 非磁钻铤 1 根 + MWD + Φ159 非磁钻铤 1 根 + Φ214 稳定器 + Φ159 螺旋钻铤 6 根 + Φ127 加重钻杆 21 根 + Φ127 钻杆 + 133 方钻杆
		1290~3437	Φ215.9(PDC/3A) + Φ214 稳定器 + 回压凡尔 + Φ159 短钻铤 + Φ214 稳定器 + 托盘接头 + Φ159 非磁钻铤 1 根 + Φ214 稳定器 + Φ159 钻铤

			2 根 + Φ214 稳定器 + Φ159 螺旋钻铤 12 根 + Φ127 加重钻杆 18 根 + Φ159 随钻震击器 + Φ127 加重钻杆 9 根 + Φ127 钻杆 + 133 方钻杆
取心	215		Φ215 取心钻头 + 多用工具+Φ159 螺旋钻铤 6 根 + Φ127 加重钻杆 27 根 + Φ127 钻杆 + 133 方钻杆

3.3 原辅材料消耗

（1）钻井液（又称泥浆）

本项目使用的钻井液为水基钻井液，钻井液设计依据《钻井液设计规范》（SY/T7377-2017）。基本数据及钻井液体系见表 2-8~表 2-11，钻井液性能见表 2-12~表 2-13。

表 2-8 钻井液基本数据（徐闻 12）

井身结构		地面循环量 m^3	井眼容积 m^3	补充量 m^3	总需要量 m^3
钻头尺寸/钻深 mm/m	套管尺寸/下深 mm/m				
Φ311.1×370	Φ244.5*369	80	31	62	173
Φ215.9×3151.88	Φ139.7*3146	100	128	284	512

表 2-9 钻井液基本数据（徐闻 13）

井身结构		地面循环量 m^3	井眼容积 m^3	补充量 m^3	总需要量 m^3
钻头尺寸/钻深 mm/m	套管尺寸/下深 mm/m				
Φ311.1×510	Φ244.5*504	80	43	86	229
Φ215.9×3437	Φ139.7*3432	100	142	284	526

表 2-10 钻井液材料消耗表（徐闻 12）

序号	材料名称及代号	数量 t			急性生物毒性 EC_{50}（mg/L）	毒性分级	合计 t
		0 ~ 200m	~ 1517m	~ 3151.88m			
		膨润土浆	聚合物润滑钻井液	胺基聚合物-抗高温淀粉基钻井液			
1	膨润土（钻井级）	8	4	2	-	无毒	14
2	烧碱NaOH		0.4	0.8	-	腐蚀性	1.2
3	纯碱Na_2CO_3	1	0.5		-	腐蚀性	1.5
4	单向压力封闭剂 KD-23	1	1	1	26470	无毒	3
5	复复合堵漏剂Ⅱ型	1	1	1	＞30000	无毒	3
6	聚合物 PMHA-II	0.1	0.8	1.1	＞196000	无毒	2
7	乳液包被剂		0.4	0.4	＞196000	无毒	0.8
8	降粘剂MSO			1	＞30000	无毒	1
9	水解聚丙烯腈	0.2	2	2	＞30000	无毒	4.2
10	超低渗透剂 LXJ-1			3	＞30000	无毒	3
11	羧甲基纤维素 HV-CMC	0.2	0.4		＞30000	无毒	0.6
12	石灰石粉 $CaCO_3$		10	30	-	无毒	40
13	复合加重剂			30	＞8000	无毒	30
14	超细碳酸钙 QS-4	2	8	8	-	无毒	18

15	低荧光防塌剂 GL-1			6	＞8000	微毒	6
16	低荧光防塌剂 FT342			6	＞8000	微毒	6
17	水基润滑剂一级 KD-21C		3	2	＞30000	无毒	5
18	生物润滑剂 JS-LUB			3	＞30000	无毒	3
19	抑制剂 PAIR			1	＞30000	无毒	1
20	多功能润滑剂RH102			1	＞30000	无毒	1
21	抗高温改性淀粉 FSL-120			2	＞30000	无毒	2
22	抗高温改性淀粉 FSL-150			2	＞30000	无毒	2
23	磺酸盐共聚物 DSP-2			2			2
合计							150.3

表 2-11　钻井液材料消耗表（徐闻 13）

序号	材料名称及代号	数量 t			急性生物毒性 EC_{50}（mg/L）	毒性分级	合计 t
		0～200m	～1471m	～3437m			
		膨润土浆	聚合物润滑钻井液	胺基聚合物-抗高温淀粉基钻井液			
1	膨润土（钻井级）	8	4	2	-	无毒	14
2	烧碱NaOH		0.4	0.8	-	腐蚀性	1.2
3	纯碱Na_2CO_3	1	0.5		-	腐蚀性	1.5
4	单向压力封闭剂 KD-23	1	1	1	26470	无毒	3
5	复复合堵漏剂Ⅱ型	1	1	1	＞30000	无毒	2
6	聚合物 PMHA-II	0.1	0.8	1.3	＞196000	无毒	2.2
7	乳液包被剂		0.4	0.6	＞196000	无毒	1
8	降粘剂MSO			1	＞30000	无毒	1
9	水解聚丙烯腈	0.2	2	2	＞30000	无毒	4.2
10	超低渗透剂 LXJ-1			3.5	＞30000	无毒	3.5
11	羧甲基纤维素 HV-CMC	0.2	0.4		＞30000	无毒	0.6
12	石灰石粉 $CaCO_3$		10	40	-	无毒	50
13	超细碳酸钙 QS-4	2	8	10	-	无毒	20
14	低荧光防塌剂 GL-1			5	＞8000	微毒	5
15	低荧光防塌剂 FT342			5	＞8000	微毒	5
16	水基润滑剂一级 KD-21C		1	5	＞30000	无毒	6

17	生物润滑剂 JS-LUB			3	＞30000	无毒	3
18	抑制剂 PAIR			1	＞30000	无毒	1
19	多功能润滑剂RH102			1.5	＞30000	无毒	1.5
20	抗高温改性淀粉 FSL-120			2	＞30000	无毒	2
21	抗高温改性淀粉 FSL-150			3	＞30000	无毒	3
22	磺酸盐共聚物 DSP-2			2			2
合计							132.7

表 2-12　钻井液性能（徐闻 12）

项目	性能指标			
	0 ~ 200m	**200 ~ 1517m**	**1517 ~ 2941m**	**2941 ~ 3151.88m**
密度 g/cm^3	1.05 ~ 1.08	1.08 ~ 1.15	1.15 ~ 1.25	1.28 ~ 1.32
马氏漏斗粘度 s	50-60	45-55	45-55	50-65
API 滤失量 ml		≤6	≤4	≤4
API 泥饼 mm		＜1	＜1	＜1
静切力 Pa		2-4/3-6	3-6/5-10	3-6/5-10
pH 值		8.5-9	9-10	9-10
含砂量%		≤0.3	≤0.2	≤0.2
固含%		≤10	≤16	≤18
摩阻系数		＜0.10	＜0.10	＜0.10
HTHP 虑失量 ml			≤13	≤13
动切力 Pa		4 ~ 8	5 ~ 10	6 ~ 12
塑性粘度 mPa.S		10 ~ 18	＜20	＜22
动塑比		≥0.40	≥0.40	≥0.40
膨润土含量 g/l		50-60	50-55	50-55

表 2-13　钻井液性能（徐闻 13）

项目	性能指标		
	0 ~ 200m	**200 ~ 1471m**	**1471 ~ 3437m**
密度 g/cm^3	1.05 ~ 1.08	1.08 ~ 1.15	1.15 ~ 1.25
马氏漏斗粘度 s	50-60	45-55	45-60
API 滤失量 mL		≤6	≤4
API 泥饼 mm		＜1	＜1
静切力 Pa		2-4/3-6	3-6/5-10
pH 值		8.5-9	9-10
含砂量%		≤0.3	≤0.2
固含%		≤10	≤14
摩阻系数		＜0.10	＜0.10
HTHP 虑失量 mL			≤13
动切力 Pa		4 ~ 8	6 ~ 12
塑性粘度 mPa.S		10 ~ 18	＜22
动塑比		≥0.40	≥0.40
膨润土含量 g/L		50-60	50-55

（2）固井材料

表层套管固井水泥浆密度 1.88 ± 0.03g/cm^3，水泥返出地面。套管固井前必须做出相应的固井施工设计，设计中对套管柱进行强度校核，计算注水泥量，根据实钻情况确定施工方

案和制定出详细的工艺技术措施。Φ139.7mm 油层套管必须使用专用套管螺纹密封脂。加好套管扶正器，油气顶以上 300m 每两根套管加一只扶正器，确保套管居中，保证水泥环质量。套管下至设计深度后，根据井下具体情况，缓慢活动套管，释放下套管过程中的压应力，根据设计水泥返高计算出套管自由段的收缩距、实际联入。先向套管内灌满泥浆，再用单凡尔开泵，待钻井液返出正常稳定后，逐步增大排量循环，待携净沉砂后，调整好钻井液性能，以达到固井施工要求。

表 2-14 套管柱情况

套管程序	井段 m	规范	重量 t		长度 m	钢级	壁厚 mm
			段重	累计重			
表层套管	0~370	Φ244.5	19.77	19.77	369	J55	8.94
油层套管	0~3151.88	Φ244.5	75.59	75.59	3146	N80	7.72

表 2-15 水泥用量情况

套管程序	套管尺寸 mm	钻头尺寸 mm	水泥浆返深 m	水泥塞面深度 m	水泥塞底深度 m	水泥浆密度 g/cm^3	水泥等级	注灰 t	固井方式
表层套管	244.5	311.1	地面	355	370	1.85	G	28	常规法
油层套管	139.7	215.9	待定，水泥用量根据完钻后实测井径计算						

（3）柴油

本项目用电由 3 台 810kW 柴油发电机组（2 用 1 备）提供，柴油消耗量为 82.5~97.5t/井。

原辅材料汇总见下表 2-16:

表 2-16 主要原辅料一览表

序号	名称	规格或成分	用量 t	最大储存量 t	包装方式	储存地点
1	柴油	0#	82.5~97.5	20	储罐	柴油罐区
2	钻井液	水基钻井液（含膨润土、复合加重剂、超细碳酸钙、防塌剂、抑制剂等）	132.7~150.3	100	储罐	泥浆罐
3	固井水泥	水泥	30~80	10	袋装	材料房

总平面及现场布置

本项目建设 9 口勘探井，总占地面积 48960m^2，均为临时占地，占地类型主要为农田，本项目占地情况见表 2-17。

表 2-17　勘探井场临时占地情况汇总表

序号	勘探井	井场面积 m^2	施工便道		临时占地 m^2
			长度 m	面积 m^2	
1	徐闻 12 井	5400	10	40	5440
2	徐闻 12-1 井	5400	10	40	5440
3	徐闻 12-2 井	5400	10	40	5440
4	徐闻 14 井	5400	10	40	5440
5	徐闻 13 井	5400	10	40	5440
6	徐闻 13-1 井	5400	10	40	5440
7	徐闻 13-2 井	5400	10	40	5440
8	徐闻 15 井	5400	10	40	5440
9	徐闻 101 井	5400	10	40	5440
合计		48600	90	360	48960

本项目单井井场面积为 5400m^2，长度 90m，宽度 60m。本项目井场根据《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T 5466-2013）、《钻井井场、设备、作业安全技术规程》（SY 5974-2019）要求进行平面布置，井场平面布置示意图见附图 4。

施工方案

勘探井是油气地质勘探部门为了解地层的时代、岩性、厚度、生储盖层的组合情况、区域地质构造，进而了解地层的含油气性、生油源岩及其赋存情况，以发现油藏并进一步探明含油气边界和位置、油气层结构等而所钻的探井。由于对地区油气藏构造尚未完全明了，目前仅为勘探阶段，本次评价不涉及开发期，因此本次评价重点关注勘探井施工期的环境影响。

1. 施工工艺

勘探井施工期施工工序为钻前工程、钻井工程、完井作业、射孔作业、试油作业和井场拆除，主要工艺流程及产污环节见图 2-3。

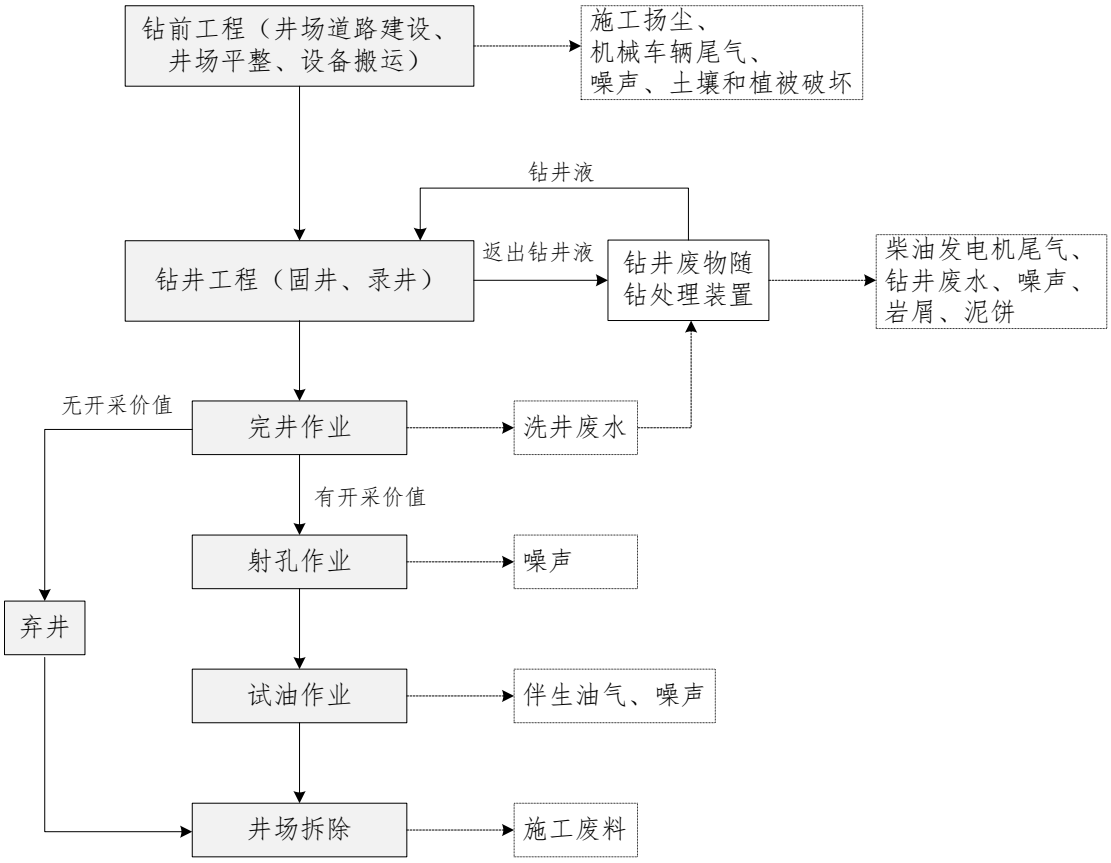

图 2-3　施工期工艺流程及产污环节

（1）钻前工程

钻前工程包括井场道路建设、井场平整、设备搬运及安装。井场道路采用 4m 宽钻杆排铺设，临时占压土壤，满足进场条件后用汽车将钻井设备运到井场安装，钻井物料运至井场存放，同时修建排水沟，铺设防渗膜，钻井设备一般 4 天即可安装完成。钻前工程产生施工扬尘及机械车辆尾气 G1、车辆行驶和设备装卸噪声 N1、土壤和地表植被破坏。

（2）钻井工程

钻井工程是指开钻到全井钻完所进行的施工，根据地质与工程设计的要求，本项目工序衔接如下:

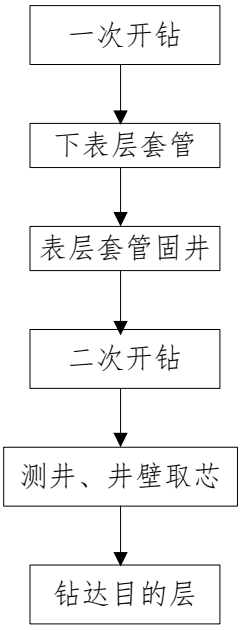

图 2-4　钻井作业工艺流程

本项目各探井均采用水基泥浆常规钻井工艺，钻井工程用电由柴油发电机组提供。钻机以电机为动力，通过转盘带动钻杆切削地层，同时将水基钻井液泵入钻杆注入井内高压冲刷井底地层，将切削下的岩屑经钻杆外环空不断地带入地面，经钻井废物随钻处理装置对泥浆（含岩屑钻井液）进行液固分离处理，合格钻井液重复利用于后续钻井，使整个钻井过程得以循环进行，使井身不断加深，直至钻至目的层。钻井作业为 24h 连续作业，钻井中途会停钻，以便起下钻具更换钻头、固井和设备检修。

