

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 元陆 2HF 井钻探工程

建设单位(盖章): 中国石油化工股份有限公司勘探分公司

编制日期: 2022 年 3 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

项目名称	元陆 2HF 井钻探工程		
项目代码	无		
建设单位联系人	唐哲	联系方式	0839-5727000
建设地点	四川省广元市苍溪县五龙镇苍龙村 3 组		
地理坐标	(105 度 59 分 41.791 秒, 31 度 55 分 56.183 秒)		
建设项目行业类别	四十六、专业技术服务业-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-全部	用地面积 (m ²)	临时占地: 17257 (实际占地面积以临时用地许可证为准)
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 (迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批 (核准/备案) 部门 (选填)	中国石油化工股份有限公司勘探分公司	项目审批 (核准/备案) 文号 (选填)	勘探勘[2021]22 号
总投资 (万元)	8000	环保投资 (万元)	496
环保投资占比 (%)	6.2	施工工期	23 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是: _____		
专项评价设置情况	本项目设置了地下水专项评价和环境风险专项评价。设置理由为油气勘探钻井工程与石油和天然气开采钻井工程类同。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析	<p>一、产业政策符合性分析</p> <p>天然气作为一种优质、高效、清洁的能源和化工原料，它的开发利用，不仅可以改善能源结构，而且有利于保护和改善环境，减轻当地因燃煤引起的二氧化硫和酸雨的污染，提高人民生活质量，促进西部生态工程建设，对于我国实施可持续发展战略具有重要的意义。本工程系天然气勘探工程，项目的实施有利于勘查区块天然气储量，推动区域清洁能源的开采、使用，符合国家环境保护产业政策。</p> <p>本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，因此本项目不违反国家有关产业政策。</p> <p>本工程系天然气勘探工程，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号）的有关规定，本项目属于第一类“鼓励类”中第七条“石油、天然气”中第 1 款“常规石油、天然气勘探与开采”。因此，符合国家产业政策。</p> <p>综上所述，项目建设符合国家现行产业政策要求。</p> <p>二、与城乡规划符合性分析</p> <p>本工程拟选址位于四川省广元市苍溪县五龙镇苍龙村 3 组，根据调查，项目所在地为农村地区，主要发展农业，占地少，项目距离五龙镇直线距离约 4.5km，位于五龙镇乡镇规划建设用地范围外，不属于城镇用地。本项目占地为临时用地，苍溪县五龙镇人民政府出具了证明文件，证明本项目不在五龙镇场镇规划区，同意选址；同时，苍溪县自然资源局证明本项目拟勘探气井不在城镇开发边界内。因此，本项目建设与当地规划不冲突。</p> <p>三、土地利用规划符合性分析</p> <p>本项目占地面积约 17257m²，其中含基本农田约 16073m²（实际占地面积以临时用地许可证为准）。根据《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规[2018]3 号），“现阶段允</p>
---------	---

许将以下占用永久基本农田的重大建设项目纳入用地预审受理范围：……

（四）能源类。国家级规划明确的能源项目。电网项目，包括 500 千伏及以上直流电网项目和 500 千伏、750 千伏、1000 千伏交流电网项目，以及国家级规划明确的其他电网项目。其他能源项目，包括国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源开采、油气管线、水电、核电项目。……”

本项目属于纳入用地预审受理范围的重大建设项目（能源类中的能源开采、油气管线项目）。建设项目在项目实施前应该按该文件和其他保护条例等要求办理相关土地用地预审手续。

四、与“三线一单”的符合性分析

根据《四川省生态环境厅办公室关于印发<产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）>和<项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）>的通知》（川环办函【2021】469号）中相关要求，本项目“三线一单”符合性分析将从空间符合性（优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元）以及管控要求（生态环境准入清单）符合性进行分析。

（1）环境管控单元识别

本项目位于广元市苍溪县五龙镇苍龙村 3 组，根据《广元市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求实施生态环境分区管控的通知》（广府发〔2021〕4 号）以及《长江经济带战略环境影响评价四川省广元市“三线一单”生态环境分区管控优化完善研究报告》（2021 年 6 月），项目所在区域属于“苍溪县一般管控单元”，环境管控单元编码为 ZH51082430001。

根据广元市生态空间图，本项目不在广元市生态空间的“生态保护红线”和“一般生态空间”范围内。

（2）生态环境准入清单符合性分析

①广元市生态环境分区管控总体要求

根据《广元市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求实施生态环境分区管控的通知》（广府发〔2021〕4 号），本项目与广元市生态环境分区管控相符性见表 1-1。

表 1-1 项目与广元市生态环境分区管控情况相符性分析表			
环境管控单元类型	生态环境管控要求	本项目情况	符合性
一般管控单元	以生态环境保护与适度开发相结合，开发建设中应落实生态环境保护基本要求	本项目施工期产生的废气、废水、噪声和固废均将采取合理的环境保护措施	符合
城市	总体准入要求	本项目情况	符合性
广元市	<p>长江干支流岸线一公里范围不得新建、扩建化工园区和化工项目。长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内不得新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。</p> <p>落实《长江流域重点水域禁捕和建立补偿制度实施方案》，长江流域重点水域实施常年禁捕。</p> <p>结合地区资源环境禀赋，合理布局承接产业，加强环保基础设施建设，确保环境质量不降低。承接钢铁、电解铝等产业转移地区应严格落实生态环境分区管控要求，将环境质量底线作为硬约束。</p> <p>加强与嘉陵江上游甘肃陇南市、陕西汉中市环境风险联防联控。</p> <p>大熊猫国家公园严格按照《大熊猫国家公园总体规划（试行）》要求进行保护、管理。</p>	本项目系天然气勘探工程，项目施工期在落实本报告中提出的污染防治措施后，对环境影响较小；项目不在大熊猫国家公园范围内	符合
苍溪县	<p>苍溪县是苍溪县属于国家层面限制开发区域（农产品主产区），严格控制限制开发区域的农业发展用地、生态用地转变为工业发展和城市建设用地。</p> <p>提高现有化工企业风险防控水平，嘉陵江岸线一公里范围内的现有化工企业，不得进行扩建，现状长期停产的企业不得复产，并于 2025 年前关闭。</p> <p>严控水土流失，保护耕地资源，促进和巩固陡坡退耕还林还草，荒山荒坡营造水土保持林。</p> <p>提升城乡污水收集处理能力，因地制宜推进城镇生活污水处理设施提标改造工作，加快推进《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023 年）》。</p>	本项目系天然气勘探工程，仅临时占用部分农业地	符合

②广元市一般管控单元普适性和单元级管控要求

本项目与广元市一般管控单元普适性和单元级管控要求的符合性分析如下：

表 1-2 项目与广元市一般管控单元普适性和单元级管控要求符合性分析

			“三线一单”的具体要求		项目对应情况介绍	符合性分析
类别		对应管控要求				
一般管控单元、ZH51082430001、苍溪县一般管控单元	普适性清单管控要求	空间布局约束	禁止开发建设的活动要求	<p>-禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。（《中华人民共和国长江保护法》）</p> <p>-禁止在长江流域开放水域养殖、投放外来物种或者其他非本地物种种质资源。禁止在长江流域禁止采砂区和禁止采砂期从事采砂活动。全面停止小型水电项目开发，已建成的中小型水电站不再扩容。（《中华人民共和国长江保护法》、《四川省人民政府关于进一步加强和规范水电建设管理的意见》）。</p> <p>-对全部基本农田按禁止开发的要求进行管理，禁止占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。（《中华人民共和国土地管理法》、《基本农田保护条例》、《全国主体功能区规划》）</p> <p>-永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。（《土壤污染防治行动计划》、《中华人民共和国土壤污染防治法》）</p> <p>-畜禽养殖严格按照广元市各区县畜禽养殖区域划定方案执行，依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养殖专业户。禁止在禁采区内开采矿产；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源</p>	<p>本项目在广元市苍溪县五龙镇苍龙村3组进行建设，属于天然气勘探工程；同时项目为临时占用基本农田，根据《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）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；根据《四川省自然资源厅关于解决油气勘探开发用地问题的复函》（川自然资函[2019]197号）文件要求，油气勘探开发项目可在无法避让基本农田的情况下，办理临时用地。因此，本项目不属</p>	符合
				限制开发建设的活动要求		

				<p>-国家重大战略资源勘查、生态保护修复和环境治理、重大基础设施、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目（包括深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目），选址确实难以避让永久基本农田的，按程序严格论证后依法依规报批。（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）</p> <p>-坚持最严格的耕地保护制度，对全部耕地按限制开发的要求进行管理。严格限制农用地转为建设用地，控制建设用地总量，对耕地实行特殊保护。（《中华人民共和国土地管理法(2004修正)》）。</p> <p>-新建大中型水电工程，应当经科学论证，并报国务院或者国务院授权的部门批准。除与生态环境保护相协调的且是国务院及其相关部门、省级人民政府认可的脱贫攻坚项目外，严控新建商业开发的小水电项目。（《中华人民共和国长江保护法》、《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》）</p> <p>-长江流域河道采砂应当依法取得国务院水行政主管部门有关流域管理机构或者县级以上地方人民政府水行政主管部门的许可。严格控制采砂区域、采砂总量和采砂区域内的采砂船舶数量。（《中华人民共和国长江保护法》）</p>	于禁止或限制开发活动	
			不符合空间布局要求活动的退出要求	<p>-对长江流域已建小水电工程，不符合生态保护要求的，县级以上地方人民政府应当组织分类整改或者采取措施逐步退出。（《中华人民共和国长江保护法》）</p> <p>-涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区等法定自然保护地，现有不符合相关保护区法律法规和规划的项目，应限期整改或关闭。</p> <p>-全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。嘉陵江岸线延伸至陆域 200 米范围内基本消除畜禽养殖场（小区）。（《水污染防治行动计划》四川省工作方案、《四川省打好长江保护修复攻坚战实施方案》）</p>	本项目系天然气勘探工程，不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区等法定自然保护地	符合
		污染物排放管控	现有源提标升级改造	<p>水环境： -加快城镇污水处理厂工艺升级改造，至 2023 年，达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标或相关规定的的水质标准。（依据：《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023 年）》《四川省打好环保基础设施建设攻坚战实施方案》）</p> <p>大气环境： -火电、水泥等行业的燃煤锅炉按相关要求实施大气污染物超低排放。（《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》） -砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求。（《四川省大气污染防治行动计划实施细则》、《砖瓦行业大气污染物排放标准》）</p>	本项目钻井期间柴油机尾气排放少量氮氧化物和颗粒物；工程废水转运至四川鑫泓钻井废水处理有限公司等工业污水处理厂处理后达标排放，项目仅为勘探工程，不涉及运营期相关内容，各类污染物随着	符合
			新增源等	-若上一年度空气质量年平均浓度不达标、水环境质量未达到要求，则建设项目新增		

			量或倍量替代	<p>相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。（依据：《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》）</p> <p>-若上一年度空气环境质量、水环境质量达标，则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行等量替代。</p> <p>-新增 VOCs 排放的建设项目实行等量替代。（《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》）</p>	项目的完成而消失，因此，不涉及总量控制指标	
			污染物排放绩效水平准入要求	<p>水环境污染物：</p> <p>-到 2023 年底，所有建制镇具备污水处理能力。（《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023 年）》）</p> <p>-鼓励畜禽粪污还田利用。粪污经无害化处理后还田利用具体要求及限量应符合《畜禽粪便无害化处理技术规范》、《畜禽粪便还田技术规范》、《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》。用于农田灌溉的，应符合《农田灌溉水质标准》（GB5084）。（《关于进一步明确畜禽粪污还田利用要求强化养殖污染监管的通知》）</p> <p>-屠宰项目应配套污水处理设施或进入城镇污水管网。鼓励新、改扩建白酒酿造企业满足《四川省白酒产业环境准入指标体系分析》中提出的相应区域污染物排放约束性管控指标。</p> <p>大气环境：</p> <p>-严格控制道路扬尘。国省道路、高速路连接线等重点通行线路和建成区城乡结合部每天机械化清扫、冲洗不少于 1 次。强化城郊结合部扬尘污染管控。重点抓好重点交通建筑工地扬尘治理，切实加强城郊结合部重点货车绕行道路扬尘治理。严控城市垃圾、落叶露天焚烧。（《四川省机动车和非道路移动机械排气污染防治办法》）</p> <p>固体废物：</p> <p>-到 2023 年底，乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖。大力推进农村生活垃圾就地分类减量和资源化利用，因地制宜选择农村生活垃圾治理模式。建制镇污水处理设施产生的污泥原则上应纳入城市集中无害化处置范围。（广元市城乡生活垃圾处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023 年））</p> <p>-力争 2025 年大中型矿山达到绿色矿山标准，引导小型矿山按照绿色矿山标准规范发展；加强矿山采选废水的处理和综合利用工作，选矿废水全部综合利用，不外排，采矿废水应尽量回用。（《国家绿色矿山建设规范》、《土壤污染防治行动计划》）。</p>		
		环境风险控制	企业环境风险控制要求	<p>-工业企业退出用地，应按相关要求进行评估、修复，满足相应用地功能后，方可改变用途。（《土壤污染防治行动计划》）</p> <p>-加强“散乱污”企业环境风险防控。（《四川省打好“散乱污”企业整治攻坚战实施方案》）</p> <p>-严禁新增铅、汞、镉、铬、砷五类重金属污染物排放，引导现有排放重金属企业结合产业升级等适时搬迁入园。</p>	本项目不涉及铅、汞、镉、铬、砷五类重金属污染物排放	符合
			用地环境	<p>建设用地：</p> <p>-对拟收回土地使用权的有色金属矿采</p>	本项目不涉及	符合

			风险 防控 要求	选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，由土地使用权人按照国家发布的建设用地土壤环境调查评估技术规范，开展土壤环境状况调查评估，符合相应规划用地土壤环境质量要求的地块，可进入用地程序。（《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》）		
				农用地： -到 2035 年，全市受污染耕地安全利用率得到有效保障，污染地块安全利用率得到有效保障。严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。（《土壤污染防治行动计划》） -严格控制优先保护类耕地集中的区县新建有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解、涉重等行业企业。严格控制林地、草地、园地的农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。（《土壤污染防治行动计划》、《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》）	本项目正在办理临时用地手续，并按照《基本农田保护条例》的相关规定做好对临时占用的基本农田的恢复，做好复土复耕，保证土壤质量。同时，项目固废均将得到合理处置，不会造成二次污染	符合
			水资源 利用 效率 要求	-加强农业灌溉管理，发展喷灌、微灌、管道输水灌溉、水肥一体化等高效农业节水灌溉方式和农耕农艺节水技术，提高输配水效率和调度水平。发展节水渔业、牧业，组织实施规模养殖场节水建设和改造，推行节水型畜禽养殖技术和方式。（《四川省节约用水办法》）	本项目生活用水使用当地井水或纯净水，生产用水取自乌龟石水库和插江，总用水量约 17212m ³ 。同时，项目钻井废水经处理后回用，对水资源进行了有效的利用	符合
			禁燃 区 要求	-不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。积极实施煤改电、有序推进煤改气。鼓励工业窑炉煤改电、煤改气或集中供热。（《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》）	本项目不建设燃煤锅炉，项目不涉及高污染燃料的使用，能源主要依托电网供电，在电网不能满足要求时使用柴油发电机供电	符合
单 元 级	空 间 布	禁止 开 发 建 设	同一管控单元总体准入要求。	/	/	

		清单管控要求	局约束	活动的要求			
			限制开发建设活动的要求	-大气弱扩散重点管控区，严格项目引入政策，严控新建水泥厂、危废焚烧等以大气污染为主的企业。 -其他同一般管控单元总体准入要求。	①本项目位于广元市苍溪县五龙镇苍龙村3组，属于“大气一般管控区”。 ②本项目系天然气勘探工程，根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，项目属于鼓励类	符合	
			允许开发建设活动的要求	同一般管控单元总体准入要求。	/	/	
			不符合空间布局要求活动的退出要求	同一般管控单元总体准入要求。	/	/	
		污染物排放管控	现有源提标升级改造	同一般管控单元总体准入要求。单元内的水、大气重点管控区执行要素重点管控要求。	本项目位于广元市苍溪县五龙镇苍龙村3组，属于“大气一般管控区”、“水环境城镇生活污染重点管控区”。项目仅为钻探工程，不涉及运营期相关内容，各类污染物随着项目的完成而消失，因此，不涉及总量控制指标	符合	
			新增源等量或倍量替代	同一般管控单元总体准入要求。单元内的水、大气重点管控区执行要素重点管控要求。			
			新增源排放标准限制	同一般管控单元总体准入要求。单元内的水、大气重点管控区执行要素重点管控要求。			
			削减排放量要求	同一般管控单元总体准入要求。单元内的水、大气重点管控区执行要素重点管控要求。			
			污染物排放绩效水平准入要求	同一般管控单元总体准入要求。单元内的水、大气重点管控区执行要素重点管控要求。			

			求			
	环境 风险 防控		企业 环境 风险 防控 要求	同一般管控单元总体准入要求。单元内的水重点管控区执行水要素重点管控要求，土壤优先保护区执行土壤要素优先保护管控要求。	项目按照《基本农田保护条例》的相关规定做好对临时占用的基本农田的恢复，做好复土复耕，保证土壤质量；同时项目固废均得到合理处置，不会造成二次污染	符合
			用地 环境 风险 防控 要求	同一般管控单元总体准入要求。单元内的水重点管控区执行水要素重点管控要求，土壤优先保护区执行土壤要素优先保护管控要求。		
	资源 开发 利用 效率		水资 源利 用效 率要 求	同广元市、苍溪县总体准入要求。	/	/
			地下 水开 采要 求	同广元市、苍溪县总体准入要求。	/	/
			能源 利用 效率 要求	同广元市、苍溪县总体准入要求。	/	/
			禁燃 区要 求	同一般管控单元总体准入要求。	/	/

备注：“/”表示前文已作相应分析的内容。

综上所述，本项目与《广元市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求实施生态环境分区管控的通知》（广府发〔2021〕4号）及《长江经济带战略环境评价四川省广元市“三线一单”生态环境分区管控优化完善研究报告》（2021年6月）等要求相符。

