

建设项目环境影响报告表

(公示版)

项目名称：云安 010-X2 井钻井工程

建设单位：中国石油天然气股份有限公司西南
油气田分公司重庆气矿

编制日期：2023 年 9 月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1692326731000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	745r56		
建设项目名称	云安010-X2井钻井工程		
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）	中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿		
统一社会信用代码	915001129028005689		
法定代表人（签章）	赵伟		
主要负责人（签字）	王珏		
直接负责的主管人员（签字）	袁增		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	重庆渝佳环境影响评价有限公司		
统一社会信用代码	91500103772469571M		
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
徐兴科	07355543507550112	BH007466	徐兴科
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
徐兴科	建设项目基本情况、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	BH007466	徐兴科
尤永居	建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境影响分析、环境风险专项评价	BH007634	尤永居

关于同意公示云安 010-X2 井钻井工程 环境影响报告表的函

云阳县生态环境局：

按照建设项目环境保护管理规定，我单位委托重庆渝佳环境影响评价有限公司承担云安 010-X2 井钻井工程的环境影响评价工作，现环境影响报告表已编制完成。根据中华人民共和国环境保护部《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的规定，同意对该环境影响报告表进行公示。

其中涉及国家机密及我单位商业秘密等内容，在公示的报告中进行了删减，包括以下内容：

1. 地理位置：所有涉及的地理位置只写到乡镇，不写村组；
2. 地质部分：目的层位、地质构造、地质储量、勘探开发部署、气质组成、测试产量等；
3. 图表部分：所有以地形图为底图的插图；
4. 工程投资及环保投资额；
5. 报告表中所涉及的农户姓名。

特此致函。

中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿



一、建设项目基本情况

建设项目名称	云安 010-X2 井钻井工程		
项目代码	2308-500235-04-01-977501		
建设单位联系人	喻波	联系方式	023-67351620
建设地点	重庆 市 云阳 县 人和街道 凤岭村		
地理坐标	****		
建设项目行业类别	99 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	用地（用海）面积（m ² ）/ 长度（km）	0
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）	中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿	项目审批（核准/备案）文号（选填）	重矿开（2023）27 号
总投资（万元）	****	环保投资（万元）	****
环保投资占比（%）	4.13	施工工期	8 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	根据云安010-X2井井位批复、《钻井设计》等，拟建项目属于滚动勘探评价井，属于勘探井的一种，根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）以及“关于印发《2017 国民经济行业分类注释》（网络版）的通知（国统办设管字[2018]93号）”，拟建项目属于国民经济分类中的“能源矿产地地质勘查7471”，属于环评分类管理名录“99陆地矿产资源地质勘查（含油气资源勘探）；二氧化碳地质封存”，结合《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）“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”，拟建的云安010-X2井属于未明确产能的勘探井，因此该项目环境影响评价的工作形式为编制环境影响报告表。根据《重庆市生态环境局关于深化工程建设项目环境影响评价文件审批实施告知承诺制改革工作有关事项的通知》（渝环规[2021]2号），本项目属告知承诺制。		

	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（生态影响类）（试行）表1中专项评价设置原则要求“根据建设项目特点和涉及的环境敏感区类别，确定专项评价的类别，设置原则参照表 1，确有必要的可根据建设项目环境影响程度等实际情况适当调整”，拟建项目属于专业技术服务业，考虑勘探目的层含硫较高，评价设置了环境风险专项评价。				
规划情况	规划名称：《重庆市矿产资源总体规划（2021—2025 年）》 审批机关：中华人民共和国自然资源部				
规划环境影响评价情况	规划名称：《重庆市矿产资源总体规划（2021—2025 年）环境影响报告书》 审批机关：中华人民共和国生态环境部 审批文号：环审〔2022〕64 号				
规划及规划环境影响评价符合性分析	1.1 规划及规划环境影响评价符合性分析				
	（1）《重庆市矿产资源总体规划（2021—2025年）》符合性分析				
	表 1.1-1 与《重庆市矿产资源总体规划（2021—2025 年）》符合性分析对照表				
	相关规划要求		本项目情况	符合性分析	
	三、规划目标		到 2025 年，矿产资源供应能力稳步提升，基本保障经济社会发展的资源需求，基本形成节约高效、环境友好、矿地和谐的矿业绿色发展高质量发展格局，现代化的治理体系和治理能力在矿产资源领域基本形成。	本项目为天然气勘探，评价提出严格措施，将开发与保护并行。	符合
	四、总体布局	1. 勘查开发方向	1. 勘查开发方向 禁止勘查开发采、砖瓦用粘土及其他对生态环境可能产生严重破坏且难以恢复的矿产。 限制勘查开发耐火粘土、高岭石粘土、硫铁矿、水泥用灰岩及其他大规模开发可能引发产能过剩的矿产。 重点勘查开发天然气、页岩气、地热、锰、铝土矿、锑、萤石、方解石、毒重石、岩盐等矿产。	本项目为天然气勘探。	符合
		（三）规划分区管理	严格落实矿产资源勘查开发分区管理，严守生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单。落实全国规划对能源资源基地和国家规划矿区管控要求，合理划定重点勘查区、重点开采区、建筑石料用灰岩集中开采区，促进找矿突破，推动资源规模开发与集约利用。	本项目不涉及生态保护红线，符合环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入管理要求；	符合
七、矿业绿色发展		全面推进绿色矿山建设，健全绿色矿山建设长效机制、完善常态化监管体系。加强新建矿山准入管理，确保新设采矿权按照绿色矿山建设要求建成投产。持续巩固市级绿色矿山建设成效，对照国家级绿色矿山名录遴选要求，提档升级绿色矿山建设。 持续巩固提升露天矿山综合整治成效，建立完善矿山地质环境监测工作体系，健全监测网络，对矿山地质环境进行动态监测，加强对采矿权人矿山地质环境监测的指导、监督。	坚持预防为主、防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理的原则，对区域生态进行保护。	符合	

综上，本项目与《重庆市矿产资源总体规划（2021—2025年）》是相符的。

（2）与《重庆市矿产资源总体规划（2021—2025年）环境影响报告书》及审查意见符合性分析

①环境影响报告书环境准入条件（负面清单）符合性分析

表 1.1-2 与规划环评环境保护准入负面清单分析一览表

管控要求	《重庆市矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》	本项目相关内容	符合性分析
严守划定的生态保护红线，依法遵守禁止开发区规定，加强规划空间管制，合法开展矿产资源勘查和开发利用与保护	①将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，按照生态优先的原则，依法实施强制性保护；生态保护红线内，自然保护地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，包括因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查。禁止在依法划定的自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园、世界文化和自然遗产地、永久基本农田、饮用水水源保护区、城镇开发边界等重要生态保护地以及其他法律法规规定的禁采区域内采矿。	本项目不涉及生态保护红线，且未在自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区、城镇开发边界等重要生态保护地以及其他法律法规规定的禁采区域内。拟建项目临时占用基本农田，但项目属于战略性能源资源勘查，按相关要求完善手续后可临时占用。	符合
	②与生态保护红线和自然保护区等生态敏感区存在空间冲突的探矿权或区块，有关重叠区域应予以避让或不纳入《规划》。因国家重大战略资源勘查需要，在不影响生态保护红线主体功能定位的前提下，经依法批准后可予以安排勘查项目。	本项目不涉及生态保护红线和重要生态敏感区。	符合
	③与生态保护红线存在空间冲突的开采区及其他可能的矿产资源开发活动，有关重叠区域应予以避让或不纳入《规划》；区域内已存在的矿产开发，应依法有序退出并及时开展生态恢复。与自然保护区等生态敏感区存在空间冲突的开采区及其他可能的矿产资源开发活动，有关重叠区域应予以避让或不纳入《规划》，避免影响生态服务功能。	本项目不涉及生态保护红线和重要生态敏感区。不会影响生态服务功能。	符合
	④禁止在重要道路及重要生态环境敏感目标可视范围内进行对景观破坏明显的露天开采。铁路两侧 1000 m 范围内确需从事露天采矿、采石或爆破作业的，应当与铁路运输企业协商一致，依照有关法律法规的规定报县级以上地方人民政府有关部门批准，采取安全防护措施后方可进行。	本项目不涉及重要道路及重要生态环境敏感目标可视范围内。	符合
	⑤临近生态保护红线和自然保护区、风景名胜区和森林公园等生态保护地的矿产资源勘查开发，应采取有效措施，避免影响生态服务功能。	本项目不涉及生态保护红线，且未在自然保护区、风景名胜区、森林公园等重要生态保护地内，且本项目采取严格的生态保护措施降低对生态服务功能的影响。	符合
一般生态空间	对划入一般生态空间的自然保护区、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区等法定自然保护地，其空间布局约	本项目不涉及一般生态空间。	符合

		束管控要求按现行法律法规执行。 一般生态空间中“功能评价区”、“脆弱评价区”，应当按照限制性开发管理要求，严格控制建设活动范围和强度，保证其结构和主要功能不受破坏。		
	Ⅱ类水体	矿区规划涉及的河流和水库水体功能区划为Ⅱ类水体，禁止新增排污口。现有排污口应按水体功能要求试行污染物总量控制。	本项目不涉及Ⅱ类水体且不设置排污口。	符合
②规划环评审查意见符合性分析				
表 1.1-3 与审查意见符合性分析一览表				
序号	审查意见相关内容		本项目情况	符合性分析
1	(一) 坚持生态优先、绿色发展。坚持以习近平生态文明思想为指导，严格落实《中华人民共和国长江保护法》，按照“共抓大保护、不搞大开发”的要求，立足于生态系统稳定和生态环境质量改善，处理好生态环境保护与矿产资源开发的关系，合理控制矿产资源开发规模与强度，不得占用依法应当禁止开发的区域，优先避让生态环境敏感区域。进一步强化《规划》的生态环境保护总体要求，将细化后的绿色开发、生态修复等相关目标、指标作为《规划》实施的硬约束，合理确定布局、规模、结构和开发时序，采取严格的生态保护和修复措施，确保优化后的《规划》符合绿色发展要求，推动生态环境保护与矿产资源开发目标同步实现，助力筑牢长江上游重要生态屏障。		本项目勘探过程采取生态保护措施，降低了生态环境的破坏。	符合
2	(二) 严格保护生态空间，优化《规划》空间布局。将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，应进一步优化矿业权设置和空间布局，依法依规对生态空间实施严格保护。……		本项目为天然气的勘探井，位于重庆市云阳县人和街道，不涉及重庆市生态保护红线。	符合
3	(三) 《规划》应严格矿山最低开采规模准入要求，合理控制矿山开采规模，降低环境影响范围和程度。同意《规划》提出的铁、铝土矿、锑等45种重点矿种矿山最低开采规模要求以及全市矿山总数控制在1000个左右、大中型矿山比例达到60%的要求；进一步整合普通建筑用砂石土、毒重石、锑等小型矿山，加大低效产能压减、无效产能腾退力度，逐步关闭退出安全隐患突出、生产不规范、违法违规问题多的“小弱散”矿山和未达到最低生产规模要求的矿山。禁止开发汞、砖瓦用粘土及其他对生态环境可能产生严重破坏且难以恢复的矿产，限制开发耐火粘土、高岭石粘土、硫铁矿、煤、锰等矿产。		本项目为天然气的勘探井，不属于禁止开发汞、砖瓦用粘土及其他对生态环境可能产生严重破坏且难以恢复的矿产	符合
4	(四) 严格环境准入，保护区域生态功能。按照重庆市生态环境分区管控方案、生态环境保护规划等要求，与一般生态空间存在冲突的已设探矿权保留区块、空白区新设勘查区块、已设采矿权调整区块、探转采区块和空白区新设开采区块，应按照一般生态空间管控要求，严格控制勘查、开采活动范围和强度，严格落实绿色勘查、绿色开采及矿山环境保护、生态修复相关要求，确保生态系统结构稳定和生态功能不退化。严格控制涉及生物多样性保护优先区域、国家重点生态功能区、水土流失重点防治区等具有重要生态功能的区域矿产开采活动，并采取严格有针对性的保护措施，防止对区域生态功能产生不良环境影响。		本项目位于重庆市云阳县人和街道，不涉及重庆市生态保护红线和一般生态空间，勘探过程采取生态环境保护措施降低不良环境影响。	符合
5	(五) 加强矿山生态修复和环境治理。结合区域生态环境质量改善目标和主要生态环境问题，分区域、分矿种确定矿山生态修复和环境治理总体要求，强化生态环境保护。重视关闭矿山		评价提出在本项目退役后应及时按照规定进行矿山生态	符合

		及历史遗留矿山的生态环境问题，明确污染治理、生态修复的任务、要求和时限。对可能造成重金属污染等环境问题的矿区，进一步优化开发方式，推进结构调整，加大治理投入。	修复和环境治理。	
	6	（六）加强生态环境保护监测和预警。结合生态保护、饮用水水源保护区及水环境功能区水质保护及改善要求、土壤污染防治目标等，明确责任主体、强化资金保障，推进重点矿区建立生态、地表水、地下水、土壤等环境要素的长期监测监控体系，在用尾矿库100%安装在线监测装置；组织开展主要矿种集中开采区域生态修复效果评估，并根据监测和评估结果增加和优化必要的保护措施。针对地表水环境及土壤环境累积影响、地下水环境质量下降、生态退化等情形，建立预警机制。	本项目在建设和勘探过程均设置有环境保护监测和预警系统。产生的岩屑综合利用，无尾矿产生。	符合
	综上，本项目与《重庆市矿产资源总体规划（2021—2025年）环境影响报告书》及其审查意见的要求是相符的。			
其他符合性分析	1.2“三线一单”和产业政策符合性分析			
	1.2.1与“三线一单”的符合性分析 拟建项目位于重庆市云阳县人和街道****，通过与重庆市三线一单智检服务系统查询项目所处的管控单元（（详见附件三线一单检测分析报告），拟建项目位于优先保护单元—云阳县一般生态空间-水土流失，不涉及生态保护红线（详见表 1.2-1、详见图 1.2-1）。云阳县一般生态空间-水土流失面积约为433.60km²。 图 1.2-1 项目与环境管控单元的位置关系图			

表 1.2-1 三线一单查询本项目涉及的环境管控单元汇总表				
环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元类型	所属区县	占用面积
ZH50023510016	云阳县一般生态空间-水土流失	优先保护单元	云阳县	38932.9m ²
拟建项目位于重庆市云阳县人和街道****，属于优先保护单元，评价对照渝环函〔2022〕397号“重庆市生态环境局关于印发《规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》《建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》的通知”进行符合性分析如下：				
表 1.2-2 建设项目与“三线一单”管控要求的符合性分析表				
环境管控单元编码		环境管控单元名称	环境管控单元类型	
ZH50023510016		云阳县一般生态空间-水土流失	优先保护单元	
管控要求层级	管控类型	管控要求	建设项目相关情况	符合性分析结论
全市总体管控要求	空间布局约束	生态保护红线内的生态功能区严格按照《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》等相关要求管理，红线之外的区域严格限制与生态功能不一致的开发建设活动。	拟建项目位于优先保护单元—云阳县一般生态空间-水土流失，不涉及生态保护红线，根据《重庆市生态功能区划（修编）》，云阳县属于三峡库区（腹地）水质保护—水土保持生态功能区，本项目属于战略性能源资源勘查，环评要求项目建设过程中应采取水土保持措施，减少水土流失，按相关要求完善手续后可临时占用。	符合
	污染物排放管控	无相关管控要求	/	/
	环境风险防控	无相关管控要求	/	/
	资源开发利用效率	无相关管控要求	/	/
云阳县总体管控要求	空间布局约束	风景名胜区、森林公园禁止布局经营性地产开发和采矿项目；禁止在地质遗迹保护核心区和一、二、三级保护区内布局和经营性房地产开发和矿产开发。	拟建项目位于重庆市云阳县人和街道****，不涉及风景名胜区、森林公园、地质遗迹保护区	符合
	污染物排放管控	第六条 以旅游景区为重点推进水资源节约利用和循环利用，强化水污染防治。	本项目属于战略性能源资源勘查，仅涉及施工期，钻井过程中钻井液回用，施工结束后钻井废水等外运污水处理厂进行处理后达标排放，不在项目所在地外排。	符合

		环境风险防 控	第九条 以产业结构和布局调整为主线实现环境风险的源头控制。 禁止在长江干流岸线1公里范围内新建重化工、印染、造纸等存在污染风险的工业项目。松树包组团禁止新建、扩建化工项目（现有化工项目升级改造除外）。	本项目为天然气勘探项目，距离长江约3.1km，根据2020年1月1日实施的《产业结构调整指导目录（2019年本）》，拟建项目属于第一类“鼓励类”第七条“石油类、天然气”第一款“常规石油、天然气勘探及开采”，符合产业政策。	
		资源开发利用效率	无相关管控要求	/	/
	单元管控 要求	空间布局约 束	1.突出秦巴山区、三峡库区生态涵养和生物多样性保护，加强水土流失、消落带和农业农村污染治理。 2.推进水污染治理、水生态修复、水资源保护，确保三峡库区水环境安全。	本项目属于战略性能源资源勘查，环评要求项目建设过程中应采取严格的水土保持措施，减少水土流失，按相关要求完善手续后可临时占用。本项目仅涉及施工期，钻井过程中钻井液回用，可节约水资源，施工结束后钻井废水等外运污水处理厂进行处理后达标排放，不在项目所在地外排。	符合
		污染物排放 管控	无相关管控要求	/	/
		环境风险防 控	无相关管控要求	/	/
		资源开发利 用效率	无相关管控要求	/	/

1.2产业政策符合性分析

本项目为天然气勘探项目，根据2020年1月1日实施的《产业结构调整指导目录（2019年本）》，拟建项目属于第一类“鼓励类”第七条“石油类、天然气”第一款“常规石油、天然气勘探及开采”，符合产业政策。

拟建项目不属于国务院规定关停的15类严重污染环境的“十五小”项目，不属于列入《第一批严重污染环境（大气）的淘汰工艺与设备名录》《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》（第一批、第二批、第三批）和《工商投资领域制止重复建设目录》的项目，因此拟建项目不违反国家有关产业政策。

1.3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》（以下简称通知）（环办环评函〔2019〕910号）符合性分析

拟建项目属于新建常规天然气勘探井项目，区域勘探开发权隶属中国石油天然气股份公司所有，不属于新区块、新开发和滚动开发项目，因此，可以以单井形式开展环评。

拟建项目与《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）对比分析详见表 1.3-1。

表 1.3-1 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》对比分析表

序号	技术政策要求	本工程内容	符合性
深化项目环评“放管服”改革			
1	对尚未确定产能建设规模的，勘探井或勘探工程仍按照既定要求开展环评。确定产能建设规模后，原则上不得以勘探名义继续开展单井环评，避免单井的重复环评。 油气开采项目（含新开发和滚动开发项目）原则上应当以区块为单位开展环评（以下简称区块环评），一般包括区块内拟建的新井、加密井、调整井、站场、设备、管道和电缆及其更换工程、弃置工程及配套工程等。项目环评应当深入评价项目建设、运营带来的环境影响和环境风险，提出有效的生态环境保护和环境风险防范措施。滚动开发区块产能建设项目环评文件中还应对现有工程环境影响进行回顾性评价，对存在的生态环境问题和环境风险隐患提出有效防治措施。依托其他防治设施的或者委托第三方处置的，应当论证其可行性和有效性。	拟建项目为滚动勘探评价井，中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿在云阳县辖内的****，天然气未确定产能规模，因此本项目按通知要求应当依法编制环境影响报告表；本评价深入评价了项目建设带来的环境影响和环境风险，并提出了有效的生态环境保护和环境风险防范措施，报告中论证了依托的防治设施和委托第三方处置的可行性和有效性。	符合
强化生态环境保护措施			
1	涉及向地表水体排放污染物的陆地油气开采项目，应当符合国家和地方污染物排放标准，满足重点污染物排放总量控制要求。	拟建项目钻井废水处理后回用，最终不能回用的废水拉运至四川东捷污水处理厂或其他有资质的污水处理厂处理达标排放，不在项目所在地排放。	符合
2	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。	拟建项目钻井废水不回注。	符合

3	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。	拟建项目油基泥浆收集后外运至其他井场利用，油基岩屑收集至清洁生产操作平台内的油基岩屑罐暂存，交由危废资质单位处置。	符合
4	陆地油气开采项目的建设单位应当对挥发性有机物液体储存和装载损失、废水液面逸散、设备与管线组件泄漏、非正常工况等挥发性有机物无组织排放源进行有效管控，通过采取设备密闭、废气有效收集及配套高效末端处理设施等措施，有效控制挥发性有机物和恶臭气体无组织排放。涉及高含硫天然气开采的，应当强化钻井、输送、净化等环节环境风险防范措施。	拟建项目无挥发性有机物无组织排放源，本次环评对钻井期间环境风险提出了防范措施。	符合
5	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。	拟建项目施工布置要求减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式等，钻井设备采用轻质环保型柴油成品；选用低噪声设备，并提出避免噪声扰民方案；提出施工结束后落实环评提出的生态保护措施方案。	符合
加强事中事后监管			
6	油气企业应当切实落实生态环境保护主体责任，进一步健全生态环境保护管理体系和制度，充分发挥企业内部生态环境保护部门作用，健全健康、安全与环境（HSE）管理体系，加强督促检查，推动所属油气田落实规划、建设、运营、退役等环节生态环境保护措施。	中石油西南油气田分公司建立有完善的生态环境保护管理体系和制度，规范钻井过程中各项工程的环境保护责任和措施。	符合
7	油气企业应按照企事业单位环境信息公开办法、环境影响评价公众参与办法等有关要求，主动公开油气开采项目环境信息，保障公众的知情权、参与权、表达权和监督权。	拟建项目按照要求进行环境影响评价及环境信息公开事宜。	符合

通过将拟建项目内容与《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》中强化生态环境保护措施内容进行对比分析，拟建项目建设符合《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》要求。

1.4与基本农田相关文件的符合性分析

项目总用地面积为38932.9m²，经初步核实项目占地14332m²属于基本农田，主要为井场占地、油罐、水罐、燃烧池、耕植土堆放场和生活区占地等，均属于临时占地，占地类型以水田和果园为主，详见附图10。本项目与国家及地方基本农田保护相关文件符合性分析如下：

表 1.5-1 与基本农田相关保护文件对比分析表

序号	政策要求	本工程内容	符合性
《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久保护农田保护工作的通知》（自然资规[2019]1号）			
1	第八条规定，石油、天然气、页岩气、煤层气等油气战略性矿产的地质勘查，经批准可临时占用永久基本农田布设探井。	项目为滚动勘探评价井，项目占用的基本农田属于临时占用，目前正在办理临时用地手续。	符合
《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）			
1	建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕	拟建项目为天然气勘探项目，临时用地为10个月，小于2年，属典型“地下决定地上”型项目，拟	符合

	地。临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资规〔2019〕1号)中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。 临时土地使用期限一般不超过两年。建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年。城镇开发边界内临时建设用地规划许可、临时建设工程规划许可的期限应当与临时用地期限相衔接。临时土地使用期限，从批准之日起算。	建项目在施工过程中应严格控制临时用地红线范围内，工程完工后，若确定井下有开采价值时，工程将进入地面采气阶段，则交由后续开发单位完善永久占地手续。若确定井下无开采价值时，则对井筒实施封井作业。对井场等临时占用的土地进行平整和生态恢复，评价要求土地复耕应严格按照《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资规〔2019〕1号)要求执行。	
2	三、规范临时用地审批县(市)自然资源主管部门负责临时用地审批，其中涉及占用耕地和永久基本农田的，由市级或者市级以上自然资源主管部门负责审批。	评价要求建设单位应按照相关规定尽快在项目开工建设前向相关单位办理关于基本农田的相关手续。	符合
3	四、落实临时用地恢复责任 临时用地使用人应当按照批准的用途使用土地，不得转让、出租、抵押临时用地。临时用地使用人应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，因气候、灾害等不可抗力因素影响复垦的，经批准可以适当延长复垦期限。 严格落实临时用地恢复责任，临时用地期满后应当拆除临时建(构)筑物，使用耕地的应当复垦为耕地，确保耕地面积不减少、质量不降低；使用耕地以外的其他农用地的应当恢复为农用地；使用未利用地的，对于符合条件的鼓励复垦为耕地。	拟建项目为天然气勘探项目，工程完工后，若确定井下无开采价值时，应当拆除临时建(构)筑物，对井筒实施封井作业。对井场等临时占用的耕地进行复垦，评价要求应在施工结束后一年内完成土地复垦。	符合
《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》(自然资发〔2021〕166号)			
1	一、严格落实永久基本农田特殊保护制度。 2. 永久基本农田不得转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地。	拟建项目为天然气勘探项目，工程完工后，若确定井下无开采价值时，评价要求应对井场等临时占用的耕地进行生态恢复，使用耕地的应当复垦为耕地，不得转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地。	符合
2	二、严格永久基本农田占用与补划。 非农业建设不得“未批先建”。能源、交通、水利、军事设施等重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，经依法批准，应在落实耕地占补平衡基础上，按照数量不减、质量不降原则，在可以长期稳定利用的耕地上落实永久基本农田补划任务。	评价要求建设单位应按照相关规定尽快在项目开工建设前向相关单位办理关于基本农田的相关手续。工程完工后，若确定井下有开采价值时，工程将进入地面采气阶段，则交由后续开发单位完善环评和永久占地手续，评价要求应落实耕地占补平衡。	符合
3	四、改进和规范建设占用耕地占补平衡。非农业建设占用耕地，必须严格落实先补后占和占一补一、占优补优、占水田补水田，积极拓宽补充耕地途径，补充可以长期稳定利用的耕地。	工程完工后，若确定井下有开采价值时，工程将进入地面采气阶段，则交由后续开发单位完善环评和永久占地手续，评价要求应落实耕地占补平衡。	符合
1.5与其他环境保护相关规划政策符合性分析			

(1) 与《陆上石油天然气开采业绿色矿山建设规范》(DZ/T0317-2018) 符合性分析

《陆上石油天然气开采业绿色矿山建设规范》(DZ/T0317-2018) 规定了陆上石油和天然气开采行业绿色矿山矿区环境、资源开发方式、资源综合利用、节能减排、科技创新与信息化、企业管理与企业形象方面的要求。

本项目与《陆上石油天然气开采业绿色矿山建设规范》(DZ/T0317-2018) 的符合性分析详见表 1.5-1。

表 1.5-1 与《陆上石油天然气开采业绿色矿山建设规范》对比分析表

序号	要求	本工程内容	符合性
1	矿区环境：矿区功能分区布局合理、矿区应绿化、美化，整体环境整洁美观，生产、运输、储存等管理规范有序	建设方建立有管理机构、制定管理制度、运行有序，管理规范；矿区地面道路、供水、供电、卫生、环保等基础配套设施完善，道路平整规范，油气生产、储运过程安全有序	符合
3	资源开发方式：资源开发应与环境保护、资源保护、城乡建设相协调，最大限度减少对自然环境的扰动和破坏，选择资源节约型、环境友好型开发方式因矿制宜选择开采工艺和装备，符合清洁生产要求应贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，及时治理恢复矿区地质环境，复垦矿区压占和损毁土地	项目总用地面积为 38932.9m ² ，均属于临时占地，采取先进的、清洁化的钻井工艺，施工结束后对临时占地进行覆土和绿化	符合
3	资源综合利用：按照减量化、资源化、再利用的原则，综合开发利用油气藏伴生资源，综合利用固体废弃物、废水等，发展循环经济	清水、水基岩屑进行资源化利用；钻井废水和收集的雨水经预处理后优先回用，不能回用的依托污水处理厂处理后达标排放	符合
4	节能减排：建立油气田生产全过程能耗核算体系，通过采取节能减排措施，控制并减少单位产品能耗、物耗、水耗，减少“三废”排放	拟建项目为勘探井，仅涉及钻井施工期，钻井产生的水基岩屑进行资源化利用，钻井废水和收集的雨水经预处理后优先回用，不能回用的依托污水处理厂处理后达标排放，减少了“三废”排放	符合
5	科技创新与信息化：建立科技研发对话，推广转化科技成果，加大技术改造力度，推动产业升级建设数字化油气田，实现企业生产、经营、管理的信息化	钻井期间可实现井站数据自动采集、安全自主操控、安防联动弹窗等多种功能	符合
6	企业管理与企业形象：应建立涵盖产权、责任、管理和文化等方面的企业管理制度；应建立质量管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系，确保质量、环境、职业健康与安全的管理	企业建立了相关管理制度；建立了质量管理体系、QHSE 管理体系和职业健康安全管理体系	符合

综上，本项目符合《陆上石油天然气开采业绿色矿山建设规范》(DZ/T0317-2018) 要求。

(2) 《石油天然气开采业污染防治技术政策》([2012]18号) 符合性分析

拟建项目与《石油天然气开采业污染防治技术政策》(国家环保部公告 2012 年第 18 号) 对比分析详见表 1.5-2。

表 1.5-2 与《石油天然气开采业污染防治技术政策》对比分析表

序号	技术政策要求	本工程内容	符合性
一	清洁生产		

1	油气田建设应总体规划，优化布局，整体开发，减少占地和油气损失，实现油气和废物的集中收集、处理处置。	拟建项目属于气田的勘探，占地较少且属于临时占地，废水收集集中处置，废物收集集中处置。	符合
3	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。	拟建项目无国际公约禁用化学物质，符合要求。	符合
3	在油气勘探过程中，宜使用环保型炸药和可控震源，应采取防渗等措施预防燃料泄漏对环境的污染。	拟建项目无需炸药，油罐区设置地面硬化防渗和设置集油池，符合要求。	符合
4	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。	拟建项目采用无毒钻井液体系，表层采用清水钻井液，减小钻井液影响。固控设备完善，钻井液循环率达到 95%以上，钻井废水处理回用，符合要求。	符合
5	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。	拟建项目酸化液集中配置，酸化作业运输到现场，通过放喷分离器分离后全部收集在集酸池，采取了防漏、防溢措施，全部外运处理，符合要求。	符合
二	生态保护		
1	在开发过程中，伴生气应回收利用，减少温室气体排放，不具备回收利用条件的，应充分燃烧，伴生气回收利用率应达到 80%以上；站场放空天然气应充分燃烧。燃烧放空设施应避开鸟类迁徙通道	放喷过程中不具备利用条件，在燃烧池进行充分燃烧。燃烧池不位于鸟类迁徙通道上。	符合
三	污染治理		
1	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凝析气浮和生化处理相结合的方式。	钻井过程中产生的废水经过处理后尽量重复利用。拟建项目不能利用的废水收集后，采用罐车拉运至四川东捷污水处理厂或其他有资质的污水处理厂处理达标后排放。	符合
2	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。	拟建项目固废临时堆放区采用防渗技术，废水基钻井岩屑及泥浆定期资源化利用，危险废物交资质单位处理。不设钻井液贮池，钻井液随钻处理后回用。完井后对固化平台、应急池清理后复垦。	符合
3	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》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。	不涉及原油，本工程在井口及易产生油污的生产设施底部进行防渗处理，收集可能产生的废油，完钻后统一收集交由有资质单位处置。	符合
4	对受到油类污染的土壤宜采取生物或物化方法进行修复。	不涉及原油，废油很少，通过采取防渗措施，总体不会造成土壤的油污污染。	符合
四	运行风险和环境管理		
1	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。	建设单位制定有完善的环境保护管理规定，并建立运行健康、安全与环境管理体系。	符合
2	加强油气田建设、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。	拟建项目制定有环境监理计划。	符合

3	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。	拟建项目制定有完善的套管监测维护计划和制度，防止天然气泄漏污染地下水。	符合
4	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。	建设单位设置有专门的环境管理部门，并制定有完善的环境管理制度和培训制度。	符合
5	油气田企业应对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。	建设单位对钻井工程设置有突发环境事件应急预案，并定期举行演练。在井场周边设置有事故监测点，实时监测危险因子。	符合

通过将拟建项目内容与《石油天然气开采业污染防治技术政策》中清洁生产、生态保护、污染治理、运行风险和环境管理四大项十三小项内容进行对比分析，拟建项目建设符合《石油天然气开采业污染防治技术政策》要求。

(3)《陆上石油天然气开采水基钻井废弃物处理处置及资源化利用技术规范》（SY/T 7466-2020）符合性分析

根据规范要求“固液分离后产生的固体废物含水率宜不大于60%且不呈流动态。固液分离产生的固体废物应首先考虑资源化利用，不能资源化利用的应进行安全处置。处理过程中产生的污水优先考虑井场就地回用，包括但不限于设备清洗用水等。无法回用的废水（包括无法回用的污水、无法回收配浆的废钻井液等），可拉运至污水集中处理站进行处理或进入回注处理站”。

液相资源化利用要求：“固液分离技术分离后的液相相关指标达到井队钻井液配浆要求，宜首先考虑钻井液配浆。无法回用配浆的液相，作为设备清洗用水等”。

固相资源化利用要求：“清水钻进、空气钻或达到环保要求的水基钻井液产生的废弃物，宜物理固液分离后制备铺路基土用于铺垫井场，或作为免烧砖骨料等产品；聚合物钻井液、聚磺钻井液废弃物等其他体系的水基钻井废弃物，固液分离处理或无害化处理后宜制备免烧砖、免烧砌块、免烧陶粒、烧结砖等产品。水基钻井废弃物经固液分离后，可作为水泥窑协同处置的原料。其协同处置过程的技术要求和污染控制要求，应符合《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）等要求”。

本项目设置清洁化操作平台收集处理固废废物，通过振动筛、离心分离进行固液分离、脱水后，废水预处理后回用钻井，不能回用的外运污水处理厂处理。脱水后水基钻井废弃物含水率可控制在60%以下。就近交给依法取得生态环境部门关于利用和处置相关工业固体废物项目环评批复、具有处理处置相应固体废物能力并配套建设有废气、废水、固废等污染治理设施的单位处置，鼓励重庆市内处置，最终作为水泥窑协同处置的原料或烧结砖。符合《陆上石油天然气开采水基钻井废弃物处理处置及资源化利用技术规范》（SY/T 7466-2020）相关要求。

1.6《地下水管理条例》符合性分析

本项目与《地下水管理条例》相关要求符合性分析见下表：

表 1.6-1 《地下水管理条例》符合性分析表

相关要求	项目情况	符合性
禁止下列污染或者可能污染地下水的行为： 利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物；利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质；利用无防渗措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物；法律法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。	本项目生产废水、生活污水外运合规污水处理厂处理。设置危险废物储存区，并采取防风、防雨、防晒、防渗漏措施。项目采取分区防渗措施。不涉及相关禁止污染或者可能污染地下水的行为。	符合
兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，依法编制的环境影响评价文件中，应当包括地下水污染防治的内容，并采取防护性措施；化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测。	本项目属于天然气勘探，环评提出相应的源头控制、分区防渗等地下水污染防治措施。提出了跟踪监测计划。符合相关要求。	符合
在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。	项目所在地内不涉及泉域保护范围，不属于岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域。	符合
综上，本项目建设符合 《地下水管理条例》相关要求。		

二、建设内容

地理位 置	重庆市云阳县人和街道****，详见附图 1
项目组成及规模	2.1 建设内容 2.1.1 原有平台现状 (1) 平台现状情况 ①井场 拟建云安 010-X2 井钻井工程依托的现已建平台，尺寸为 104m×42m，采用混凝土硬化，目前共部署了 1 口气井，为云安 010-X1 井，目前已完井，平台建设时已预留云安 010-X2 井口位置，已建的钻井平台、清洁化操作平台、泥浆储备罐区、油水罐区、生活区目前均保留。 ②进场道路 进场道路 445m，与平台临近现有道路连接，路基宽 5m。 ③应急池 拟建云安 010-X2 井钻井工程的平台原已建 1 座应急池容积约 500m³，钢混结构，池体底板采用 C15 混凝土垫层，上覆 C35 混凝土底板；四周池壁采用 C35 混凝土，底板和四周池壁均采用防渗混凝土。 ④燃烧池 平台已建 2 座燃烧池，池体已做防垮塌、防渗处理。 (2) 环保手续履行情况 2022 年 5 月，中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿委托重庆渝佳环境影响评价有限公司编制《云安 010-X1 井钻井工程环境影响报告表》；2022 年 8 月 30 日，重庆市云阳县生态环境局下发“云安 010-X1 井钻井工程”环境影响评价文件批准书“渝（云）环准〔2022〕32 号”，从环保角度同意本工程建设。2023 年 8 月 22 日，中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿组织了“云安 010-X1 井钻井工程”竣工环境保护验收会。按生态环境部关于建设项目竣工环境保护验收的有关规定，云安 010-X1 井钻井工程满足竣工环保验收要求，同意通过项目竣工环境保护验收（见附件 6）。 (3) 平台设施依托可行性 根据现场调查，拟建云安 010-X2 井钻井工程的平台地面采用混凝土硬化。本项目施工设备、材料进出场依托已建进场道路，路基宽 5m，施工设备、材料进出场可依托已建井场道路。井场已建设清洁化操作平台、泥浆储备罐区、油水罐区、生活区、燃烧池 2 座、事故池 500m³，燃烧池为砖混结构，已做防渗处理，防渗系数≤10⁻⁷cm/s，燃烧

池完好，无泄漏情况；应急池为钢筋混凝土结构，池壁及池底涂有防渗层，防渗系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s，无泄漏情况，清洁化操作平台、泥浆储备罐区、油水罐区地面均采取了重点防渗处理，本次在水池下游开展土壤和地下水监测，通过监测土壤和地下水质量均满足相应标准，现有设施可继续使用。

综上，本项目依托平台环保手续齐全，已建成的燃烧池、应急池、清洁化操作平台、泥浆储备罐区、油水罐区、生活区、井场道路是可行的。

2.1.2 工程概况

项目名称：云安 010-X2 井钻井工程

建设单位：中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿

建设性质：新建

建设地点：重庆市云阳县人和街道****

井类别：滚动勘探评价井

井型：大斜度井

井深：垂直深度****m

兼探层/目的层：****

完钻层位：****

完井方式：裸眼完井；若未获可开发利用工业气流则封井封场完井处置，若在目的层测试过程中获良好气层显示，则转为开发井交由中石油其他部门另行立项和开发利用，并完善后续环保手续。

钻井及泥浆体系：ZJ70DBS 钻机，一开清水钻井，二开～三开前段水基泥浆钻井，三开后段～四开油基泥浆钻井。

工程投资：****万元，其中环保投资****元，占总投资的 4.13%。

2.1.2 项目组成

根据项目的工程特点，可将项目实施分为两个阶段：钻前施工期和钻进作业期。工程不涉及运营期进行天然气的采输生产问题，因此不对运营期工程进行分析。

本钻井工程基本情况详见表 2.1-1。

表 2.1-1 井位坐标、目的层及井型

井号	井位坐标/m		海拔/m	设计井深/m	井型	类别	兼探层/目的层	完钻层
	横坐标	纵坐标						
云安 010-X2 井	****	****	****	****	大斜度井	滚动勘探评价井	****	****

主要工程内容及工程量见表 2.1-2。

表 2.1-2 云安 010-X2 井主要内容和工程量表

名称	建设内容		建设规模	备注
主体工程	钻前工程	井场	利用云安 010-X1 井平台现有井场挖筑方井，碎石铺垫、局部采用混凝土硬化	依托+新建
		井口方井	井场建设云安 010-X2 井 1 口方井，为钻井做准备	
	钻井工程	钻井设备安装、钻进	云安 010-X2 井的钻井工程采用单钻机布局，设计井深****m，采用 ZJ70 钻机钻进，四段式井身结构，一开清水钻井，二开~三开前段水基泥浆钻井，三开后段~四开油基泥浆钻井。采用裸眼完井，套管下至生产层顶部进行固井即完井	新建
		酸化	测试放喷前使用酸化液进行酸化洗井	新建
		试气作业	完井测试（设置节流汇管坑、分离器、测试流程区），对目的层的气量、天然气性质进行测试	新建
配套工程	应急池		依托平台西侧 1 座 500m ³ 应急池，为钢筋混凝土结构，池壁及池底涂有防渗层，防渗系数≤10 ⁻⁷ cm/s，满足废水应急储存要求	依托
	泥浆循环系统		利用云安 010-X1 井钻井工程保留的循环系统，由泥浆循环罐、振动筛、离心机等设备设施组成；其中含 40m ³ 泥浆循环罐 5 个，用于循环泥浆暂存	依托
	清洁化操作平台	利用云安 010-X1 井平台现有清洁化操作平台，占地面积 300m ² ，位于井场外北侧，包括固废暂存区 150m ²		依托
		利用保留的 40m ³ 废水罐 4 个（位于清洁化操作平台内废水处理区，分为 1 个隔油罐、2 个沉淀罐、1 个回用罐）		依托
		利用保留的 2m ³ 水基岩屑转运罐 2 个，15m ³ 搅拌罐 2 个（位于清洁化操作平台内）		依托
		利用保留的 150m ² 固废暂存区，用于暂存水基、油基岩屑		依托
	井控系统		自动化控制系统	依托
	点火系统		1 套，含自动、手动和电子点火装置	依托
	道路工程		利用云安 010-X1 井平台进场道路，与井场相连，路基宽约 5m，砂石路面	依托
	生活区及生活设施		利用云安 010-X1 井钻井工程已建的活动房基础 42 座	依托
	值班室		利用云安 010-X1 井钻井工程已建的值班室	依托
储运工程	柴油罐		利用云安 010-X1 井钻井工程保留的 2 个柴油罐，每个容积 20m ³ ，储罐基础采用混凝土结构基础，四周设置有围堰，柴油主要用于柴油发电机使用	依托
	水罐区		利用云安 010-X1 井钻井工程保留的 4 个清水罐，每个容积 90m ³ ，井场用水暂存	依托
	岩屑收集		利用云安 010-X1 井钻井工程保留的清洁化操作平台收集岩屑。设置 25m ³ 岩屑收集沉淀罐 1 个，脱水减量设施 1 套，25m ³ 搅拌固化罐 1 个，接收缓冲罐 20m ³ 1 个，脱水固化后进入岩屑堆放区。振动筛排沙口、振动筛下方设置螺旋输送机收集水基岩屑，用转运罐收集并转至岩屑搅拌罐，在其中投加水基岩屑处理剂，将固化体含水率降低至 60% 以下后直接堆存在清洁化堆放场。振动筛下方设置螺旋输送机收集含油钻井岩屑，用转运	依托+新建

	公用工程			罐转运至清洁生产区域预处理，采用甩干机、离心机等预处理装置，对含油钻井废弃物进行脱油处理。处理后的液相调质后尽量用于配制钻井液，固相油基岩屑采用 储存桶或储存袋暂存于清洁化堆放场。	
		泥浆储备罐、酸罐		利用云安010-X1井钻井工程保留的设备，设置储罐10个，每个容积40m³，重泥浆暂存。酸洗过程中酸罐临时在场 地内布置。	依托+新建
		给水		采用罐车拉至井场，生活用水运至井场水罐，钻井用水运至井场清水罐；来源为附近场镇	依托
		排水		作业废水拉运至四川东捷污水处理有限公司遂宁市安居区磨溪移动式钻井完井废水处理站作达标处理	依托
				生活废水经旱厕收集后用作农肥	依托
	雨水			依托平台内排水沟及隔油池，实现井场范围内清水与污水分流	依托
		依托平台雨水明沟排水			
	供电		利用云安 010-X1 井钻井工程保留的发电机组，位于平台内南侧。	依托	
	环保工程	污废水	工程废水	生产废水委托四川东捷污水处理有限公司遂宁市安居区磨溪移动式钻井完井废水处理站处理后达标排放	依托
			生活污水	依托保留的旱厕，生活污水经旱厕收集后作农肥	依托
			应急池	利用云安 010-X1 井钻井工程保留的有效容积为 500m³（18.8m×14.8m×3m）的应急池，井场左场后侧外旱地中，收集事故或调配不及状态下废水，正常情况下闲置	依托
			隔油池	利用井场四个角落的隔油池（每个角设 1 个 4m³）处理清污分流后较清洁雨水，通过隔油池隔油处理后直接外排；油罐、泥浆储备罐、井场油品处理房处利用原有 4m³ 的污水隔油池；厨房、浴室利用原有的 1 个 10m³ 的污水隔油池，用于废水隔油预处理。	依托
			燃烧池	燃烧池	依托平台燃烧池 2 座，用于钻井过程中地层间气体涌出、测试放喷使用。 主燃烧池：位于井场西北方向旱地中，距井口约 237m，占地约 91m²，A 类 13m(长)×7m(宽)，并配套 20m³ 集酸坑 1 个及排酸沟；副燃烧池：位于井场东南方向旱地中，距井口约 167m，占地约 91m²，A 类 13m(长)×7m(宽)，仅安装管线及简易集酸池，用于紧急情况测试放喷
		柴油机燃烧废气		经设备自带尾气处理系统处理后经由3m高排气筒排放	依托
		固废		钻井岩屑	失效水基泥浆、水基岩屑等收集后暂存于已有的清洁化操作平台岩屑堆放区暂，已采取防渗漏、防雨淋、防扬尘等措施，水基岩屑外运资源化处理；
			油基岩屑	油基岩屑采用储存桶或储存袋暂存于岩屑堆放区，交由有危废处理资质单位处置，岩屑堆放区作为危险废物储存区，采取重点防渗，顶部设雨棚，周边设置1m挡墙以满足防风、防雨、防晒、防渗漏等《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）控制要求。	新建
			废油	依托岩屑堆放区设置的独立的危险废物暂存区（20m²），进行“四防”处理(防风、防雨、防晒、防渗漏)，设置废油	依托

			桶，收集项目产生的钻井机械设备润滑、保养产生的废油，暂存于油基岩屑堆放区，完钻后用于其他井配制油基泥浆或交由有资质的单位处置	
		生活垃圾箱	依托现有井场区域和生活区的生活垃圾箱，收集后交环卫部门处置	依托
		分区防渗	利用云安 010-X1 井钻井工程对应急池、燃烧池、集酸池、柴油罐区、机房系统、泥浆循环系统、清洁生产操作平台等区域实行的防渗措施	依托
		生态修复	钻井工程结束后，对临时占地进行复耕、复绿	新建

2.1.3 主体工程概述

2.1.3.1 钻前工程

本项目依托云安010平台部署1口勘探评价井。根据现场调查，现有平台已按照标准化方式进行建设，现有平台已有设施包括井场、清洁化操作平台、泥浆储配罐区、油水罐区、生活区、进场道路、应急池、燃烧池、截排水沟等，均可为本项目利用。本项目钻前工程主要包括新建1口井的井口基础。平台平面布置见附图2。

2.1.3.2 钻井工程

(1) 井身结构及钻井方式

本工程设计为四开四完井身结构。井身结构设计情况见表 2.1-1，井身结构示意图见图 2.1-2。

图2.1-1 云安010-X2井井身结构示意图

本项目井身结构及套管设计见表 2.1-3、表 2.1-4，井身结构示意图见图 2.2-1。

表 2.1-3 云安 010-X2 井井身结构与套管设计表

井号	开钻程序	钻头程序		套管程序		
		井眼尺寸 (mm)	完钻井深 (m)	尺寸 (mm)	下入井段 (m)	
					起	止
云安 010-X2 井 钻井工程	一开	****	****	****	****	****
	二开	****	****	****	****	****
	三开	****	****	****	****	****
	四开	****	****	****	****	****

表 2.1-4 井身结构设计表

开钻次数	层位	斜深井段 (m)	垂直井段 (m)	钻井方式
一开	****	****	****	清水（聚合物无固相钻井液）
二开	****	****	****	水基钻井液

	****	****	****	
	****	****	****	
	****	****	****	
	****	****	****	
三开	****	****	****	水基钻井液
	****	****	****	
三开	****	****	****	油基钻井液
四开	****	****	****	油基钻井液
设计说明				
一开	****			
二开	****			
三开	****			
四开	****			

(2) 钻进作业

拟建项目采用泥浆钻井工艺，泥浆常规钻井工艺属过平衡钻井技术，作用于井底的压力大于该处地层孔隙压力情况下的钻井作业：通过柴油发电机发电驱动电动钻机、转盘带动钻杆切削地层，同时由钻井泥浆泵经钻杆向井内注入高压钻井泥浆，冲刷井底，将切削下的岩屑不断地带至地面，整个过程循环进行，使井不断加深，直至目的井深。钻井中途会停钻，以便起下钻具更换钻头、下套管、测井和后续井身固井作业。

根据项目钻井设计，拟建工程钻井采用水基+油基钻井液进行钻进。其中一开(****)使用清水钻井液钻进，根据现场浅层地下水水深情况及时调整钻进深度，可有效保护浅层地下水；二开至三开前段使用水基泥浆钻进，有利于降低作业成本，对地层污染较小；三开后段+四开使用油基泥浆钻进，减少钻进摩擦。钻井过程中包括有下套管和水泥固井等作业，当钻至目的层后完钻。整个钻井作业期间，水和水基泥浆循环使用，同时对钻井过程中产生的污染物进行治理。

其主要工程内容见表2.1-5。

表2.1-5 钻井工程主要内容

项目组成	工程内容及规模
钻井设备安装	钻井成套设备搬运、安装、调试
钻井作业	钻井作业主要包括钻进、钻进辅助作业、固井等过程。 拟建项目采用常规钻井工艺，一开段(****)采用清水(聚合物无固相钻井液)钻进，二~三开(****)使用水基泥浆钻进，三~四开(****)使用油基泥浆钻进。下套管，水泥固井等，钻井进入目的层后裸眼完井； 当钻至目的层后，对气井进行完井作业，以取得该井施工段流体性质、测试产能、地层压力等详细工程资料。完井作业包括洗井、酸化、测试放喷等过程。
污染物处理	钻井作业期间，将钻井作业废水运至污水处理厂作达标处理，不外排； 水基泥浆循环使用，钻进阶段产生的固废随钻处理。 水基泥浆段失效的钻井泥浆和钻井岩屑外运砖厂进行资源化利用；油基岩屑交有资质单位处理。
完钻后设备搬迁及	完钻后对井场钻井设备进行搬迁和井场清理，清除临时用地表面设施，利用井场建设时的耕作土回填后进行植被恢复；

生态恢复 油气测试完毕后，拆除燃烧池周围的砖墙，并进行回收；人工拆除临时占地基础等。

(3) 钻井液设计

(1) 钻井泥浆性质及作用

钻井液是钻探过程中，孔内使用的循环冲洗介质。钻井液是钻井的血液，又称钻孔冲洗液。钻井液按组成成分可分为清水、泥浆、无粘土相冲洗液、乳状液、泡沫和压缩空气等。泥浆是广泛使用的钻井液，主要适用于松散、裂隙发育、易坍塌掉块、遇水膨胀剥落等孔壁不稳定岩层。

钻井液主要功用是：①冷却钻头、清静孔底、带出岩屑。②润滑钻具。③停钻时悬浮岩屑，保护孔壁防止坍塌，平衡地层压力、压住高压油气水层。④输送岩芯，为孔底动力机传递破碎孔底岩石需要的动力等。钻井中钻井液的循环程序包括：钻井、液罐、经泵→地面、管汇→立管→水龙头、水龙头→钻柱内→钻头→钻柱外环形空间→井口、泥浆（钻井液）槽→钻井液净化设备→钻井液罐。

(2) 钻井泥浆类型及本工程泥浆组成

钻井泥浆的类型较多，根据不同的地层地质情况，选用不同的泥浆。泥浆主要分为水基泥浆和油基泥浆两种基本类型，水基泥浆主要分为淡水泥浆、盐水泥浆、钙处理泥浆、低固相泥浆、混油泥浆等几大类。

根据钻井泥浆主要成分为：水、有机物、一般金属盐和碱，低毒低害物质和无重金属。因此，本工程钻井泥浆主要污染物为 COD、SS、pH 值高。

拟建项目钻井阶段每开使用钻井泥浆成分见表 2.1-6。

表 2.1-6 钻井阶段每开使用钻井泥浆成分表

开钻序号	井段（m）	钻井液类型	主要成分
一开	****	清水（聚合物无固相钻井液）	****
二开	****	水基钻井液	****
	****		****
三开	****	水基钻井液	****
	****	油基钻井液	****
四开	****	油基钻井液	****

(4) 钻井工程设备

根据项目设计，井场采用单钻机布局，主要建设设施、设备有动力系统、钻井设备、井控装置、救生及消防设施等。根据对设备清单的核查检索，无国家规定的禁止使用和淘汰类设备。本项目钻井设备主要利用云安010-X1井钻井工程未撤离搬迁的设备，云安010-X2井钻井工程所用设备见表2.1-7。