固井是在已钻成的井眼内下入钢制套管，然后在套管与井壁之间空隙内注入水泥浆，将套管和地层固结在一起的工艺过程,钻井过程不产生落地油。固井目的是防止井下复杂情况，保证安全继续钻进下一段井眼，同时封隔发达地下水系，防止钻井液漏失。固井的主要步骤为：注前置液，注水泥浆，压胶塞，碰压，候凝。固井现场施工前根据实际情况要作固井液配方及性能复核试验，若钻进中井漏严重，则应考虑采用双凝水泥浆体系固井，从而提高固井质量，防止因为井漏事故造成地下水环境污染。

钻井期间钻井液在井筒和地面间循环，将钻头切削下的岩屑带至地面，同时钻井液还可以预防漏失、保证井壁稳定，预防卡钻以及保护油气层。

钻井过程中产生柴油发电机尾气 G2、钻井废水 W1、钻井噪声 N2、钻井固废（岩屑和

泥饼）S1。

（3）完井作业

当钻至目的层后，对钻井进行完井作业，以取得该井施工段流体性能、测试产能、地层压力等详细工程资料。完井作业采用清水对通井段进行清洗，确保井筒洁净，该过程产生洗井废水 W2。

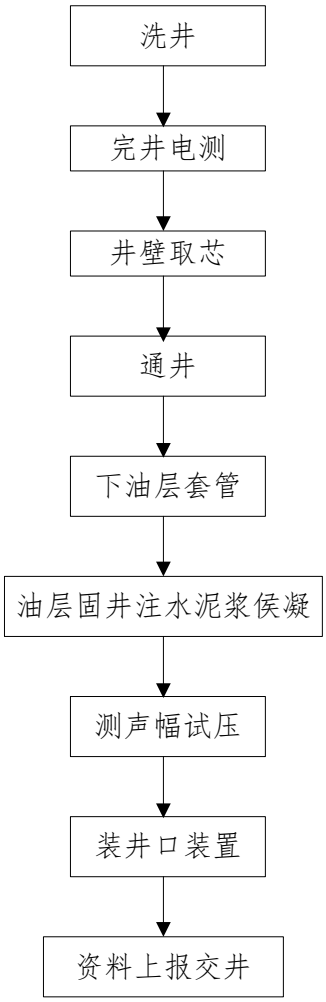

图 2-5　完井作业工艺流程

（4）射孔作业

本项目采用射孔完井方式， 射孔是指下入生产套管封固产层后用射孔弹将套管、水泥环、部分产层射穿，形成油气流通通道。射孔孔眼是沟通产层和产油井筒的唯一通道，射孔工艺可以获得更理想的产能。射孔采用电缆输送射孔。

射孔作业会产生噪声 N3。

（5）试油作业

勘探井完钻后即移交试油，试油队接到试油方案，首先必须做好井况调查，待立井架、穿大绳、接管线、排放丈量油管等准备工作之后，就可以开始施工。试油工艺包括下抽汲管柱、抽汲求产、测试及资料录取等。试油工艺就是通过上述工艺过程取得地层流体的性质、各种流体的产量、地层压力以及流体流动过程中的压力变化等资料，从而通过对这些资料的分析和处理获得地层的各种物性参数，对地层进行评价。试油作业采出液由井口接密闭的试油管线，进入卧式原油储液罐（井场内不设油水分离装置），经罐车就近拉运至东兴炼油厂。

试油作业过程井口逸散出少量石油烃气体 G3、噪声 N3。

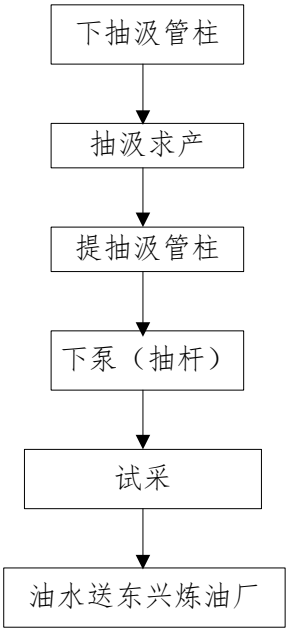

图 2-6　试油作业工艺流程

（6）井场拆除

测试完井后，要换装井口装置，其余设施将拆除、搬迁。钻井液材料将全部进行回收，不得遗弃在井场，钻井废水拉运处理，钻井固废委外综合利用。钻井单位负责做到工完、料净、场地清，并对后续可能出现的环保问题负责。如果钻井无开采价值，则将井口用水泥封固，不留井口。如果钻井有经济利用价值，则作为储备井待后续开发，实施临时封井，移交勘探井所在井场所属的采油厂进行管理，后期若利用勘探井从事生产等活动，需另行环保手续。

井口处置：①不留井口：不要求保留井口的废弃井应在封井后恢复地貌。②如后续转开发或需后期复核测试则留存井口：要求完成封井后保留井口套管头，套管头应露出地面，并用厚度不低于 5mm 的圆形钢板焊牢，钢板面上应用焊痕标注井号和封堵日期，按照管理部

门要求统一做好标识。

（7）弃井

如目的层无石油，或无开采价值，则按照《江苏油田井控实施细则（试行）》（苏油分技管[2016] 4 号）及《关于印发<中国石油化工股份有限公司废弃井管理办法>的通知》（石化股份[2016]140 号）进行弃井作业，落空的裸眼井，采用在井口、套管鞋、设计的目的层打 3 段跨层的悬空水泥塞，水泥塞从封堵层以下 25 米到封堵层以上 25 米，如图 2-7 所示。

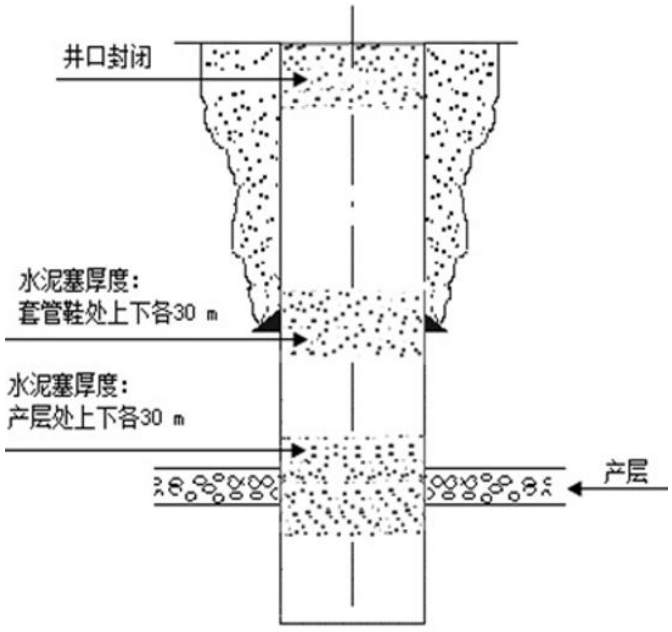

图 2-7 弃井封闭工艺流程

弃井技术执行《废弃井封井处置规范》（QSH 0653-2015）、《江苏油田井控实施细则（试行）》（苏油分技管[2016]4 号）及《中国石油化工股份有限公司废弃井管理办法》（石化股份油[2016]140 号）。井口处置应满足现场要求，在确保井控安全前提下，陆地上的井，井口切割至地表以下 2.0m。

水泥塞封固位置及长度：单段封井水泥塞最小长度要求 50m，井口水泥塞的位置距离井口 200m 以内。一开完钻的废弃井宜采用全井灌注水泥进行封堵，其中对于干井，宜采用全井填砂或重晶石的方法。

封井质量检验：采用探水泥塞面和压差检验的方法对封堵效果进行检验。水泥塞封堵后，进行正向泵注加压 15MPa，稳压 30min 压降不大于 0.5Mpa，加压检验合格。

（8）钻井废物处理

本项目采用钻井废物随钻处理工艺（俗称泥浆不落地工艺）处理钻井岩屑、废弃钻井泥

浆、钻井过程产生的废水等各类钻井废物，通过废物收集单元、破胶脱稳单元、固液分离单元和滤液处理单元，实现钻井废物的不落地、无害化处理，分离出的合格钻井液进入泥浆罐中经搅拌循环使用，分离出的钻井废水拉运至徐闻污水处理厂处理，分离出的钻井固废作为烧结砖原料综合利用。

勘探期主要污染物有废气、废水、噪声和固体废物，主要污染物种类见表 2-18。

表 2-18　钻井过程污染物产污环节及污染物种类汇总表

序号	产污环节	污染物种类
1	钻前工程	施工扬尘、机械车辆尾气、噪声、植被破坏
2	钻井过程	柴油发电机尾气、钻井废水、噪声、钻井固废（岩屑及泥饼）
3	完井作业	洗井废水
4	射孔作业	噪声
5	试采作业	伴生油气、噪声
6	井场拆除	施工废料

2. 施工时序

本项目单井劳动定员 30 人，勘探过程为连续 24 小时作业，二班制，每班 12 小时。探井依次施工，不同时作业。

3. 建设周期

本项目单井施工期为 60 天。

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. 功能区划** （1）主体功能区规划 《广东省主体功能区规划》将广东省陆地国土空间划分为优化开发、重点开发、生态发展（即限制开发）和禁止开发区域四类主体功能区域。本项目位于生态发展区域（农产品主产区），功能定位为：保障农产品供给安全、体现区域特色并在全国具有重要影响的农产品生产区域。 本项目属于国家重大战略资源勘查项目，对国家确定油气生产储备具有重要的战略意义，本项目将严格执行临时用地手续，落实生态环境保护措施，施工结束后及时进行土地复垦，因此本项目的建设不影响主体功能定位。 （2）生态功能区划 根据《湛江市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，本项目分别位于徐闻县西连镇北插村西、迈陈镇昌俸村东，属于徐闻县西部一般管控单元，不涉及生态保护红线、一般生态空间。本项目属于国家重大战略资源勘查项目，对国家确定油气生产储备具有重要的战略意义，本项目将采取切实有效的污染控制措施来减少对环境的影响，施工结束后临时占地复垦到原有状态，因此本项目的建设不影响区域生态功能。 （3）土地利用类型 本项目临时占用耕地，不占用基本农田，所占耕地常年种植水稻、番薯、玉米、高粱等粮食作物，也种植甘蔗、菠萝、芒果、香蕉和北运蔬菜等经济作物。 （4）植被类型 徐闻县自然植被类型主要为热带雨林-季雨林，其次为稀树灌木草原和红树林。植物的科属种类丰富，可划分出 6 种植被群落：雨季乔木群落、稀树灌木群落、多刺灌木群落、红树灌木群落、稀树中草原和砂荒草原。徐闻县常年种植粮食作物和经济作物。徐闻县现有食用植物有 80 多种，林用植物有 130 多种，药用植物 70 多种，观赏植物 40 多种。 项目所在区域为农业生态系统，开发历史较长，受人类活动影响较大，常年种植水

稻、番薯、玉米、菠萝、芒果等农作物。根据现场踏勘，项目所在区域无珍惜濒危受保护的植物。

（5）动物

徐闻县动物种类繁多，野生动物有黄鼠狼、果子狸、穿山甲、大田鼠、山龟、毛鸡、山鸡、猫头鹰、斑鸠、青蛇、蟒蛇、眼镜蛇、黑花蛇、水蛇、蜗牛、蚯蚓、蟋蟀、蜈蚣等。项目所在区域为农业生态系统，开发历史较长，受人类活动影响较大，根据现场踏勘，项目所在区域无珍惜濒危受保护的动物。

2. 环境空气质量现状

本次评价引用湛江市生态环境局网站公布的《湛江市环境质量年报简报(2020 年)》对项目所在区域常规污染物现状进行评价，评价结果详见表 3-1。

表 3-1　区域空气质量现状评价

污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
$PM_{2.5}$	年均浓度	26	35	74.3	达标
PM_{10}	年均浓度	35	70	50	达标
SO_2	年均浓度	8	60	13.3	达标
NO_2	年均浓度	13	40	32.5	达标
CO	24 小时平均值第 95 百分位数	800	4000	20	达标
O_3	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	133	160	86.1	达标

综上所述，判定项目所在区域为达标区，项目所在区域环境空气质量良好。

3. 地表水环境质量现状

本项目纳污水体为大水桥河，本次评价引用湛江市生态环境局网站公布的《湛江市环境质量年报简报(2020 年)》对大水桥河进行评价。2020 年，大水桥河文部村断面水质类别为Ⅲ类，水质状况良好，未达到Ⅱ类水环境功能区目标，未达标项目为溶解氧。

4. 声环境质量现状

为了解本项目所在区域声环境质量现状，根据建设项目井场与声环境敏感目标相对位置，布设 10 个监测点位。本项目委托广东中润检测技术有限公司于 2020 年 9 月 19 日~9 月 20 日对项目周边声环境质量进行监测。共布设监测点位 10 个，昼间、夜间各 1 次。监测点位见附图 3，监测结果见表 3-2。

表 3-2　声环境现状监测结果　单位：dB(A)

序号	监测点	2020.09.19		2020.09.20	
		昼间	夜间	昼间	夜间
N1	徐闻 12 井东侧场界外 1m	53.1	37.9	51.6	38.4
N2	徐闻 12 井南侧场界外 1m	51.9	37.1	51.5	36.7
N3	徐闻 12 井西侧场界外 1m	49.4	35.4	52.0	36.6
N4	徐闻 12 井北侧场界外 1m	50.2	39.3	50.6	39.6
N5	北插村	48.4	36.8	47.3	36.5
N6	徐闻 13 井东侧场界外 1m	52.5	40.6	52.8	41.4
N7	徐闻 13 井南侧场界外 1m	52.2	39.4	52.1	38.5
N8	徐闻 13 井西侧场界外 1m	51.1	38.7	53.6	40.5
N9	徐闻 13 井北侧场界外 1m	53.2	38.4	53.1	39.8
N10	昌俸村	48.7	36.5	48.8	38.5
标准		55	45	55	45
达标情况		达标	达标	达标	达标

监测结果显示，拟建项目所在地昼间、夜间环境噪声均达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类区标准。

5. 土壤环境质量现状

（1）监测点位

为进一步了解项目所在地土壤环境质量现状，本项目分别在徐闻 12 井、徐闻 13 井范围内及周边共布设 3 个表层样。监测布点见表 3-3。

表 3-3　土壤监测布点

序号	布点位置	监测点类型	监测项目
T1	徐闻 12 井占地范围	表层样（0-0.2m）	GB36600-2018 表 1 中的 45 个基本项目及石油烃
T2	徐闻 13 井占地范围		
T3	徐闻 12 井与徐闻 13 井之间农田		GB15618-2018 表 1 中的 8 个基本项目及石油烃

（2）监测结果

表 3-4　土壤环境质量现状监测结果　单位：mg/kg

监测项目	T1	T2	筛选值	达标情况
	0~0.2m	0~0.2m	第二类用地	
重金属和无机物				
铜	58	69	18000	达标
镍	102	86	900	达标
铅	22	24	800	达标
镉	0.08	0.09	65	达标
砷	1.58	1.90	60	达标
汞	0.087	0.114	38	达标
六价铬	ND	ND	5.7	达标
挥发性有机物				

	四氯化碳	ND	ND	2.8	达标
	氯仿	ND	ND	0.9	达标
	氯甲烷	ND	ND	37	达标
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	9	达标
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	5	达标
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	66	达标
	顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	596	达标
	反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	54	达标
	二氯甲烷	ND	ND	616	达标
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	5	达标
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	10	达标
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	6.8	达标
	四氯乙烯	ND	ND	53	达标
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	840	达标
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	2.8	达标
	三氯乙烯	ND	ND	2.8	达标
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0.5	达标
	氯乙烯	ND	ND	0.43	达标
	苯	ND	ND	4	达标
	氯苯	ND	ND	270	达标
	1,2-二氯苯	ND	ND	560	达标
	1,4-二氯苯	ND	ND	20	达标
	乙苯	ND	ND	28	达标
	苯乙烯	ND	ND	1290	达标
	甲苯	ND	ND	1200	达标
	间+对-二甲苯	ND	ND	570	达标
	邻-二甲苯	ND	ND	640	达标
	半挥发性有机物				
	硝基苯	ND	ND	76	达标
	苯胺	ND	ND	260	达标
	2-氯苯酚	ND	ND	2256	达标
	苯并[a]蒽	ND	ND	15	达标
	苯并[a]芘	ND	ND	1.5	达标
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	15	达标
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	151	达标
	䓛	ND	ND	1293	达标
	二苯并[a,h]蒽	ND	ND	1.5	达标

茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	15	达标
萘	ND	ND	70	达标
特征因子				
石油烃	72	120	4500	达标

表 3-5 土壤环境质量现状监测结果 单位：mg/kg

监测项目	T3	风险筛选值	达标情况
	0~0.2m	6.5≤pH≤7.5（其他）	
基本项			
镉	0.11	0.3	达标
汞	ND	2.4	达标
砷	2.32	30	达标
铅	ND	120	达标
铬	158	200	达标
铜	39	100	达标
镍	66	100	达标
锌	75	250	达标
特征因子			
石油烃	120	500	达标

由监测结果可知评价范围内各土壤监测点监测项目均符合《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)表 1 风险筛选值标准，评价范围外土壤监测点监测项目均符合土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)表 1 风险筛选值标准。

6. 地下水环境质量现状

（1）监测点位

为进一步了解项目所在地下水水质现状，本项目分别在徐闻 12 井及徐闻 13 井占地范围内各布设 1 个地下水监测点。监测布点见表 3-6。

表 3-6 地下水监测布点

序号	布点位置	取样深度	监测项目
D1	徐闻 12 井	水位下 1m	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}；pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数；地下水位 特征因子：石油类
D2	徐闻 13 井		

（2）检测结果

表 3-7　地下水水质监测结果

序号	检测项目	D1		D2	
		监测值	达标情况	监测值	达标情况
1	K^+	3.66	/	1.28	/
2	Na^+	37.3	/	27.4	/
3	Ca^{2+}	19.4	/	54.6	/
4	Mg^{2+}	19.0	/	20.4	/
5	CO_3^-	18	/	16	/
6	HCO_3^-	266	/	270	/
7	Cl^-	12.6	/	39.0	/
8	SO_4^{2-}	672	/	3.62	/
9	pH	7.94	I	7.46	I
10	氨氮	0.058	II	0.04	II
11	硝酸盐（以 N 计）	1.19	I	20.4	IV
12	亚硝酸盐（以 N 计）	0.048	II	0.004	I
13	挥发性酚类（以苯酚计）	0.0008	I	0.001	I
14	氰化物	ND	I	ND	I
15	砷	0.0008	I	0.0008	I
16	汞	0.00091	III	ND	I
17	铬(六价)	ND	I	ND	I
18	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	143	I	245	II
19	铅	ND	I	ND	I
20	氟化物	ND	I	ND	I
21	镉	ND	I	ND	I
22	铁	0.39	IV	0.22	III
23	锰	0.012	I	0.005	I
24	溶解性总固体	252	I	323	II
25	耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）	0.66	I	0.49	I
26	硫酸盐	6.72	I	3.62	I
27	氯化物	12.6	I	39.0	I
28	总大肠菌群	ND	I	ND	I
29	菌落总数	830	IV	760	IV
30	石油类	ND	I	ND	I
31	水位	0.75m	/	0.35m	/

注：未检出数据用“ND”表示。单位：总大肠菌群数（MPN/100mL），菌落总数（CFU/mg/L），pH 值无量纲，其余均为 mg/L。

由监测结果可知评价范围内地下水质量为 IV 类。

7. 生态环境质量现状

根据现场踏勘，项目所在地沿线均已开发，人为活动频繁，区域内生态以农业生态环境为主要特征，植被基本为人工植被，区域内无珍稀濒危受保护的野生动植物，无特殊文物保护单位。

本项目临时占地范围及周边 500m 范围内人工植被主要为水稻、番薯、玉米、菠萝、芒果等，草本植被为田间和路边常见杂草，以狗尾草、牛筋草、含羞草最为普遍。本项目评价区野生动物的种群相对简单，数量受人为干扰逐渐减少，野生动物活动栖息场所日益缩小，加上受觅食、繁殖条件的限制，动物资源相对较为匮乏。常见的动物为大田鼠、水蛇、蜗牛、蚯蚓等。

<table>
<tr><td></td><td>生态环境现状评价结论：沿线地区以人工的农业生态系统为主。评价范围内生态系统具有相对的稳定性及功能完整性，由于人工的有效管理及能量补给，系统可以得到较稳定的维持和发展，具有一定的抗干扰能力。</td></tr>
<tr><td>与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</td><td>本项目属于新建石油勘探项目，勘探井场所在地目前为农耕地，不存在原有污染源及环境问题。</td></tr>
<tr><td>生态环境保护目标</td><td>根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)、《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018) 、《环境影响评价技术导则 地下水》(HJ610-2016)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ 964-2018)、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，依据工程特点和沿线环境特征，确定各环境要素评价范围，具体见下表 3-8。
表 3-8 建设项目环境影响评价等级及范围表
<table>
<tr><th>环境要素</th><th>依据</th><th>等级</th><th>评价范围</th></tr>
<tr><td>大气环境</td><td>本项目施工期短暂且无运营期，勘探结束后大气环境影响随即消失，大气环境影响评价等级确定为三级。</td><td>三级</td><td>井场界外 500m 范围内</td></tr>
<tr><td>地表水环境</td><td>本项目钻井废水拉运至徐闻污水处理厂处理，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，地表水环境影响评价等级确定为三级 B。</td><td>三级 B</td><td>徐闻污水处理厂排口上游 500m 至下游 1000m 范围</td></tr>
<tr><td>地下水环境</td><td>本项目国民经济行业类别为能源矿产地质勘查，对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)附录 A，项目类别为 C 地质勘查 24、矿产资源地质勘查（包括勘探活动），地下水环境影响评价项目类别为Ⅳ类，可不开展地下水环境影响评价。</td><td>不评价</td><td>/</td></tr>
<tr><td>声环境</td><td>本项目位于农村地区，适用 1 类声环境功能区标准，本项目建设前后评价范围内敏感目标未超过 5dB(A)，受噪声影响人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)，声环境影响评价工作等级确定为二级</td><td>二级</td><td>井场界外 200m 范围内</td></tr>
<tr><td>土壤环境</td><td>本项目国民经济行业类别为能源矿产地质勘查，对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ 964-2018)附录 A，项目类别为 IV 类，可不开展土壤环境影响评价。</td><td>不评价</td><td>/</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

生态环境	本项目各井场临时占地≤2km^2，项目所在区域属于一般区域，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，生态环境影响评价等级确定为三级。	三级	井场界外 500m 范围内

根据各环境要素评价范围识别环境保护目标，项目主要环境保护目标情况见下表 3-9~表 3-12。

表 3-9 大气环境保护目标

井位	保护对象	坐标		保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界最近距离/m
		经度	纬度				
徐闻 12 井	北插村	109.922032	20.366410	人群	二类区	W	175
	昌盆村	109.915853	20.361925	人群	二类区	S	90
	新兴村	109.914297	20.363674	人群	二类区	WS	340
徐闻 12-1 井	北插村	109.922032	20.366410	人群	二类区	E	200
	昌盆村	109.915853	20.361925	人群	二类区	S	190
	新兴村	109.914297	20.363674	人群	二类区	SW	300
徐闻 12-2 井	北插村	109.922032	20.366410	人群	二类区	E	300
	昌盆村	109.915853	20.361925	人群	二类区	S	330
	新兴村	109.914297	20.363674	人群	二类区	SW	290
徐闻 14 井	北插村	109.922032	20.366410	人群	二类区	SE	320
	昌盆村	109.915853	20.361925	人群	二类区	S	500
	新兴村	109.914297	20.363674	人群	二类区	SW	460
徐闻 13 井	南岭	109.965219	20.339947	人群	二类区	SW	425
徐闻 13-1 井	/	/	/	/	二类区	/	/
徐闻 13-2 井	/	/	/	/	二类区	/	/
徐闻 15 井	南岭	109.965219	20.339947	人群	二类区	S	380
	昌俸村	109.957030	20.346562	人群	二类区	W	315
徐闻 101 井	昌俸村	109.957030	20.346562	人群	二类区	W	345

表 3-10 地表水环境保护目标

井位	保护目标名称	距离(km)	方位	规 模	环 境 功 能
徐闻 12 井	大水桥河	32	SE	小河	II 类
徐闻 12-1 井	大水桥河	32.1	SE	小河	II 类
徐闻 12-2 井	大水桥河	32.2	SE	小河	II 类
徐闻 14 井	大水桥河	32.3	SE	小河	II 类
徐闻 13 井	大水桥河	26.2	SE	小河	II 类
徐闻 13-1 井	大水桥河	26.0	SE	小河	II 类
徐闻 13-2 井	大水桥河	26.1	SE	小河	II 类
徐闻 15 井	大水桥河	26.3	SE	小河	II 类
徐闻 101 井	大水桥河	26.4	SE	小河	II 类

表 3-11 声环境保护目标

井位	保护目标名称	距离(m)	方位	规 模	环 境 功 能
徐闻 12 井	北 插 村	175	NW	5 人	1 类
	昌盆村	90	S	10 人	1 类
徐闻 12-1 井	昌 盆 村	190	S	5 人	1 类
徐闻 12-2 井	/	/	/	/	1 类
徐闻 14 井	/	/	/	/	1 类
徐闻 13 井	/	/	/	/	1 类
徐闻 13-1 井	/	/	/	/	1 类
徐闻 13-2 井	/	/	/	/	1 类
徐闻 15 井	/	/	/	/	1 类
徐闻 101 井	/	/	/	/	1 类

表 3-12　地下水、土壤、生态环境主要环境保护目标

环境要素	保护目标名称	距离(m)	方位	规 模	环 境 功 能
地下水环境	地下水浅水层	/	/	/	/
土壤环 境	占地范围内	/	/	/	GB36600-2018 表 1 第二类用地筛选值
	占地范围外	/	/	/	GB15618-2018 表 1 筛选值、全国土壤污染状况调查建议值
生态环境	评价范围内耕地与动植物	/	/	/	/

评价标准

1. 环境质量标准

1.1 大气环境质量标准

本项目所在地属于环境空气质量二类区，常规污染物 SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)表 1 中二级标准。非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》推荐值，具体标准值见表 3-13。

表 3-13　环境空气质量标准限值　单位：μg/m³

污染物项目	平均时间	浓度限值	标准来源
SO_2	年平均	60	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
	日平均	150	
	1 小时平均	500	
NO_2	年平均	40	
	日平均	80	
	1 小时平均	200	
PM_{10}	年平均	70	
	日平均	150	
$PM_{2.5}$	年平均	35	
	日平均	75	
CO	日平均	4000	
	1 小时平均	10000	
O_3	日最大 8 小时平均	160	
	1 小时平均	200	
总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	200	
	24 小时平均	300	
非甲烷总烃	一次值	2000	《大气污染物综合排放标准详解》

1.2 地表水环境质量标准

根据《广东省地表水环境功能区划》(2011)和《湛江市环境保护规划》(2006-2020)，项目纳污水体大水桥河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅱ类标准，具体标准值见表 3-14。

表 3-14　地表水环境质量标准　单位：mg/L，pH 无量纲

项目	pH	COD	BOD_5	氨氮	总磷	石油类
Ⅱ类	6-9	≤15	≤3	≤0.5	≤0.1	≤0.05

1.3 声环境质量标准

本项目所在地噪声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准，具

体标准值见表 3-15。

表 3-15　声环境质量标准　单位：dB(A)

类别	昼间	夜间	标准来源
1 类	55	45	声环境质量标准（GB-3096-2008）

1.4 土壤环境质量标准

本项目占地范围内土壤环境执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准，占地范围外农田土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中风险筛选值标准，农田土壤中石油烃采用全国土壤污染状况调查建议的评价标准 500mg/kg，具体标准值见表 3-16、表 3-17。

表 3-16　建设用地土壤污染风险筛选值和管控值　单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地	
			筛选值	管控值
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	60①	140
2	镉	7440-43-9	65	172
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7	78
4	铜	7440-50-8	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
9	氯仿	67-66-3	0.9	10
10	氯甲烷	74-87-3	37	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	163
16	二氯甲烷	75-09-2	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
20	四氯乙烯	127-18-4	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43	4.3
26	苯	71-43-2	4	40
27	氯苯	108-90-7	270	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20	200
30	乙苯	100-41-4	28	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200

33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3，106-42-3	570	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	76	760
36	苯胺	62-53-3	260	663
37	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
38	苯并*[a]*蒽	56-55-3	15	151
39	苯并*[a]*芘	50-32-8	1.5	15
40	苯并*[b]*荧蒽	205-99-2	15	151
41	苯并*[k]*荧蒽	207-08-9	151	1500
42	䓛	218-01-9	1293	12900
43	二苯并*[a，h]*蒽	53-70-3	1.5	15
44	茚并*[1,2,3-cd]*芘	193-39-5	15	151
45	萘	91-20-3	70	700
石油烃类				
46	石油烃(C_{10}-C_{40})	-	826	4500
注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理，土壤环境背景值可参见附录 A。				

表 3-17　农用地土壤污染风险环境质量标准值　单位：mg/kg，pH 无量纲

序号	污染物项目 *a,b*		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5pH≤6.5	6.5＜pH≤7.5	pH＞7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	2500.8	300
9	石油烃(C_{10}-C_{40})		500			
a 重金属和类金属砷均按元素总量计。 *b* 对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。						

1.5 地下水环境质量标准

地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中标准，石油类参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中标准，具体标准值见表 3-18。

表 3-18　地下水质量标准表　单位：mg/L，pH 无量纲

评价因子	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅴ类
pH	6.5～8.5			5.5～6.5，8.5～9.0	<5.5，>9.0
氨氮	≤0.02	≤0.1	≤0.5	≤1.5	>1.5
硝酸盐（以 N 计）	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
亚硝酸盐（以 N 计）	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01

氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
砷	≤0.001	≤0.01	≤0.01	≤0.05	>0.05
汞	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
铬（六价）	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
铅	≤0.005	≤0.05	≤0.01	≤0.10	>0.10
氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
锰	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
总大肠菌群（MPN[b]/100mL）	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤1000	>1000
细菌总数（CFU/mL）	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000
石油类	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	≤1.0

2. 污染物排放标准

2.1 大气污染物排放标准

勘探施工期柴油发电机组应采用符合《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》(GB20891-2014)及《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》(GB 36886-2018)中“非道路移动机械装用柴油机排气污染物限值”(第III阶段）的设备，具体限值见表 3-19。

表 3-19 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值（第三阶段）

额定净功率（Pmax）（kW）	CO（g/kWh）	HC+NOx（g/kWh）	PM（g/kWh）	光吸收系数（m^{-1}）	林格曼黑度级数
Pmax＞560	3.5	6.4	0.20	0.80	1 (不能有可见烟)

柴油发电机尾气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和非甲烷总烃排放根据《环保部信箱关于 GB16297-1996 的适用范围的回复》，本次评价执行《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准。

表 3-20 柴油发电机尾气排放限值

污染物	限值 mg/m^3	最高允许排放速率		标准来源	污染物排放监控位置
		排气筒高度 m	二级 (kg/h)		
颗粒物	120	/	/	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)	烟囱或烟道
二氧化硫	500	/	/		
氮氧化物	120	/	/		
非甲烷总烃	120	/	/		

本项目施工扬尘执行《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2 中无组织排放监控浓度限值；勘探井场界非甲烷总烃排放执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB 39728-2020)中企业边界污染物排放控制要求，勘探井口非甲烷总烃执行《挥

发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)表 A.1 中规定限值。

表 3-21　大气污染物无组织排放标准限值

污染物	监控点	浓度限值(mg/m^3)	标准来源
颗粒物	井场界	1.0	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2
非甲烷总烃	井场界	4.0	《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB 39728-2020)
	井口	6.0	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)

2.2 废水排放标准

本项目废水主要为钻井废物随钻处理装置处理后不可回用的钻井废水和生活污水。钻井废水拉运至徐闻污水处理厂处理，尾水排入大水桥河。生活污水经化粪池处理后用作农肥。徐闻污水处理厂污水接管标准及尾水排放标准详见下表 3-22。

表 3-22　污水排放标准值表　单位：mg/L，pH 无量纲

污染物名称	徐闻污水处理厂接管标准	徐闻污水处理厂排放标准
pH	6~9	6~9
COD_{Cr}	280	50
SS	150	10
氨氮	30	5(8)[1]
总磷	4	0.5
总氮	40	15
石油类[2]	15	1