五、与行业相关政策符合性分析

1、与《石油天然气开采业污染防治技术政策》符合性分析

本项目与《石油天然气开采业污染防治技术政策》（国家生态环境部公告2012年第18号，2012-03-07实施）对比分析详见表1-3。

表 1-3 本工程与《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	油气田开发不得使用含有国际公约禁用化学物质的油气田化学剂，逐步淘汰微毒及以上油气田化学剂，鼓励使用无毒油气田化学剂	本项目采用无毒油气田化学剂	符合
2	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	项目采用无毒钻井液体系，钻井液循环利用率大于 95%，钻井过程中产生的废水经预处理后循环使用，减少新鲜水的用量，最终不能利用的部分在钻井结束后由罐车转运至四川鑫泓钻井废水处理厂等工业污水处理厂进行处理	符合
3	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%。压裂作业和试油（气）过程应采取防喷、地面管线防刺、防漏、防溢等措施	本项目为勘探井，压裂液拉至井场进行现场集中配置；返排液经收集预处理后运至四川鑫泓钻井废水处理厂等工业污水处理厂进行处理；试气过程中，在放喷池设置有点火器。地面管线采用防刺、防漏、防溢设施	符合
二	生态保护		
1	油气田建设宜布置丛式井组，采用多分支井、水平井、小孔钻井、空气钻井等钻井技术，以减少废物产生和占地	本井一开、二开井段拟采用空气钻井	符合
2	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	本项目为钻探工程，仅涉及天然气测试放喷，天然气在放喷过程中不具备利用条件，在放喷池进行充分燃烧	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	本项目钻井过程中产生的废水经处理后循环使用，减少新鲜水的用量，最终不能利用的部分在钻井结束后由罐车外运至四川鑫泓钻井废水处理厂等工业污水处理厂进行处理	符合
2	固体废物收集、贮存、处理处置设施应按照国家要求采取防渗措施	本项目参照《非常规油气开采污染控制技术规范》(SY/T7482-2020)落实防渗措施	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《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	本工程在井口及易产生废油的生产设施底部进行防渗处理，对产生的废油用油桶集中收集后优先企业内部资源化利用（用于其他井配制油基泥浆等），无法利用则委托有资质	符合

	资源化利用或无害化处置。	单位进行处置；废油基泥浆、油基岩屑经岩屑罐收集后委托有资质单位进行处置	
4	对受到油污染的土壤宜采取生物或物化方法进行修复	本项目对井场进行硬化和防渗处理，对柴油储罐设置 0.2m 高的围堰，钻井期间对跑冒滴漏的废油进行集中收集，可杜绝废油对区域土壤产生污染	符合
四	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。	本项目业主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	在开发过程中，企业应加强油气井套管的检测和维护，防止油气泄漏污染地下水。	本项目制定有完善的套管检测维护计划和制度，防止井下泄露污染地下水	符合
3	油气田企业应建立环境保护人员培训制度，环境监测人员、统计人员、污染治理设施操作人员应经培训合格后上岗。	本项目业主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
4	油气田企业应对勘探开发过程进行环境风险因素识别，制定突发环境事件应急预案并定期进行演练。应开展特征污染物监测工作，采取环境风险防范和应急措施，防止发生由突发性油气泄漏产生的环境事故	本项目业主对钻井工程制定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，应急时实时监测危险因子	符合
<p>通过将本项目工程内容和环保措施内容与《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、环境管理四大项十三小项内容进行对比分析，本项目建设符合《石油天然气开采业污染防治技术政策》要求。</p> <p>2、与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函[2019]910号）符合性分析</p> <p>①环评形式符合性</p> <p>根据《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），“（四）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。……（五）未确定产能建设规模的陆地油气开采新区块，建设勘探井应当依法编制环境影响报告表。海洋油气勘探工程应当填报环境影响登记表并进行备案。确定产能建设规模后，原</p>			

则上不得以勘探名义继续开展单井环评。勘探井转为生产井的，可以纳入区块环评。自2021年1月1日起，原则上不以单井形式开展环评。……”

本工程为天然气勘探工程，属于新建勘探井项目，不属于新开发和滚动开发项目。因此，本工程可以以单井形式开展环评。

②强化生态环境保护措施符合性

根据《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）指出“（七）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。……（八）涉及废水回注的，应当论证回注的环境可行性，采取切实可行的地下水污染防治和监控措施，不得回注与油气开采无关的废水，严禁造成地下水污染……建设项目环评文件中应当包含钻井液、压裂液中重金属等有毒有害物质的相关信息，涉及商业秘密、技术秘密等情形的除外。（九）油气开采产生的废弃油基泥浆、含油钻屑及其他固体废物，应当遵循减量化、资源化、无害化原则，按照国家和地方有关固体废物的管理规定进行处置。……”

本项目钻井过程中产生的作业废水重复利用于钻井过程中，最终不能利用的部分运至四川鑫泓钻井废水处理厂等工业污水处理厂集中处理。项目的钻井液、压裂液中不含重金属等有毒有害物质。项目空气钻井阶段岩屑于现场暂存，后期用于污水池的回填；清水及水基泥浆钻井阶段岩屑和废水基泥浆交由符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂等进行资源化利用；剩余油基泥浆由油基泥浆罐收集后交井队回收，用于其他平台钻井；废油基泥浆、油基岩屑由岩屑罐封闭收集后交由有处理资质的单位进行处理；废油用废油桶集中收集后优先企业内部资源化利用（用于其他井配制油基泥浆等），无法利用则委托有资质单位进行处置。

综上所述，本项目的建设符合《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》（环办环评函[2019]910号）。

二、建设内容

地理位置	<p>苍溪县地处四川盆地北缘，大巴山南麓之低、中山丘陵地带，介于北纬31°37'-32°10'，东经105°43'-106°28'之间。东与南江县、巴中市恩阳区接壤，南与南充阆中市相连，西与剑阁县交界，北与旺苍县、广元昭化区毗邻。辖区周长620公里，幅员2346.46平方公里，辖25镇6乡。</p> <p>本项目位于四川省广元市苍溪县五龙镇苍龙村3组，井口位置距五龙镇直线距离约4.5km。本项目地理位置图见附图1。</p>
项目组成及规模	<p>一、项目由来</p> <p>为满足当前经济发展和人民生活对天然气日益增长的需求，加快四川盆地苍溪区块油气勘查。依据中国石化勘探分公司油气勘探管理部文件《关于启动元陆2HF井钻探工程的通知》（勘探勘[2021]22号），中国石油化工股份有限公司勘探分公司拟在四川省广元市苍溪县五龙镇苍龙村3组部署元陆2HF井钻探工程项目。构造位置为四川盆地川东北九龙山背斜带。</p> <p>元陆2HF井所在区域的探矿权属中国石油化工股份有限公司所有，已取得《四川省四川盆地巴中区块油气勘查》探矿许可证（证号：T1000002021061018000557），勘查地理位置包括四川省巴中、苍溪、阆中、旺苍、南江、平昌、通江等县市，勘查面积1799.672km²。</p> <p>本项目实施可增大清洁能源开采量，缓解用气紧张，提高资源开采利用率，增加企业经济效益，促进社会、经济发展，同时可通过改变能源结构，增大区域清洁能源的使用，对改善区域大气环境质量有积极意义。</p> <p>二、项目组成及规模</p> <p>（1）基本情况</p> <p>项目新建天然气勘探井，设计井深：斜深5635m（含直井段）、垂深4399m，其中水平段长1000m。井别为预探井，井型为水平井，采用ZJ70D钻机钻进，新建井场1座规格145m(长)×60m(宽)，新建进场道路353m，新建污水池简易道路100m，新建1座污水池600m³，应急池600m³，2座放喷池容积各为300m³，1座清水池2500m³以及钻井临时房屋、钻井设备基础、给排水、供配电等辅助工程。项目钻井工程基本情况见表2-1。</p>

表 2-1 项目钻井工程基本情况一览表

井号	地理位置	构造位置	目的层	设计井深	井别	井型	完井方式	完钻层位	完井原则
元陆 2 HF 井	四川省广元市苍溪县五龙镇苍龙村 3 组	四川盆地川东北九龙山背斜带	以上三叠统须家河组二段下亚段砂岩为主要目的层	斜深 5635m (含直井段)、垂深 4399m, 其中水平段长 1000m	预探井	水平井	套管完井; 若在目的层没有钻遇好的油气显示, 则裸眼完井, 以保障安全为前提按相关标准、规范封井	须家河组二段	钻完设计水平井完钻。出现下列情况且条件许可, 可完钻或改变完钻深度: ① 钻井过程中有较好的发现。② 地质情况出现变化。③ 工程出现或可能出现难以克服的困难

本项目属天然气勘探井, 若未获可开发利用的工业气流则封井封场处理(无永久占地, 临时占地进行复垦); 若获良好天然气开发价值, 则由开发单位负责地面采气集输工程(地面采气集输工程另行设计和开展环评, 并完善井场永久占地征地手续)。故本次元陆 2HF 井钻探工程仅包括钻前、钻井和完井试气工程, 不涉及气井地面采气集输运营期。

(2) 主体工程

根据本项目的工程特点, 项目建设内容包括钻前工程、钻井工程和完井试气工程三部分。

1) 钻前工程

项目钻前工程主要包括新建井场、道路、污水池、应急池、放喷池、清水池、拆迁工程以及钻井临时房屋、钻井设备基础、给排水、供配电等辅助工程。钻前工程主要工程内容及工程量见表 2-2。

表 2-2 钻前工程主要工程量表

序号	名称	单位	数量	备注	
1	新建进场道路	m	353		
	利用村道水泥公路	m	7500	需改弯拓宽 6 处、增设会车道	
	新建污水池简易道路	m	100		
2	井场工程	井场面积	m ²	8700	145m×60m
3	池体工程	污水池	m ³	600	1 座, 与应急池合建
		应急池	m ³	600	1 座, 与污水池合建
		放喷池	m ³	600	2 座, 每座 300m ³
		清水池	m ³	2500	1 座
4	办公及生活设施	活动板房	m ²	900	临时房屋
5	供水工程	工程用水取自乌龟石水库和插江, 乌龟石水库位于井口西侧, 最近点距离井口约 1.6km, 高差约 33m; 插江位于井口东侧, 最近点距			

		离井口约 1.5km，高差约 390m，可保证井队井场施工及井队生产用水需要
6	拆迁工程	本工程元陆 2HF 井口 100m 与放喷池 50m 范围内一共 1 户 7 人，工程拟对这 1 户进行工程拆迁或搬迁，拆迁方式主要采取货币的方式支付给农户，本项目不涉及环保搬迁

2) 钻井工程

钻井工程包括钻井设备安装、钻井作业、固井作业、井控作业。

3) 完井试气工程

当钻至目的层后，对气井进行测试作业，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。完井试气工程包括洗井、射孔、压裂、测试放喷等过程，以及完钻后对井场钻井设备进行搬迁井场进行清理以及土地复垦、复植。

(3) 项目建设内容及组成

本项目组成包括主体工程、储运工程、辅助工程、公用工程、环保工程、办公及生活设施等，项目组成见表 2-3。

表 2-3 元陆 2HF 井钻探工程项目组成一览表

项目组成	建设内容	建设规模	可能产生的环境影响	
主体工程	钻前工程	井场及设备基础	临时占用部分土地，改变土地利用现状，破坏植被，改变自然地形地貌，可能导致水土流失，施工扬尘、噪声、固废等	
		井场道路		
	钻井工程	设备安装	ZJ70D 型成套设备搬运、安装、调试	钻井过程中产生废水、废气、固废和噪声等
		钻井作业	斜深 5635m（含直井段）、垂深 4399m，其中水平段长 1000m；完钻层位须家河组二段，采用 ZJ70D 钻机钻进，钻完后对钻井设备进行搬迁。本项目导管采用清水钻井；一开、二开井段使用气体钻井，如果气体钻无法安全进行，采用水基钻井液钻井；三开采用水基钻井液钻井；四开使用油基钻井液钻井；采用“泥浆不落地”工艺。钻井进入目的层后完钻	
	固井作业	全井段实施套管保护+水泥固井		

		井控作业	井控装置：液压泵站、阻流管汇、放喷器和井口防喷设备	
	完井试气工程	洗井	采用清水对套管墙进行清理	洗井废水、压裂返排液、泵注噪声、测试放喷过程中产生废气和放喷噪声以及热辐射
		射孔	采用射孔器对目的层预定深度进行射孔作业	
		压裂测试	压裂作业系统：由压裂车、混砂车、仪表车、管汇车等组成	
	开井返排压裂液，测试放喷			
储运工程		泥浆储备罐	储备罐 28 个，每个容积约 60m ³	临时占用土地
		柴油罐区	占地 70m ² ，柴油储存于柴油罐中，罐区设置 2 个柴油罐，每个容积 20m ³ 。柴油罐区地面重点防渗，罐区周围修 0.2m 高的围堰	临时占用土地
辅助工程		泥浆循环系统	由泥浆循环罐（6 个，每个容积约 60m ³ ）、振动筛、除砂器、除泥器、除气器、液面自动检测记录装置、离心机等设备设施和后续钻井污染物处理系统组成	设备运行过程中产生废水、噪声、废泥浆、废岩屑等
		放喷池	2 座，容积各 300m ³ ，分别位于井场西侧和东南侧	测试放喷用，临时占用土地
		钻井参数测定系统	对钻压、扭矩、转速、泵压、泵冲、悬重、泥浆体积等参数测定	/
		井控系统	自动化控制系统	/
		钻井监控系统	节流阀组独立控制井控装置	/
		放喷点火系统	自动、手动和电子点火装置各 1 套	点火产生的燃烧废气及热辐射
公用工程		给水	项目办公生活用水利用当地井水和桶装水；工程用水取自乌龟石水库和插江	/
		清水池	2500m ³ ，位于井场北侧	暂存生产用水，可能造成水土流失
		排水	钻井废水、洗井废水经“泥浆不落地”环保治理系统处理后暂存于污水罐，压裂返排液、方井雨水暂存于污水池，定期由罐车拉运至四川鑫泓钻井废水处理厂等工业污水处理厂进行处理	/
			生活污水经处理后优先利用，无法利用的部分经化粪池收集后，定期由罐车转运至当地生活污水处理厂集中处理	/
		雨水	场外碎石盲沟 场内雨水排水沟	可能造成水土流失
	供电	优先依托电网供电，在电网不能满足要求时使用柴油发电机供电	发电废气、噪声	
办公及生活设施		活动板房	井场外，占地约 900m ²	生活污水、生活垃圾
环保工程		井场清污分流	井场场区设计清污分流系统。废水：钻井废水、洗井废水经处理后暂	可能造成水土流失

			存于污水罐，实行随钻处理；压裂返排液暂存于污水池；井口区域雨水收集在方井内，通过污水泵泵入污水池；井场主要设备基础周边设环状污水沟，将井场产生的污水经主污水沟排入污水池； 雨水：井场四周设边沟，用于排泄井场的雨水，在清水沟出水口设置2m*3m*1m的监控池，场面清水、雨水由场外雨水沟排入自然水系	
钻井污染物清洁化生产随钻处理系统	污水池		600m ³ ，采用水泥砂浆地层，设置土工膜防渗，位于井场东侧	用于暂存井场内部污染区雨水和压裂返排液，若处置不当或者发生泄漏现象，导致土壤、植被破坏以及地下水、地表水等污染
	应急池		600m ³ ，与污水池合建，采用水泥砂浆地层，设置土工膜防渗，位于井场东侧	用于暂存事故状态下产生的废水
	环保装置区	“泥浆不落地”环保治理系统	由输送系统、泥水分离系统、板框压滤单元、贮存单元（2×50m ³ 污水罐、2×30m ³ 岩屑罐）四部分组成，实现泥浆钻井废水、泥浆、岩屑不落地，废水回用钻井系统用水。周围设置截污沟，可将散落的污水排入污水池收集	/
		岩屑罐	岩屑罐 30m ³ ，2个，位于环保装置区	/
		污水罐	污水罐 50m ³ ，2个，位于环保装置区	/
分区防渗		重点防渗区： 后场区域中的钻井井口区域、压井管汇坑、泥浆循环系统基础、污水沟、泵房基础、污水池、应急池、放喷池、发电机房基础、柴油罐基础、环保装置区、危废暂存间等区域，采取相应防渗措施； 一般防渗区： 除重点防渗区域外的井场作业区（后场）、清水池及水罐基础，采取相应防渗措施	/	
废水处理		钻井废水、洗井废水经“泥浆不落地”环保治理系统处理后暂存于污水罐，实行随钻处理；压裂返排液暂存污水池，井场污染区雨水经收集后暂存于污水池。最终不能利用的部分及时由罐车拉运至四川鑫泓钻井废水处理厂等工业污水处理厂集中处理	/	
		生活污水经处理后优先利用，无法利用的部分经化粪池收集后，定期由罐车转运至当地生活污水处理厂集中处理	/	
固废处理		空气钻井阶段岩屑于现场暂存，后期用于污水池的回填；清水及水基泥浆钻井阶段岩屑和废水基泥浆经“泥浆不落地”处理系统处理后暂存于岩屑罐，实	/	

		行随钻处理，交由符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂等进行资源化利用	
		油基泥浆钻井阶段产生的油基岩屑、废油基泥浆由岩屑罐收集后交由有处理资质的单位进行处理	/
		剩余油基泥浆由油基泥浆罐收集后交井队回收，用于其他平台钻井	/
		项目产生的废油集中收集于井场危废暂存间，在钻井结束后，经站内收集优先企业内部资源化利用（用于其他井配制油基泥浆等），无法利用则委托有资质单位进行处置	/
		井场、生活区设置垃圾桶，生活垃圾经袋装收集后运至附近垃圾收集点，再由当地乡镇环卫部门统一清运处置	/
		建筑垃圾制定处置方案报当地环卫部门备案后实施	/
		废包装材料收集后交当地环卫部门进行处置	/
	完钻后设备搬迁	完钻后对井场钻井设备进行搬迁	/
	恢复工程	井场进行清理以及土地复垦	/