表2.1-7 钻井设备一览表

分类	设备或部件名称	规格型号	主参数	单位	数量	备注
----	---------	------	-----	----	----	----

	动力系统	柴油发电机	CAT3512B	1200	kW	5 台	4 用 1 备
		辅助发电机	CAT3406	500	kW	1 台	
	钻井设备	钻机	ZJ70DBS 型	7000	m	1 套	电动钻机
		井架	JJ675	6750	kN	1 套	/
		底座	DZ675	6750	kN	1 套	/
		绞车	JC90	6750	kW	1 套	/
		天车	TC-675	6750	kN	1 套	/
		游车/大钩	YC-675	6750	kN	1 套	/
		水龙头	SL-675	6750	kN	1 套	/
		转盘	ZP-375	375	kN	1 套	/
		钻井泵	F-2200	2200	HP	3 台	/
		循环罐	12.6*2.9*2.5	700	m ³	1 套	/
		振动筛	FLC- 504		m ³ /h	3 台	/
		除气器	ZCQ1/5-A	4	m ³ /h	1 台	/
		除砂器	FLC- 504		m ³ /h	1 台	/
		除泥器	FLC- 504		L/s	1 台	/
		离心机	LW600×1000N	60	m ³ /h	1 台	/
		离心机	LW600×1000N	60	m ³ /h	1 台	/
		加重泵、混合漏斗		200	kW	1 套	/
		灌浆泵				1 台	/
		气液分离器	SB1-3×4-J	1Mpa	1	1 台	/
		螺杆压风机	SPE-306	5.6	MPa	2 台	/
		钻井参数仪	/	/	/	1 台	/
	井控装置	环形防喷器	FH54-21/35	105	Mpa	1 套	/
		闸板防喷器	FZ54-35	105	Mpa	1 套	/
		液气分离器	SB1-3×4-J	1	Mpa	1 套	/
		节流管汇	JG-Y1-S1-70	105	Mpa	1 套	/
		压井管汇	YG-70	105	Mpa	1 套	/
	救生及消防	消防房及消防工具	8.0×2.8×2.85	/	套	1 套	/
		二层台逃生装置	/	/	套	1 套	/
		钻台紧急滑道	/	/	套	1 套	/
		可燃气体监测仪	/	/	台	2 台	/
	硫化氢防护设备	固定式 H ₂ S 监测仪	/	/	套	1 套	/
		便携式 H ₂ S 监测仪	/	/	套	8 套	/
		空气呼吸器	/	/	套	15-20 套	/
		空气压缩机	/	/	台	1 台	/
		大功率防爆排风扇	/	/	台	5 台	/
		点火装置	/	/	台	1 套	/
		小型汽油发电机	/	/	台	1 台	/

	移动式点火装置(钻开油气层前配置)	/	/	台	1台	/
--	-------------------	---	---	---	----	---

(5) 试油作业

当钻至目的层后，对气井进行完井作业，以取得该井施工段流体性质、测试产能、地层压力等详细工程资料。采用裸眼完井，套管下至生产层顶部进行固井即完井，完井作业包括洗井、酸化、测试放喷等过程。

①洗井作业

项目钻至目的层后，首先是进行洗井作业，采用清水进行洗井作业，洗井作业首先在井筒内下入洗井管柱，洗井液由井筒注入清洗井壁，清洗后通过位于井底的返液口通过洗井管柱返回地面。

②下生产套管作业

洗井作业完成后，套管下至生产层顶部进行固井即完井。

③酸化作业

筛管作业完毕后，为了消除井筒附近地层渗透率降低的不良影响，以达到增产的目的，在测试放喷前需要对气井进行酸化作业处理，酸化液的主要成分为HCl。

④测试放喷

测试放喷前需接可供测试流量的专用管线，井内天然气经过该管线引至由防火墙构成的放喷点点火烧掉，测试放喷通常在昼间进行，时间一般为3h。出于安全操作和有利于燃烧废气污染物大气扩散考虑，测试放喷环评要求只能在白天进行。

⑤完井搬迁

完井测试结果若表明该井有工业开采价值，则转为开发井交由中石油其他部门另行立项和开发利用，并完善后续环保手续，其余设备将拆除搬迁，并对井场废弃物进行无害化治理；若该井不产油气或无工业开采价值，则将井口用水泥封固并进行完井后的完井设备搬迁工作。

搬迁前钻后污染物应得到妥善处理，做到工完、料净、场地清，放弃的井场应尽可能地恢复其原来的土地利用状况。建设单位依法办理环保手续并按照钻井井场环保标准进行验收，验收合格方可交井，并对后续可能出现的环保问题负责。

2.1.4技术经济指标

拟建项目井型为大斜度井，井别为滚动勘探评价井，设计垂直深度****m，完钻层位为****，兼探层/目的层为****，裸眼完井，完钻后进行天然气放喷测试。

表2.1-8 云安010-X2井钻井工程主要技术经济指标表

序号	项目指标	单位	数量	备注
1	井场面积	m ²	4788（利用已建井场）	114m×42m井场
2	占地面积	m ²	38932.9（58.4亩）（利用现有平台）	均为临时占地
3	井口海拔	m	420.075	

4	设计井深	m	****				
5	井别		滚动勘探评价井				
6	井型		大斜度井				
7	开钻次数	开	1~4				
8	兼探层/目的层		****				预计为含硫天然气井
9	完钻层位		****				
10	钻进方式		一开清水钻井, 二开~三开前段水基泥浆钻井, 三开后段~四开油基泥浆钻井				
11	完井方式		裸眼完井				
12	所属构造		****				
13	预计气量	测试流量	气量 万m ³ /d	****	H ₂ S 含量 g/m ³	****	****
14	预计工期	月	8				
15	计划投资	万元	****				

2.2 气质组成

(1) 目的层气质组成

拟建项目位于重庆市云阳县人和街道****, 目的层位为****, 兼探****。本次依托的平台已建云安 010-X1 井目的层为****, 已获得工业气流, 因此本次评价直接采用与拟建项目同属****、同目的层位、同平台的云安 010-X1 井, 该探井气质组成具有类比可行。

故拟建项目引用云安 010-X1 井****气质组成和气量数据进行评价。依据测试资料, 项目区域同层位天然气中硫化氢含量浓度为****, 测试产气量****, 无阻流量****; 详情见表 2.2-1。

表 2.2-1 气质分析数据统计表

井号	层位	甲烷 (mol%)	二氧化碳 (mol%)	硫化氢 g/m ³	相对密度	最大无阻流量 10 ⁴ m ³ /d
云安 010-X1 井	****	***	***	***	***	***

(2) 钻遇层含硫化氢情况

***。

2.3 主要原辅材料名称及年消耗数量

(1) 主要原辅材料、能源消耗及来源统计

根据钻井设计, 拟建项目主要原辅材料、能源消耗及来源统计见表 2.3-1。

表2.3-1 钻井工程主要原辅材料及能源消耗量统计

名称	单位	用量	来源	储存情况
水基钻井 泥浆	m ³	2400	井场内现场配制, 循环使用, 使用过程中根据地层不同, 对钻井泥浆密度与成分要求不同加入膨润土	现场实时调配

			(Mg ₃ [Si ₄ O ₁₀][OH] ₂ ·H ₂ O)、消泡剂、氢氧化钠等。钻井泥浆循环率95%以上，属水基泥浆。	
油基钻井泥浆	m ³	500	采用罐车拉运配制好的油基泥浆至现场进入循环系统，现场不设油基泥浆配制及单独存放场地	油基段开钻前成品拉至现场
压井泥浆	m ³	600	压井泥浆配置好后运往井场备用，泥浆储备罐区存放	储备罐存放
酸化洗井用胶束酸	m ³	600	酸化用酸主要成分为7%稀盐酸，pH值小于5；酸压酸化前将成品酸（31%浓盐酸）用玻璃钢罐车拉至现场，采用3个40m ³ 的玻璃钢罐储存，现场最大储量为100m ³ ，酸化时稀释配制使用	玻璃钢罐拉至井场存放
生活用水	m ³	960	生活用水采用拉运桶装水	桶装水
钻井用水	m ³	460	罐车拉运	水罐暂存
固井水泥浆	m ³	600	固井水泥浆，各开下套管前采用灰罐运至井场灰罐基础区暂存待用，现场贮存量不超过100m ³ 。	灰罐临时存放
柴油	t	2535	主要为柴油发电机、辅助发电机燃料，储存于双层柴油罐中，现场最大储存量不超过32.5t（2个20m ³ 的油罐），油罐周边设置高0.5m的围堰	油罐存放

本工程钻井液调配所需要的各项材料均通过外购的方式获得，钻前工程结束后，购入原材料后运至井场内暂存，各原材料均为带包装的原材料，消耗量较大的 BaSO₄、膨润土等在井场内硬化的地面码放整齐暂存，并采用防水布覆盖；消耗量较小的消泡剂、除硫剂等，在井场内临时搭建的工棚内暂存。场地内最大存量按照钻井工程 1 个月的使用量存放。生活用水及钻井用水根据需求运至生活区和井场水罐存放；固井水泥浆在各开钻至预定深度，下套管前外购固井水泥浆采用灰罐运至井场内灰罐基础区暂存，固井水泥浆总需要量为 600m³，井场内最大存放量为 100m³；柴油采用外购形式运至井场储油罐内，最大贮存量不大于 32.5t（充装率 95%）。

油基钻井液抗高温、抗盐钙侵蚀，有利于井壁稳定、润滑性好、对油气层损害小。本工程使用油基钻井液由白油（C16~C31 的正异构烷烃的混合物）、有机土、主乳化剂、润湿剂、降滤失剂、封堵剂、加重剂等组成，主要成分白油为无色透明油状液体，无气味，比重 0.831~0.883，闪点 164~223℃，运动黏度（50℃）5.7~26mm²/s，酸值≤0.05。对酸、光、热稳定，不溶于乙醇，溶于乙醚、苯、石油醚等，并可与多数脂肪油互溶。白油的分子量通常都在 250~450 范围之内，具有良好的氧化安定性、化学稳定性、光安定性，无色、无味，不腐蚀纤维纺织物。油基钻井泥浆采用罐车拉运配制好的油基泥浆至现场进入循环系统，现场不设油基泥浆配制和存放场地。

（2）钻井液材料消耗

根据钻井设计资料，拟建钻井所用油基泥浆直接拉运至现场进入循环系统使用，现场不设配制和储存场地。水基泥浆现场配制，水基钻井泥浆主要材料用量及其化学成分见表 2.3-2 和表 2.3-3。

表2.3-2 拟建项目水基钻井泥浆主要材料成分表

序号	材料名称	主要化学成分
----	------	--------

	1	膨润土粉	以蒙脱石为主要矿物成分（85~90%），由两个硅氧四面体夹一层铝氧八面体组成的2:1型晶体结构，呈黄绿、黄白、灰、白色等各种颜色
	2	钻井液用聚丙烯酰胺钾盐KPAM	白色或淡黄色粉末，是一种含羧钾聚丙烯酰胺衍生物，它是很强的抑制页岩分散剂，具有控制地层造浆的作用并兼有降失水、改善流型及增加润滑性等功能
	3	纯碱Na ₂ CO ₃	是一种无机化合物，分子量105.99，又叫纯碱，但分类属于盐，不属于碱。国际贸易中又名苏打或碱灰。
	4	烧碱NaOH	也称苛性钠、烧碱、火碱，是一种无机化合物，化学式NaOH，氢氧化钠具有强碱性，腐蚀性极强，可作酸中和剂、配合掩蔽剂、沉淀剂、沉淀掩蔽剂、显色剂、皂化剂、去皮剂、洗涤剂，用途非常广泛。
	5	聚合物包被剂FA367	两性离子聚合物强包被剂FA367是在分子中引入阳离子、阴离子、和非离子基团的线性大聚合物，其外观为灰黄色粉末，溶于水，水溶液为粘稠状液体。
	6	生石灰CaO	石灰石粉是钻井泥浆、完井液、修井液可酸溶的加重材料，产品为白色粉末状，因杂质不同而略带微红和微黄色，粒度97%能通过200目筛，密度2.7-2.9g/cm ³ ，用于加重钻储层钻井液。
	7	重晶石BaSO ₄	主要成分的非金属矿产品（化学成分：BaO：65.7%，SO ₃ ：34.3%。成分中有Sr、Pb和Ca类质同像替代），纯重晶石显白色、有光泽，由于杂质及混入物的影响也常呈灰色、浅红色、浅黄色等，结晶情况相当好的重晶石还可呈透明晶体出现。重晶石系硫酸盐矿物。成分为BaSO ₄ 。自然界分布最广的含钡矿物。
	8	CMC-LV	羧甲基纤维素钠（CMC-Na）是一种有机物，化学式为[C ₆ H ₇ O ₂ (OH)2OCH ₂ COONa] _n ，是纤维素的羧甲基化衍生物，是最主要的离子型纤维素胶。羧甲基纤维素钠通常是由天然的纤维素和苛性碱及一氯醋酸反应后而制得的一种阴离子型高分子化合物，分子量由几千到百万。CMC-Na为白色纤维状或颗粒状粉末，无臭、无味、有吸湿性，易于分散在水中形成透明的胶体溶液。物理性状:外观为白色、类白色或淡黄色的粉末或颗粒，无毒无味，吸湿性强，易溶于冷水和热水中。
	9	抗高温降滤失剂RSTF	以苯酚、腐植酸、AMPS和焦亚硫酸钠为原料，经反应而成的钻井液用抗高温降滤失剂
	10	润滑剂FK-10	FK-10是以植物油为主要原料的新型防卡润滑剂，它具有无毒、无荧光、防卡润滑性好等特点，能满足探井、详探井地质录井及环境保护的要求
	11	聚丙烯酰胺	是一种线型高分子聚合物，化学式为(C ₃ H ₅ NO) _n 。在常温下为坚硬的玻璃态固体，产品有胶液、胶乳和白色粉粒、半透明珠粒和薄片等。热稳定性良好。能以任意比例溶于水，水溶液为均匀透明的液体。长期存放后会因聚合物缓慢的降解而使溶液粘度下降，特别是在贮运条件较差时更为明显。聚丙烯酰胺作为润滑剂、悬浮剂、粘土稳定剂、驱油剂、降失水剂和增稠剂，在钻井、酸化、压裂、堵水、固井及二次采油、三次采油中得到了广泛应用，是一种极为重要的油田化学品。
	12	油气层保护剂	钻井液用油气层保护剂的主要成分为表面活性物质、特殊增效剂和微化剂。外观：无色至浅黄色粘稠液体，荧光：≤3级
	13	降滤失剂PAC-LV	是由天然纤维素经化学改性而制得的水溶性纤维素醚类衍生物，是一种重要的水溶性纤维素醚，通常应用其钠盐，广泛应用于石油钻井，特别是盐水井和海洋石油钻井。

表2.3-3 钻井液配置材料消耗情况表

序号	材料名称	用量（t）	储存方式	存放位置
1	膨润土	48	袋装，25kg/袋	井场内空地
2	纯碱 Na ₂ CO ₃	3	袋装，25kg/袋	井场内空地

3	聚合物包被剂 FA367	2	袋装, 25kg/袋	井场内空地
4	聚丙烯酰胺 KPAM	4	袋装, 25kg/袋	井场内空地
5	聚合醇	2	袋装, 25kg/袋	井场内空地
6	润滑剂 FA367	72	袋装, 25kg/袋	井场内空地
7	降滤失剂 PAC-LV	20	袋装, 25kg/袋	井场内空地
8	CMC-LV	60	袋装, 25kg/袋	井场内空地
9	抗高温降滤失剂 RSTF	60	袋装, 25kg/袋	井场内空地
10	稀释剂 SMT(TX)	7	袋装, 25kg/袋	井场内空地
11	烧碱 NaOH	5	袋装, 25kg/袋	井场内空地
12	氯化钾 KCL	65	袋装, 25kg/袋	井场内空地
13	润滑剂 FK-10	35	袋装, 25kg/袋	井场内空地
14	消泡剂	4	袋装, 25kg/袋	井场内空地
15	乳化剂 SP-80	5	袋装, 25kg/袋	井场内空地
16	除硫剂	22	袋装, 25kg/袋	井场内空地
17	石灰 CaO	7	袋装, 25kg/袋	井场内空地
18	降粘剂 XY-27	1	袋装, 25kg/袋	井场内空地
19	高粘 CMC-HV	1	袋装, 25kg/袋	井场内空地
20	润滑剂 PPL	12	桶装, 25kg/桶	井场内空地
21	抗高温稳定剂	7	袋装, 25kg/袋	井场内空地
22	亚硫酸氢钠	3	袋装, 25kg/袋	井场内空地
23	油气层保护剂	9	袋装, 25kg/袋	井场内空地
24	重晶石 BaSO ₄	1133	袋装, 25kg/袋	井场内空地

钻井水基泥浆的组成是根据不同地层性质和地下压力进行调整变化的,根据对云安010-X2井钻井工程钻井泥浆使用材料判断,水基钻井泥浆的组成物质化学性质稳定,以无毒无害的无机盐和聚合物为主,产生的废水主要污染物以COD、SS、pH为主,不含汞、铬、铅重金属有毒有害物质。

2.4工程占地

云安010-X2井钻井工程不新增占地,利用云安010-X1井钻井工程已建平台,临时占地约38932.9m²,其中井场及其附属设施(不含道路占地)28250m²已取得临时用地批复(见附件),云安010-X1井完井测试结果表明探井有开采价值,将依托现有平台建设集输站场,除集输站场用地外其余临时占地在云安010-X2井完井后进行生态恢复。工程占地面积见表2.4-1。

表 2.4-1 项目占地统计表

序号	用地项目	用地面积(亩)	占地类型	土地类型
1	井场工程	15.3	临时	水田、林地
2	池类工程	1.1	临时	水田
3	燃烧池	3.4	临时	果园、裸地

	4	临时房屋	4.3	临时	果园
	5	改建道路	5.5	临时	旱地、交通运输用地
	6	新建道路	21.5	临时	林地、果园
	7	耕作土堆放场	2.8	临时	水田、林地、其他草地
	8	边角用地	4.5	临时	水田、林地
	小计	38932.9m ² （58.4亩）			
	2.5土石方平衡				
	云安010-X2井钻井工程不新增占地，利用云安010-X1井钻井工程已建平台，因此本次工程不新增土石方工程。				
	2.6组织机构及定员				
	云安 010-X2 井钻井工程分钻前工程和钻井工程两部分。				
	钻前工程：主要为井口土建施工，由专业施工单位组织当地民工施工作业为主，每天施工人员约 10 人。施工工期约 10 天，白天施工，夜间不作业。				
	钻井工程：钻井队一般为 50 人，分两队倒班，钻井队为 24h 连续工作。预计整个钻井工程周期约为 8 个月。				
	工程拟于 2023 年 9 月动工，建设工期为 9 个月，预计于 2024 年 5 月完井。				
	2.7拆迁安置				
	拟建项目不涉及居民拆迁安置。				
	2.8 工程布局情况				
	(1) 井场内布置				
	拟建云安 010-X2 井钻井位于云阳县人和街道凤岭村 12 组。依托的井场场基有效面积为长 114m×宽 42m。井场由北-南摆放，左场宽 22m、右场宽 20m。云安 010 平台建设时已预留云安 010-X2 井勘探井口位置。				
总平面及现场布置	(2) 井场外布置				
	钻井废弃物采取清洁化利用，利用已设置的清洁生产操作平台；应急池设置在井场后场外，油罐基础、水罐基础位于井场前场，清洁生产操作平台位于井场右场，泥浆储备罐位于井场后场，燃烧池布置在井场右场外。生活区集中摆放在改建公路两侧坡地内。耕植土堆放场位于井场南侧外旱地中。				
	钻井工程阶段总平面布置图见附图 2、附图 3。				
	2.9 施工布置情况				
	拟建项目为天然气滚动勘探评价井工程，施工期可认为钻前工程，钻前工程仅为井口土建施工，工程量很小，不设施工营地。				
施工方	2.10 施工工艺流程综述				
	拟建项目为天然气勘探井钻井工程，不包括天然气开采、管线建设、天然气输运				

案	和天然气处理。 钻井过程主要包括钻前工程（仅为井口土建施工）、钻井工程（钻井和固井等）、洗井、天然气测试和完井作业后井队的搬迁及废弃物资源化利用，如图2.10-1所示。 <pre> graph LR A[钻前作业] --> B[钻井作业] B --> C[洗井、酸化作业] C -.-> D[废弃物资源化利用] C -.-> E[洗井、酸化废水收集处置] C --> F[天然气测试] F --> G[场地恢复] </pre> 图 2.10-1 钻井项目工艺总流程图 本工程不涉及站场建设等一切天然气采输工程的建设内容，因此本次评价不对运营期工程进行分析，后续若建设集输工程需另行单独进行环境影响评价。 2.11.1 钻前工程施工工序 拟建项目依托现有平台及其设施、设备，钻前工程仅涉及井口方井建设，由专业施工单位组织当地民工作业，工程量很小，施工周期较短，仅产生少量混凝土养护废水。 2.11.2 钻井工程 2.11.2.1 钻井及完井工艺流程简述 项目钻井及完井作业流程及产污环节见图 2.11-1。
---	---

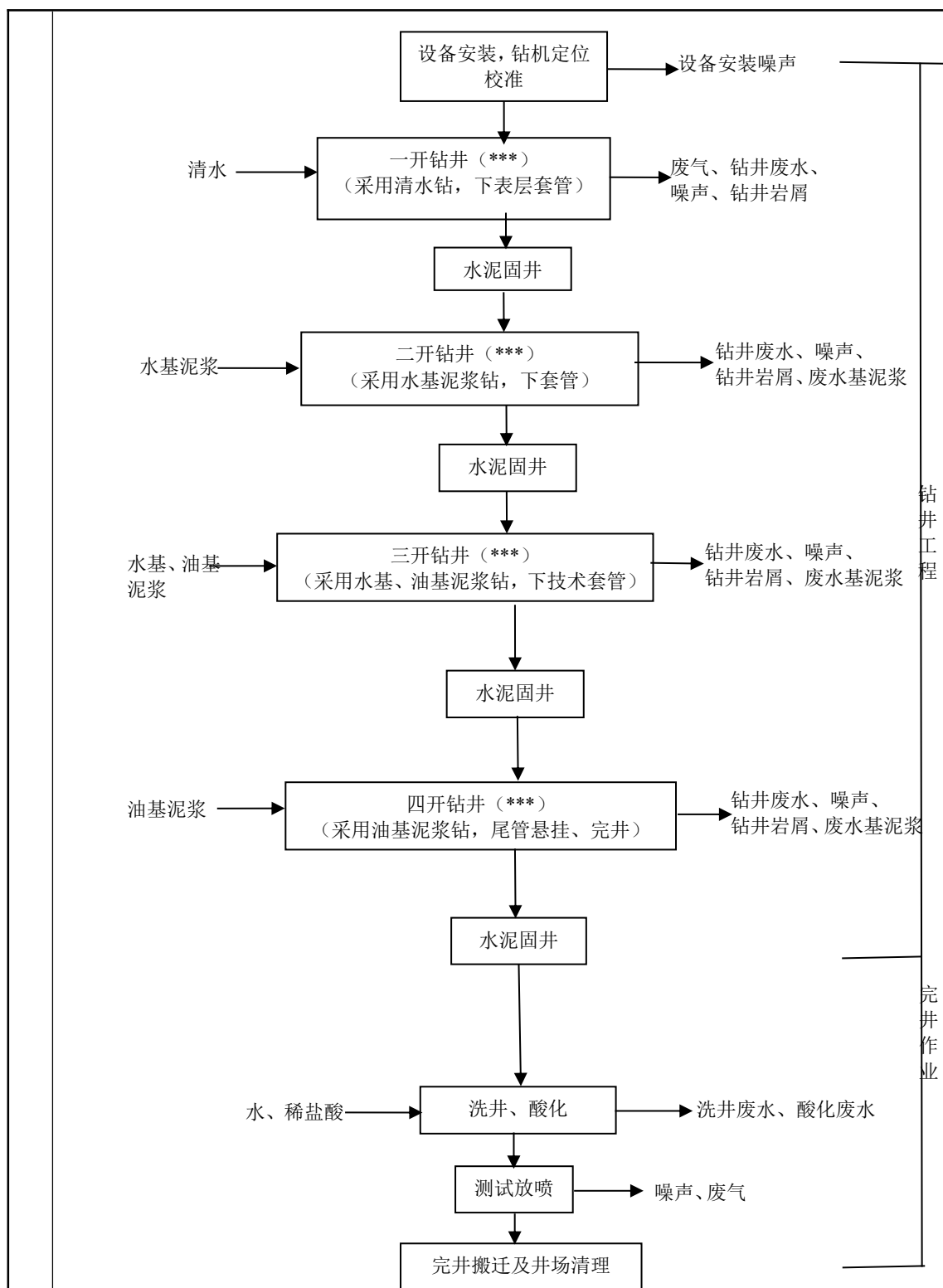


图 2.11-1 项目钻井及完井作业流程及产污环节图

(1) 钻进

钻进过程根据井身结构先使用大钻头，后使用小钻头钻进，更换钻头时会停钻，以起下钻具更换钻头、下套管、固井、替换洗井液、设备检修等。拟采用常规钻井液钻井。钻井是根据地层地质情况，利用钻井液辅助整个过程进行钻进直至目的层的过程。本工

	程钻井主要采用水基钻井液方式钻井：一开采用清水（聚合物无固相钻井液）钻井，二开~三开前段为水基泥浆钻井，三开后段~四开为油基泥浆钻井。 （2）井控作业 井控主要是井口安装管汇控制气侵、井涌、井喷。先根据本井预测地层压力及套管抗内压强度等情况，确定井控装置压力等级，再根据等级要求选择相应的井控装置进行井控作业，井控设施设备按照钻井行业要求执行。 （3）固井作业 固井作业是钻井达到各段预定深度后，下入套管并注入水泥浆至水泥浆返至地面，封固套管和井壁之间的环形空间的作业。固井的主要目的是封隔疏松的易塌、易漏地层；封隔油、气、水层，防止互相窜漏。 （4）目的层酸化测试放喷 按照拟建项目钻井设计，在钻至目的层时视地层情况采取酸化洗井测试放喷或直接测试放喷。测试放喷的一般施工工序为：刮管、通井、联作管柱、电测定位、换装井口接管线、酸化洗井（视情况确定）、放喷排液、测试求产、收尾。其中酸化洗井废水排放和测试放喷是最主要工序，也是测试放喷阶段主要产生污染物的环节。 ①酸化洗井：其原理是通过酸液对岩石胶结物或地层孔隙、裂缝内堵塞物等的溶解和溶蚀作用，恢复或提高地层孔隙和裂缝的渗透性，从而提高单井产能。根据拟建项目钻井设计，目的层若射孔后能获得良好天然气显示则不进行酸化洗井作业而直接测试放喷，若射孔后获气情况不够理想则对目的层酸化洗井（也称酸洗）后测试放喷求产。酸洗（酸化洗井）是将酸注入气藏地层，在气藏地层内通过酸液对裂缝气藏壁面物质的不均匀溶蚀形成高导流能力的裂缝，酸洗主要适用于碳酸盐岩的气藏型储层的酸化。酸化施工使用主要有泵车一类的施工车辆，将酸性水溶液（如一般为稀盐酸）注入地层。注入的酸液会溶解地层岩石或胶结物，从而增加地层渗透率，增大油气产出酸化后的井底液（酸化废水）随测试放喷气体带出，经井场内布置的气液分离器分离后进入废水储罐内贮存，与碱性钻井废水进行中和后外运处理。 ②测试放喷：天然气测试放喷前需换装井口接测试管线，井内天然气经该管线，通过专用产量测试仪器测定天然气产量及气质。为了测试安全和减轻对环境的污染，点火烧掉测试放喷的天然气，测试放喷时间一般不超过 3h，测试放喷燃烧筒一般为高度 1m 的地面火炬，燃烧池内放喷，燃烧池设有耐火砖挡墙减轻热辐射影响。出于安全操作和有利于燃烧废气污染物大气扩散考虑，测试放喷一般在白天进行。 （5）清洁化操作工艺 由于拟建项目按照清洁化生产方案组织钻井施工，实施的清洁生产分为收集、处理系统两部分，主要对钻井过程产生的废泥浆及岩屑实时处理、设备冲洗废水实时处理和场地雨水收集处理排放，详细方案如下：
--	---

图 2.11-2 清洁化操作平台水基泥浆处理流程图

①泥浆循环及岩屑处理清洁生产方案

在清水及水基泥浆钻井过程中，仅泥浆参与钻井循环带动钻头不断钻进地层，井下岩屑也随钻井泥浆一并返排地面，返排泥浆经钻井泥浆循环系统自带的振动筛分、除砂分离后分离成三部分：A 可循环利用钻井泥浆：直接再次进入泥浆循环系统，重复利用于钻井作业，减少钻井泥浆的调配量；B 废泥浆：泥浆循环系统分离产生的废泥浆（失效泥浆），通过螺旋输送装置输送进收集罐，收集后叉车转运至井场旁的清洁生产操作平台再次进行脱水处理，脱水产生的废水经固化操作平台内的废水处理罐混凝沉淀处理后，上清液重复利用于钻井泥浆现场调配生产用水，下部沉淀污泥和脱水后的泥浆用转运罐收集并转至岩屑搅拌罐，在其中投加水基岩屑处理剂，将固化体含水率降低至 60% 以下后直接堆存在岩屑堆放区。C 钻井岩屑：振动筛分分离产生的岩屑由螺旋输送装置输送进岩屑搅拌罐，在其中投加水基岩屑处理剂，将固化体含水率降低至 60% 以下后直接堆存在岩屑堆放区。清水、水基岩屑外运至有处理能力和接收能力的砖厂制砖资源化利用。

油基钻阶段中，返回地表的含屑钻井液通过管道排入泥浆循环系统内振动筛（筛孔直径约 0.1mm）进行固液分离，将钻井液中粒径大于 0.1mm 的钻屑留于筛上，振动筛筛下的油基泥浆直接进入循环罐暂存，振动筛的筛上物质和除砂除泥器分离出的细小固相物质则通过螺旋传输器导入离心机脱出其中的油基泥浆，脱出的油基泥浆全部回用于钻井作业，剩余的油基岩屑经油基岩屑储存桶或储存袋收集后暂存于清洁化操作平台油基岩屑堆放区，交由有危废处置资质的公司处置。

①泥浆循环及岩屑处理清洁生产方案

在清水及水基泥浆钻井过程中，仅泥浆参与钻井循环带动钻头不断钻进地层，井下也随钻井泥浆一并返排地面，返排泥浆经钻井泥浆循环系统自带的振动筛分、除砂后分离成三部分：**A 可循环利用钻井泥浆**：直接再次进入泥浆循环系统，重复利用于钻井作业，减少钻井泥浆的调配量；**B 废泥浆**：泥浆循环系统分离产生的废泥浆（失浆），通过螺旋输送装置输送进收集罐，收集后又车转运至井场旁的清洁生产操作间再次进行脱水处理，脱水产生的废水经固化操作平台内的废水处理罐混凝沉淀处理后清液重复利用于钻井泥浆现场调配生产用水，下部沉淀污泥和脱水后的泥浆用转运收集并转至岩屑搅拌罐，在其中投加水基岩屑处理剂，将固化体含水率降低至 60% 后直接堆存在岩屑堆放区。**C 钻井岩屑**：振动筛分分离产生的岩屑屑由螺旋输送装置输送进岩屑搅拌罐，在其中投加水基岩屑处理剂，将固化体含水率降低至 60% 以下直接堆存在岩屑堆放区。清水、水基岩屑外运至有处理能力和接收能力的砖厂制砖资源利用。

- 32 -

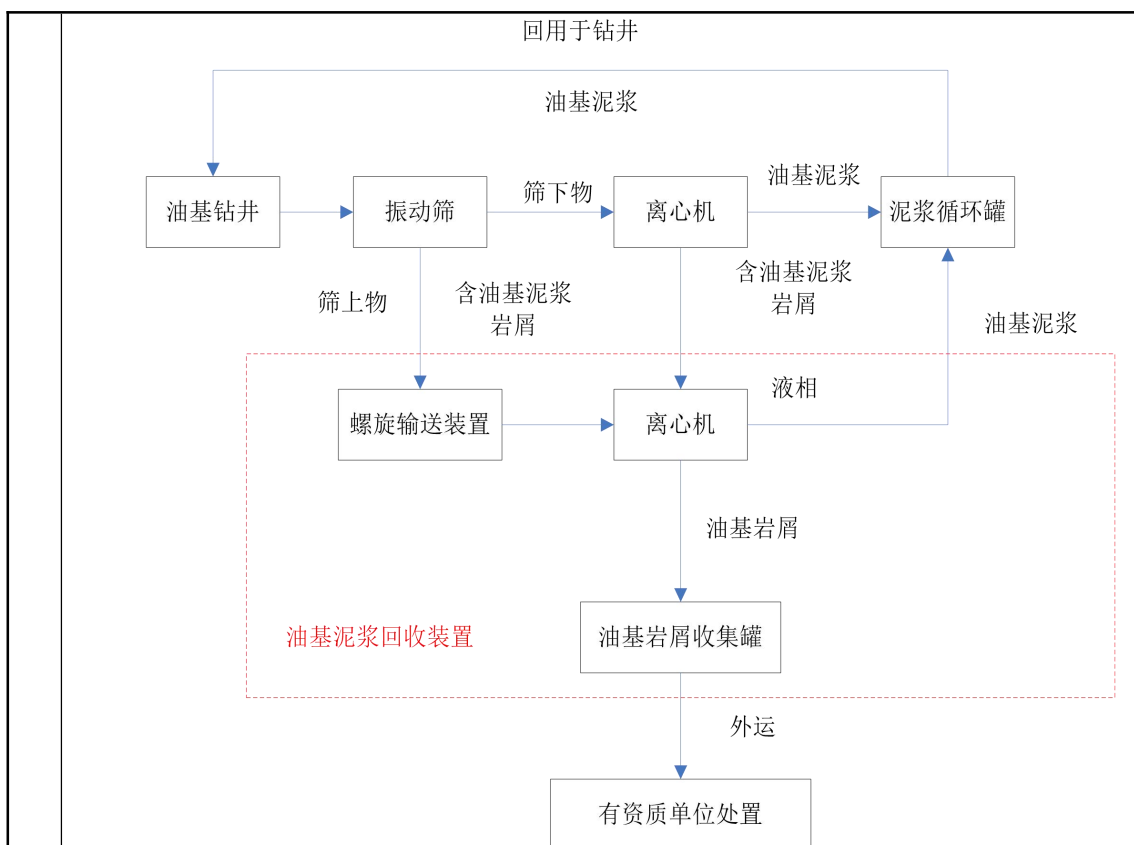


图 2.11-3 清洁化操作平台油基泥浆处理流程示意图

②钻井液循环处理系统概述

钻机配备的一套钻井液循环处理系统包括：循环罐 5 个，配备振动筛、除砂器、除泥器和离心机以及各类泵。

钻井液循环处理过程为从井底返排的钻井液及岩屑混合物通过振动筛分离（筛上物即粗岩屑进入清洁生产处理系统）后钻井液及细岩屑混合物进入 1#循环罐，然后经过除砂除泥机处理（分离固相细岩屑进入清洁生产系统）后进入 2#循环罐，再经过除砂除泥机（分离固相细岩屑进入清洁生产系统）后进入 3#循环罐，最后通过离心机处理（分离固相为干岩屑，收集后水基岩屑外运至砖厂制砖资源化利用，油基岩屑交有资质单位外运处置）后的钻井液进入 4#循环罐实现钻井液的循环利用，5#循环罐分别作为进入钻井前的中转循环罐和钻井液补充罐（清水钻井液和水基钻井液现场配置，油基钻井液罐车拉运成品至井场通过 5#循环罐进入循环系统）。完钻后的油基钻井液运至其他平台继续使用。

③设备冲洗水收集处理清洁生产方案

正常钻进期间对井场内场地清洁主要采取清扫作业方式，对工艺设备主要采取擦拭等用水量少的清洁方式，减少清洁用水以及废水产生量。在钻井中途停钻，起下钻具更换钻头等作业时需对井下钻井设备（钻杆、钻头等）进行冲洗清洁作业。井场内冲洗作业产水场内污水沟汇集到集水井泵入后进入 4×40m³ 污水罐内、然后经 1 个 10m³/h 废水

	处理罐处理后上清液回用（用于补充水基泥浆的调配用水、钻具清洁冲洗用水）。沉淀污泥固化罐进行固化后外运至有处理能力和接收能力的砖厂制砖资源化利用。 ④场地雨水收集处理清洁化生产方案 场地雨水按照清洁生产方案在井场四周设置清水边沟和隔油池，用于排泄井场非污染区的雨水；井场后场硬化区域（含泥浆循环区、井架、机房系统等工艺区）内雨水经挡水墙汇集后经集水坑收集，泵提升进清洁生产操作平台设置的 4×40m³ 污水罐内、然后经 1 个 10m³/h 废水处理罐处理后上清液回用（用于补充水基泥浆的调配用水、钻具清洁冲洗用水）。井口方井内收集雨水泵入清洁生产操作区污水罐进入清洁生产循环利用系统（用于补充钻井液的调配用水）。 ⑤为保障该井清洁化生产方案的顺利实施，利用应急池作为拟建项目钻井过程中实施的清洁化生产方案的事故水池备用。 （6）完井作业 完井测试结果若表明该井有工业开采价值，则转至其他生产经营气矿在井口安装采气装置正常生产，其余设备将拆除搬迁，并对井场废弃物进行无害化治理。 完成测井、录井、井下资料收集后，不具备开采价值时按行业相关规范进行封井作业。全井段注入水泥封井，其中在可能的产气层段上部注入高标号水泥，形成水泥塞，封隔可能的工业气流产层。在封井井口套管头上安装丝扣法兰，其工作压力大于最上气层的地层压力，装放气阀，盖井口房，在丝扣法兰上标注井号、完井日期，并设置醒目的警示标志，加以保护，防止人为破坏。 对钻井生活区和井场能重复利用的设施搬迁利用，不能利用的统一收集交回收单位处置；对构筑的设备基础拆除后作场地各类池体的平整填方区填方，回填各类池体，不留坑凼；清除场内固体废物，由于同平台内的云安 010-X1 井测试具备开采价值，因此井场保留后续做开发使用，但应对除井站外的临时占地实施复垦，生态恢复。 搬迁前钻后污染物应得到妥善处理，做到工完、料净、场地清，后续不利用的临时占地应尽可能地恢复其原来的土地利用状况。建设单位依法办理环保手续并按照钻井井场环保标准进行验收，验收合格方可交井，并对后续可能出现的环保问题负责。
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	3.1 生态环境现状 3.1.1 主体功能区规划及生态功能区划情况 云阳县位于《全国主体功能区规划》中三峡库区水土保持生态功能区，该区是我国最大的水利枢纽工程库区，具有重要的洪水调蓄功能，水环境质量对长江中下游生产生活有重大影响。目前森林植被破坏严重，水土保持功能减弱，土壤侵蚀量和入库泥沙量增大。该区的发展方向是巩固移民成果，植树造林，恢复植被，涵养水源，保护生物多样性。 根据《重庆市生态功能区划》（修编）（渝府[2008]133号），云阳县属于 II1-2 三峡库区（腹地）水体保护—水土保持生态功能区。主要生态问题为水土流失、石漠化、地质灾害和干旱洪涝灾害均严重，次级河溪污染和富营养化较突出，三峡水库消落区可能导致较严重生态环境问题。主导生态功能为三峡水库水体保护库，辅助功能为水土保持。生态功能保护与建设应加强水污染防治和农村面源污染防治，大力进行生态屏障建设，消落区生态环境综合整治，地质灾害和干旱洪涝灾害防治。发展生态经济，建设好“万州—开县—云阳”综合产业发展区和“丰都—忠县”特色产业发展轴。按资源环境承载能力，向我市“一小时经济圈”实行人口梯度转移。三峡水库 145~175m 库岸线至视线所及第一层山脊范围，应划为重点保护区，限制开发；区内自然保护区、森林公园、地质公园和风景名胜区核心区应划为禁止开发区，依法强制保护。 3.1.2 生态环境现状 （1）动植物资源及生物多样性 云阳县野生植物有 2000 多个品种。其中，林木植物 97 科、287 属、839 个树种；珍稀古树有 29 科、34 属、39 个品种。野生动物有 110 科 240 种，珍稀动物 68 种。其中大鲵、水獭、锦鸡等国家三类保护动物数十种。 本次评价项目不在云阳县城镇规划建设用地范围内，垦植较早，耕地多，复种指数高，种植业中经济作物比较常见，区域主要为农业生态系统，动物主要为家禽，野生动物主要有野猫、野兔、壁虎、青蛙、蛇等，无珍稀野生保护动物，也无野生保护动物栖息地、繁殖地、觅食地。 根据调查，拟建项目不新增占地，项目评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域，区域为农村生态环境。影响区域内植被以农作物为主，田坎以及边坡分布有少量灌木，种类主要包括黄荆、马桑、白茅、芒等灌丛和灌草丛为主，现状农作物植主要种植玉米、水稻、红薯等。
--------	---



图 3.1-1 拟建项目所在区域植被类型示意图

(2) 土壤及土地资源

根据土壤信息服务平台查询，项目所在区域土壤类型为酸性紫色土。见下图所示



图 3.1-2 云安 010-X2 井钻井工程区域土壤类型示意图

云阳县有土地总面积 364795.62 公顷，其中，农用地 274397.82 公顷，占土地总面积的 75.22%；建设用地 18410.03 公顷，占 5.05%；未利用地 71987.77 公顷，占 19.74%。拟建项目所在区域土地利用类型主要为旱地，根据调查云安 010-X2 井位于重庆市云阳县人和街道风岭村，在现行场镇规划区范围外。

(3) 地表水

云阳县地域内溪河属长江流域水系分区中的长江干流区即长干水系。主要溪河流域除长江外，流经县境且流域面积 5000 平方千米的有澎溪河，1000 平方千米以上的有汤

溪、磨刀溪、长滩河；500 平方千米以上 5 条，100 平方千米以上 13 条，50 平方千米以上 21 条。溪流径流靠降水补给。

根据现场勘察，云安 010-X2 井口 500 米范围内无大型水库、河流，长江位于云安 010-X2 井南侧约 3.1km，项目所在位置雨水、农田退水等可通过季节性冲沟汇入巴阳河后汇入长江。项目所在区域水系图详见附图 12。

3.1.3 建设项目场地水文地质条件

3.1.3.1 地形、地貌

云阳地貌由于地质构造、地层分布和岩性的控制，以及受水文作用的影响，呈现“三山五岭，两槽一坝，丘陵起伏，六水外流”的自然景观，形成山、丘、坝兼有而以山区为主的特殊地貌。辖区内有东山、西山和中山，均呈北东走向，平行排列，互不衔接。山区海拔 500—1221 米，面积 606.5 平方千米，占全区总面积的 32%。

井场区域地貌为山岭重丘地貌，井场所处区域，地形变化稍大，总体地貌呈山脊夹沟槽，山脊为旱地，沟槽为水田，为减少房屋拆迁，设计将井场摆放在沟槽内，井场轴线沿北-南方向摆放，耕植土堆放场设置在井场后场外的水田里；井口布设在沟槽中部，场地纵向高差 6m，前场低，后场高；井场横向高差 8-12m；井口 100m 范围内无民房。

3.1.3.2 地下水类型及赋存条件

（1）根据埋藏条件分类

（1）包气带水

包气带水是指地下水面以上的、空隙中气体与大气相通的、不饱和含水岩层中的水。包括气态水、结合水、毛细管水、过路重力水、上层滞水。可被植物吸收，但不能被人们取用。拟建项目所在区域包气带水主要分布于第四系全新人工填土、淤泥（ Q_4^{ml} ）、第四系全新统残坡积（ Q_4^{el+dl} ）粉质黏土中。

（2）潜水

潜水指地表以下第一个稳定隔水层以上具有自由水面的地下水。潜水的自由水面称潜水面，潜水面相对于基准的高程称潜水位，地面至潜水面间的距离为潜水埋藏深度。潜水层以上没有连续的隔水层，潜水面可自由升降，不承压或仅局部承压，同时可直接得到降水和地表水通过包气带的下渗补给。根据附图 5 项目所在区域水文地质图，拟建项目所在区域北面区域上部潜水赋存于侏罗系中统沙溪庙组地层中，南面区域下部潜水赋存于侏罗系上统遂宁组地层中。由粘质砂土、砂砾卵石汇成，潜水层厚度约 10~57m，单孔出水量一般在 2.58~45.53m³/d，主要为 HCO₃-Ca 型，矿化度小于 0.23~0.54g/L。项目所在区域居民水井主要饮用潜水。

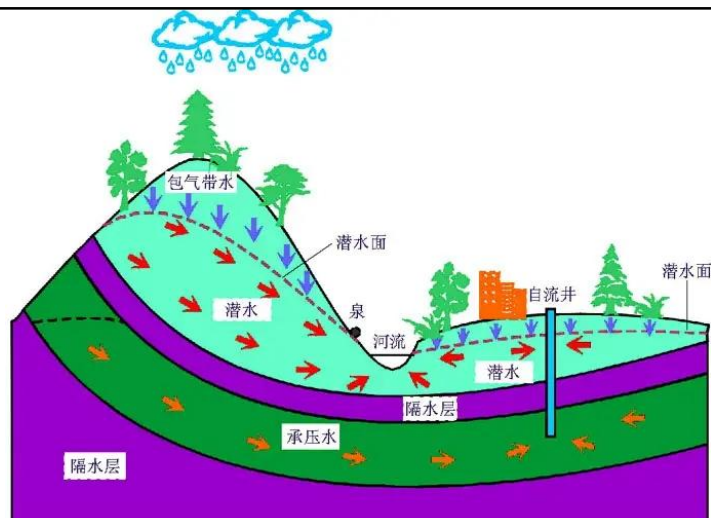


图 3.1-3 项目所在区域地下水含（隔）水层结构示意图

(2) 根据含水层空隙性质划分的类型

根据调查，项目所在区域居民水井主要饮用潜水含水层的地下水，拟建项目所在区域按空隙性质地下水类型主要为基岩裂隙水-一般构造裂隙水。项目所在区域水文地质图详见附图5。

3.1.3.3 地下水补给、径流、排泄条件

项目区地下水主要为基岩裂隙水，地下水的补给类型为就地补给、就近排泄的雨水型，即主要接受大气降水补给，沿斜坡向四周地势低洼区径流排泄，其补给范围小，径流途程短，交替强烈，极少参加较大区域的循环。

评价区潜水含水层的径流方向基本受地形控制，往往是就地补给，沿沟谷短途径流，就近排泄，形成以小流域分水岭为单元的地下水补、径、排系统。由于基岩裂隙水径流、排泄受控于地形地貌，项目区地下水流域的补给区位于项目四周地势较高的丘顶、丘坡位置，为入渗补给和强烈交替带，项目所在区域上部受降雨补给，下部受降雨以及上部含水层补给。总体上来看，项目区地下水由北向南径流，项目周围以丘顶、丘坡地势高点，向地势低点径流，最终排泄进入长江。

3.1.3.4 地下水化学特征

项目所在地地下水水化学类型引用云安 010-X1 井钻井工程环评报告可知项目区地下水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{—Mg—Ca}$ 型低矿化度水。

3.1.3.5 地下水水位

本次评价利用周边水井共布设4个水位调查点，云安010-X2井井口海拔为420.075m，周边水井水位如下表：

表 3.1-1 云安 010-X2 井区域水井水位调查概况

点位名称	海拔（m）	水位（m）	井深（m）
DS1	421	417	15
DS2	384	380	15
DS3	424	424	0.2

DS4	383	382	15		
3.1.3.6 原生环境水文地质问题					
通过区域水文地质调查资料分析和现场调查,评价区内无天然劣质水以及由此引发的地方性疾病等原生环境水文地质问题。					
3.2 工程区域质量现状					
3.2.1 环境空气质量现状					
(1) 区域环境质量达标情况					
本次环境空气质量引用重庆市生态环境局 2023 年 6 月 1 日公开发布的《2022 年重庆市环境质量公告》,重庆市云阳县区域环境空气质量现状评价见表 3.2-1。					
表 3.2-1 2022 年环境质量状况表					
污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	年平均标准 值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率%	达标情 况
PM ₁₀	年平均质量浓度	39	70	55.7	达标
SO ₂		8	60	13.3	达标
NO ₂		20	40	50.0	达标
PM _{2.5}		28	35	80.0	达标
CO (mg/m^3)	日均浓度的第 95 百分位数	0.9	4	22.5	达标
O ₃	日最大 8h 平均浓度的第 90 百分 位数	124	160	77.5	达标
根据表 3.2-1 统计数据可知,PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 的年均值,CO 的 24 小时平均 95 百分位浓度和 O ₃ 日最大 8h 平均浓度的第 90 百分位数均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准,因此该区域属于达标区。					
(2) 评价范围内污染物环境质量现状					
本次评价委托重庆厦美环保科技有限公司对项目评价范围内的大气环境现状进行监测,具体监测方案如下。					
①监测方案					
监测布点:项目所在地云安 010-X2 井位置处;					
监测因子:H ₂ S;					
监测时间与频率:监测时间为 2023 年 7 月 11 日至 7 月 13 日,连续监测 3 天,监测 4 次小时值。					
②评价标准与方法					
大气特征因子 H ₂ S 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)中其他污染物空气质量浓度参考限值的 1h 平均值。					
本评价采用最大浓度占标率进行评价。评价公式如下:					
$P_i=C_i/C_{0i}\times 100\%$					
式中: P _i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;					

C_i ——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

③监测及评价结果

评价区环境空气质量监测统计及评价结果见表 3.2-2。

表 3.2-2 环境空气质量现状监测结果

监测 点位	污染 物	评价标准 (mg/m^3)	浓度范围 (mg/m^3)	最大浓度占标 率 (%)	超标率 (%)	达标 情况
云安 010-X2 井	H_2S	0.01	0.002~0.003	30	/	达标

环境空气质量监测结果表明， H_2S 监测指标满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中其他污染物空气质量浓度参考限值的 1h 平均值要求。

3.2.2 地表水环境质量现状

本项目无外排废水，井口 500 米范围内无大型水库、河流。项目南侧约 3km 处为长江，本次评价引用云阳县生态环境局发布的 2023 年 6 月环境质量状况中水环境质量结果，3 月“一江四河”监测断面水质均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I-III 类水域水质标准，其中长江苦草沱断面 6 月水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水域水质标准，满足功能要求。

3.2.3 地下水环境质量现状

（1）监测布点

本次地下水监测对云安 010-X2 井口周边的 2 处水井进行地下水水质指标监测、井口周边的 4 处水井进行水位监测。监测布点情况如下表。监测报告编号：厦美【2023】第 HP130 号。监测布点情况如下，监测点位详见附图 7。

表 3.2-3 地下水现状监测点位

井位 名称	取样 点	方位及距离	与井场地下水流 向上下游关系	取样 位置
云安 010-X2 井	W1	井口西侧居民水井	地下水流向上游	水井 水位 以下 1m 之 内
	W2	井口东南侧居民水井	地下水流向下游	

（2）1#~2#监测因子：pH 值、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、钡、硫化物、石油类、氟化物*、水位。

（3）监测频次：监测 1 天，每天采样 1 次。

（4）取样时间：2023 年 7 月 13 日。

	(5) 评价标准：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准；石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。 (6) 评价方法：地下水环境质量现状评价方法采用标准指数法，除 pH 值外，其他水质参数的单项标准指数 S_i 为： $S_i = C_i / C_{0i}$ 式中： C_i——第 i 种污染物实测浓度值，mg/L； C_{0i}——第 i 种污染物在 GB3838-2002 中Ⅲ类标准值，mg/L； (7) 监测结果 水质现状监测结果及标准指数评价结果见下表。
--	---