[1]括号外数值为水温>12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。
[2]石油类接管标准参照执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)表 1 中 B 级标准，排放标准参照执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准和广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的第二时段一级标准的较严值。

3. 噪声排放标准

勘探期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB112523-2011)中标准，具体标准值见表 3-23。

表 3-23　建筑施工场界环境噪声排放限值　单位：dB(A)

时间	昼间	夜间
施工期	70	55

4. 固废贮存

一般工业固体废物的暂存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。

其他	本项目仅有施工期，施工期较短，不设置总量控制指标值。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

1. 生态环境影响分析

（1）土地利用影响分析

勘探井场占地为临时占地，占地面积共计 48960m^2，占地类型均为耕地，不占用基本农田。临时占地将破坏土地上的农作物，形成建设用地斑块。在施工结束后将恢复原有土地使用功能，不会对土地利用产生影响。

（2）植被影响分析

施工期占地范围内由于土地的占用、地表清理及施工碾压破坏地表植被，导致植物生物量降低。本项目临时占地面积较小，占地范围内植物主要为农作物，不会对当地植物群落的种类组成产生影响，也不会造成植物物种消失。本项目施工期短暂，通过加强施工管理，认真做好施工结束后的场地恢复工作，工程建设对植被的环境影响可接受。

（3）野生动物影响分析

施工期工程对野生动物生存环境、分布范围和种群数量的影响主要分为直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要表现为建设项目占地，使野生动物的原始生存环境被破坏或改变；间接影响主要表现为由于植被地减少或污染破坏而引起野生动物食物来源减少。项目所在区域为农业生态系统，开发历史较长，受人类活动影响较大，动物数量较少，适应能力强，很快能在邻近区域建立新的栖息地，所以对其种群影响不大。

（4）农业生态系统影响分析

项目实施后将对局部自然植被产生一定的影响，生产力有所降低，区域内以农作物为主，项目结束后将按土地复垦方案进行复垦，在占地范围内种植农作物，以增加植被地表覆盖度，因此项目的建设不会对生态系统生产能力产生明显影响。项目区域内的地表植被主要为人工经济作物，未发现原生和受保护的植物物种，项目建设涉及的植被种类均为当地常见种和广布种，因此项目的建设仅会对植物造成数量上的减少，并不会对区域植物的物种丰富度、多样性产生影响，亦不涉及自然群落演替变化。同时项目现状占地区域无野生动物迁移通道，不会破坏生境连通性，不会对生态系统稳定性产生明显影响。

因此，生态系统的结构和功能、完整性和稳定性基本维持现状。

（5）土壤影响分析

项目占地将对地表土壤产生破坏性影响，施工期物料设备的堆积、挖掘、碾压、踩踏等均改变原有的土壤结构和理化性质，使原有土壤结构和性状难以恢复。但是施工期对土壤的影响程度轻，影响特征是部分可逆，影响时间短。

（6）水土流失影响分析

水土流失是指缺乏植被保护的土壤表层，在被雨水冲蚀后引起跑肥、跑水，使土层逐渐变薄、变贫瘠的现象。本项目施工期地表清理、场地平整是造成水土流失最直接、最主要的原因。如不采取有效的水土保持防治措施，在降雨及重力的作用下，土壤将流失进入附近农田和河流。另外，施工临时占地破坏原有的地表，在原料场管理不当时，也会发生片蚀、浅沟蚀等各种形式的水土流失。项目施工期对环境产生的影响均为短期的，施工结束后对占地进行平整，清运现场遗留的污染物，影响即自行消除。

（7）景观生态影响分析

施工期各种车辆行驶所形成的通向勘探井和外围的道路，使景观的基本构成要素廊道的数量增加，影响生态系统中的能流、物流的流动，对植物物种和传播和动物的迁徙有一定的影响。架设井架、房屋、钻井场等人工建筑景观、改变原有的景观，造成视觉干扰，但影响时间短，随勘探作业的完成而结束。

2. 大气环境影响分析

本项目施工期废气主要为施工扬尘、机械车辆尾气、柴油发电机尾气以及试油伴生油气。

（1）施工扬尘

本项目施工扬尘主要为钻井工程井场布置、钻井过程中材料运输以及后期井场平整过程中产生的粉尘，扬尘产生量与施工条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质、天气等诸多因素有关，对其进行准确定量比较困难，其影响范围主要集中在井场及运输道路附近。由于勘探工程施工期较短，属于短期影响，随项目的结束影响随之结束。项目施工过程中，施工现场采取洒水、围挡措施，物料集中堆放并采取遮盖，车辆采取密闭或者遮盖等措施后可以有效的抑制扬尘，对周围环境影响较小。

（2）机械车辆尾气

本项目施工期各类工程及运输车辆排放的尾气，主要污染物为烟尘、SO_2、CO 和 NO_X 等，尾气的排放会对大气环境造成一定污染。车辆排放尾气属于阶段性排放源，随项目的结束影响随之结束，对周围环境影响较小。

（3）试油伴生油气

本项目试油作业约 3 天，作业过程有少量烃类气体逸散，周边扩散条件较好，对周围环境影响较小。

（4）柴油机发电机尾气

钻井作业使用柴油发电机发电，期间产生的主要废气为燃料燃烧烟气，主要污染因子为烟尘、SO_2、CO、NO_X及少量未燃尽的烃类气。

本项目钻井工程每口井配备1台钻机，每台钻机配备3台柴油机（2用1备）。根据江苏油田钻井施工作业能源消耗统计，柴油机柴油消耗量为2.5t柴油/（钻机台·天）。根据《排污许可证申请与核发技术规范汽车制造业》(HJ971-2018)，柴油发电机每燃烧1kg柴油产生的烟气量为18.96m^3。柴油发电机废气经自带的尾气处理系统处理后由排气筒排出。本项目使用的柴油符合国家标准《车用柴油》(GB 19147-2016)第1号修改单，硫含量不大于10mg/kg，柴油发电机燃烧尾气中SO_2排放系数为0.02kg/t柴油。柴油发电机燃烧尾气中其他污染物排污系数根据《环境影响评价工程师职业资格登记培训教材：社会区域类环境影响评价》（国家环境保护总局影响评价工程师职业资格登记管理办公室编，中国环境科学出版社，2007）及实际钻井情况确定。钻井柴油机废气污染物排放情况见下表:

表4-1　柴油发电机尾气产污系数

项目	烟尘	SO_2	NO_X	CO	总烃
排污系数，kg/t柴油	0.31	0.02	2.1	0.78	2.13

表4-2　柴油机尾气污染物排放情况

项目	废气量(Nm^3/h)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放标准(mg/m^3)	排气筒参数
烟尘	1975	0.032	16.35	120	高度6m 内径0.3m 温度250℃
SO_2		0.002	1.05	550	
NO_X		0.219	110.76	240	
CO		0.081	41.14	/	
总烃		0.222	112.34	/	

本项目柴油发电机采用符合《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》(GB20891-2014)及《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》(GB 36886- 2018)中“非道路移动机械装用柴油机排气污染物限值”（第III阶段）的设备。柴油发电机尾气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和非甲烷总烃排放根据《环保部信箱关于GB16297-1996的适用范围的回复》，满足《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中的最高允许排放浓度。

本项目施工期较短，柴油机尾气属于阶段性排放源，周边地域空旷，扩散条件良好，对周围环境空气影响较小。

3. 地表水环境影响分析

本项目施工期废水主要为钻井废水和施工队现场作业时产生的生活污水。施工队住宿依托当地旅馆或租用周边民房，不设施工营地。

（1）钻井废水

施工期钻井废水包括钻井过程中起降钻具带出的部分地层水、钻井设备冲洗废水、钻井泥浆含水以及洗井废水。本项目采用钻井废物随钻处理技术，施工期产生的钻井废水进入钻井废物随钻处理装置处理，分理出的压滤水 90%回用于钻井，剩余 10%不可回用的压滤水拉运至徐闻污水处理厂处理。

结合《关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算法的公告》（公告 2017 年第 81 号）中的产排污系数及江苏油田钻井现场经验数据，钻井废水产生量为 60t/hm 进尺，废水回用量为 54t/hm 进尺，钻井废水排放量为 6t/hm 进尺，本次钻井废水排放量按照 0.06m^3/m 进尺计算。本项目共建设 9 口勘探井，合计排放钻井废水 1788 m^3。类比江苏油田钻井废物随钻处理装置压滤水水质，确定钻井废水主要污染物为 COD 250mg/L、SS 50mg/L、石油类 10mg/L。

（2）生活污水

本项目单井定员约 30 人，井场作业区内生活用水量根据《广东省用水定额》(DB44/T1461-2014)取 40L/（人·日），生活污水按用水量的 80%计，单井钻井期按 60 天计，施工期共建设 9 口勘探井，则钻井期共产生生活污水 518 m^3。参考《第二次全国污染源普查 生活污染源产排污系数手册》（试用版），确定生活污水经化粪池预处理后浓度为 COD 350mg/L、SS 210mg/L、氨氮 35mg/L、总磷 4mg/L、总氮 45mg/L。预处理后的生活污水清掏用作附近农田施肥。

综上，本项目施工期无废水外排，不会对地表水环境产生影响。

4. 地下水环境影响分析

（1）钻井废水对地下水的影响分析

钻井工程地下水污染源包括钻井废水、生活污水。不能回用的钻井废水拉运至徐闻县污水处理厂处理，生活污水由当地农民清掏用作农肥，正常工况下，各类污染源均得到有效控制，不会对地下水产生影响。

（2）钻井泥浆对地下水的影响分析

钻井过程中钻井液与地层之间有井筒井壁阻隔，完井后使用水泥将地层与钻井液隔离开，因此，正常工况下钻井液不会进入地层造成浅层地下水污染；由于各地层岩性、孔隙度不同，对于孔隙度大的地层，在钻井过程中可能发生钻井液漏失现象，若漏失地层与含水层之间存在较多的断裂或裂隙，漏失的钻井液就有可能顺着岩层断裂、裂隙进入地下水，造成地下水污染。

根据钻井工程设计方案，从钻井井身结构和区域水文地质条件可知，钻井一开表层套管下深至 311.1m 左右可以有效封隔浅部含水层。此外，表层套管外水泥固井且水泥返高至地面，生产套管封固到油层以上

200m，形成套管+水泥的多层隔离层从而有效保护地下水含水层。表层套管钢级 J55，壁厚 8.94mm；生产套管钢级 N80，壁厚 7.72mm，套管不易磨损破坏；固井水泥采用 G 级，水泥浆平均密度约 1.88g/cm^3，固井水泥耐压强度高，不易出现裂缝等。

钻井期间，原则上使用清水钻进，避免加入的泥浆体系污染地下水。本项目探井一开（0-311.1m）钻井阶段利用清水泥浆迅速钻井，在套管的保护下能有效地保护浅层地下水；钻井结束后通过固井作业封隔地层与套管之间的环形空间，也可降低污染物进入地层的风险；在钻井过程对泥浆进行实时监测，一旦有漏失发生，立即采用堵漏措施，做到有效防止钻井期间钻井液泄露污染地下水。

5. 噪声影响分析

（1）噪声源强

本项目主要噪声源为钻机、振动筛、除砂器、柴油发电机等设备机械转动时所产生的噪声，各噪声源强约 80~100dB（A）。钻井期间噪声源强分析详见表 4-3。

表 4-3 勘探期噪声源强统计表

设备名称	数量	单台噪声值 dB（A）	降噪措施	消减噪声值 dB（A）
钻井	1	85	消声器	15
钻井泵	2	90	消声器，厂房隔声	20
振动筛	2	90	消声器，厂房隔声	20
除砂器	1	90	消声器，厂房隔声	20
离心器	1	80	消声器	15
除气器	1	85	消声器	15
柴油发电机	2	95	远离敏感点，低噪声设备，消音器，厂房隔声	25

（2）达标可行性分析

本次预测主要通过各噪声源强经减振隔声处理后通过距离衰减至各场界后与现状声环境质量监测值叠加计算。预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中的噪声预测计算模式进行预测:

①单个室外的点声源倍频带声压级

$$L_p(r) = L_w + D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中：*Lw*—倍频带声功率级，dB;

Dc—指向性校正，dB；它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 *DI* 加上计到小于 4π 球面度（*sr*）立体角内的声传播指数 D_Ω。对辐射到自由空间的全向点声源，*Dc*=0dB。

A—倍频带衰减，dB;

A_{div}—几何发散引起的倍频带衰减，dB;

A_{atm}—大气吸收引起的倍频带衰减，dB;

A_{gr}—地面效应引起的倍频带衰减，dB;

A_{bar}—声屏障引起的倍频带衰减，dB;

A_{misc}—其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

②声源在预测点的预测等效声级(L_{eq})

$$L_{eqg}=10\lg(\frac{1}{T}\sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}})$$

式中：L_{eqg}—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A);

L_{Ai}—声源在预测点产生的A声级，dB(A);

t_i—在T时间内i声源工作时间，s;

T—用于计算等效声级的时间，s。

③预测点产生的等效声级贡献值(L_{eqg})

$$L_{eq}=10\lg\left(10^{0.1L_{eqg}}+10^{0.1L_{eqb}}\right)$$

式中：L_{eqg}—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A);

L_{eqb}—预测点的背景值，dB(A)

④点声源的几何发散衰减

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中：$L_{p(r)}$—建设项目声源在距离声源点r处值，dB(A);

$L_{p(r0)}$—建设项目声源值，dB(A)。

如果已知点声源的倍频带声功率级 Lw 或 A 声功率级(L_{AW})，且声源处于自由声场，则上述公式等效为下列公式:

$$L_p(r)=L_w-20\lg(r)-11$$
$$L_A(r)=L_{Aw}-20\lg(r)-11$$

⑤声环境影响预测结果

各井场声环境影响预测结果见表 4-4。

表 4-4　钻井作业厂界噪声预测结果　单位：dB（A）

预测点	贡献值	现状值		预测值		标准值		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东厂界	51.0	53.6	41.4	55.5	51.4	70	55	达标	达标
南厂界	45.6	53.6	41.4	55.4	51.3			达标	达标
西厂界	40.8	53.6	41.4	54.3	47.2			达标	达标
北厂界	53.3	53.6	41.4	56.9	54.4			达标	达标

选择距离北插村、昌盆村最近的徐闻 12，计算施工期对敏感点的影响。

表 4-5　钻井作业敏感点噪声预测结果　单位：dB（A）

预测点	贡献值	现状值		预测值		标准值		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
北插村	32.5	48.4	36.8	53.1	39.0	55	45	达标	达标
昌盆村	36.7	51.5	37.1	53.2	40.3			达标	达标

根据预测结果，经采取有效的消音、隔声并经距离衰减后，施工期项目场界噪声均可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中限值要求，项目周边敏感点可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准，对周围地区声环境影响较小。

6. 固体废物环境影响分析

（1）固废产生情况分析

施工期产生的固废主要为钻井固废、施工废料和生活垃圾。

①钻井固废

钻井固废主要是废弃水基钻井泥浆和钻井岩屑经钻井废物随钻处理装置处理后的固相，主要成份为岩屑、土。

废弃水基钻井泥浆的排放量随着井深的改变而变化，采用以下经验公式进行计算:

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

式中：$W_{泥浆}$—废弃水基泥浆量，t;

D—井眼的平均直径，取 0.25m;

h—钻深，m;

θ—泥浆循环利用率，取 95%;

$\rho_{泥浆}$—废弃水基泥浆密度，取 1.6 t/m^3。

钻井岩屑的排放量随着井深的改变而变化，采用以下经验公式进行计算:

$$W_{岩屑}=\frac{1}{4}\pi(AD)^2 h\times \rho_{岩屑}$$

式中：$W_{岩屑}$—钻井岩屑量，t;

D—井眼的平均直径，取 0.25m;

h—钻深，m;

A—井眼扩大率，取 1.2;

$\rho_{岩屑}$—岩屑密度，取 2.7t/m^3。

钻井过程中，地层岩石经钻头和泥浆的研磨而破碎成岩屑，其中 50%的岩屑混入泥浆中，剩余的岩屑经泥浆循环携带出井口中，在地面经钻井废物随钻处理装置分离出来。废弃水基钻井泥浆经钻井废物随钻处理装置固液分离单元处理后得到泥饼。本项目共建设 9 口勘探井，施工期钻井岩屑共产生 3075.79t，泥饼共产生 2841.54t，钻井固废由专用密闭运输车送至砖厂综合利用。