三、钻遇地层预测

本工程设计地层剖面见下表。

表 2-4 设计地层剖面（摘录自地质设计）

地层				设计地层 (m)			井段	主要目的层	预测地层压力系数	地层产状 (°)		故障提示
组	段	小层	地震反射层	底界斜深	底界垂深	钻厚				倾向数据	倾角数据	
剑门关组			TK _{1j}	148	148	148		1.00			防溢流、井喷、防漏、防斜、防卡	
蓬莱镇组			TJ _{3p}	1253	1253	1105						
遂宁组			TJ _{3s}	1653	1653	400						
上沙溪庙组			TJ _{2s}	3007	3007	1354						
下沙溪庙组			TJ _{2x}	3212.5	3212.5	205.5		1.30				
凉高山组			TJ _{2f}	3460	3460	247.5		1.50				
自流井组	大安寨段		TJ _{1z} ⁴	3543	3543	83		1.70				
	马鞍山段		TJ _{1z} ³	3664	3664	121						
	东岳庙段		TJ _{1z} ²	3756	3752	92						
	珍珠冲		TJ _{1z} ¹	3899	3899	143		1.86				

须家河组	段													
	须五段		TT _{3x} ⁵	3932	3932	33								
	须四段		TT _{3x} ⁴	3979.5	3979.5	47.5								
	须三段	造斜点			4100	4100		造斜段						区域异常高压,防溢防喷防垮防漏防卡
			TT _{3x} ³	4166	4165	186.5								
	须二段上亚段		TT _{3x} ²³	4310	4292.7	144								
	须二段中亚段		TT _{3x} ²²	4340	4316	30								
	须二段下亚段	A靶点	TT _{3x} ²¹	4635	4420	295	水平段	砂岩气层			192.3	4.47		
		K靶点		5445.45	4386	810.45					180	4.53		
B靶点		5635		4399	189.55					160.2	5.97			

四、钻井工程井身结构

1、井身结构设计

本工程导眼井按四开设计，井身结构设计情况如下：

(1) 导管

采用Φ914.4mm钻头钻进，Φ720mm导管下深60m左右，封过邻近取水点、地表水等相应地层，如果浅层出现漏失，可适当加深，建立井口（如果井底附近可能有或已经发现有水层、漏层，应加深封隔）。

(2) 一开

一开使用Φ660.4mm(26")或Φ558.8mm(22")钻头钻进至701m左右，下入Φ476.25mm(18-3/4")表层套管中完。表层套管下深700m左右，以有效封隔浅层水为原则确定中完深度，表层套管尽量坐在稳定地层，不钻电测口袋，用水泥封固(返至地面)。表层套管固井必须合格，应电测固井质量以验证封隔效果。

(3) 二开

二开使用Φ406.4mm(16")或Φ444.5mm(17-1/2")钻头钻至井深3002m左右，下入Φ339.7mm(13-3/8")及其外加厚技术套管至井深3000m左右，封隔上沙溪庙组及以上承压能力低地层。

(4) 三开

三开使用Φ311.2mm(12-1/4")钻头钻进，下入Φ244.5mm(9-5/8")尾管至井深4420m左右（井斜60°左右），封过须家河组三段气层，为下一开次安全钻井

创造条件。

(4) 四开

四开使用 $\Phi 215.9\text{mm}(8\text{-}1/2\text{'})$ 钻头钻进，钻至设计完钻井深 5635m 左右完钻，下入 $\Phi 139.7\text{mm}$ 套管完井。采用一次固井方式完井。

斜井段采用带工程参数、地质参数（自然伽马、电阻率等）、井眼轨迹参数的随钻测井和旋转导向工具。

水平段钻井采用带地质参数（自然伽马、电阻率、成像等）、井眼轨迹参数的随钻测井和旋转导向工具。

2、井身结构图

本工程井身结构图见图 2-1 所示。

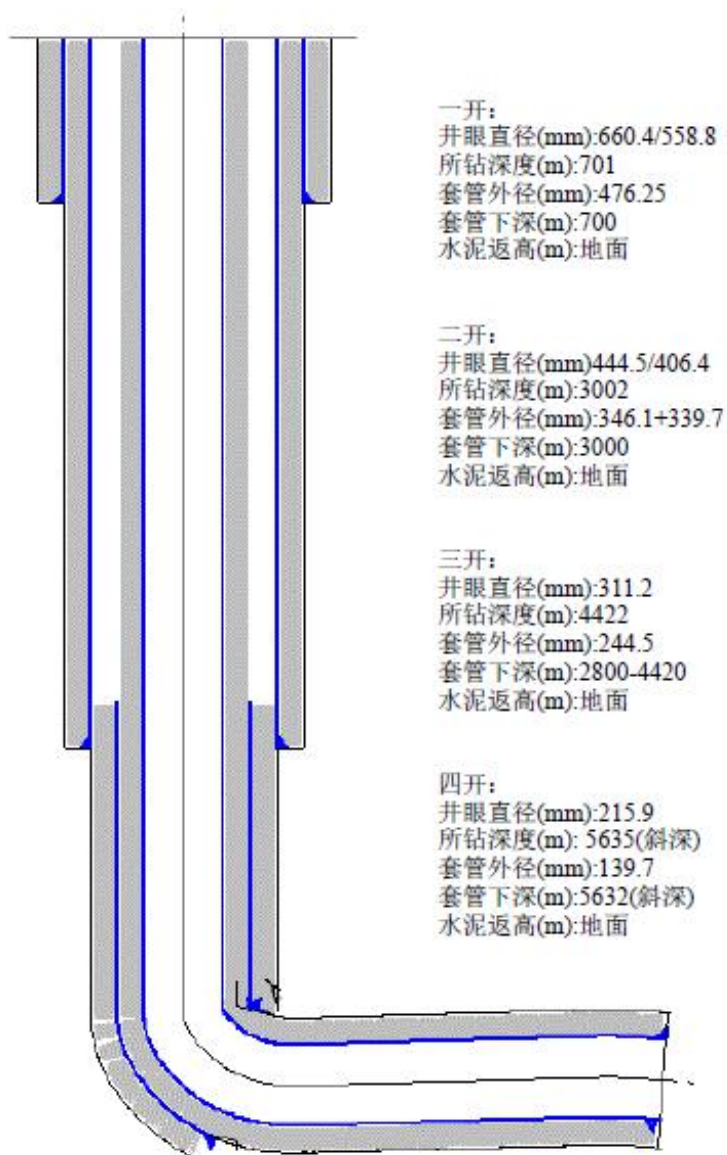


表 2-1 元陆 2HF 井井身结构图

3、井眼轨道垂直投影图、水平投影图

本项目井眼轨道垂直投影图见图 2-2、水平投影图见图 2-3。

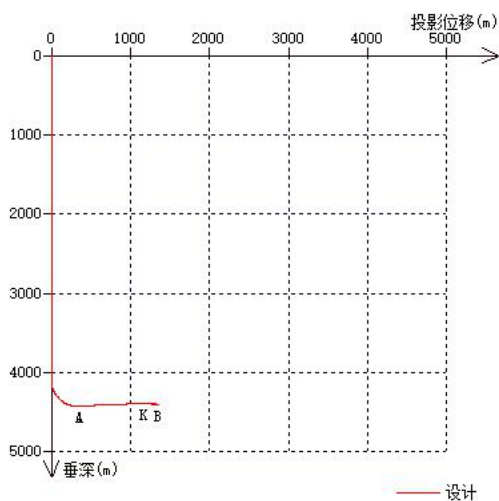


图 2-2 垂直投影图

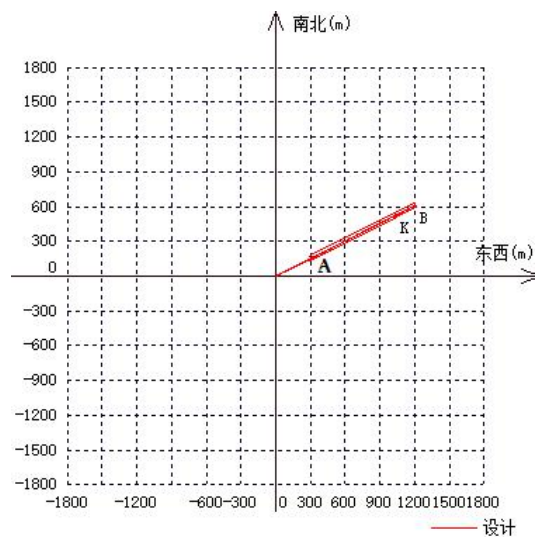


图 2-3 水平投影图

五、主要设备与原辅材料消耗

(1) 主要设备清单

本项目主要工程建设设施有动力系统、钻井设备、井控装置、压裂设备、救生及消防设施等，见表 2-5。

表 2-5 主要设备一览表

设备类型	设备名称	型号/参数	数量 (台/套)	备注
动力系统	柴油机	1300kW	4	2用2备
	发电机	400kW	2	
钻井设备	井架、底座	450t	1	满立柱后再加载的负荷
	天车	450t	1	满立柱后再加载的负荷
	游动滑车	450t	1	满立柱后再加载的负荷
	大钩	450t	1	满立柱后再加载的负荷
	水龙头	450t	1	水龙头耐压 $\geq 52\text{MPa}$ (特别是冲管必须达到本额定载荷)
	转盘	450t	1	满立柱后再加载的负荷，通径满足本井钻头、套管通过
	顶驱	450t	1	满立柱后再加载的负荷，斜井段、水平段使用
	绞车	1470kW	1	/
	电磁刹车		1	/
	钻井泵	1600hp 或 2200hp(单泵功率)	3	在 50MPa 以内能开通泵、循环和长期安全工作。三台泵均能在高压情况下长期稳定泵送各种密度、类型的堵漏浆和压井液
	钻杆水泥头及其连接流程	105MPa	1	

	地面高压管汇、水龙带	≥52MPa (推荐 70 MPa)	1	高压管汇通径≥102mm, 加装 70MPa 单流阀、泄压阀, 杜绝高压传到泵, 同时不影响放回压
	除砂器	45 kW	1	
	除泥器	45 kW	1	
	振动筛	4 kW	2	处理量≥55L/s
	除气器	11 kW	1	排气管线接出井场
	离心机	69 kW	1	
	液压大钳		1	
	搅拌机 (循环罐)		12	所有储备罐、药品罐均需配备搅拌机
	灌浆装置		1	小罐计量, 配备液面自动检测记录装置
	循环罐	60m ³	6	均带搅拌机、均配备液面自动检测记录装置, 能装 3.00g/cm ³ 重泥浆
	储备罐	60m ³ (按最大泵出 50m ³ 计算)	28	带搅拌机并架高、能装 3.00g/cm ³ 重泥浆
	增压机	/	2	/
	空压机	/	2	/
	制氮机	/	2	/
	加重装置		3	另配气动下料、龙卷风加重
	钻井参数仪		1	钻压、扭矩、转速、泵压、泵冲、悬重、泥浆体积、钻时等八道参数以上, 司钻台、监督房、工程师房内有显示屏
	现场指挥室		1	能实时监测钻井主要参数
救生及消防装置	二层台逃生装置	/	1	/
	测斜仪	/	1	/
	锅炉、蒸汽发生器	/	1	/
	卫星电话	/	1	/
	防爆对讲机	/	12	/
	可视监控系统	/	1	/
井控装置	旋转防喷器	/	2	/
	环形防喷器	/	3	/
	双闸板	/	6	/
	单闸板	/	3	/
	四通	/	8	/
	升高短节或双面法兰	/	3	/
	节流管汇	/	6	/
	压井管汇	/	4	/
	套管头	/	4	/
	油管头	/	1	/
采气树	/	1	/	
压裂设备	压裂泵车	2500HHP	20	16 用 4 备
	混砂车	非标件	3	2 用 1 备
	仪表车	/	3	

硫化氢等其他防护设备	管汇车	/	3	
	压裂液混配设备、砂罐	/	3	
	液气分离器	4.0MPa	2	/
	放喷管线	103mm/21MPa	4	气密封，法兰钢圈连接
	自动点火装置/高能电子点火系统	/	4	液气分离器排气管线出口、所有放喷池均配备
	手动点火装置	/	4	1种以上方式，液气分离器排气管线出口、所有放喷池均配备
	长明火	/	4	液气分离器排气管线出口、所有放喷池均配备，需要提前点燃
	司钻控制台	/	1	/
	节流控制箱	/	2	/
	远程控制台	/	1	/
	取样、处理系统	/	1	/
	可燃气体监测系统	/	1	/
	硫化氢监测系统	/	1	/
	N2/氧气/一氧化碳/二氧化碳气体监测系统	M900	1	/
	便携式环境甲烷气体监测仪	/	1	/
	便携式环境硫化氢监测仪	/	20	/
	SO ₂ 监测仪	/	20	/
	便携式可燃气体监测仪	/	20	/

(2) 主要原辅材料消耗

钻探工程期间原材料消耗见表 2-6。

表 2-6 本钻井工程原材料消耗一览表

类型	材料名称	规格型号	形态	单位	用量	储存方式
能源	柴油		液态	t	225.4	柴油罐
固井作业	消泡剂	/	固态	t	5.17	袋装
	降失水剂	/	固态	t	49.6	袋装
	膨胀剂	/	固态	t	25.02	袋装
	增强剂	/	固态	t	25.02	袋装
	防窜剂	/	固态	t	28.72	袋装
	缓凝剂	/	固态	t	21.2	袋装
	减阻剂	/	固态	t	23.1	袋装
	增韧防漏剂	/	固态	t	25.02	袋装
	胶乳或胶粒	/	液态	m ³	87.8	桶装
	GJ-1 型泥饼固化剂	/	液态	m ³	6	桶装
	GJ-2 型泥饼固化剂	/	液态	m ³	6	桶装
	隔离液	/	液态	m ³	40	桶装
	冲洗液	/	液态	m ³	40	桶装

钻井液	膨润土粉	/	固态	t	50	袋装
	纯碱	Na ₂ CO ₃	液态	t	5	瓶装
	氢氧化钠	NaOH	液态	t	6	瓶装
	聚丙烯酸钾	K-PAM	固态	t	5	袋装
	高黏羧甲基纤维素钠盐	HV-CMC	固态	t	3	袋装
	聚合物降滤失剂	DR-II(或JMP-1)	液态	t	12	桶装
	抗高温降黏降滤失剂	SD-202	液态	t	12	桶装
	无荧光液体润滑剂	/	液态	t	5	桶装
	聚合物降黏剂	JN-1	液态	t	4	桶装
	硅氟稀释剂	SF-1	液态	t	4	桶装
	多软化点封堵防塌剂	FDF-1	固态	t	15	袋装
	固体消泡剂	RLC-103A	固态	t	2	袋装
	重晶石粉	/	固态	t	1400	袋装
	云母、核桃壳、刚性堵漏剂	/	固态		30	袋装
	有机胺	/	固态	t	5	袋装
	抗钙聚合物降滤失剂	SD-17W	固态	t	15	袋装
	硅醇抑制剂	/	固态	t	4	袋装
	非渗透处理剂	/	固态	t	4	袋装
	抗盐聚合物降滤失剂	/	固态	t	6	袋装
	超细碳酸钙	/	固态	t	15	袋装
	净水剂	/	固态	t	2.0	袋装
	活性炭	/	固态	t	0.2	袋装
	润湿反转剂	/	固态	t	4	袋装
油基钻井液	/	液态	m ³	581	罐装	
完井、压裂等作业	高效减阻剂	/	液体	t	10	桶装
	复合防膨剂	/	液体	t	10	桶装
	复合增效剂	/	液体	t	10	桶装
	消泡剂	/	液体	t	1.2	桶装
	低分子稠化剂	/	固体	t	8.5	袋装
	流变助剂	/	液体	t	5.2	桶装
	粘度调节剂	/	固体	t	1.2	袋装
	缓蚀剂	/	固体	t	2	袋装
	铁离子稳定剂	/	固体	t	1.5	袋装
	助排剂	/	固体	t	1.5	袋装
	粘土稳定剂	/	固体	t	1.5	袋装
	盐酸	15%盐酸	液体	t	10	罐装
	压裂支撑剂	粉陶、树脂覆膜砂	固体	t	188	袋装
废水井场就地预处理药剂	无机盐混凝剂		固态	t	3.5	袋装
	有机絮凝剂		固态	t	0.4	袋装
	氧化钙		固态	t	0.1	袋装

注：①根据调查，对于 ZJ70D 钻机，钻井阶段柴油消耗为 4t/100m，设计井斜深约 5635m，则柴油总用量约为 225.4t；②井场设柴油罐区约 70m²，柴油罐 2 个，柴油罐容积为 20m³，柴油最大的储存量约 30t。③本项目采用罐车将盐酸运至井场，在作业前根据井身结构提前预估盐酸用量，采取用多少运多少原则，盐酸不在井场内储存。盐酸运输交由第三方有资质单位进行运输。

1) 钻井泥浆性质及作用

钻井泥浆是钻探过程中，孔内使用的循环冲洗介质。钻井泥浆是钻井的血液，又称钻孔冲洗液。钻井泥浆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、洗净孔底、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输送岩心，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→水龙带、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。

本项目导管段采用清水钻进；一开和二开井段采用气体钻（如果气体钻无法安全进行，应采用钻井液钻进），预计钻至井深 3002m；三开井段采用水基钻井液；四开井段使用油基钻井液，采用泥浆不落地施工工艺。

采用气体(空气或氮气)钻井，可有效的保护浅层地下水；水基钻井液钻井，有利于降低作业成本，对地层污染较小；油基钻井液具有强抑制性，有利于保持井壁稳定；钻速快、对油层的损害小，能最大限度地保护油气层，特别是对水敏感性的页岩地层；抗污染能力强，有良好的润滑性，压差卡钻的几率小，能够更有效地保护油气层。

本工程钻井液体系及成分见表 2-7。

表 2-7 本工程钻井液体系及成分表

开次	井段	钻井液类型	主要成分
导管井段	60m	清水或膨润土浆	使用膨润土浆钻井液配方：膨润土、纯碱、HV-CMC；其他添加剂：添堵剂等
一开	701m	气体或聚合物防塌钻井液	正常情况下陆相地层采用气体钻，若采用钻井液钻进，使用聚合物防塌钻井液钻进，配方如下：膨润土、纯碱、HV-CMC、聚丙烯酸钾、聚合物降滤失剂、多软化点封堵防塌剂；其它添加剂：烧碱、堵漏剂等
二开	3002m	气体或聚合物防塌钻井液	正常情况下陆相地层采用气体钻，若采用钻井液钻进，使用聚合物防塌钻井液钻进，配方如下：膨润土、纯碱、HV-CMC、聚丙烯酸钾、聚合物降滤失剂、多软化点封堵防塌剂；其它添加剂：烧碱、堵漏剂等
三开	4422m	聚合物封堵防塌钻井液	膨润土、聚丙烯酸钾、有机胺、硅醇抑制剂、DR-II(或JMP-1)、SD-202、非渗透处理剂、FDF-1、抗盐聚合物降滤失剂、超细碳酸钙；其它添加剂：烧碱、降粘剂、加重剂、堵漏剂等
四开	5635m	油基钻井液	基液(柴油：CaCl ₂ 盐水)、乳化剂、润湿剂、增黏剂、CaO、有机土、降滤失剂、高效封堵剂、超细碳酸钙；其它添加剂：加重剂等