生态环境现状	表 3.2-4 地下水监测结果统计表 单位：mg/L（pH 无量纲）					
	监测因子	III类标准值	1#		2#	
			监测值	标准指数 S _{ij}	监测值	标准指数 S _{ij}
	pH	6.5~8.5	6.8	0.4	7	0
	溶解性总固体	≤1000	287	0.29	324	0.32
	硫酸盐	≤250	14	0.06	7.28	0.03
	氯化物	≤250	9.92	0.04	7.31	0.03
	铁	≤0.3	0.03L	/	0.03L	/
	锰	≤0.1	0.08	0.80	0.01L	/
	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002	0.0003L	/	0.0003L	/
	耗氧量	≤3	1.2	0.40	0.9	0.30
	氨氮	≤0.5	0.072	0.14	0.066	0.13
	硫化物	≤0.02	0.004	0.20	0.005	0.25
	总大肠菌群	≤3	1.0	33.3	2.0	66.7
	菌落总数	≤100	93	0.93	90	0.90
	亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.00	0.016L	/	0.016L	/
	硝酸盐（以 N 计）	≤20	2.16	0.11	2.24	0.11
	氟化物	≤1	0.75	0.75	0.95	0.95
	镉	≤0.005	0.001L	/	0.001L	/
	铬（六价）	≤0.05	0.004L	/	0.004L	/
	铅	≤0.01	0.0025L	/	0.0025L	/
	石油类	≤0.05	0.01L	/	0.01L	/
	氰化物	≤0.05	0.002L	/	0.002L	/
	汞	≤0.001	0.00004L	/	0.00004L	/
	砷	≤0.01	0.0007	0.07	0.0007	0.07
	总硬度	≤450	231	0.51	277	0.62
	钡	≤0.7	0.109	0.16	0.35	0.50

生态环境现状

项目所在地地下水水化学类型引用云安 010-X1 井钻井工程环评报告可知项目区地下水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{—Mg—Ca}$ 型低矿化度水。

综上，本工程所在区域周边水井监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准要求；石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求。地下水化学类型阳离子以钙离子为主，阴离子以碳酸氢根离子为主，项目区地下水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{—Mg—Ca}$ 型低矿化度水。

3.2.4 声环境质量

为了解项目所在地声环境质量，本次评价引用云安 010-X1 井钻井工程验收检测结果，云安 010-X1 井钻井工程与本项目云安 010-X2 井钻井工程在同一平台，验收监测期间云安 010-X1 井钻井工程已完井，可以代表项目所在地声环境质量现状。

（1）监测方案

监测布点：项目地东南侧井场场界处（C1）、项目地东南侧居民点（C2）。

监测因子：连续等效 A 声级；

监测时间及频率：2023 年 7 月 11、12 日；连续 2 天，昼、夜间各一次。

（2）评价标准与方法：

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009），建设项目所在地位于农村环境，按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中“7.2 乡村声环境功能的确定”，本工程所在区域原则上执行 2 类声环境功能区要求，即执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

（3）监测结果及评价：

声环境质量现状监测结果统计及评价见表 3.2-9。

表 3.2-9 项目所在地噪声现状监测结果表 LAeq dB（A）

监测点位		2023 年 7 月 11 日		2023 年 7 月 12 日	
编号	位置	昼间	夜间	昼间	夜间
1#	项目地东南侧井场场界处	53	45	52	44
2#	项目地东南侧居民点	57	47	55	46
标准限值		60	50	60	50

监测结果表明：工程所在区域昼、夜间环境噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的 2 类标准要求。

3.2.5 土壤环境质量

为了解项目所在地土壤环境现状，本次评价引用云安 010-X1 井钻井工程验收检测结果，云安 010-X1 井钻井工程与本项目云安 010-X2 井钻井工程在同一平台，验收监测期间云安 010-X1 井钻井工程已完井，可以代表项目所在地土壤环境质量现状。

（1）监测项目：

基本因子：pH 值、汞、砷、镉、铅、铬、铜、镍、锌；

特征因子：石油烃（C10-C40）、硫化物、全盐量

（2）监测布点：

监测点位：T1 井场内（G1）、T2 应急池旁旱地（G2）。

（3）监测频次：取 1 次样。

（4）评价标准：

拟建项目基本因子执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB15618-2018）筛选值中其他标准。特征因子石油烃参照执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

硫化物、水溶性盐总量列出监测值。

（5）评价方法：土壤环境质量现状评价应采用标准指数法，并进行统计分析，给出样本数量、最大值、最小值、均值等。

（6）土壤环境质量监测结果及评价结果

表 3.2-11 土壤环境现状监测及评价结果（单位：mg/kg，pH 无量纲）

采样日期		7 月 12 日		标准值	单位
检测项目	检测点位	G1	G2		
		0.2m	0.2m		
样品外观		棕色	棕色		
pH 值		8.56	7.93	PH>7.5	无量纲
全盐量		1.0	1.3	/	g/kg
硫化物		0.12	0.08	/	mg/kg
砷		4.41	5.81	25	mg/kg
镉		0.08	0.23	0.6	mg/kg
铬		37	35	250	mg/kg
铜		17	26	100	mg/kg
铅		29	42	170	mg/kg
汞		0.025	0.024	3.4	mg/kg
镍		28	60	190	mg/kg
锌		48	118	300	mg/kg
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）		13	15	4500	mg/kg
备注		/			

	根据上表分析结果，表明井场内、井场外土壤各监测指标满足《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中风险筛选值；特征因子石油烃满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	3.3 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 （1）平台基本现状 拟建项目依托的现有平台已建云安 010-X1 井钻井工程，云安 010-X1 井钻井工程于 2022 年 8 月 22 日~2022 年 11 月 1 日由四川蜀渝石油建筑安装工程有限责任公司完成了钻前工程，钻前工期 68 天；2022 年 11 月 10 日至 2023 年 5 月 7 日，中国石油集团川庆钻探工程有限公司川东钻探公司完成了钻井工程，钻井工期 177 天。于 2023 年 5 月 13 日转入试油阶段，2023 年 6 月 1 日下完井管柱至井口（****）。2023 年 6 月 16 日对****井段****酸化施工，2023 年 6 月 18 日至 6 月 20 日进行放喷测试，测试后具有开采价值，同时建设单位计划在平台内新增一口勘探井即本次拟建项目，因此临时占地的燃烧池、水池等受后期开发影响，未进行拆除和生态恢复。 （2）环保手续履行情况 2022 年 5 月，中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿委托重庆渝佳环境影响评价有限公司编制《云安 010-X1 井钻井工程环境影响报告表》；2022 年 8 月 30 日，重庆市云阳县生态环境局下发“云安 010-X1 井钻井工程”环境影响评价文件批准书“渝（云）环准〔2022〕32 号”。2023 年 8 月 22 日按生态环境部关于建设项目竣工环境保护验收的有关规定，云安 010-X1 井钻井工程满足竣工环保验收要求，已通过项目竣工环境保护验收。 （3）环境污染影响调查 1) 地表水环境影响调查 云安010-X1井钻井工程钻前工程施工人员主要临时雇佣当地居民，回家吃住，生活污水依托周边居民原有的环卫设施；施工废水量很少，经沉淀用于喷洒水抑扬，未外排。 钻井过程中严格实施雨污分流，场外沿上游来水方向修清水沟将场外雨水导排至地表冲沟；井场四周修建排水沟，四角设沉砂井，清洁区雨水沉淀后排出场外；污染区雨水井站内汇水坑汇集后，用泵提升进清洁生产操作区废水收集罐处理后回用。钻井废水随钻处理，大部分回用于钻井液配置，剩余部分外运至污水处理厂处理。根据统计，云安 010-X1 井钻井工程完井后最终外排废水总量 822m³，其中外运至都京丝

	纺工业园污水处理厂 130m³；外运至博通科技有限公司工业废水处理厂 612m³；外运至重庆满翼环保科技有限公司 32m³；外运至铜储 6 井、草储 8 井钻井工程回用了 48m³，均未在井场当地排放。都京丝纺工业园污水处理厂、博通科技有限公司工业废水处理厂和重庆满翼环保科技有限公司均为建设单位年度招商单位，满足钻井废水处理资质和能力。 通过以上措施的实施，未发生钻井废水进入河流、农田等地表水环境的污染事故，总体对地表水环境影响小，未发生重大污染纠纷及环保投诉。 2) 地下水、土壤环境影响调查 云安 010-X1 井钻井工程采取了相应的防渗和防护措施，有效的防止了废水渗漏，从调查来看，井场周边未出现明显的地下渗透污染，总体来看对地下水、土壤环境影响小。 根据验收监测结果分析结果，地下水各监测指标满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，适用于居民饮用水，地下水环境质量未受钻井明显影响；井场土壤各监测指标满足《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中风险筛选值选；特征因子石油烃满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。 总体上看，钻井中地下水、土壤污染防治措施得到较好的落实，满足环境影响报告表及其批复的要求，效果较好，措施合理有效。 3) 大气环境影响调查 钻井过程柴油机运行产生少量废气，污染物主要为 NO₂、SO₂、颗粒物，自带净化装置及自带排气筒。本工程按行业规范要求设置了放喷管道，修建了燃烧池，测试放喷采用专用的放喷管线将天然气引至燃烧池进行点火燃烧。严格执行了试油作业规程和试油工程设计的要求，由于放喷时间短、污染物排放量少，未发现明显影响农业生长情况，未产生大气污染事故纠纷及投诉。 总体上看，建设单位采取的大气污染防治措施合理有效，满足环境影响报告表及其批复的要求，对大气环境的影响小。 4) 声环境影响调查 从调查来看，钻井噪声对周边邻近居民噪声影响较大，建设单位采取了建筑隔声、安装减振垫层和阻尼涂料等措施，一定程度上降低了钻井噪声，同时建设单位也采取做好周边居民的解释和安抚工作，同时进行一定经济补偿后，取得居民谅解，未发生噪声扰民纠纷及环保投诉。 根据验收监测结果分析结果，井场场界和距离场界最近居民点环境噪声监测指标满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）表 1 的 2 类标准。
--	--

	5) 固体废物环境影响调查 钻前施工土建开挖产生表土、土石方单独堆放,完钻后用于井站场地恢复和各类池体的回填,基本做到土石方平衡,无弃方。 钻井期及完井测试阶段的废钻井泥浆、钻井岩屑、沉淀罐污泥属于一般固体废物,随钻处理,最终产生水基钻井岩屑 2439.5t,废水基泥浆 352.02t。水基钻井岩屑全部外运至开州区双福页岩砖厂进行资源化利用,废水基泥浆外运至内江瑞丰环保科技有限公司钻井水基岩屑资源化利用项目处置。废油采用废油桶收集后全部用于企业内部资源化利用;井场、生活区设生活垃圾坑,由当地环卫部门清运处理;另材料包装物及其他产生量少,收集回收利用。完钻后对场地进行清理井场及周边无遗留。钻井工程的固废得到较全面的收集和有效处置,符合环保要求,对环境影响小。 本工程各类固废得到相应的收集和有效处置,满足环境影响报告表及其批复的要求,采取的固体废物污染防治措施合理有效,符合相关的环保要求及技术规范,对环境的影响小。 6) 风险事故防范及应急措施调查 云安 010-X1 井钻井工程较好的落实了行业规范要求和评价提出的风险防范措施及应急措施,设置了应急预案,总体可行。该工程钻井期间未发生井喷、井喷失控的环境风险事故,未发生废水泄漏事故,未发生柴油泄漏事故。 根据资料收集和现场调查了解,该工程的事故防范措施实施情况较好,这些措施有效地防止了环境风险。应急措施可行,设置合理,应急预案内容完善,满足环评报告及批复要求,满足关于环境风险应急预案相关要求。 7) 生态环境影响调查 根据调查,云安 010-X1 井钻井工程测试后具有开采价值,同时建设单位计划在平台内新增一口勘探井即本项目,因此临时占地的燃烧池、水池等受后期开发影响,未进行拆除和生态恢复,生态恢复纳入后续钻井工程或退役期验收;工程在建设中采取的各项生态保护措施、水土保持措施是有效的,对保护生态环境、保持水土起了有效的作用,总体符合环评要求,项目产生的生态影响总体较小。 (4) 目前存在的环境问题 根据调查,云安 010-X1 井钻井工程建设未发现遗留环境问题。
生态环境保护目	3.3 环境保护目标 (1) 生态环境保护目标 根据叠图和现场调查,拟建项目利用现有平台,不新增占地,评价范围内为农村环境,涉及的植被主要为农田植被和林地,林地不属于天然林和公益林,因此不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中的生态保护目标规定的“受影

标	响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。”																																																																																																																																																																																													
	(2) 大气环境保护目标 根据现场调查,项目井场 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区和其 他需要特殊保护的区域,无二类区中的居住区、文化区;大气环境保护目标 主要为周边农村地区中人群较集中的区域;由于本项目与云安 010-X1 井 同平台,因此参考《云安 010-X1 井钻前工程人居、房屋调查报告》以及 现场调查可知,云安 010-X2 井井口方圆 100m 范围内无人居住;100~ 300m 范围内有居民 16 户 44 人,300~500m 范围内有居民 83 户 376 人。 燃烧池周边 50m 无居民,距主燃烧池最近距离为东侧 130m 的居民住宅、 距副燃烧池最近距离为西北侧 122m 的居民住宅。详见附图 6。																																																																																																																																																																																													
	表 3.3-1 云安 010-X2 井环境空气保护目标																																																																																																																																																																																													
	<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">名称</th><th rowspan="2"></th><th colspan="2">坐标/m</th><th rowspan="2">保护对象</th><th rowspan="2">保护内容</th><th rowspan="2">环境功能区</th><th rowspan="2">相对厂址方位</th><th rowspan="2">相对井口距离/m</th></tr> <tr> <th>x</th><th>y</th></tr> <tr> <td rowspan="8">井场</td><td>1-农户</td><td>-104</td><td>-42</td><td>4 户 17 人</td><td>大气环境</td><td>2 类</td><td>西侧</td><td>103~184</td></tr> <tr> <td>2-农户</td><td>90</td><td>105</td><td>1 户 0 人</td><td>大气环境</td><td>2 类</td><td>东北侧</td><td>160</td></tr> <tr> <td>3-农户</td><td>155</td><td>242</td><td>11 户 27 人</td><td>大气环境</td><td>2 类</td><td>东南侧</td><td>286~300</td></tr> <tr> <td>4-农户</td><td>-44</td><td>-329</td><td>13 户 71 人</td><td>大气环境</td><td>2 类</td><td>南侧</td><td>313~500</td></tr> <tr> <td>5-农户</td><td>-231</td><td>415</td><td>3 户 9 人</td><td>大气环境</td><td>2 类</td><td>西北侧</td><td>494~500</td></tr> <tr> <td>6-农户</td><td>206</td><td>445</td><td>1 户 5 人</td><td>大气环境</td><td>2 类</td><td>东北侧</td><td>500</td></tr> <tr> <td>7-农户</td><td>427</td><td>228</td><td>1 户 5 人</td><td>大气环境</td><td>2 类</td><td>东北侧</td><td>498</td></tr> <tr> <td>8-农户</td><td>266</td><td>-152</td><td>65 户 286 人</td><td>大气环境</td><td>2 类</td><td>东南侧</td><td>304~500</td></tr> <tr> <td rowspan="5">主燃烧池</td><td>1-农户</td><td>/</td><td>/</td><td>4 户 17 人</td><td>大气环境</td><td>2 类</td><td>东侧</td><td>130~181</td></tr> <tr> <td>2-农户</td><td>/</td><td>/</td><td>1 户 0 人</td><td>大气环境</td><td>2 类</td><td>东北侧</td><td>393</td></tr> <tr> <td>3-农户</td><td>/</td><td>/</td><td>6 户 27 人</td><td>大气环境</td><td>2 类</td><td>东南侧</td><td>470~500</td></tr> <tr> <td>4-农户</td><td>/</td><td>/</td><td>13 户 71 人</td><td>大气环境</td><td>2 类</td><td>东南侧</td><td>347~391</td></tr> <tr> <td>5-农户</td><td>/</td><td>/</td><td>3 户 9 人</td><td>大气环境</td><td>2 类</td><td>北侧</td><td>476~500</td></tr> <tr> <td rowspan="7">副燃烧池</td><td>1-农户</td><td>/</td><td>/</td><td>4 户 17 人</td><td>大气环境</td><td>2 类</td><td>西侧</td><td>251~352</td></tr> <tr> <td>2-农户</td><td>/</td><td>/</td><td>1 户 0 人</td><td>大气环境</td><td>2 类</td><td>西北侧</td><td>122</td></tr> <tr> <td>3-农户</td><td>/</td><td>/</td><td>11 户 27 人</td><td>大气环境</td><td>2 类</td><td>南侧</td><td>177~280</td></tr> <tr> <td>4-农户</td><td>/</td><td>/</td><td>9 户 50 人</td><td>大气环境</td><td>2 类</td><td>西南侧</td><td>357~460</td></tr> <tr> <td>6-农户</td><td>/</td><td>/</td><td>1 户 5 人</td><td>大气环境</td><td>2 类</td><td>北侧</td><td>430</td></tr> <tr> <td>7-农户</td><td>/</td><td>/</td><td>1 户 5 人</td><td>大气环境</td><td>2 类</td><td>东北侧</td><td>352</td></tr> <tr> <td>8-农户</td><td>/</td><td>/</td><td>65 户 259 人</td><td>大气环境</td><td>2 类</td><td>东南侧</td><td>177~456</td></tr> <tr> <td>材料运输</td><td>材料运输道路两侧区域</td><td>/</td><td>/</td><td>分散式居民</td><td>大气环境</td><td>2 类</td><td>道路两侧</td><td>0~100</td></tr> </table>								名称		坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对井口距离/m	x	y	井场	1-农户	-104	-42	4 户 17 人	大气环境	2 类	西侧	103~184	2-农户	90	105	1 户 0 人	大气环境	2 类	东北侧	160	3-农户	155	242	11 户 27 人	大气环境	2 类	东南侧	286~300	4-农户	-44	-329	13 户 71 人	大气环境	2 类	南侧	313~500	5-农户	-231	415	3 户 9 人	大气环境	2 类	西北侧	494~500	6-农户	206	445	1 户 5 人	大气环境	2 类	东北侧	500	7-农户	427	228	1 户 5 人	大气环境	2 类	东北侧	498	8-农户	266	-152	65 户 286 人	大气环境	2 类	东南侧	304~500	主燃烧池	1-农户	/	/	4 户 17 人	大气环境	2 类	东侧	130~181	2-农户	/	/	1 户 0 人	大气环境	2 类	东北侧	393	3-农户	/	/	6 户 27 人	大气环境	2 类	东南侧	470~500	4-农户	/	/	13 户 71 人	大气环境	2 类	东南侧	347~391	5-农户	/	/	3 户 9 人	大气环境	2 类	北侧	476~500	副燃烧池	1-农户	/	/	4 户 17 人	大气环境	2 类	西侧	251~352	2-农户	/	/	1 户 0 人	大气环境	2 类	西北侧	122	3-农户	/	/	11 户 27 人	大气环境	2 类	南侧	177~280	4-农户	/	/	9 户 50 人	大气环境	2 类	西南侧	357~460	6-农户	/	/	1 户 5 人	大气环境	2 类	北侧	430	7-农户	/	/	1 户 5 人	大气环境	2 类	东北侧	352	8-农户	/	/	65 户 259 人	大气环境	2 类	东南侧	177~456	材料运输	材料运输道路两侧区域	/	/	分散式居民	大气环境	2 类	道路两侧
名称		坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对井口距离/m																																																																																																																																																																																						
		x	y																																																																																																																																																																																											
井场	1-农户	-104	-42	4 户 17 人	大气环境	2 类	西侧	103~184																																																																																																																																																																																						
	2-农户	90	105	1 户 0 人	大气环境	2 类	东北侧	160																																																																																																																																																																																						
	3-农户	155	242	11 户 27 人	大气环境	2 类	东南侧	286~300																																																																																																																																																																																						
	4-农户	-44	-329	13 户 71 人	大气环境	2 类	南侧	313~500																																																																																																																																																																																						
	5-农户	-231	415	3 户 9 人	大气环境	2 类	西北侧	494~500																																																																																																																																																																																						
	6-农户	206	445	1 户 5 人	大气环境	2 类	东北侧	500																																																																																																																																																																																						
	7-农户	427	228	1 户 5 人	大气环境	2 类	东北侧	498																																																																																																																																																																																						
	8-农户	266	-152	65 户 286 人	大气环境	2 类	东南侧	304~500																																																																																																																																																																																						
主燃烧池	1-农户	/	/	4 户 17 人	大气环境	2 类	东侧	130~181																																																																																																																																																																																						
	2-农户	/	/	1 户 0 人	大气环境	2 类	东北侧	393																																																																																																																																																																																						
	3-农户	/	/	6 户 27 人	大气环境	2 类	东南侧	470~500																																																																																																																																																																																						
	4-农户	/	/	13 户 71 人	大气环境	2 类	东南侧	347~391																																																																																																																																																																																						
	5-农户	/	/	3 户 9 人	大气环境	2 类	北侧	476~500																																																																																																																																																																																						
副燃烧池	1-农户	/	/	4 户 17 人	大气环境	2 类	西侧	251~352																																																																																																																																																																																						
	2-农户	/	/	1 户 0 人	大气环境	2 类	西北侧	122																																																																																																																																																																																						
	3-农户	/	/	11 户 27 人	大气环境	2 类	南侧	177~280																																																																																																																																																																																						
	4-农户	/	/	9 户 50 人	大气环境	2 类	西南侧	357~460																																																																																																																																																																																						
	6-农户	/	/	1 户 5 人	大气环境	2 类	北侧	430																																																																																																																																																																																						
	7-农户	/	/	1 户 5 人	大气环境	2 类	东北侧	352																																																																																																																																																																																						
	8-农户	/	/	65 户 259 人	大气环境	2 类	东南侧	177~456																																																																																																																																																																																						
材料运输	材料运输道路两侧区域	/	/	分散式居民	大气环境	2 类	道路两侧	0~100																																																																																																																																																																																						

(3) 声环境保护目标

根据现场调查，项目井场 300m 范围内无医院、学校等环境特殊敏感点，主要为散布的农村居民住宅。根据现场调查可知，云安 010-X2 井井口方圆 100m 范围内无人居住，100~300m 范围内有居民 16 户 44 人。详见附图 6。

表 3.3-2 云安 010-X2 井声环境保护目标

保护目标名称	空间相对位置/m			与井口最近距离 (m)	方位	声环境功能区	环境敏感特征
	X	Y	Z				
1-农户	-104	-42	+10	103~184	西侧	2类	4 户 17 人
2-农户	90	105	-3	160	东北侧	2类	1 户 0 人
3-农户	155	242	-44	286~300	东南侧	2类	11 户 27 人

(4) 环境风险保护目标

由于本项目与云安 010-X1 井同平台，因此参考《云安 010-X1 井井区自然状况调查报告》，拟建项目环境风险敏感目标主要为：井口 500m 范围的散布农村居民住宅、500m~5.5km 范围的村社散布民居及聚集区、学校等；井场下游地表水体、临近的农村居民水井等。根据调查，云阳水利水电实业开发有限公司自来水厂-长江(深井取水)-取水口饮用水源保护区距离拟建项目所在位置下游（顺水流向）13km，距离拟建项目较远，因此不作为本次环境风险评价水环境保护目标。根据《云阳县 2016 年长江干流鱼类产卵场的调查报告》调查，拟建项目所在区域下游巴阳沟（约 4.5km）与长江回水区域是鲤、鲫、鲢、鳙、江团、鲶、岩原鲤、中华倒刺鲃、翘嘴红鲌、餐条、黄鳝鱼等的产卵场，其中岩原鲤属于《中国国家重点保护野生动物名录》二级保护鱼类。环境风险保护目标如下表，分布图详见附图 6、7、8。

表 3.3-3 环境风险敏感目标一览表

环境因素	环境敏感目标名称	敏感点特征			
		方位	与井口距离 (m)	属性	特征
大气环境风险	1-农户	西侧	103~184	分散式居民	4 户 17 人
	2-农户	东北侧	160	分散式居民	1 户 0 人
	3-农户	东南侧	286~300	分散式居民	11 户 27 人
	4-农户	南侧	313~500	分散式居民	13 户 71 人
	5-农户	西北侧	494~500	分散式居民	3 户 9 人
	6-农户	东北侧	500	分散式居民	1 户 5 人
	7-农户	东北侧	498	分散式居民	1 户 5 人
	8-农户	东南侧	304~500	分散式居民	65 户 286 人
	巴阳镇	西南侧	1700	城镇居民	约 2200 人
	巴阳社区	西南侧	500~2300	分散式居民	合计约 14300 人

		官塘村	西南侧	4900	分散式居民		
		双峰村	西北侧	4500	分散式居民		
		望丰村	西南侧	4200	分散式居民		
		永利村	西侧	4400	分散式居民		
		天山村	西北侧	2000	分散式居民		
		阳坪村	西南侧	3000	分散式居民		
		巴阳村	南侧	2000	分散式居民		
		人和街道	东侧	4200	城镇居民	约 1500 人	
		晒经村	东南侧	1500	分散式居民	约 1300 人	
		千峰村	东北侧	1700	分散式居民	约 1200 人	
		金山村	东北侧	4000	分散式居民	约 500 人	
		巴阳小学	西南侧	1900	小学	小学	
		谭家坝村校	西侧	4300	小学	小学	
		莲花小学	东侧	4250	小学	小学	
		千峰村校	北侧	3800	小学	小学	
		沪蓉高速	南侧	370	高速公路	高速公路	
		其他	/	5000~7000	分散式居民	合计约 7000 人	
		根据项目人居调查报告及以上统计,本次环境风险 5km 评价范围内共计约 21420 人。					
		地表水环境风险	保护目标	与项目位置关系、高差、水力联系			保护对象及保护要求
	长江		东南侧直线距离约 3.1km, 高差约 -260m			《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 中 II 类水域标准, 水域适用功能为饮用水源, 保护水体不被污染	
	巴阳河		西侧直线距离约 1km, 高差约-80m			未划分水域功能, 保护水体不被污染	
	地下水环境风险	水井	地下水风险评价范围内本次共计调查到约 18 口水井; 居民水井深度约介于 20m~23m 之间, 水位深度 14m~17m。			分散式饮用水水源	
			侏罗系中统沙溪庙组、侏罗系上统遂宁组基岩裂隙水-一般构造裂隙水。			具有供水意义的含水层	
	生态保护目标	巴阳沟产卵场、长江洄游通道	巴阳沟产卵场位于项目所在位置下游(顺水流向) 4.5km, 长江鱼类洄游通道位于项目所在位置下游(顺水流向) 5.5km			《中国国家重点保护野生动物名录》二级保护鱼类岩原鲤的产卵场, 保护水体不被污染	

(5) 地表水环境保护目标

云安 010-X2 井口 500 米范围内无大型水库、河流, 长江位于云安 010-X2 井南侧约 3.1km, 项目所在位置雨水、农田退水等可通过季节性冲沟汇入巴阳河后汇入长

江。根据调查，云阳水利水电实业开发有限公司自来水厂-长江(深井取水)-取水口饮用水源保护区距离拟建项目所在位置下游（顺水流向）13km，距离拟建项目较远，同时本项目不在项目所在地排放水污染物，因此不作为本次评价水环境保护目标。见附图 11、附图 6.3、附图 6.4。

表 3.3-5 云安 010-X2 井地表水环境保护目标一览表

序号	保护目标	与项目位置关系、高差、水力联系	保护对象及保护要求	水域执行标准
1	长江	东南侧直线距离约 3.1km，高差约-260m	水域适用功能为饮用水源，保护水体不被污染	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 中 II 类水域标准
2	巴阳河	西侧直线距离约 1km，高差约-80m	未划分水域功能，保护水体不被污染	巴阳河

(6) 地下水环境保护目标

本项目属于地下水环境影响评价IV类项目，可不开展地下水环境影响评价，井场厂界外 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源分布，在井场周边有分散饮用水井分布，供井场周边居民饮用，根据实地踏勘，本次共调查到云安 010-X2 井口周边约 18 口水井，详见附图 7。

表 3.3-6 云安 010-X2 井地下水环境保护目标

保护对象	保护对象特征	地下水类型
分散式居民饮用水水井	云安 010-X2 井口周边约 18 口水井；居民水井深度约介于 20m~23m 之间，水位深度 14m~17m。	基岩裂隙水
具有供水意义的含水层	侏罗系中统沙溪庙组、侏罗系上统遂宁组基岩裂隙水-一般构造裂隙水。	基岩裂隙水

(7) 其他主要环境保护目标

根据周边的土地利用类型，项目周边主要为耕地，属于建设项目可能影响的土壤环境敏感目标。根据《重庆市人民政府办公厅关于公布水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（渝府办发[2015] 197 号）的通知，云阳县人和街道属于水土流失重点治理区。

表 3.3-7 其他环境保护目标一览表

序号	保护目标	与项目位置关系	保护对象及保护要求	环境要素
1	耕地(基本农田)	云安 010-X2 井站周边 200m 范围内	减少水土流失、避免污染占地范围及周边 200m 耕地(基本农田)	土壤环境
2	灌木林地、旱地	燃烧池周边	燃烧池周边主要为旱地及少量灌木、杂草	土壤环境

3.4 环境质量标准

评

价
标
准

(1) 环境空气

工程位于农村环境，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。标准具体指标见表 3.4-1。

表 3.4-1 环境空气质量执行标准 单位：μg/m³

项 目	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	O ₃
	二级					
年平均	60	40	70	35	/	/
24 小时平均	150	80	150	75	4mg/m ³	160
1 小时平均	500	200	/	/	10mg/m ³	200

硫化氢执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2—2018）附录 D：其他污染物空气质量浓度参考限制，即 1h 平均 10μg/m³。

(2) 地表水环境

根据《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》渝府发〔2012〕4 号，项目所在区域下游地表水长江大舟镇~小江河口属于 II 类水域，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水域标准，标准限值见表 3.4-2。

表 3.4-2 地表水环境质量标准限值 单位：mg/L

项目	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	石油类	硫化物	氯化物
II 类标准	6~9	≤15	≤3	≤0.5	≤0.05	≤0.1	≤250

(3) 地下水环境

地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准，石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002），具体标准值见表 3.4-3。

表 3.4-3 主要污染物标准限值单位：mg/L，pH 无量纲

污染物	pH	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	六价铬
III 类标准	6.5~8.5	≤0.50	≤20.0	≤1.00	≤0.05
污染物	铁	锰	溶解性总固体	耗氧量	总硬度
III 类标准	≤0.3	≤0.10	≤1000	≤3.0	≤450
污染物	总大肠菌群	硫化物	石油类		
III 类标准	≤3.0MPN/100mL	≤0.02	≤0.05		

(4) 声环境

工程区域所属声环境功能为 2 类区，声环境应执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，标准值见表 3.4-4。

表 3.4-4 《声环境质量标准》标准限值单位：dB（A） [摘要]

指标类别	标准值	
	昼间	夜间
2 类	60	50

(5) 土壤环境

拟建项目土壤环境敏感区主要为周边旱地和林地，基本因子执行《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筛选值。特征因子石油烃参照执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)其他项目第二类用地筛选值。

硫化物、全盐量列出监测值，见表3.4-5~3.4-6。

表 3.4-5 农用地土壤污染风险筛选值（拟建项目）表 单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤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.	1.8	2.4	3.0
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	20	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	100	150	20	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
	锌		20	200	250	300

表3.4-6 建设用地土壤污染风险筛选值（其他项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选
		第二类用地
1	石油烃	4500

(6) 水土流失

水土流失按《土壤侵蚀分类分级标准》中规定分级，具体见表3.4-7。

表 3.4-7 水力侵蚀强度分级指标

级别	侵蚀模数[t/(km ² ·a)]
I微度侵蚀（无明显侵蚀）	<500
II轻度侵蚀	500, 1000~2000
III中度侵蚀	2500~5000
IV强度侵蚀	5000~8000
V极强度侵蚀	8000~15000

VI剧烈侵蚀		>15000	
3.5 污染物排放标准			
(1) 废气			
拟建项目位于云阳县，是属于除主城区、影响区以外的其他区域，大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)中标准，标准中相关限制见表 3.5-1。			
表 3.5-1 《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)中标准			
污 染 物	无组织排放监控制度限值		
	监控点	浓度（mg/m ³ ）	
SO ₂	周界外浓度最高点	0.40	
NO _x	周界外浓度最高点	0.12	
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	
(2) 废水			
施工期生活废水经旱厕收集后用作农肥。钻井施工阶段废水除现场清洁化生产处理回用外，建设单位暂定钻井废水采用专用罐车外运至四川东捷污水处理厂处理达标后排放，污废水预处理达四川东捷污水处理厂进水水质要求即可，通过污水处理厂进一步处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准后外排。拟建项目所在地无废水外排，本评价重点对钻井废水外委依托可行性开展分析评价。			
表 3.5-2 项目水污染物执行标准			
项 目	石油类（mg/L）	COD（mg/L）	SS（mg/L）
四川东捷污水处理厂进水水质要求	≤34	≤5000	≤2200
四川东捷污水处理厂出水水质要求	≤10	≤10	≤15
(3) 噪声			
拟建项目仅为预探井的钻探施工，不涉及运营期。施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，标准值见表 3.5-3。			
表 3.5-3 建筑施工场界环境噪声排放限值[部分] 单位：dB（A）			
类 别	指 标	昼 间	夜 间
/		70	55
(4) 固体废物			
水基泥浆、岩屑等一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求，采用库房形式储存满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。油基岩屑、废油等危险废物收集、储存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），转移按照《危险废物转移管理办法》（2022 年 1			

	月 1 日) 执行。
其他	拟建项目为天然气勘探井钻井工程, 不涉及地面集输工程, 各类污染采取了相应的处理, 可实现资源利用或达标排放, 同时随着钻井工程的完成而消失, 不会造成长期影响, 建议不设总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施 工 期 生 态 环 境 影 响 分 析	4.1 生态影响分析 (1) 土地利用及动植物影响分析 拟建项目不新增占地，利用现有平台进行钻井作业，已建平台临时占地面积约 38932.9m²，主要为耕地、林地，其中耕地主要为基本农田保护区，拟建项目钻井工程临时占地的占地时间约 8 个月。由于拟建项目占地面积较小且为临时占地，在完井后及时对不再利用临时占地进行耕地的复耕复绿工作，因此不会导致区域土地利用格局的变化，对区域土地利用格局产生的影响甚微，对项目所在区域植被有所恢复，同时工程完井后，随着耕地的复垦，啮齿类动物和昆虫将回迁，对区域陆生动物的影响较小。 环评要求建设单位应严格按照《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规【2019】1 号）以及相关法律政策及规定要求办理相关手续，同时制定土地复垦计划，对基本农田加以重点保护。 (2) 测试放喷对生态环境的影响分析 钻井测试放喷对生态环境的影响主要是放喷产生的热辐射和 SO₂ 对生态的影响。 钻井过程中需要进行测试放喷。测试放喷是指在钻井后期为测定气井的天然气产量而人为进行的天然气放喷。天然气燃烧产生的热辐射影响，可能灼伤放喷点周围 20~50m 范围的农作物。天然气测试放喷在专门的燃烧池中点火放喷，燃烧池是由三面 3.5m 高的砖墙组成，采用燃烧池放喷，可以有效减小放喷天然气燃烧产生的热辐射对测试区周围的土壤和植被的灼伤。 含硫天然气点火燃烧产生 SO₂ 一定程度上影响植被生长，尤其是对农作物影响明显，影响一季度农作物。主要在燃烧池附近区域，但这种影响是可逆的，放喷结束后，对植物的影响降低直至消除，同时项目区域无自然保护区、风景区等生态敏感区域，为农业生态环境，放喷对生态环境的影响可逐步恢复。 (3) 完井期生态影响分析 天然气开采属典型“地下决定地上”型项目，若确定井下有开采价值时，工程将进入地面采气阶段，根据调查拟建项目同平台的云安 010-X1 井测试后具有开采价值，因此在本项目完井后，云安 010 平台则交由后续开发单位完善永久占地手续和实施道路边坡修整和硬化作业，燃烧池、应急池等进行生态恢复，油水罐区、清洁生产操作平台、泥浆储备罐区、表土堆放区构筑物及设备基础拆除，恢复生态，并将耕作层土壤覆盖在表层用于复耕使用。 云安 010-X2 井若确定井下无开采价值时，则对井筒实施封井作业。封井作业后现
---	---

场无“三废”排放、无噪声影响，完井期项目区域生态将逐渐得到恢复。封井后拟建项目对生态环境影响因素将不再存在，无废气、废水、废渣等污染物产生和排放影响生态环境。

(4) 小结

拟建项目不新增占地，利用现有平台进行钻井作业，正常钻井对各生态因子影响小，不影响评价区域的生态环境质量现状，不影响区域生态功能。

4.2 钻前工程环境影响分析

拟建项目依托现有平台及其设施、设备，钻前工程仅涉及井口方井建设，由专业施工单位组织当地民工作业，工程量很小，施工周期较短，仅产生少量混凝土养护废水。废水进入沉砂池或集水坑经静置、沉淀后，上清液回作工程颗粒物洒水，不外排。

钻前工程施工期主要为附近民工，施工现场不设施工营地，施工人员均回家吃住，现场管理技术工人依托井场现有生活污水收集处理系统，不外排，对地表水环境影响很小。

综上所述，拟建项目钻前工程产生的污染物较少，采出相应措施后在当地环境可接受范围内。

4.3 钻井工程环境影响分析

4.3.1 钻井工程产污环节分析

钻井期间柴油发电机运行产生废气和噪声，钻井废水产生于冲洗钻井平台、钻具等。在钻井泥浆钻井过程中会产生废弃钻井泥浆，通过振动筛分离钻井泥浆和岩屑。当钻井过程中遇到环境风险事故时可能引起可燃气体的泄漏，在点燃井喷、井漏气体时将产生燃烧废气。

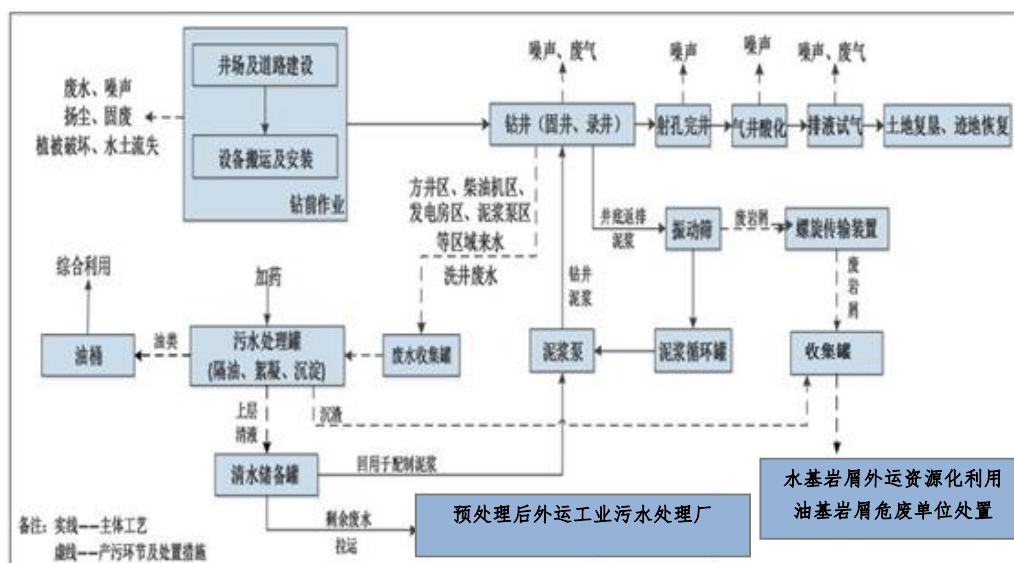


图 4.3-1 钻井工程井场污染物走向流程图

(1) 清水钻井过程工艺流程及产污分析

钻前工程完成后，便将开展钻井作业。为了保护地表含水层，避免聚合物泥浆等钻井液对地下水环境造成不利影响，建设方一开拟采用清水钻进，仅添加少量的无毒无害聚合物，最大程度地保护浅层地下水环境，及时下套管、固井，并根据现场实际钻探情况，导管段下井深度以完全封隔浅层裂隙水发育区为原则，必要时可加长。该阶段动力来源于柴油发电机发电，完钻深度为 500m。

清水钻阶段作业流程及产污节点框图见下图所示。

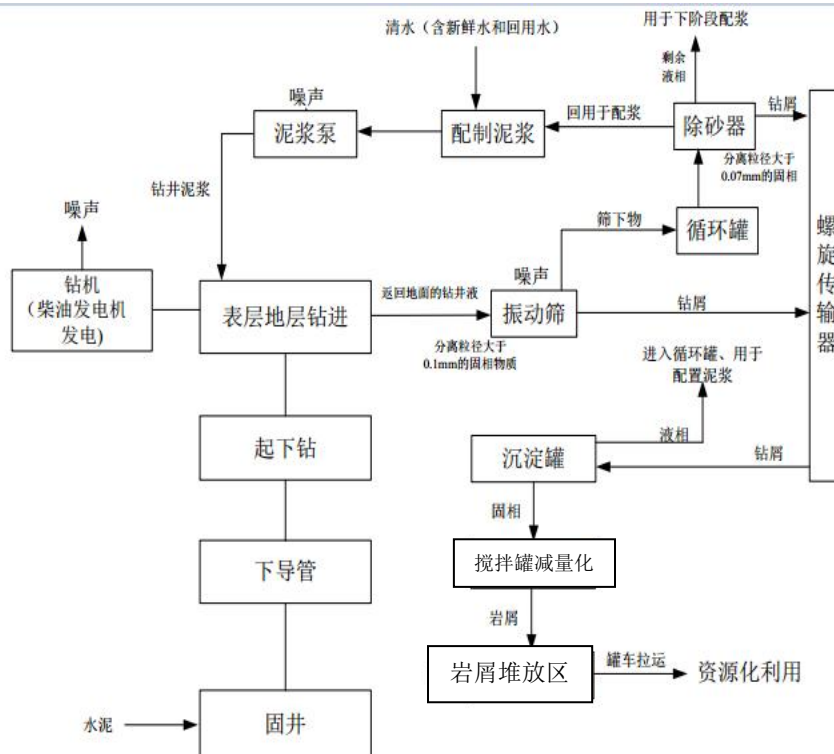


图 4.3-2 清水钻阶段作业流程及产污节点框图

由上图可知，清水钻阶段产生的主要污染物为钻机、柴油发电机、泥浆泵和振筛等设备产生的噪声；柴油发电机燃烧产生的废气；在沉淀罐清掏出的岩屑。由于该阶段所使用的泥浆体系为清水泥浆，除附着于岩屑部分外的其他泥浆均可循环使用，在沉淀罐中分离出的上清液可全部回用于配制泥浆，钻井阶段结束后剩余的清水泥浆还可用于下阶段钻井液配浆使用，因此该阶段无钻井废水产生。

（2）水基钻井液钻井过程工艺流程及产污分析

清水钻阶段完成后，本工程将进入水基泥浆钻阶段，二～三开前段采用水基钻井液钻井。

水基泥浆阶段，首先使用直径为 311.2mm 的钻头开展二开钻井作业，钻至井下约 3594m 处停钻，进行起下钻具更换钻头、下套管、固井、替换钻井液等作业，再使用直径为 215.9mm 的钻头开展三开钻井作业，钻至井下约 4444m 处停钻，并进行起下钻具替换钻井液等作业，之后进行油基泥浆段钻井作业。

水基泥浆通过钻杆立柱不断地由井口进入井底，带动钻头旋转不断切割岩石，同

时泥浆夹带着产生的岩屑由钻杆与井壁之间的环形空间返回至井口。

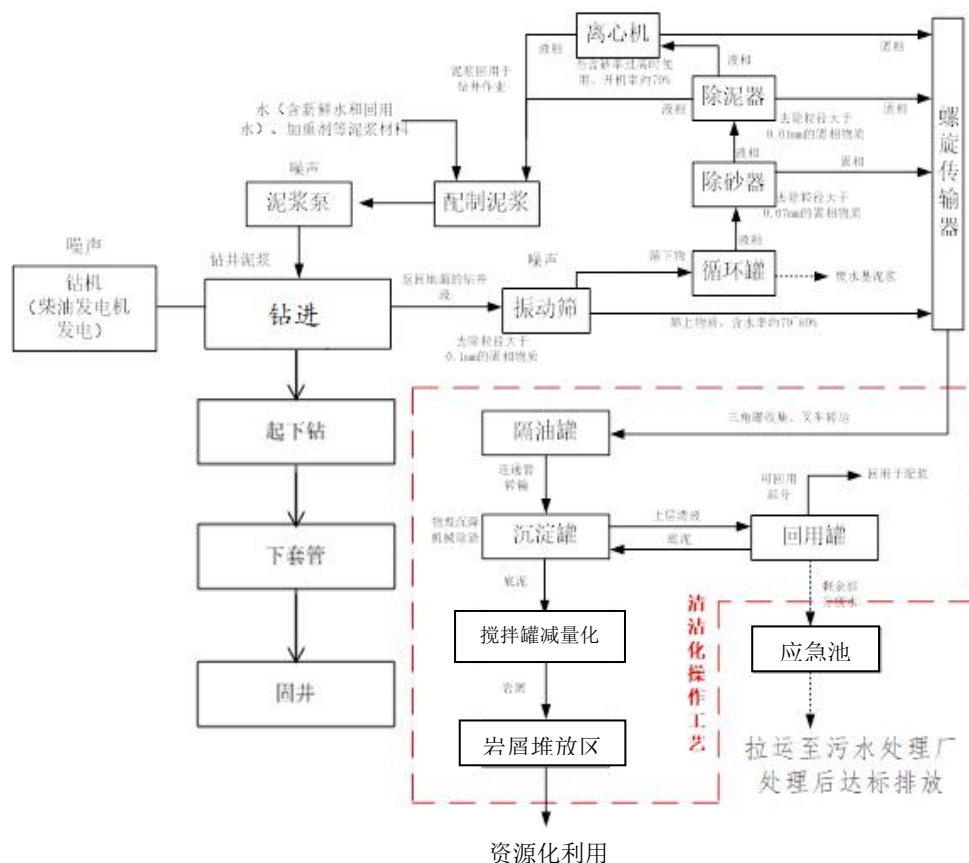


图 4.3-3 水基泥浆钻阶段作业流程及产污节点框图

由上图可知，水基泥浆钻阶段产生的主要污染物为钻机、柴油发电机、泥浆泵、振动筛和离心机等设备产生的噪声，柴油发电机燃烧产生的废气，在沉淀罐清掏出的岩屑和在清洁化操作平台循环罐中经检测性能不满足使用要求的废水基泥浆，以及在钻井过程中产生的钻井废水。

钻井过程严格按照钻井作业指导书进行，尽量提高泥浆的循环利用率，钻井过程中水基泥浆实现 90%循环利用。

（3）油基钻井污染物随钻处理产排污分析

水基泥浆钻阶段完成后，本工程将进入油基泥浆钻阶段，根据钻井工程设计，项目在三开后段、四开（即 4444m 至井底 6319m）使用油基钻井液，油基泥浆主要成分为白油、乳化剂、提黏剂、重晶石等，钻至井底后裸眼完井。

油基泥浆钻阶段中，返回地表的含屑钻井液同样经过振动筛→除砂器→除泥器进行分离，各设施分离能力与水基泥浆钻井阶段相同。经分离后的油基泥浆全部用于钻井作业和后续的配浆作业，待钻井结束后由钻探公司暂存、转运至其他井场钻井使用。分离出的油基岩屑则通过螺旋传输器导入离心甩干机脱出其中的油基泥浆，脱出的油基泥浆全部回用于钻井作业，油基岩屑采用储存桶或储存袋暂存于油基岩屑堆放区交

由危废处置单位进行拉运处置。

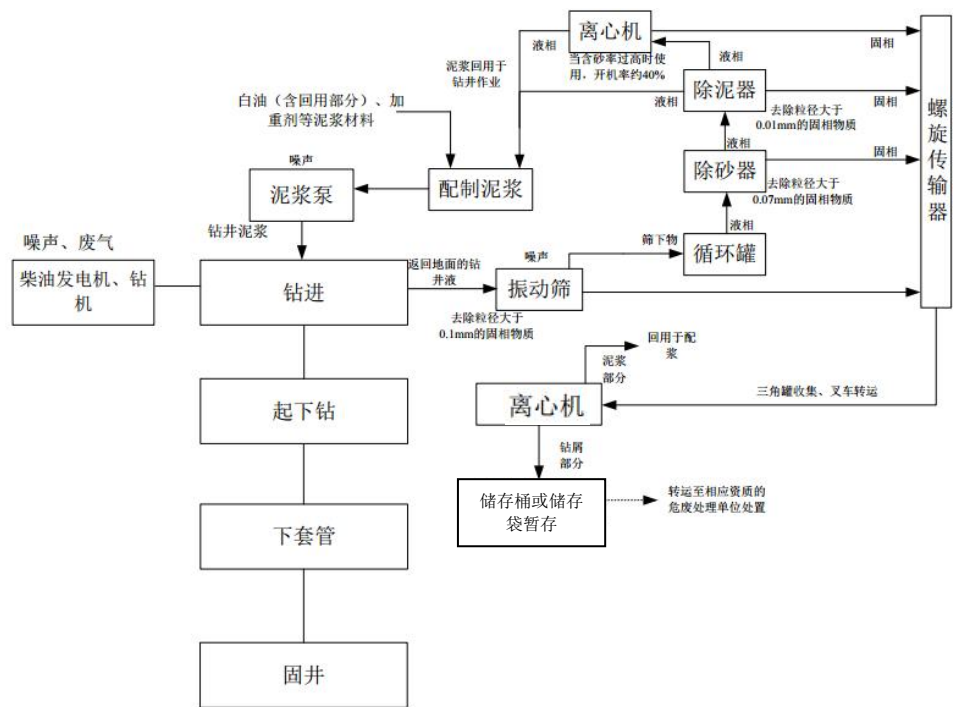


图 4.3-4 油基泥浆钻阶段作业流程及产污节点框图

由上图可知，油基泥浆钻阶段产生的主要污染物为柴油发电机产生的废气，钻机、泥浆泵、振动筛和离心机噪声，离心机产生油基岩屑、油基泥浆，由于该阶段采用油基泥浆体系，因此该阶段无钻井废水产生。

产排污分析汇总：钻井工程主要污染物种类见表 4.3-1。

表 4.3-1 钻井工程污染物产生环节及种类汇总表

序号	产污位置	污染物种类
1	设备搬运安装	机械噪声、生活污水、生活垃圾等
2	钻井过程	固体废弃物（岩屑、泥浆、员工生活垃圾等）、设备噪声、废水（钻井废水和员工生活污水等）、柴油发电机废气、辅助发电机废气等
3	完井测试	洗井废水、酸化废水、方井废水、放喷气流噪声，测试放喷废气等
4	废弃物治理	废泥浆、岩屑、生活垃圾、废油等

4.3.2 大气环境影响分析

4.3.2.1 废气产排污基本情况

拟建项目采用套 ZJ50-70DBS 整合型钻机钻井，钻井过程通过柴油发电机发电驱动电动钻机，带动钻头切割地层从而不断钻进，井下返排污以“湿”泥浆形式返排，产尘率很低，故拟建项目钻井过程中营运期废气主要包括发电机尾气。

表 4.3-2 拟建项目废气产污环节、污染物种类、排放形式及污染物防治设施一览

行业类别	生产单元	生产设施	废气产污环节	污染物种类	排放形式	污染防治设施		排放口类型
						污染防治设施名称及工艺	是否为可行技术	

陆地矿产资源地质勘查	发电机	柴油发电机、辅助发电机	发电过程	CO NOx SO ₂ 颗粒物	有组织	/	/	一般排放口
------------	-----	-------------	------	-------------------------------------	-----	---	---	-------

4.3.2.2 大气污染物源强核算

拟建项目钻井期间主要同时使用 5 台（4 用 1 备）柴油发电机的运行功率 1200kw/台，项目采用柴油发电机（CAT3512B）性能参数油耗 307L/h，每台耗油量约 260kg/h，项目在用 4 台柴油发电机耗油量约 1040kg/h。钻井期间发电机实际运行时长约 3 个月、2160 小时，总油耗约 2247t。

项目使用钻井工程使用 1 台 500kw 辅助发电机（CAT3406）性能参数油耗 80L/h，耗油量约 68kg/h，运行时长约 6 个月、4230 小时，总油耗 288t。

拟建项目拟使用合格的轻质环保型柴油成品，钻井总耗柴油约 2535t，此类柴油燃烧主要污染因子为 NO_x 和少量烟尘等。

根据柴油发电机运行经验数据，当空气过剩系数为 1 时，1kg 柴油产生的烟气体积约为 11Nm³。一般柴油发电机空气过剩系数为 1.8，则发电机每燃烧 1kg 柴油产生的烟气体积为 11×1.8≈20Nm³。根据环境保护部公告 2014 年第 92 号《非道路移动源大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》，本次取其 1.4.2 排放标准（国Ⅲ、国Ⅳ：（GB20891-2014）中第三、四阶段限值），评价按照排放限值（CO3.5g/kw·h、NO_x3.5g/kw·h、颗粒物 0.2g/kw·h）核算污染物排放量。