表 4-6　钻井固废产生量统计表

序号	井号	钻深（m）	钻井岩屑（t）	泥饼（t）
1	徐闻 12	3151.88	325.36	300.62
2	徐闻 12-1	3151.88	325.36	300.62
3	徐闻 12-2	3151.88	325.36	300.62
4	徐闻 14	3151.88	325.36	300.62
5	徐闻 13	3437	354.79	327.81
6	徐闻 13-1	3437	354.79	327.81
7	徐闻 13-2	3437	354.79	327.81
8	徐闻 15	3437	354.79	327.81
9	徐闻 101	3437	354.79	327.81
合计			3075.41	2841.54

②施工废料

勘探期产生的施工废料主要包括废包装袋、废防腐材料和废混凝土。勘探期施工固废全部为一般工业固废，无危险废物。类比江苏油田同类勘探井数据，单井施工废料产生量按 30t/a 计，本项目共建设 9 口勘探井，则勘探区施工废料产生量为 270t/a，集中收集后交由物资回收公司处置。

③生活垃圾

施工期生活垃圾主要为施工人员日常生活产生，本项目单井定员约 30 人，单井钻井周期按 60 天计，生活垃圾产生量按 0.5kg/（人 d）计，施工期共建设 9 口勘探井，则施工期生活垃圾产生量为 8.1t。生活垃圾由施工队临时设置的垃圾桶收集，统一收集后交由当地环卫部门清运。

固体废物属性判定：根据《固体废物鉴别标准通则》(GB34330-2017)的规定，判断每种废物是否属于固体废物。本项目固体废物属性判定结果见下表 4-7。

表 4-7　项目副产物产生情况汇总表

序号	副产物名称	产生工序	形态	主要成分	种类判断		
					固体废物	副产品	判定依据
1	钻井固废	钻井	固态	岩屑、土	√	-	GB34330-2017 中 4.3
2	施工废料	钻井	固态	废包装、废防腐材料和废混凝土	√	-	GB34330-2017 中 4.3
3	生活垃圾	生活	固态	纸、塑料等	√	-	GB34330-2017 中 4.3

危险废物属性判定：根据《国家危险废物名录》(2021 年版)、《建设项目危险废物环境影响评价指南》以及《危险废物鉴别标准》，判定建设项目的固体废物是否属于危险废物。

根据《中国石化勘探开发水基废弃钻井液性质鉴别及环境安全性研究报告》对全国 10 家油田企业使用的水基钻井液（水基泥浆）、废弃钻井液（废弃泥浆、岩屑）的危险特性鉴别，主要结论如下：

中国石化勘探开发所用水基钻井液、废弃钻井液、废弃钻井液固化物均不具有反应性、易燃性、腐蚀性、浸出毒性、急性毒性，毒性物质含量等均远远低于《危险废物鉴别标准》(GB5085-2007)中规定的标准限值，不属于危险废物。

本项目固体废物分析结果见表 4-8。

表 4-8　勘探期固体废物分析结果汇总表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性鉴别方法	危险特性	废物类别	废物代码	产生量(t/a)
1	钻井固废	一般固废	钻井	固态	岩土、废钻井液、泥浆	《国家危险废物名录》（2021 年版）	/	/	/	5916.94
2	施工废料	一般固废	钻井	固态	废包装、废防腐材料和废混凝土		/	/	/	270
3	生活垃圾	生活垃圾	生活	固态	纸、塑料等		/	/	/	8.1

（2）固体废物处置方式

本项目固废利用处置情况见表 4-9。

表 4-9　项目固体废物利用处置方式评价表

序号	固体废物名称	产生工序	属性	废物类别	废物代码	产生量(t/a)	利用处置方式	利用处置单位
1	钻井固废	钻井	一般固废	/	/	5916.94	砖厂制砖	砖厂
2	施工废料	钻井	一般固废	/	/	270	外售	物资回收公司
3	生活垃圾	生活	生活垃圾	/	/	8.1	环卫清运	环卫部门

（3）环境影响分析

本项目钻井固废属于一般工业固废，采用专用密闭运输车委外综合利用不会对项目所在地及周边土壤环境造成影响。施工废料尽量回收利用，不能回收利用的打包交给物资回收单位处理，不会对环境造成破坏。本项目在施工现场设置垃圾桶，统一收集生活垃圾，最终交地方环卫部门处理，不会对环境造成破坏。

7. 土壤环境影响分析

（1）临时占地对土壤的影响

本项目临时占地对土壤的影响主要来自施工便道及钻井井场对土壤的临时占压、对植被的碾压及井场

铺设对表层土壤的破坏。钻井过程中各种大型、重型机械的拖拽、碾压、挖掘等活动，导致了地表破坏，土壤层次、结构发生了改变，破坏了原始植被，在短期内出现了局部裸地。施工便道采用铺设钻杆排的方式，井场用房均采用临时工棚，井场设施底部铺设防渗膜至外延 1m，本项目工程临时占地大多属于临时占压，只要工程在施工中做到尽量缩少影响范围，受影响的土壤、植被在工程结束后就能够在较短的时间内恢复，工程对土壤生态的影响是可接受的。

为减轻勘探工程对土壤环境的影响，建议采取以下措施:

①注意保护耕层土壤。勘探过程中需进行挖掘时，先将表层土单独堆放，底层土另外堆放。待进行封井生态恢复时，将单独堆放的表层土进行恢复。

②钻井过程中应尽量减少占地面积，并规范施工，严禁随意踩踏，碾压施工范围外的植被。

（2）钻井泥浆对土壤的影响

本项目钻井过程中采用低毒的水基性钻井液，其主要成分是膨润土、超细碳酸钙及化学助剂，如加重剂、防塌剂、抑制剂等。可能导致环境污染的有害成分为盐类、化学添加剂等，由钻井液各主要成分及其理化性质可知，泥浆中助剂为无毒物质，且用量较少。

钻井泥浆经钻井废物随钻处理装置处理后，进行固液分离，处理后的液相压滤水大部分回用，不能回用的钻井废水采用密闭罐车拉运的方式拉运至徐闻县污水处理厂处理，固相形成泥饼运送至砖厂资源化利用。钻井废物随钻处理装置区域及外延 1 米范围铺设一层防渗膜，防止泥浆洒落到地面，然后用盛沙编织袋压住防渗布四周，以增加防渗布的稳固性，确保钻井泥浆不落地。在采取以上措施后，钻井泥浆、钻井废水对土壤环境影响很小。

综上所述，本项目勘探期间对土壤环境的影响主要集中在施工阶段对土壤碾压、钻井泥浆和钻井废水垂直入渗对土壤的污染。通过采取减少占地面积，表土单独剥离保存，钻井废物随钻处理装置区域铺设防渗膜，勘探阶段对土壤环境的影响可以接受。

8. 环境风险分析

本项目环境风险影响包括原油井喷或钻井液泄漏及柴油泄露对环境产生的影响，原油井喷影响主要表现为对环境空气、地表水、地下水及生态环境的影响，钻井液泄漏影响主要表现为对地下水及土壤环境的影响。

（1）物质危险性识别

本次工程所涉及原油、柴油、天然气及伴生气理化性质见表 4-10~4-13。

表 4-10 原油理化性质及毒理性质一览表

危险性	稳定性	稳定
	危险特性	其蒸汽与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热时极易 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
	储运注意事项	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。
毒理	毒性	LD_{50}:500-5000mg/kg（哺乳动物吸入）
性质	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。
急救措施	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
泄漏处置		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 。

表 4-11 天然气理化性质及毒理性质一览表

类别	项 目	甲烷
基本情况	英文名称	methane; Marsh gas
	分子式	CH_4
	国标编号	21007
	CAS 号	74-82-8
理化性质	外观及性状	无色无味的气体
	分子量	16.043
	熔点/沸点（℃）	-182.48/-161.49℃
	相对密度（空气 = 1）	0.554
	相对密度(水=1)	0.42(-164℃);
	闪点	-188℃
	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚
	自燃温度	537℃
	主要用途	用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造
燃烧爆炸危险性	危险性类别	第 2.1 类易燃气体
	闪点/引燃温度（℃）	<-18/350
	爆炸极限（vol%）	5-15
	稳定性	稳定
	危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氮及其它强氧化剂接触剧烈反应。燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳
	灭火方法	泡沫、干粉、二氧化碳
健康危害	侵入途径：吸入。健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、供济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。	
毒理	毒性：属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用，在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到25～30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。急性毒性：小鼠吸入42%浓度×60分钟，麻醉作用；兔吸入42%浓度×60 分钟，麻醉作用。	

表 4-12 伴生气（硫化氢）理化性质及毒理性质一览表

类别	项目	硫化氢
基本情况	英文名称	hydrogen sulfide
	分子式	H_2S

	国标编号	21006
	CAS 号	7783-06-4
理化性质	外观及性状	无色有恶臭气体
	分子量	34.08
	熔点/沸点（℃）	-85.5 /-60.4℃
	相对密度（空气 = 1）	1.189
	闪点	<-50℃
	溶解性	溶于水
	自燃温度	260℃
	主要用途	用于制造无机硫化物
燃烧爆炸危险性	危险性类别	第 2.1 类易燃气体
	闪点/引燃温度（℃）	<-50/260
	爆炸极限（vol%）	4-46
	稳定性	稳定
	危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与浓硝酸、发烟硝酸或其它强氧化剂剧烈反应，发生爆炸。
		燃烧(分解)产物：氧化硫
	灭火方法	雾状水、抗溶性泡沫、干粉
健康危害	本品是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用。急性中毒：短期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、视物模糊、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、头晕、乏力、意识模糊等。部分患者可有心肌损害。重者可出现脑水肿、肺水肿。极高浓度（1000mg/m^3 以上）时可在数秒钟内突然昏迷，呼吸和心跳骤停，发生闪电型死亡。	

表 4-13　柴油理化性质及毒理性质一览表

名称	柴油
CAS	68334-30-5
理化性质	分为轻柴油（沸点范围约 180～370℃）和重柴油（沸点范围约 350～-410℃）理化性质两大类，热值为 3.3*10^7J/L，易燃易挥发，不溶于水，易溶于醇和其他有机溶剂。
侵入途径	皮肤接触、吸入、食入
健康危害	皮肤接触可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性座疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激性症状，头晕及头痛。
燃爆危险	易燃，具刺激性。遇明火、高热源或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 燃烧（分解）产物：　一氧化碳、二氧化碳和不完全燃烧时的大量黑烟。

（2）生产系统危险性识别

根据调查资料，油田勘探过程中风险主要为钻井事故。钻井过程中发生对环境影响较为严重的事故为井喷、井漏及柴油泄露。

①井喷

所谓井喷是在钻获高压油层时，由于处理措施不当，使油气流从井口喷出的事故。在石油勘探开发过程中，对环境影响较严重的灾害性事故是井喷。根据统计资料，油田开发初期井喷发生的几率为 0.3%，井喷发生几率随开采年限延长而逐年降低。类比调查国内油田近几年来所有的生产事故中，发生于钻井阶段的占 65.9%，发生于油气生产过程中的仅占 10.6%，发生于修井井喷失控的占 1.5%，其它的 22%发生于服务部门，可见，钻井阶段是油气田开发建设的事故多发阶段。

据不完全统计，各油气田在油气勘探开发建设过程中，累计发生井喷失控 230 多井次，占完井总数的 2.41‰，其中井喷失控又着火的井 78 口，占失控井的 34%。从事故原因分析表明，多数井喷的发生是由于

操作人员直接原因造成。由于起钻抽吸不浇灌泥浆或灌泥浆不认真，不能发现溢流或处理不当，占井喷井的 51%；由于井口未按防喷器或防喷器按装不符合要求，以及泥浆密度过低，占井喷失控的 40.5%；其它原因占 8.5%。根据本项目钻井期工艺特点，可能造成潜在环境风险的主要环节包括：钻井、起下钻、下套管、固井、测井和试油作业等，在整个钻井过程中可能发生的事故以井喷后果最为严重，井喷失控易酿成火灾、爆炸事故，造成人员伤亡、设备损坏、油井报废和自然环境的污染。

②井漏

井漏是钻井过程中钻井液漏入地层的现象，这是钻井过程中最复杂和耗资最多的事故。漏层的类型、井漏的严重程度及漏失层位各不相同，因此，变化也很大。井漏除了使大量泥浆漏失，造成经济损失以外，有时还会对地下水和油层产生一定的危害。井漏主要发生于具有特殊地质结构的油藏区，根据统计，这类事故主要发生在具有溶洞、裂隙等不稳定的地层构造区域。

③柴油储罐泄露

本项目使用的柴油在井场柴油罐中储存，存在柴油罐破裂导致柴油泄漏的能性。主要原因有：

罐体安装前及管线敷设前，设备、管材焊接存在缺陷。未对罐体及管线全线进行水压试验。柴油罐区防渗处理不合格。

（3）环境影响途径识别

根据项目物质危险性识别、生产系统危险性识别，本项目危险物质在事故情形下对环境的影响途径见表 4-14。

表 4-14　建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	勘探井	石油	非甲烷总烃、天然气、H_2S、石油	泄漏、爆炸、火灾	大气、地表水、土壤	周边居民
2		钻井泥浆	钻井液	泄露	地下水	深层地下水
3	柴油罐区	柴油罐	柴油	泄露、爆炸、火灾	大气、地表水、土壤	周边居民

（4）原油井喷影响分析

①对环境空气的影响

发生井喷后，若不能及时采取措施制止，即发生井喷失控，致使大量原油及少量伴生气（含硫化氢）从井口敞喷进入环境当中，伴生气在喷射过程中若遇明火则会引发火灾和爆炸等危害极大的事故。伴生气（含硫化氢）泄漏后，硫化氢会导致人员中毒并污染周围环境空气；事故性释放的伴生气可能立即着火，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；或者经扩散稀释低于

爆炸极限下限，未着火，仅污染周围环境空气。江苏油田油藏硫化氢含量较低，未发生过油井喷造成硫化氢气体泄漏的事故。

发生原油井喷泄漏时，其中的轻组分轻烃将逐渐挥发进入大气，会对大气环境造成影响。其影响程度一般取决于油品泄漏量、覆盖面积、气温及持续时间等，油品泄漏量越多、覆盖面积越大、气温越高、持续时间越长，则因此而造成的烃类气体污染也越严重，局部大气中烃浓度高出正常情况的数倍或更多，但不会导致大气环境的明显恶化。反之，则污染不显著。

在原油泄漏并发生火灾时，会因其中重组分原油燃烧不完全引起浓烟，使局部环境空气中 TSP 和烃浓度猛增，造成污染，使局部地区大气污染物超标，但不会导致整个区域大气环境的明显恶化。

②对生态环境的影响

原油泄漏时，原油类污染物进入土壤后，由于原油的疏水性，土壤中绝大部分原油类物质吸附在固体表面。在土壤环境条件下，原油的吸附是干态或亚干态的吸附，除了吸附态以外，原油类物质在土壤中还有两种存在形式：一是存在于水相中，二是逸散于气态环境中。这样的吸附状态原油污染使生长于地表面的植物受到破坏和死亡，短期内不能恢复，导致土壤抗蚀能力下降，土地风沙化严重，还有就是泄漏原油流入土壤孔隙，可降低土壤的通透性，抑制土壤中酶活性，使土壤生物减少。

原油洒落地区形成土壤的局部污染，一般而言，原油集中于土壤表层 0-20cm 范围内，这便使得根系分布于此深度的植物不能生长。油类对土壤的污染，可造成土地肥力下降，改变土壤理化性质、破坏土壤元素平衡、破坏土壤团粒结构，降低生物利用率，降低土壤质量，造成营养供应的缺乏；另外分解油污的微生物与植物争夺土壤营养元素，而且微生物分解原油烃时能产生过量交换态锰、铁，对植物造成毒害。溶解态的原油类物质随水流可以相对自由地向土层深处迁移或发生平面扩散运动；逸散在大气中的部分原油类物质可由空气携带漂移，漂移过程中易于吸附在大气的粉尘上，随着粉尘的降落而进入远离污染源的地表土壤，使污染物发生了长距离的迁移。

③对地表水的影响

原油或含油污水泄漏对地表水的影响一般有两种途径，一种是泄漏后直接进入水体；另一种是原油或含油污水泄漏于地表，由降雨形成的地表径流将地面原油或受污染的土壤一起带入水体造成污染。油膜的扩散能控制在 1.5km 范围内，对周边河流及沿岸生态环境会有一定的污染影响，但影响相对较小。