项目钻井液主要材料成分见表 2-8。

表 2-8 钻井液主要材料成分表

序号	材料名称	主要化学成分
1	膨润土	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，呈如黄绿、黄白、灰、白色等各种颜色
2	聚丙烯酸钾	该产品是一种无毒、无腐蚀的井壁稳定剂，易溶于水。具有抑制泥页岩及钻屑分散作用，兼有降失水、改善流型和增加润滑等性能。可以有效的抑制地层造浆并能与多种处理剂配伍，是一种应用广、较理想的井壁稳定剂。外观呈白色或淡黄色粉末
3	硅醇抑制剂	作用为降粘剂使用
4	加重剂	BaSO ₄ ，常作为钻井泥加重剂使用
5	有机土	用季铵盐类阳离子表面活性剂处理后制成的亲油膨润土
6	乳化剂	酰胺类乳化剂
7	聚合物降滤失剂	丙烯酰胺(AM)、丙烯酸(AA)、甲基丙烯磺酸钠(SMS)、乙烯基铵盐阳离子单体(CM)等为原料，通过优化合成条件及配方合成，作用为降滤失剂，具有抗温、降滤失、黏切和防塌等功效
8	降黏降滤失剂	
9	润滑剂	多种有机物精制而成，外观：白色或淡黄色油状液体
10	增黏剂	石油树脂是烃类裂解的液态产物中，经除去苯、甲苯、二甲苯后，所余重质芳烃和烯烃混合物，在催化剂作用下，聚合生成的一种合成树脂
11	高效堵漏剂	不同粒径的棉纤维粉、木质纤维粉和矿物纤维的复配物
12	柴油	轻质石油产品，复杂烃类（碳原子数约 10~22）混合物

六、气藏特征与资源情况

(1) 项目地质构造位置

元陆 2HF 井构造位置位于四川盆地川东北九龙山背斜带。

(2) 气藏特性

1) 邻井钻探和测试情况

本项目井周边已钻井 11 口，7 口井在须二段下亚段测试，其中 5 口井试获工业气流，主要测试成果如表 2-9 所示。

表 2-9 元陆 2HF 邻井须二下亚段测试成果表

层位	井号	井段 (m)	测试方式	油嘴 mm	孔板 mm	油压 MPa	气产量 (10 ⁴ m ³ /d)
须二下亚段	元陆 9 井	4585.0~4597.0	射孔加砂压裂测试	敞放	12	/	0.6409
		4545.0~4573.0	射孔酸压测试三联轴	敞放	28	/	0.6684
	元坝 6 井	4561.0~4595.0	加砂测试	敞放	22	0.996	5.28
	元陆 6 井	4424.0~4485.0	加砂压裂	敞放	12	1	2.1313
	元陆 27 井	4632~4660.5	射孔试挤	3	16	23.6	5.6
	元陆 H-1 井	4573.0~4736.0	加砂压裂	7	18.4	19.2	10.8179
	元陆 7 井	3736.0~3746.0	加砂压裂	敞放	10	/	1.2123
	元陆 20 井	4614.5~4619.0	射孔试挤	平板阀	14	1	3.4105

元坝 6 井针对须家河组二段下亚段加砂压裂测试，测试井段 4561.00~4595.00m，油管畅放、22mm 孔板求产，油压 0.996MPa，流压 2.75MPa，日产气 5.28×10⁴m³。

元陆 H-1 井针对须家河组二段下亚段加砂压裂测试，测试井段 4573.00~5736.00m，采用Φ7mm 油嘴、Φ18.4mm 孔板求产，油压 19.2MPa，油温 39℃，稳定上流压力 2.06MPa，获日产气 10.8179×10⁴m³。

元陆 27 井针对须家河组二段下亚段射孔测试，测试井段 4632~4660.5m 采用Φ4mm 油嘴、Φ23mm 孔板临界速度流量计放喷求产，油压 16.0MPa，流压 28.36MPa，日产气 5.60×10⁴m³。

元陆 6 井针对须家河组二段下亚段加砂压裂测试，测试井段 4424~4485m 采用油嘴敞放、Φ12mm 孔板求产，油压 1MPa，日产气 2.1313×10⁴m³。

元陆 20 井针对须家河组二段下亚段加砂压裂测试，测试井段 4614.5~4619m 采用平板阀、Φ14mm 孔板求产，油压 1MPa，日产气 3.4105×10⁴m³。

2) 油气层位置预测

根据邻井资料、地震资料分析，综合预测水平井将钻遇的主要油气层：须家河组三段气层：4130~4155m（斜深），以钙屑砂砾岩、钙屑砂岩为主。须家河组二段下亚段气层：4635.00~5635.00m（斜深），以灰色中砂岩为主。勘探过程中严格按照勘探井安全作业规程采取防漏、防垮、防喷、防硫、防卡、防斜井控安全措施。

(3) 硫化氢及二氧化碳分布情况预测

邻井元坝 6 井、元陆 27 井、元陆 H-1 井在须家河组须二下亚段砂岩气层测试均获得工业气流。元坝地区西部各井气体成分以甲烷为主，未见硫化氢显示，详见表 2-10。

表 2-10 元坝西部地区元陆 2HF 井区须家河组二段测试天然气组分分析表

序号	井号	井段 (m)	组分 (%)				
			甲烷	乙烷	丙烷	N ₂	H ₂ S
1	元陆 H-1 井	4573.0~4736.0	97.54	1.4	0.13	0.34	/
2	元坝 6 井	4561.0~4595.0	89.65	0.61	0.06	8.11	/
3	元陆 11 井	4677.5~4739.5	97.86	0.58	0.04	0.23	/
4	元陆 27 井	4632.0~4660.0	97.95	0.54	0.04	0.25	/
5	元陆 9 井	4545.0~4573.0	98.19	1.23	0.11	0	/
6	元陆 20 井	4614.5~4619.0	98.75	0.48	0.04	0.36	/

根据以上资料分析，预测元陆 2HF 井须家河组及以上地层不含硫化氢。
本项目钻井工程按不含硫化氢天然气井进行评价。

总平面及现场布置

一、工程布局情况

工程平面布置按照《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）中的石油和天然气行业标准的要求进行。钻井井场主要包括井控台、柴油发电机组、泥浆循环辅助系统、泥浆泵、材料房、办公室、油罐区等，井场大门朝南布置。井场外设置有放喷池、清水池、污水池等，井场办公室用房为活动板房，完钻后随钻井队搬走。

井场由南向北布置，南侧为前场，北侧为后场，井控台和泥浆循环辅助系统布设于井场中部，主要设备有振动筛、离心机等，后场主要布设有发电机房、泥浆储备罐区、泥浆药品台以及环保装置区等；污水池及应急池位于井场外东侧，水罐区位于井场外西侧，清水池位于井场外西北侧，柴油罐区位于井场外北侧，井场周边有环形清水排水沟及污水截流沟。项目的放喷池位于井场

西侧和东南侧，距离井口位置分别为 83m 和 133m。本项目工程拆迁或搬迁后，井口周边 100m 范围和放喷池周边 50m 范围内无高大林木和民居分布。根据钻前布置需要，临时表土堆放场预设置 1 个，布设于井场外西侧低洼处。

二、总平面布置合理性分析

井场布置应按照《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）中相关规定执行。本次评价从井口选址、噪声源布置、放喷池布置、污水池布置、柴油罐区布置合理性分析本工程平面布置的合理性。

（1）井口选址合理性分析

根据项目地勘报告，通过工程地质测绘、钻探揭露以及收集勘察区附近的相关的基础地质资料表明：在勘察范围内，未发现岩溶、断层、滑坡、危岩、地下采空区等不良地质现象，不良地质现象主要表现为存在岩石风化裂隙发育，溶洞发育。勘察区未发现现状滑坡，故整个勘察区现状稳定。综上所述，勘察区基本稳定，适宜工程建设。

项目拟选地不在五龙镇规划区范围内，同时项目选址不涉及自然保护区、风景名胜和饮用水源保护区等环境敏感目标，由此可见，项目井口定位合理。

（2）噪声源布置合理性分析

本项目钻机为电动钻机，根据《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）规定，本项目的噪声源发电机房位于井场后场的北侧方向，结合平面布置图和外环境关系图可知，本项目井口 300m 范围内有 20 户农户（约 100 人），农户分布比较分散，距离井口最近的农户是南偏西 52.41°，距离井口约 102m。发电机布设于井口后场北侧，尽量远离农户聚集区布设，对农户的影响可接受，噪声源布置合理。

（3）放喷池布置合理性分析

根据《钻井井控技术规程》（SY/T6426-2005）中第 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》（SY/T5225-2019）中第 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：放喷池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。

	<p>根据项目平面布置图可知，本项目设置 2 座放喷池，主放喷池位于井场外东南侧，距离井口 133m；副放喷池位于井场外西侧，距离井口 83m。同时，根据调查，项目放喷池周围 50m 范围内无各类设施和民房。由此可见，放喷池设置满足相关规定，布置合理。</p> <p>(4) 污水池及应急池布置合理性分析</p> <p>本项目污水池、应急池合建，位于井场外东侧的耕地中，采用嵌入式设计，经过地质勘察，地质结构良好，不在崩塌、滑坡、沉陷和不稳定边坡、泥石流流道区域。</p> <p>井场区域地势平缓，污水池设置在井场的东侧，较井场地势较低，有利于井场区污水自流进入水池，保证有效的收集井场污水及事故排水。因此，污水池布局合理。</p> <p>(5) 油罐区布置合理性分析</p> <p>根据《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）中 3.1.3 的规定，油罐区距井口应不小于 30m。根据平面布置图可知，本项目柴油罐区位于井场外北侧，与井口相距约 85m，满足防火间距的要求。且油罐采用架空式储存，罐体下方设置围堰，发生泄露易发现，并能及时收集。</p> <p>综上所述，本工程总图根据《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）、《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）等规定的相关要求布置，总图布置是合理的。</p>
<p>施工方案</p>	<p>一、施工时序</p> <p>本项目属于新建天然气勘探井，井别为预探井，井型为水平井，采用 ZJ70D 钻机钻进。</p> <p>根据本项目的工程特点，本工程包括钻前工程（井场及井场道路建设和设备搬运安装）、钻井及完井试气工程等三部分，均为施工期，无运营期。完井测试结果若表明该井有工业开采价值，则移交开发单位按相关要求办理后续手续；若该井不产油气或无工业开采价值，则将井筒用水泥封固并进行完井后的完井设备搬迁工作。工程结束后对临时占地进行复垦。本工程不涉及运营期进行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</p>

集输工程需另行进行环境影响评价。其施工过程如图 2-4 所示。

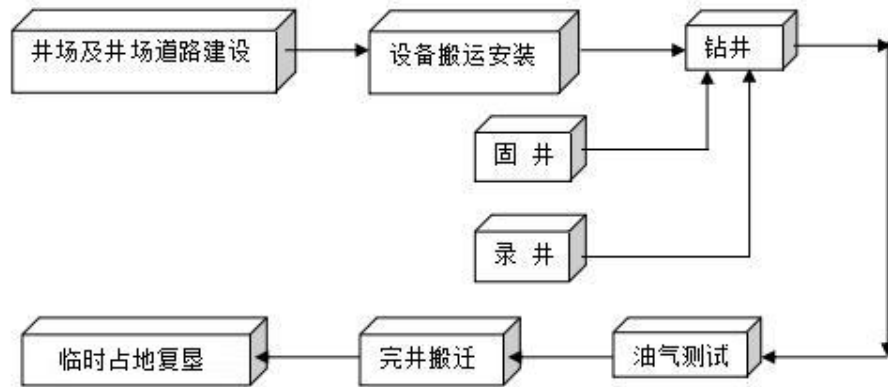


图 2-4 钻井作业过程示意图

二、施工工艺

(1) 钻前工程

施工过程及主要环境影响因素见图 2-5。

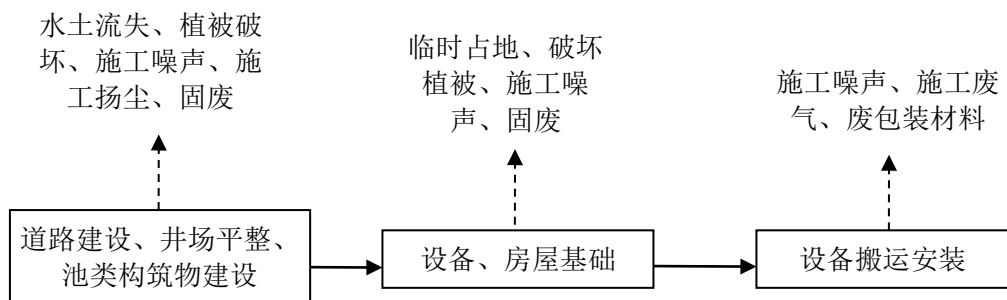


图 2-5 钻前工程产污示意图

本项目钻前工程主要包括：修建进场道路、平整井场、钻井液循环系统及设备的基础准备、钻井设备的搬运及安装、井口设备准备、放喷池修建、污水池与应急池修建、清污分流系统以及活动房布置等。由于钻前工程施工主要为土建施工，施工过程简单。

1) 井场工程（平整井场、硬化场地、修建清污分流系统、各类池体）

① 分区防渗

本项目通过采取分区防渗措施，加强井场防渗等级，避免钻井工程及压裂过程污染物入渗土壤及地下水环境。参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)和《非常规油气开采污染控制技术规范》(SY/T7482-2020)，将本项目划分为重点防渗区（含钻井井口区域、压井管汇坑、泥浆循环系统基础、污水沟、泵房基础、污水池、应急池、放喷池、发电机房基础、环保装置区、柴油罐基础、危废暂存间等区域）、一般防渗区（包括除重点防渗区域外

的井场作业区、清水池及水罐基础），其中柴油罐区设置 0.2m 高的围堰、泥浆循环系统区域周围设置截污沟。防渗具体要求见表 2-11。

表 2-11 钻井平台分区防渗方案

污染防渗区类别	防渗性能要求	装置、单元名称	污染防渗区域及部位
重点防渗区	地面按 GB18597 的要求，铺设 150mm 混凝土或 2mm 厚高密度聚乙烯膜、渗透系数不大于 10^{-10} cm/s，或采取铺设渗透系数不大于 10^{-10} cm/s、至少 2mm 厚的其他人工材料的防渗措施；内壁采取渗透系数不大于 10^{-7} cm/s 的防渗措施	柴油罐基础	地面
		环保装置区	地面
		放喷池	池底及内壁
		污水池、应急池	
		井口区域	地面
		压井管汇坑	地面
		泥浆循环系统基础	地面
		污水沟	地面
		泵房基础	地面
		发电机房基础	地面
		危废暂存间	地面
一般防渗区	按 GB18599 的要求，地面采取相当于 1.5m 厚黏土层，渗透系数不大于 10^{-7} cm/s 的防渗措施	除重点防渗区域外的井场作业区（后场）	地面
		清水池	池底及内壁
		水罐区域	地面

②井场表土处置以及水土保持

本项目钻井期间用地均为临时用地，为保证后期复垦需要，对井场去除表土，堆存于井场外西侧低洼处。表土堆场周边设挡土墙，并夯压整形，顶部保持平缓坡度以利于排水。为防止雨水冲刷，土堆表面覆盖土工布或塑料膜遮盖，减少表土层水土流失。

对井场四周挖方边坡高于 2m 的边坡采用重力式挡墙进行支挡，挡墙上部裸露边坡按 10m 进行分级，每级设置截水沟排除井场，并对裸露边坡按照高边坡治理方案处理。

③井场清污分流

井场拟实施清污分流，井场四周设边沟，用于排泄井场的雨水，在清水沟出水口设置 2m*3m*1m 的监控池，场面清水、雨水由场外雨水沟排入自然水系；井场内污水进污水管线及截污沟进入污水池；井口区域的雨水收集在方井内，通过污水泵泵入污水池中。

钻前工程平整井场部分将清理地表植被和农作物，造成地表裸露，从而引起地表的蓄水固沙能力降低，可能增加局部施工区的水土流失。井场的新建将改变占地性质，由一般农业用地变为临时生产占地。钻前工程须修建的池体主

要有污水池（600m³）、应急池（600m³）、清水池（2500m³）及放喷池（2个，单个容积 300m³）等。场区设计清污分流系统，可及时对雨水进行导流，防止雨水进入污水池而导致钻井废水外溢。

2) 道路工程（利用道路增设会车道和新建道路）

井场新建进场道路 353m，新建污水池简易道路 100m；利用村道水泥公路 7.5km，其中需改弯拓宽 6 处，需降坡 1 处以及增设会车道。道路路面采用泥结碎石路面，路基宽度为 5m，行车道宽 4m，两边设硬路肩各 0.5m 宽。

钻前工程道路建设部分造成的环境影响主要表现在占用土地、占地地表土壤和植被、农作物的破坏、清除使地表裸露，可能造成水土流失。同时，因开挖的土石方临时就近堆放，防护措施不当也会引起水土流失。因此钻前工程主要环境影响：占地并造成地表土壤和植被的破坏、清除，引起水土流失；施工噪声、废气、弃渣等。道路工程施工工艺流程及产污环节示意图如下。