SO₂ 参考《关于排污费征收核定有关工作的通知》（环发【2003】64 号）中有关排放污染物物料衡算的规定，预测方法如下：

SO₂ 产生量：

$$G_{SO_2}=2BS(1-\alpha)$$

式中：G_{SO₂}——二氧化硫排放量，kg；

B——消耗的燃油量，kg；

S——燃料中的全硫份含量，轻质柴油取 0.1%；

α——脱硫装置的二氧化硫去除率，拟建项目无脱硫装置。

污染物排放量核算见表 4.3-3。

表 4.3-3 柴油发电机、辅助发电机废气污染物排放量核算表

污染源	平均油耗 kg/h	烟气体积 m ³ /h	污染物 名称	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排气筒 高度
4 台 柴油	1040	20800	CO	16.8	808	每台机组 1 个排气筒，
			NO _x	16.8	808	

发电机			SO ₂	2.08	100	高 3m
			颗粒物	0.96	46.2	
1 台 辅助 发电机	68	1360	CO	1.75	1287	
			NO _x	1.75	1287	
			SO ₂	0.136	100	
			颗粒物	0.1	73.5	

4.3.2.3 非正常工况大气污染物排放情况

(1) 测试放喷废气

本工程目的层位为****，兼探****，需对目的层天然气进行测试。测试放喷废气来自各测试层测试放喷过程中产生的天然气燃烧废气，各产气层测试放喷时间在3h以内，测试放喷时间短，测试放喷按照最不利情况考虑，即测试放喷均按无阻流测试，测试的天然气均在燃烧池内，经排气筒为高度为1m的对空短火焰燃烧器点火燃烧后排放（火炬源排放）。

根据钻井设计，目的层****参考云安 010-X1 井测试结果：测试硫化氢浓度 H₂S 含量****，测试流量****。一般测试时间约 3 小时，则拟建项目测试放喷速率为 $4.7 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{h}$ ，测试放喷天然气量为 $14.1 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，因时间短而视为非正常工况废气。

根据《环境保护实用数据手册》，1Nm³天然气燃烧产生的烟气量约为 10.5Nm³。本评价对目的层测试放喷废气产排情况分别统计，见表 4.3-4。

表 4.3-4 测试放喷污染物排放核算表

排气筒	污染物	非正常工况频次	持续时间	排放浓度 (g/m ³)	排放量 (kg·次/h)	防范措施
燃烧池	SO ₂	1 次	3h	0.28	138.7	点燃

(2) 事故放喷废气

钻井进入目的层后，有可能遇到异常高压气流，如果井内泥浆密度值过低，达不到平衡井内压力要求，就可能发生井喷。此时利用放喷器迅速封闭井口，若井口压力过高，则打开放喷管线阀门泄压，放喷的天然气立即点火烧掉，即事故放喷，燃烧废气与测试放喷类似。

4.3.2.4 大气环境影响分析

拟建项目钻井用柴油发电机为烟气达标的合格产品，使用的燃料为合格的轻质柴油成品，此类柴油燃烧主要污染因子为 NO_x 和少量烟尘等，设备自带排气筒高度 3m，燃油充分燃烧后 NO_x、SO₂ 等污染物浓度低，结合以往钻井项目从未发生过柴油发电机大气污染事故类比资料判定，由于柴油发电机烟气释放到环境空气中后将很快被稀释，加之其持续时间较短，钻井期间的大气污染物将随钻井工程的结束而消除，钻井工程的实施不会对环境空气造成长期明显不利影响，不会改变区域的环境功能，对区

域内各分散居民点环境空气影响程度在可接受范围内。

拟建项目测试放喷在昼间进行，且时间较短，燃烧后主要污染物为 SO_2 ，所产生的污染物产生量较小，并将随测试放喷地结束而消除，环评要求测试放喷期间应对燃烧池周边 500m 范围内的居民进行临时撤离，可进一步减缓对周边居民的影响；事故放喷是由于地层高压异常导致的，在石油天然气行业是低概率事件。事故放喷主产物是天然气燃烧后产生的 SO_2 ，放喷时间持续较短，属临时排放。建议在发生事故后可按照环境风险应急预案的内容及时进行事故信息报告，及时通报相关应急组织机构、人员，做好应急准备。

因此非正常工况排放的大气污染物对环境空气影响较小可以接受，不会影响区域大气环境改善目标，符合区域大气环境改善目标管理要求。

4.3.3 地表水环境影响分析

4.3.3.1 污废水产排污情况

拟建项目严格实施雨污分流，井场四周设置有雨水排水沟，场外雨水随雨水沟排放。钻井期间产生的废水主要包括钻井废水、洗井废水、酸化废水、生活污水以及井场及方井雨水。

表 4.3-6 拟建项目废水类别、污染物种类及污染防治设施一览

废水类别或来源	污染物种类	污染防治设施		排放去向	排放口类型
		污染防治设施名称及工艺	是否为可行技术		
钻井废水	PH、SS、石油类、COD、Cl-	依托	/	污水处理厂	/
洗井废水	PH、SS、石油类、COD、Cl-	依托	/	污水处理厂	/
酸化废水	PH、SS、石油类、COD、Cl-	依托	/	污水处理厂	/
生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	依托	/	污水处理厂	/
井场及方井雨水	SS、石油类	依托	/	污水处理厂	/

4.3.3.2 污废水产排污核算及达标情况

(1) 钻井废水

清水泥浆钻进过程中，钻井过程中泥浆循环使用，需补充新鲜水，钻井过程中无废水排放，补水去向为损失、进入岩屑和废泥浆。该阶段主要废水为钻台、钻具等冲洗水不能回用部分废水。

水基钻井过程中由井底排出的泥浆经振动筛分离出细颗粒泥浆进入泥浆循环罐，回用于钻井液配置，分离出的水基岩屑暂存在岩屑堆放区，定期进行资源化利用（外送至有处理能力、环保手续齐全的砖厂制砖或水泥厂烧制水泥）。完钻后泥浆循环罐中剩余的水基泥浆上清液则作为钻井废水外运至污水处理厂进行达标处理后排放，剩

余的废水基泥浆则与水基岩屑一并进行资源化利用（外送至有处理能力、环保手续齐全的砖厂制砖或水泥厂烧制水泥）。该阶段废水主要完钻后泥浆循环罐中剩余的水基泥浆上清液、钻台及钻具等冲洗水不能回用部分废水。

钻台、钻具等冲洗废水则经井口区域污水沟汇入方井中，再由泵抽至清洁化操作平台的隔油罐中预处理后回用于下次冲洗或配置泥浆，不可回用部分纳入钻井废水，统一外运污水处理厂进行达标处理后排放，不在项目所在地排放。由于冲洗废水冲洗的是直接接触钻井工具（使用刮泥器刮泥，减少设备附着的泥浆量），钻井冲洗废水主要污染物成分与钻井液上清液（即钻井废水）成分相似。钻井过程中钻井废水随钻处理，在收集罐或搅拌罐内初步沉降后，上清液尽可能转回钻井液配制系统，进行回用配制。沉降后无法回用的废水，收集到废水处理罐进行初步混凝沉淀后，上清液泵入污水罐用于清洁设备等方面，完钻后钻井废水经 pH 调节、处理剂处理、除悬浮物后外运污水处理厂处理达标排放，不能及时外运的暂存于应急池内。

根据西南油气田分公司通过大量现有清洁化操作方案钻井作业数据的统计分析，常规钻井阶段新鲜水的损耗量约总用水量的 5%，平均每钻 1m 进尺用水量约 0.5m³，本工程钻井深度****m，钻井总用水量约为 2597m³，根据调查目前钻井废水的回用率已达到 90%以上（本次评价按照 90%考虑），可计算钻井废水回用量为 2337m³，新鲜用水量 260m³，钻井过程中废水损耗量约 130m³，产生废水量约 130m³。

新鲜水用量和废水量产生情况见表 4.3-7。

表 4.3-7 项目钻井阶段水量一览表单位：m³

井号	钻井总用水量	新鲜水用量	损耗量	回用量	剩余废水量 (外运处理量)
云安010-X2井	2597	260	130	2337	130

钻井废水主要污染物成分为钻井泥浆成分，其性质是钻井泥浆的高倍稀释废水。采用的水基钻井泥浆不含重金属，通过行业调查钻井废水一般无重金属污染，具有色度高、COD、悬浮物浓度高的特点。但考虑钻井废水水质受地下岩层岩屑的影响，地下深层岩层的重金属情况难以探明，因此建设单位应在外运处理前加强重金属监测，如发现超过接纳污水处理厂的进水水质要求，应进行预处理，确保废水重金属含量符合依托污水处理厂的进水水质要求。

类比同区块其他同类型钻井项目废水水质情况，项目钻井废水主要污染物浓度见表 4.3-8。

表 4.3-8 钻井废水水质类比分析

废水	产生量 (m ³)	主要污染物浓度mg/L (pH除外)				
		PH	SS	石油类	COD	Cl ⁻
钻井废水产生浓度	130	6~9	≤2500	≤50	≤4000	≤5000
清洁化平台隔油罐、沉淀罐 预处理后钻井废水浓度		6~9	≤1000	≤20	≤1000	≤3000

(2) 洗井废水

钻至目的层后停止钻进，采用清水对套管进行清洗；根据施工设计，洗井作业时间约2天。根据类比调查，单口井洗井所需清水量约200m³，与大部分洗井废水从井口返排（约180m³），泵入应急池中；少部分（约20m³）洗井废水从放喷口返排进入集酸池，然后通过水泵泵入应急池中；之后洗井废水隔油沉淀后外运污水处理厂处理达标排放。经类比同区块其他同类型钻井工程调查，洗井作业产生的废水水质情况见表4.3-9。

表4.3-9 洗井作业废水水质类比分析

废水	产生量 (m ³)	主要污染物浓度mg/L (pH除外)				
		pH	COD	石油类	SS	Cl ⁻
洗井废水产生浓度	180	4.5	≤2000	≤60	≤6000	≤8000
隔油、沉淀处理后		6~9	≤1000	≤20	≤2000	≤5000

(3) 酸化废水

按照项目钻井设计，为了消除井筒附近地层渗透率降低的不良影响，以达到增产的目的，在测试放喷前需要对气井进行酸化作业处理，酸化液的主要成分为HCl，根据类比调查，酸化液用量约600m³，在完井测试阶段从井底返排出来（约400m³），泵入应急池后暂存和预处理（沉淀、中和处理），外运污水处理厂处理，拟建项目井场内污水不外排。

根据同类型钻井工程调查资料，洗井酸化作业废水水质情况见表4.3-10。

表4.3-10 酸化作业废水水质类比分析

废水	产生量 (m ³)	主要污染物浓度mg/L (pH除外)				
		pH	COD	石油类	SS	Cl ⁻
酸化废水产生浓度	400	4.5	≤2000	≤60	≤5000	≤8000
隔油、沉淀、中和处理后		6~9	≤1000	≤20	≤2000	≤5000

(4) 井场及方井雨水

由于拟建项目井场采用清污分流制，根据项目排水设计资料，场外雨水通过场外截水沟等排出场外；井场内设置有清水沟，清洁区（除场内井架基础、设备基础等区域污染区）雨水通过清水沟汇集，进入井场四角沉淀、隔油池处理后，排出场外，汇入自然水系；场内井架基础、设备基础等区域污染区设置了5个0.6m×0.6m×0.6m集水坑，方井处设1个0.6m×0.6m×0.6m集水坑，应急池处设2个2m×2m×1.5m集水坑；同时在场内设备安装到位后，在基础和循环系统外均设置挡水墙，防止污染区污水溢流；污染区区域雨水通过集水坑收集后，泵入废水循环系统，不外排，**该类污水称为统称方井雨水**，通过污水泵泵入废水罐中纳入清洁化生产操作平台一并处置。

根据云阳气象站1961~2012年资料统计，多年平均降水量为1138.1mm，多年平均水面蒸发量为779mm，结合项目井场方井区域集雨面积约700m²，拟建项目钻井工

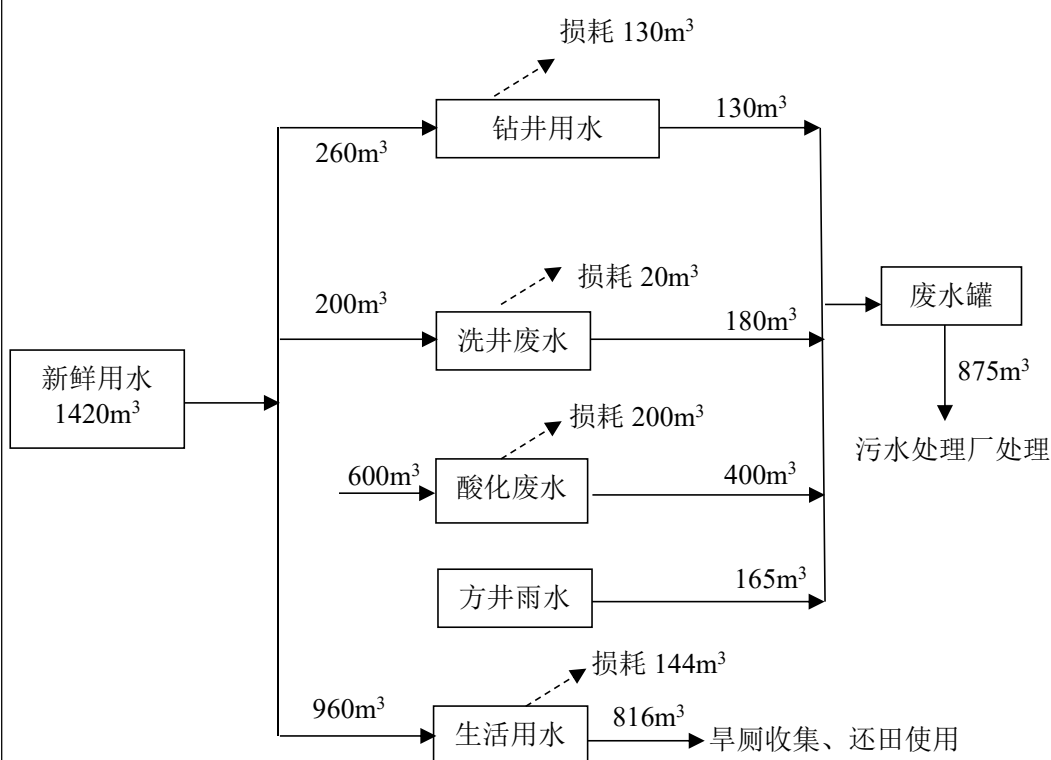
程施工期按 240 天计算，雨水收集量约 165m^3 ($165=240\text{d}\times 359.1\text{mm}\times 700/365\text{d}/1000$)。雨水主要污染物为 SS 和石油类，产生浓度分别为 200mg/L 和 20mg/L 。

(5) 生活污水

基建人员有 50 人，钻井所在地位于较不发达地区，类比其他钻井情况，钻井期间施工人员生活用水按每人每天 80L 计，生活总用水量约 $4.0\text{m}^3/\text{d}$ ，整个钻井周期（8 个月）内生活用水总量 960m^3 。产污系数取 0.85，则整个钻井期间生活污水产生量共计 816m^3 ($3.4\text{m}^3/\text{d}$)，生活污水产生量较少，主要污染物为 COD、 BOD_5 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ ，浓度依次大约 400mg/L 、 200mg/L 、 250mg/L 、 25mg/L 。

(6) 钻井工程水平衡

本工程水平衡见图 4.3-5。



单位： $\text{m}^3/\text{钻井周期}$

图 4.3-5 云安 010-X2 井钻井水平衡图

4.3.3.2 地表水环境影响分析

(1) 场地渗透对地表水的间接影响

拟建项目井场内外实施清污分流，修建场内排水沟及隔油池，实现井场范围内清水与污水分流。井场内产污区和清洁化平台设置挡水墙与井场清洁区分隔，产污区的废水通过 4 个集水坑和井口方井收集泵入清洁化操作平台废水罐处理回用。井场清洁区雨水通过排水沟和 4 个隔油池处理后排入自然水系。油罐区设置隔油池 1 座隔油处理后排入自然水系。

最终的钻井废水采用密闭罐车外运有资质的污水处理厂处理。井场内采取防渗措

施，清洁化操作平台、应急池、固废临时暂存区等均采取防渗处理，有效避免废水通过漏失和渗漏进入当地环境中。拟建项目废水以漏失、渗透等方式进入地表水环境的量极少，对地表水环境影响很小。

预计不会对当地地表水以及周边的堰塘、农田水环境造成污染影响。

（2）穿透污染对地表水的间接影响

拟建项目二至三开前段钻井采用水基钻井液钻井，对浅层（****）采用清水钻，仅添加少量无毒无害聚丙烯酰胺钾盐和聚合物，表层沙溪庙组总体发生井漏的概率小。评价提出堵漏剂应选择清洁、无毒、对人体无害，环境污染轻种类。总体对表层地下水影响小，对当地地表水的间接影响小。

（3）钻井废水影响分析

钻井过程中废水处理回用，最后剩余废水 130m³经预处理后外运至污水处理厂处理。洗井废水约 180m³经排砂管道直接进入应急池内经预处理后外运至污水处理厂处理，酸化废水约 400m³进入应急池内预处理（沉淀、中和处理）后，安排罐车及时外运至污水处理厂处理，酸化期间由于废水量较大，罐车数量应根据实际废水产生量调节，应保留应急池剩余容积作为事故应急。

拟建项目针对钻井过程实施清洁化生产，使钻进过程中产生的废水经收集处理后回用于钻井系统用水，拟建项目废水总量为 875m³，洗井、酸化废水由应急池暂存；该部分污水所含的 COD、SS、石油类浓度较高，其中钻井废水 pH 值高呈碱性、洗井酸化废水 pH 值低呈酸性，通过预处理后采用罐车运至四川东捷污水处理厂处理或有资质的其他污水处理厂处理。正常情况下，整个钻井过程无污废水直接排入当地地表水体，采用密闭罐车转运还可有效避免转运废水的“跑、冒、滴、漏”污染事故的发生，通过上述措施可最大限度地减少钻井废水及洗井酸化废水对当地地表水环境的影响，拟建项目钻井生产废水对当地地表水环境影响小。

综上所述，整个钻井过程无钻井污废水直接排入当地地表水体，通过上述措施可有效减少对地表水环境的影响，拟建项目钻井生产废水对地表水环境影响可接受。

（4）生活污水的影响分析

整个钻井工程期间生活污水产生量共计 816m³（约 3.4m³/d），主要污染物为：SS、COD、BOD₅、NH₃-N。井场旁和生活区采用旱厕，食堂、洗浴废水经隔油处理后用于冲洗厕所或配置水基泥浆，旱厕粪水用于周边农田还田使用。

综上所述，拟建项目钻进工程废水产生量较小，并得到有效处理和处置，均不在项目所在地外排，对地表水环境影响小，在当地环境可接受范围内。

4.3.4 地下水环境影响分析

4.3.4.1 正常工况对地下水环境的影响

（1）钻进过程中对地下水环境的影响

①浅层钻井

一开（****）：该井段采用清水（聚合物无固相钻井液）钻井液钻井，所用的钻井液主要由无毒无害的膨润土、聚丙烯酸、聚合物包被剂和水调配而成，一开完钻即下套管，水泥封固工艺，封隔浅层地下水和地表水、松散粘土流砂、砂砾层。由于一开地层深度浅，泥浆返空时间短，达到设计深度后随即完成套管固井作业，对井下地质环境影响时间短，且钻井泥浆属无毒无害物质，对浅层地下水影响很小。拟建项目一开钻进过程中采用无毒无害的清水钻井液钻井，对一开下覆的蓬莱镇组含水层地下水影响很小，采用清水钻进工艺对当地地下水环境影响在可接受范围内。

二开（****）、三开（****）：采取污染物含量少的水基钻井液，水基泥浆采用无毒无害的泥浆体系，对地下水环境影响相对较小，同时在保证水基泥浆能携带钻屑的前提下，尽可能降低钻井介质粘度，提高泥饼质量，防止因井壁泥饼较厚起环空间隙较小，导致环空压耗增大，从而导致水基泥浆渗漏进入地层。必要时还可通过调整钻井泥浆性能、在钻井泥浆中加入堵漏材料随钻堵漏等人为的方法提高地层的承压能力，封堵漏失孔道，从而达到防漏的目的。水基泥浆钻井过程中同时严格按照行业钻井套管保护技术规范化作业，井下钻井过程对地下水水质影响均可控制在可接受范围内。

②三开（****）、四开（****）采用油基钻井液，但位于****米以下，所在区域地层无有直接供水意义的含水层，目前也未有供水开发，与有直接供水意义的含水层无水力联系，不会因为油基钻井液渗漏对表层含水层产生影响。

同时二开段钻井过程中表层****的套管已经完成，封隔浅层地下水和地表水、松散粘土流砂、砂砾层。一、二、三开段采用套管+水泥固井方式将井下各深层含水层与井筒隔绝，钻井岩屑、泥浆返排不会污染含水层，对地下水环境影响较小，严格按照行业钻井套管保护技术规范化作业，井下钻井过程对地下水水质影响小可接受。

（2）酸化洗井对地下水环境影响分析

根据拟建项目钻井设计资料，目的层以酸洗方式酸化洗井作业。由于酸洗是通过酸液对岩石胶结物或地层孔隙、裂缝内堵塞物等的溶解和溶蚀作用，恢复或提高地层孔隙和裂缝的渗透性，从而提高单井产能，井筒内洗井液的注入不外加压力（与井筒内地层压力保持一致），注酸量较少，酸液返排率高，根据拟建项目井身结构判断，拟建项目酸洗井段位于地面下 5000m 以下，通过套管固井保护，酸化洗井液进入浅层含水层可能性很小，井下酸化洗井对项目所在地浅层地下含水层影响小可接受。

（3）井场污染物渗透对地下水的影响

钻井污染物渗透进入地下水环境的量很小，通过采取的源头控制和分区防渗措施，进一步有效减少污染物的渗透。废水渗透进入井场及周边包气带的量很少，渗入点分散、量小。在包气带较薄、渗透性较好的地区，渗入地下或直接进入潜水含水层，可

能会呈点状污染潜水，扩散速度缓慢，一般影响范围在占地内及周边 50m 内。钻井对潜水影响极其有限，呈点状分布在井场、应急池下方。污染物通过上部土层过滤吸附等，对包气带含水轻度影响。对井场区域下部沙溪庙组基本没有影响。不会对地下水环境产生明显不利影响。

综上，正常工况下，各项污染得到相应处理，基本不会对地下水造成污染，根据区域相邻较近钻井工程的类比调查，类似钻井工程未对周边水井水质造成明显不利影响。

4.3.4.2 非正常工况地下水的影响分析

（1）非正常情况——井漏泥浆污染

钻遇异常低压地层、溶洞、裂缝，造成钻井液迅速漏失，这些地层多与地下水层相连通，大量泥浆进入含水层，引发地下水污染，总体发生井漏的机率小。井漏应以预防为主，尽可能避免人为失误发生井漏。钻井行业较完善的防范井漏和堵漏措施体系，钻井储备足够的堵漏剂以便及时堵漏减少漏失量。评价提出堵漏剂应选择清洁、无毒、对人体无害，环境污染轻种类，一开段采用污染物很少的清水钻井液，井漏(****)采用水泥堵漏。漏失也不会污染居民饮用的表层地下水。****采用污染物较少的水基钻井液，通过表层****套管，漏失对表层地下水的影响也较小。

在****以下含水层一旦发生井漏事故，可堵漏，井漏的泥浆少，对地下水产生轻度影响。钻井储备足够的堵漏剂以便及时堵漏减少漏失量。同时****以下地层不是重点关注的含水层。井漏对地下水环境影响不突出。油基泥浆井漏污染较大，但是所在地层为****以下，所属地下水无供水意义，属于含盐水，不影响浅层地下水。

（2）非正常情况——废水罐泄漏、泥浆罐泄漏、池体破损泄漏、油罐泄漏

油罐泄漏宜发现，且通过设置有围堰和收集池收集一级截流，如大量泄漏泵入应急池二级截流。并设置防渗措施，能够及时清理，总体非正常工况对地下水的影响短期、可控。

泥浆罐泄漏宜发现，且通过设置有围堰和收集池收集一级截流，如大量泄漏泵入应急池二级截流。并设置防渗措施，能够及时清理，总体非正常工况对地下水的影响短期、可控。场内排水沟排放口临应急池设置，设置事故状态切换进入应急池的阀门，若发生清洁区受到污染可确保井场污染废水进入应急池。

钻井期废水罐外溢泄漏宜发现，且所在的清洁化平台设置防渗和挡污墙一级截流。如大量泄漏泵入应急池二级截流。总体非正常工况对地下水的影响短期、可控。

本项目建设期设置应急池一座，一般最大储存废水量 500m³，池底产生裂缝，15 天时间检修时发现，污水通过裂缝渗漏到地下水含水层中，应急池渗漏至含水层废水量约 10m³/d，应急池池底破裂，15 天时间检修时发现，废水泄漏量为 150m³。非正常工况下污水泄漏对浅层地下水的影响是缓慢的，非正常工况下可能对井场周边小范围

地下水将造成超标影响。因此可能对项目周边居民点分散式地下水水源产生影响，同时渗漏的废水通过地下水径流流入长江。由于地下水流速缓慢，预计需要 100m 天以上进入下游居民水井，这部分废水通过地下水岩层的过滤、截流，最终进入居民水井的水质污染物浓度很低，对地下水水质基本无影响，不会造成超标，对下游地下水水井无明显不利影响。

根据调查，拟建项目地下水下游大部分居民已安装自来水管网，可作为水井的替代水源，通过落实评价提出的源头控制、分区防渗措施，在钻井过程尽量避免非正常工况的发生，同时加强地下水和跟踪监测、应急响应。在事故性污染发生后，立即启动应急监测和地下水污染控制措施，即在污染物区域和地下水排泄边界进行抽水以阻隔污染物的扩散，总体本项目对地下水的影响小可接受。

4.3.5 噪声环境影响分析

4.3.5.1 噪声源

井场钻井期主要噪声设备有：

①动力区主要有柴油发电机、辅助发电机，位于井场内。

②泥浆泵区主要为直流电机和泥浆泵自身的噪声，位于井场内。

③固控区主要是振动筛、搅拌器、砂泵等产生的噪声，位于井场内。

④放喷区主要是在需要放喷时产生的气流噪声，位于燃烧池，持续时间短（3h），为瞬时噪声，同时放喷期间对周边 500m 范围居民进行临时撤离，测试放喷结束影响即消失，因此评价不进行预测分析。

⑤清洁生产操作平台主要搅拌机运行噪声，位于操作平台内。

由于拟建项目钻井过程为 24 小时连续运行，持续时间约 8 个月，对当地声环境影响大的主要为钻井过程中柴油发电机、钻机等设备的运行产生较大的连续性噪声，此时的主要噪声源设备噪声值见表 4.3.5-1。

表 4.3.5-1 钻井工程主要噪声源特性

噪声设备	数量	单台源强 dB(A)	采取的降噪措施	降噪后源强 dB	噪声特性	排放时间	频谱特性	声源种类
柴油发电机	4台	110	排气筒上自带消声器	100	机械	昼夜连续	低频噪声为主，600~1000Hz以内，具有波长较长，方向性弱，衰减消失缓慢等特点	固定声源
辅助发电机	1台	110	活动板房隔声，安装减振垫层	95				
钻井设备	1套	103	置于钻井场地内，基础安装减振垫层	98				
泥浆泵	2台	90		85				
振动筛	3台	85		80				

4.3.5.2 噪声环境影响分析

(1) 预测模式

根据现场调查,拟建项目所在区域地形起伏不大,本次预测按最不利情况下钻井过程的噪声影响进行预测,不考虑障碍物屏蔽引起的衰减、地面效应引起的衰减,本次噪声影响评价选用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)附录 A 户外声传播的衰减-A.3.1.1 点声源的几何发散衰减预测模式,其预测模式如下:

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

式中: $L_p(r)$ ——预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级, dB;

r ——预测点至声源的距离, m;

r_0 ——参考点至声源的距离, m。

多个声源发出的噪声在同一受声点的共同影响,噪声在预测点处产生的等效声级贡献值叠加的计算公式如下:

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

式中: L_{eqg} — 建设项目在预测点的等效声级贡献值, dB;

L_{Ai} — i 声源在预测点产生的 A 声级, dB;

T — 预测计算的时间段, s;

t_i — i 声源在 T 时段内的运行时间, s。

声源在敏感点处的贡献值叠加背景值即为该敏感点处噪声预测值,计算采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021) 3.11 中(3)式,公式为:

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

式中: L_{eqg} — 建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB;

L_{eqb} — 预测点的背景值, dB。

(2) 预测结果及影响分析

场界噪声达标情况:根据噪声等值线图 4.3-6 结果表明,本项目钻井期间场界昼间满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523~2011)昼间的噪声限值 70dB(A)的规定。夜间东、西面距离井口约 135m、南面距离井口约 160m、北面距离井口约 125m 满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523~2011)夜间的噪声限值 55dB(A)的规定。

环境保护目标影响情况:根据噪声等值线图 4.3-6、表 4.3-6 结果表明,本项目钻井期间昼间噪声达《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准 60dB(A)距离为:东面距离井口约 90m,西面距离井口约 90m,北面距离井口约 60m,南面距离井口约 105m,超标范围内无居民点。叠加现状背景值后,1-农户昼间出现超标现象,超标范

围内分布有 1 户居民点。夜间噪声达 2 类标准 50dB(A)距离为：东面距离井口约 250m，西面距离井口约 255m，北面距离井口约 230m，南面距离井口约 270m，超标范围内分布有 9 户居民点。为此，建设单位对此应予以高度重视，钻井期间对超标较的居民点可通过临时租用房屋、临时撤离、加强沟通协调等方式减轻噪声影响，取得居民谅解，避免环保纠纷，同时随着钻井工程的结束影响随之消失，因此钻井工程对声环境的影响是可以接受的。

图 4.3-6 井场四周噪声贡献值预测结果图

表 4.3.5-3 钻井过程噪声对环境保护目标的影响预测结果 单位：dB (A)

序号	声环境保护目标名称	噪声背景值		噪声现状值		噪声标准		噪声贡献值		噪声预测值		较现状增量		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	1-农户	57	47	57	47	60	50	58	58	60.5	58.3	3.5	11.3	超标	超标
2	2-农户	57	47	57	47	60	50	54.5	54.5	58.9	55.2	1.9	8.2	达标	超标
3	3-农户	57	47	57	47	60	50	50.5	50.5	57.8	52.1	0.8	5.1	达标	超标

另外，项目通过在放喷坑设置三面建 3m 的围墙，可以降低一定的噪声；同时由于测试放喷时间较短，放喷期间会疏散居民，不会有人群受到影响，随着测试的结束，噪声影响也消失。因此，测试放喷噪声影响短暂的，对周围居民影响是可接受的。

综上所述，本项目通过合理布局、设备基础减震、部分设备进行建筑隔声等方式减轻噪声影响，钻井作业期间井口周边环境保护目标昼间有 1 户居民点不能满足 2 类标准，夜间有 9 户居民点不能满足 2 类标准，建设单位钻井期间对超标居民点可通过临时租用房屋、临时撤离、加强沟通协调等方式减轻噪声影响，取得居民谅解，避免环保纠纷，同时随着钻井工程的结束影响随之消失，因此钻井工程对声环境的影响是可以接受的。

4.3.6 固体废物环境影响分析

4.3.6.1 固体废物产生情况

钻井过程中产生的固体废物主要有废水基泥浆、一般钻井岩屑、沉淀罐污泥、油基岩屑、废油、废包装材料等，还有井队员工产生的生活垃圾。

(1) 钻井钻屑

钻井岩屑是在钻井过程中钻头切削地层岩石而产生的碎屑，其产生量与井眼长度、平均井径有关。根据本项目钻井阶段各开次进尺、钻头尺寸，并取一定的容积扩大倍

数（钻井取 2.5 倍），本项目钻井岩屑产生量见表 4.3.6-1。

计算公式如下：

$$V_{\text{清水}} = \pi (r_1^2 \cdot d_1) \cdot 2.5$$

$$V_{\text{水基}} = \pi (r_2^2 \cdot d_2 + r_3^2 \cdot d_3) \cdot 2.5$$

$$V_{\text{油基}} = \pi (r_3^2 \cdot d_3 + r_4^2 \cdot d_4) \cdot 2.5$$

式中：

r——钻头尺寸半径； d——几开段长度；

表 4.3.6-1 钻井钻屑计算结果一览表

开次	钻 头 尺 寸 (mm)	井段 (m)	井段长度	钻屑产生量	去向
一开	***	***	***	513.4m³/1180.8t	水基钻屑，资源化利用
二开	***	***	***		
三开前段	***	***	***		
三开后段	***	***	***	322.8m³/581.0t	油基钻屑，储存桶或储存袋收集后交危废资质单位拉运处置
四开	***	***	***		

钻井清水、水基钻屑属于一般固体废物（废物代码：900-999-99），经井场清洁化操作平台振动筛、离心分离预处理后外运砖厂制砖资源化利用。

油基钻屑属于危险废物（危险废物代码：072-001-08），经筛分、甩干回收油基泥浆后，油基钻屑由储存桶或储存袋收集后交危废资质单位拉运处置，完钻后剩余废油基泥浆由钻井队直接回用利用于周边钻井工程配置油基钻井液使用。

（2）废水基泥浆

钻井废泥浆是钻井过程中无法再利用而废弃的泥浆（损失泥浆）和钻井完工后地面水基泥浆循环系统内和井筒内贮存的钻井泥浆（废物代码：900-999-99）。

根据西南油气分公司大量钻井数据的统计以及类比同类型钻井工程，废泥浆产生量一般为每米进尺 0.02m³，本工程清水及水基泥浆钻进（一开～三开）段为***m，可计算废钻井泥浆产生量约 88.8m³，密度约为 2t/m³，约 177.6t。

（3）沉淀罐污泥

钻井废水在被带出地面时，需进入沉淀罐进行沉淀处理，产生沉淀污泥，主要成分为钻井液、岩屑。产生量约 50t，为一般工业固废（废物代码：900-999-99）。

（4）废油、剩余油基泥浆

钻井过程中废油的主要来源是：机械（泥浆泵、转盘、链条等）润滑废油；清洗、保养产生的废油，如更换柴油发电机零部件和清洗钻具、套管时产生的废油；隔油罐产生的废油，本工程共产生废油约 0.4t。废油属于危险废物（危险废物代码：900-214-08）。

本项目油基钻井完成后最后会产生剩余油基钻井液，随钻井队用于其他钻井工程回用，不纳入危险废物，但按照危险废物进行管理。

(5) 废包装材料

钻井期间产生的废包装材料主要为各原辅材料的包装袋/箱、药剂桶等，为一般废物（废物代码：900-999-99），其产生量约 0.5t，集中收集后定期运至就近的废品回收站进行处理。

(6) 生活垃圾及废棉纱/手套

钻井期生活垃圾按 0.5kg/人·d 计算，钻井人员 50 人，产生量约 25kg/d（钻井期 8 个月，共 6t）。均存放在井场区域和生活区垃圾箱，外运交由场镇环卫部门处置。

钻井作业中钻机等设备维护会产生含油废棉纱/手套，产生量约为 0.05t/a。属于《国家危险废物名录》（环境保护部令第 1 号）中“含有或直接沾染危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”，废物类别及代码 HW49 900-041-49，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》危险废物豁免管理清单废弃的含油抹布、劳保用品未分类收集的全部环节可不按危险废物管理，混入生活垃圾的，同生活垃圾交由环卫部门处理。

拟建项目固体废物主要名称、物理性状、环境危险特性、年度产生量、贮存方式、利用处置方式和去向等详见表 4.3.6-2～表 4.3.6-4。

表 4.3.6-2 一般工业固体废弃物及生活垃圾产生情况一览表

类别	名称	产生源	贮存方式	产生量	处置措施
一般固废 (废物代码 900-999-99)	清水、水基钻屑	一开～三开前段清水及水基钻井	脱水后岩屑堆放场暂存	1180.8t	外运砖厂制砖资源化利用
	废水基泥浆	水基钻井过程		177.6t	
	污泥	沉淀罐		50t	
生活垃圾	生活垃圾	员工生活	袋装	6t	交环卫部门统一处置

表 4.3.6-3 危险废物产生情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	产废周期	危险特性	贮存方式	污染防治措施
1	油基钻屑	HW08	072-001-08	581.0t	油基泥浆钻进过程	固态	/	T	油基岩屑储存桶或储存袋收集，岩屑堆放场暂存	委托有资质单位处置
2	废油	HW08	900-214-08	0.4t	机械维护保养	液态	/	T/I	油基岩屑堆放区设置废油桶集中收集	委托有资质单位处置
3	废含油棉纱、手套	HW49	900-041-49	0.05	全过程	固体	/	/	/	混入生活垃圾的交环卫部门统一处置

表 4.3.6-4 固废处置方式及去向、处置量一览表

废物类别	名称	废物代码		处置方式及去向	利用或处置量
生活垃圾	生活垃圾	/		交环卫部门统一处置	6
一般工业固废	清水、水基钻屑	900-999-99		外运砖厂制砖资源化利用	1180.8t
	废水基泥浆	900-999-99			177.6t
	污泥	900-999-99			50t
危险废物	油基钻屑	HW08	072-001-08	委托有资质单位处置	581.0t
	废含油棉纱、手套	HW49	900-041-49	混入生活垃圾的交环卫部门统一处置	0.05
	废油	HW08	900-214-08	委托有资质单位处置	0.4t

钻井完毕后保证工完料尽场地清，现场无遗留，对当地环境影响轻微，可控制在当地环境可接受范围内。

4.3.7 土壤环境影响分析

(1) 土壤环境影响识别

①影响途径

本工程为天然气钻井工程，施工期有少量废气产生，且施工时间短，大气污染物中不含重金属及粉尘，因此本次评价不考虑大气沉降对土壤的影响。

土壤污染主要为各类钻井作业污水泄漏、垂直入渗，造成土壤污染，与地下水污染情景基本一致。钻井作业废水主要有钻井废水、洗井废水、方井雨水、酸化废水和生活污水。其中钻井废水、洗井废水、方井雨水、酸化废水随钻处理或用罐车运至有资质的污水处理厂处理；生活污水利用井场及生活区旱厕收集后用作农肥使用，不外排。

井场周围设有截水沟，将场外雨水引至场外；场内实行清污分流，污染区（泥浆循环区、井口区、动力机组区）雨水通过挡水墙进入集水坑收集，泵提升进入应急池预处理后回用。清洁区雨水含有的污染物很少，且通过场地内的隔油池沉淀隔油处理后外排，雨水漫流带走的污染物很少。油罐区设隔油池，雨水先经过隔油池处理后外排，污染物很少。通过以上措施，地面漫流进入土壤环境的污染物很少，对周边土壤环境影响很小。垂直入渗主要是油罐区、泥浆循环区、井口区、动力机组区、清洁化操作平台、应急池等存放或漏失的污染物通过垂直渗进入土壤，引起土壤石油类等污染物超标，危害植物生长。因此，本工程属于土壤环境污染影响型项目。

表 4.3.7-1 项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
钻井期		√	√	

②影响源与影响因子

根据工程分析，项目的主要土壤影响源为井场污染区（泥浆循环区、井口区、动力机组区、清洁化操作平台）废水、固废入渗影响，应急池废水入渗影响，油罐区废水的入渗影响。井场区雨水的漫流影响。

表 4.3.7-2 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 ^a	特征因子	备注 ^b
井场	污染区（泥浆循环区、井口区、动力机组区、清洁化操作平台）	垂直入渗	COD、SS、硫化物、石油类	石油烃、硫化物	连续
		地面漫流	COD、SS、硫化物、石油类	石油烃、硫化物	连续
	清洁区	垂直入渗	COD、SS、硫化物、石油类	石油烃、硫化物	连续
应急池	应急池	垂直入渗	COD、SS、硫化物、石油类	石油烃、硫化物	连续、事故
油罐区隔油池	油罐区隔油池	垂直入渗	石油类	石油烃	连续
		地面漫流	石油类	石油烃	连续

^a 根据工程分析结果填写。^b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；

(2) 土壤污染源

项目正常工况下钻井作业废水主要有钻井废水、洗井废水、方井雨水、酸化废水和生活污水。其中钻井废水、洗井废水、方井雨水、酸化废水随钻处理或用罐车运至有资质的污水处理厂处理；生活污水利用井场及生活区旱厕收集后用作农肥使用，不外排。

正常工况下井场周围设有截水沟，将场外雨水截流至场外排放；场内清污分流，污染区（泥浆循环区、井口区、动力机组区、清洁化操作平台）雨水经场内排水沟进入集水坑泵入废水罐处理后回用。清洁区雨水经隔油池处理后外排；油罐区雨水经隔油池处理后外排。通过以上措施，地面漫流进入土壤环境的污染物很少，对周边土壤环境影响很小。

非正常工况下，油罐区、泥浆循环区、井口区、动力机组区、清洁化操作平台、应急池等区域划分为重点防渗区进行了防渗处理，对土壤环境有污染的物料或污染物泄漏后，可有效防止污染物渗入地下，并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集并进行集中处理，对周边土壤环境影响很小。

4.3.8 环境风险分析

拟建项目环境风险主要存在于钻井工程阶段，环境风险表现为井漏、井涌，甚至井喷环境风险事故。从工程分析本工程发生井喷失控事故时对人体安全、健康、环境的后果影响重大，鉴于拟建项目为天然气滚动勘探评价井，对井下地质环境情况的掌握有限，存在一定程度的不确定性和难预见性，故拟建项目必须严格落实《钻井井控技术规范》（Q/SY02552-2018）、《含硫油气井安全钻井推荐作法》（SY/T5087-2017）、

《石油天然气安全规程》（AQ2012-2007）等相关钻井和井控规范要求的前提下，积极采取风险防范措施、放喷点火保障措施以及周边居民人员临时撤离措施等，尽量避免环境风险事故的发生，同时完善环境风险应急措施，组织编制、学习、演练应急预案以便在事故发生后将影响降低到最低程度，确保项目钻井环境风险防范措施有效可行。

关于天然气钻井期间的环境风险类型、对环境的影响、采取的风险防范措施和事故应急预案等详见“**环境风险专项评价**”，根据专项结论可知本工程发生最大可信事故的概率小；建设单位严格落实钻井设计和行业规范作业，以及环评提出的风险防范和应急措施，制定详尽有效的环境风险应急预案，可将工程环境风险控制在可接受范围内。

4.4 完井环境影响分析

4.4.1 完井作业主要污染源产排情况

云安 010-X2 井为项目区域部署的一口常规天然气滚动勘探评价井，钻探作业受深层地质、目的层储层条件等不确定因素影响，目的层测试结束后存在有开采价值和无开采价值两种可能，针对不同测试结果，分别采取不同的完井撤离措施。

（1）具备开采价值时完井撤离方案

云安 010-X2 井经酸化洗井测试放喷求产后判断该井具备开采价值时，按照中石油集团公司对勘探、开发划归不同生产部门专业负责管理规定，云安 010-X2 井测试结束后作关井处理，并按照气井移交程序整井移交开发公司组织开发，后续地面建设和采气开发运营项目由后续开发运营接收单位重新立项并由接收单位按相关环保法律法规规定单独开展采气开发阶段的环评工作。

①拟建项目移交工程内容

在云安 010-X2 井井口安装采气树装置，104×42m 井场、445m 井场道路做移交处理，由后续开发运营单位视地面集输和开发生产需要予以保留或拆除，对保留的按永久占地办理相关手续，对拆除或不利用的井场占地有后续开发运营单位按临时占地要求实施生态恢复复耕复种。

②钻井工程环保措施及污染物处理

钻井工程油基钻井岩屑等全部交由具有相应危废处置资质单位专业处置；水基岩屑及泥浆全部外运地方砖厂制砖综合利用；废水外运至有资质的其他污水处理厂全部实现异地处理达标外排；场外燃烧池、钻井生活区等拆除，场地复耕复种处理。钻探工程产生的各项污染物均由拟建项目业主全部妥善处理完毕，无钻井工程污染物收集、暂存、处置等污染物处置内容移交后续开发运营单位。

（2）不具备开采价值时完井撤离方案

云安 010-X2 井测试放喷求产后判断目的层不具备开采价值时，应按 Q/SY XN

	0386-2013《天然气井永久性封井技术规范》等相关行业规范进行封井作业，并设置醒目的警示标志，加强保护和巡查、监控。封井应在钻井完成后4个月内完成。按照钻井行业规范实施封井撤场处置时，除对钻井工程产生的各项污染物按照拟建项目各阶段环保措施妥善处理完毕外，还将对云安010-X2井全井段井筒注入高标号水泥封堵井筒，消除环境风险隐患，同时对同平台内的云安010-X1井后续不利用的占地（井场、应急池、燃烧池、表土堆场、钻井生活区等）上的各项设备设施拆除处理，占地复耕复种，恢复土地使用功能后移交当地政府。 4.4.2 完井环境影响分析 完成钻井任务后，按行业规范对钻井设备、基础进行拆除、搬迁，仅保留井口采气树装置，在井口套管头上安装丝扣法兰，其工作压力大于最上层的地层压力，在丝扣法兰上标注井号、完井日期，并设置醒目的警示标志加以保护防止人为破坏。完井后拟建项目在钻井过程中的环境影响因素将不再存在，无“三废”排放及噪声影响。同时井场能利用设施搬迁利用，不能利用的统一收集后交废旧回收单位回收利用，设备基础，构建筑将拆除，建筑垃圾运至建筑垃圾场填埋或用作应急池平整填方区填方。清除固体废物，拆除回填燃烧池、应急池等池体，平整井场后续不利用的临时占地，对临时占地进行复耕复种，项目建设区将逐步恢复原有生态环境。 若该气井经测试具有开采价值，则开采期对环境的影响将由开采部门单独开展环境影响评价工作，不在本次评价范围内。
运营期生态环境影响分析	拟建项目为天然气勘探项目，勘探结束后井口采用封井器封井，施工结束，污染源也随之消失。 因此，拟建项目无运营期生态环境影响分析。
选址选线环境合理性分析	4.5 选址合理性分析 （1）生态敏感性分析 云安010-X2井依托现有平台，不新增占地，项目位于农村地区，生态评价范围内不涉及自然保护区、森林公园、地质公园、风景名胜区核心区、集中式饮用水源保护区等环境敏感区；不在《重庆市生态功能区划》禁止开发区、重点保护区范围内。 根据《重庆市人民政府办公厅关于公布水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（渝府办发[2015]197号）的通知，云阳县人和街道属于水土流失重点治理区。同时已建平台临时占地及周边分布有基本农田。依托平台钻前施工期已采

取剥离表土、设置截排水沟、沉砂池等防止水土流失。建设单位在施工结束后及时对临时占地进行复耕，对基本农田影响较小。

（2）相关规范及技术选址要求

本工程为常规天然气勘探井钻井工程，根据《石油天然气钻井井控技术规范》（GB/T31033-2014）、《钻井井控技术规范》（Q/SY02552-2018）、《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）等相关规范及技术提出了选址要求，同时根据《含硫化氢天然气井公众危害程度分级方法》（AQ2017-2008）计算 $RR=2.14m^3/s$ ，拟建项目危害程度等级为二级，评价按照《含硫化氢天然气井公众安全防护距离》（AQ2018-2008）二级公众安全防护距离要求，对比分析见下表。

表 4.5-1 本工程井口与周围设施间距离的符合性

建筑及设施	钻前工程井场技术要求	本工程井口情况	是否满足要求
高压线及其他永久性设施	$\geq 75m$	75m范围内无永久性设施	满足
民宅	$\geq 100m$	最近居民点距离井口103m	满足
铁路	$\geq 300m$	项目周边500m范围无铁路	满足
高速公路	$\geq 200m$	项目距离沪蓉高速370m	满足
学校	$\geq 500m$	项目周边500m范围无学校	满足
医院	$\geq 500m$	项目周边500m范围无医院	满足
油库等高风险场所	$\geq 500m$	500m范围内未发现	满足
集中居住地等人口密集区	$\geq 500m$	500m范围内无集中居住地等人口密集区	满足
地下矿产采掘坑道、矿井坑道	$\geq 100m$	500m范围内未发现地下矿产采掘坑道、矿井坑道	满足
距公共设施	$\geq 500m$	500m范围内无公共设施	满足
距城镇中心	$\geq 1000m$	最近的巴阳镇位于井场西南约1.7km	满足

根据上表对照分析可知，本工程井口选址满足相关规范及技术选址要求。

云安 010 平台内已设 2 个燃烧池（即放喷坑）：主燃烧池位于井场西北方向旱地中，距井口约 237m，副燃烧池位于井场外（东南侧）距井口 167m；距主燃烧池最近距离居民点为 130m、距副燃烧池居民点最近距离为 122m，满足（SY/T6426-2005）、（SY5225-2012）、（SY/T6628-2005）中提出的距离要求。

（3）环境制约性分析

拟建项目选址不在场镇规划区范围内，与当地场镇规划不冲突。项目周边 500m 范围无铁路，距离沪蓉高速 370m，最近的场镇位于井场西南侧约 1.7km。项目所在地主要为耕地，项目占地范围内无大型管网，项目周边无其他现有矿产资源开发和独立工矿用地。

项目产生的危险废物主要为油基岩屑、废油，收集后交危废资质单位处理和企业内部资源化利用，不排放，对环境的影响小。通过对井场区域大气环境、地表水环境、

土壤环境、地下水环境、噪声环境监测，不会制约拟建项目建设，总体上环境对拟建项目建设制约性小。

通过采取评价提出的技术经济可行的环保措施，根据拟建项目预测结果，拟建项目不改变区域环境功能，对周边居民的影响小，环境影响可接受。

环境风险的防范和应急措施主要根据相关行业规范、环评导则要求以及在同行业类似项目采取的措施提出，能够满足环境风险防范要求，拟建项目环境风险可防可控，环境风险防范和应急措施有效。

（4）选址涉及基本农田、水土流失重点治理区的环境可行性

项目选址不涉及生态红线及其他特殊、重要生态敏感区，周边 500m 无学校、居民集中区等环境敏感区。拟建项目不新增占地，依托现有平台，原平台涉及基本农田和水土流失重点治理区，项目属于地质勘查探井，且由于地下资源决定地上布局的特点，确难避让基本农田。原平台已取得了云阳县自然资源局临时用地批复见附件。通过采取评价提出的污染防治措施和复垦措施，不会对项目周边基本农田造成污染影响。原平台建设过程中已落实水土保持措施，对水土流失重点治理区影响很小。总体选址环境可行。

综上所述，工程选址符合相关技术规范要求，且不属于环境敏感区、不涉及重庆生态保护红线，在采取必要的环境保护措施和风险防范措施，对环境的影响可得到有效控制，从环境保护角度分析拟建项目选址合理。

4.6 平面布置合理性分析

拟建项目不新增占地，依托现有平台，已建井场总体沿南北方向布置，总平面布置根据《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）中对井场布置规范要求，对发电房、应急池、燃烧池等场外设施规范化模块布置。

（1）发电房布置合理性分析

根据《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）规定，本工程的发电机房位于井场后场，做到了尽量远离周边居民，符合规范要求，发电房布置合理。

（2）燃烧池布置合理性分析

根据《钻井井控技术规程》（SY/T6426-2005）中的第 4.1.2.3 条规定：放喷管线应接至距井口 75m 以上的安全地带，距各种设施不小于 50m。《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》（SY5225-2012）第 3.1.4 规定：放喷管线出口距井口应不小于 75m；《陆上石油天然气生产环境保护推荐作法》（SY/T6628-2005）中第 5.3.1 条规定：放喷坑和火炬应限于安全地点，尽可能考虑选择井场主导风向的下风向放喷或点燃火炬，还应使排入大气的气体完全燃烧。

根据已建燃烧池布局可知，云安 010-X2 井设 2 个燃烧池（即放喷坑）：主燃烧池位于井场西北方向旱地中，距井口约 237m，副燃烧池位于井场外（东南侧）距井口

167m；距主燃烧池最近距离居民点为 130m、距副燃烧池居民点最近距离为 122m，满足（SY/T6426-2005）、（SY5225-2012）、（SY/T6628-2005）中提出的距离要求。

（3）柴油罐区布置合理性分析

根据已建柴油罐布置可知，油罐区布置在井场前场左侧，距离井口约 53m 处，满足《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程（SY5225-2012）》中第 3.1.3 条规定：“油罐区距井口应不小于 30m”的要求。