据有关资料，原油或含油污水进入地表水体后，将产生如下危害：

A.薄层油在地表水体中可大大降低水体及动植物对氧的摄取。

B.以石油类为主要污染物的污染源进入水中后，可造成水中生物的大量死亡。

C.在缺氧条件下，河流生物死亡率大大增加。

D.原油或含油污水污染地表水，致使水中多环芳烃浓度超过 0.03～0.1μt/L 时，则对人、水体中的动物有致癌作用。

因此，石油勘探过程中，应加强管理，杜绝风险事故的发生，消除可能对周边河沟、水库产生影响的条件，确保地表水质安全。江苏油田开发以来未发生过此类事故。

④对地下水的影响

井喷后，污染物以点源形式渗漏污染地下水，污染迁移途径为地表以下的包气带和含水层，然后随地下水流动而污染地下水，一般情况下原油泄漏不会直接影响深层地下水，而是通过土壤渗透影响浅层地下水，但对深层地下水具有潜在性的影响。

⑤泄漏对土壤的影响

泄露原油在土壤内部由于重力作用沿垂直方向向地下渗透，排除地质灾害等因素外，原油一般情况下不会冒出地表形成地面扩散。由于原油黏度和凝固点较高，且流动性较差，加上土地对原油具有很强的截流能力，因此泄漏原油很难向土壤深层迁移。此时影响原油污染范围的因素有原油的泄漏量、存留时间及环境温度等。泄漏的油在进入土壤环境中后会发生分散、挥发和淋滤等迁移转化过程。

A.分散

在事故性泄漏情况下，被污染土壤的面积取决于很多因素。如泄漏量、事故发生时的环境温度、油品粘度、地面形状、土壤孔隙度等是主要因素；而地表粗糙度、植被和天气情况也可成为影响泄漏油分布的重要因素。

B.挥发

渗透到地表下疏松土壤中的挥发性烃类其蒸发损失是有限而缓慢的。

C.淋滤

油在无污染的土壤中运动，一般以多相流的形式出现，此时油和水是不混合的。随着烃类被风化作用和生物降解作用乳化与增溶，该系统以接近于单一的水相流动。土壤对油的吸收能力是变化的，但明显低于其蓄水能力。据报道，排水良好的农业土壤吸收的油至多只相当于其含水能力的 1/3。油被吸附到土壤有机质上面，对油的暂时固定起着重要的作用。

类比调查结果表明：事故发生后，非渗透性的基岩及粘重土壤上污染（扩展）面积较大，而疏松土质

上影响扩展范围较小，粘重土壤多为耕作土，原油覆于地表会使土壤透气性下降，降低土壤肥力。在泄漏事故发生的最初，原油在土壤中下渗至一定深度，随泄漏历时的延长，下渗深度增加不大（落地原油一般在土壤内部 50cm 以上深度内积聚）。泄漏原油对土壤理化性质的影响可以用 pH 值、总含盐量、总碱度等三项指标来说明。据已有的试验和监测资料表明，受到原油污染的农田和正常农田土壤中的 pH 值、总盐量、总碱度无明显的差别，即原油污染对土壤的理化性质的影响不会太大。但由于石油是粘稠大分子物质，覆盖表土或渗入土壤后，将堵塞土壤孔隙，使土壤板结，透气性变差，从而造成土壤长期处于缺氧还原状态，土壤养分释放慢，不能满足农作物生长发育的需要而致其死亡。

一般情况下，发生事故而泄漏于地表的原油数量有限，若处理及时得当，对周围环境影响可得到有效的控制。

（5）井漏事故影响分析

井漏是钻井过程中钻井液漏入地层的现象，这是钻井过程中最复杂和耗资最多的事故。漏层的类型、井漏的严重程度及漏失层位各不相同，因此，变化也很大。井漏除了使大量泥浆漏失，造成经济损失以外，有时还会对地下水和油层产生一定的危害。井漏主要发生于具有特殊地质结构的油藏区，根据统计，这类事故主要发生在具有溶洞、裂隙等不稳定的地层构造区域。

在表层钻进时，尽量使用清水混浆，减少添加剂的使用。一般在起钻发生井漏事故时，可能发生污染地下水的情况，工程制定了相应的防漏措施：钻时突然加快、返出量不正常等情况，应检查有无漏失，严格控制起、下钻速度，井场按设计要求储备堵漏剂等。

根据钻探项目的生产实际，保证钻孔固井质量是保护油气田地下水的有效措施，钻井过程中使用双层套管，表层套管和生产套管固井水泥浆均返至井口，确保安全封闭此深度内的潜水层和承压水层，同时封固地表疏松地层为井口控制和后续完井采用预应力固井创造条件；尽可能缩短水泥胶的稠化时间减少对地层水的污染；表套固井禁止使用带毒性的水泥外加剂。钻井过程中的固井措施，一方面加固井壁，同时也有分隔地层的作用，使各个不相联通的地层分隔开来，保持其原有的循环运移道路。目前油田开发在固井技术等方面已非常成熟可靠，一般井管泄漏的可能性极小。

钻井液泄露对地下水影响分析详见本章节 4.地下水环境影响分析。

（6）柴油泄露事故影响分析

本项目使用的柴油在井场柴油罐中储存，存在柴油罐破裂导致柴油泄漏的可能性。本项目采取了罐体在工程设计上提高设计强度、加强防腐等预防措施；罐体安装前，加强对设备、管材焊接质量的检查，严

	禁使用不合格产品；对罐体进行水压试验，对焊接质量严格检验，防止焊接缺陷造成泄漏事故的发生，从而增加罐体的安全性；建立自动控制系统依托，实现对罐体的参数控制、泄漏检测；柴油罐区进行重点防渗处理并设置围堰，防渗性能等效黏土防渗层 $Mb \geqslant 6.0$m、$K \leqslant 1.0\text{x}10^{-7}$cm/s，可以保证事故状态下储罐内柴油不扩散污染地下水和土壤。通过采取上述措施之后，对环境影响的风险较小。 柴油泄露发生火灾后，对周围环境产生一定的破坏作用。此事故为安全事故，不在本次环境影响评价范畴内，本次环评仅关注爆炸后对周边环境的影响。井场柴油储存量较小，燃烧后主要产物为 CO_2、H_2O 和 NO_X，不完全燃烧产生黑烟影响局部区域环境空气质量，由于储存较少，发生事故后可及时控制，不会对周围环境造成太大影响。 综上，本项目主要风险是井喷、井漏及柴油泄露。井喷对区域内的水环境和生态环境有潜在危害性；井漏对地层土壤及地下水有潜在危害性；当发生柴油泄漏或泄漏后遇明火引发火灾爆炸，产生气态伴生/次生污染物，对区域内的地下水环境、地表水环境和大气环境有潜在危害性。在工程采取一系列风险防范措施、应急措施和建立环境风险防控体系后，环境风险影响可接受。
运营期生态环境影响分析	本次勘探工程仅产生施工期环境影响，对有开发利用价值的勘探井实施临时封井，并保留井口标识后移交探井所在辖区采油厂进行管理，后期若利用勘探井从事生产等活动，需另行环保手续。

选址选线环境合理性分析

根据建设单位提供的钻井工程设计方案，徐闻 12、徐闻 12-1、徐闻 12-2、徐闻 14 井位于广东省湛江市徐闻县西连镇北插村，徐闻 13、徐闻 13-1、徐闻 13-2、徐闻 15、徐闻 101 井位于广东省湛江市徐闻县迈陈镇昌俸上村，本项目占地类型为一般农用地，不涉及水源涵养区、地下水源、饮用水源、自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地及人群密集区等生态敏感区域。

本项目施工前需将井口 100m 范围内的 3 处民房租用做临时用房，因此选址满足《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T 5466-2013）中安全间距要求：钻前工程技术油气井井口距高压线及其他永久性设施不小于 75m、民宅应不小于 l00m 要求；项目范围内无铁路，500m 范围内无学校、医院和大型油库等人口密集性、高危性场所。

综上，本项目选址合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**1. 生态环境保护措施** （1）土地利用保护措施 ①严格控制施工占用土地 A.对临时占地合理规划，严格控制占地面积，减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地暴露面积。 B.施工作业尽量利用原有乡村道路，沿已有车辙行驶。需新建道路先执行先修道路，后设点作业的原则进行。杜绝车辆乱碾乱压的情况发生，不随意开设便道，在道路两侧可用铁丝等设防护网，限制车辆随意进入。 C.现场施工作业机械应严格管理，划定活动范围，不得在道路、井场以外的地方行驶和作业，保持征地区域以外的植被不被破坏。 ②恢复土地利用原有格局 施工结束后，应恢复地貌原状。施工过程中必须做到对土壤的分层剥离、分层开挖、分层堆放和循序分层回填。尽可能降低对土壤养分的影响，最快使土壤得以恢复，同时减少水土流失。 （2）植被保护措施 植物保护的一般原则为：首先应尽量保存施工区的熟化土，对于临时用地占用部分的表层土予以收集保存，施工结束后及时清理、松土、覆盖收集的耕作土，选择当地的乡土植物进行恢复绿化。 针对工程区域内植物资源分布的特点，对不同的保护对象提出如下保护措施: ①施工作业场内的临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏。 ②严格控制施工车辆、机械及施工人员活动范围，减少对周边地表植被的破坏，并在施工结束后及时清理现场，尽可能恢复原状。 ③制定严格的施工操作规程，加强施工人员的环保意识，不随意砍伐、破坏树木、灌木、农作物，不乱挖、乱采野生植被。

（3）野生动物保护措施

①设计选址过程中，最大限度避免破坏野生动物的活动场所和生存环境。

②为了更好的保护野生动物，建设单位在项目实施过程中要严格规定工作人员的活动范围，尽量不侵扰野生动物的栖息地。

③对施工人员开展保护野生动物宣传教育工作，强化保护野生动物的观念，禁止施工人员随意惊吓、捕猎、宰杀野生动物。

④加强管理，确保各生产设施的正常运行，避免强噪声环境的出现，避免对野生动物的惊扰。

（4）农业生态系统保护措施

本项目占地区域为典型农业生态系统，植被以农作物为主，无重点保护野生动植物、濒危易危物种、极小种群野生植物等。本项目占地均为临时占地，临时用地时间约 2 个月。采取的保护措施为对农作物损失进行补偿，补偿措施分为货币补偿和土地复垦。

①按照临时占用土地面积及农作物产量，对农民给予货币补偿，补偿农业损失。

②施工结束后及时对占用的土地进行复垦，确保临时用地恢复为原地貌。

（5）土壤保护措施

在开挖地表土壤时，执行分层开挖、分层回填的操作规范，尽可能保持农田原有的土壤环境，以恢复植被。为了尽快恢复土地的生产能力，施工结束后增施肥料，增加土壤有机质含量，恢复土壤团粒结构，减轻对土壤的压实效应，从而改良土壤结果及理化性质，提高土壤的保肥保水能力。

（6）水土流失保护措施

施工期间严格控制施工活动范围，施工结束后做好迹地恢复工作，可将水土流失的程度降低到最小。

（7）景观生态保护措施

本项目施工期结束后，临时占地按恢复为原有植被类型恢复貌，景观功能将得到恢复。

2. 废气污染防治措施

本项目施工期产生的废气主要为施工扬尘、机械车辆废气、柴油发电机尾气和试油伴

生油气。

本项目施工区域多为农村区域，为保障连续作业，单口探井配备 3 台柴油机（两用一备）、1 台钻机，钻井作业周期为 33~39 天/口井。

施工期采取的大气污染防治措施主要有:

①施工现场采取措施抑制扬尘，井场施工或作业时，应采取收集、利用处理等措施，减少颗粒物的排放。设置围栏或部分围栏，缩小施工扬尘的扩散范围，对施工集中区进行喷洒作业，以减少大气中浮尘及扬尘来源，减轻对动植物的干扰;

②施工便道采用铺设钻杆排的方式，减少施工现场车辆及器械在运输过程中对土壤的扰动，避免碾压周围地区的植被，减少运输过程中的扬尘;

③在勘探井场进行合理化管理，设置泥浆储罐、柴油储罐以及固体废物暂存区，尽量减少搬运环节，减少材料混放对地表的扰动影响;

④保持运输车辆完好，尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿程抛洒，及时清扫散落在地面的泥土和建筑材料，减少运输过程中的扬尘;

⑤柴油发电机功率与钻机匹配，做好柴油机维修与保养，使柴油发电机始终保持良好的工作状态，防止产生事故黑烟；采用符合国标的油料，减少污染物排放。

3. 废水污染防治措施

（1）井场废水收集

本项目施工期产生的废水主要为钻井废水（起降钻具带出的部分地层水、钻井设备冲洗废水、钻井泥浆含水、洗井废水）以及生活污水等。对井场作业过程中产生的废水采取以下措施进行处置:

①减少废水产生：钻井期间不使用新鲜水冲洗设备，以减少井场施工时废水的产生。对材料堆放区加设顶蓬，防止雨水淋沥、浸泡造成污染。完井后剩余的储备钻井液应进行回收集中处理，不得排入钻井废水中。

②井场废水收集措施：井场雨水根据污染及未受污染分开处理，钻井井场设置雨污分流系统，在井场周围设置界沟，界沟尺寸不小于 0.8m × 0.3m × 0.6m（上底 × 下底 × 深度），将井场作业范围与毗邻的农田分隔，用于排泄井场内未污染的雨水。井场内未受污染的雨水通过界沟外排，污染的雨水排入井场内的泥浆处理系统。

井场井架基础平台周围、机房、泥浆泵区、循环罐区应设置通向泥浆处理系统的排污沟；发电房和油罐区四周设置环形截污沟，并配备污油回收罐（桶）；排污沟尺寸不小于上底×下底×深=0.4m×0.3m×0.3m，排水纵坡不小于1%，沟壁坡度不小于1:0.2；排污沟应铺设防渗膜，防渗膜的防渗技术应符合《钻井井场环境保护规范》(Q/SHJS 0805-2015)的标准要求。

（2）井场废水处理

①钻井废水处理工艺

钻井废水采用钻井废物随钻处理工艺进行处理，工艺流程见下图5-1。

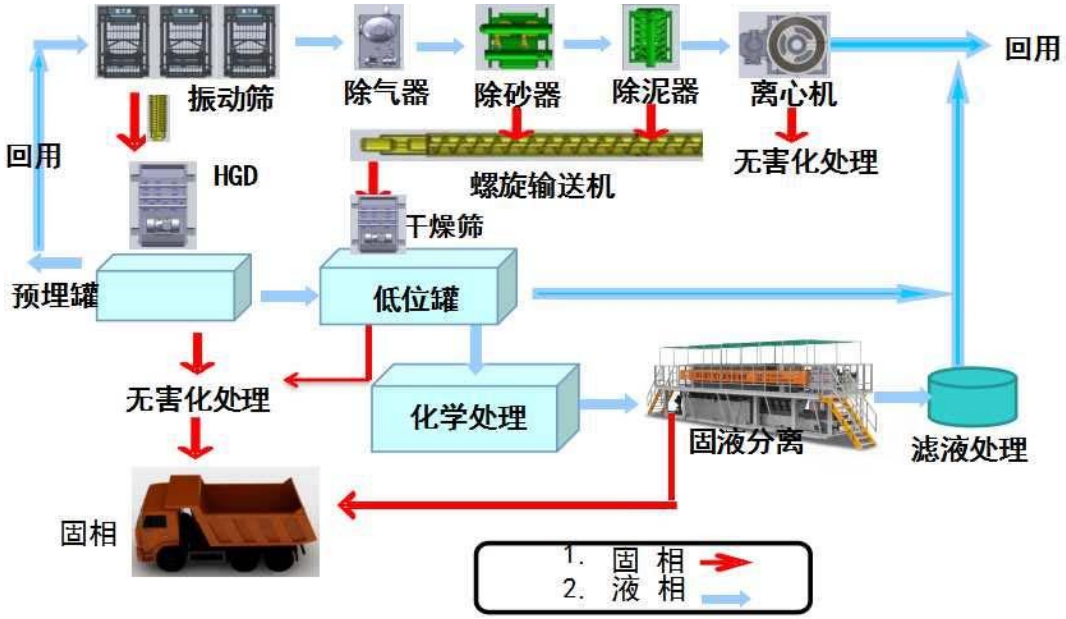

图5-1 钻井废物随钻处理装置工艺流程图

图5-2 固液分离设备图

图5-3 压滤后泥饼图

钻井废物随钻处理装置主要由废弃物收集单元、破胶脱稳单元、固液分离的单元和滤液处理单元四部分组成，为可拆卸的一体化撬装装置，实现多级处理，压滤自动化、模块

化，可任意组合，便于随钻随迁。

A.废弃物收集单元

利用螺旋输送机和污水泵将钻井过程中的钻井液出口振动筛筛出的钻屑、除砂器和除泥器旋流出泥沙、离心机脱离出的泥巴及钻井污水收集并传送至低位罐，实现了不落地，井场无污染清洁钻井。