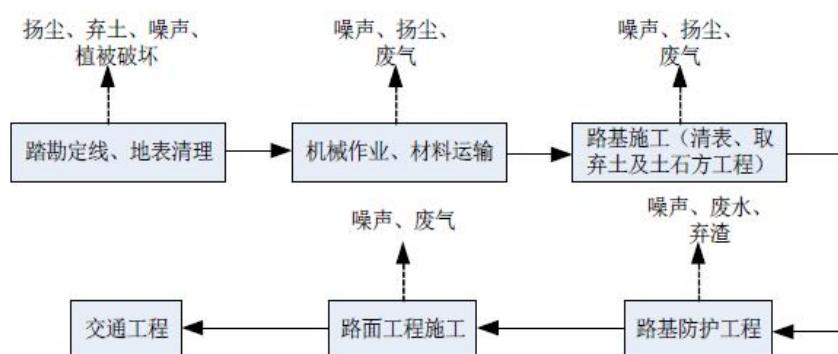


图 2-6 道路工程施工工艺流程图及产污环节图

3) 设备设施的搬运及安装

用汽车将钻井设备和泥浆罐等设施运至进场并安装，通常 12~15 天安装完毕。

4) 活动房布置

井场活动房为临时占地，通常布置于井场外。

(2) 钻井及完井试气工程

钻井工程主要包括钻井设备安装、钻井、钻井辅助作业、固井和完钻设备搬迁等过程；完井测试放喷是对气井进行完井及测试作业，以取得该井流体性质、天然气产能、地层压力等详细工程参数，完井试气工程包括完钻后洗井、射孔、压裂、测试放喷，以及完井后设备的搬迁和井场的清理及土地复垦、复植等过程。

项目钻井及完井工程作业流程及产污环节见图 2-7。

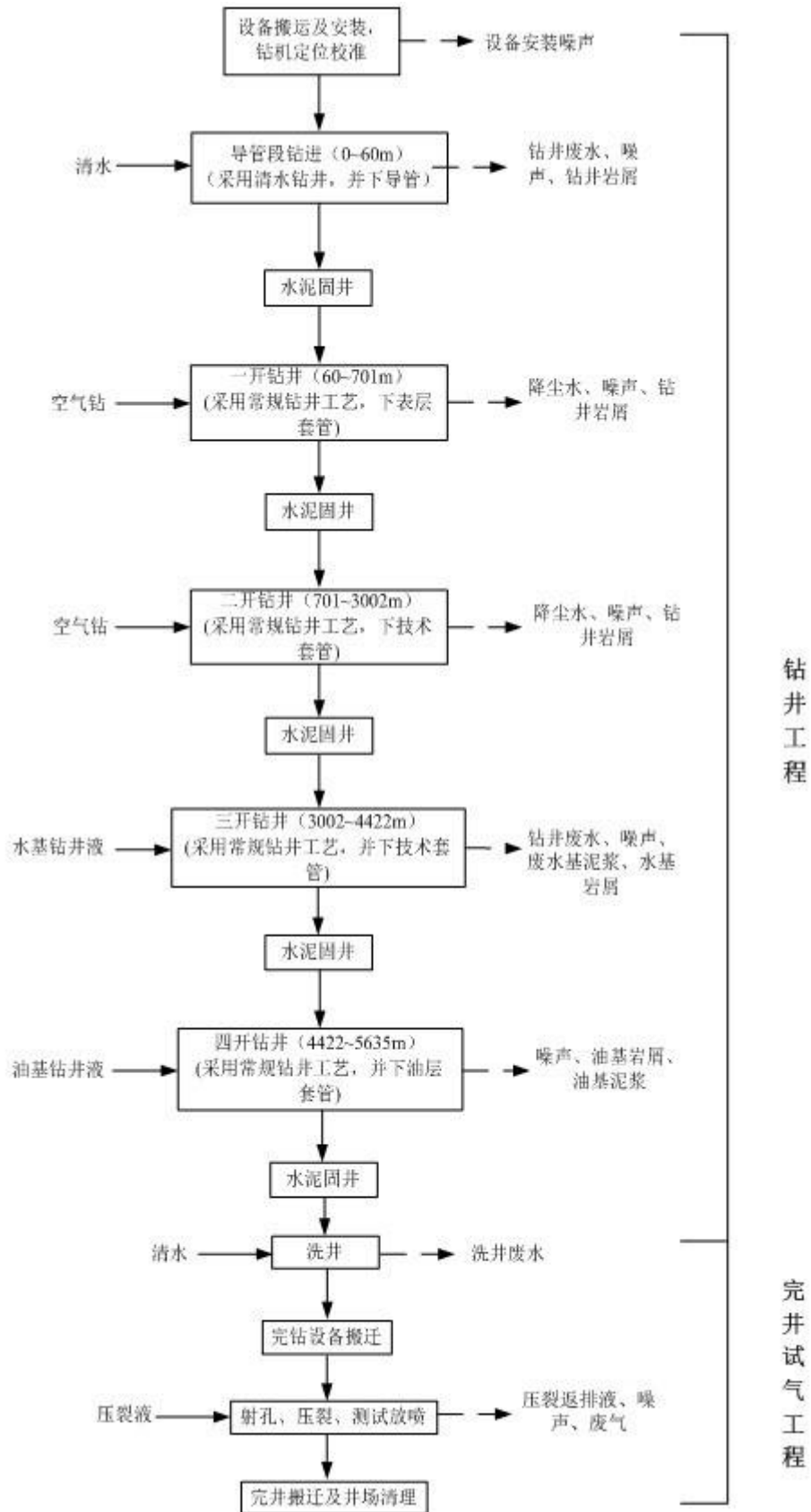


图 2-7 项目钻井及完井工程作业流程及产污环节图

1) 钻井工程作业工艺流程简述

① 钻井

本工程采用气体钻+钻井液钻井工艺。

本工程导眼井按四开设计，水平井段 1000m，井身结构图见图 2-1。

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。本项目导管井段采用清水或膨润土浆钻进；一开、二开井段采用气体（空气或氮气）钻井，可有效的保护浅层地下水，如果气体钻无法安全进行，采用水基钻井液钻井；三开井段采用常规水基钻井液钻井，有利于降低作业成本，对地层污染较小；四开井段使用油基钻井液，油基钻井液具有强抑制性，有利于保持井壁稳定；钻速快、对油层的损害小，能最大限度地保护油气层，特别是对水敏性的页岩地层；抗污染能力强，有良好的润滑性，压差卡钻的几率小，能够更有效地保护油气层。

A、清水钻井阶段

项目导管段 0~60m，采用清水钻井工艺。在表层钻进阶段，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，建设方拟采用清水钻工艺进行导管段的钻井作业。清水钻进所使用的钻井泥浆仅含约 5% 的膨胀土和碳酸钠，相比其他泥浆，可大幅降低钻井液对表层地下水的影响，该阶段动力来源于井场内设的柴油发电机，最终建成的套管深度为 60m，在 1~2d 内即可完成。

钻井过程中井底排出的含水岩屑经地面管汇进入“泥浆不落地”环保装置区经板框压滤机压滤后固体物进入岩屑罐暂存，最后外运进行资源化利用，经泥浆循环处理系统分离出的液相全部回用，钻进阶段结束后剩余的清水泥浆全部用于下阶段水基钻井液配浆使用。

B、气体钻井阶段

项目导管段钻完后，一开、二开井段采用气体钻井工艺（如果气体钻无法安全进行，应采用钻井液钻进），预计钻至井深 3002m。气体钻井是以空气（或氮气）为循环介质，用气体压缩机等设备作为增压装置，用旋转防喷器作为井口控制设备的一种欠平衡钻井工艺。空气钻井能够提高坚硬地层机械钻速，延长钻头使用寿命，避免井塌、井漏等复杂情况发生，利于环保。工艺流

程是用空压机对空气先进行初级压缩后，经过降温、除水，然后再用增压机将空气增压至钻井需要的工作压力，并将增压后的空气从立管三通压入钻具，利用压缩空气完成冷却钻头、携带岩屑的任务，在排岩管线利用岩屑取样口取得岩屑样品，利用除尘器消除钻屑粉尘。钻井过程中如遇可燃气体，采用氮气钻井，其工艺流程是以氮气为工作介质，先使用空压机对空气进行输气，经过制氮设备产生氮气，然后经过增压机再增压入井。

为降低空气钻排岩口粉尘对周边大气环境的影响，本项目在排岩管线末端降尘口处安装一个连接有水雾喷嘴进行降尘处理，岩屑于现场暂存，后期用于污水池的回填，降尘水回用作为喷淋水或用于钻井液配置。

项目气体钻井工艺流程图见图 2-8 所示。

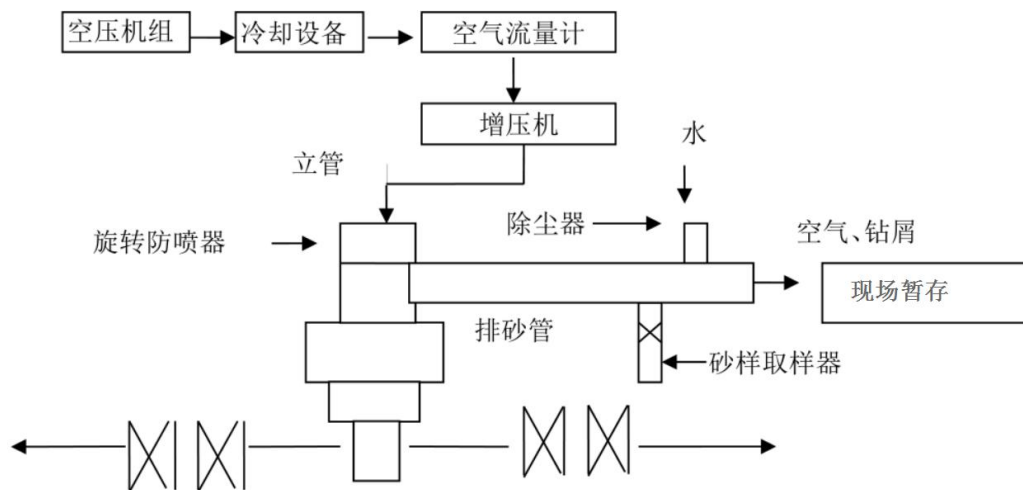


图 2-8 气体钻井工艺技术流程图

C、水基泥浆钻井阶段

本井三开井段采用水基泥浆钻井工艺，水基泥浆钻井阶段采用钻井现场清洁化生产方案，在振动筛排砂口、离心机下方安装螺旋传送装置，与“泥浆不落地”环保处理装置相连。

钻井过程中井底排出的岩屑和泥浆混合物经地面管汇进入振动筛分离后，大颗粒岩屑通过螺旋传送装置进入“泥浆不落地”环保装置区经板框压滤机压滤后进入岩屑罐暂存，外运进行资源化利用，压滤液进入污水罐暂存。筛下物（泥浆和小颗粒岩屑）直接进入泥浆循环系统处理通过除砂机、除泥机、离心机进行分离，符合要求的泥浆进行回用，不符合要求的泥浆、细颗粒岩屑和岩粉经泥浆循环系统排出后通过螺旋传输器进入“泥浆不落地”环保处理系统进

行沉淀、压滤处理，处理后的废水进入污水罐收集暂存，可回用的部分回用于钻井液调配用水，不能回用的部分定期外运至四川鑫泓钻井废水处理厂等工业污水处理厂进行处理。压滤后的泥饼与岩屑一起暂存于岩屑罐后转运进行资源化利用。

“泥浆不落地”环保处理系统由输送系统、泥水分离系统、板框压滤单元、贮存单元四部分组成，实现岩屑和泥浆的不落地随钻处理，废水回用钻井系统用水，减少新鲜用水量。

项目水基泥浆钻井工艺流程见图 2-9。

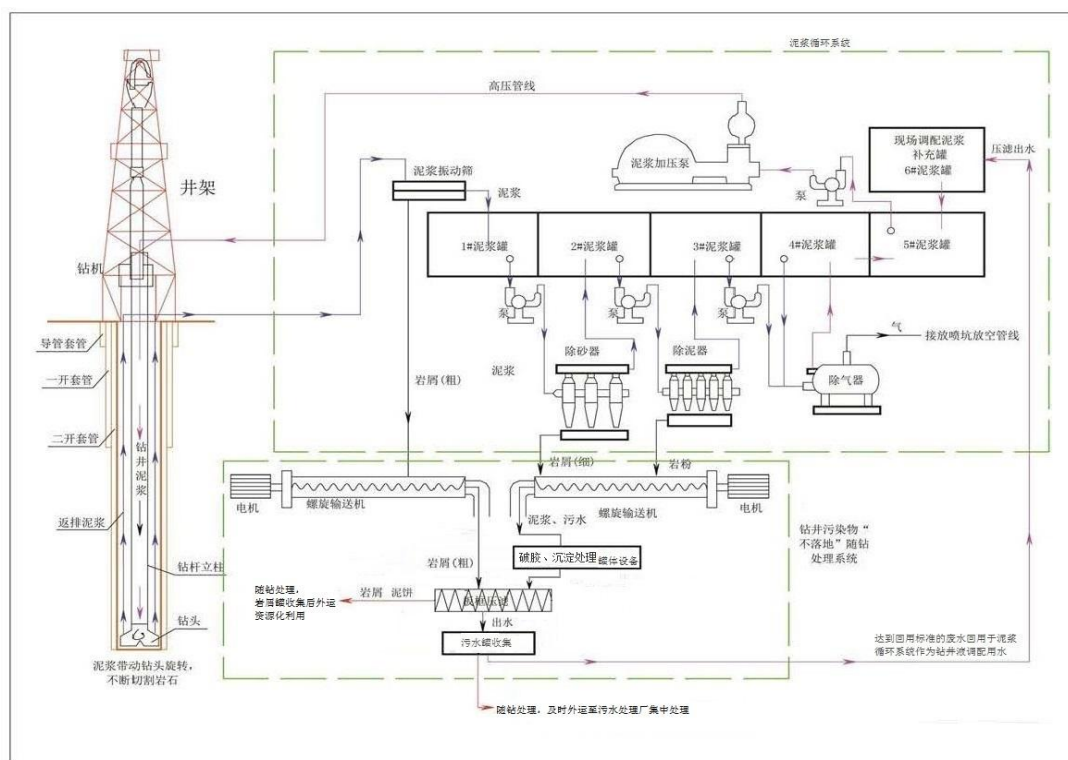


图2-9 水基泥浆钻井阶段作业流程及产污节点图

D、油基泥浆钻井阶段

水基泥浆钻阶段完成后，本工程将进入四开水平井段油基泥浆钻阶段。钻井过程中井底排出的岩屑和泥浆混合物经振动筛、离心机等设备筛选分离，筛分出的油基泥浆通过泥浆循环罐收集后部分回用于钻井，而分离出的油基岩屑为危险废物，进入由岩屑收集罐收集后及时交由具有相应类别的危险废物单位拉运处置，整个油基泥浆钻井阶段无钻井废水产生。油基泥浆循环系统中自带油基泥浆回收装置，将岩屑中夹带的油基泥浆回收利用。

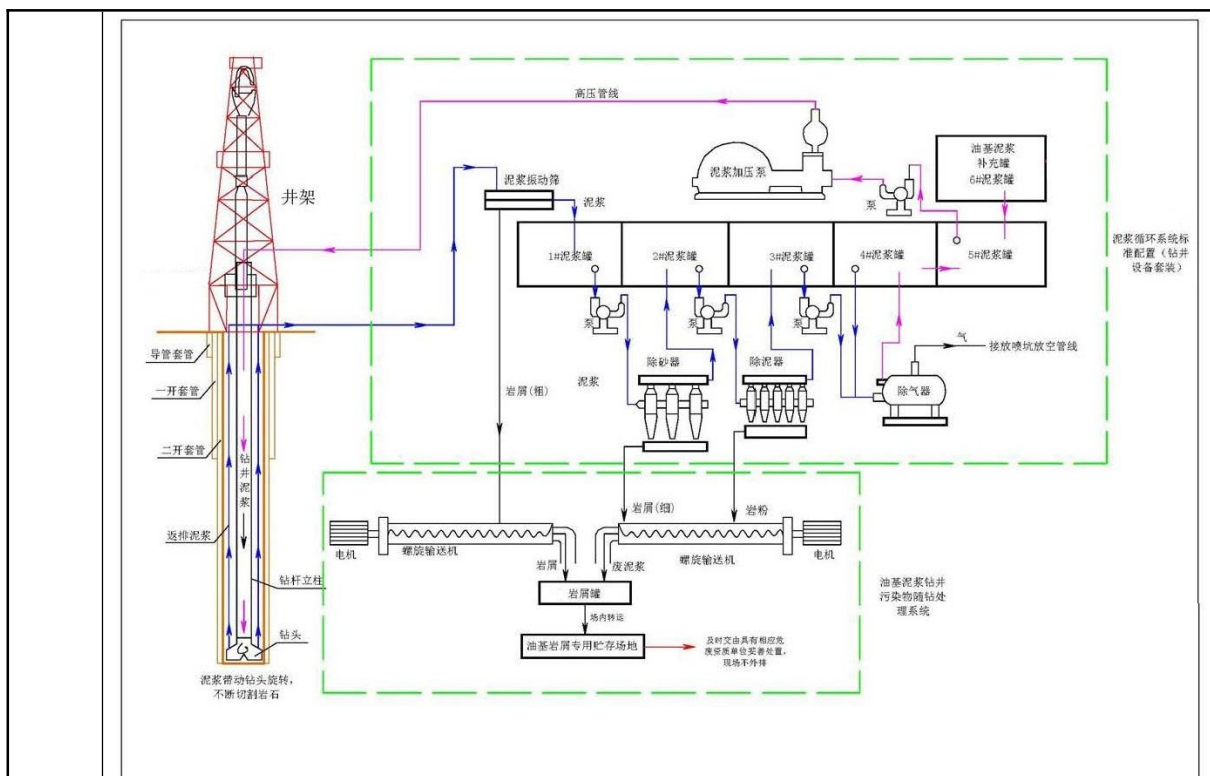


图 2-10 油基泥浆钻井阶段作业流程及产污节点图

钻井作业为 24 小时连续作业，钻井期间主要的环境影响因素是柴油机运行时产生废气，钻井作业废水，机械设备运转时产生的噪声，以及钻井岩屑、废弃泥浆等固体废物。

② 钻进辅助作业

钻进辅助作业由电测井、取心钻进、综合录井、中途测试等作业组成。

测井方法有电、声、放射性三种基本方法。测井是把利用电、磁、声、热、核等物理原理制造的各种测井仪器，由测井电缆下入井内，使地面电测仪可沿着井筒连续记录随深度变化的各种参数。通过表示这类参数的曲线，来识别地下的岩层，如油、气、水层、煤层、金属矿床等。