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	5.1 生态环境保护措施 5.1.1 已采取的生态环境保护措施有效性 （1）拟建项目依托现有平台，不新增占地，原平台钻前工程已做好表土保护工作。基础开挖前，预先剥离了表层熟土，临时堆放于耕植土堆放场内，用于后期临时用地的生态恢复。为避免耕植土堆放期间滑塌对场外耕地的破坏，堆土堆体用编织袋装土做拦挡处理并已播撒草籽，可有效防止水土流失，播撒草籽范围为整个耕植土堆放区（含边坡）。 （2）井场表面已硬化，已设置挡墙、排水沟，其它非硬化区场地表面铺一层碎石有效地防止雨水冲刷，场地周场围修临时截排水沟，井场挡土墙可有效减少水土流失。 （3）放喷管线出口位置修建燃烧池，减小热辐射对植被的影响，对热辐射破坏的植被进行补偿。 5.1.2 后续工程生态保护措施要求 （1）完钻后对燃烧池、应急池进行覆土回填，覆土回填底层采用的砾石覆盖回填，回填厚度为30cm；中间层采用厚度为15cm的粗砂石土回填；顶层采用厚度为35cm的预先剥离的表土进行覆盖（取土来自井场设置的耕植土堆放场）。对临时建筑进行拆除，对后续工程不再使用的临时用地进行覆土整治。 （2）临时占地复垦要求 工程土地复垦措施、要求总体上按照《土地复垦方案》及《土地复垦方案审查确认意见书》土地复垦措施及要求，同时从生态环境保护提出以下要求： ①复垦目标：以耕地优先，恢复生态为辅，总体与原状相同。 ②复垦率及工期、植被恢复期 复垦率100%，钻井完工后进行复垦，施工期3个月，复垦种植恢复期2年。 ③复垦土壤：主要采用临时表土堆场耕植土以及其他临时占地原有耕植土。 ④复垦范围 云安010-X2井若无开采价值，对井口封井。由于同平台内云安010-X1井有开采价值，根据后续地面集输工程征用占地，对占地外的区域全部拆除，平整、翻耕、培肥改良复垦。包括油水灌区、泥浆灌区、生活区、燃烧池、耕植土临时堆放场、操作平台、应急池以及边坡等。 ⑤复垦要求 对土壤进行翻耕、平整及培肥改良。工程应按照土地复垦方案的相关要求进行，复垦后应满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）中规定的要求。 综上所述，根据项目现阶段调查，依托平台钻前部分的生态保护措施已基本落实，后续土地复垦、生态恢复等措施在完钻后按照编制的土地复垦方案及其审查意见落实。以上生态保护措施简单可行，在川渝地区气矿井场广泛采用，效果较好，从环境保护技术和经济角度分析，措施可行。
--	---

5.2 钻前工程治理措施可行性分析

拟建项目钻前工程工程量小，施工时间时间短，混凝土养护废水回用，生活污水依托平台现有污水处理设施，该措施在国内钻前工程中广泛运用，技术成熟可行。

5.3 钻井工程环保措施及可行性分析

5.3.1 废气污染防治措施

拟建项目产生的环境污染主要有柴油发电机、辅助发电机产生的氮氧化物、二氧化硫和颗粒物以及测试放喷期间产生燃烧废气等。

(1) 柴油发电机、辅助发电机废气污染防治措施

拟建项目柴油发电机、辅助发电机使用优质轻质柴油，产生的大气污染物浓度低，且柴油发电机、辅助发电机均采用环保达标合格的成套产品，有自备的尾气处理设施和排气筒环保措施等，污染物排放对环境的影响较小，措施可行。且随着施工结束，影响自然消失，不会造成长期影响。

(2) 测试放喷燃烧废气污染防治措施

测试放喷废气主要采用地面灼烧处理，放喷管口高为 1m，采用短火焰灼烧器，修建燃烧池及挡墙减低辐射影响。放喷管线采用螺纹与标准法兰连接的专用抗硫管材。本工程修建燃烧池作为放喷气体点火燃烧池，燃烧池正对燃烧筒的墙高 3.5m，厚 0.5m，其余墙厚 0.25m，内层采用耐火砖修建。燃烧池地势空旷，并清除周边 10m 范围内的杂草和作物，燃烧池内储存约 1.5m 深的清水，有利于燃烧废气的扩散和减少热辐射污染。根据相关要求测试放喷期间应对燃烧池周边 500m 范围内的居民进行临时撤离，可进一步减缓对周边居民的影响。该技术在钻井工程中广泛应用，技术成熟。

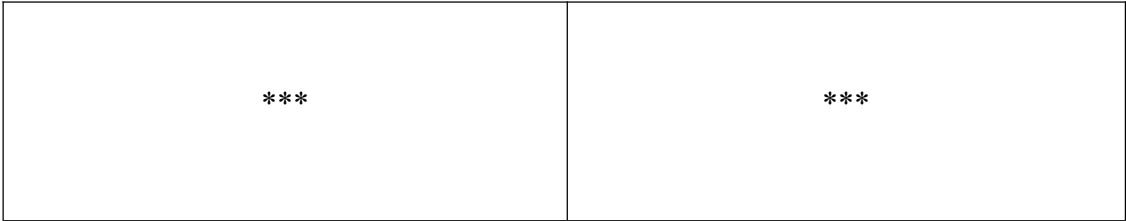


图 5.3-1 已建发电房和燃烧池现场实景图

综上所述，钻井工程废气处理控制措施可有效控制废气污染，措施合理可行。

5.3.2 废水污染防治措施

(1) 废水处理方案

① 钻井作业废水方案

拟建项目钻井作业废水主要包括钻井废水（完钻后剩余水基泥浆上清液）、酸化废水、方井废水、洗井废水，其处置方案为：

洗井废水、钻井废水、酸化废水和方井废水经现场预处理后，及时由重庆运输总公司用罐车转运至四川东捷污水处理厂处理或有资质的其他污水处理厂处理。

项目产生的废水情况统计详见表 5.3-1。

表5.3-1 项目废水统计一览表

废水种类	钻井废水	洗井废水	酸化废水	方井雨水	总计
------	------	------	------	------	----

产生量 (m ³)	130	180	400	165	875
-----------------------	-----	-----	-----	-----	-----

综上，拟建项目最终外运钻井作业废水合计 875m³，在场内预处理后，由重庆运输总公司用罐车转运至邻近的有资质的污水处理厂处理。

②生活污水处理方案

钻井期间井队施工人员产生生活污水量为 816m³，井场旁和生活区采用旱厕，食堂、洗浴废水经隔油处理后用于冲洗厕所或配置水基泥浆，旱厕粪水用于周边农田还田使用。

(2) 作业废水处理方案可行性分析

①作业废水预处理工艺及效果可行性分析

钻井完钻后剩余水基泥浆上清液在操作平台废水罐内进行预处理，采用调节 pH 值、混凝沉淀的污水处理工艺，处理后的出水转运至四川东捷污水处理厂处理或有资质的其他污水处理厂处理，不能及时外运的暂存于应急池内待外运处置。钻井废水井场预处理流程见图 5.3-2。

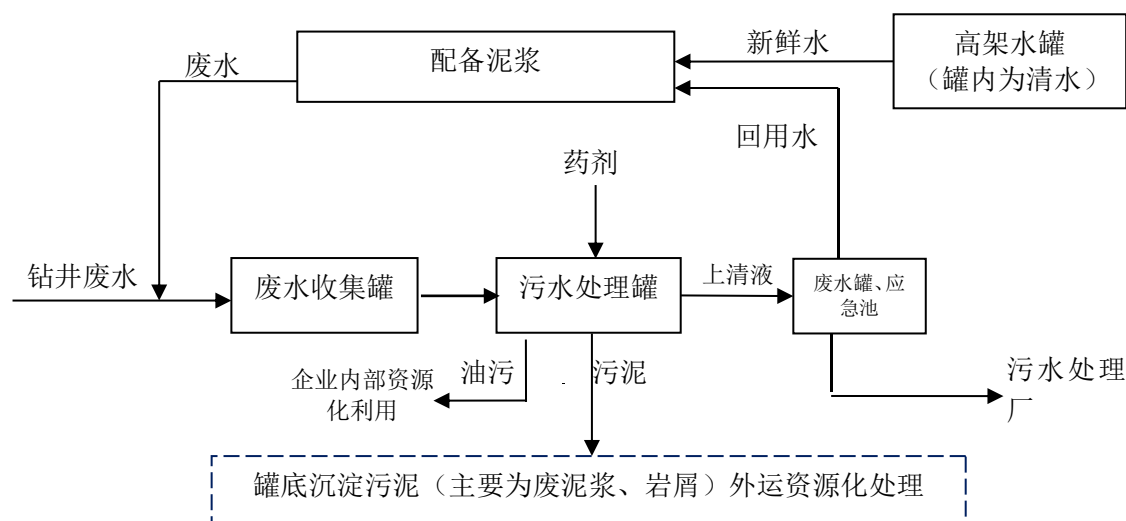


图 5.3-2 钻井阶段水基泥浆钻井废水处理工艺

洗井废水、酸化废水由井筒排出后直接进入应急池内预处理后及时转运至有资质的污水处理厂处理。由于该废水呈强酸性，并有大量的返排物质，包括一些高分子物质和盐酸，通过加入生石灰（氧化钙），即可完成中和，破坏其稳定结构，使其产生絮凝沉淀。

以上废水通过预处理后能够满足一般工业污水处理厂的进水水质要求，即石油类<34mg/L、COD<5000mg/L、SS<2200mg/L。

云安 010-X2 井井场作业废水预处理设施工艺在西南油气田公司广泛使用，技术成熟；预处理能力满足场内污水处理需要，预处理方案可行。

②可依托污水处理厂可行性分析

根据与建设单位核实，目前西南油气田分公司确定了 2 家可依托的污水接纳单位：四川东捷污水处理厂（位于四川省遂宁市安居区磨溪镇千丘村一社）、四川鑫泓钻井废水处理有限公司（位于四川省广元市苍溪县桥溪乡金龙村），综合分析废水运输距离、减小运输过程中环境风险，建设单

位初步拟定拟建项目完钻废水运至四川东捷污水处理厂处理后达标排放，如在作业期间，四川东捷污水处理厂无接纳能力时也可转运至其他有资质的污水处理厂处理。

四川东捷污水处理厂遂宁市安居区磨溪镇千丘村 1 社，原为遂宁华气钻井完井废水污水处理有限公司投资 700 万元修建，合计容积 1500m³，辐射附近区块（西南油气田分公司的勘探事业部、低效事业部、蜀南气矿、川中油气矿，中石化等能源开采企业）的钻井和完井作业废水进行集中处理，设计处理能力 150m³/d，并于 2014 年 5 月取得遂宁市安居区环境保护局环评批复（遂安环函[2014]37 号），同年 4 月建成投产，于 2015 年 11 月遂宁市安居区环境保护局建设项目竣工环境保护验收，具有安居区环境保护局颁发的《排放污染物许可证》。2018 年 4 月，遂宁华气钻井完井废水污水处理有限公司法人变更，并重新进行融资，成立四川东捷污水处理有限公司，但遂宁华气钻井完井废水污水处理有限公司地址、设计处理能力、处理工艺均未发生变化，同年 8 月 31 日，遂宁市安居区环境保护局同意四川东捷污水处理有限公司提交的复工申请，同意四川东捷污水处理有限公司正常生产运行。

表 5.3-2 四川东捷污水处理厂收水水质情况

项目	石油类（mg/L）	COD（mg/L）	SS（mg/L）
进水	≤34	≤5000	≤2200

1.工艺原理

采用“隔油池+调节池+沉淀池+CFS 反应池+压滤池+DWTR 过滤系统+中间水箱+MSS 膜分离系统”工艺。

2.工艺流程

拉运至污水处理厂的钻井废水、洗井废水、酸化废水和方井雨水暂存于废水储存池中，经隔油池、调节池进行均质均量调节后，由 CFS 反应池、压滤池+DWTR 过滤系统、MSS 膜分离系统处理后，清水进入清水池后外排白家河，膜前浓水返回调节池循环处理。

四川东捷污水处理厂设计容积 1500m³，能根据当前来水类型水量的大小灵活调整。酸化洗井废水、钻井废水、气田水均共用一套处理设备和工艺，根据废水储存池废水量切换处理。

四川东捷污水处理厂工艺流程见下图。

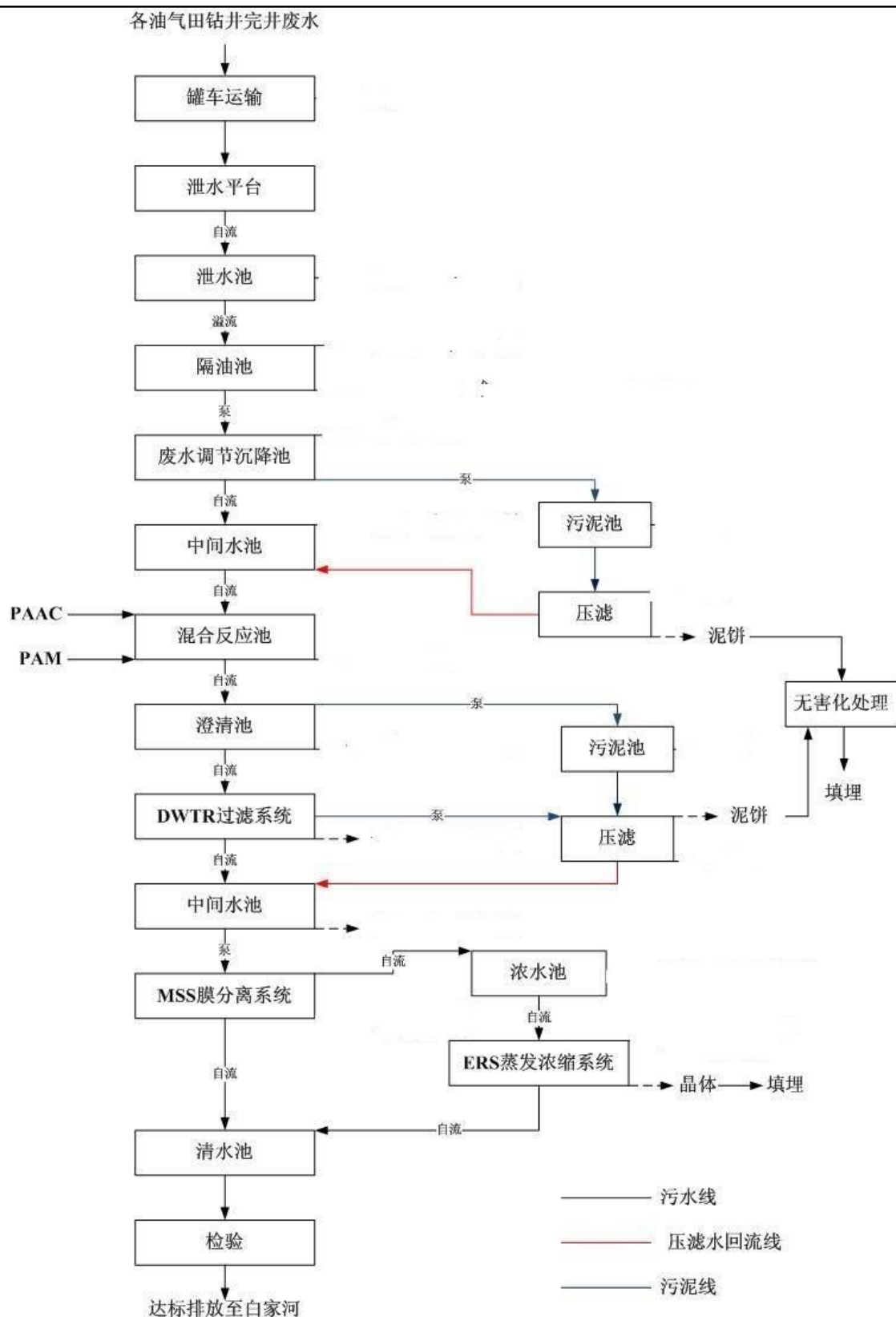


表 5.3-3 东捷污水处理厂出水监测结果 单位: mg/L (pH 除外)

监测项目	pH	悬浮物	COD	氨氮
监测值	6.85~8.25	7~20	32~55	0.245~6.19
标准值	6~9	70	100	15

监测表明: 东捷污水处理厂出水水质达到了《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中一级排放标准, 则该工艺从技术上是可行的。

3.该工业废水处理厂可行性分析

四川东捷污水处理厂设计废水处理能力为 150m³/d, 目前剩余处理能力约 50m³/d, 目前拥有废水储存 1500m³, 来水经过水质分析后, 通过调整的药剂类型、加药量及设备参数, 实现对不同废水的处理能力。本项目采用 20m³ 的罐车拉运, 日最大运输废水约 450m³/d (酸化作业期间), 除污水处理厂剩余处理能力后多余 30m³/d 可暂存于处理厂废水池中, 污水量较小污水处理厂完全能够接纳项目的工程废水, 因此, 项目钻井废水运至四川东捷污水处理厂是可行的。

③运输路线

云安 010-X2 井至四川东捷污水处理厂废水运输路线: 从云安 010-X2 井井场出发, 主要途经道路有沪蓉高速、广洪高速、成渝环线高速、G246 国道, 最终运至四川东捷污水处理厂, 全长约 382km, 路线图如下:



图 5.3-4 废水转运路线示意图

项目废水拉运路线沿途道路主要跨越渠江、涪江及其支流等表水体, 在罐车行驶至河流 (含河沟、塘堰等) 较近位置或者穿越河流 (含河沟等) 的道路时, 应放慢行驶速度, 谨慎通过, 防止因交通事故造成的废水泄漏。

(3) 废水收集、储存管理及可行性分析

拟建项目钻井过程中钻井废水随钻处理回用，完钻后钻井废水通过预处理后交重庆市运输总公司专用罐车运至四川东捷污水处理厂处理，预计钻井工程完井阶段共计约 3~5 天，采用 20m³ 的罐车拉运，罐车数量可根据实际钻井废水产生量灵活安排，不能及时外运的暂存于应急池内，不在井站内长时间储存，由于钻井废水量较小（130m³），正常情况下应急池能完全容纳钻井废水量，同时可保障了应急池预留应急功能 200m³。

钻至目的层后进行洗井作业，单个目的层洗井时间约 2 天，共产生洗井废水约 180m³。经排水管道直接进入应急池预处理，同时安排 20m³ 的罐车拉运，由于洗井废水量较小（180m³），正常情况下应急池能完全容纳钻井废水量，同时可保障了应急池预留应急功能 200m³。评价要求在目的层酸化前应将钻井废水、洗井废水转移完毕，以保证应急池有足够容积接纳后续酸化废水。

目的层酸化废水约 400m³，直接进入应急池预处理，根据施工进度安排，拟建项目酸化作业时间约 2 天，则每天酸化废水产生量约 200m³，酸化作业时污水罐车已入场开始废水拉运作业，罐车数量可根据实际钻井废水产生量灵活安排，一般配备容积 20m³ 废水罐车约 5 台，每台可当天来回运输 2 次，合计一天外运废水 200m³。未及时拉运废水暂存在井场内应急池内，由罐车有序外运。酸化期间应急池需要剩余 100m³ 作为酸罐的事故应急，若发生事故或调配不及的情况，应及时停止酸化废水返排作业，杜绝废水外溢污染事故。本工程废水收集措施见表 5.3-4。

表 5.3-4 工程的废水收集措施表

污染物类型	污染物种类	总产生量	收集措施	处理措施
钻井废水	COD、SS、Cl ⁻ 、石油类等	130m ³	废水罐、不能及时外运的采用应急池暂存	随钻处理或及时用罐车运至四川东捷污水处理厂处理或其他有资质的污水处理厂处理
洗井废水	COD、SS、Cl ⁻ 、石油类等	180m ³	500m ³ 的应急池	
酸化废水	COD、SS、Cl ⁻ 、石油类等	400m ³		
方井雨水	COD、SS、石油类等	165m ³		

此外，建设单位针对废水储存采取了以下管理措施：

① 井场实施清污分流，清污分流管道完善畅通，并确保废水全部进入清洁化操作场地处理后进入废水罐储存。

② 各类作业废水站内临时存储，不得随意乱排乱放。

③ 现场人员应定期对废水罐和应急池渗漏情况进行巡检，发现异常情况立即汇报和整改，并做好记录。

由此可见，拟建项目采取的废水储存措施有效可行。

（4）废水转运措施分析

项目钻井废水完钻预处理后由重庆运输总公司采用密闭罐车运，每辆罐车转运量为 20m³，每次拉运 4~8 车。

建设单位针对废水转运采取的管理措施为：

① 制定科学合理的车辆运输，根据管道输送和车辆运输实施相应的管理。

②废水承运单位为非西南油气田分公司所属单位，承运方需具备西南油气田分公司 HSE 准入资格和相应的运输服务准入资格。

③废水承运单位在开展运输工作之前，应对运输人员进行相关安全环保知识培训，废水运输车辆、装卸工具必须符合安全环保要求，装卸和运输废水过程中不得溢出和渗漏。严禁任意倾倒、排放或向第三方转移废水。

④废水承运人员进入井场装卸废水，必须遵守西南油气田分公司的有关安全环保管理规定，并服从井站值班人员的管理，不得擅自进入生产装置区和操作井场设备设施。

⑤废水车辆运输严格执行签认制度。签认单复印件报属地管理单位安全部门和承运单位备查，保存期不得少于二年。

⑥废水转运时采取罐车密闭输送。

⑦尽量避免在雨天和大雾天转运，建议昼间进行转运作业。

为确保本工程废水得到妥善处理，本着切实保护环境的原则，建议本工程废水转运过程中，增加如下措施：

①对承包废水转运的承包商实施车辆登记制度，为每台车安装 GPS，并纳入建设方的 GPS 监控系统平台。

②转运过程做好转运台账，严格实施交接清单制度。

③废水转运前应及时通知当地生态环境局，以便生态环境部门监督管理。

本工程采取以上废水转运措施有效可行。

（5）井场清污分流措施分析

拟建项目井场内外已实施清污分流制度，场外雨水由井场四周清水边沟汇集后外排，井场场内四周修建场内清水沟，并在四周边角（各节点）处共设置有隔油沉砂池，井场以及清洁生产操作平台的雨水经场内清水沟收集后，经由隔油沉砂池处理后用泵提升进入污水罐中暂存。钻井过程中实现废水收集处理循环利用，钻井工程钻进过程中无须外排的废水产生；完井施工阶段产生的冲洗废水通过清洁生产操作平台收集后，采用罐车外处理达标后排放。该措施较简单，通过修建排水沟以及清洁化生产等手段实现了清污分流，采用的清污分流方式为各钻井井场广泛使用的较为成熟的方式，措施可行。

综上所述，拟建项目钻井工程废水产生量较小，并得到有效处理和处置，均不在项目所在地外排，对地表水环境影响小，水污染防治措施合理可行。

5.3.3 地下水污染防治措施

钻井工程项目实施过程中，如不采取合理的地下水污染防治措施，废水中的污染物有可能渗入地下潜水，从而影响地下水环境质量。只有采用先进的生产工艺，加强生产管理，防止或减少污染物通过各种污染途径污染地下水，才能减小工程建设对地下水环境的影响程度和影响范围。

根据本工程建设对地下水环境影响的特点，建议拟建项目地下水环境保护措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应等方面进

行控制。

5.3.3.1 源头控制

(1) 采取先进的钻井方案和钻井液体系，对钻井过程中可能发生的泥浆漏失的情况，采用强钻方式快速钻穿漏失层达到固井层位。选用合理泥浆密度，实现近平衡压力钻井，降低泥浆环空压耗，降低泥浆激动压力，从而降低井筒中泥浆动压力，减小泥浆漏失量。工程一开利用清水钻井液迅速钻进，在套管的保护下能有效地保护浅层地下水。选用清洁泥浆体系进行钻探，在钻遇含水层时采取边打边下套管的方式，避免穿透含水层。此外，在钻井过程中应加强监控，防止泥浆的扩散污染等。

(2) 钻井过程中保持平衡操作，同时对钻井过程中的钻井液漏失进行实时监控。一旦发现漏失，立即采取堵漏防控措施，减少漏失量。井场储备足够的堵漏剂，堵漏剂的选取应考虑清洁、无毒、对人体无害，环境污染轻的种类，建议采用水泥堵漏。

(3) 每开钻井结束后的固井作业可有效封隔地层与套管之间的环空，防止污染地下水。固井作业应提高固井质量，建议采用双凝水泥浆体系固井，可有效防止因为井漏事故造成的地下水环境污染。

(4) 在钻井完井过程中严格控制新鲜水用量，实行清污分流，减少污水产生量；钻井过程中应加强钻井废水管理，防止出现废水渗漏、外溢或废水池垮塌等事故。

(5) 加强油料的管理和控制，特别应加强和完善废油的控制措施，其主要产生源发电房、机房、油罐区；同时加强隔油池废水中废油的捞取工作，尽可能地控制和减轻钻井废水中油的浓度。

(6) 加强岩屑、废泥浆及其他固体废弃物收集、运输及暂存、处置等过程的环境管理，严格按有关技术规范 and 规定落实各项防范措施，确保不对地下水造成污染，防止产生新的环境问题，确保废钻井泥浆循环使用。

(7) 井场设置清污分流、雨污分流系统。针对污水，将污水排入场内污水截流沟，再依地势或用泵抽入废水罐中。对于清水，场面清水、雨水由场外雨水沟排入自然水系。清污分流排水系统对井场的雨水及钻井废水进行了有效地分离，可以降低因暴雨等自然灾害而导致废水外溢污染浅层地下水的风险。固体废物堆放场应设置防雨设施，并及时处理，防止雨水淋滤导致污染物下渗进入浅层地下水。

(8) 钻井期间施工人员应加强暴雨季节水池内水位观测，并及时转运废水，确保水池有足够的富余容量；已建应急池池体高出地面 30cm，四周设置截排水沟，可防止地面径流进入水池中；暴雨季节加强池体周围挡土墙及边坡巡查，防止边坡失稳及挡土墙失效等导致池体垮塌发生废水外溢等事故。

5.3.3.2 分区防渗

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）和已颁布污染控制国家标准或防渗技术等行业规范，对该项目各个建设工程单元可能泄漏污染物的地面需进行防渗处理，实施分区防渗。拟建项目划分为重点防渗区和一般防渗区两类。由于拟建项目依托现有平台相应设施，目前分

区防渗已实施完毕。

(1) 重点防渗区

本区指污染物储存、输送、生产以及固体废弃物堆放过程中的产污环节。该项目的重点防渗区主要包括井口区域、钻井基础区、应急池、清洁生产操作平台、油罐区、泥浆储备罐区、燃烧池。

(2) 一般防渗区

本区指裸露地面的各生产功能单元，对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。该项目的一般防渗区主要包括除钻井井口区域以外的井场后场。

根据以上原则，结合拟建项目各生产单元的实际情况，拟建项目的分区防渗方案设计如表 5.3-5 所示，分区防渗示意图见附图 13。

表 5.3-5 项目已实施的分区防渗措施一览表

分区	防渗系数	装置、单元名称	内容
重点防渗区	等效粘土层 ≥6m, $k \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$	钻井基础	井架基础进行硬化处理，基础下部采用 20cm 厚砂砾（卵）石层；面层为 20cm 厚 C25 混凝土
		燃烧池、排酸沟及集酸池	燃烧池采用耐火页岩砖结构，底部采用 C25 碎石砼浇筑，每个燃烧池配备 20m³ 集酸池及排酸沟，采用 1:5 水泥砂浆抹面+水泥基结晶型防渗涂料作防渗处理；
		泥浆循环系统	下部为 20cm 厚砂砾（卵）石基层+10cm 厚 C15 混凝土垫层+30cmC25 钢筋混凝土面层
		动力设备区	下部为 20cm 厚砂砾（卵）石基层+10cm 厚 C15 混凝土垫层+30cmC25 钢筋混凝土面层
		泥浆储备罐区	压实基础+20cm 厚砂砾（卵）石基层+10cm 厚 C15 混凝土垫层+40cmC25 钢筋混凝土层
		油罐区	10cmC15 混凝土垫层+40cmC25 钢筋混凝土层+1: 3 水泥砂浆抹面+两遍水泥基渗透结晶型防渗涂料
		应急池	钢筋混凝土结构，采用强风化泥质砂岩层+20cm 砂卵石层+10cm 厚 C15 混凝土垫层+40cm 厚 C30 防渗钢筋混凝土（P8 钢筋混凝土）+2cm 厚 1: 3 水泥砂浆抹面+水泥基渗透结晶型防水涂料
		隔油池	20cm 厚 C25 混凝土+20mm 厚的 1: 3 水泥砂浆抹面+两遍水泥基渗透结晶型防渗涂料
		清洁化操作平台	压实基础+10cm 厚砂砾（卵）石基层+10cm 厚 C15 混凝土垫层+30cmC25 钢筋混凝土层+1: 3 水泥砂浆抹面
一般防渗区	等效粘土层 1.5m, $k \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$	岩屑临时堆放区	压实基础+10cm 厚砂砾（卵）石基层+10cm 厚 C15 混凝土垫层+30cmC25 钢筋混凝土层+1: 3 水泥砂浆抹面+两遍水泥基渗透结晶型防渗涂料
		井场后场污染区周边硬化区	压实基础+20cm 厚砂砾（卵）石基层+20cmC25 钢筋混凝土层
		旱厕	水泥砂浆砌页岩砖+水泥砂浆 20mm 厚抹面压光

5.3.3.3 跟踪监测

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）要求，结合项目污染物特点，制定项目跟踪监测计划。

(1) 监测点位

非正常工况下应急池废水外溢、泄漏可能引起池体周围地下水水质改变。井场附近分散式地下

水井分布较多，事故状态下地下水环境风险较大，应制定地下水环境影响跟踪监测计划，以便及时发现问题，采取措施。

在项目场地附近设监控点 2 个，地下水环境监测点位布置见表 5-3。

表 5-3 地下水环境跟踪监测点位

编号	与项目的方位	监测点功能	备注
1#（附图 7DS1#）	位于井口西北侧130m的居民水井处	背景值监测点	地下水上游方向
2#（附图 7DS2#）	位于井口东南侧420m居民水井处	污染扩散监测点	地下水下游方向

（2）监测内容

拟建项目地下水跟踪监测项目、频次及监测因子见下表：

表 5-4 地下水跟踪监测项目、频次及监测因子

监测阶段	监测时段	监测频率	监测因子
钻井期	事故状态下， 完钻验收监测一次	每次监测 1 天， 每天采样 1 次	pH、氯化物、汞、砷、六价铬、石油类、硫化物、钡

注：如遇到特殊情况或发生污染事故，可能影响地下水水质时，可根据实际情况增加采样监测频次。

（3）数据管理

建设单位应按相关规定对监测结果及时建立档案，并按照国家环保部门相关规定定期向相关部门汇报。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并根据污染物特征增加监测项目，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。建设单位应建立完善的质量管理体系，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。设立地下水动态监测小组，负责对地下水环境监测和管理，或者委托专业的资质机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

5.3.3.4 地下水环境管理措施

（1）加强各类废水收集、暂存、处理及运输过程中的环境管理，并实施全过程监控，禁止违法违规排放，引发环境污染与纠纷。

（2）针对井场各存储池和存储罐，必须按下列要求进行管理：

①各类罐体和池体应留有一定的富余容量，以容纳暴雨增加的水量，防止废水外溢。

②对井场临时储存的废水进行及时转运，减少储存周期，降低外溢风险，特别在汛期来临前，要腾空应急池。

③为避免突降大雨引起雨水进入应急池，从而引发废水外溢，应在雨季对废水池加盖防雨篷布或架设雨篷。在暴雨季节，加强巡查，降低废水外溢的风险。

④现场应设兼职人员进行监督管理，重点是监督各项环保措施的落实情况，确保废水不外溢和渗漏。

⑤各类储备罐加强日常监管，一旦有物料泄漏，可及时发现并采取应急措施。

（3）严格执行废水转运“三联单”制度（即出站单据、进站单据和接收量单据），运输车辆安装 GPS，确保废水运输工程的安全性。

5.3.3.5 应急措施

一旦发生井漏等地下水污染事故，应立即启动应急预案，迅速控制项目区事故现场，切断污染源，对污染场地进行清源处理，同时上报相关部门进行善后。发生风险事故后，应急处置期间可利用其他井水或取用场镇自来水并由送水车应急供水解决群众饮水问题。

工程采取以上措施后，在一定程度上可以避免污染地下水，措施可行。

5.3.4 噪声污染防治措施

① 根据现场调查，已建平台备用柴油发电机等固定设备放置在机房内，采取建筑隔声，并安装吸声材料；安装消声装置和设置减震基础。建议在钻井作业场地条件允许的情况下尽量采用地方电网供电。

② 加强施工管理，钻机、泥浆泵等设备应做好日常维护，同时在操作时做到平稳操作，避免作业时产生非正常的噪声；

③ 钻井期间对周边农户多采取沟通宣传和耐心解释等方式，取得周边居民支持谅解，避免环境纠纷及环保投诉。对噪声超标区域的居民，可采取临时搬迁、租用或经济补偿的方式，取得居民谅解，避免环保纠纷。

④ 测试放喷时，放喷测试时合理安排测试放喷时间，避免夜间和午休时间进行测试放喷。测试前应告知周围村民，并暂时疏散燃烧池周围居民，确保其人身健康和安全。



对于钻井及测试作业噪声，采取相应的隔声、减振、消声等措施；但由于钻井为露天施工，降噪难度大，建设单位应加强对噪声影响居民沟通、宣传和解释等工作，同时也可采取临时搬迁、租用或经济补偿的方式，取得居民谅解，避免环保纠纷。钻井噪声治理措施在国内钻井工程中广泛使用，技术成熟可行。

5.3.5 固体废物污染防治措施

5.3.5.1 废水基泥浆、水基岩屑

根据工程分析，清水及水基钻井过程中产生岩屑总量约 1180.8t、水基泥浆钻井废泥浆 177.6t、50t 沉淀罐污泥。

根据《重庆市环境保护局关于天然气开采行业固体废物污染防治有关问题的通知》（渝环

[2014]106 号) 中明确, 石油天然气开采产生的废水基钻井泥浆及水基钻井岩屑按照一般工业固体废物进行管理。常规天然气勘探开发和页岩气勘探开发产生的水基岩屑和废水基泥浆性质相似, 参照《重庆市页岩气勘探开发行业环境保护指导意见(试行)》(渝环(2016) 316 号)要求, 除油基钻屑外的普通钻屑优先实施资源化利用, 外运地方砖厂制砖综合利用或水泥厂进行协同处置, 依托的地方砖厂、水泥厂应满足《重庆市水泥窑协同处置危险废物行业及页岩气开采行业固体废物环境管理指南》(推荐)中的相关要求, 依托砖厂或水泥厂应配套建设有水基岩屑贮存场地、污染防治设施的环保合法企业。

(1) 现场收集及储存情况

现场在振动筛排沙口、振动筛下方设置螺旋输送机收集水基岩屑, 用转运罐收集并转至岩屑搅拌罐, 在其中投加水基岩屑处理剂, 将固化体含水率降低至 60%以下后直接堆存在岩屑堆放区。在清洁生产操作平台内已设置 150m² 岩屑堆放区暂存脱水后废水基泥浆和水基岩屑。

(2) 水基岩屑制砖综合利用可行性分析

A、废水基泥浆及岩屑作为烧结砖的原料可行性分析

四川蜀渝石油建筑安装工程有限责任公司通过大量水基岩屑室内试验及现场试验, 对水基泥浆固化体加入一定量无毒的激活剂后, 利用装载机进行多次地均匀搅拌反应, 每次搅拌时间不少于 45 分钟, 保证激活反应时间。固化体的化学成分和烧失量满足烧结砖原料成分要求, 可以作为烧结砖的生产原料。其化学成分分析结果见下表。

表 5.3-5 废弃固化物样品激活处理后的化学成分检测数据表

项目	烧失量%	SiO ₂ %	Fe ₂ O ₃ %	Al ₂ O ₃ %	TiO ₂ %	CaO%	MgO%
烧结砖原料成分要求	3~15	55~70	3~10	10~20	0~8	0~10	0~3
激活处理后的废弃固化物	9.26	65.35	8.22	11.67	7.48	6.32	1.78

由上表数据可知, 加入激活剂后的废弃固化物能够满足砖厂烧砖的原料要求。

B、废水基泥浆及岩屑做成烧结砖产品的可行性分析

川渝地区水基泥浆钻井固废处置多以经现场处理后(脱水处理)转运地方砖厂制砖综合利用, 本评价引用川渝地区对砖厂制砖后的烧结砖质量检测报告资料: 四川省建材产品质量监督检验中心于 2016 年 1 月 10 日对水基岩屑进行了烧结砖质量检测, 检测结果表明, 水基钻井岩屑固化体制备的烧结砖能够满足《烧结普通砖》(GB5101-2003)和《建筑材料放射性核素限量》(GB6566-2010)中各项性能指标要求。

表 5.3-6 普通烧结砖检验数据表

序号	检测项目		检验效果	标准值	备注
1	抗压强度 (MPa)		19.3	≥15	合格
2	5h 吸水率 (%)		17	≤18	合格
3	饱和系数		0.7	≤0.78	合格
4	放射性	IRa	0.13	≤1.0	合格
5		Ir	0.41	≤1.0	合格

C、制作烧结砖工艺的可行性分析

砖厂制砖原材料主要为页岩，井场预处理后废水基泥浆及岩屑固化体转运至砖厂页岩棚后，在分析其化学成分的基础上，加入一定量无毒的激活剂进行激活处理，用装载机将激活处理后的固化体、页岩和内燃煤混合均匀，混合物用皮带输送到双齿辊式破碎机和球磨机中进行破碎，破碎后的原料经皮带输送到练泥机中，加水进行搅拌、捏和、均匀后用皮带输送到螺旋挤压机中成型，生胚砖转运到干燥室进行干燥，干燥后的胚砖转运到砖窑中进行焙烧。砖烧制成品合格冷却至室温后出窑形成产品砖。

制砖工艺流程图见下图。

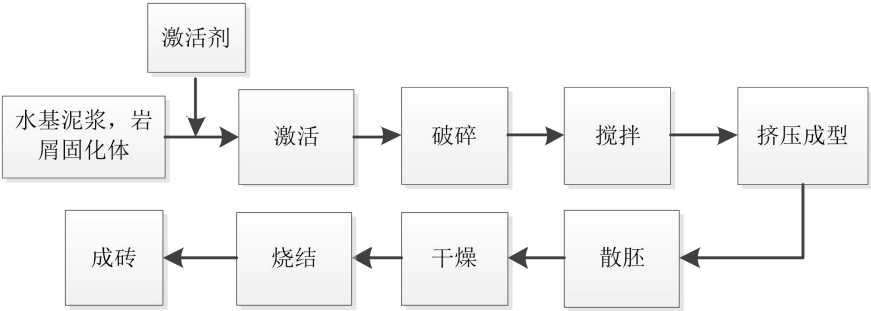


图 9.4-2 制砖工艺流程示意图

经调查了解，该工艺为传统熟悉的工艺，由该工艺进行生产已多年，在使用页岩为原料进行生产时，采取的污染防治措施符合环保要求，未出现污染环境事故。因此，拟建项目钻井时产生的固废做烧砖处理在工艺上是可行的。

D、水基岩屑烧结砖浸出液检测分析

本评价类比宜宾市环境监测中心站对水基岩屑烧结砖的浸出液进行检测，监测报告（宜市环监字（2016-061）第 031 号）结果表明，浸出液指标监测达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放标准限值。

表 9.4-3 水基泥浆烧结砖浸出液检测数据表

序	检测项	检测值	标准值	备注
1	pH	8.30	6~9	合格
2	铬	0.013	1.5	合格
3	镉	未检出	0.1	合格
4	铜	未检出	0.5	合格
5	汞	0.00006	0.05	合格

通过对利用废水基泥浆烧结砖产品进行浸出液检测及产品质量检验，其结果均符合相关规定的要求。

综上所述，拟建项目钻井期间产生的岩屑、废水基泥浆采取随钻处理后及时外运周边具有相关环保手续的砖厂或有资质、能力的工业废弃物综合利用企业进行资源化利用处置措施可行。

E、区域砖厂消纳能力分析

根据对项目所在地区及其周边地方砖厂的调查，可积极联络周边地区依托环保手续齐全、满足环保管理要求的地方砖厂进行制砖综合利用。地方砖厂多以粘土、煤矸石、页岩为生产原料，采用隧道窑工艺生产空心砖、节能保温砖，年产空心砖、节能保温砖规模 3000 万匹以上，其生产工艺满足水基岩屑固化物制备烧结砖的要求。根据砖厂目前用料消耗情况，水基岩屑按照 10:1 掺合，砖厂消耗水基泥浆和岩屑能力约 50m³/天，项目周边地方砖厂有能力消纳拟建项目水基钻井泥浆和岩屑。

根据调查西南油气田公司其他钻井工程实施过程中均与制砖厂签订了水基钻井泥浆和岩屑等消纳协议，委托砖厂对钻井工程水基钻井岩屑、废水基泥浆及沉淀罐污泥进行制砖资源化利用。砖厂可以有效的对拟建项目水基钻井岩屑、废水基泥浆及沉淀罐污泥等进行资源化利用。委托的砖厂均完善了相应的环保手续并提交至西南油气田公司进行合同审核，并具有相应的污染防治措施，故拟建项目依托周边砖厂是可行的。距离本项目较近的有“开州区双福页岩砖厂”可依托，该项目已建成多年，年产约 3000 万块烧结页岩空心砖，并取得了环保验收手续（见附件 4），位于重庆市开州区白鹤街道洪亮村，距离本项目车距约 69km，依托可行。评价要求拟建项目动工前应与之签订相关委托协议或委托其他具有完善环保手续的砖厂处置并签订协议。

（3）水基泥浆及岩屑转运及收集的监管措施

水基泥浆及岩屑经井场清洁化生产平台振动筛、离心分离预处理后在井场专用贮存场地内暂存（采取防渗、防雨、围堰措施），根据项目及周边实际情况，选择合理可行的废水基泥浆及岩屑处置方式。

本次评价针对一般固体废物处理单位的选择提出以下要求：

- a、应选择环保手续齐全且具备较完善的环保设施单位；
- b、该处理单位有足够的处理能力接纳拟建项目一般固体废物产生量；
- c、一般固体废物资源化处理的成品质量满足相关行业要求；
- d、根优先选择就近处理单位，以减少固废拉运距离，降低固废拉运风险。

建设单位针对废水基泥浆、一般钻井岩屑转运采取的监管措施为：

- 1）废水基泥浆、水基岩屑、沉淀罐污泥等一般固废转运采用专用车辆。
- 2）转运应建立台账，并按照转移联单登记制度进行转移。
- 3）运输路线尽量避开饮用水源保护区、生态红线区、自然保护区、人口密集城镇等特殊环境敏感区。
- 4）对承包废渣转运的承包商实施车辆登记制度，为每台车安装 GPS，并纳入建设方的 GPS 监控系统平台。
- 5）废渣转运前应及时通知当地生态环境局，以便环保部门监督管理。

项目开工前，建设单位须明确钻井固废处置单位，签订相关拉运及处理协议。

从环境保护角度及环境风险角度考虑，将废水基泥浆和水基岩屑外运综合利用是合理的，不仅处理了固体废弃物，更是将其资源化利用，转换为有用资源，工艺技术成熟可靠。

5.3.5.2 油基岩屑、废油等危废储存、处置方式及可行性分析

(1) 油基岩屑、废油处理方式

拟建项目三开（后段）、四开井段钻井采用油基泥浆钻井，油基泥浆全部循环利用，对转换泥浆进行全部回收通过泥浆储备站实现重复利用于其他钻井平台，完钻后油基泥浆储存于储备罐内，及时转运至区块内其他钻井井场利用。油基钻井产生的含油岩屑(581.0t)按照危废进行现场管理(HW08 危险废物)，在清洁生产操作平台内由储存桶或储存袋临时贮存（按危废贮存场地标准建设和使用管理：按照重点防渗区要求进行防渗，并应与其他区域进行隔离，满足防风、防雨、防晒和防止危险物流失、扬散等，交有危废处置资质的单位进行处置，现场无残留。

项目钻井过程中产生的废油量较少，油罐、柴油机和发电机房四周设置围堰，并各设 1 个废油桶收集跑冒滴漏的废油，完钻后交有危废处置资质的单位进行处置，可以有效避免废油对环境的污染。

(2) 现场收集、储存、转移要求

现场采用储存桶或储存袋收集油基泥浆循环系统产生的油基岩屑，然后采用叉车运至清洁生产操作平台内的岩屑存放区放置，贮存周期<12d，及时分批分次现场交由资质单位妥善处置清运，措施可行。

油基岩屑收集应按《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822）采用可密闭的储存桶或储存袋，向外转移应采用罐车外运，减少 VOCs 的排放；应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）规定柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能，引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。岩屑存放区按照危险废物的暂存要求进行“四防”处理(防风、防雨、防晒、防渗漏)，且存放区基础按照重点防渗区进行防渗处理，可防止渗漏和流失。在采取上述措施后，现场收集和储存符合要求。

项目在钻井过程中，废油的处置严格按《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）的有关要求，落实废油的收集和防治污染措施，具体包括：

- 1.废油收集池采取有效的防雨淋等措施，防止由于降雨等造成废油外溢至环境中，造成污染事件的发生。
- 2.废油收集容器应完好无损，没有腐蚀、污染、损毁或其他可能导致其使用效能减弱的缺陷。
- 3.废油收集过程产生的废旧容器应按照危险废物进行处置，仍可转作他用的，应经过消除污染的处理。
- 4.废油应在产生源收集，不宜在产生源收集的应设置专用设施集中收集。
- 5.井口附近区域采用硬化地面。
- 6.现场沾染废矿物油的泥、沙、水全部收集。
- 7.废油的转运要用密闭容器盛装，避免运输过程中造成废油的外溢，污染环境。

5.3.5.3 生活垃圾处置

井场区域和生活区已设 1 个垃圾箱，施工人员产生的生活垃圾存放在垃圾箱内，定点堆放，定

期交由最近的环卫部门统一清运处置，钻井任务结束后做到现场无生活残留。生活垃圾处理措施可行。

采取上述措施后，本项目固体废物均可得到合理的处理与处置，对环境影响可接受。

5.3.5.4 固废环境管理要求

① 一般工业固体废物管理台账

根据《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（公告 2021 年第 82 号）等标准规范提出一般工业固废环境管理要求

A、一般工业固体废物管理台账实施分级管理。填报一般工业固废产生清单、流向汇总表、出厂以及转移信息记录表。

B、记录固体废物在井站内贮存、利用、处置等信息，填写时应确保固体废物的来源信息、流向信息完整准确；根据固体废物产生周期，可按日或按班次、批次填写。

C、产废单位填写台账记录表时，应当根据自身固体废物产生情况，选择对应的固体废物种类和代码，并根据固体废物种类确定固体废物的具体名称。

D、鼓励产废单位采用国家建立的一般工业固体废物管理电子台账，简化数据填写、台账管理等工作。

E、台账记录表各表单的负责人对记录信息的 真实性、完整性和规范性负责。

F、产废单位应当设立专人负责台账的管理与归档，一般工业固体废物管理台账保存期限不少于 5 年。

G、鼓励有条件的产废单位在固体废物产生场所、贮存场所及磅秤位置等关键点位设置视频监控，提高台账记录信息的准确性。

② 危险废物管理计划和管理台账

根据《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259—2022）等标准规范提出危险废物管理计划和管理台账要求。

应建立危险废物管理台账，落实危险废物管理台账记录的责任人，明确工作职责，并对危险废物管理台账的真实性、准确性和完整性负法律责任。根据危险废物产生、贮存、利用、处置等环节的动态流向，如实建立各环节的危险废物管理台账，保存台账时间原则上应存档 5 年以上。

综上，拟建项目产生的固废采取上述分类收集、分类处置的措施后，可合理处置各类固废，对周围环境不会造成二次污染影响。

5.3.6 土壤污染防治措施

（1）源头控制

采取先进的钻井方案和清洁钻井液体系，拟建项目一开段（0-500m）采用清水钻井液，二开至三开前段采用水基泥浆钻井，水基泥浆钻井相对油基泥浆而言，更环保，从源头上减少了钻井废水、固体中的污染物量。

在钻井完井过程中严格控制新鲜水用量，实行清污分流，减少污水产生量。

（2）过程防控措施

A、岩屑临时堆放区已设置雨棚，可防止雨水淋滤导致污染物下渗污染。

B、井站内采取了分区防渗措施，一般防渗区防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能；重点防渗区防渗层的防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

C、井场内已实施清污分流措施，在井场四周设置雨水排水沟，场外雨水随雨水沟排放；

D、井场分为清洁区和污染区，进行隔离，雨水、污水分区收集，污染区（泥浆循环区、井口区、动力机组区、清洁化操作平台）雨水进入集水坑，收集泵提升废水罐处理后回用（用于补充水基泥浆的调配用水、钻具清洁冲洗用水）；清洁区雨水通过场地内的隔油池沉淀隔油处理后外排。

E、油罐区雨水经过隔油池处理后外排。

F、加强对各类池体、罐体的维护，防止废水泄漏事故发生。

G、应急池作为重点防治区，已按照重点防渗性能要求进行建设，等效粘土层 $\geq 6\text{m}$ 、 $k \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；一旦发生污水渗漏，污染土壤事故，应立即启动应急预案，并采取相应应急措施。查明并切断污染源，立即将污水转移，修复泄漏区；探明土壤污染深度、范围和污染程度；依据探明的土壤污染情况，合理布置封闭、截流措施，并对受污染土壤进行抽排工作；将抽取的受污染土壤进行集中收集、处理，并送实验室监测分析；对不达标区域土壤进行修复。

（3）土壤跟踪监测

监测布点：设置 2 个土壤跟踪监测点位。

表 5.3-7 土壤跟踪监测计划表

序号	监测点位	监测因子	监测频次
T1	井场东侧旱地	石油烃、硫化物、PH、土壤含盐量(SSC)	钻井过程出现发生泄漏或风险事故、土壤环境污染投诉时进行监测
T2	应急池周边旱地	石油烃、硫化物、PH、土壤含盐量(SSC)	

拟建项目评价范围土壤环境质量现状达标，通过落实设计及评价提出的源头控制、清污分流和分区防渗等措施，可有效减轻、防治土壤环境污染，土壤污染防治措施合理有效。

5.3.7 环境风险防范措施

关于天然气钻井期间的环境风险类型、对环境的影响、采取的风险防范措施和事故应急预案等详见“环境风险专项评价”。

5.4 完井污染防治措施

本项目钻探任务完成后若作为生产井，后续生产井地面建设则另行设计和开展环评。若废弃，完井后将对钻井设备、基础进行拆除、搬迁，封井口作业。本工程土地复垦措施、要求总体上按照《土地复垦方案》《土地复垦方案审查确认意见书》土地复垦措施及要求进行。

运营期生态环境保护措施	拟建项目为天然气勘探项目，勘探结束后井口采用封井器封井，施工结束，污染源也随之消失。因此，拟建项目无运营期生态环境保护措施。
其他	5.5 环境管理 (1) 环境管理机构 拟建项目建设单位设有完善的环境管理机构，企业安全环保部安排环保人员负责整个项目环境管理工作。负责组织、协调和监督拟建项目的环境保护工作，负责环境保护宣传和教育，以及有关环境保护对外协调工作，加强与环保部门的联系。 建设单位设专人负责监督施工单位在施工过程中的环境保护工作，同时监督施工单位落实环境保护措施。 钻井队应设现场健康、安全与环境管理小组，在钻井承包商健康、安全与环境管理部门的指导下开展健康、安全与环境管理工作。钻井队健康、安全与环境监督实行承包商派出制或业主聘任的监督机制。 (2) 环境管理职责 贯彻执行国家、地方环境保护法规和标准；负责环保工作的计划安排，加强对废水、废气、噪声、固体废物等的管理，加强对施工过程中对动植物以及景观的保护。 认真贯彻落实环保“三同时”规定，切实按照环评、设计要求予以实施，以确保环保设施的建设，使环保工程达到预期效果。组织实施污染防治措施和生态保护措施，并进行环保验收。检查环境管理工作中的问题和不足，对发现的问题和不足，提出改进意见。协同当地环保部门处理与项目有关的环境问题。 (3) 环境管理制度 建设单位应督促施工单位制定并组织实施施工期的环境保护管理制度。应制定相应的废水、废气、噪声和固体污染防治管理制度并执行。主要依据较完善的《石油天然气钻井健康、安全与环境管理体系指南》《石油天然气钻井作业健康、安全与环境管理导则》（Q/CNPC53）作为管理的具体指导。 重点做好固体废物台账记录和转移联单制度，重点做好钻井废水、洗井废水、酸化废水的台账记录和转移联单制度、影像记录。对承包废水转运的承包商实施车辆登记制度，为每台车安装 GPS，并纳入建设方的 GPS 监控系统平台。防止非法排污。 钻井施工单位环境保护措施纳入整个钻井工程整体管理，负责环保措施的监理工作，确保措施