B.破胶脱稳单元

将低位罐中的钻井废弃物输送至破胶罐，通过自动加药装置进行加药、破胶、脱稳和絮凝，使废弃泥浆形成适合于固液分离的浆体，输送到下一单元。

破胶脱稳原理：胶体因点位降低或消除从而失去稳定性的过程为脱稳。钻井泥浆中加入了各种护胶剂，致使废弃钻井泥浆体系中具有表面活性的固体比普通污泥要高很多。需通过加入化学处理剂（破胶剂）改变钻井泥浆的物理、化学性质，破坏钻井泥浆的胶体体系，促使悬浮的细小颗粒聚结成较大的絮凝体。

C.固液分离单元

隔膜压滤机在输料泵的作用下，将被过滤的胶液输入压滤机的滤室，通过滤室之中滤布，液体被渗析出了滤布，而固体被拦截在带有滤布的滤室内。分离出来的固体泥饼，通过提升式皮带输送机直接装车拉运至砖厂制砖，滤液则进入滤液处理单元。

D.滤液处理单元

滤液经过离子去除剂、滤液转化剂深度处理后，供钻井队配浆、配胶液等方式回收利用。不可回用的压滤水则拉运至徐闻污水处理厂处理。

②钻井废物随钻处理装置规格

表 5-1　设备规格

序号	名称	规格及型号
1	回收单元	Q=20m^3/h
2	破胶脱稳单元	V=60m^3
3	固液分离单元	Q=4m^3/h
4	滤液处理单元	Q=10m^3/h

③钻井废水水质

钻井废物随钻处理装置滤液处理单元出水水质控制 COD≤250mg/L、SS≤50mg/L、石油类≤10mg/L。

④钻井废水处理可行性分析

本项目钻井废水采用钻井废物随钻装置处理，钻井废物随钻处理装置采用的工艺为“破胶脱稳+固液分离+滤液处理”，该治理工艺为目前勘探作业钻井废水处理的主流技术，同时该治理工艺属于《钻井工程污染防治规范》（Q/SH 0238-2009）、《石油天然气开采业污染防治技术政策》（公告 2012 年 第 18 号）中的可行技术。

（3）废水处理设施依托可行性分析

①徐闻污水处理厂污水处理工艺

徐闻县污水处理厂位于徐闻县海安经济开发区东渡港，总规模为 $5.0\times10^4m^3/d$，分两期建设。徐闻污水处理厂一期污水处理规模为 $3.0\times10^4m^3/d$，项目采用“A/O 氧化沟+曝气生物滤池+反硝化深床滤池”工艺，已建成运行。徐闻污水处理厂二期污水处理规模为 $2.0\times10^4m^3/d$，项目采用“A/A/O 微曝氧化沟+纤维转盘滤池+紫外消毒”工艺，计划 2021 年 8 月底完成调试运行。一、二期尾水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的较严值后排入大水桥河。

徐闻污水处理厂污水接管标准、尾水排放标准见表 5-2。

表 5-2 污水排放标准值表 单位：mg/L，pH 无量纲

污染物名称	徐闻污水处理厂接管标准	徐闻污水处理厂排放标准
pH	6~9	6~9
COD_{Cr}	280	50
SS	150	10
氨氮	30	5（8）[1]
总磷	4	0.5
总氮	40	15
石油类	15	1

②污水处理可行分析

本项目不能回用的钻井废水拟委托专业运输单位拉运至徐闻县污水处理厂处理。运输单位在运输过程中加强运输环保管理，在运输过程中严格执行三联单制度，业主单位在做好各项防范措施和应急措施的同时，可邀请进、出辖区的相关环保部门加强对转运车辆的监督和指导，使意外事故危害降到最小。运输路线应选择避开环境敏感区，运输过程中应当严格根据已经选定的路线进行转运，不得擅自更改运输路线。对运输参与人员进行环境保护教育培训，提升应对泄漏等风险事故的应对能力。制作运输路线需要穿越的各个行政区域相应环境保护等主管部门的通讯录，提升应急反应能力，将可能造成的环境影响降到最低。

本项目钻井废水排放量1788m^3（6.6 m^3/d），占徐闻县污水处理厂污水处理规模比例极小，钻井废水各污染物浓度满足徐闻污水处理厂的进水水质标准。因此，本项目排放的废水从水量、水质角度考虑均能满足徐闻县污水处理厂处理要求，对污水处理厂各相关设施的正常运行不会造成影响，排入该污水处理厂是可行的。

4. 噪声污染防治措施

本项目仅涉及施工期，施工期间柴油机、钻机等高噪声设备工作时对井场周围声环境产生一定的影响，但勘探期结束后，噪声的影响会随勘探施工的结束而终止。

钻井过程中的噪声源主要是钻机、泥浆泵和柴油发电机等噪声。为减小施工噪声对周边环境敏感目标产生的影响，要求建设单位采取以下措施:

（1）合理布置噪声源位置，使噪声源装置远离居民住宅。考虑钻井噪声对项目区工作人员的影响，平面布置时将主要噪声源布置于距离工作人员办公生活区较远的方位，本项目办公生活区位于井场西侧，距离产噪设备较远。

（2）使用噪声较低的设备;

（3）柴油机设置特殊的减振基础，并设板房隔声;

（4）主要噪声源设置减振基础;

（5）满足《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2004）规定。

（6）运输车辆属移动性污染源，除采取上述降噪措施外，还需对运输路线进行管理，运输路线尽量避开居住区等人群密集的地方，在集中式居民住宅区附近减少喇叭鸣放。钻井施工声影响是暂时的，随着施工期的结束施工噪声将消失。因此，本项目施工噪声经隔声降噪、距离衰减后对周围声环境影响较小，可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

综上所述，施工期噪声污染防治措施可行。

5. 固体废物污染防治措施

本项目产生的固体废物主要有钻井固废、施工废料和生活垃圾。

（1）钻井固废

钻井固废主要是废弃水基钻井泥浆和钻井岩屑经钻井废物随钻处理装置处理后的固相，主要成分是岩屑、水、粘土，是勘探期固废的主要来源。根据《中国石化勘探

开发水基废弃钻井液性质鉴别及环境安全性研究报告》对全国 10 家油田企业使用的钻井液（钻井泥浆）、废弃钻井液（废弃泥浆、岩屑）危险特性鉴别，钻井固废不具有反应性、易燃性、腐蚀性、急性毒性，不属于危险废物。钻井固废（岩屑、泥饼）经 30 m^3 泥饼槽、8m^3 岩屑槽收集，通过专用密闭运输车运至砖厂制砖综合利用。

（2）施工废料

施工废料主要包括废包装、废防腐材料和废混凝土，均为一般工业固废，施工废料经 5m^2 一般工业固废暂存库应定点存放。施工废料尽量回收利用，不能回收利用的打包交给物资回收公司处理，不会对环境造成破坏。完井后，应清除地面施工废料，恢复地貌，保持井场及井口设备清洁，并按规定做好钻井环境保护交接。一般工业固体废物的暂存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中要求。

（3）生活垃圾

在井场内设置一定数量的密封式垃圾桶，由井场内服务员每日清理一次，生活垃圾交由当地环卫部门处理。

综上所述，本项目所产生的固体废物通过以上方法处理处置后，将不会对周围的环境产生影响。

6. 地下水污染防治措施

项目施工区域多为农村区域，为避免项目勘探期间对土壤、地下水的污染，拟采取相应的污染防治措施。钻井施工中应采取防渗措施的区域主要为泥浆处理区、化粪池、界沟、机房底座、发电机和柴油罐区域、钻杆排区域等。

根据中国石化《钻井工程污染防治规范》(Q/SH0238-2009)、江苏油田《井下作业现场环保规范》（安环〔2018〕6 号）及《钻井井场环境保护规范》(Q/SHJS 0805-2015)等规范要求。施工现场采用玻璃钢围堰和防渗膜组合进行防渗。防渗膜铺设面积不得小于被防渗物体外边 30cm，防渗膜外边须向内折入玻璃钢围堰底部，玻璃钢围堰铺设完整，不得出现缺口。

（1）防渗材料技术要求

①宜采用聚乙烯(HDPE,LLDPE)土工膜。

②防渗材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-7}cm/s。

③防渗材料应具备无毒性、坚固性、持久性、抗化学反应性、抗穿透和抗断裂性等性能特点，厚度应小于 0.5 mm。

A.高密度聚乙烯（HDPE）膜满足《垃圾填埋场高密度聚乙烯土工膜》(CJ/T234)、《土工合成材料 聚乙烯土工膜》(GB/T17643-2011)中 GH-2 型土工膜的有关要求。

B.低密度聚乙烯(LLDPE)膜满足《土工合成材料 聚乙烯土工膜》(GB/T17643-2011)中 GL-2 型的有关要求。

C.土工布除应满足现行国家标准《土工合成材料 长丝纺粘针刺非织造土工布》(GB/T17639)的有关要求外，还应符合下列规定:

土工布纤维种类宜采用 PP-丙纶和 PET-涤纶。

土工布的标称断裂强度不宜小于 30kN/m，单位面积质量不宜小于 450g/m2；用于盲沟的土工布标称断裂强度不宜小于 20kN/m。

（2）围堰技术要求

①围堰宜选用玻璃钢材质，具有强度高、耐腐蚀、电绝缘、稳定性强、抗老化、可重复利用等要求。

②围堰高度不低于 20 cm。

（3）现场污染防渗技术要求

①防渗材料的铺设参照江苏油田企业标准《钻井井场环境保护规范》(Q/SHJS 0805-2015)。

②将施工现场划分为重点防渗区和一般防渗区。

表 5-3 作业现场分区防渗方案

序号	污染防治区类别	防渗性能要求	污染防治区域或部位
1	重点防渗区	防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能;应采用高密度聚乙烯（HDPE）膜，厚度 0.75 mm，接缝处应防止渗漏。	化粪池、泥浆处理区、排污沟、泥浆罐区、油罐、储液罐、钻台底部等
2	一般防渗区	防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能。可采用低密度聚乙烯（LLDPE）膜，厚度 0.50 mm。	井场管杆、钻杆桥、钻杆排、发电机、泵房、机房底部、物料堆放区等

A.作业现场防渗铺设规格要求

钻台底部：防渗布铺设面积不得小于钻台外边 30cm，防渗膜的厚度 0.75mm，四周设置 20cm 高的围堰。

泥浆处理区防渗：防渗布的厚度 0.75mm。

机房底部：铺设防渗膜，其厚度 0.5mm。

钻杆桥及钻杆输送机下：防渗布铺设面积不得小于钻杆桥及钻杆输送机外边 30cm，防渗膜的厚度 0.75mm，四周设置 20cm 高的围堰。

泥浆泵下防渗：防渗布铺设面积不得小于泥浆泵外边 30cm，防渗膜的厚度 0.5mm，四周设置 20cm 高的围堰。

柴油罐下：防渗布铺设面积不得小于柴油罐外边 30cm，防渗膜的厚度 0.75mm，四周设置 20cm 高的围堰。

排（截）污沟：尺寸不小于上底×下底×深=0.4m×0.3m×0.3m，排水纵坡不小于 1%，沟壁坡度不小于 1：0.2，排（截）污沟铺设防渗膜，其厚度 0.5mm。

现场施工区域防渗膜（布）铺设示意图如下：

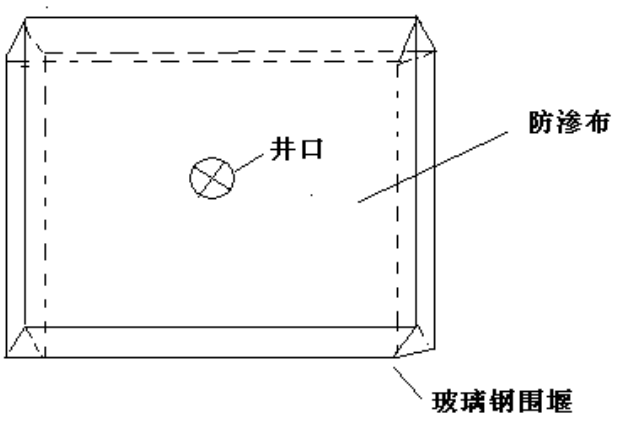

图 5-4　井口防渗布铺设示意图

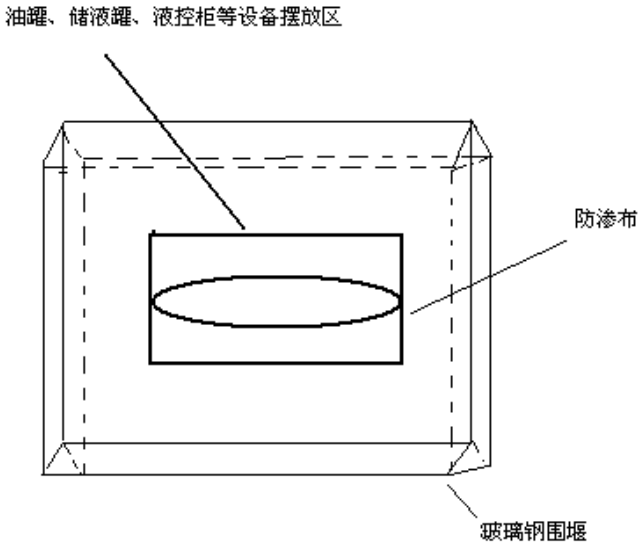

图 5-5　设备摆放区防渗布铺设示意图

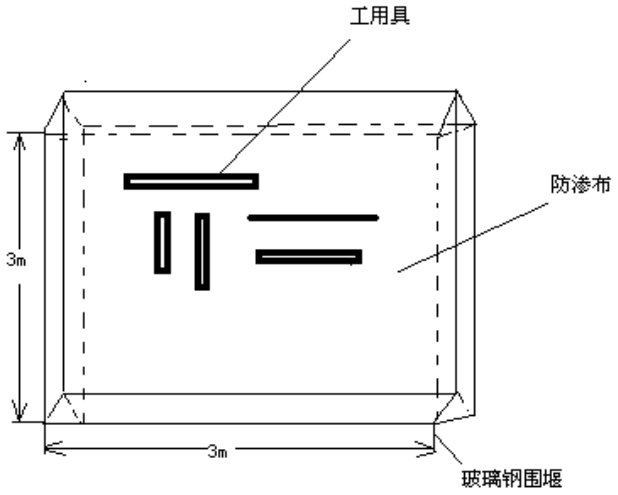

图 5-6　工具摆放区现场防渗布铺设示意图

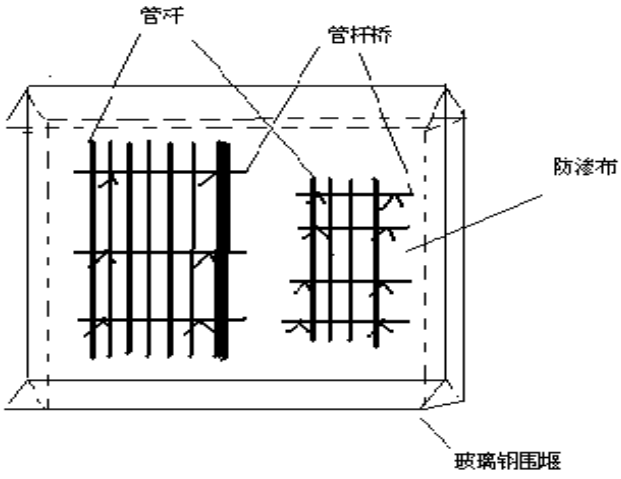

图 5-7　管杆现场防渗布铺设示意图

通过以上措施本项目对地下水和土壤环境的影响可接受。

7. 土壤污染防治措施

（1）源头控制措施

对土壤可能造成污染的主要是钻井废水及废弃钻井泥浆，因此需控制钻井废水及废弃钻井泥浆的产生，钻井施工源头控制措施如下:

①钻井过程中应严格控制废水产生量，落实节水减排清洁生产措施，本项目每百米进尺新鲜水消耗为 12t，符合《油气田企业清洁生产规范》(Q/SH 0454)钻井专业清洁生产技术指标二级水平。