取心是在钻井过程中使用特殊的取心工具把地下岩石成块地取到地面上来，这种成块的岩石叫做岩心，通过它可以测定岩石的各种性质，直观地研究地下构造和岩石沉积环境，了解其中的流体性质等。

录井是根据测井数据、现场录井数据及综合分析化验数据进行岩性解释、归位，确定含油、气、水产状。

中途测试是在钻井过程中如果发现良好油气显示即停止钻进，对可能的

油、气层进行的测试求产。其方法一般有钻杆地层测试是使用钻杆或油管把带封隔器的地层测试器下入井中进行试油的一种先进技术。它既可以在已下入套管的井中进行测试，也可在未下入套管的裸眼井中进行测试；既可在钻井完成后进行测试，又可在钻井中途进行测试。

③固井作业

固井是在已钻成的井眼内下入套管，然后在套管与井壁之间环空内注入水泥浆将套管和地层固结在一起的工艺过程，可防止复杂情况以保证安全继续钻进下一段井眼或保证顺利开采生产层中的油、气。

固井工程包括下套管和注水泥两个过程。下套管就是在已经钻成的井眼中按规定深度下入一定直径、由某种或几种不同钢级及壁厚的套管组成的套管柱。注水泥就是在地面上将水泥浆通过套管柱注入到井眼与套管柱之间的环形空间中的过程。

另外，现场施工前根据实际情况要作水泥浆配方及性能复核试验，同时，如果是钻进中井漏严重，则应考虑采用双凝水泥浆体系固井，从而提高固井质量，防止因为井漏事故造成地下水环境污染。

2) 完井试气作业

当钻至目的层后，对气井进行完井试气作业，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。完井试气作业包括洗井、射孔、压裂、测试放喷等过程。其作业工艺流程及产污环节见图 2-11。

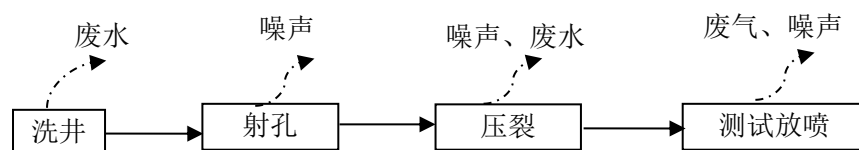


图 2-11 完井作业工艺流程及产污节点示意图

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射孔作业

洗井作业完成后，将进行射孔作业，射孔完井是指下入油层套管封固产层

后再用射孔弹将套管、水泥环、部分产层射穿，形成油气流通通道。射穿产层后油气井的生产能力受产层压力、产层性质、射孔参数及质量影响。

③压裂作业

射孔后，为提高产层的渗透能力，实施压裂作业。本工程采用水力压裂，利用地面压裂车组将一定粘度的液体以足够高的压力和足够大的排量沿井筒注入井中。由于注入速度远远大于油气层的吸收速度，所以多余的液体在井底憋起高压，当压力超过岩石抗张强度后，油气层就会开始破裂形成裂缝。当裂缝延伸一段时间后，继续注入携带有支撑剂的混砂液扩展延伸裂缝，并使之充填支撑剂。施工完成后，由于支撑剂的支撑作用，裂缝不致闭合或至少不完全闭合，因此即可在油气层中形成一条具有足够长度、宽度和高度的填砂裂缝。此裂缝具有很高的渗滤能力，并且扩大了油气水的渗滤面积，故油气可畅流入井，注入水可沿裂缝顺利进入地层，从而达到增产增注的目的。

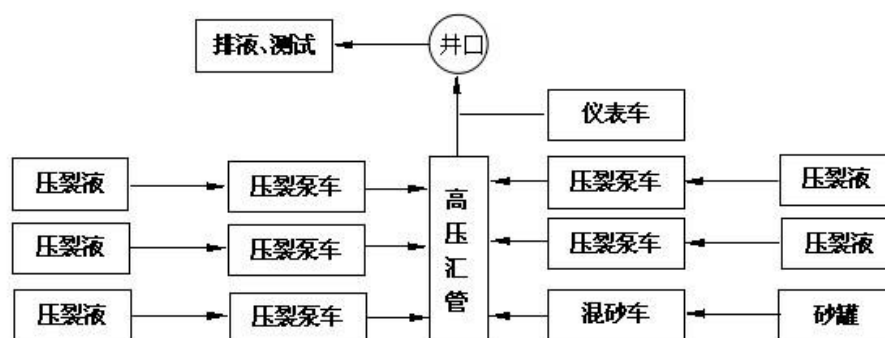


图 2-12 压裂作业过程示意图

根据项目设计，水平井水平段采用分段水力压裂方式，每段长度约为 75m，采用桥塞分隔井段，由趾端向造斜段依次分段进行压裂。单井压裂过程为：使用桥塞分隔井段，并对套管进行射孔。通过高压泵组将压裂液注入井中（约 1000m³/段），制造高压环境，迫使地层产生裂缝。注入带有支撑剂的携砂液，形成具有导流能力的填砂裂缝。

压裂液平均砂比 8%左右，单段压裂作业时间约 4h，每天压裂约 1~2 段（仅白天作业，夜间不施工）。分段压裂结束后，采用连续油管钻塞，连通各个分段。压裂施工结束后，关井稳压 10 天左右。

A、压裂液

根据压裂方案，井下水平井分段压裂采用低摩阻、可连续混配、可回收利

用滑溜水体系，主要性能参数见表 2-12。

表 2-12 滑溜水性能试验

性能类型	降阻剂加量 (%)	粘度 (mpa·s)	起粘时间 (min)	起粘状态	降阻率 (%)
清水配制	0.1	2.023	1	丝滴	70.57

注：返排液调整相关添加剂加量或配方后即可满足重复利用施工条件。

B、压裂液用量

根据压裂方案，每段的压裂液用量预计为 1000m³，共分 14 段（75m/段），压裂液用量及返排情况见表 2-13。

表 2-13 压裂液用量及返排情况表 单位：m³

井号	水平井段长 m	段数	压裂液用量	返排率*	返排量	去向
元陆 2HF 井	1000	14	14000	30%	4200	污水池收集暂存

注*：返排率为川、渝地区已实施的勘探井返排情况统计数据。

C、支撑剂

采用 100 目石英砂与 40/70 目陶粒组合方式，其中 100 目石英砂除了能有效充填微细裂缝外，而且能保证压后更长的支撑裂缝的时间，确保水力裂缝长期稳定导流能力，40/70 目陶粒用于主体裂缝支撑。

④测试放喷

关井稳压结束后需开井排液（压裂时压入的大量压裂液）。开井排液期间记录开关井时间、排液量、产气量，每 30min 记录一次井口油、套压力，并注意观察出砂量及砂粒形状，返排过程中应经常检查油嘴、堵头磨损情况，对损坏的油嘴、堵头及其它地面材料要及时更换。开井排液时必须控制井口压力，其最大压降尽量控制在地层压力的 30~50%。

根据统计资料，开井排 1~2d 内返排水量较小，3~15d 后水量逐渐增大，约在 12~15d 左右达到峰值（约为 300m³/d），而从 16~30d 水量逐渐减小，直至趋近于气水平衡，约 30m³/d，返排周期一般为 20-25 天/井，工艺上可通过控制放喷阀门的尺寸控制返排作业，进而控制返排量。返排液收集至污水池暂存。分离出的气体放喷池点火燃烧处理。

返排液趋于稳定时，对井下天然气进行测试放喷作业。为了测试安全和减轻对环境的污染，井内天然气经过管线引至由防火墙构成的放喷点点火充分燃烧，测试放喷时间一般较短，一般在白天进行。放喷池内放喷，放喷池设有耐

火砖挡墙减轻热辐射影响。

3) 完井搬迁

完井测试结果若表明该井有工业开采价值，则移交开发单位按相关要求办理后续手续；若该井不产油气或无工业开采价值，则按照技术要求进行封井作业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或者按土地承包人的意愿转换土地用途（如保留水泥/硬地面作为谷场等）。建设方依法办理环保手续并按照钻井井场环保标准进行验收。

4) 钻井及完井测试作业污染分析

根据以上分析，钻井及完井测试作业期间的产污情况如下：

A、废气：气体钻扬尘、柴油发电机组运行时产生的废气、测试放喷废气以及油基泥浆钻井废气等；

B、废水：钻井废水、洗井废水、压裂返排液、方井雨水及生活污水等；

C、噪声：柴油发电机组、钻机、空压机、压裂测试等设备运行时产生的噪声，测试放喷噪声等；

D、固废：钻井岩屑、钻井泥浆（废水基泥浆、废油基泥浆）、废弃包装材料、钻井及其配套设备保养产生的废油，以及生活垃圾等。

三、工程占地与土石方平衡

(1) 工程占地情况

1) 占地面积

本工程用地为先租地再征地，钻井期间用地均为临时用地。完井测试结果若表明该井有工业开采价值，则移交开发单位按相关要求办理后续手续。

钻井井场工程占地面积见表 2-14。

表 2-14 项目占地统计表 单位：m²

序号	用地项目	土地类型	用地面积	备注
1	井场占地	耕地	8700	临时占地
2	新建道路	耕地	3300	
3	污水池、应急池	耕地	471	
4	放喷池	耕地、林地	548	
5	清水池	池塘	910	
6	生活营区	耕地	900	
7	柴油罐区基础	耕地	70	
8	水罐基础	耕地	158	

9	其他场地	耕地	2200	实际占地面积以临时用地许可证为准
合计			17257	

2) 占地类型

本工程占地以耕地为主，其次占用少量林地、其他用地等。

(2) 土石方平衡

本工程能做到挖填平衡。基础开挖产生的表土，临时堆放至表土堆放场，用于后期生态恢复。钻前工程土石方工程量如表 2-15。

表 2-15 项目钻前工程土石方平衡一览表 单位：m³

序号	主要工程	挖方	填方
1	新建道路	1145	1056
2	井场及附属工程	8385	7807
3	污水池、应急池	1500	750
4	清水池	1860	500
5	放喷池（2 个）	1580	500
6	生活营区	1360	1000
合计		15830	11613

经计算，本项目预计共挖方 15830m³，填方 11613m³，产生表土 4217m³（以实际产生量为准）。根据钻前布置需要，预设置表土临时堆放场 1 个，布设于井场外西侧低洼处，用于后期生态恢复，表土临时堆场面积 2200m²，设计堆放高度为 2m，项目表土堆放场能够满足表土堆放需求。

项目表土临时堆放场周边设挡土墙，并夯压整形，顶部保持平缓坡度以利于排水。为防止雨水冲刷，土堆表面覆盖土工布或塑料膜遮盖，通过以上措施可有效防止表土临时堆放场的水土流失。

四、建设周期与施工人员

(1) 建设周期

本工程建设周期预计为 23 个月。其中，钻前工程 2 个月，单井钻井周期 21 个月。

(2) 施工人员

钻井队编制一般为 40 人，其中甲方管理人员有工程监督，地质监督等。乙方员工包括平台经理，机械大班、电气大班、机房大班，以上岗位为 24h 驻井，分两队倒班；还包括带班队长、副队长、定向工程师、随钻测量工程师、录井工程师、地质师、控压钻井工程师、钻井工程师、泥浆工程师、司钻、副司钻等，以上岗位分白班夜班，每班 12h 驻井，共有四个班队；外加炊事人

	员、勤杂人员等。钻井井队为 24h 连续工作。
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	<p>一、主体功能区划</p> <p>2013年4月，四川省人民政府以“川府发[2013]16号”文印发《四川省人民政府关于印发四川省主体功能区规划的通知》。《四川省主体功能区规划》根据《国务院关于编制全国主体功能区规划的意见》（国发[2007]21号）、《全国主体功能区规划》编制，是全省科学开发国土空间的行动纲领和远景蓝图，是全省辖区国土空间开发的战略性、基础性、约束性规划，是省级其他空间性规划和其他省级规划空间开发和布局的基本依据。规划以县级行政区划为基本单元，规划主要目标确定到2020年，规划任务是更长远的，实施中将根据形势变化和评估结果适时调整修改。本规划的规划范围包括全省陆地和水域的国土空间。目前尚未调整出台最新主体功能区划，本次评价对本项目所在区域主体功能规划以川府发[2013]16号为参照。</p> <p>本项目位于广元市苍溪县，项目所在区域属于《四川省主体功能区规划》中“限制开发区域（农产品生产区）”-“盆地东部丘陵低山区”。该区域的主体功能定位为：</p> <p>——大力发展水稻、饲用玉米、油菜、水果、蔬菜、蚕桑、苕麻、圈养为主的草食牲畜、生猪、名优茶叶、干果、道地中药材、经济林果、木本粮油、食用菌等特色优势产业。</p> <p>——发挥资源优势，建设工业原料林生产与加工基地、优质肉牛肉羊生产基地、中药材生产基地、名特优新经果林基地和丝麻纺织原料基地。</p> <p>——继续实施新增粮食生产能力、农业综合开发、土地整理、退耕还林农户基本口粮田建设、有机质提升、测土配方施肥补贴和保护性耕作等项目，加快推进高标准农田建设，提高耕地质量。</p> <p>——推进农业产业化和农产品深加工，发展以稻谷、薯类、小麦、玉米、生猪、牛羊肉为重点的粮食、肉类精深加工。</p> <p>——巩固和扩大退耕还林成果，继续实施天然林保护工程和小流域水土流失综合治理，加强野生动植物生物多样性保护区建设。</p> <p>本项目属于天然气勘探工程，仅临时占用部分农业地，不会对区域农产</p>
--------	--

品保障带来显著影响，因此，项目建设符合《四川省主体功能区规划》。

二、生态功能区划

根据《四川省生态功能区划》，项目所在区域属于“ I 2-1 盆北深丘农林业与土壤保持生态功能区”。评价区：①主要生态服务功能：农业及林业发展功能，土壤保持功能；②生态保护发展方向：巩固长江上游防护林建设、天然林保护和退耕还林成果。发挥山区资源优势，建立商品林基地，保护野生生物资源，发展生态农业和中药材产业。建设以天然气为主的基础原料和能源化工基地。开发人文景观资源，发展旅游业及相关产业链。用地养地结合，加强水土保持建设。严禁无序开发矿产、水力、生物资源。

本项目属于天然气勘探工程，项目不在禁止开发区，不在重点保护区内，符合《四川省生态功能区划》要求。

三、生态环境现状

(1) 土地利用类型

根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），本项目用地主要以耕地为主，为临时用地。项目周边的土地类型主要为耕地、林地等。根据国家土壤信息服务平台（<http://www.soilinfo.cn/MAP/index.aspx>）查询，以及结合现场踏勘情况可知，本项目拟建地土壤属紫色土。

1) 归属与分布

发育于亚热带地区石灰性紫色砂页岩母质土壤，全剖面呈均一的紫色或紫红色，层次不明显。主要分布在中国的亚热带地区，以四川盆地为主。

2) 形成的特点

紫色土是一种幼年土，受母岩的影响很大，其形成的特点有以下 3 个方面。

①物理风化作用强烈：紫色岩石松脆、色深，吸热性强，容易热胀冷缩，剥落成为细屑状物质，尤其是在高温多雨的季节里，物理风化作用特别强烈，加之地形起伏，植被稀少。岩石风化物经常被搬运和堆积，土层的侵蚀与堆积作用频繁，使紫色土处于幼年阶段。

②化学风化微弱：紫色土虽地处亚热带，但不具脱硅富铝化作用。粘粒的硅铝率一般在 3 以上，甚至到 4。其粉沙粒中除石英外，尚存有大量长

石、云母等原生矿物颗粒，粘粒部分的矿物组成以水云母或蒙脱石为主，并在上下层次间无明显的差异，说明紫色土矿物质的化学风化作用很不彻底，主要是继承母质的特性。

③碳酸钙不断淋溶：由紫色岩石形成的母质均含有一定数量的碳酸钙。虽然碳酸钙遭受雨水的淋溶，但由于成土母质不断更新和堆积，因而使土体仍保留相当数量的游离碳酸钙阻止着盐基的淋溶，延缓其成土过程，使紫色土不具脱硅富铝化作用。

3) 基本性状

①剖面层次结构及形态：紫色土的剖面层次结构常为 A-AC-C 型，没有明显的腐殖质层，表层以下为 AC 过渡层，再下为母质层，只有在坡度平缓的草地或林地下，在表土以下可见到核块状结构的心土层，有时还有胶膜，证明有淋溶淀积作用，土层厚度为 1m 左右，丘陵顶部和坡地上部土层浅薄仅十余厘米。受冲刷严重的出现岩石裸露，全剖面以紫色为主，上下土色均一，差异不大。

②理化特性：紫色土含有较多的粉沙粒，由于碳酸钙的胶结作用，易于形成粒状、小棱块状及块状结构，粘粒含量多的紫色土为大块状结构，板结难耕，紫色土一般均含有碳酸钙，其含量可达 10%，呈中性偏碱（pH7.5~8.5）反应。淋溶作用较强的紫色土，剖面上部碳酸钙含量低于 1%，土壤呈中性反应。在酸性紫色母岩上发育的紫色土呈酸性反应。阳离子交换量多低于 20cmol/kg 土，盐基饱和度一般在 80~90%以上，阳离子组成中绝大部分为钙、镁。

③供肥保水性能：紫色土的有机质含量一般均较低，常小于 1%。耕作久的表土有机质含量可达 1.5%，含氮量亦很低，很少超过 0.1%，但磷、钾含量丰富，全磷含量可高达 0.15%，全钾含量在 2%以上，各土层的差异很小，其含量随母岩而有不同。一般来说，母质为紫色页岩的磷、钾含量较高，紫色砂页岩次之，紫色砂岩最少。紫色土含磷虽多，但由于土体中含游离碳酸钙，往往形成难溶性磷酸三钙，使磷的有效性大大降低。紫色土的保肥供肥性能与土壤质地密切相关，一般来说，粘质土壤保肥力强，供肥缓慢，沙质土壤保肥力弱，但供肥迅速。