得到全面具体、合理有效的落实。

5.6 环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》（HJ1248—2022）要求，结合项目污染物特点，制定项目施工期环境监测计划，提出如下监测计划：

表 5.6-1 环境监测计划一览表

类别	监测点位	监测位置	监测因子	监测频次	监测方法
土壤	T1	井场东侧旱地	石油烃、硫化物、PH、土壤含盐量（SSC）	钻井期间接到环境污染投诉时监测	按规范监测
	T2	应急池周边旱地			
地下水	1#（附图7DS1#）	位于井口西北侧 130m 的居民水井处	pH、氯化物、汞、砷、六价铬、石油类、硫化物、钡	钻井期间接到环境污染投诉时监测	按规范监测
	2#（附图7DS2#）	位于井口东南侧 420m 居民水井处			
噪声		井场场界、井场周边居民	昼间等效声级、夜间等效声级	项目实施期间接到环境污染投诉时监测，昼夜监测各 1 次	按规范监测
工业固体废物记录		详细记录各类固废产生量、处置量、储存量、转运情况、具体去向			

云安 010-X2 井钻井项目总投资****万元，环保投资****元，占总投资的 4.13%。环保投资主要用于废水治理、固体废物处理、噪声污染防治，以及施工迹地生态恢复等，符合该项目的实际特点。具体情况见表 5.5-1。

表 5.5-1 拟建项目环保措施及总投资估算一览表

环境因素	建设内容	拟采取的环保措施	投资（万元）
地表水	钻前施工废水	沉淀后洒水抑尘	/
	井场清污分流	场外雨水由井场四周清水边沟汇集后外排；场四周设置排水沟，设置4个隔油池（每个角设1个4m ³ ），通过平台内的挡水墙使得清污分流后较清洁雨水通过隔油池隔油处理后外排；循环系统、井架区域、机房系统等通过挡水墙拦挡雨水，使得清污分流，设置集水坑5个收集雨污水，用泵提升进入污水罐中暂存，进入废水循环利用系统	依托现有设施
	钻井废水及酸化洗井废水	共计约 875m ³ ，通过预处理后采用罐车拉运至四川东捷污水处理厂或其他有资质的污水处理厂处理达标后排放，运输过程实行五联单制度	**
	生活污水处理	井场旁和生活区采用旱厕，食堂、洗浴废水经隔油处理后用于冲洗厕所或配置水基泥浆，旱厕粪水用于周边农田还田使用。	依托现有设施
地下	井场防渗	对井口区域、应急池、燃烧池、集酸池、柴油罐区、机房系统、泥浆循环系统、操作平台等区域实行重点防渗措施，对除重点防渗区外的井场	依托现有设施

	水、土壤		后场实行一般防渗措施	
		跟踪监测和应急响应	将井场最近的 2 口水井作为跟踪监测井；设 2 个土壤跟踪监测点；跟踪监测发现居民水井受到污染时应查找污染原因，发现渗漏的应临时抽干污水外运处置，并进行防渗补救，采取堵漏措施；对受污染的居民水井水源采取替代补偿方案，临时拉运当地场镇自来水或外购桶装水等方式解决居民用水问题，或在周边区域未受污染的区域重新打机井并安装供水管网到居民家中	**
	大气	钻前工程施工废气	洒水降尘等措施	/
		柴油机废气	通过柴油机自带尾气净化装置达标排放	依托现有设施
		测试放喷废气	针对测试放喷废气主要采用地面灼烧处理，采用短火焰灼烧器，修建燃烧池及挡墙减少辐射影响，内层采用耐火砖修建。	依托现有设施
	噪声	减震隔声降噪	对柴油发电机进行建筑隔声、基础减震、安装消音器	依托现有设施
		临时搬迁或房屋功能置换	对噪声影响超标的农户在通过临时租用房屋、临时撤离、加强沟通协调等方式减轻噪声影响，取得居民谅解，避免环保纠纷	**
	固体废物	生活垃圾和废含油棉纱、手套处置	设置垃圾箱作为固定生活垃圾堆放点，定期清运交当地环卫部门统一处理。废含油棉纱、手套未分类收集的全部环节可不按危险废物管理，混入生活垃圾的交环卫部门统一处置。	**
		清水、水基钻井岩屑、废水基泥浆和废水罐污泥等	属于一般工业固体废物，脱水后暂存于岩屑堆放区，就近交给依法取得生态环境部门关于利用和处置相关工业固体废物项目环评批复、具有处理处置相应固体废物能力并配套建设有废气、废水、固废等污染物治理设施的单位处置，鼓励重庆市内处置。	**
		油基岩屑	属于危险废物，脱水处理后采用储存桶或储存袋暂存于油基岩屑堆放区，按照评价提出的重点防渗区要求防渗，顶部设雨棚，周边设置1.2m挡墙，同时应在四周设置防雨围挡，以满足防风、防雨、防晒、防渗漏等《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的控制要求，交有资质的危废处置单位处置	**
		废油、剩余油基钻井液	废油采用油桶收集后暂存于油基岩屑堆放区，交有资质的危废处置单位处置，或回收利用（用于其他井配制油基泥浆等）处置。剩余油基钻井液随钻井队用于其他钻井工程回用	**
	生态	生态恢复	①复垦方向：总体全面复垦为原有用地类型，对边坡等不局部复垦耕地条件的种植草本植物恢复生态； ②复垦率及工期、植被恢复期。复垦率 100%，钻井完工后进行复垦，施工期 3 个月。复垦种植恢复期 2 年； ③复垦土壤：主要采用临时表土堆场耕植土以及其他临时占地原有耕植土； ④复垦范围：根据后续地面集输工程征用占地，对征地外的区域全部拆除，平整、翻耕、培肥改良复垦。包括井场外的油水罐区、泥浆储备罐区、生活区、燃烧池、操作平台、应急池以及边坡等； ⑤复垦要求：对土壤进行翻耕、平整及培肥改良。满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）中规定的要求	**
	闭井期环保措施		测试无开采价值，应按照《废弃井封井处置规范》（QSH 0653-2015）、《天然气井永久性封井技术规范》（Q/SY XN0386-2013）等相关行业规范进行封井作业，并设置醒目的警示标志，加强保护和巡查、监控。封	**

		井应在钻井完成后6个月内完成。	
	环境 风险	详见环境风险专项评价	**
	合计 投资	****元	

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	验收要求
陆生生态	临时占地恢复	对各类池体、临时构筑物进行拆除，现场无废弃构造设施遗留，对后续不使用的临时占地进行复垦到原土地利用状态，覆土来源主要为耕植土堆场暂存的表土。其中耕地应进行土壤培育，复垦后应满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）中规定的要求，满足居民正常耕种要求。	占地恢复原有土地利用性质，土地恢复生产力	/
水生生态	/		/	/
地表水环境	钻井废水、洗井、酸化废水	钻井废水部分回用，洗井废水、酸化废水、方井雨水和剩余部分钻井废水经现场预处理后，用罐车转运至四川东捷污水处理厂或其他有资质的污水处理厂处理达标后排放，运输过程实行五联单制度，具备交接清单。	不外排，现场无遗留，建立转移联单制度，具备交接清单、处置协议	/
	生活污水	井场旁和生活区采用旱厕，食堂、洗浴废水经隔油处理后用于冲洗厕所或配置水基泥浆，旱厕粪水用于周边农田还田使用。		
地下水及土壤环境	分区防渗措施	重点防渗区：井口区域、应急池、燃烧池、集酸池、柴油罐区、机房系统、泥浆循环系统、清洁生产操作平台等区域。 一般防渗区：井场污染区周边硬化区、厕所。	不对周边浅层地下水以及周边土壤造成影响	/
	物料堆放	岩屑临时堆放区设置雨棚，防止雨水淋滤导致污染物下渗污染。		
	跟踪监测 应急响应	井场上游、下游较近的2口水井作为跟踪监测井。跟踪监测发现渗漏的应临时抽干污水外运处置，并进行防渗漏补救；发现井漏影响的应采取堵漏措施。并对受污染的居民水井水源采取替代补偿方案。		
声环境	对柴油发电机进行建筑隔声、基础减震、安装消音器，对噪声影响超标的农户在钻井期间通过临时租用房屋、临时撤离、加强沟通协调等方式减轻噪声影响。		不发生扰民现象	/
振动	/		/	/

大气环境	柴油发电机组	以轻质柴油为燃料，燃烧废气经设备自带高为3m的排气筒外排	对大气环境无明显影响	/	/
	测试放喷、事故放喷废气	经专用放喷管线引至已建燃烧池后点火燃烧处理，放喷期间应临时撤离放喷口周边500m的居民			
固体废物	水基钻井岩屑和废水基泥浆、沉淀污泥	属于一般工业固体废物，脱水后暂存于岩屑堆放区，顶部设雨棚，岩屑堆放区设置1.2m挡墙，按照评价提出的重点防渗区要求防渗，同时应在四周设置防雨围挡以防风、防雨、防渗漏要求。就近交给依法取得生态环境部门关于利用和处置相关工业固体废物项目环评批复、具有处理处置相应固体废物能力并配套建设有废气、废水、固废等污染治理设施的单位处置，鼓励重庆市内处置。	合理处置，现场无遗留，不造成二次污染，建立转移联单制度，具备交接清单、处置协议	/	/
	油基岩屑	属于危险废物，脱油处理后采用储存桶或储存袋暂存于油基岩屑堆放区，按照评价提出的重点防渗区要求防渗，顶部设雨棚，周边设置1.2m挡墙，同时应在四周设置防雨围挡，以满足防风、防雨、防晒、防渗漏等《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的控制要求，交有资质的危废处置单位处置			
	废油	设置危险废物暂存区，按照评价提出的重点防渗区要求防渗，顶部设雨棚，周边设置1.2m挡墙，同时应在四周设置防雨围挡，以满足防风、防雨、防晒、防渗漏等《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的控制要求，交有资质的危废处置单位处置，或回收利用（用于其他井配制油基泥浆等）置。			
	废含油棉纱、手套	未分类收集的全部环节可不按危险废物管理，混入生活垃圾的交环卫部门统一处置			
	生活垃圾	定期交环卫部门收集统一处置			
电磁环境	/		/	/	/
环境风险	按照风险专项评价“表5.5-1风险防范主要措施一览表”落实其他风险防范措施		未发生环境风险事故	/	/

环境 监测	地下水：验收监测 1 次。钻井过程出现发生泄漏或风险事故、地下水环境污染投诉时进行监测	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）	/	/
	土壤：验收监测 1 次。钻井过程出现发生泄漏或风险事故、土壤环境污染投诉时进行监测	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的标准限值	/	/
其他	/	/	/	/

七、结论

云安 010-X2 井钻井工程符合相关产业政策，符合相关环境保护政策，总体符合相关规划及规划环保章节要求，符合重庆市“三线一单”管控要求，不涉及生态红线。

评价区域属于大气环境达标区，地表水、地下水、声环境、土壤质量现状满足环境功能区要求。通过落实评价提出的污染防治措施和生态保护与恢复措施，对大气环境、地表水、声环境、地下水、土壤影响小，不改变区域的环境功能，生态环境影响小可接受，环境影响可接受。通过严格按照钻井设计和行业规范作业，按照行业规范和环评要求完善相关风险防范和应急措施，制定详尽有效的环境风险应急预案。云安 010-X2 井钻井工程环境风险是可防控的。项目选址可行，布局合理，采用的环保措施可行。

从环境保护角度，云安 010-X2 井钻井工程环境影响可行。

中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿

云安 010-X2 井钻井工程

环境风险专项评价

重庆渝佳环境影响评价有限公司

二〇二三年九月

目 录

1 前言	1
1.1 评价目的和原则	1
1.2 编制依据	2
1.3 环境风险调查、评价等级	3
1.4 评价范围	12
1.5 环境敏感目标	12
2 环境风险识别	- 15 -
2.1 物质危险性识别	- 15 -
2.2 生产设施危险性识别	- 24 -
2.3 生产过程危险性识别	- 24 -
2.4 钻井过程潜在危险性识别	- 25 -
2.5 环境风险类型及危害分析	- 26 -
2.6 环境风险识别结果	- 27 -
3 风险事故情形分析	- 28 -
3.1 井喷事故树分析	- 28 -
3.2 最大可信事故及概率分析	- 30 -
3.3 风险事故情形设定	- 30 -
3.4 最大可信事故源项分析	- 31 -
3.5 水环境风险源项分析	- 33 -
4 环境风险预测与评价	- 36 -
4.1 最大可信事故预测与评价	- 36 -
4.2 水环境风险预测与评价、分析	- 53 -
5 环境风险管理	- 59 -
5.1 环境风险管理	- 59 -
5.2 环境风险防范措施	- 59 -
5.3 环境风险应急措施	- 65 -
5.4 环境风险应急预案	- 72 -
5.5 环境风险防范措施投资	- 75 -
6 环境风险评价结论	- 76 -

1 前言

1.1 评价目的和原则

1.1.1 评价目的

环境风险评价将分析项目可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害物质发生泄漏，易燃易爆物质发生火灾爆炸等事故可能性，在此基础上预测事故造成人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。

本风险评价将以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）为指导，结合《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）、《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183- 2015）等，通过风险调查、风险识别、风险预测与评价，提出拟建项目的风险防范措施和应急预案，为工程建设和环境管理提供技术决策依据，把环境风险尽可能降低至可接受水平。

1.1.2 评价原则

（1）认真执行国家和地方产业政策、能源政策、环境保护政策及法规，全面贯彻达标排放、污染防治的原则，坚持环评为环境管理服务。

（2）提高环境风险评价的实用性、科学性，保证环境风险评价专题的质量，为环境管理提供科学依据。

（3）合理地充分利用现有资料，缩短评价周期，节省人力、物力。

（4）采用类比调查、模型模拟、资料收集和分析等相结合的手段，充分利用现有资料，预测项目运行中的环境风险影响。

（5）从环境保护角度出发，对项目的风险水平做出论证，并力求使风险评价结论具有科学性和可操作性，为项目环境风险管理提供科学依据。

1.1.3 环境风险专项评价任务来源

云安 010-X2 井钻井工程位于重庆市云阳县人和街道****，依托现已建平台，井场

面积 104m×42m，垂直深度****，井型为大斜度井，兼探层/目的层：****，完钻层为****。

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（生态影响类）（试行）表 1 中专项评价设置原则要求“根据建设项目特点和涉及的环境敏感区类别，确定专项评价的类别，设置原则参照表 1，确有必要可根据建设项目环境影响程度等实际情况适当调整”，拟建项目属于专业技术服务业，考虑勘探目的层含硫较高，因此，评价设置了环境风险专项评价进行充分论证。

1.2 编制依据

1.2.1 相关法律法规

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 9 月 1 日）；
- 3) 《建设项目环境保护管理条例》（2018 年 12 月 29 日）；
- 4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- 5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；
- 6) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（2011 年 10 月 17 日）；
- 7) 《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月 7 日修订）；
- 8) 《石油天然气开采业污染防治技术政策》（2012 年 3 月 7 日）；
- 9) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日）；
- 10) 《土壤污染防治行动计划》（2016 年 5 月 28 日）；

1.2.2 相关技术规范

- 1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- 2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
- 3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- 4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- 5) 《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》(HJ/T349-2007)；
- 6) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- 7) 《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）
- 8) 《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2021)；

- 9)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号);
- 10)《石油天然气钻井井控技术规范》(GB/T 31033-2014);
- 11)《硫化氢环境钻井场所作业安全规范》(SY/T 5087-2017);
- 12)《含硫化氢油气井钻井井控装置配套、安装和使用规范》(SY/T6616-2005);
- 13)《硫化氢环境人身防护规范》(SY/T 6277-2017);
- 14)《硫化氢环境井下作业场所作业安全规范》(SY/T6610-2017)。
- 15)《钻井井控技术规范》(Q/ SY02552-2018);
- 16)《天然气井试井技术规范》(SY/T 5440-2019);
- 17)《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》(SY/T5225-2019)。

1.3 环境风险调查、评价等级

1.3.1 气质组分

(1) 目的层气质组成

拟建项目位于重庆市云阳县人和街道****,目的层位为****,兼探****。本次依托的平台已建云安 010-X1 井目的层为****,已获得工业气流,因此本次评价直接采用与拟建项目同属****、同目的层位、同平台的云安 010-X1 井,该探井气质组成具有类比可行。

故拟建项目引用云安 010-X1 井****气质组成和气量数据进行评价。依据测试资料,项目区域同层位天然气中硫化氢含量浓度为****,测试产气量****,无阻流量****;详情见表 1.3-1。

表 1.3-1 气质分析数据统计表

井号	层位	甲烷 (mol%)	二氧化碳 (mol%)	硫化氢 g/m ³	相对密度	最大无阻流量 10 ⁴ m ³ /d
云安 010-X1 井	****	****	****	****	****	****

(2) 钻遇层含硫化氢情况

****。

1.3.2 环境风险调查

(1) 风险物质类别

拟建项目原料、燃料、介质和产品中主要为天然气，属于易燃品，存在发生火灾、泄漏、爆炸等突发性风险事故的可能性。目的层天然气含硫化氢，燃烧会产生 SO_2 ，不完全燃烧产生 CO ，因此，钻井过程中可能涉及的主要危险物质为 CH_4 （易燃易爆），其次为硫化氢、 CO 、 SO_2 。此外，涉及的风险物质还包括钻井过程中使用的易燃物质柴油、油基泥浆、目的层酸化用的稀盐酸。

（2）风险物质最大在线量

① CH_4 、硫化氢

本工程属天然气勘探井钻井工程，不涉及天然气储存及处理设施，钻井过程中设置了自动、手动和电子共 3 套点火装置，根据中国石油天然气集团公司《钻井井控技术规范》（Q/SY02552-2018）、《西南油气田分公司钻井井控实施细则》等井控技术规范，发生井喷失控后在 15min 内实施井口点火，故钻井施工现场风险事故泄漏的甲烷和硫化氢泄漏量按 15min 计。

结合参考的云安 010-X1 井无阻流量、钻遇层含硫****，风险物质考虑最大在线量，则云安 010-X2 井钻井工程环境风险事故时 15min 天然气泄漏后 CH_4 、硫化氢量： CH_4 最大量为 $15.780\text{t} > 10\text{t}$ ， H_2S 泄露量最大为 $2.895\text{t} > 2.5\text{t}$ 。

②柴油

钻井过程中，主要的能源消耗为柴油，通过柴油发电机提供动力和电力，柴油属于闪点在 28°C 与 60°C 之间的易燃、具爆炸性的液体，属于乙类危险品。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）机油属于附录 B.1 突发环境事件风险物质——油类物质，其临界量为 2500t 。拟建项目柴油存储在井场外北侧的油罐区内，现场最大储存量不超过 32.5t （2 个 20m^3 的油罐），贮存量远小于临界值。

③洗井用胶束酸（主要成分为 7%的稀盐酸）

洗井用胶束酸在钻至洗井层位后（下完套管后），将成品由玻璃钢罐车专业运输车辆拉运至现场使用。井场内设置 3 座玻璃钢酸罐（单座有效容积 40m^3 ），四周采用 C20 混凝土设置围堰，现场最大贮存量不超 100m^3 。

拟建项目洗井用胶束酸为 7%的稀盐酸，根据《企业突发环境事件风险分级》（HJ941-2018）中提出“混合或稀释的风险物质按其组分比例折算成纯物质”的原则折算成 37%浓度盐酸，同时查表盐酸在 37%、温度 25°C 情况下密度为 $1.1899\text{t}/\text{m}^3$ ，可计算拟建项目折算成（37%）盐酸风险物质最大储存量为 22.51t 。

④油基泥浆

油基泥浆主要成分白油为无色透明油状液体，参照执行《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）机油属于附录 B.1 突发环境事件风险物质——油类物质，其临界量为 2500t。

油基钻井泥浆采用罐车拉运配制好的油基泥浆至现场进入循环系统，现场无油基泥浆配制，其环境风险主要表现在油基钻井液泄漏环境风险，拟建项目循环系统在线量为 500m³，油基泥浆比重 0.831~0.883，本次取 0.883，计算得油基泥浆重约 441.5t。

⑤井喷失控点火燃烧次生污染物二氧化硫和一氧化碳

SO₂：井喷失控采取点火措施和放喷管道点火，井喷天然气全部燃烧，转化为 SO₂ 和 H₂O，井口燃烧持续时间长。川东北气矿 16H 井喷射、燃烧约 84 小时后压井成功，类比分析，井喷失控点燃后燃烧时间按 100 小时计算。燃烧放喷 SO₂ 排放速率 6.055kg/s，排放总量约 2179.8t，烟气量约 90.1 万 m³/h。

CO：参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F.3.2 一氧化碳产生量估算公示：

$$G_{\text{一氧化碳}}=2330qCQ$$

式中：G_{一氧化碳}——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的含量，取 85%；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%；

Q——参与燃烧的物质质量，0.017t/s。

计算得出，一氧化碳产生量约 0.5kg/s，产生总量约 180.0t。

⑥其他

水基钻井液以粘土（主要用膨润土）、水作为基础配浆材料，加入各种有机和无机材料形成的多种成分和相态共存的悬浮液，主要添加成分有聚合物、氯化钠、羧甲基纤维素（CMC）、木质硫酸盐、盐抑制剂以及改性石棉、石墨粉、烧碱等 20 多种化学品。膨润土的主要成分是蒙脱石。钻井液中影响环境的主要成分是有机物类、无机盐类、烧碱等配浆和加重材料中的杂质，目前采用的钻井液不含重金属及其他有毒物质，呈碱性。

钻井废水中主要污染物质为氯离子、石油类等。

根据以上分析水基钻井液、钻井废水均不属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.2 危害水环境物质（急性毒性类别 1），也不含有《有毒有害水污染物名录（第一批）》（公告 2019 年 第 28 号）所列物质，无临界量规定，不

需要计算 Q 值；但为了减小项目建设对环境的影响，本次仍对水基钻井液、钻井废水进行环境风险定性分析，并提出风险管控措施。拟建项目危险单元分布见附图 9。

表 1.3-2 风险物质最大在线量

风险物质	危险性	日常存量 (t)		临界量 (t)	主要风险类别
甲烷	易燃、毒性	甲烷	15.780	10	涉气
硫化氢	毒性	H ₂ S	2.895	2.5	涉气
二氧化硫	毒性	SO ₂	2179.8	2.5	涉气
一氧化碳	毒性	CO	180	7.5	涉气
柴油	易燃、毒性	矿物油	32.5	2500	涉水、涉气
盐酸	毒性	盐酸 (37%)	22.51	7.5	涉水 (配置的盐酸浓度仅为 7%)
油基泥浆	毒性	参照矿物油	441.5	2500	涉水

1.3.3 环境风险潜势初判

环境风险潜势是对建设项目潜在环境危害程度的概化分析表达，是基于建设项目涉及的物质和工艺系统危险性 (P) 及其所在地环境敏感程度 (E) 的综合表征。

(1) 物质及工艺系统危险性分析 (P 的确定)

危险物质及工艺系统危险性等级 P 由 Q 和 M 两项因子确定，通过定量分析危险物质数量与临界量比值 Q，并评估工艺系统危险性 M，对照矩阵表确定等级 P。

①环境风险物质数量与临界量的比值 Q

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 C 可知：

当企业只涉及一种环境风险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当企业存在多种环境风险物质时，按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

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

式中：q₁, q₂, ..., q_n——每种环境风险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, ..., Q_n——每种环境风险物质的临界量，t。

当 Q < 1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q ≥ 1 时，将 Q 值划分为：(1) 1 ≤ Q < 10；(2) 10 ≤ Q < 100；(3) Q ≥ 100。

根据《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)，本次评价分别计算涉气、涉水风险物质数量与临界量比值。

表 1.3-3 环境风险物质数量与临界量的比值 Q 统计表

Q	序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n /t	临界量 Q_n /t	该种危险物质 Q 值
Q _气	1	甲烷	74-82-8	15.780	10	1.58
	2	硫化氢	7783-06-4	2.895	2.5	1.16
	3	二氧化硫	7446-09-5	2179.8	2.5	871.92
	4	一氧化碳	630-08-0	180	7.5	24
	5	柴油	/	32.5	2500	0.01
	项目 Q _气 值Σ					898.67
	将 Q 值划分属于 100<Q _气					
Q _水	1	柴油	/	32.5	2500	0.01
	2	盐酸	7647-01-0	22.51	7.5	3.00
	3	油基泥浆	/	441.5	2500	0.18
	项目 Q _水 值Σ					3.19
	将 Q 值划分属于 1≤Q _水 <10					

根据上表计算可知，本工程涉气风险物质数量与临界量比值属于 100<Q_气 范畴，涉水风险物质数量与临界量比值属于 1≤Q_水<10 范畴。

②行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 C，本工程行业及生产工艺情况（M 值）详见按照表 1.3-4。

表 1.3-4 行业及生产工艺（M）

序号	工艺单元名称	生产工艺	M 分值
1	钻井	石油、天然气、页岩气开采	10
项目 M 值Σ			10

生产工艺情况 M 划分为（1）M>20；（2）10<M≤20；（3）5<M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示，本工程工艺系统危险性为 M3。

③危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照导则附录 C 表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级 P 为 P3（涉气）、P4（涉水）。

表 1.3-5 危险物质及工艺系统危险性等级判断表

危险物质数量与 临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2（涉气）	P3

$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4 (涉水)	P4

(2) 环境敏感性分析 (E 的确定)

基于风险调查 (环境敏感目标调查), 分析建设项目环境敏感性, 分别对大气、地表水环境和地下水环境三个要素的环境敏感程度进行分级, 分级原则见导则附录 D。

① 大气环境敏感程度分级

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性, 共分为三种类型, E1 为环境高度敏感区, E2 为环境中度敏感区, E3 为环境低度敏感区, 分级原则见表 1.3-6。

表 1.3-6 大气环境敏感程度分级 (E)

分级	大气环境敏感性
E1	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5万人, 或其他需要特殊保护区域; 或周边500m范围内人口总数大于1000人; 油气、化学品输送管线管段周边200m范围内, 每千米管段人口数大于200人
E2	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于1万人, 小于5万人; 或周边500m范围内人口总数大于500人, 小于1000人; 油气、化学品输送管线管段周边200m范围内, 每千米管段人口数大于100人, 小于200人
E3	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于1万人; 或周边500m范围内人口总数小于500人; 油气、化学品输送管线管段周边200m范围内, 每千米管段人口数小于100人

根据钻井工程人居分布统计结果, 项目井口 500m 范围内居民为 420 人, 小于 500 人, 项目 5km 范围为人口总数 21420 人, 大于 1 万人, 小于 5 万人, 项目大气环境敏感程度为 E2。

② 地表水环境敏感程度分级

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性, 与下游环境敏感目标情况, 共分为三种类型, E1 为环境高度敏感区, E2 为环境中度敏感区, E3 为环境低度敏感区, 分级原则见表 1.3-9。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 1.3-7 和表 1.3-8。

表 1.3-7 地表水环境功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上, 或海水水质分类第一类; 或以发生事故时, 危险物质泄漏到水体的排放点算起, 排放进入受纳河流最大流速时, 24h流经范围内涉跨国界的
敏感F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类, 或海水水质分类第二类; 或已发生事故时, 危险物质泄漏到水体的排放点算起, 排放进入受纳河流最大流速时,

	24h流经范围内涉跨省界的
敏感F3	上述地区之外的其他地区

表 1.3-8 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型1和类型2包括的敏感保护目标

拟建项目废水均不外排，根据调查，云安 010-X2 井口 500 米范围内无大型水库、河流，长江位于云安 010-X2 井南侧约 3.1km，项目所在位置雨水、农田退水等可通过季节性冲沟汇入巴阳河后汇入长江，长江执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类水域标准。云阳水利水电实业开发有限公司自来水厂-长江（深井取水）-取水口饮用水源保护区距离拟建项目所在位置下游（顺水流向）13km，距离拟建项目较远。根据《云阳县 2016 年长江干流鱼类产卵场的调查报告》调查，拟建项目所在区域下游巴阳沟（约 4.5km）与长江回水区域是鲤、鲫、鲢、鳙、江团、鲶、岩原鲤、中华倒刺鲃、翘嘴红鲌、餐条、黄鳝鱼等的产卵场，其中岩原鲤属于《中国国家重点保护野生动物名录》二级保护鱼类。项目发生事故时，危险物质泄漏后可能通过地表径流汇入巴阳沟产卵场和长江。因此拟建项目地表水环境敏感特征为 F1；地表水环境敏感目标分级为 S1。

表 1.3-9 地表水环境敏感程度分级（E）

环境敏感目标	地表水环境功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1 (√)	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

综上，拟建地表水环境风险敏感程度为 E1。

③地下水环境敏感程度分级

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 1.3-12。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 1.3-10 和表 1.3-11。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表1.3-10 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
敏感G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
敏感G3	上述地区之外的其他地区

表1.3-11 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5 \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述D2和D3条件

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

根据现场踏勘，拟建项目东侧、西侧、北侧以丘顶分水岭为隔水边界，南侧以沟谷为排泄边界，地下水整体上由北侧向南径流，最终排泄入下游河流。拟建项目地下水评价范围内无乡镇地下水集中式饮用水源分布，拟建井场周边居民主要以分散式水井水作为生活饮用水，地下水功能敏感性分级为敏感G2；根据工程地勘报告及水文地质参数，项目所在地包气带岩土的渗透系数K为 $5.79 \times 10^{-5} cm/s$ ，因此包气带防污性能分级为D2。

表1.3-12 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2 (√)	E3
D3	E2	E3	E3

综上，拟建项目地下水环境风险敏感程度为E2。

(3) 环境风险潜势初判

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级。根据《建设项目环境风险评

价技术导则》（HJ 169-2018）表 2 所列的危险物质及工艺系统危害性P和环境敏感程度E 的矩阵进行判断，确定环境风险潜势，如下表所示。

表 1.3-13 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

^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说明。见附录 A。

拟建项目危险物质及工艺系统危险性等级为P3（涉气）、P4（涉水）；大气环境敏感性为E2，地表水环境敏感性为E1、地下水环境敏感性为E2。

根据导则 6.1 章节环境风险潜势划分原则，确定拟建项目相应的环境要素的环境风险潜势划分结果表 1.3-14。

表 1.3-14 拟建项目环境风险潜势划分

工程	环境敏感性		危险物质及工艺系统危险性（P）	环境风险潜势划分
云安 010-X2 井 钻井工程	大气	E2	P2	III
	地表水	E1	P4	III
	地下水	E2		II

由上表可知拟建项目大气环境风险潜势划分为 III，地表水环境风险潜势划分为 III，地下水环境风险潜势划分为 II。

1.3.4 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）进行项目环境风险评价工作等级划分，划分等级见表 1.3-15：

表 1.3-15 评级工作等级划分表

环境风险潜	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说明。见附录 A。

由上表可知，拟建项目大气环境风险评价等级为二级，地表水环境风险评价等级为二级，地下水环境风险评价等级为三级，因此项目总体风险评价等级为二级。

1.4 评价范围

1、大气环境风险评价范围

拟建项目环境风险评价等级为二级，并根据风险预测情况，确定拟建项目大气环境风险评价范围为距离井场边界 7.0km 范围。

2、地表水环境风险评价范围

项目钻井废水、生活污水外运处理，不外排，事故情况下钻井废水等泄漏后对当地地表水会产生影响，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）判定地表水评价等级为三级 B 要求：涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。因此确定本项目地表水评价范围为：井口下游冲沟汇入巴阳河所在位置上游 300m 至巴阳河与长江交汇处下游 3km，同时将井场周边基本农田纳入评价范围。

3、地下水环境风险评价范围

根据现场勘查情况，拟建项目东、北、西侧以丘顶分水岭为隔水边界，南侧以沟谷为排泄边界，评价范围约 1.3km²，详见附图 6.3。

1.5 环境敏感目标

根据参考的《云安 010-X1 井井区自然状况调查报告》，拟建项目环境风险敏感目标主要为：井口 500m 范围的散布农村居民住宅、500m~7.0km 范围的村社散布民居及聚集区、学校等；井场下游地表水体、临近的农村居民水井等。根据《云阳县 2016 年长江干流鱼类产卵场的调查报告》调查，拟建项目所在区域下游巴阳沟与长江回水区域是鲤、鲫、鲢、鳙、江团、鲶、岩原鲤、中华倒刺鲃、翘嘴红鲌、餐条、黄鳝鱼等的产卵场，其中岩原鲤属于《中国国家重点保护野生动物名录》二级保护鱼类，环境风险保护目标分布见附图 6、7、8。

表 1.5-1 环境风险敏感目标一览表

环境因素	环境敏感目标名称	敏感点特征			
		方位	与井口距离(m)	属性	特征
大气环境风险	1-农户	西侧	103~184	分散式居民	4 户 17 人
	2-农户	东北侧	160	分散式居民	1 户 0 人
	3-农户	东南侧	286~300	分散式居民	11 户 27 人
	4-农户	南侧	313~500	分散式居民	13 户 71 人

	5-农户	西北侧	494~500	分散式居民	3 户 9 人
	6-农户	东北侧	500	分散式居民	1 户 5 人
	7-农户	东北侧	498	分散式居民	1 户 5 人
	8 -农户	东南侧	304~500	分散式居民	65 户 286 人
	巴阳镇	西南侧	1700	城镇居民	约 2200 人
	巴阳社区	西南侧	500~2300	分散式居民	合计约 14300 人
	官塘村	西南侧	4900	分散式居民	
	双峰村	西北侧	4500	分散式居民	
	望丰村	西南侧	4200	分散式居民	
	永利村	西侧	4400	分散式居民	
	天山村	西北侧	2000	分散式居民	
	阳坪村	西南侧	3000	分散式居民	
	巴阳村	南侧	2000	分散式居民	
	人和街道	东侧	4200	城镇居民	约 1500 人
	晒经村	东南侧	1500	分散式居民	约 1300 人
	千峰村	东北侧	1700	分散式居民	约 1200 人
	金山村	东北侧	4000	分散式居民	约 500 人
	巴阳小学	西南侧	1900	小学	小学
	谭家坝村校	西侧	4300	小学	小学
	莲花小学	东侧	4250	小学	小学
	千峰村校	北侧	3800	小学	小学
	沪蓉高速	南侧	370	高速公路	高速公路
	其他	/	5000~7000	分散式居民	合计约 7000 人
	根据项目人居调查报告及以上统计,本次环境风险 5km 评价范围内共计约 21420 人(为了避免重复统计,其中学校学生已以家庭户数人口统计、教职员工已以城镇人口统计)。				
地表水环境风险	保护目标	与项目位置关系、高差、水力联系		保护对象及保护要求	
	长江	东南侧直线距离约 3.1km, 高差约 -260m		《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中类水域标准,水域适用功能为饮用水源,保护水体不被污染	
	巴阳河	西侧直线距离约 1km, 高差约-80m		未划分水域功能,保护水体不被污染	
地下水环境风险	水井	云安 010-X2 井口周边约 18 口水井;居民水井深度约介于 20m~23m 之间,水位深度 14m~17m。		分散式饮用水水源	
		侏罗系中统沙溪庙组、侏罗系上统遂宁组基岩裂隙水-一般构造裂隙水。		具有供水意义的含水层	
生态保护目标	巴阳沟产卵场、长江洄游通道	巴阳沟产卵场位于项目所在位置下游(顺水流向)4.5km,长江鱼类洄游通道位于项目所在位置下游(顺		《中国国家重点保护野生动物名录》二级保护鱼类岩原鲤的产卵场,保护水体不被污染	

		水流向) 5.5km	
--	--	------------	--

2 环境风险识别

2.1 物质危险性识别

拟建项目原料、燃料、介质和产品中主要为天然气，属于易燃品，存在发生火灾、泄漏、爆炸等突发性风险事故的可能性。目的层天然气含硫化氢，因此，钻井过程中可能涉及的主要危险物质为 CH₄（易燃易爆），其次为硫化氢和一氧化碳。此外，涉及的风险物质还包括钻井过程中使用的易燃物质柴油、油基泥浆、目的层酸化用的稀盐酸。

（1）天然气危险性分析

拟建项目目的层天然气主要成分为甲烷，含有硫化氢气体，硫化氢燃烧后产物为二氧化硫。甲烷、硫化氢、二氧化硫主要理化特性见表 2.1-1～表 2.1-2。

表2.1-1 甲烷危险、有害特性表

标 识	中文名	甲烷	英文名	Methane
	化学式	CH ₄	分子量	16.04
	ICSC 编号	0291	IMDG 规则页码	2156
	CAS 号	74-82-8	RTECS 号	PA1490000
	UN 编号	1971	危险货物编号	21007
	EC 编号	601-001-00-4		
理 化 性 质	外观与性状	无色无臭气体。		
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、乙醚.		
	主要用途	用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。		
	熔点(℃)	-182.5	相对密度(水=1)	0.42/-164℃
	沸点(℃)	-161.5	相对密度(空气=1)	0.55
	饱和蒸汽压 (kpa)	53.32(-168.8℃)		
	临界温度(℃)	-82.6	临界压力(Mpa)	4.59
毒 性 及 健 康	接触限值	中国 MAC	未制定标准	
		前苏联 MAC	300mg/m ³	
		美国 TWA	ACGIH 室息性气体	
		美国 STEL	未制定标准	
	侵入途径	吸入		

危害	健康危害	1、当空气中甲烷浓度达 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、精细动作障碍等； 2、当空气中甲烷浓度更高时，可能使人出现窒息、昏迷等。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	建规火险等级	甲
	闪点(℃)	-188	爆炸下限(v%)	5
	自然温度(℃)	538	爆炸上限(v%)	15
	危险特性	1、甲烷与空气混合能形成爆炸性混合物，当在爆炸极限范围内遇明火、高热能时引起燃烧爆炸。2、甲烷与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。3、甲烷若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	稳定性	稳定		
	聚合危害	不会出现聚合危害		
	禁忌物	强氧化剂，如氟、氯等		
包装储运	灭火方法	1、立即切断气源。2、若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。3、喷水冷却容器，如果可能应将容器从火场移至空旷处。4、采用雾状水、泡沫灭火器和二氧化碳灭火器等。		
	危险性类别	第 2.1 类(UN 类别)易燃气体		
包装储运	危险货物包装标志	4		
包装储运	储运注意事项	1、储存于阴凉、通风的储存间内，且储存间内温度不宜超过 30℃，储存间内的照明、通风设施应采用防爆型，开关设置于储存间外。2、罐储时，要有防火防爆措施，若为露天储罐夏季应有降温措施。3、储存间和储罐附近应配备相应品种和数量的消防器材。4、远离火种、热源，禁止使用易产生火花的机械设备和工具。5、防止阳光直射。6、与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)等分开存放，切忌混储混运。7、验收时应注意品名，注意验瓶日期，先进储存的先发用。8、搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。		
急救	皮肤接触	若有冻伤，就医治疗。		
	吸入	1、迅速脱离现场至空气新鲜处。2、注意保暖，呼吸困难时给输氧。3、呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按压术，并就医治疗。		
防护措施	工程控制	全面通风。		
	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，高浓度环境中，可佩戴供气式呼吸器。		
	眼睛防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。		
	手防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触可戴防护手套。		
	其它	1、工作现场严禁吸烟；2、避免长期反复接触； 3、进入罐区或其他高浓度区作业时须有人监护。		

泄 漏 处 理	1、切断气源，喷雾状水稀释、降温，抽排(室内)或强力通风(室外)。2、切断火源，迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽。3、应急处理人员应戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。4、如有可能，应将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉；也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。5、漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。
------------------	--

硫化氢为无色、有臭鸡蛋气味的有毒气体，是强烈的神经性毒物，经人体黏膜吸收比皮肤吸收造成的中毒更为迅速。根据硫化氢的毒理学特性可知，硫化氢并不是所有浓度都是瞬间致人死亡，其每个浓度致死时间是不同的。

表 2.1-2 天然气的 H₂S 物理化学特性表

国标编号	21006		
CAS 号	7783-06-4		
中文名称	硫化氢		
英文名称	hydrogen sulfide		
别 名	氢硫酸		
分子式	H ₂ S	外观与性状	无色有恶臭气体
分子量	34.08	蒸汽压	2026.5kPa/25.5℃ 闪点：<-50℃
熔 点	-85.5℃ 沸点：-60.4℃	溶解性	溶于水、乙醇
密 度	相对密度(空气=1)1.19	稳定性	稳定
危险标记	4(易燃气体)	主要用途	用于化学分析如鉴定金属离子
1.对环境的影响： 一、健康危害 侵入途径：吸入。 健康危害：本品是强烈的神经毒物，对黏膜有强烈刺激作用。 二、毒理学资料及环境行为 急性毒性：LC ₅₀ 168mg/m ³ (大鼠吸入)，人吸入：LCL ₀ 600ppm/30min，800ppm/5min。 污染来源：一般作为某些化学反应和蛋白质自然分解过程的产物以及某些天然物的成分和杂质，而经常存在于多种生产过程中以及自然界中。如采矿和有色金属冶炼。煤的低温焦化，含硫石油开采、提炼，橡胶、制革、染料、制糖等工业中都有硫化氢产生。开挖和整治沼泽地、沟渠、印染、下水道以及清除垃圾、粪便等作业，还有工业气流气、火山喷气、矿泉中也常伴有硫化氢存在。危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硫酸或其他强氧化剂剧烈反应，发生爆炸。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引起回燃。 燃烧(分解)产物：氧化硫。			
2.现场应急监测方法： ①便携式气体检测仪器：硫化氢库仑检测仪、硫化氢气敏电极检测仪； ②常用快速化学分析方法：醋酸铅检测管法、醋酸铅指示纸法			
3.应急处理处置方法： 一、泄漏应急处理 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 300m，严格限制出入。切断火源。应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从			

上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。或使其通过三氯化铁水溶液，管路装止回装置以防溶液吸回。

二、防护措施

呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过渡式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，佩戴氧气呼吸器或空气呼吸器。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴防化学品手套。其他：工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。及时换洗工作服。作业人员应学会自救互救。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。

三、急救措施

皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水清洗。就医。

眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底清洗至少 5min。就医。

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，即进行人工呼吸。就医。

灭火方法：消防人员必须穿戴全身防火防毒服。切断气源。若不能立即切断气源，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：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。

表 2.1-3 硫化氢对人的生理影响及危害

在空气中的浓度			暴露于硫化氢的典型特性
体积%	ppm	mg/m ³	
0.000013	0.13	0.18	通常，在大气中含量为 0.195mg/m ³ (0.13ppm) 时，有明显和令人讨厌的气味，在大气中含量为 6.9mg/m ³ (4.6ppm) 时就相当显而易见。随着浓度的增加，嗅觉就会疲劳，气体不再能通过气味来辨别
0.001	10	14.41	有令人讨厌的气味。眼睛可能受刺激。美国政府工业卫生专家公会推荐的阈限值 (8h 加权平均值)
0.0015	15	21.61	美国政府工业卫生专家公会推荐的 15min 短期暴露范围平均值
0.002	20	28.83	在暴露 1h 或更长时间后，眼睛有烧灼感，呼吸道受到刺激，美国职业安全与健康局的可接受上限值
0.005	50	72.07	暴露 15min 或 15min 以上的时间后嗅觉就会丧失，如果时间超过 1h，可能导致头痛、头晕和/或摇晃。超过 75mg/m ³ (50ppm) 将会出现肺水肿，也会对人员的眼睛产生严重刺激或伤害
0.01	100	144.14	3min~15min 就会出现咳嗽、眼睛受刺激和失去嗅觉。在 5min~20min 过后，呼吸就会变样、眼睛就会疼痛并昏昏欲睡，在 1h 后就会刺激喉道。延长暴露时间将逐渐加重这些症状
0.03	300	432.40	明显的结膜炎和呼吸道刺激。注：考虑此浓度为立即危害生命或健康(IDLH)，参见美国国家职业安全与健康学会 DHHS No 85-114 《化学危险袖珍指南》

在空气中的浓度			暴露于硫化氢的典型特性
体积%	ppm	mg/m ³	
0.05	500	720.49	短期暴露后就会不省人事，如不迅速处理就会停止呼吸。头晕、失去理智和平衡感。患者需要迅速进行人工呼吸和/或心肺复苏技术
0.07	700	1008.55	意识快速丧失，如果不迅速营救，呼吸就会停止并导致死亡。必须立即采取人工呼吸和/或心肺复苏技术
0.10+	1000+	1440.98+	立即丧失知觉，结果将会产生永久性的脑伤害或脑死亡。必须迅速进行营救，应用人工呼吸和/或心肺复苏
注：表中数据来源于《硫化氢环境钻井场所作业安全规范》（SY/T 5087-2017）			

表 2.1-4 二氧化硫物理化学特性表

一、化学品标识	
化学品中文名称	二氧化硫
化学品英文名称	sulfur dioxide
分子式	SO ₂
分子量	64.06
二、成分/组成信息	
有害物成分	含量
二氧化硫	99.9%
三、危险性概述	
危险性类别	第 2.3 类 有毒气体。
侵入途径	皮肤接触、眼睛接触、吸入。
健康危害	易被湿润的黏膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道黏膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。
环境危害	对大气可造成严重污染。
燃爆危险	本品不燃，有毒，具强刺激性。
四、急救措施	
皮肤接触	脱去被污染的衣着，用流动的清水冲洗。
眼睛接触	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处，必要时到公司医务室做进一步处理。
五、燃爆特性与消防	
燃烧性	不燃。
有害燃烧产物	氧化硫。
灭火方法	本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。
灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳。
六、泄漏应急处理	

应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离150m，大泄漏时隔离 450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解，产生的大量废水放入废水系统。
七、操作处置与储存	
操作注意事项	提供充分的局部排风和全面通风，操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、还原剂接触。
八、接触控制/个体防护	
呼吸系统防护	空气中浓度超标时建议佩戴正压自给式呼吸器。
眼睛防护	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护	穿防酸碱工作服。
手防护	戴橡胶手套。
九、理化特性	
外观与性状	无色气体，特臭。
熔点（℃）	-75.5(纯)
沸点（℃）	10
相对密度(水=1)	1.43
相对密度(空气=1)	2.26:
临界温度(℃)	157.8
临界压力(MPa)	7.87
溶解性	溶于水、乙醇。
主要来源	锅炉燃烧产生。
十、稳定性和反应性	
禁忌物	强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物。
十一、毒理学资料	
急性毒性	LD50: 无资料, LC50: 6600mg/m ³ , 1 小时(大鼠吸入)
刺激性	家兔经眼: 6ppm/4 小时/32 天, 轻度刺激。
十二、生态学资料	
其他有害作用	该物质对大气造成污染。

表 2.1-5 一氧化碳理化特性及危险特性表

标识	中文名：一氧化碳		分子式：CO	分子量：28.01
	危险性类别：易燃有毒气体		UN 编号：1015	毒物分类：低毒类
理化特性	外观与形状	无色无臭气体		
	熔点（℃）	-199.1		
	沸点（℃）	-191.4		
	相对密度	0.79（水=1）； 0.97（空气=1）		
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。		
毒性及健康危	接触限值	中国：30mg/m ³	前苏联：20mg/m ³	
	侵入途径	吸入		
	毒性	LC50:1807ppm 4 小时（大鼠吸入）		

害	健康危害	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力；中度中毒者除上述症状外，还有面色潮红、口唇樱红、脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊，可有昏迷；重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加、频繁抽搐、大小便失禁等；深度中毒可致死。慢性影响：长期反复吸入一定量的一氧化碳可致神经和心血管系统损害。		
	急救	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按压术。就医。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃		
	闪点（℃）	<-50	自燃温度（℃）	610
	爆炸下限（V%）	12.5	爆炸上限（V%）	74.2
	危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	稳定性	稳定	聚合危害	不能出现
	禁忌物	强氧化剂、碱类。		
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，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。雾状水、泡沫、二氧化碳。		
储运注意事项	易燃有毒的压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。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消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。			
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，抽排（室内）或强力通风（室外）。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。			
防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩带过渡式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩带氧气呼吸器或空气呼吸器。 眼睛防护：一般不需要特殊防护。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。及时换洗工作服。作业人员应学会自救互救。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。			

（2）柴油危险性分析

钻井及井下作业过程中备用柴油发电机使用柴油，柴油具有可燃性，其特性见表 2.1-6。

表2.1-6 柴油特性表

第一部分危险性概述	
危险性类别	第 3.3 类高闪点易燃液体。
侵入途径	吸入、食入、经皮肤吸收

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。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头痛。		
第二部分急救措施			
皮肤接触	脱去污染的衣着，用肥皂和大量清水清洗污染皮肤。		
眼睛接触	立即翻开上下眼睑，用流动清水冲洗，至少 15min。就医。		
吸入	脱离现场。脱去污染的衣着，至空气新鲜处，就医。防止吸入性肺炎。		
误服	误服者饮牛奶或植物油，洗胃并灌肠，就医。		
第三部分消防措施			
危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
有害燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳。		
灭火方法灭火剂	泡沫、二氧化碳、干粉、沙土。		
第四部分泄漏应急处理			
应急处理	切断火源。应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。在确保安全情况下堵漏。用活性炭或其他惰性材料吸收，然后收集运到空旷处焚烧。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。		
第五部分操作处置与储存			
储存注意事项	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。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。搬运时轻装轻卸，防止包装及容器损坏。		
第六部分接触控制/个体防护			
工程控制	密闭操作，注意通风。		
眼睛防护	必要时戴安全防护眼镜。		
呼吸系统防护	一般不需特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴供气式呼吸器。		
身体防护	穿工作服。		
手防护	必要时戴防护手套。		
其他防护	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。		
第七部分理化特性			
外观及性状	黏性棕色液体。	闪点(℃)	55
相对密度	0.87~0.9(水=1)	爆炸下限(V%)	1.5
相对密度	3.5(空气=1)	爆炸上限(V%)	4.5
引燃温度(℃)	257	用途	用作柴油发电机的燃料。
溶解性	不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇，易溶于脂肪。		
第八部分稳定性及化学活性			
稳定性	稳定	避免接触的条件	明火、高热
禁配物	强氧化剂、卤素	聚合危害	不能出现。
分解产物	一氧化碳、二氧化碳。		

(3) 洗井用胶束酸（主要成分为 7%的稀盐酸）

盐酸，化学式为 HCl，是氯化氢水溶液，相对密度 1.187。熔点：114.8℃。沸点：84.9℃。易溶于水，有强烈的腐蚀性，能腐蚀金属，对动植物纤维和人体肌肤均有腐蚀作用。浓盐酸在空气中发烟，触及氨蒸气会生成白色云雾。氯化氢气体对动植物有害。盐酸是极强的无机酸，高浓度对人体有极度伤害，具有刺激性气味，能和很多金属发生反应。

健康危害：接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒：出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻出血、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。

危险特性：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。

慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。

环境危害：对环境有危害，对水体和土壤可造成污染。

燃爆危险：该品不燃。具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。

（4）油基泥浆

油基泥浆是以白油为分散介质组成的钻井液，其基本组成是白油、有机粘土（或其他亲油粉末）和油溶性化学处理剂。油相一般用白油，占钻井液的 60%~70% 或更高，油基钻井液抗高温、抗盐钙侵蚀，有利于井壁稳定、润滑性好、对油气层损害小。

本工程使用油基钻井液由白油、有机土、主乳化剂、润湿剂、降滤失剂、封堵剂、加重剂等组成的钻井液体系。主要成分白油为无色透明油状液体，没有气味，比重 0.831~0.883，闪点（开式）164~223℃，运动黏度（50℃）5.7~26mm²/s，酸值≤0.05。对酸、光、热均稳定，不溶于乙醇，溶于乙醚、苯、石油醚等，并可与多数脂肪油互溶。为液体类烃类的混合物，主要成分为 C₁₆~C₃₁ 的正异构烷烃的混合物，分子量通常在 250~450 之间，具有良好的氧化安定性、化学稳定性、光安定性，无色、无味，不腐蚀纤维织物。