②钻井过程中不得使用新鲜水冲洗设备，严格控制废水的产生，污水应尽量回用，本项目钻井废水回用率 90%，符合《油气田企业清洁生产规范》(Q/SH 0454)钻井专业清洁生产技术指标二级要求。

③钻井过程中应严格控制废弃钻井泥浆产生量，钻进时、完井后，应对泥浆进行回收再利用，本项目泥浆回收利用率 95%，满足《油气田企业清洁生产规范》(Q/SH 0454)钻井专业清洁生产技术指标二级要求。

④钻井废水、废弃钻井泥浆固相的产生量、外运量和处理量等数据应有详细记录。

（2）过程防控措施

①边沟与雨水监控池

井场周边应设置边沟，排泄井场范围内的雨水。边沟的设置符合《钻井工程污染防治规范》(Q/SH 0238-2009)中规定。农田内井场四周应挖边沟或围土堤，与毗邻的农田隔开。井场内的污水、废钻井液等不得外溢。坡面水、井场雨水等清净下水，经边沟进入雨水监控池可直接外排，受到污染时进入钻井废物随钻处理装置。开挖时，应将开挖的表土作为复耕回填土单独堆存。

②污水沟

井场钻台、机房、泵房、循环罐区应设置污水沟。发电房和油罐区四周设置环形排污沟，并配备应急储备罐。排污沟建于填方区时，沟底应夯实。沟底有管涵时，沟底与管涵相距至少 300 mm。开挖时，应将开挖的表土作为复耕回填土单独堆存。

③现场污染防渗技术要求

井场防渗控制，井场防渗措施见本章节 7.地下水污染防治措施。

8. 环境风险防范措施

（1）钻井井漏预防措施

①在泥岩段钻进时要密切关注，预防井壁垮塌和泥浆漏失，主要做好抑制防塌工作;

②灰岩地层，溶蚀孔洞、裂缝可能发育，漏失可能性大，是防漏堵漏的重点;

③提高钻井液密度后低压层段和裂缝性地层易漏失，因此应做好防漏、堵漏工作;

④钻进中，尤其是在提示漏失层位，注意观察钻井液返出和泥浆罐液面情况，一旦发生井漏，首先观察并测量井漏速度，找准漏失层位，确定井漏类型;

⑤钻进中，尤其是在提示漏失层位，注意观察钻井液返出和泥浆罐液面情况，一旦发生井漏，首先观察并测量井漏速度，找准漏失层位，确定井漏类型;

⑥井队加强巡视检查和坐班制度，发现问题及时解决。

（2）油井防喷主要措施

完善各井场的环境保护工程和安全工程，及时清除、处理各种污染物，保持安全设施的完好，杜绝火灾爆炸事故的发生，现场配备防喷器、便携式硫化氢监测仪、固定硫化氢检测报警器防止井喷及硫化氢泄露对周边环境及现场人员的伤害，发生井喷或硫化氢泄露报警后依据现场污染应急处置预案进行应急放喷处置。

（3）柴油储罐泄露风险防范

柴油储罐下部法兰可能会发生渗漏，柴油泄露后进入罐区围堰中，不会污染土壤、影响地下水水质。储罐区设置围堰，围堰内应设置排水地漏，分类收集围堰内的排水，围堰地面、事故池采用防腐防渗的材料铺砌，防渗布铺设面积不得小于柴油罐外边 30cm，可采用低密度聚乙烯(HDPE)膜，厚度 0.75 mm，四周设置 20cm 高的围堰。

围堰宜选用玻璃钢材质，具有强度高、耐腐蚀、电绝缘、稳定性强、抗老化、可重复利用等要求，围堰高度不低于 20 cm。

（4）事故应急预案

江苏油田已建立了完善的应急预案，按照工业生产事件，公共卫生事件，自然灾害事件，社会安全事件和突发环境事件的类别，经危害识别，风险评估，确定可能发生或容易发生的风险事件。按照《钻井工程污染防治规范》(Q/SH 0238-2009)及《江苏油田突发环境事件应急预案》的要求施工前编制环境污染应急处置预案做到一井一案，以防患于未然。

井场应配备全面的应急设备，并定期检查，使设备一直保持能够使用的良好状态；具备畅通的通讯设备和通讯网络，配备必须的通讯联络设备。制定应急撤离措施，保护事故现场周围职工、周围的设备等，对事故后果进行监测和评价，以确定事故的影响范围和危害程度，为制定应急措施提供依据。

江苏油田应按照相关要求，对事故发生时必须采取的行动、措施进行演习。

①突发环境事件应急处置措施

井漏事件、井喷溢油事件、伴生气泄漏事件环境污染应急处置措施见表 5-4~表 5-6。

表 5-4　井漏事件引发的环境污染应急处置措施

序号	工作内容		处置措施
1	处置要点		应及时发现溢流，快速控制井口。发现溢流、井漏及油气显示时，应立即报告司钻，做到溢流量 1m^3 发现、2m^3 关井，关井后应及时求得关井立压、套压和溢流量。
2	处置措施	井控措施	钻进中发生井漏应将钻具提离井底，方钻杆提出转盘，以便关井观察。采取定时、定量反灌钻井液的措施保持井内液柱压力与地层压力平衡，防止发生溢流，其后采取相应措施处理井漏。
		渗透性漏失	漏失速度小于 5m^3/h 时，首先应降低钻井液密度，提高钻井液的粘度和切力，后采取随钻堵漏方式。在钻井液中加入 1-3%的单向封闭剂，边钻边观察。根据漏失程度添加膨润土、CMC、复合型堵漏剂等。如果漏失严重，停止钻进，配制堵漏浆，静止堵漏，方法同下。
		小漏失	漏失速度在 5~-15m^3/h，采取静止堵漏方式。配制堵漏浆，配方为一定量井浆+3%膨润士+3~ 8%复合型堵漏剂+3%单向封闭剂，调整粘切。提钻至漏失层位，用小排量将堵漏浆泵入至漏失层位后，提钻至漏失层位顶部，静止堵漏 4~6h（堵漏期间必须保持井内灌满钻井液），再在漏层顶部循环 30min，不漏则恢复钻进。
		中漏失	漏失速度在 15-30m^3/h，配制堵漏浆，配方为一定量井浆+2%膨润士土+3-8%复合型堵漏剂+3%单向封闭剂+3- 4%锯末+1 -2%JYW-1，采取静止堵漏方式。
		大漏失	漏失速度在 30~-60m^3/h,配制堵漏浆,配方为一定量井浆+2%膨润士土+3-8%复合型堵漏剂+1~2%花生壳+2-3%核桃壳+3-4%云母片+1~2%JYW-2，采取静止堵漏方式。堵漏不成功，可采取注水泥浆堵漏或尝试采用凝胶等堵漏工艺技术。遇恶性漏失可利用现场污水池储备清水，采用清水强钻。
3	注意事项		钻进中如发生井漏，应将方钻杆提出转盘以便观察，处理时应遵守“先保持压力，后处理井漏”的原则。

表 5-5　井喷溢油事件引发的环境污染应急处置措施

序号	工作内容		处置措施
1	处置要点		阻断溢油源，控制油污染的扩散; 优先防控水源保护区或自然保护区域。
2	处置措施	阻断溢油源	迅速果断阻断溢油源，关闭产生溢油事件的各种阀门，更换管线或转移储运设施内的油品。
		溢油的围控	迅速将溢油控制在已污染的范围内，一旦出现无法控制的局面，应利用低洼地形汇集，或进行堵截，引流至环境相对不敏感、污染易清除，损失较小的地带，使溢出的油品局限在这一区域内; 利用已有沟渠因势利导防止外流或外溢，同时注意避开高经济养殖区、高经济作物区、有一定使用功能的水域，将溢油集中到某一区域范围内。
		应急监测	进行溢油围控的同时，进行污染区域土壤布点、取样、室内检测。布点至少应涵盖重污染、轻污染和未污染三个区域，其中重污染区域取样点位不少于 3 个，轻污染区域取样点位不少 2 个。
		陆上溢油的回收清除	陆地上的油污尽可能不用化学方法回收清除。
		回收的溢油及油污废弃物的处置	将回收的溢油收集进罐贮存。 应在规定的地点清洗水面溢油防治设施，确保产生的污水经处理达标后排放。 对使用过的吸油毡等油污废弃物进行无害处理。
3	注意事项		用于溢油处置的设备或工具必须具备阻火功能，以控制火源，防止火灾事故的发生; 注意将清除溢油的材料回收处理，避免二次污染的发生。

表 5-6　伴生气泄漏事件引发的环境污染应急处置措施

序号	工作内容		处置措施
1	处置要点		采取有效措施，尽快切断污染源; 迅速撤离泄漏污染区人员至安全地方（如上风向处）。
2	处置措施	切断污染源	迅速果断切断污染源，关闭产生气体泄漏事件的各种阀门。
		环境检测	迅速检测有毒气体的浓度及扩散范围；测定现场风力和风向，了解事发地地形地貌、气象条件，村庄、学校、单位等人员密集场所分布等情况。
		疏散人员	迅速组织搜寻营救遇险和被困人员，疏散污染区和污染区下风向人员至安全区域。
		硫化氢气体泄漏	泄漏量较小时，利用喷雾水枪向硫化氢气体扩散区域喷水，或利用排风机等吹扫驱散，喷洒水中可加入苏打粉等碱性物质进行中和，降低硫化氢气体浓度。 发生井喷等造成硫化氢气体大量泄漏时，应迅速组织点火燃烧，点火时应注意人身安全。
		应急监测	对污染区域和污染下风向区域进行应急监测，污染区域监测频次不低于 1 次/小时，直至空气中有毒气体浓度下降到无危险浓度；监测时应根据气象条件和监测数据预测污染扩散强度、速度和影响范围，为处置措施及时提供数据支持。
3	注意事项		当硫化氢等毒气正在泄漏且已超域值，应急处理人员必须佩戴自给正压式呼吸器，穿上防护服; 防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或受限空间。泄漏警戒内禁止吸烟和明火。 3）漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用；现场救援的防护服和设备在救援结束后要及时洗消，防止二次污染。

②应急监测预案

本次风险评价的风险是井漏、原油及伴生气井喷泄漏，发生事故的情况下，应做到如下要求。

井喷环境风险事故时，优先对井口周边 500m 范围内居民等环境风险敏感目标进行撤离，500m~3km 范围视应急监测情况，按预案采取撤离措施。事故处理后，对事故附近受污染的地表进行清理，防止对土壤及地下水造成污染。

井漏环境风险事故时，对井口周边进行土壤、地下水监测。监测要连续采样分析，并将数据及时报告到环境主管部门以及媒体。

表 5-7　应急监测计划表

监测内容	监测项目	监测点位	监测频次
事故监测	空气：非甲烷总烃、H_2S	事故地点	事故发生 24 小时内
	地下水：常规因子	事故地点周围区域	事故发生 24 小时内
	土壤：常规因子及石油烃	事故地点	事故发生 24 小时内

9.环境监测计划

①打井队施工时应明确施工噪声污染，废水、扬尘和废气等排放治理，施工垃圾处理处置等内容。

②每个勘探队设置 1 名环保安全员负责施工场地的环境管理工作。

③加强对施工人员的环境保护宣传教育，增强施工人员环境保护和劳动安全意识，杜绝人为引发环境污染事件的发生。

④定时监测施工场地和附近地带大气中 TSP 和飘尘的浓度，定时检查施工现场污水排放情况和施工机械和噪声水平，以便及时采取措施，减少环境污染。

钻井勘探期间的环境监测项目见表 5-8。

必要时环境敏感区钻井前应进行环境背景监测。建议对探明油藏并计划转开发的油井周边设置土壤长期监测点，确保石油开采前场地土壤环境质量稳定。

表 5-8　施工期环境监测

类别	监测点	监测因子	监测期	监测频次	执行标准
废气	井口	非甲烷总烃	试油	1 次	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)
	场界 2 个点	非甲烷总烃	试油		《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB 39728-2020)
		TSP	钻井期		《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)
废水	钻井废水	pH、COD_{Cr}、SS、石油类	完井作业	1 次	/
噪声	场界布设 4 个	等效 A 声级	钻井期	1 次	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB

		点				12523-2011）
		周边居民点	等效 A 声级	钻井期	1 次	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
	土壤	油井井口周边 3 个表层点	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃	完井后	1 次	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB 15618-2018)表 1 中风险筛选值，石油烃采用全国土壤污染状况调查建议的评价标准 500mg/kg
		计划转开发的油井井口周边 3 个表层点	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃	完井后至开发前	3 年/次	
运营期生态环境保护措施	本项目为勘探项目，不包括运营期。					
其他	无					
环保投资	本项目建设 9 口勘探井，总投资 9000 万元，其中环保投资 270 万元，占总投资的 3%。项目环保措施投资概算见表 5-7。					

表 5-7 环保措施投资清单

类别	污染源	环保治理措施名称	投资/万元
废气	机械车辆尾气、柴油发电机尾气	使用符合国家标准的柴油、自带尾气净化设施	18
	施工扬尘	定期洒水	
废水	钻井废水	9套钻井废物随钻装置，处理量100m^3/d	120
	生活污水	9座2m^3化粪池	3
噪声	施工设备	采用低噪声设备、减振、消声、设置屏障等措施	60
固废	钻井固废	9 座 30 m^3 泥饼槽、8m^3 岩屑槽收集	30
	施工废料	9 座 5m^2 一般固废库	
	生活垃圾	垃圾箱若干	
环境风险	配备井控设备、灭火器、消防器材、防爆电器系统，制定应急预案		24
生态	严格控制施工活动范围，表土剥离妥善保存，临时占地补偿，施工结束后临时用地进行覆土、复耕、复貌		15
环保投资合计			**270**

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	严格限制施工作业范围，表土妥善保存,临时占地补偿，施工期结束后占地恢复到原状态。	施工作业严格控制在施工作业范围内，落实临时占地补偿，施工期结束后临时用地及时、等质、等量恢复到原状态。	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	井场四周应修建足够高度的围堰。钻井废水经钻井废物随钻处理装置处理后循环利用，处理后不可回用的钻井废水拉运至徐闻污水处理厂处理。	井场四周按要求修建围堰。拉运处置的废水达到徐闻县污水处理厂进水水质标准。	/	/
	生活污水经化粪池处理后由当地农民清掏用作农肥。	不外排	/	/
地下水及土壤环境	选用环境友好型钻井液。井口应加设表层套管，确保深度达到地下水层以下。固井注水泥时须上返至地面井口，并全程监控固井质量，防止气、水串层。化粪池、泥浆处理区、排污沟、泥浆罐区、油罐、储液罐、钻台底部等采取重点防渗，井场管杆、钻杆桥、钻杆排、发电机、泵房、机房底部、物料堆放区等采取一般防渗。	选用环境友好型钻井液。井口加设表层套管，深度达到地下水层以下。固井注水泥时上返至地面井口，并全程监控固井质量，防止气、水串层。重点防渗区等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K \leq 1.0\times10^{-7}$cm/s; 一般防渗区等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K \leq 1.0\times10^{-7}$cm/s	/	/
声环境	采用低噪声的施工车辆、设备；采用设备加装消声器、厂房隔声、设置隔声屏障等措施进行治理，减少夜间施工。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)标准	/	/
振动	/	/	/	/

大气环境	洒水降尘、控制车速，施工现场设围栏，施工物料采取遮盖措施	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)	/	/
	选择符合国家要求的第 III 阶段柴油机械，选择先进动力机械设备；选择符合国家要求的燃油	非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》(GB20891-2014)、《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》(GB 36886-2018)和《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)	/	/
	试油阶段采出液通过密闭管线进入储液罐，储液罐采用防腐贮罐，采用环密技术防止烃类泄漏	《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB 39728-2020)、《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)		
固体废物	钻井固废经 30 m^3 泥饼槽、8m^3 岩屑槽收集，制砖利用；施工废料暂存于 5m^2 一般固废暂存间，物资回收公司清运	钻井固废制砖利用，施工废料交物资回收公司清运	/	/
	生活垃圾由垃圾箱收集，定期交由环卫清运	环卫清运		
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	配备井控设备、灭火器、消防器材、防爆电器系统，制定应急预案	/	/	/
环境监测	委托检测	按表 5-7 进行施工期环境监测	/	/
其他	/	/	/	/

七、结论

从环保角度，中国石油化工股份有限公司江苏油田分公司拟在徐闻县建设江苏油田徐闻油区原油产能建设项目勘探工程具有环境可行性。