紫色土孔隙状况良好，通透性较强，经一夜浓雾土壤即可湿润，但土层薄，结构差，植被稀少，使紫色土保水力低，极易受旱。据调查丘陵地土层不到 30cm 的其抗旱能力最多为 7 天，50cm 以上的可达 15 天以上，由于坡顶、坡腰、坡脚的土层厚度有差异，所以抗旱能力也不相同。此外，紫色土吸热性强，缺少植被，土温容易上升，昼夜温差大，对林木生长不利。

(2) 区域植被现状调查

工程所在区域位于广元市苍溪县五龙镇苍龙村 3 组，区域植被主要为自然植被，其次为栽培植被。自然植被有柏木、马尾松、栎类、桉木等乔木物种；有黄荆、马桑等灌木物种；有慈竹、白茅、狗尾草等草本物种。栽培植被主要有小麦、水稻、玉米、油菜、花生、辣椒等农作物以及柑橘、枇杷、李子树等经济林木。

根据《国家重点保护野生植物名录》，经现场调查期间核实，在调查区域内未发现珍稀濒危及国家重点保护的野生植物和古树名木。

(3) 区域动物现状调查

本项目区域属于农村环境，区域野生动物分布有兽类、鸟类、爬行类、两栖类和鱼类。兽类有鼠类、蝙蝠等，鸟类有斑鸠、麻雀、家燕等，爬行类有壁虎、乌梢蛇、赤链蛇、翠青蛇等，两栖类有蟾蜍、黑斑侧褶蛙、沼蛙等，鱼类有草鱼、鲫鱼、鲤鱼等，均属于当地常见野生动物。

依据《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《四川省重点保护野生动物名录》及《四川省新增重点保护野生动物名录》核实，现场调查期间，在调查区域内未发现珍稀濒危及国家和四川省重点保护的野生动物。

四、大气环境质量现状

(1) 项目所在地环境空气质量区域达标判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的相关要求，为了解项目所在区域环境空气常规指标的达标情况，本项目采用了广元市苍溪生态环境局发布的《苍溪县 2020 年度环境状况公报》作为空气质量达标区的判定依据。

2020 年，苍溪县全年监测有效天数为 366 天，其中空气质量为优的 169 天，占全年的 46.17%；空气质量为良的 176 天，占全年的 48.09%；空气质

量为轻度污染的 20 天，占全年的 5.46%；空气质量为中度污染的 1 天，占全年的 0.27%；空气质量为重度污染的 0 天，沙尘暴天气 3 天。空气环境质量优良率达到 94.3%。同比 2019 年上升 0.83%。

根据《苍溪县 2020 年度环境状况公报》可知，苍溪县环境空气质量主要指标见表 3-1。

表 3-1 2020 年苍溪县基本污染物空气质量现状评价表 单位:ug/m³ (CO:mg/m³)

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	3.9	60	6.5%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	13.3	40	33.25%	达标
CO	第 90 百分位数 8 小时平均浓度	0.8	4	20%	达标
O ₃	第 95 百分位数 24 小时平均浓度	124	160	77.5%	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	32.7	35	93.43%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	43.4	70	62%	达标

由表 3-1 可知，苍溪县不存在超标的情况。因此，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）可知，2020 年苍溪县大气环境质量属于达标区。

(2) 补充监测

为进一步了解本项目所在区域大气环境质量现状，本次环境空气特征污染物委托四川锡水金山环保科技有限公司于 2021 年 12 月 26 日-12 月 28 日对项目井口附近进行了监测。

1) 监测布点

共设置 1 个大气监测点，位于项目井口附近，具体监测点位见表 3-2。

表 3-2 大气环境现状监测布点设置

点号	测点位置
1#	项目井口附近

2) 监测项目及时间

监测项目：H₂S、非甲烷总烃

监测时间：2021 年 12 月 26 日~12 月 28 日，连续监测 3 天。

3) 监测结果

监测及统计结果见表 3-3。

表 3-3 环境空气监测结果 单位：mg/m³

检测点位	采样日期	检测项目	检测结果			
			第一次	第二次	第三次	第四次
项目井口 附近	12月26日	硫化氢	未检出	0.001	0.001	未检出
	12月27日		未检出	0.001	0.001	未检出
	12月28日		0.001	未检出	未检出	未检出
	12月26日	非甲烷总烃	0.26	0.38	0.38	0.41
	12月27日		0.49	0.57	0.62	0.58
	12月28日		0.61	0.58	0.51	0.60

4) 评价标准

H₂S 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 标准；非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》。

5) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 6.4.2.2：补充监测数据的现状评价内容，分别对各监测点位不同污染物的短期浓度进行环境质量现状评价，对于超标的污染物，计算其超标倍数和超标率；6.4.3.2 节：对采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。对于有多个监测点位数据的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。计算公式如下：

$$C_{\text{现状}(x,y)} = \text{MAX} \left[\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n C_{\text{监测}(j,t)} \right]$$

式中：

$C_{\text{现状}(x,y)}$ —环境空气保护目标及网格点(x, y)环境质量现状浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{监测}(j,t)}$ —第 j 个监测点位在 t 时刻环境质量现状浓度（包括 1h 平均、8h 平均或日平均质量浓度）， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

n —现状补充监测点位数

6) 大气环境质量现状评价

评价结果见表 3-4。

表 3-4 环境空气质量评价结果 (P_i)

监测点位	污染物	平均时间	标准值 (mg/m ³)	监测浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度超标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
项目井口附近	H ₂ S	小时均值	0.01	未检出-0.001	10	0	达标
	非甲烷总烃	小时均值	2.0	0.26-0.62	31	0	达标

由表 3-4 可看出, 项目所在地大气环境的 H₂S 浓度能达到《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中附录 D 标准限值; 非甲烷总烃能达到《大气污染物综合排放标准详解》中相关标准限值。

五、地表水环境质量现状

(1) 区域地表水环境质量现状

根据《苍溪县 2020 年度环境状况公报》可知, 2020 年嘉陵江、东河、各河长制河流水质相对稳定, 均达到规定水域环境功能的要求。

表 3-5 2020 年苍溪县河流断面水质状况表

河流	断面	级别	位置	规定水功能类别	断面水质评价		河流评价	
					实测类别	水质状况	实测类别	水质状况
嘉陵江	苍溪	国控	苍溪境内	III	II	优	II	优
	金银渡	市控	苍溪入境	III	II	优		
东河	王渡	市控	广元出境	III	II	优	II	优
长滩河	牛王菩萨	市控	苍溪出境	III	II	优	II	优
插江	杨老汉地边	市控	入河口	III	II	优	II	优
文庙河	秧田坝	市控	入河口	III	III	良好	III	优
张家沟	跳登子	市控	苍溪出境	III	III	良好	III	优
白桥河	李家咀	市控	入河口	III	II	优	II	优
雍河	两河电站	市控	入河口	III	II	优	II	优

由上可知, 项目附近河流(插江)属地表水环境质量达标区。

(2) 补充监测

为进一步了解项目所在区域地表水环境质量现状, 本次评价委托四川锡水金山环保科技有限公司于 2021 年 12 月 26 日-12 月 28 日对项目井口东侧插江河段进行了监测。

1) 监测断面

本项目地表水监测断面见下表。

表 3-6 地表水水监测断面位置

河流名称	编号	监测断面位置
插江	1#	项目井口东侧插江河段

2) 监测因子

监测因子：pH、COD_{cr}、BOD₅、氨氮、总磷、石油类、氯化物（氯离子）、硫化物等共计 8 项。

3) 监测时间及监测频率

监测时间为 2021 年 12 月 26 日-12 月 28 日，监测三天，每天一次。

4) 监测结果

监测结果见表 3-7。

表 3-7 地表水现状监测结果 单位：mg/L，pH 无量纲

检测项目 检测时间 检测点位	pH 值	化学 需氧 量	五日生 化需氧 量	氨氮	总磷	石油 类	氯化 物(氯 离子)	硫化物	
									检测时间
1#	12.26	6.8	6	1.6	0.186	0.05	0.02	10	未检出
	12.27	6.6	10	2.2	0.176	0.03	0.01	10.1	未检出
	12.28	6.5	9	1.9	0.176	0.04	0.02	10.1	未检出

5) 评价标准

本项目地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

6) 评价方法

为直观反映水质现状，科学评价水体中污染物是否超标，采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中附录 D.1 水质指数法进行评价。

水质指数法数学模式如下：

一般性水质因子（随着浓度增加而水质变差的水质因子）的指数计算公式：

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{si}$$

式中：S_{ij}——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

C_{ij}——评价因子 i 在 j 的实测统计代表值，mg/L；

C_{si}——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

pH 值的指数计算公式：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中：S_{pHj}——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd}——评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su}——评价标准中 pH 值的上限值。

7) 评价结果

评价结果统计见下表。

表 3-8 地表水评价结果一览表

检测点位	检测时间	检测项目 pH 值	化学 需氧 量	五日生 化需氧 量	氨氮	总磷	石油 类	氯化物 (氯离 子)	硫化 物
	12.27	0.4	0.5	0.55	0.176	0.15	0.2	/	/
	12.28	0.5	0.45	0.475	0.176	0.2	0.4	/	/

由上表可知，本项目监测断面各标准指数均小于 1，各监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准。

六、地下水环境质量现状

本项目地下水监测点位中各项指标标准指数均小于 1，能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准要求。项目区地下水水质状况良好。详见《元陆 2HF 井钻探工程地下水环境影响专项评价》中质量现状监测内容。

七、声环境质量现状

(1) 监测点位

项目周边共设置 8 个噪声监测点位，具体位置见表 3-9。

表 3-9 声环境现状监测断面

序号	监测点位
1#	项目井场北侧边界处
2#	项目井场东侧边界处
3#	项目井场西侧边界处
4#	项目井口西南侧居民处
5#	项目井口南侧居民处
6#	项目井口东北侧居民处
7#	项目井口西北侧居民处
8#	项目井口西侧居民处

(2) 监测时间和频率

监测日期为 2021 年 12 月 26 日，监测 1 天，昼夜各 1 次。

(3) 评价标准

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

(4) 监测结果

项目周边噪声监测结果见表 3-10。

表 3-10 声环境现状监测统计结果

监测点位	监测结果 (dB(A))	
	2021.12.26	
	昼间	夜间
项目井场北侧边界处	49	41
项目井场东侧边界处	50	41
项目井场西侧边界处	53	40
项目井口西南侧居民处	54	45
项目井口南侧居民处	52	44
项目井口东北侧居民处	52	45
项目井口西北侧居民处	55	42
项目井口西侧居民处	54	41

由上表可知，项目周围昼夜噪声值能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区域标准，评价区域内声环境质量现状良好。

八、土壤环境质量现状

(1) 监测点位布置

本评价按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，布设土壤采样点，具体如下：

占地范围内：设 3 个柱状样，1 个表层样；

占地范围外：设 2 个表层样。

表 3-11 土壤监测点位

编号	监测点位置	备注	取样位置
1#	井场的井口处	表层样	取表层 20cm 以内的浅层土壤
2#	项目井场范围内井口后场区	柱状样	柱状样（0~0.5m； 0.5~1.5m， 1.5~3m 各取 1 个样）
3#	项目污水池范围内	柱状样	
4#	项目放喷池范围内	柱状样	
5#	项目井场用地范围外西北侧	表层样	取表层 20cm 以内的浅层土壤
6#	项目井场用地范围外西南侧	表层样	

(2) 监测因子

本项目土壤检测因子见表 3-12 所示。

表 3-12 土壤监测因子

编号	监测因子	备注
1#	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、氯化物、硫酸盐共计 49 项	表层样 0~0.5m
2#	石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、pH、氯化物、硫酸盐共 4 项	柱状样
3#		柱状样
4#		柱状样
5#	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、pH、氯化物、硫酸盐共计 12 项	表层样
6#		表层样

(3) 监测频次

采样 1 次，采样时间为 2021 年 12 月 27 日。

(4) 评价标准

项目占地范围内土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1、表2中第二类用地风险筛选值要求；占地范围外农用地土壤环境执行《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中农用地风险筛选值要求。

(5) 监测结果与评价方法

采用监测值与标准值直接对比的方法进行评价，监测值大于标准值则超标，小于等于标准值为达标。监测结果及评价结果见下表。

表 3-13 厂址内土壤环境质量现状监测结果

项目	标准值	单位	1#	
			监测结果	评价结果
pH	/	无量纲	7.0	/
砷	60	mg/kg	11.8	达标
镉	65	mg/kg	0.47	达标
六价铬	5.7	mg/kg	未检出	达标
铜	18000	mg/kg	18	达标
铅	800	mg/kg	26	达标
汞	38	mg/kg	0.084	达标
镍	900	mg/kg	18	达标
四氯化碳	2.8*10 ³	μg/kg	未检出	达标
氯仿	0.9*10 ³	μg/kg	未检出	达标
氯甲烷	37*10 ³	μg/kg	未检出	达标

1,1-二氯乙烷	9*10 ³	μg/kg	未检出	达标
1,2-二氯乙烷	5*10 ³	μg/kg	未检出	达标
1,1-二氯乙烯	66*10 ³	μg/kg	未检出	达标
顺-1,2-二氯乙烯	596*10 ³	μg/kg	未检出	达标
反-1,2-二氯乙烯	54*10 ³	μg/kg	未检出	达标
二氯甲烷	616*10 ³	μg/kg	未检出	达标
1,2-二氯丙烷	5*10 ³	μg/kg	未检出	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	10*10 ³	μg/kg	未检出	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8*10 ³	μg/kg	未检出	达标
四氯乙烯	53*10 ³	μg/kg	未检出	达标
1,1,1-三氯乙烷	840*10 ³	μg/kg	未检出	达标
1,1,2-三氯乙烷	2.8*10 ³	μg/kg	未检出	达标
三氯乙烯	2.8*10 ³	μg/kg	未检出	达标
1,2,3-三氯丙烷	0.5*10 ³	μg/kg	未检出	达标
氯乙烯	0.43*10 ³	μg/kg	未检出	达标
苯	4*10 ³	μg/kg	未检出	达标
氯苯	270*10 ³	μg/kg	未检出	达标
1,2-二氯苯	560*10 ³	μg/kg	未检出	达标
1,4-二氯苯	20*10 ³	μg/kg	未检出	达标
乙苯	28*10 ³	μg/kg	未检出	达标
苯乙烯	1290*10 ³	μg/kg	未检出	达标
甲苯	1200*10 ³	μg/kg	未检出	达标
间二甲苯+对二甲苯	570*10 ³	μg/kg	未检出	达标
邻二甲苯	640*10 ³	μg/kg	未检出	达标
硝基苯	76	mg/kg	未检出	达标
苯胺	260	mg/kg	未检出	达标
2-氯酚	2256	mg/kg	未检出	达标
苯并[a]蒽	15	mg/kg	未检出	达标
苯并[a]芘	1.5	mg/kg	未检出	达标
苯并[b]荧蒽	15	mg/kg	未检出	达标
苯并[k]荧蒽	151	mg/kg	未检出	达标
蒽	1293	mg/kg	未检出	达标
二苯并[a,h]蒽	1.5	mg/kg	未检出	达标
茚并[1,2,3-cd]芘	15	mg/kg	未检出	达标
萘	70	mg/kg	未检出	达标
石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	4500	mg/kg	18	达标
氯化物	/	g/kg	0.128	/
硫酸盐	/	g/kg	0.016	/

表 3-14 厂址内土壤环境质量现状监测结果

项目	标准值	单位	2# (柱状样)					
			0~0.5m		0.5~1.5m		1.5~3m	
			监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果
pH	/	无量纲	6.9	/	6.7	/	6.6	/
石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	4500	mg/kg	6	达标	未检出	达标	未检出	达标
氯化物	/	g/kg	0.114	/	0.091	/	0.116	/
硫酸盐	/	g/kg	0.012	/	0.008	/	0.004	/

表 3-15 厂址内土壤环境质量现状监测结果

项目	标准值	单位	3# (柱状样)					
			0~0.5m		0.5~1.5m		1.5~3m	
			监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果
pH	/	无量纲	7.0	/	7.2	/	6.8	/
石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	4500	mg/kg	6	达标	6	达标	未检出	达标
氯化物	/	g/kg	0.099	/	0.102	/	0.122	/
硫酸盐	/	g/kg	0.012	/	0.008	/	0.004	/

表 3-16 厂址内土壤环境质量现状监测结果

项目	标准值	单位	4# (柱状样)					
			0~0.5m		0.5~1.5m		1.5~3m	
			监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果
pH	/	无量纲	6.7	/	6.9	/	6.8	/
石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	4500	mg/kg	12	达标	未检出	达标	未检出	达标
氯化物	/	g/kg	0.105	/	0.128	/	0.111	/
硫酸盐	/	g/kg	0.008	/	0.004	/	0.004	/

表 3-17 厂址外农用地土壤环境质量现状监测结果

项目	单位	5#			6#		
		监测结果	标准值	评价结果	监测结果	标准值	评价结果
pH	无量纲	7.1	6.5 < pH ≤ 7.5	/	7.1	6.5 < pH ≤ 7.5	/
砷	mg/kg	12.9	25	达标	12.2	25	达标
镉	mg/kg	0.25	0.3	达标	0.24	0.3	达标
铬	mg/kg	53	200	达标	52	200	达标
铜	mg/kg	16	100	达标	17	100	达标
铅	mg/kg	23.4	120	达标	24.0	120	达标
汞	mg/kg	0.080	0.6	达标	0.080	0.6	达标
镍	mg/kg	25	100	达标	26	100	达标
锌	mg/kg	43	250	达标	48	250	达标
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	mg/kg	未检出	/	/	未检出	/	/
氯化物	g/kg	0.091	/	/	0.097	/	/
硫酸盐	g/kg	0.012	/	/	0.016	/	/