油基钻井泥浆采用罐车拉运配制好的油基泥浆至现场进入循环系统，现场无油基泥浆配制，其环境风险主要表现在油基钻井液泄漏环境风险。

（5）水基钻井液及作业废水

①水基钻井液

拟建项目使用的水基钻井液，由清水、增稠剂、抑制剂、防塌剂、堵塞剂、碱度调节剂、杀菌剂、加重剂等组成。水基钻井液以粘土（主要用膨润土）、水作为基础配浆材料，加入各种有机和无机材料形成的多种成分和相态共存的悬浮液，主要添加成分有 KPAM、纯碱、KCL、烧碱、FA367、SP-80、CMC-LV 等 20 多种化学品。膨润土的主要成分是蒙脱石。

水基钻井液中影响环境的主要成分是有有机物类、无机盐类、烧碱等配浆和加重材料中的杂质，目前采用的水基钻井液不含重金属及其他有毒物质，呈碱性。水泥及添加剂主要为微硅水泥及重晶石添加剂，不含易燃、易爆、有毒物质。

②各类作业废水

作业废水含较高的 COD 和色度，具有一定的腐蚀性，类比同类钻井平台各类作业废水主要指标见表 2.1-7。

表 2.1-7 各类作业废水水质情况

污染物种类	PH	SS(mg/L)	石油类(mg/L)	COD(mg/L)	Cl ⁻ (mg/L)
钻井废水	6~9	≤1000	≤20	≤1000	≤3000
洗井废水	6~9	≤1000	≤20	≤2000	≤5000
酸化废水	6~9	≤1000	≤20	≤2000	≤5000

2.2 生产设施危险性识别

清洁化生产平台的废水罐、废油桶破损或操作不当引起泄漏风险污染地表水、地下水、土壤。

油罐、储酸罐破损或操作不当引起泄漏风险污染地表水、地下水、土壤。

油基泥浆罐自身缺陷、人员误操作、老化等造成的泄漏以及外部破坏产生的事故。

应急池垮塌或遇暴雨溢流将引起地表水、地下水、土壤污染。

盐酸、柴油、污水罐车运输过程中出现交通事故可能引起水体、土壤污染。

固体废物外运过程中出现交通事故可能引起水体、土壤污染。

2.3 生产过程危险性识别

结合物质危险性识别结果和典型事故案例，钻井作业是多专业工种的野外作业，且地下情况复杂，钻井作业隐藏着对环境的多种不安全因素。钻井过程中危险因素及可能产生的事故见表 2.3-1，其主要环境事故可能为：应急池泄漏、井

喷等。应急池泄漏会污染地表水、地下水和土壤环境；井喷失控会导致 H₂S 泄漏，点火后次生污染物硫化氢、一氧化碳引起中毒和环境空气污染，产生热辐射、爆炸冲击波、套管破裂天然气泄漏。

表 2.3-1 钻井过程主要危险及有害因素分析

序号	主要危险及有害因素	可能导致的事故
1	地层压力不准；致设计不准确，钻井液密度低于地层空隙压力梯度，埋下井喷事故	井喷失控、天然气燃烧爆炸，点火后次生污染物硫化氢、一氧化碳引起中毒和环境空气污染。
2	井控设备及管材在安装、使用前未按有关规定进行检验合格后使用	管线、设备失效导致井喷
3	放喷器件、管线有刺漏，压力等级不符合要求；非金属材料不符合要求，密封失效	管线、设备失效导致井喷
4	司钻控制下放速度不当或操作不平稳	发生井漏事故
5	下完套管，当套管内钻井液未灌满时，若直接水龙头带开泵洗井	井喷失控、天然气燃烧爆炸
6	节流管汇与井喷器连接不平直，容易使节流管汇作用发挥不完全；节流管汇试压未到额定工作压力或稳定时间不够，导致井控管失效	井喷失控
7	阀板与阀座之间密封不好或是井控装置部件表面生锈腐蚀使节流压井管失效，方钻杆上下旋转开关不灵活，有可能因不能正常开关而发生井喷事故	天然气燃烧爆炸
8	未及时发现溢流显示或发现后处理不当等	导致天然气溢出，发生天然气燃烧爆炸
9	换装井口、起下管柱作业和循环施工作业中，对作业时间估计不足，压井时间短，井内压力失衡导致井喷或井喷失控	天然气燃烧爆炸
10	安装井下安全阀，因作业所需时间较长，若压井时间不足，井内压力失衡导致井喷或井喷失控	天然气燃烧爆炸
11	废水、废油转运过程中的泄漏	废水、废油外溢，污染土壤
12	井喷失控	天然气未能燃烧，H ₂ S 造成人员、动物中毒、死亡

2.4 钻井过程潜在危险性识别

（1）上部井段存在浅气层

根据《云安 010-X2 井钻井地质设计》嘉二 1 亚段～嘉一段气藏气样分析结果表明，本区及邻区内各完钻井天然气性质相近：甲烷 98.23%～98.97%，乙烷 0.17%～0.82%，H₂S 含量最高为 0.024g/m³，CO₂ 含量 0.392～6.484g/m³，属低含硫干气气藏。

邻区冯家湾和三岔坪构造暂时未发现长兴组生物礁气藏，但邻区大猫坪地区

已钻的长兴组生物礁气藏，其 H_2S 含量为 $11.941\sim 98.711\text{g/m}^3$ 。

(2) 高压、高含硫

根据《云安 010-X2 井钻井地质设计》预计最高地层压力 91.47MPa （梁山组）。

预计本井嘉二¹亚段～嘉一段气藏 H_2S 含量 0.024g/m^3 ，飞仙关组气藏硫化氢含量 135g/m^3 ，长兴组气藏 H_2S 含量 132g/m^3 ，****气藏 H_2S 含量 6.8g/m^3 ，因此在进入含硫气藏钻进作业时要特别注意防喷、防硫、防毒，钻井过程中注意调整 pH 值，防止钻具腐蚀。

(3) 试油工程

试油工程的一般施工工序为：刮管、通井、洗井，下酸化联作管柱，电测定位，换装井口接管线，替酸，酸化，放喷排液，测试，试油收尾。通过保障地面井控管汇和放喷、测试管线的质量、性能，试油中产生环境风险事故机率低。

(4) 套管破裂事故

开县罗家 2 井在试油过程中，罗家 2 井钻井过程中井漏严重，地质情况复杂，未能及时堵漏造成事故。罗家 2 井井下套管破损，造成罗家 2 井气体经过嘉陵江层窜漏至罗注 1 井，罗注 1 井也存在套管损坏情况，同时固井质量不高，套管外运空隙使天然气串至地面。发生套管破损的情况在钻井工程中也极其少见，本井发生类似事故的机率小。

2.5 环境风险类型及危害分析

根据以上环境风险识别，井喷失控甲烷和硫化氢进入大气，会引起中毒和环境空气污染。点火后次生污染物硫化氢、一氧化碳引起中毒和环境空气污染。

清洁化生产平台的废水罐、废油桶泄漏主要进入围堰、应急池内，污染可控。

应急池废水主要进入周边地势较低的旱地、农田、巴阳河、长江，引起局部地表水污染，同时引起地下水、土壤污染。

柴油、酸液储存设施事故泄漏主要进入围堰、应急池内，污染可控。

油基泥浆储存设施事故主要泄漏进入围堰内，应急池内，污染可控。

盐酸、柴油、污水罐车运输过程中出现交通事故可能沿途河流、耕地引起水体、土壤、地下水污染。

固体废物外运过程中出现交通事故可能引起局部水体、土壤污染。

2.6 环境风险识别结果

表 2.6-1 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	井口	地层天然气	硫化氢、二氧化硫、一氧化碳、甲烷	泄漏，伴生/次生污染物排放	大气	周边的居民、学校、城镇等大气环境保护目标
2	柴油罐	柴油罐	柴油	泄漏	地表水、地下水、土壤	周边的基本农田、含水层
3	酸液罐	酸液罐	盐酸	泄漏	地表水、地下水、土壤	周边的基本农田、含水层
4	应急池	应急池	钻井废水	泄漏	地表水、地下水、土壤	周边的基本农田、含水层、巴阳河、长江
5	油基泥浆储罐	油基泥浆储罐	油基泥浆	泄漏	地表水、地下水、土壤	周边的基本农田、含水层
6	清洁化生产平台	废水罐、油基岩屑罐、废油桶	废水、危险废物	泄漏	地表水、地下水、土壤	周边的基本农田、含水层

3 风险事故情形分析

3.1 井喷事故树分析

钻井过程中遇到地下气、水层时，气或水窜进井内的泥浆里，加快了泥浆流动和循环的速度，如果井底压力小于地层压力，地层流体将进入井筒并推动泥浆外溢，即发生溢流。此时如果对地下气压平衡控制不当，不能及时控制溢流，会造成气、水或其混合物沿着环形空间迅速喷到地面，即发生井喷。

导致井喷失控的主要因素有以下几个方面：

①地层压力：当钻井钻至高压气层期间，由于对地层压力预测不准，出现异常超压情况，如果操作处置失当，将导致井口装置和井控汇管失控发生井喷失控事故。

②遇山洪、地震、滑坡等自然灾害，导致井口所在地地层位移甚至塌陷损坏井控装置，导致井喷失控事故。这类事故目前还未见报道。

③压井泥浆密度偏低，不能满足压井要求。

④操作因素：当出现井喷前兆，如泥浆溢流、泥浆井涌等现象，作业人员未及时发现或采取有效的控制措施，从而可能导致井喷。

钻井过程中最大的风险事故是井喷失控事故，井喷失控造成含硫化氢天然气急速释放，发生井喷的过程主要是由泥浆溢流→井涌→井喷。在钻井过程中，井下监控措施监控发现井内泥浆溢流量达 1m^3 时报警，达到 2m^3 时马上采取关井措施。当所有关断措施全部失效，井口失控后，即发生井喷失控。由此看出，井喷不是突如其来的，从发生溢流开始一直到天然气从井口喷出，这段时间大约在 20~60min。在发生井涌开始，井下阀门自动关断时间大约在一分半至三分钟，在工程上，高含硫化氢天然气井发生井口失控，短时间无法控制，任一检测点连续 3 分钟监测的硫化氢浓度平均值达到 100ppm，井口点火决策人应在 15min 内下令实施井口点火。若井场自动点火装置失灵，也可以用点火枪远距离实施点火，从井涌至井喷至少要 20min，足够井场工作人员安全撤离并且做好远距离点火准备。

井喷失控事故发生后，可能引发系列环境风险事故。在钻井或修井过程中，

若出现井喷失控，气藏内的天然气在地层压力作用下，将以极高的动能速度从井口喷出，若自始至终未遇火源，将在其自身动量与气象条件控制下，喷涌后与空气混合、扩散形成 H_2S 毒性云团。天然气喷射速率，将随着井内泥浆液柱的减小而增大，当井内的泥浆喷完后，达到最大喷射释放速率，其值取决于井的最大无阻流量。

井喷后会有大量的天然气逸散到空气中，对周围的环境空气造成一定的影响。项目地层类比同层位邻井，可能为含硫气井。井喷将产生 H_2S 气体泄漏，通过点燃装置将 H_2S 点燃生产危害性较小的 SO_2 气体；另外，甲烷燃烧不充分将产生 CO 。因此，井喷点火后产生的主要污染物为 SO_2 、 CO ，虽然持续时间可能较长，但国内外目前并没有发生过含硫气田井喷释放的 SO_2 、 CO 致死的情况。

钻井工程危害最大的事故为井喷失控，井喷失控可能引发系列环境风险事故，井喷失控事故树分析见图 3.1-1。

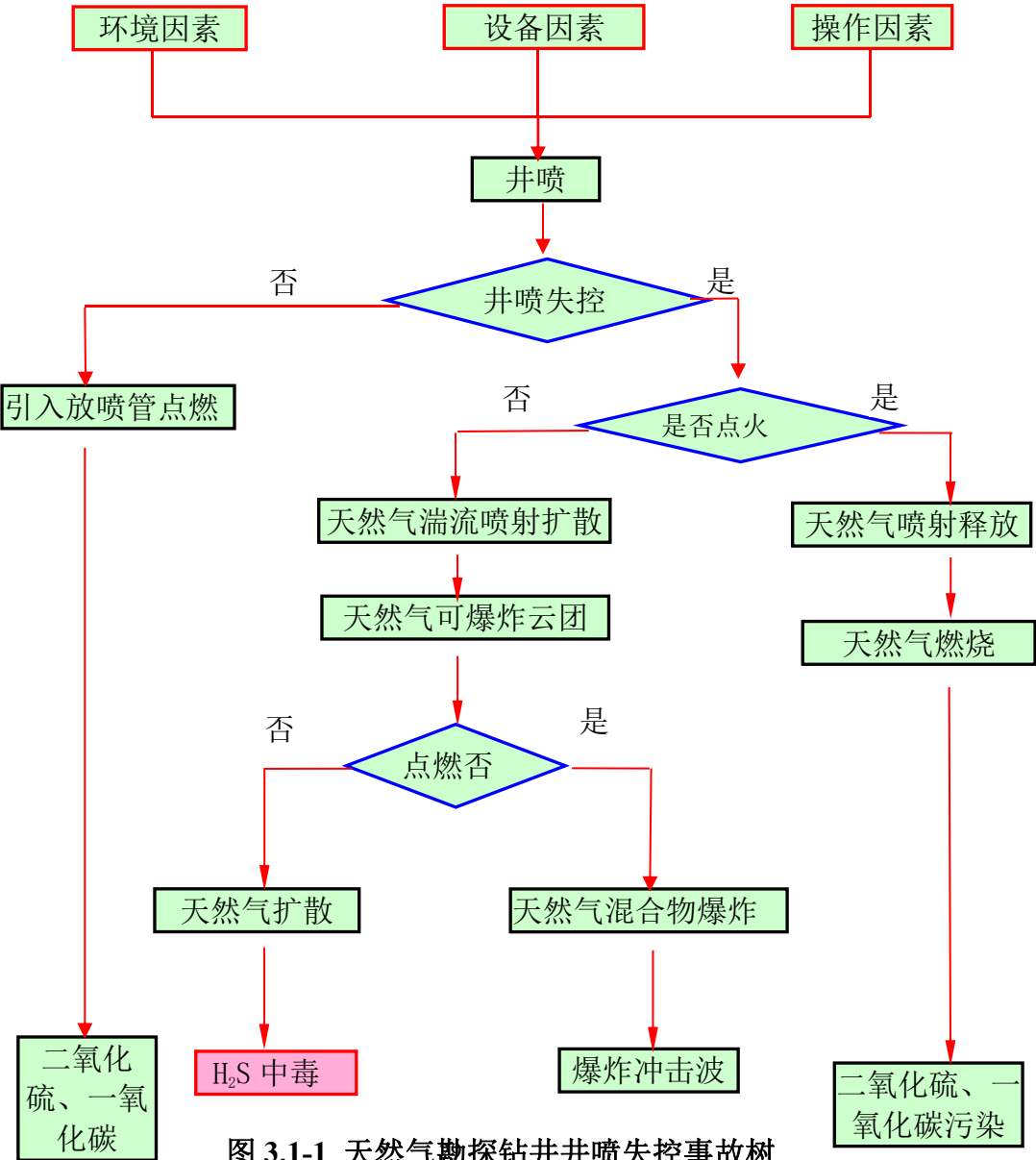


图 3.1-1 天然气勘探钻井井喷失控事故树

含硫化氢天然气的扩散中毒对环境的危害最大，本评价确定井喷失控后含硫化氢天然气的扩散引起居民中毒为最大可信事故。

3.2 最大可信事故及概率分析

根据行业特点和类比分析，含硫化氢天然气的扩散中毒对环境的危害最大，本评价确定井喷失控后含硫化氢天然气的扩散引起居民中毒为最大可信事故。

“12.23”开县井喷事故 16H 井位于开县高桥镇，属于罗家寨气田气井，该气田为高含硫，地层高压。本井所在四川盆地川中地区沧一段斜坡带构造高部位沧浪铺组、灯影组开采时间长，经验丰富，所了解的地下情况更详细可靠，地层压力相对要低，含硫量相对要低，气田开发过程中也未发生过井喷失控事故。其发生风险的概率和危害较 16H 井低。

川渝地区各气藏已钻井出现井喷及井喷失控事故的概率极小，主要不良显示为水侵和气侵、井涌，类比分析拟建项目出现井喷失控的概率很小。近年来川、渝地区的钻井工程每年钻井数量在 250 眼以上，近 20 年来发生井喷失控事故的气井共计 4 口，钻井工程出现井喷失控的概率约 0.75%。根据事故树分析，井喷失控诱发爆炸冲击波伤害的概率按 1/8 计算，拟建项目最大可信事故的概率为 0.94×10^{-4} ，指在钻 10000 口井中可能有 0.94 口井出现最大可信事故，处于“极少发生”的发生频率范畴，需采取“重视和防范”双重的应对措施。

3.3 风险事故情形设定

根据风险识别和最大可信事故分析，选取对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形，主要为井喷失控含硫天然气泄漏和点火燃烧次生二氧化硫、一氧化碳排放为风险情形。其他环境风险进行定性分析。详见下表：

表 3.3-1 风险事故情形设定表

风险事故情形	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径
情形 1 井喷失控含硫化氢 天然气泄漏	井口	地层 天然气	硫化氢 甲烷	泄漏	大气
情形 2 井喷失控含硫化氢	井口	井喷失控 喷射天然气	二氧化硫、 一氧化碳	次生污染	大气

天然气点火燃烧					
---------	--	--	--	--	--

3.4 最大可信事故源项分析

3.4.1 情形 1——井喷失控含硫化氢天然气泄漏量、公众危害程度等级

本次风险评价按照不利情况，无阻流量按照云安 010-X1 井无阻流量****、H₂S 含量按照浅层飞仙关组气藏含硫****作为项目风险防范、应急的风险管理依据。

(1) 物质泄漏量

根据中国石油天然气集团公司《钻井井控技术规范》（Q/SY02552-2018）：9.2.16 高含硫化氢天然气井（地层流体中设计硫化氢浓度在 30g/m³ 及以上）井口失控后的井口点火程序如下：a)点火条件：高含硫化氢天然气井发生井口失控，短时间无法控制，距井口 100m 范围内环境中的硫化氢 3min 平均检测浓度达到 150mg/m³(100ppm)，井口点火决策人应在 15min 内下令实施井口点火。

中国石油天然气集团公司《西南油气田分公司钻井井控实施细则》中明确了点火条件、点火决策程序、点火决策岗位、点火岗位、点火操作程序和方式。在本企业井喷突发事件应急预案中明确了点火条件、点火决策岗位、点火岗位。基层现场应急处置预案中，明确了点火决策人、点火人以及点火操作程序和方式。

《西南油气田分公司钻井井控实施细则》还明确了含硫油气井发生井口失控时的井口点火条件和点火程序。详见《钻井井控实施细则》。

根据中国石油天然气集团公司《钻井井控技术规范》（Q/SY02552-2018）、《西南油气田分公司钻井井控实施细则》等井控技术规范，发生井喷后可保证在 15min 内实施井口点火。井喷天然气泄漏量按照《含硫化氢天然气井失控井口点火时间规定》（AQ2016-2008）中 15min 内实施井口点火进行估算，则点火前主要污染物是 H₂S，点火后污染物主要是 SO₂。

结合参考的云安 010-X1 井气质组成、无阻流量等测试资料，对工程进行天然气泄漏量计算。

表 3.4-1 事故放喷燃烧废气污染物产排情况一览表

时段	污染物名称	放喷量 (10 ⁴ m ³ /h)	排放速率 (kg/s)	泄漏量 t (15min)	井筒内径 (mm)	温度 (℃)
点火前	CH ₄	****	17.533	15.780	339.7	25
	H ₂ S	****	3.217	2.895	339.7	25

(2) 公众危害程度等级

根据《含硫化氢天然气井公众危害程度分级方法》（AQ2017-2008），气井的硫化氢释放速率按式计算： $RR=A \times q_{\text{AOF}} \times C_{\text{H}_2\text{S}}$

式中： RR —气井硫化氢释放速率， m^3/s

$A=7.716 \times 10^{-8}, (\text{m}^3/\text{d}) (\text{mg}/\text{s})$

q_{AOF} —气井绝对无阻流量最大值， $10^4 \text{m}^3/\text{d}$

$C_{\text{H}_2\text{S}}$ —天然气中硫化氢含量， mg/m^3

拟建项目 $RR=1.16 \text{m}^3/\text{s}$ 。2.14>1，危害程度等级为《含硫化氢天然气井公众危害程度分级方法》中的二级。

(3) 井喷失控点火措施

根据《含硫化氢天然气井失控井口点火时间规定》（AQ2016-2008）“含硫化氢天然气井出现井喷事故征兆时，现场作业人员应立即进行点火准备工作”。含硫化氢天然气井发生井喷，符合下述条件之一时，应在 15 分钟内实施井口点火：“气井发生井喷失控，且距井口 500 米范围内存在未撤离的公众；距井口 500 米范围内居民点的硫化氢 3 分钟平均监测浓度达到 100ppm，且存在无防护措施的公众；井场周边 1000 米范围内无有效的硫化氢监测手段”。该项目预计为含硫井，周边居民较多，根据《含硫化氢天然气井失控井口点火时间规定》（AQ2016-2008），应按要求在井喷失控后 15 分钟内点火，井喷天然气放喷时间按 15 分钟计。

3.4.2 情形 2——井喷失控含硫化氢天然气点火燃烧次生污染物

井喷失控采取点火措施和放喷管道点火，井喷天然气全部燃烧，转化为 SO_2 和 H_2O ，甲烷燃烧不充分产生 CO ，井口燃烧持续时间长。川东北气矿 16H 井喷射、燃烧约 84 小时后压井成功，类比分析，井喷失控点燃后燃烧时间按 100 小时计算。燃烧放喷 SO_2 排放速率 6.055kg/s，排放总量约 2179.8t，未充分燃烧放喷 CO 排放速率 0.5kg/s，排放总量约 180t，烟气量约 90.068 万 m^3/h 。

3.4.3 源强汇总

表 3.4-2 建设项目源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/t	放喷量/烟气量 10 ⁴ m ³ /
----	----------	------	------	------	----------------	-------------	------------	---

								h
1	情形 1 井喷失控含硫化氢天然气泄漏	井口	甲烷	大气	*****	15	15.780	8.578
			硫化氢	大气	*****	15	2.895	
2	情形 2 井喷失控含硫化氢天然气点火燃烧	井口	二氧化硫	大气	*****	6000	2179.8	90.068
			一氧化碳	大气	*****	6000	180	

3.5 水环境风险源项分析

(1) 废水泄漏或外溢

应急池泄漏对地表的影响一般有两种途径：一种是泄漏后废水直接进入地表；另一种是废水泄漏于地表，由降雨形成的地表径流污染地表水和浅层地下水。各类废水的主要危害表现在：pH 值过高或过低、可溶性盐含量高，含石油类的钻井污水影响土壤的结构，危害植物生长；污水所含的其他有机处理剂使水体的 COD、BOD 增高，影响鱼类等水生生物的生长。

因此，对于已建的应急池应加强巡查及监管，防止因滑坡、暴雨等自然灾害导致钻井废水渗漏或溢出污染附近农田土壤、作物、地表水以及地下水等。

(2) 清洁化生产平台的废水罐、油基岩屑、废油

按照不利情况最大罐 40m³ 全部泄漏，清洁化平台周围修建有 0.6m 高挡污墙作为围堰，围堰体积为 90m³，能够将泄漏的废水、油基岩屑、废油全部收集在围堰内，且采取防渗措施。可有效防止污染。基本不会进入外部环境。

(3) 油罐、储酸罐

按照不利情况油罐容积 40m³ 全部泄漏，油罐区 150m²，布置 2 个柴油罐（20m³/个）、油罐区周边设置 0.3m 高围堰。且设置 4m³ 收集池。总体容积达到 49m³。能够将泄漏的柴油全部收集在围堰、收集池内，且采取防渗措施。可有效防止污染。基本不会进入外部环境。控制不当的情况下，可能会流出井场对井场附近的耕地土壤、地下水造成污染，影响范围小，且应急池空余的 300m³ 事故应急容积进行收集。基本不会进入巴阳河和长江。

按照不利情况储酸罐单个容积 40m³ 全部泄漏，布置在井场污染区（泥浆储配罐区），泥浆储备罐区用地面积约 550m²，设置 0.2m 高围堰，围堰容积约 110m³，能够全部接纳泄漏的酸液。控制不当的情况下，可能会流出井场对井场附近的耕地土壤、地下水造成污染，影响范围小，且有应急池进行事故收集。基本不会进

入巴阳河和长江。

(4) 油基泥浆罐事故影响分析

本项目利用已建泥浆储备罐区，用地面积约 550m²，已设置 0.2m 高围堰，围堰容积约 110m³，能够接纳 2 个储备罐同时发生事故泄漏的油基泥浆。如控制不当的情况下，可能会流出井场对井场附近的耕地土壤、地下水造成污染，影响范围小，且有应急池进行事故收集，基本不会进入下游巴阳河和长江。主要污染井场周边耕地土壤，通过渗漏对周边地下水产生轻度影响，周边无居民水井，地下水影响小。对巴阳河和长江水质不会造成明显不利影响。

(5) 井漏

井漏是钻井过程中遇到复杂地层，钻井液或其他介质（固井水泥浆等）漏入地层孔隙、裂缝等空间的现象。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，造成地下水污染和地表水间接污染。通过 500m 表层套管的阻隔表层地下水和长江。不会对表层地下水和长江产生明显不利影响。

(6) 暴雨的风险

根据井场的清污分流设计，井场清洁区污染物很少，通过设置隔油、沉淀池处理后进入地表水系。场内排水沟排放口临应急池设置，设置事故状态切换进入应急池的阀门，若发生清洁区受到污染可确保井场污染废水进入应急池。

井场污染区等需要收集的场地雨水面积约 700m²，按照暴雨持续 1 小时计算。雨水流量参考《室外排水设计规范[2016 年版]》（GB50014-2006）计算方法，计算公式如下：

$$Q = \psi \cdot q \cdot F$$

式中：Q—雨水量，m³/s；

ψ —径流系数，取 0.7；

F—项目汇水面积，污染区汇雨面积 F=0.0007Km²；

q—雨水设计流量（L/（s·hm²）），采用重庆市暴雨强度计算公式：

$$q=118 \frac{1898 (1 + 0.867 \lg P)}{(t + 9.480)^{0.709}}$$

式中：

q —设计暴雨强度

P—设计重现期，取 2 年

t—降雨历时，min，t 取 60min。

计算得雨水量 Q 为 $0.05\text{m}^3/\text{s}$ ，计算得井场污染区 1 小时暴雨雨水量为 180m^3 / 次。

综上，事故状态暴雨天气需要收集场地雨水量总量 180m^3 ，评价提出应急池保证空余 200m^3 容积作为事故收集。可以完全收集极端暴雨的废水。

(7) 消防废水

井场防止着火过程和灭火过程均会产生消防废水。废水成分主要为岩屑、泥浆成分，含油类物质。产生量根据实际控制情况难以定量，结合《中国石油集团公司井喷事故案例汇编》，一般情况依托建设的 500m^3 应急池可以满足储存要求，如未能及时控制井喷，应急池容积不足时，应在周边利用周边耕地、堰塘等设置临时应急储存池，敷设临时防渗膜。

4 环境风险预测与评价

4.1 最大可信事故预测与评价

4.1.1 井喷失控点火前 CH₄ 影响分析

(1) 预测模式

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中推荐的模型，CH₄ 采用 AFTOX 模式。

(2) 预测范围与计算点、预测时段

预测范围 7.0km，特殊计算点为 7.0km 内大气环境敏感目标，一般计算点设置 50m 间距。

预测时段：[1，60min]1min。

(3) 事故源参数

源高度 H 取 10m

源温度：取井口温度 25℃

甲烷释放速率：17.533kg/s

持续泄露时间：15min

(4) 气象参数

选取最不利气象条件进行后果预测，最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。主要大气参数见下表。

表 4.1-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	****
	事故源纬度/(°)	****
	事故源类型	泄露
气象参数	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.1

	是否考虑地形	否
--	--------	---

(5) 大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，甲烷大气毒性终点浓度值见下表。

表 4.1-2 危险物质毒性终点浓度值表

预测因子	CAS 号	毒性终点浓度—1 (mg/m ³)	毒性终点浓度—2 (mg/m ³)
甲烷	74-82-8	260000	150000
毒性终点浓度分为 1、2 级，其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。			

⑥井喷失控点火前 CH₄影响预测结果

通过 EIAProA2018 软件，计算下风向不同距离处甲烷最大浓度预测结果见表 4.1-3、事故源项及事故后果基本信息见表 4.1-4。

表 4.1-3 井喷时甲烷泄露预测结果表

下风向距离 (m)	甲烷浓度 (mg/m ³)	下风向距离 (m)	甲烷浓度 (mg/m ³)
50	50.85	1250	2465.63
100	5297.76	1300	2319.55
150	12490.51	1350	2186.58
200	15315.15	1400	2065.17
250	15311.24	1450	1960.01
300	14175.67	1500	1876.82
350	12733.49	1550	1799.64
400	11315.02	1600	1727.83
450	10033.52	1650	1660.91
500	8914.52	1700	1598.38
550	7950.49	1750	1539.86
600	7123.26	1800	1485.01
650	6412.89	1850	1433.47
700	5800.96	1900	1385.00
750	5271.54	1950	1339.31
800	4811.28	2000	1296.20
850	4409.13	2500	970.50
900	4055.99	3000	765.21
950	3744.37	3500	625.46
1000	3468.12	4000	524.96

1050	3222.11	4500	449.60
1100	3002.12	5000	384.31
1150	2804.61	5500	110.54
1200	2626.61	7000	0

表 4.1-4 事故源项及事故后果基本信息表（甲烷）

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	井喷失控含天然气（甲烷）泄露风险					
环境风险类型	泄露					
泄漏设备类型	井口井喷	操作温度/℃	25	操作压力 MPa	/	
泄漏危险物质	甲烷	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/	
泄漏速率 (kg/s)	17.533	泄漏时间/min	15	泄漏量/t	15.780	
泄漏高度/m	0	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	0.94×10 ⁻⁴ /a	
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	甲烷	指标		浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度－1		260000	/	/
		大气毒性终点浓度－2		150000	/	/
		敏感目标名称		超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度(mg/m³)
		1-农户	大气毒性－1	未超标	未超标	5809.9
			大气毒性－2	未超标	未超标	
		2-农户	大气毒性－1	未超标	未超标	13390.0
			大气毒性－2	未超标	未超标	
		3-农户	大气毒性－1	未超标	未超标	14547.6
			大气毒性－2	未超标	未超标	
		4-农户	大气毒性－1	未超标	未超标	13811.0
			大气毒性－2	未超标	未超标	

		5-农户	大气毒性－1	未超标	未超标	9040.3
			大气毒性－2	未超标	未超标	
		6-农户	大气毒性－1	未超标	未超标	8914.52
			大气毒性－2	未超标	未超标	
		7-农户	大气毒性－1	未超标	未超标	8956.20
			大气毒性－2	未超标	未超标	
		8 -农户	大气毒性－1	未超标	未超标	14065.0
			大气毒性－2	未超标	未超标	
		巴阳镇	大气毒性－1	未超标	未超标	1598.38
			大气毒性－2	未超标	未超标	
		巴阳社区	大气毒性－1	未超标	未超标	8914.52
			大气毒性－2	未超标	未超标	
		官塘村	大气毒性－1	未超标	未超标	400.41
			大气毒性－2	未超标	未超标	
		双峰村	大气毒性－1	未超标	未超标	449.60
			大气毒性－2	未超标	未超标	
		望丰村	大气毒性－1	未超标	未超标	492.36
			大气毒性－2	未超标	未超标	
		永利村	大气毒性－1	未超标	未超标	463.12
			大气毒性－2	未超标	未超标	
		天山村	大气毒性－1	未超标	未超标	1296.20
			大气毒性－2	未超标	未超标	
		阳坪村	大气毒性－1	未超标	未超标	765.21
			大气毒性－2	未超标	未超标	
		巴阳村	大气毒性－1	未超标	未超标	1296.20
			大气毒性－2	未超标	未超标	
		人和街道	大气毒性－1	未超标	未超标	492.36
			大气毒性－2	未超标	未超标	
		晒经村	大气毒性－1	未超标	未超标	1876.82
			大气毒性－2	未超标	未超标	
		千峰村	大气毒性－1	未超标	未超标	1598.38
			大气毒性－2	未超标	未超标	
		金山村	大气毒性－1	未超标	未超标	524.96
			大气毒性－2	未超标	未超标	

		巴阳小学	大气毒性-1	未超标	未超标	1385.00
			大气毒性-2	未超标	未超标	
		谭家坝村校	大气毒性-1	未超标	未超标	477.35
			大气毒性-2	未超标	未超标	
		莲花小学	大气毒性-1	未超标	未超标	484.76
			大气毒性-2	未超标	未超标	
		千峰村校	大气毒性-1	未超标	未超标	561.52
			大气毒性-2	未超标	未超标	
		5000~7000m 的其他区域	大气毒性-1	未超标	未超标	0~384.31
			大气毒性-2	未超标	未超标	

4.1.2 井喷失控点火前 H₂S 影响分析

(1) 预测模式

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中推荐的模型，H₂S 采用 SLAB 模式。

(2) 预测范围与计算点、预测时段

预测范围 7.0km。

预测时段：[1, 60min]1min，预测时间 1 小时，间隔 1min。

(3) 事故源参数

源高度 H 取 10m

源温度：取井口温度 25℃

源面积：6.1m²

硫化氢释放速率：3.217kg/s

持续泄露时间：15min

表 4.1-5 污染物基本物性参数表

污染物	蒸气定压比热容 CPS (J/kg.K)	常压沸点 TBP(°C)	沸点时的汽化热 DHE(J/kg)	液体比热容 CPSL (J/kg.K)	液体密度 RHOSL (kg/m ³)	饱和压力常数 SPB(--)	饱和压力常数 SPC(K)
硫化氢	1004	-59.65	547980	2010	960	1768.71	-26.06

(4) 气象参数

气象参数见表 4.1-1。

(5) 大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，H₂S 大气毒性终点浓度值见下表。

表 4.1-6 危险物质毒性终点浓度值表

预测因子	CAS 号	毒性终点浓度—1（mg/m ³ ）	毒性终点浓度—2（mg/m ³ ）
H ₂ S	7783-06-4	70	38

⑥井喷失控点火前 H₂S 影响预测结果

通过 EIAProA2018 软件，计算结下风向不同距离处 H₂S 最大浓度预测结果见表 4.1-7、事故源项及事故后果基本信息见表 4.1-8。

表 4.1-7 井喷时 H₂S 泄露预测结果表

下风向距离（m）	H ₂ S 浓度（mg/m ³ ）	下风向距离（m）	H ₂ S 浓度（mg/m ³ ）
50	19709.2	1250	762.3
100	12820.2	1300	715.4
150	9245.3	1350	673.2
200	7190.7	1400	635.4
250	5812.7	1450	601.4
300	4859.8	1500	569.5
350	4161.3	1550	539.2
400	3619.2	1600	511.4
450	3201.7	1650	485.9
500	2859.0	1700	462.6
550	2579.5	1750	441.2
600	2183.9	1800	421.6
650	1903.3	1850	403.1
700	1700.5	1900	385.0
750	1545.1	1950	368.1
800	1399.4	2000	352.4
850	1277.8	2500	231.1
900	1175.9	3000	167.8
950	1084.8	3500	127.0
1000	1003.1	4000	98.8
1050	931.9	5000	64.7
1100	869.8	6000	45.6
1150	814.7	6500	38.8
1200	762.3	7000	33.7
终点浓度范围	终点 1：4800m	硫化氢立即危害生命 或健康浓度 432.40mg/m ³ 范围	1750m
	终点 2：6570m		

表 4.1-8 事故源项及事故后果基本信息表（H₂S）

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	井喷失控含天然气（硫化氢）泄漏风险					
环境风险类型	泄露					
泄漏设备类型	井口井喷	操作温度/℃	25	操作压力 MPa	91.47	
泄漏危险物质	硫化氢	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	339.7	
泄漏速率 (kg/s)	3.217	泄漏时间/min	15	泄漏量/t	2.895	
泄漏高度/m	10	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	0.94×10 ⁻⁴ /a	
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	硫化氢	指标		浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度－1		70	4800	/
		大气毒性终点浓度－2		38	6570	/
		敏感目标名称		超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度(mg/m³)
		1-农户	大气毒性－1	2	33	12541.4
			大气毒性－2	2	37	
		2-农户	大气毒性－1	3	31	8754.5
			大气毒性－2	3	35	
		3-农户	大气毒性－1	5	29	5097.7
			大气毒性－2	5	33	
		4-农户	大气毒性－1	5	29	4657.5
			大气毒性－2	5	33	
		5-农户	大气毒性－1	8	27	2897.9
			大气毒性－2	8	30	
		6-农户	大气毒性－1	8	27	2859.0
			大气毒性－2	8	31	

		7-农户	大气毒性—1	8	27	2872.0
			大气毒性—2	8	31	
		8-农户	大气毒性—1	5	29	4795.7
			大气毒性—2	5	33	
		巴阳镇	大气毒性—1	23	22	441.2
			大气毒性—2	23	26	
		巴阳社区	大气毒性—1	8	27	2859.0
			大气毒性—2	8	31	
		官塘村	大气毒性—1	46	0	67.3
			大气毒性—2	46	14	
		双峰村	大气毒性—1	43	17	79.6
			大气毒性—2	43	17	
		望丰村	大气毒性—1	41	19	90.2
			大气毒性—2	41	19	
		永利村	大气毒性—1	43	17	82.9
			大气毒性—2	43	17	
		天山村	大气毒性—1	25	23	337.7
			大气毒性—2	25	27	
		阳坪村	大气毒性—1	33	22	167.8
			大气毒性—2	33	27	
		巴阳村	大气毒性—1	25	23	337.7
			大气毒性—2	25	27	
		人和街道	大气毒性—1	41	19	90.2
			大气毒性—2	41	19	
		晒经村	大气毒性—1	21	23	539.2
			大气毒性—2	21	26	
		千峰村	大气毒性—1	23	22	441.2
			大气毒性—2	23	26	
		金山村	大气毒性—1	40	20	98.8
			大气毒性—2	40	20	
		巴阳小学	大气毒性—1	24	23	368.1
			大气毒性—2	24	27	
		谭家坝村校	大气毒性—1	42	18	86.4
			大气毒性—2	42	18	

		莲花小学	大气毒性-1	42	18	88.3
			大气毒性-2	42	18	
		千峰村校	大气毒性-1	39	20	109.0
			大气毒性-2	39	21	
		5000~7000m 的其他区域	大气毒性-1	46~59	14~1	64.7~33.7
			大气毒性-2	46~59	14~1	

(7) 硫化氢危害关系点概率

暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率可按导则表 I.1 取值，或者按下式估算：

$$P_E = 0.5 \times \left[1 + \operatorname{erf} \left(\frac{Y - 5}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y \geq 5 \text{ 时})$$

$$P_E = 0.5 \times \left[1 - \operatorname{erf} \left(\frac{|Y - 5|}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y < 5 \text{ 时})$$

式中：PE ——人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率；

Y ——中间量，量纲 1。可采用下式估算：

$$Y = A_i + B_i \ln [C^n \cdot t_e]$$

其中：At、Bt 和 n ——与毒物性质有关的参数，见导则表 I.2；

C ——接触的质量浓度，mg/m³；

te ——接触 C 质量浓度的时间，min。

由下表预测可知，拟建项目因物质毒性而导致死亡的概率最大为 9.87×10^{-6} ，主要出现在 1-农户、2-农户所在位置。

表 4.1-9 硫化氢危害关系点概率表

敏感目标名称	大气伤害概率%	关心点处气象条件的频率（下风向的频率）%	事故发生概率	关心点概率
1-农户	100	10.5（取区域下风向的最大频率）	0.94×10^{-4}	9.87×10^{-6}
2-农户	100			9.87×10^{-6}
3-农户	99.9			9.86×10^{-6}
4-农户	99.8			9.85×10^{-6}
5-农户	98.1			8.68×10^{-6}
6-农户	98.0			9.67×10^{-6}
7-农户	98.0			9.67×10^{-6}
8-农户	99.8			9.8×10^{-6}
巴阳镇	4.73			0.46×10^{-6}
巴阳社区	98.0			9.67×10^{-6}

官塘村	0			0
双峰村	0			0
望丰村	0			0
永利村	0			0
天山村	1.61			0.15×10^{-06}
阳坪村	0.03			0
巴阳村	1.61			0.15×10^{-06}
人和街道	0			0
晒经村	9.84			0.97×10^{-06}
千峰村	4.73			0.46×10^{-06}
金山村	0			0
巴阳小学	2.39			0.23×10^{-06}
谭家坝村校	0			0
莲花小学	0			0
千峰村校	0			0
5000~7000m 的其他区域	0			0

4.1.3 井喷失控点火后 SO₂ 影响分析

(1) 预测模式

燃烧放喷 SO₂ 排放速率 6.055kg/s，烟气量约 90.068 万 m³/h。类似非正常工况下的废气排放。

用《环境影响评价技术导则大气环境》中推荐 AERMOD 模式预测。主要适用远距离的影响。

(2) 预测范围与计算点、预测时段

预测范围 7.0km，特殊计算点为 7.0km 内大气环境敏感目标，一般计算点设置 50m 间距。

预测时段：[1，6000min]60min，预测时间 100 小时，间隔 60 分钟。

(3) 事故源参数

初始气团温度：200℃

源高度 H：结合火焰高度，取中间值约 10m。

废气量：90.068×10⁴m³/h

二氧化硫释放速率：6.055kg/s（总热释放率：2.02×10⁸ Cal/s）

持续泄露时间：100h

泄漏频率：0.94×10⁻⁴。

污染物基本物性参数:

表 4.1-10 污染物基本物性参数表

污 染 物	蒸气定压比 热容 CPS (J/kg.K)	常压沸 点 TBP(°C)	沸点时的 汽化热 DHE(J/kg)	液体比热 容 CPSL (J/kg.K)	液体密度 RHOSL (kg/m³)	饱和压 力常数 SPB(--)	饱和压 力常数 SPC(K)
SO ₂	622.6	-10.15	386500	1331	1462	2302.35	-35.97

(4) 气象参数

气象参数见表 4.1-1。

(5) 大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 H, SO₂ 大气毒性终点浓度值见下表。

表 4.1-11 危险物质毒性终点浓度值表

预测因子	CAS 号	毒性终点浓度-1 (mg/m³)	毒性终点浓度-2 (mg/m³)
SO ₂	7446-09-5	79	2

(6) 井喷失控点火后 SO₂ 影响预测结果

通过 AERMOD 模式预测, 计算结下风向不同距离处 SO₂ 最大浓度预测结果见表 4.1-12、事故源项及事故后果基本信息见表 4.1-13。

表 4.1-12 井喷时 SO₂ 泄露预测结果表

下风向距离 (m)	SO ₂ 浓度 (mg/m³)	下风向距离 (m)	SO ₂ 浓度 (mg/m³)
50	0.21	1250	0.08
100	0.13	1300	0.08
150	0.11	1350	0.08
200	0.11	1400	0.08
250	0.11	1450	0.07
300	0.11	1500	0.07
350	0.11	1550	0.08
400	0.11	1600	0.08
450	0.11	1650	0.09
500	0.11	1700	0.10
550	0.10	1750	0.11
600	0.10	1800	0.12
650	0.10	1850	0.12
700	0.10	1900	0.13
750	0.10	1950	0.14
800	0.10	2000	0.15

850	0.09	2500	0.22
900	0.09	3000	0.27
950	0.09	3500	0.31
1000	0.09	4000	0.33
1050	0.09	4500	0.34
1100	0.09	5000	0.35
1150	0.08	5500	0.36
1200	0.08	7000	0.36
终点浓度范围	终点 1: /	/	/
	终点 2: /		

表 4.1-13 事故源项及事故后果基本信息表 (SO₂)

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	井喷失控含天然气 (SO ₂) 泄露风险				
环境风险类型	泄露				
泄漏设备类型	井口 井喷	操作温度/℃	200	操作压力 MPa	/
泄漏危险物质	SO ₂	最大存在量/kg	/	泄漏孔径 /mm	/
泄漏速率(kg/s)	6.055	泄漏时间/min	6000	泄漏量/t	2179.8
泄漏高度/m	10	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	0.94×10 ⁻⁴ /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	SO ₂	指标	浓度值 /(mg/m ³)	最远影响距离 /m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	79	/	/
		大气毒性终点浓度-2	2	/	/
		敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时间 /min	最大浓度 (mg/m ³)
		1-农户	大气毒性-1	未超标	0.1236
			大气毒性-2	未超标	
		2-农户	大气毒性-1	未超标	0.1145
			大气毒性-2	未超标	

		3-农户	大气毒性-1	未超标	未超标	0.1124
			大气毒性-2	未超标	未超标	
		4-农户	大气毒性-1	未超标	未超标	0.1118
			大气毒性-2	未超标	未超标	
		5-农户	大气毒性-1	未超标	未超标	0.1067
			大气毒性-2	未超标	未超标	
		6-农户	大气毒性-1	未超标	未超标	0.1065
			大气毒性-2	未超标	未超标	
		7-农户	大气毒性-1	未超标	未超标	0.1065
			大气毒性-2	未超标	未超标	
		8-农户	大气毒性-1	未超标	未超标	0.112
			大气毒性-2	未超标	未超标	
		巴阳镇	大气毒性-1	未超标	未超标	0.0995
			大气毒性-2	未超标	未超标	
		巴阳社区	大气毒性-1	未超标	未超标	0.1065
			大气毒性-2	未超标	未超标	
		官塘村	大气毒性-1	未超标	未超标	0.3481
			大气毒性-2	未超标	未超标	
		双峰村	大气毒性-1	未超标	未超标	0.3428
			大气毒性-2	未超标	未超标	
		望丰村	大气毒性-1	未超标	未超标	0.3354
			大气毒性-2	未超标	未超标	
		永利村	大气毒性-1	未超标	未超标	0.3406
			大气毒性-2	未超标	未超标	
		天山村	大气毒性-1	未超标	未超标	0.149
			大气毒性-2	未超标	未超标	
		阳坪村	大气毒性-1	未超标	未超标	0.27
			大气毒性-2	未超标	未超标	
		巴阳村	大气毒性-1	未超标	未超标	0.149
			大气毒性-2	未超标	未超标	
		人和街道	大气毒性-1	未超标	未超标	0.3354
			大气毒性-2	未超标	未超标	
		晒经村	大气毒性-1	未超标	未超标	0.0736
			大气毒性-2	未超标	未超标	

		千峰村	大气毒性-1	未超标	未超标	0.0995
			大气毒性-2	未超标	未超标	
		金山村	大气毒性-1	未超标	未超标	0.3288
			大气毒性-2	未超标	未超标	
		巴阳小学	大气毒性-1	未超标	未超标	0.1327
			大气毒性-2	未超标	未超标	
		谭家坝村校	大气毒性-1	未超标	未超标	0.3382
			大气毒性-2	未超标	未超标	
		莲花小学	大气毒性-1	未超标	未超标	0.3368
			大气毒性-2	未超标	未超标	
		千峰村校	大气毒性-1	未超标	未超标	0.3207
			大气毒性-2	未超标	未超标	
		其他	大气毒性-1	未超标	未超标	0.35~0.36
			大气毒性-2	未超标	未超标	

4.1.4 井喷失控点火后次生污染物 CO 影响分析

(1) 预测模式

井喷失控点火 CO 排放速率 500g/s, 采用《环境影响评价技术导则大气环境》中推荐 AERMOD 模式预测。同时喷射高度类似火炬点源, 采用火炬源预测。选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度, 1.5m/s 风速, 温度 25 °C, 相对湿度 50%。

(2) 预测范围与计算点、预测时段

预测范围 7km, 特殊计算点为 7km 内大气环境敏感目标, 一般计算点设置 50m 间距。

预测时段: [1, 6000min]60min, 预测时间 100 小时, 间隔 60 分钟。

(3) 事故源参数

初始气团温度: 200°C

源高度 H: 取 10m

热释放率: 2.02×10^8 Cal/s

一氧化碳释放速率: 500g/s

持续泄漏时间: 100h

泄漏频率: 0.94×10^{-4} 。

污染物基本物性参数:

表 4.1-14 污染物基本物性参数表

污染物	分子量	常压沸点 TBP(°C)	饱和压力常数 SPB(--)	饱和压力常数 SPC(K)
CO	28.001	-191.15	1	0

(4) 气象参数

气象参数见表 7.1-1。

(5) 大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，CO 大气毒性终点浓度值见下表。

表 4.1-15 危险物质毒性终点浓度值表

预测因子	CAS 号	毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	毒性终点浓度-2 (mg/m ³)
CO	630-08-0	380	95

(6) 井喷失控点火后 CO 影响预测结果

通过预测，计算结下风向不同距离处 CO 最大浓度预测结果见表 7.1-16、事故源项及事故后果基本信息见表 4.1-16。

表 4.1-16 井喷失控点火 CO 预测结果表

下风向距离 (m)	CO 浓度 (mg/m ³)	下风向距离 (m)	CO 浓度 (mg/m ³)
50	0.0173	1200	0.0068
100	0.0104	1250	0.0067
150	0.0095	1300	0.0065
200	0.0094	1350	0.0064
250	0.0093	1400	0.0063
300	0.0093	1450	0.0062
350	0.0092	1500	0.0061
400	0.0090	1550	0.0060
450	0.0089	1600	0.0059
500	0.0088	1650	0.0058
550	0.0087	1700	0.0057
600	0.0085	1750	0.0056
650	0.0084	1800	0.0055
700	0.0082	1850	0.0054
750	0.0081	1900	0.0053
800	0.0079	1950	0.0052
850	0.0078	2000	0.0051
900	0.0076	2500	0.0045
950	0.0075	3000	0.0039

1000	0.0073	4000	0.0032
1050	0.0072	5000	0.0028
1100	0.0071	6000	0.0025
1150	0.0069	7000	0.0023
终点浓度范围	终点浓度 1: /	/	/
	终点浓度 2: /		

表 4.1-17 事故源项及事故后果基本信息表 (CO)

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	井喷失控含天然气 (CO) 泄露风险				
环境风险类型	泄露				
泄漏设备类型	井口 井喷	操作温度/℃	200	操作压力 MPa	/
泄漏危险物质	CO	最大存在量/kg	/	泄漏孔径 /mm	/
泄漏速率(kg/s)	0.5	泄漏时间/min	6000	泄漏量/t	180
泄漏高度/m	10	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	0.94×10 ⁻⁴ /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值 /(mg/m ³)	最远影响距离 /m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	/	/
		大气毒性终点浓度-2	95	/	/
		敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时间 /min	最大浓度 (mg/m ³)
		1-农户	大气毒性-1	未超标	0.0102
			大气毒性-2	未超标	
		2-农户	大气毒性-1	未超标	0.0095
			大气毒性-2	未超标	
		3-农户	大气毒性-1	未超标	0.0093
			大气毒性-2	未超标	
		4-农户	大气毒性-1	未超标	0.0092
			大气毒性-2	未超标	

		5-农户	大气毒性—1	未超标	未超标	0.0088
			大气毒性—2	未超标	未超标	
		6-农户	大气毒性—1	未超标	未超标	0.0088
			大气毒性—2	未超标	未超标	
		7-农户	大气毒性—1	未超标	未超标	0.0088
			大气毒性—2	未超标	未超标	
		8-农户	大气毒性—1	未超标	未超标	0.0092
			大气毒性—2	未超标	未超标	
		巴阳镇	大气毒性—1	未超标	未超标	0.0057
			大气毒性—2	未超标	未超标	
		巴阳社区	大气毒性—1	未超标	未超标	0.0088
			大气毒性—2	未超标	未超标	
		官塘村	大气毒性—1	未超标	未超标	0.0028
			大气毒性—2	未超标	未超标	
		双峰村	大气毒性—1	未超标	未超标	0.003
			大气毒性—2	未超标	未超标	
		望丰村	大气毒性—1	未超标	未超标	0.0031
			大气毒性—2	未超标	未超标	
		永利村	大气毒性—1	未超标	未超标	0.003
			大气毒性—2	未超标	未超标	
		天山村	大气毒性—1	未超标	未超标	0.0051
			大气毒性—2	未超标	未超标	
		阳坪村	大气毒性—1	未超标	未超标	0.0039
			大气毒性—2	未超标	未超标	
		巴阳村	大气毒性—1	未超标	未超标	0.0051
			大气毒性—2	未超标	未超标	
		人和街道	大气毒性—1	未超标	未超标	0.0031
			大气毒性—2	未超标	未超标	
		晒经村	大气毒性—1	未超标	未超标	0.0061
			大气毒性—2	未超标	未超标	
		千峰村	大气毒性—1	未超标	未超标	0.0057
			大气毒性—2	未超标	未超标	
		金山村	大气毒性—1	未超标	未超标	0.0032
			大气毒性—2	未超标	未超标	

		巴阳小学	大气毒性-1	未超标	未超标	0.0053
			大气毒性-2	未超标	未超标	
		谭家坝村校	大气毒性-1	未超标	未超标	0.0031
			大气毒性-2	未超标	未超标	
		莲花小学	大气毒性-1	未超标	未超标	0.0031
			大气毒性-2	未超标	未超标	
		千峰村校	大气毒性-1	未超标	未超标	0.0034
			大气毒性-2	未超标	未超标	
		其他	大气毒性-1	未超标	未超标	0.0028~0.0030
			大气毒性-2	未超标	未超标	

4.1.5 套管破裂天然气串层泄漏进入地表环境风险影响分析

套管破裂在钻井中出现的几率非常小，预测本井发生该事故的几率及其小。由于通过地下岩层的阻隔，事故发生后串层泄漏进入地表的量、压力、速率比井喷量小很多，影响程度比井喷小很多。但出现的泄漏点多，出现位置不能进行有效预测，但主要在井口周边地带，类比开县事故，泄漏范围在井口周边 1km 左右。由于产气中含硫，也可能引发泄漏点邻近居民中毒死亡和严重危害健康，所以该事故主要控制措施是加强对周边 1000m 内居民的教育培训，遇到此类事故应立即撤离泄漏点，撤离范围至少应在周边 1000m。企业同时应对事故后主要是堵漏，通过井口周边放喷管放喷燃烧泄压，减少周边地表泄漏点泄漏量，对地表泄漏点进行点火燃烧。

4.2 水环境风险预测与评价、分析

4.2.1 应急池垮塌影响分析

巴阳河为长江左岸一级支流，发源于双峰村、千峰村一带，河长约 10km，多年平均河口流量 1.1m³/s，总落差约 678m。通过雨季冲沟进入巴阳河的排入点至长江三峡库区河道长约 3.5km，总落差约 40m，平均流量流速 1.2m/s，平均水面宽 1.0m，平均水深 0.3m。

本项目已建应急池采用半地埋式钢筋混凝土结构，池体高于地面约 0.5m，本次考虑应急池满负荷状态下地上部分垮塌导致废水泄漏沿井场周边低洼地势进入附近农田，最终由入冲沟进入巴阳河再汇入长江。

(1) 预测方法

巴阳河未划分水域功能，本次按照 III 类水环境功能考虑，评价段为小河，可视为沿程横断面均匀混合，根据导则 HJ2.3-2018 相关要求，废水泄漏进入巴阳河后至三峡库区采用纵向一维模型进行预测，排放方式为瞬时排放。

应急池底面积约为 169m²，池体高于地面约 0.5m，则高于地面部分容积为 84.5m³。本次按高于地面部分全部垮塌计算，则有 84.5m³ 废水因收集不及时进入周边农田，经沿途农田拦截后约 8m³（10%）废水进入巴阳河。根据类比分析，钻井废水主要污染物为，pH、COD、石油类、SS、氯化物。本次选取 COD、石油类为主要污染因子进行预测，其浓度分别约为 2000mg/L、20mg/L。则泄漏进入巴阳河的污染物的量分别为：16kg、0.16kg。水质参数参照长江地表水例行监测数据执行：COD 本底浓度 10mg/L，石油类 0.01mg/L。

（2）预测结果

预测结果见表 4.2-1。

表 4.2-1 应急池泄漏对巴阳河产卵场水环境影响预测结果

保护目标	河长X（m）	最大浓度（mg/L）/时间（min）		评价标准
		COD	石油类	
污染物随巴阳河汇入三峡库区时	3500	1374/48	23.72/48	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水标准： COD：20mg/L 石油类：0.05mg/L
污染物随巴阳河汇入长江入河口时	1000	14.87/167	0.06/167	

根据预测，当应急池发生泄漏后，废水产生污染带通过河道约需要 48min 汇入下游巴阳河产卵场，到达时水中 COD 的最大浓度约 1374mg/L，石油类的最大浓度 13.65mg/L。因此，若发生应急池泄漏事故导致废水进入巴阳河产卵场，将导致地表水 COD、石油类短暂超标，使水质受到污染，但污染带通过不断的与三峡库区河水混合稀释，污染带浓度将逐步降低，经过约 167min 汇至长江入河口时，COD 浓度下降至 14.87mg/L，石油类浓度下降至 0.06mg/L，建设方严格采取本次评价提出的三级截流防控措施，可避免污废水进入下游地表水体，总体环境风险对地表水环境和产卵场鱼类的影响小，环境风险可控。

4.2.2 清洁化生产平台的废水罐、油基岩屑罐、废油事故影响分析

清洁化平台周围修建 0.6m 高挡污墙作为围堰，围堰体积为 90m³，能够将泄

漏的废水、油基岩屑、废油全部收集在围堰内，且采取防渗措施。可有效防止污染。基本不会进入外部环境。若操作不当罐体破裂少量外泄，主要污染井场周边耕地土壤，通过渗漏对周边地下水产生轻度影响，周边无居民水井，地下水影响小。对长江水质不会造成明显不利影响。

4.2.3 油罐、储酸罐事故影响分析

储酸罐布置在井场污染区（泥浆储配罐区），依托储备罐区的防渗系统和设置的 0.2m 高挡污墙作为围堰，围堰容积约 110m^3 。油罐区 150m^2 ，布置 2 个柴油罐（ $40\text{m}^3/\text{个}$ ）、油罐区周边设置 0.3m 高围堰，且设置 4m^3 收集池，总体容积达到 49m^3 。能够将泄漏的柴油、酸全部收集在围堰、收集池内，本项目已采取防渗措施，可有效防止污染进入外部环境。控制不当的情况下，可能会流出井场对井场附近的耕地土壤、地下水造成污染，影响范围小，通过应急池保持空余的 300m^3 事故应急容积进行收集后，基本不会通过巴阳河进入长江，对地表水质不会造成明显不利影响。主要污染井场周边耕地土壤，通过渗漏对周边地下水产生轻度影响，下游居民水井较远且主要饮用自来水，地下水影响小。

4.2.4 油基泥浆罐事故影响分析

已建泥浆储备罐区用地面积约 550m^2 ，设置 0.2m 高围堰，围堰容积约 110m^3 ，能够接纳 2 个储备罐同时发生事故泄漏的油基泥浆。控制不当的情况下，可能会流出井场对井场附近的耕地土壤、地下水造成污染，影响范围小，且有应急池进行事故收集。基本不会进入巴阳河和长江，对地表水质不会造成明显不利影响。主要污染井场周边耕地土壤，通过渗漏对周边地下水产生轻度影响，下游居民水井较远且主要饮用自来水，地下水影响小。

4.2.5 井漏、套外返水事故影响分析

井漏是钻井过程中遇到复杂地层，钻井液或其他介质（固井水泥浆等）漏入地层孔隙、裂缝等空间的现象。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，造成地下水污染和地表水间接污染。总体发生井漏的机率小。井漏应以预防为主，尽可能避免人为失误发生井漏。评价提出堵漏剂应选择清洁、无毒、对人体无害，环境污染轻种类，一开段采用污染物很少的清水钻井液，井漏（0~500m）采用水泥堵漏。漏失也不会污染居民饮用的表层地下水。同时对地表水长江的间接影响很小，预计不会

导致长江水质污染。二开~三开前段的 500~4444m 采用污染物较少的聚合物钻井液水基钻井液，通过 500m 表层套管的阻隔表层地下水和长江。不会对表层地下水和长江产生明显不利影响。在 500m 以下含水层一旦发生井漏事故，可堵漏，井漏的泥浆少，采用环保型去磺化钻井液，主要成分主要含水、有机物、一般金属盐和碱，无有毒有害物质和重金属，对地下水产生轻度影响。钻井储备足够的堵漏剂以便及时堵漏减少漏失量。同时 500m 以下地层不是重点关注的含水层，不会对下游巴阳河、长江产生间接污染影响。

水泥固井过程将发生体积收缩，使水泥形成裂纹或在井壁与水泥环之间形成微缝隙，水泥固化吸水使地层流体易进入裂纹和缝隙，流体在未完全凝固的水泥中移动，形成连续窜槽，给地层深部流体进入浅部地下水层提供通道，发生套外返水。套管在多种因素作用下腐蚀严重，井筒内流体通过腐蚀孔进入浅部地下水层，发生套外返水。污染浅部地下水层。深部高矿化度地层水（主要在 2000m 以下地层） Cl^- 离子浓度达到 15000~20000mg/L，水型以 Na-HCO_3 为主，矿化度 400g/L 左右。沿套管外形成的环状空隙带上窜，在水头压力差的作用下直接进入各含水层，并随地下水的流动和在弥散作用下，在含水层中扩散迁移，将引起盐污染。设计通过固井、水泥返至地面是防止套外返水的有效措施。固井质量的好坏是套管内外返水的控制因素。根据同气田周边钻井的资料统计分析，周边钻井未发生套外返水风险，风险机率很小。

4.2.6 暴雨的风险影响分析

根据井场的清污分流设计，井场清洁区污染物很少，通过设置隔油、沉淀池处理后进入地表水系。场内排水沟排放口临应急池设置，设置事故状态切换进入应急池的阀门，若发生清洁区受到污染可确保井场污染废水进入应急池。

井场污染区等需要收集的场地雨水面积约 700m²，该部分雨水需要长期收集，按照暴雨持续 1 小时计算，计算得井场污染区暴雨雨水量为 180m³/次。

综上，事故状态暴雨天气需要收集场地雨水量 180m³，评价提出应急池保证空余 200m³ 容积作为事故收集。可以完全收集极端暴雨的废水。对地表水的环境风险影响可控。

4.2.7 消防废水影响分析

井场防止着火过程和灭火过程均会产生消防废水。废水成分主要为岩屑、泥

浆成分，含油类物质，产生量根据实际控制情况难以定量，结合《中国石油集团公司井喷事故案例汇编》，一般情况依托建设的 500m³ 应急池可以满足储存要求，如未能及时控制井喷，应急池容积不足时，应在周边利用周边耕地、堰塘等设置临时应急储存池，敷设临时防渗膜。若消防持续时间长，后期消防废水含污染物的量少，水质相对较好，一般废水量在 1000m³ 以下。该废水中 pH 值高、可溶性盐含量高、含石油类，影响土壤的结构，危害植物生长。事故发生时可能直接对地势低于井场的农田产生污染，破坏农作物和影响土壤质量。风险泄漏废水进入农田，通过在农田截流，可减少影响的范围。进一步通过农田渗漏对地下水产生轻度影响。如农田未有效截流，部分通过巴阳河进入长江，按照不利情况 200m³ 进入长江。进入地表水基本为后期消防废水，含污染物的量少，水质相对较好，类比应急池高浓度废水的泄漏预测结果，通过与巴阳河河水混合后再与长江的水混合稀释后，预计对长江水质总体影响轻度，对水质不会造成明显的超标影响。

4.2.8 盐酸、柴油、污水罐车运输过程风险影响

盐酸、柴油、污水罐车采用罐车密闭输送，罐车容积约 20m³，运输过程中，存在发生事故所引发的次生环境污染。一旦发生交通事故或其他原因导致废水外溢，可能会将造成土壤、地表水体和地下水体污染。

通过评价提出盐酸、柴油等危险化学品按照《道路危险货物运输管理规定》委托道路危险货物运输许可证书的专业运输单位运输，运输单位应按照《道路危险货物运输管理规定》配备相应的应急预案、应急物资。承担运输过程的环境风险防范和应急主体责任，建设单位应协助进行风险防范和事故应急。污水委托具备相应道路货物运输资质的单位运输，承担运输过程的环境风险防范和应急主体责任，建设单位应协助进行风险防范和事故应急。运输单位应急抢险应以尽量减少泄漏量，控制扩散范围为基本原则。运输途中泄漏后进入农田、旱地等通过临时挖坑储集，然后调度罐车收集外运处理，应最大限度减少进入河流的泄漏量。泄漏入河流的，尽可能利用道路的边沟、周边地势低洼的农田堰塘筑坝截流。泄漏入河流的，尽可能截流，采取隔离（如拦油绳）、吸附（如吸油毡）、打捞等方式减小影响程度和范围。第一时间上报当地环保部门等相关部门应急组织机构进行应急抢险。通过落实相应的风险防范措施，事故发生的机率小，且事故泄漏量总体不大，通过落实相应的应急措施、应急预案，预计不会造成重大影响，环境风险可控。

4.2.9 固体废物外运过程的风险影响

危险危废按照《危险废物转移管理办法》《道路危险货物运输管理规定》委托道路危险货物运输许可证书的专业运输单位运输，运输单位应按照《道路危险货物运输管理规定》配备相应的应急预案、应急物资。承担运输过程的环境风险防范和应急主体责任，建设单位应协助。一般工业固废委托具备相应道路货物运输资质的单位运输，承担运输过程的环境风险防范和应急主体责任，建设单位应协助。单车运输量约 20t。钻井固废通过清洁化平台进行脱水处理，脱水后含水率低，渗滤废水很少，发现事故后固体废物主要以固态进入环境，便于清理，进入地表水体的机率很小。通过及时清理对环境的影响小，环境风险可控。

5 环境风险管理

5.1 环境风险管理

石油天然气部门建设单位重庆气矿以及施工钻井队各项作业均在推行国际公认的 HSE 管理模式，同时结合行业作业规范，设置有专职安全环保管理人员。把安全、环境管理纳入生产管理的各个环节。为防止事故的发生起到非常积极的作用。

西南油气田分公司成立专门的为应对油气勘探、开发、集输、天然气净化、炼油化工等生产经营过程中可能发生的重大突发事件，最大限度地保障人民群众生命财产安全，减轻事故灾害，西南油气田公司建立了详细周密的应急救援体系，设立了各级应急救援网络。

分公司应急领导小组负责分公司范围内所有重、特大事故的应急管理。定期组织、检查、审核分公司五个专业事故应急小组职责履行情况。

发生重大事故，各专业应急小组进行应急指挥、调度、抢险、施救、现场调查、恢复生产等工作，分公司应急领导小组协调有关工作。

对特大事故，分公司应急领导小组直接负责事故现场指挥、调度、抢险、施救恢复生产，并会同地方政府、中国石油天然气股份公司开展事故调查等工作。

5.2 环境风险防范措施

（1）钻井工程井控等相关行业规范防范措施要求

云安 010-X2 井钻井工程钻遇地层为高硫气层，应严格按照相关行业规范、标准进行布置、作业和防范、应急。

井控应严格按照《中国石油天然气集团有限公司重点地区井控管理规定》（中油油服[2020]58 号）、《钻井井控技术规范》（Q/SY02552-2018）、《西南油气田分公司钻井井控实施细则》（2022 版）作业。

井场布置和设备安装应符合《中国石油天然气集团有限公司重点地区井控管理规定》（中油油服[2020]58 号）、《硫化氢环境钻井场所作业安全规范》（SY/T5087-2017）、《钻前工程及井场布置要求》（SY/T 5466-2013）、《钻

井井场设备作业安全技术规程》（SY/5974-2020）和《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》（SY/T5225-2019）等标准、规范的要求。

钻开含硫油气层前应按《硫化氢环境钻井场所作业安全规范》（SY/T5087-2017）、《钻井井控技术规范》（Q/SY02552-2018）、《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》（SY/T5225-2019）、《西南油气田分公司钻井井控实施细则》（2022 版）规定的有关内容逐项检查。开展应急演练，演练范围应包括预测硫化氢立即危害生命或健康浓度 432.40mg/m^3 范围（井口周边 1750m）。

含硫气层钻进作业应执行《硫化氢环境钻井场所作业安全规范》（SY/T5087-2017）、《钻井井控技术规范》（Q/SY02552-2018）、《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》（SY/T5225-2019）、《西南油气田分公司钻井井控实施细则》（2018 版）规定的有关内容。

井下作业应按《石油天然气安全规程》（AQ2012-2007）、《井下作业安全规程》（SY/T5727-2020）和《硫化氢环境井下作业场所作业安全规范》（SY/T6610-2017）等标准、规范的要求进行施工作业。井控还应《钻井井控技术规范》（Q/SY02552-2018）要求。修井及封堵作业过程应符合《常规修井作业规程 第 9 部分：换井口装置》（SY/T 5587.9-2007）、《常规修井作业规程 第 3 部分油气井压井、替喷、诱喷》（SY/T 5587.3-2013）和《常规修井作业规程 第 14 部分：注塞、钻塞》（SY/T 5587.14-2013）等标准规范的要求。

完井测试作业应按《天然气井试井技术规范》（SY/T 5440-2019）、《高压油气井测试工艺技术规程》（SY/T 6581-2012）和《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》（SY/T5225-2019）等标准规范的要求进行。试气前应进行井筒完整性评价。测试前应疏散井场和放喷口 500m 范围内的居民，并在井场周围设置警戒线。放喷测试应在白天进行，现场工作人员应佩戴正压式空气呼吸器和便携式硫化氢监测报警仪。

钻、完井作业硫化氢防控应满足《石油天然气安全规程》（AQ2012-2007）、《硫化氢环境钻井场所作业安全规范》（SY/T5087-2017）、《硫化氢环境井下作业场所作业安全规范》（SY/T6610-2017）和《硫化氢环境人身防护规范》（SY/T6277-2017）等相关标准、规范的要求。按照《石油天然气作业场所劳动防护用具配备规范》（SY/T 6524-2017）和《硫化氢环境人身防护规范》

(SY/T6277-2017) 的规定为作业人员配备各种防护用具。

(2) 公众安全防护距离

根据《含硫化氢天然气井公众危害程度分级方法》分析计算，拟建项目危害程度等级为二级，井场选址除符合以上相关行业要求外，应符合《含硫化氢天然气井公众安全防护距离》(AQ2018-2008) 的二级公众安全防护距离要求：“井口距民宅应不小于 100m；距铁路及高速公路应不小于 300m；距公共设施应不小于 500m”。拟建项目依托的现有井场选址符合要求。

(3) 水环境风险防范措施

①井场水环境风险物质的三级截流防控措施

一级截流：清洁化平台周围修建 0.6m 高挡污墙作为围堰，围堰体积为 90m³，能够将泄漏的废水、油基岩屑、废油全部收集在围堰内。

油罐区 150m²，布置 2 个柴油罐 (20m³/个)、油罐区周边设置 0.3m 高围堰。且设置 4m³ 收集池。总体容积达到 49m³。能够将泄漏的柴油全部收集在围堰、收集池内。

储酸罐布置在井场污染区，依托污染物的防渗系统和设置的高挡污墙作为围堰。能够将泄漏的酸液全部收集在围堰内。

泥浆储备罐区用地面积约 550m²，设置 0.2m 高围堰。围堰容积约 110m³。

二级截流：应急池作为二级截流，钻井、洗井期间保持 200m³ 空余作为事故应急。酸化期间应急池需要空余 100m³ 作为酸罐的事故应急。当时特殊情况未完全截流在围堰区内的情况，利用泵、管道将围堰区内和泄漏进入周边环境的水环境风险物质再次收集在应急池内。暴雨天气将大量的场地雨水通过泵、管道输送到应急池内储存。消防废水收集在应急池内。场内排水沟排放口临应急池设置，设置事故状态切换进入应急池的阀门，若发生清洁区受到污染可确保井场污染废水进入应急池。

三级截流：若应急池发生泄漏、溢流事故，溢口处采用沙包、装土编织袋等拦截措施阻拦外溢废水。在应急池周边耕地设置临时围挡，将泄漏废水尽量控制在耕地内，避免进入下游地表水体。井场防止着火过程和灭火过程均会产生消防废水。一般情况依托建设的 500m³ 应急池可以满足储存要求，如应急池容积不足时，在周边利用周边耕地、堰塘等设置临时应急储存池，敷设临时防渗膜避免进入巴阳河。

②井漏、套外返水防范措施

项目在施工建设前应充分研究地质设计资料和钻井设计资料等，并在此基础上优化钻井施工工艺、泥浆体系等。钻井过程对泥浆进行实时监控，并配备足够的堵漏材料，一旦发现井漏，立即采取堵漏措施。井漏应以预防为主，尽可能避免人为失误发生井漏。钻井行业较完善的防范井漏和堵漏措施体系，钻井储备足够的堵漏剂以便及时堵漏减少漏失量。评价提出堵漏剂应选择清洁、无毒、对人体无害，环境污染轻种类，一开段采用污染物很少的清水钻井液，井漏（0~500m）采用水泥堵漏。500~5240m 采用污染物较少的聚合物钻井液水基钻井液。通过500m 表层套管的阻隔表层地下水和长江。

施工单位应严格按照固井作业规范进行，确保固井质量，避免和减少出现固井裂纹、缝隙、窜槽。加强套管的防腐，防止在运输、下套管对外表面防护层的磨损及套管与钻柱之间的内磨损。套管是油气与地下水隔离的屏障，要防止腐蚀和破损。发生套外返水应及时对套管进行修复，套管外形成的环状空隙进行水泥固封。

③盐酸、柴油、污水罐车、固体废物运输过程风险防范措施

盐酸、柴油等危险化学品应按照《道路危险货物运输管理规定》委托道路危险货物运输许可证书的专业运输单位运输，危险危废按照《危险废物转移管理办法》《道路危险货物运输管理规定》委托道路危险货物运输许可证书的专业运输单位运输。运输单位应按照《道路危险货物运输管理规定》配备相应的应急预案、应急物资。承担运输过程的环境风险防范和应急主体责任，建设单位应协助进行风险防范和事故应急。

一般固体废物、污水委托具备相应道路货物运输资质的单位运输，承担运输过程的环境风险防范和应急主体责任，建设单位应协助进行风险防范和事故应急。

建设单位在选商过程中应严格对选商单位的环境风险应急预案、应急物资和人员环境风险应急能力进行考核。

运输单位应严格执行《道路危险货物运输管理规定》《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463）等相关规范，具备完善环境风险应急预案体系和应急物资、组织机构和人员。

与当地政府、环境生态局等相关部门的联络机制，若有险情发生，应及时与

建设单位取得联系，若确认发生废水外溢事故，应及时上报当地政府、环境生态局等相关部门。

对承包转运的承包商实施车辆登记制度，为每台车安装 GPS，并纳入建设方的 GPS 监控系统平台。转运过程做好转运台账，严格实施交接清单制度。加强罐车装载量管理，严禁超载。

加强对罐车司机的安全教育，定期对罐车进行安全检查，严格遵守交通规则，避免交通事故发生。加强对除驾驶员外的其他拉运工作人员管理，要求运输人员技术过硬、经验丰富、工作认真负责。加强对罐车的管理，防止人为原因造成的外溢。

严格按照危险化学品禁止通行区域、道路的要求合理选择运输路线，尽量绕避饮用水源保护区。行驶至河流（含河沟、塘堰等）较近位置或者穿越河流（含河沟等）的道路时，应放慢行驶速度。运输尽量避开暴雨时节，尽量避开拥堵车辆高峰，尽量安排在路况良好的情况下转运。

（4）井喷防范措施

①施工设计中的防井喷措施

1.选择合理的压井液。新井投产和试油、试气施工应参照钻穿油、气层时钻井泥浆性能，认真选择合理的压井液，避免因压井液性能达不到施工要求而造成井喷污染。

2.选择合理的射孔方式。

3.按规定要求进行起钻具，严禁高速起钻。井内下有大直径工具（工具外径超过油层套管内径 80%以上）的井，防止因高速起钻引起抽汲作用造成井喷污染。

4.对防喷装置的配备要有明确要求。

5.选择使用有利于防止和控制井喷的井下管柱和工具，以适应突发事件的处理和补救措施的需要。

②钻井作业中的井喷防范措施

施工单位应按中国石油天然气集团公司《石油天然气钻井作业健康、安全与环境管理导则》《钻井井控实施细则》（2018 年，西南油气田分公司）及相关的井控技术标准和规范中的有关规定执行，并针对本井情况制定具体的可操作的实施方案，主要包括：

1.开钻前向全队职工、钻井现场的所有工作人员进行地质、工程、钻井液和

井控装备等方面的技术交底，并提出具体要求。

2.严格执行井控工作九项管理制度，落实溢流监测岗位、关井操作岗位和钻井队干部 24h 值班制度，井控准备工作及应急预案必须经验收合格后，方可钻开油气层。

3.各种井控装备及其他专用工具、消防器材、防爆电路系统配备齐全、运转正常。

4.进入油气层前 50~100m 对上部裸眼段进行承压试验无井漏后并将钻井液密度逐步调整至设计要求值；每次起钻前必须活动方钻杆旋塞一次，每次起钻完检查活动闸板封井器一次，半月活动检查环型封井器一次，以保证其正常可靠。

5.气层钻进中，必须在近钻头位置安装钻具回压阀，同时钻台上配备一只与钻具尺寸相符的回压阀，且备有相应的抢接工具，在大门坡道上准备一根防喷单根（钻杆下部有与钻铤扣相符的配合接头）。

6.按班组进行防喷演习，并达到规定要求。关井压力不得超过井口装置的工作压力、套管抗内压强度的 80%地层破裂压力三者中的最小值。根据当地地形环境，确定逃生路线及撤离方案。

7.严格落实坐岗制度，无论钻进还是起下钻，或其他辅助作业，钻井班落实专人坐岗观察钻井液池液面变化和钻井液出口情况，录井人员除了在仪表上观察外，还对钻井液池液面变化和钻井液出口进行定时观察，定时测量进出口钻井液性能，两个岗都必须做好真实准确记录，值班干部必须对上述两个岗位工作进行定时和不定时检查，并当班签认。

8.认真搞好随钻地层压力的监测工作，发现地层压力异常、溢流、井涌等情况，应及时关井并调整钻井液密度，同时上报有关部门。

9.严格控制起下钻速度，起钻必须按规定灌满钻井液；加强井场设备的运行、保养和检查，保证设备的正常运行，设备检修必须按有关规定执行。

10.钻进中遇到钻速突然加快、放空、井漏、气测及油气水显示异常等情况，应立即停钻观察，如发生溢流要按规定及时发出报警信号，并按正确的关井程序及时关井，关井求压后迅速实施压井作业。发生溢流后，根据关井压力，尽快在井口、地层和套管安全条件下压井，待井内平稳后才恢复钻进。

③防井喷装置

1.以半封和全封防喷器为主体的防喷装置，包括高压闸门、自封、四通、套

管头、过渡法兰等。

2.以节流管汇为主体的井控管汇，包括放喷管线、压井管线等。

3.井下管柱防喷工具，包括钻具、防喷单流阀等。

4.具有净化、加大密度、原料储备及自动调配、自动灌装等功能的压井液储备系统。

5.防止井喷失控专用设备、设施，包括高压自封、不压井起下管柱装置等。

5.3 环境风险应急措施

（1）配备应急点火系统及点火时间、点火管理

根据《硫化氢环境钻井场所作业安全规范》（SY/T 5087-2017）、《硫化氢环境人身防护规范》（SY/T 6277-2017）及《含硫油气井钻井作业规范》（Q/SY 1115-2014）等相关规范的要求，《油气井井喷着火抢险作法》（SY/T 6203）等配备点火系统、专业执行人员和负责人进行点火控制。同时井喷失控井口点火时间应执行《含硫化氢天然气井失控井口点火时间规定》（AQ2016-2008）的规定；该项目含硫，周边居民较多，含硫化氢天然气井出现井喷事故征兆时，现场作业人员应立即进行点火准备工作。应按要求在井喷失控后 15 分钟内井口点火。不能实施井控作业应作出决定点火，在 15 分钟内进行决策并实施。并尽量缩短实施点火时间，减少硫化氢的扩散量。

（2）周边居民的风险应急培训、演练

建设单位、施工单位应主动联系当地政府，对紧急撤离区井口周边 1800m 的居民、学校通过发放宣传册普及安全知识，内容应有危害程度、应急救护措施。

同时应在进入含硫气层前对井口周边 1800m 的居民进行应急演练一次。

（3）钻井风险监控、预警、响应

①总体按照《西南油气田公司钻井井控实施细则》《硫化氢环境钻井场所作业安全规范》（SY/T 5087-2017）、《含硫化氢油气井钻井井控装置配套、安装和使用规范》（SY/T6616-2005）进行风险监控、预警、响应。

②进入含硫气层前及中途测试前对距井口周边 1800m 的居民进行预警，一旦出现事故可立即通知居民撤离。钻开油气层前，由项目建设单位委托钻井承包商与所在地乡（镇）组织签订《井控应急联动协议》，并报项目建设单位备案。

③风险监控

1.作业现场应配备固定式硫化氢监测仪 1 套、便携式硫化氢监测仪 5 只。应在现场准备一只量程不小于 1500mg/m³（1000ppm）的硫化氢监测仪。

2.配备可燃气体监测仪 1 只。

3.作业现场按生产班组每人配备正压式空气呼吸器 1 套，另按钻井队人数的 15%作备用。

4.作业现场配备空气呼吸器充气泵 1 台。

5.钻井承包商按以下要求配备应急抢险防护设备：便携式硫化氢监测仪不少于 10 只；可燃气体监测仪不少于 5 只；正压式空气呼吸器不少于 30 套；空气呼吸器充气泵不少于 1 台。

作业现场硫化氢防护器具应存放在便于取用的地方，妥善保管，并每周检查一次。带班干部、当班司钻和坐岗人员应携带便携式硫化氢监测仪；固定式硫化氢监测仪应在钻台、方井、振动筛、循环罐处设置探头。硫化氢监测仪的常规检查每班一次。

6. 带班干部、当班司钻和坐岗人员应携带便携式硫化氢监测仪；固定式硫化氢监测仪应在钻台、方井、振动筛、循环罐处设置探头。硫化氢监测仪的常规检查每班一次；固定式硫化氢监测仪一年检验一次，便携式硫化氢监测仪半年检验一次。

④作业现场预警分级、响应

1.第一级报警值：硫化氢阈值(432.40mg/m³，《含硫化氢天然气井公众危害程度分级方法》（AQ2017-2008）硫化氢立即危害生命或健康浓度），达到此浓度时启动报警，提示现场作业人员硫化氢的浓度超过阈值，当空气中硫化氢浓度达到 432.40mg/m³（300ppm）的阈值时，现场应：安排专人观察风向、风速，确定危险区。切断危险区不防爆电器的电源。安排专人佩戴正压式空气呼吸器到危险区检测泄漏点。非作业人员撤入安全区。保持对环境中的硫化氢浓度进行监测。

结合本次评价表 4.1-7 井喷时硫化氢泄露预测结果表数据，同时考虑一定的安全范围，评价提出以井口周边 1800m 范围为紧急撤离区，一旦发生井喷，第一时间对 1800m 范围内生产活动的居民进行撤离。撤离路线应根据钻井井场风向标，沿发生事故时的上风向、侧风向方向进行撤离。通过高音喇叭、广播、电话、入户及时通知周边各户居民，保证全部及时通知撤离，应通过应急组织

机构负责组织撤离。疏散通道主要为农村道路、S103。安置地点主要为云阳县城、万州城区。

2.第二级报警值：硫化氢、二氧化硫监测分别设置在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H 中硫化氢毒性终点浓度-1（ $70\text{mg}/\text{m}^3$ ）、二氧化硫毒性终点浓度-1（ $79\text{mg}/\text{m}^3$ ），一旦达到报警值，现场作业人员应佩戴正压式空气呼吸器。启动报警音响，戴上正压式空气呼吸器。实施井控程序，控制硫化氢泄漏源。熄灭作业现场所有火源，立即向上级部门报告。设立警戒区，任何人未经许可不应入内。撤离现场的非应急处置人员。清点现场人员。通知救援机构，救护人员进入戒备状态。同时通过高音喇叭、广播、电话及时通知周边各户居民，根据钻井井场风向标，沿发生事故时的上风方向进行撤离，保证重点撤离区居民全部及时通知撤离。

结合本次评价表 4.1-7 井喷时硫化氢泄露预测结果表数据，硫化氢毒性终点浓度-1 最远影响距离为 4800m，本次评价提出以井口周边 4800m 范围为重点撤离区，一旦发生井喷，对 4800m 范围内居民重点撤离。疏散通道主要为农村道路、S103。安置地点主要为云阳县城、万州城区。

3.第三级报警值：硫化氢、二氧化硫监测分别设置在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H 中硫化氢毒性终点浓度-2（ $38\text{mg}/\text{m}^3$ ）、二氧化硫毒性终点浓度-2（ $2\text{mg}/\text{m}^3$ ）。一旦达到报警值，立即通知并协助当地政府疏散一般撤离区的居民和其他人员，撤离路线应根据钻井井场风向标，沿发生事故时的上风方向进行撤离。由于涉及人员多，应通过应急组织机构负责组织撤离，通过广播系统和电话系统通知。由于远处居民不能看到风向标，在通知撤离时要由专业人员根据风向标说明撤离方向。可通过广播系统和电话系统通知，应通过协调村委会通过电话通知到小组，各组至少设立 2 个联络点。小组负责人指定专人负责通知小组内的居民。

根据监测情况，考虑风向、地形、人口密集度、受污染程度等情况及时作出风险和危害程度评估，决定是否扩大撤离范围。当发生井喷失控时，一般撤离范围也可根据监测情况决定，在发生事故时应自发和在应急组织机构的带领下及时撤离。

结合本次评价表 4.1-7 井喷时硫化氢泄露预测结果表数据，硫化氢毒性终点浓度-2 最远影响距离为 6570m，评价提出以井口周边 6600m 范围为一般撤离

区，也可根据实际监测情况，同时考虑风向、地形、人口密集度、受污染程度等情况，决定是否扩大撤离范围。疏散通道主要为农村道路、S103。安置地点主要为万州城区、云阳县城。

(4) 环境应急监测

①井场应急监控硫化氢监测按照《西南油气田公司钻井井控实施细则》《硫化氢环境钻井场所作业安全规范》（SY/T 5087-2017）、《含硫化氢油气井钻井井控装置配套、安装和使用规范》（SY/T6616-2005）配备固定、便携检测仪。

②采用自行便携式硫化氢监测和外委进行环境监测结合。发生井喷失控、井喷失控点火后应委托有资质、能力的单位进行监测，不能完成的项目应协调其他环境监测单位帮助。

具体结合《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2021）进行监测。

③按照硫化氢阈限值($432.40\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $70\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $38\text{mg}/\text{m}^3$)，设置三级报警机制；对范围内居民或工作人员进行撤离；

④按照二氧化硫阈限值($79\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $2\text{mg}/\text{m}^3$)、一氧化碳阈限值($380\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $95\text{mg}/\text{m}^3$)，设置报警机制；对范围内居民或工作人员进行撤离；

(5) 夜间特别管理机制

由于钻井工程特点需要 24 小时连续作业，所以应特别警惕夜间风险事故的防范和应急。根据风险预测，进入含硫气层前及中途测试前对距井口周边 1800m 的居民进行预警，一旦出现事故可立即通知居民撤离。同时应在进入含硫气层前对井口周边 1800m 的居民进行应急演练一次，演练中应包括夜间撤离的演练。

井场配备高音喇叭、防爆灯具，以便夜间事故及时通知周边较近的居民，防爆灯具应布置在井场内风向标处，以便井场人员和周边较近居民可判断风向，带领其他人员撤离。井场实行轮班制度，保证夜间各岗位有相应值班人员。对居民进行公众教育、培训中应强调夜间自救内容，要求居民夜间保持通讯设备的畅通，夜间不关手机等教育。强调在钻气层期间夜间保持一定的警惕，提出在夜间事故报警后应立即穿少量衣服，及时保证人员撤离。

(6) 井喷、井喷失控事故应急处置措施

①环境风险应急关键措施

井喷失控后，在 15 分钟内完成井口点火燃烧泄漏天然气。将剧毒气体硫化氢燃烧转化为 SO_2 和 H_2O 。点火应监测甲烷浓度，防止爆炸事故。在发生事故后

按照应急预案的内容及时进行事故信息报告，应及时通报当地环保部门和其他相关应急组织机构、人员。

应把防止井喷失控、硫化氢外溢中毒等作为事故应急的重点，避免造成人员中毒危害和财产损失，建设单位、施工单位应本着“人员的安全优先、防止事故扩展优先、保护环境优先”的原则。

②井喷点火前人员的应急撤离、疏散通道及安置

1.紧急撤离区

根据表 7.1-7 中风险计算结果，以井口周边 0~1800m 范围为紧急撤离区，应对紧急撤离区范围内公众进行撤离。

撤离路线应根据钻井井场风向标，沿发生事故时的上风向、侧风向方向进行撤离。通过高音喇叭、广播、电话、入户及时通知周边各户居民，保证全部及时通知撤离，应通过应急组织机构负责组织撤离。

2.重点撤离区

根据风险计算结果，评价提出以井口周边 4800m 范围为重点撤离区，有可能对人群造成生命威胁，涉及人员为周边村的分散居民，应通过应急组织机构负责组织撤离。

撤离路线应根据钻井井场风向标，沿发生事故时的上风向、侧风向方向进行撤离。通过高音喇叭、广播、电话、入户及时通知周边各户居民，保证全部及时通知撤离。

3.一般撤离区

根据风险计算结果，评价提出以井口周边 6600m 范围为一般撤离区，可能对人体造成不可逆的伤害，可能损伤个体采取有效防护措施的能力，涉及人员为周边村的分散居民。

撤离路线应根据钻井井场风向标，沿发生事故时的上风向、侧风向进行撤离。通过高音喇叭、广播、电话、入户及时通知周边各户居民，保证全部及时通知撤离。应通过应急组织机构负责组织撤离。

风险预测结果、风险事故撤离路线示意详见附图 15。

4. 特殊情况撤离范围

在风速异常、点火措施未在 15 分钟内完成，应结合环境风险应急监测结果，扩大井喷事故撤离范围，沿事故时的上风向、侧风向方向进行撤离。

④井喷点火后人员的应急撤离、疏散通道及安置

井喷事故点火燃烧后，结合风险预测结果，考虑的预测模式针对高架火炬，本项目为地面火炬，考虑近地面区域扩散的不规律，为了减缓不利影响，临时撤离周边 1.8km 居民，同时根据井喷燃烧持续时间和应急监测结果决定是否扩大撤离范围。

⑤人群自救方法推荐

迅速撤离远离井场，沿井场上风向撤离，位于井场下风向的应避免逆风撤离，应从风向两侧撤离后再沿上风向撤离，同时尽量撤离到高地。撤离过程中采用湿毛巾或棉布捂住嘴，穿戴遮蔽皮肤完全的衣服和戴手套。有眼镜的佩戴眼镜。该自救措施应在宣传单、册中注明，在应急演练中进行演练。

（8）井喷失控的处理

根据中国石油天然气集团公司《钻井井控技术规范》（Q/SY02552-2018）、《西南油气田分公司钻井井控实施细则》等要求，井喷失控的处理如下：

①井喷失控后严防着火和爆炸。应立即停止钻机、机房柴油机、锅炉，切断井架、钻台、机泵房等处全部照明灯和用电设备的电源，熄灭一切火源，并组织警戒，需要时打开探照灯。

②钻井现场立即向上一级主管单位或有关部门汇报，同时按应急程序向当地政府和安全生产监督部门报告，协助当地政府做好居民的疏散工作。

③设置观察点，定时取样，监测大气中的天然气、硫化氢和二氧化碳含量，划分安全范围。

④迅速成立现场抢险领导小组，统一指挥、组织和协调抢险工作。根据失控状况制定抢险方案，抢险方案制定及实施，要把环境保护同时考虑，同时实施，防止出现次生环境事故。

⑥继续监测污染区有毒有害气体的浓度，根据监测情况决定是否扩大撤离范围。

⑦迅速做好储水、供水工作。有条件应尽快由注水管线向井口注水或用消防水枪向油气喷流和井口周围设备大量喷水降温，防止着火和保护井口。在确保人员安全的前提下，将氧气瓶、油罐等易燃易爆物品撤离危险区。

⑧抢险中每个步骤实施前，均应进行技术交底和模拟演习。

⑨抢险施工应尽量不在夜间和雷雨天进行，以免发生人身事故，以及因操作

失误而使处理工作复杂化。抢险施工时，不应在现场进行干扰施工的其他作业。

⑩抢险人员应根据需要配备护目镜、阻燃服、防水服、防尘口罩、防辐射安全帽、手套、便携式硫化氢监测仪、可燃气体监测仪、空气呼吸器、耳塞等防护用品，避免烧伤、中毒、噪声等人身伤害。

高含硫油气井井口点火程序

①按《西南油气田公司高含硫化氢天然气井井口失控后井口点火程序》（附录 Q）执行。

②油气井点火程序的相关内容应在应急预案中明确；油气井点火决策人宜由项目建设单位代表或其授权的现场负责人来担任，并列入应急预案中。

③点火人员佩戴防护器具，在上风方向，尽量远离井口使用移动点火器具点火；其他人员集中到上风方向的安全区。

④点火后应对下风方向，尤其是井场生活区、周围居民区、医院、学校等人员聚集场所的二氧化硫、一氧化碳浓度进行监测。

（7）事故发生后外环境污染物的消除建议

当发生天然气扩散时，应及时进行井控，争取最短时间控制井喷源头，尽可能切断泄漏源。含硫化氢扩散时间短，必要时可向井口喷洒雾状碱液将大气污染物转化为地表水污染物。井喷失控点燃后必要时可向燃烧口周边喷洒雾状碱液、水来降低废气中 SO_2 浓度。

（8）废水事故时不外排应急措施

①井场水环境风险物质应急措施

充分利用三级截流措施进行应急截流，首先尽量将泄漏的污染物控制设置的围堰内，若进入周边环境，启动二级截流，将污染物控制在周边的小范围内，用泵、管道将围堰区内和泄漏进入周边环境的水环境风险物质再次收集在应急池内。

若应急池发生泄漏、溢流事故，溢口处采用沙包、装土编织袋等拦截措施阻拦外溢废水。在应急池周边耕地设置临时围挡，将泄漏废水尽量控制在耕地内，避免进入巴阳河从而进入长江。井场防止着火过程和灭火过程均会产生消防废水。一般情况依托建设的 500m^3 应急池可以满足储存要求，如应急池容积不足时，在周边利用周边耕地、堰塘等设置临时应急储存池，敷设临时防渗膜避免进入巴阳河从而汇入长江。

②盐酸、柴油、污水罐车、固体废物运输过程应急措施

建设单位在选商过程中应严格对选商单位的环境风险应急预案、应急物资和人员环境风险应急能力进行考核。运输单位承担运输过程的环境风险防范和应急主体责任，建设单位应协助进行风险防范和事故应急。建设单位全力提供应急支援和协助。

首先依托运输单位的应急体系进行现场截流处置，运输单位应急抢险应以尽量减少泄漏量，控制扩散范围为基本原则。运输途中泄漏后进入农田、旱地等通过临时挖坑储集，然后调度罐车收集外运处理。应最大限度减少进入河流的泄漏量。泄漏入河流的，尽可能利用道路的边沟、周边地势低洼的农田堰塘筑坝截流，防止影响水质。采取隔离（如拦油绳）、吸附（如吸油毡）、打捞等方式减小影响程度和范围。第一时间上报当地环保部门等相关部门。

③地下水风险事故时应急措施

一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案，并采取相应应急措施。

查明并切断污染源，立即将污水转移，修复事故区；

为下游受影响居民提供桶装饮用水、另找水源等应急措施，确保居民正常用水的措施。

探明地下水污染深度、范围和污染程度；

依据探明的地下水污染情况，合理布置封闭、截流措施，并对受污染水体进行抽排工作；

将抽取的受污染地下水进行集中收集、处理，并送实验室监测分析；

当地下水中污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水并开展土壤修复工作。

（9）应急处置联动

根据井喷、作业场硫化氢监测值，及《云阳县突发环境事件应急预案》中风险事件分级要求形成联动机制，按照《云阳县突发环境事件应急预案》中环境风险防控体系统筹安排。

5.4 环境风险应急预案

考虑到拟建项目目的层可能为含硫化氢气井的情况，建设单位应在开钻前制定云安 010-X2 井钻井工程环境风险应急预案。钻井单位应与当地政府相关部门、

群众进行协商、沟通，共同参与制定应急预案，尤其是涉及项目风险影响范围的社区村委等。

根据钻井工程特点和经验，从环境保护角度，具体应包括：《井喷及井喷失控环境风险应急预案》《重大环境污染应急预案》。其中关键是《井喷及井喷失控环境风险应急预案》，主要包括针对井喷失控的应急监测、抢险、救援、疏散及消除、减缓、控制技术方法和设施。该应急预案应根据本评价提出的应急措施和应急要求，结合钻井工程的工程特点编制。《重大环境污染应急预案》主要针对应急池事故导致钻井废水外溢等污染事故。

应急预案应满足当前国家对环境风险管理的要求，内容应包括污染与生态破坏的应急监测、抢险、救援、疏散及消除、减缓、控制技术方法和设施。同时制定应急预案前应当掌握《云阳县突发环境事件应急预案》，并将拟建项目的风险预案与之协调、统一，形成互动。《井喷及井喷失控应急预案》内容可参照表 5.4-1 基本纲要，结合钻井专业特点和风险评价要求进行编制并按编制内容实施和演练。

表 5.4-1 应急预案编制原则要求

序号	项目	内容及要求
1	预案适用范围	适用于 云安 010-X2 井 钻井工程整个钻井工程范围和时间周期内。
2	环境事件分类与分级	分为 4 级：按环境突发事件可控性、严重程度和影响范围，原则上按一般（IV 级）、较大（III 级）、重大（II 级）、特别重大（I 级）。 一般（IV 级）：油罐、酸化罐、油基泥浆、应急池废水泄露、废水外运事故等影响范围小，且可控，影响区域不涉及环境敏感区的。 较大（III 级）：套外返水、废水事故进入敏感水体、居民井泉的，气浸、井涌、作业场所达到第一级硫化氢监测报警值〔硫化氢含量 15mg/m³（10ppm）〕。 重大（II 级）：套管破裂天然气串层泄漏、井喷、套管破裂天然气串层泄漏、作业场所达到第二级硫化氢监测报警值〔硫化氢含量 30mg/m³（20ppm）〕。 特别重大（I 级）：井喷失控、作业场所空气中硫化氢浓度达到 150mg/m³（100ppm）。
2	组织机构与职责	明确组织体系的构成及其职责。一般包括应急指挥部及其办事机构、现场处置组、环境应急监测组、应急保障组以及应急组织撤离组。 企业应急组织机构以中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿、钻井队及其上级主管部门为主。

		同时应将当地的镇镇政府以及各村村委会纳入应急组织撤离组的协作部门。企业应急组织机构进行协调、配合处置、参与应急保障。
3	监控和预警	总体按照《西南油气田公司钻井井控实施细则》《硫化氢环境钻井场所作业安全规范》（SY/T 5087-2017）、《含硫化氢油气井钻井井控装置配套、安装和使用规范》（SY/T6616-2005）进行风险监控、预警。
4	应急响应	（1）环境风险应急关键措施 井喷失控后，在 15 分钟内完成井口点火燃烧泄漏天然气。将剧毒气体硫化氢燃烧转化为 SO₂ 和 H₂O。点火应监测甲烷浓度，防止爆炸事故。在发生事故后按照应急预案的内容及时进行事故信息报告，应及时通报当地环保部门和其他相关应急组织机构、人员。应把防止井喷失控、硫化氢外溢中毒等作为事故应急的重点，避免造成人员中毒危害和财产损失，建设单位、施工单位应本着“人员的安全优先、防止事故扩展优先、保护环境优先”的原则。 （2）井场风险监控预警撤离、疏散通道及安置 井喷后，井口周边 1800m 范围作为紧急撤离区、4800m 范围作为重点撤离区、6600m 范围作为一般撤离区，也可根据监测情况进行扩大。撤离路线应根据钻井井场风向标，沿发生事故时的上风向、侧风向方向进行撤离。通过高音喇叭、广播、电话、入户及时通知周边各户居民，保证全部及时通知撤离。应通过应急组织机构负责组织撤离。
5	应急保障	总体按照《西南油气田公司钻井井控实施细则》《硫化氢环境钻井场所作业安全规范》（SY/T 5087-2017）、《含硫化氢油气井钻井井控装置配套、安装和使用规范》（SY/T6616-2005）配备应急点火设施和人员。配备便携式硫化氢监测仪、可燃气体监测仪、正压式空气呼吸器、空气呼吸器充气泵等风险监控和应急物资、人员。井场应配备高音喇叭、防爆灯具、风向标、通讯设备等便于疏散公众。
6	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通信方式、通知方式和交通保障、管制：协调井队通知当地村委通过广播系统和电话通知各居民点，设立 1 个联络点，指定至少 4 人负责通知周边居民。并电话通知当地交警队负责交通保障、管制。
7	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	环境应急监测可组织协调当地环境监测站监测。抢险、救援组织协调当地消防队、钻井主管部门和重庆气矿的应急队伍。控制措施主要由钻井队和其管理部门、重庆气矿等部门协商控制。井喷失控的关键控制措：保证井喷失控在 15min 内点火井口燃烧泄漏天然气，将天然气燃烧转化为 CO ₂ 、CO、SO ₂ 和水蒸气。井口周边 6600m 范围内布设环境监测点，并根据监测情况适时组织紧急撤离区外的居民撤离。
8	善后处置	说明事后恢复的工作内容和责任人，重点做好人群安置、医疗检查和救护。重点做好现场污染物的后续处理；做好环境应急相关设施、设备、场所的维护；配合开展环境损害评估、赔偿、事件调查处理等。
9	预案管理与演练	建设单位、施工单位定期开展应急演练，特别是在钻进含硫地层前要进行演练，应主动联系当地政府，应在进入含硫气层前对井口周边 1800m 的居民进行应急演练一次。

5.5 环境风险防范措施投资

项目环境风险防控措施及投资见表 5.5-1。

表 5.5-1 环境风险防控措施及投资一览表

序号	风险类型	防控措施	投资（万元）
1	井喷和井喷失控	安装防井喷装置等，严格执行井控技术标准和规范，编制应急预案等	计入工程投资
2	井漏	配备泥浆监控系统及堵漏应急物资	计入工程投资
3	分区防渗	根据井场防渗等级，避免污染物入渗，本项目已建平台采取了分区防渗措施，划分为重点防渗区、一般防渗区和非防渗区。	计入工程投资
4	柴油、油类措施	柴油罐区已设置围堰，加强柴油储运过程管理	计入工程投资
5	废水等防范措施	利用现有应急池，雨季加盖防水篷布、三级防控措施； 应急池保持空置，应急暂存的废水及时运走处理； 加强与政府部门信息沟通，做好暴雨季节的防汛准备工作；制定废水泄漏应急预案。	计入工程投资
6	废水、废油运输管理	落实废物转移联单制度，制定废物转运泄漏事故应急预案、为转运车辆装 GPS 等	**
7	废油、油基岩屑等危险废物转运泄漏	严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）等相关规定	**
8	—	应急疏散	**
9	—	应急监测	
合计			**

6 环境风险评价结论

云安 010-X2 井钻井工程属含硫化氢天然气井钻井工程，事故发生对环境可能造成一定程度影响，一旦发生井喷事故，井口周边 1800m 范围作为紧急撤离区、4800m 范围作为重点撤离区、6600m 范围作为一般撤离区，也可根据监测数值确定是否扩大撤离范围。建设单位可通过广播等方式告知农户，日常划定出逃生路线，并加强宣传和演练。

工程地质条件、钻井深度、地层压力、天然气中硫化氢含量等综合开采条件在行业的开采井中属于中等不利，与工程地层情况类似的相邻井在钻井中未发生井喷失控事故，发生可能诱发井喷失控的不良现象很少，仅表现为井漏、井涌、气侵，未出现井喷情况。工程发生最大可信事故的概率小；建设单位严格落实钻井设计和行业规范作业，以及环评提出的风险防范和应急措施，制定详尽有效的环境风险应急预案，可将工程环境风险控制在可接受范围内。

建议在发生井喷失控事故时尽量缩短点火时间，减少硫化氢的泄漏扩散量。当发生含硫化氢天然气扩散时，可向井口喷洒雾状碱液减少大气中有毒气体浓度。井喷失控点燃后必要时可向燃烧口周边喷洒雾状碱液、水来降低废气中 SO_2 浓度。