注：本次监测点位农田类型为水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值

由表 3-13~表 3-17 可知，项目占地范围内土壤采样点各监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中表 1、表 2 第二类用地风险筛选值要求；项目占地范围外农用地土壤采样点各监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中表 1 农用地风险筛选值要求，表明区域土壤本底环境状况良好。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目为天然气勘探井新建工程，地处农村环境，占用的土地及井场周围用地主要为耕地、林地等，不涉及原有环境污染和生态破坏问题。</p>																																																																												
生态环境保护目标	<p>一、区域外环境关系</p> <p>(1) 项目周边外环境简况</p> <p>本项目位于四川省广元市苍溪县五龙镇苍龙村3组，地势以低山丘陵为主，周边属农村生态环境。根据现场踏勘，项目地地势较为平缓，井场工程地质条件较好，井场周围主要为耕地、林地等。井口周边500m范围内主要分布着散居居民，无学校、医院、场镇等人口密集性场所，项目外环境关系见附图2。</p> <p>(2) 井场周边人居状况</p> <p>根据现场踏勘，项目井口方圆100m范围内有1户居民（7人）待工程拆迁或搬迁，放喷池50m范围内无居民。工程拆迁或搬迁后，本项目井口方圆100m范围内无居民；井口方圆100m~300m范围有20户居民（约100人），分布于井场四周，与井场高差约-31.9m~+20.1m；井口方圆300m~500m范围内有45户居民（约220人），与井场高差约-155.4m~+42.4mm。井口500m范围内人居统计见表3-18。</p> <p style="text-align: center;">表 3-18 本项目井口 500m 范围内人居统计表</p> <table border="1" data-bbox="320 1536 1390 2027"> <thead> <tr> <th>距井口距离 (m)</th> <th>敏感点</th> <th>距井口最近距离</th> <th>与井口方位</th> <th>户数 (户)</th> <th>人数</th> <th>与井口的高差</th> <th>备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="11">100~300</td> <td>1</td> <td>102m</td> <td>南偏西 52.41°</td> <td>1</td> <td rowspan="11">约 100 人</td> <td>-9.9m</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>119m</td> <td>南偏西 5.05°</td> <td>1</td> <td>-16.2m</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>154m</td> <td>南偏西 67.23°</td> <td>3</td> <td>-12.0m</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>180m</td> <td>南偏东 82.78°</td> <td>1</td> <td>-15.2m</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>247m</td> <td>南偏西 37.19°</td> <td>1</td> <td>-31.9m</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>162m</td> <td>北偏西 85.49°</td> <td>1</td> <td>-8.2m</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>167m</td> <td>北偏东 77.12°</td> <td>1</td> <td>-9.3m</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>178m</td> <td>北偏西 73.88°</td> <td>1</td> <td>-5.8m</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>188m</td> <td>北偏西 56.35°</td> <td>2</td> <td>-0.4m</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>194m</td> <td>北偏西 18.26°</td> <td>1</td> <td>+7.6m</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>203m</td> <td>北偏东 13.26°</td> <td>1</td> <td>+12.1m</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>	距井口距离 (m)	敏感点	距井口最近距离	与井口方位	户数 (户)	人数	与井口的高差	备注	100~300	1	102m	南偏西 52.41°	1	约 100 人	-9.9m	/	2	119m	南偏西 5.05°	1	-16.2m	/	3	154m	南偏西 67.23°	3	-12.0m	/	4	180m	南偏东 82.78°	1	-15.2m	/	5	247m	南偏西 37.19°	1	-31.9m	/	6	162m	北偏西 85.49°	1	-8.2m	/	7	167m	北偏东 77.12°	1	-9.3m	/	8	178m	北偏西 73.88°	1	-5.8m	/	9	188m	北偏西 56.35°	2	-0.4m	/	10	194m	北偏西 18.26°	1	+7.6m	/	11	203m	北偏东 13.26°	1	+12.1m	/
距井口距离 (m)	敏感点	距井口最近距离	与井口方位	户数 (户)	人数	与井口的高差	备注																																																																						
100~300	1	102m	南偏西 52.41°	1	约 100 人	-9.9m	/																																																																						
	2	119m	南偏西 5.05°	1		-16.2m	/																																																																						
	3	154m	南偏西 67.23°	3		-12.0m	/																																																																						
	4	180m	南偏东 82.78°	1		-15.2m	/																																																																						
	5	247m	南偏西 37.19°	1		-31.9m	/																																																																						
	6	162m	北偏西 85.49°	1		-8.2m	/																																																																						
	7	167m	北偏东 77.12°	1		-9.3m	/																																																																						
	8	178m	北偏西 73.88°	1		-5.8m	/																																																																						
	9	188m	北偏西 56.35°	2		-0.4m	/																																																																						
	10	194m	北偏西 18.26°	1		+7.6m	/																																																																						
	11	203m	北偏东 13.26°	1		+12.1m	/																																																																						

		12	220m	北偏东 27.03°	1		+15.3m	/
		13	270m	北偏东 14.94°	1		+16.8m	/
		14	288m	北偏东 23.47°	1		+17.7m	/
		15	292m	北偏西 66.26°	1		-1.9m	/
		16	294m	北偏东 48.79°	1		+20.1m	/
		17	297m	北偏西 4.64°	1		+16.0m	/
	300~500	18	306m	北偏东 16.43°	2	约 220 人	+18.8m	/
		19	320m	北偏西 88.86°	1		-16.3m	/
		20	322m	北偏东 34.28°	6		+21.1m	/
		21	346m	北偏西 4.73°	3		+19.0m	/
		22	350m	北偏西 71.27°	1		-5.0m	/
		23	354m	北偏东 20.77°	5		+21.6m	/
		24	391m	北偏西 69.67°	1		-4.1m	/
		25	406m	北偏东 14.19°	9		+24.6m	/
		26	446m	北偏西 81.86°	1		-8.9m	/
		27	447m	北偏西 39.81°	1		+10.6m	/
		28	466m	北偏西 11.09°	1		+22.4m	/
		29	477m	北偏西 48.12°	1		+5.3m	/
		30	480m	北偏西 64.18°	1		-2.8m	/
		31	491m	北偏东 0.79°	1		+30.1m	/
		32	493m	北偏东 23.04°	1		+42.4m	/
		33	496m	北偏西 74.05°	1		-4.6m	/
		34	324m	南偏西 84.45°	1		-18.4m	/
		35	358m	南偏东 89.66°	1		-8.6m	/
		36	390m	南偏西 78.47°	4		-19.1m	/
		37	445m	南偏东 53.89°	1		-155.4m	
		38	447m	南偏西 86.82°	1		-16.0m	
		39	474m	南偏西 64.65°	1		-33.0m	
	合计	/	/	/	65	约 320 人	/	/

(3) 井场周边植被及地表水现状

本项目所在地为农业生态环境，拟建地受人类活动影响频繁，区域生态系统多样性程度低，本项目所在地及周边主要为农业生态系统，另在井场附近还分布着少量人工种植的树木等，井场及四周主要为耕地，种植水稻、小麦、蔬菜、玉米等农作物。

根据调查，距离本项目井口最近地表水体为井口南侧的杜家沟，为季节性小溪沟，与井口直线距离约 620m，低于井口海拔 380m 左右，主要水体功能为灌溉，溪水由西向东汇入插江。

插江位于井口东侧直线距离约 1.5km 处，低于井口海拔 390m 左右，主要水体功能为灌溉、泄洪、饮用水功能，河水由北向南流动。经调查核实，本项目不涉及饮用水源保护区。

(4) 项目放喷池外环境状况

项目设置 2 个放喷池，分别位于井场西侧和东南侧，距离井口位置分别为 83m 和 133m。根据现场踏勘，放喷池周边 50m 范围内无居民分布。离主放喷池最近的居民位于其东北侧直线距离约 65m，与主放喷池高差+13.6m，离副放喷池最近的居民位于其西南侧直线距离约 76m，与副放喷池高差约-1.3m。

(5) 井场周边农户饮用水现状

本项目位于四川省广元市苍溪县五龙镇苍龙村 3 组，评价范围内没有地下水集中式饮用水水源保护区，该地部分村民主要以泉水、井水作为生活饮用水和生产用水，故本项目地下水评价范围内地下水具有分散式饮用水水源功能。根据区域调查，当地村民开发利用地下水多以平塘或大口井开采浅层风化裂隙水，当地村民水井（平塘或大口井）深度一般为 1.0~7.0m，水位埋深一般为 0.1~5.5m，取水层位为潜水含水层，地下水类型为风化裂隙潜水含水层。因此，本项目地下水环境保护目标为评价范围内的分散式水井、饮用水泉点及下伏潜水含水层。

(6) 项目进场道路

本项目新建进场道路起于井场南侧，由东南向西北方向进行建设，最终将井场与乡村道路相接，新建道路沿线主要为耕地。经现场踏勘调查，本项目沿线最近敏感点为南侧 2m 处的 1 户居民。

本项目新建道路沿线均为农村环境，不涉及自然保护区、风景名胜区及集中式饮用水水源保护区等敏感区域。

二、环境保护目标

(1) 生态环境保护目标

本工程选址属农村生态环境，占地面积约 17257m²，小于 2km²。井场范围不涉及自然保护区、风景名胜区等敏感区，属一般区域，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中评价工作分级原则，本项目生态影响评价工作等级为三级。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中生态环境影响评价范围的有关规定，考虑到土地利用的改变，以及生态因子之间相互影响和相互依存的关系，结合现场实际情况将井

场边界外扩 200m 及道路两侧 50m 范围作为本项目生态环境评价的范围。本项目主要生态保护目标为评价范围内的土壤、植被农作物。

(2) 大气环境保护目标

根据现场调查，井口 500m 范围内无公共设施及城镇分布，无医院、城镇等其他特别敏感区域，结合现场实际情况将井口 500m 范围作为本项目的大气评价范围，保护目标主要是井口 500m 范围内散状分布的居民点。

(3) 地表水环境保护目标

本项目为天然气钻探工程，不涉及运营期。施工期废水排放方式为间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）要求，本项目地表水评价等级为三级 B。三级 B 评价范围要求，本项目确定地表水保护目标为井口南侧的杜家沟、东侧的插江及西侧的乌龟石水库。

(4) 地下水环境保护目标

根据《地下水环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），采用自定义法确定评价范围边界，本次地下水环境影响评价范围为项目周边 4.34km² 范围区域。

(5) 声环境保护目标

项目所在地为农村地区，属《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区，项目无运营期，建设后不改变评价范围内敏感目标噪声级。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）要求，则本项目声环境评价等级为二级。评价范围为井口 300m 范围内的区域。

(6) 土壤环境保护目标

场界周边 200m 范围内的受人为活动影响的、与土壤环境相关敏感区或对象。

(7) 环境风险保护目标

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目危险物质数量与临界值比值 $Q < 1$ ，环境风险潜势为 I，评价工作等级为简单分析。大气风险评价范围为井口 3km 范围区域，风险保护目标为评价范围内的集中居民区、学校，以及地下水评价范围内的水源、周边地表水体等。

表 3-19 环境保护目标一览表

类别	主要保护目标		距离及方位	保护级别
大气环境	井口方圆 100m~300m 范围有 20 户（约 100 人），最近居民位于井口的南偏西 52.41°，距离井口最近距离约 102m；井口方圆 300m~500m 范围内有 45 户（约 220 人）		井口四周 500m 范围	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求
声环境	井口方圆 100m~300m 范围有 20 户（约 100 人），最近居民位于井口的南偏西 52.41°，距离井口最近距离约 102m		井口四周 300m 范围	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求
地表水环境	杜家沟		位于井口南侧，最近点距离井口 620m	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准
	插江		位于井口东侧，最近点距离井口 1.5km	
	乌龟石水库		位于井口西侧，最近点距离井口 1.6km	
地下水环境	评价范围内的分散式水井、饮用水泉点及下伏潜水含水层		井口四周，面积为 4.34km ² 的地下水评价范围	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
生态环境	井场以外植被		井场外围 500m 范围及新建道路两侧 50m	不因本工程的实施而使区域生态环境受到较大影响，水土流失加剧
土壤环境	井口周边分布的耕地等		井场周边 200m 范围内	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 农用地风险筛选值要求
环境风险	杜家沟		位于井口南侧，最近点距离井口 620m	保证水体功能不变
	插江		位于井口东侧，最近点距离井口 1.5km	
	乌龟石水库		位于井口西侧，最近点距离井口 1.6km	
	0~500m	散居居民，约 320 人	井口四周	居民等的生命健康安全
	500m~3000m	三川镇场镇居民，约 5000 人	位于井口东北侧，最近点距离井口 1.6km	居民等的生命健康安全
		跳石村居民，约 800 人	位于井口东北侧，最近点距离井口 1.8km	
		阳观村居民，约 750 人	位于井口东北侧，最近点距离井口 2.0km	
灯照村居民，约 280 人		位于井口西北侧，最近点距离井口 1.2km		
卧龙村居民，约 500 人	位于井口西北侧，最近点距离井口 2.4km			
代家坪居民，约 180 人	位于井口西侧，最近			

	人	点距离井口 600m	
	胡家坝居民, 约 120 人	位于井口西侧, 最近点距离井口 1.7km	
	玉顶村居民, 约 650 人	位于井口西南侧, 最近点距离井口 1.5km	
	九燕村居民, 约 600 人	位于井口西南侧, 最近点距离井口 2.2km	
	尹家咀居民, 约 100 人	位于井口南侧, 最近点距离井口 1.1km	
	玉石村居民, 约 1200 人	位于井口南侧, 最近点距离井口 2.3km	
	史家山居民, 约 160 人	位于井口东南侧, 最近点距离井口 650m	
	栗园村居民, 约 850 人	位于井口东南侧, 最近点距离井口 1.8km	
	史家河村居民, 约 500 人	位于井口东南侧, 最近点距离井口 2.7km	
	废水转运沿线经过的河流 (插江、五台河、打狗河、甘家沟)		
评价范围内的分散式水井、饮用水泉点及下伏潜水含水层		井口四周, 面积为 4.34km ² 的地下水评价范围	保证水质不受污染

一、环境质量标准

(1) 环境空气

项目所在区域环境空气中 PM₁₀、NO₂、SO₂、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准; H₂S 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中附录 D 标准, 主要限值要求如下。

表 3-20 环境空气质量标准

项目	平均时间	浓度限值	单位	标准来源
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二类
	24小时平均	150		
	1小时平均	500		
NO ₂	年平均	40	μg/m ³	
	24小时平均	80		
	1小时平均	200		
CO	24小时平均	4	mg/m ³	
	1小时平均	10		
O ₃	日最大8小时	160	μg/m ³	
	1小时平均	200		
PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³	
	24小时平均	150		
PM _{2.5}	年平均	35	μg/m ³	
	24小时平均	75		
H ₂ S	一次浓度	0.20	mg/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录D

(2) 地表水环境

区域地表水执行国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水域标准，标准值见表 3-21。

表 3-21 地表水环境质量标准

项目	单位	标准值	依据
pH	无量纲	6~9	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水域标准
化学需氧量(COD _{Cr})≤	mg/L	20	
五日生化需氧量(BOD ₅)≤	mg/L	4	
氨氮 (NH ₃ -N) ≤	mg/L	1.0	
总磷 (TP) ≤	mg/L	0.2	
石油类≤	mg/L	0.05	
硫化物≤	mg/L	0.2	

(3) 声环境

拟建项目所在区域的声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值，详见表 3-22。

表 3-22 声环境质量标准 单位：dB(A)

执行标准类别	标准限值	
	昼间	夜间
《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准	60	50

(4) 地下水环境

项目区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准，标准值见表 3-23。

表 3-23 地下水质量标准 单位：mg/L, pH 无量纲

序号	项目	标准限值	序号	项目	标准限值
1	pH	6.5~8.5	14	阴离子表面活性剂	≤0.3
2	耗氧量	≤3.0	15	挥发酚类	≤0.002
3	总硬度	≤450	16	铁	≤0.3
4	硫酸盐	≤250	17	锰	≤0.1
5	氯化物	≤250	18	铜	≤1.0
6	氨氮	≤0.5	19	锌	≤1.0
7	硝酸盐	≤20	20	铅	≤0.01
8	亚硝酸盐	≤1.0	21	镉	≤0.005
9	氟化物	≤1.0	22	铬（六价）	≤0.05
10	氰化物	≤0.05	23	汞	≤0.001
11	细菌总数 (CFU/mL)	≤100	24	砷	≤0.01
12	总大肠菌群 (MPN/100mL)	≤3.0	25	TDS	≤1000
13	钠	≤200	26	镍	≤0.02

(5) 土壤环境

项目占地范围外土壤环境质量现状执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表1农用地风险筛选值要求；占地范围内土壤环境质量现状执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1、表2中第二类用地风险筛选值要求，具体标准值见表3-24、表3-25。

表 3-24 农用地土壤环境质量标准 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	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。

②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

表 3-25 建设用地土壤环境质量标准（筛选值） 单位：mg/kg

序号	污染因子	标准限值	序号	污染因子	标准限值
1	砷	60	24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
2	镉	65	25	氯乙烯	0.43
3	六价铬	5.7	26	苯	4
4	铜	18000	27	氯苯	270
5	铅	800	28	1,2-二氯苯	560
6	汞	38	29	1,4-二氯苯	20
7	镍	900	30	乙苯	28
8	四氯化碳	2.8	31	苯乙烯	1290
9	氯仿	0.9	32	甲苯	1200
10	氯甲烷	37	33	对, 间二甲苯	570
11	1,1-二氯乙烷	9	34	邻二甲苯	640
12	1,2-二氯乙烷	5	35	硝基苯	76
13	1,1-二氯乙烯	66	36	苯胺	260
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	37	2-氯酚	2256
15	反-1,2-二氯乙烯	54	38	苯并[a]蒽	15
16	二氯甲烷	616	39	苯并[a]芘	1.5
17	1,2-二氯丙烷	5	40	苯并[b]荧蒽	15
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	41	苯并[k]荧蒽	151
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	42	蒎	1293

20	四氯乙烯	53	43	二苯并[a,h]葱	1.5
21	1,1,1-三氯乙烷	840	44	茚并[1,2,3-c,d]芘	15
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	45	萘	70
23	三氯乙烯	2.8	46	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	4500

(6) 生态环境

以不减少区域珍稀濒危动植物和不破坏生态系统完整性、稳定性为标准。

二、污染物排放控制标准

(1) 废水

项目钻前工程生活污水依托周边农户旱厕收集后，作为农田肥料使用；钻前工程施工废水循环利用，不外排。钻井过程生活污水经处理后优先利用，无法利用的部分经化粪池收集后，定期由罐车转运至当地生活污水处理厂集中处理；钻井过程中产生的作业废水重复利用于钻井过程中，最终不能利用的部分运至四川鑫泓钻井废水处理厂等工业污水处理厂集中处理。

(2) 废气

施工期总悬浮颗粒物（TSP）执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2680-2020）表1规定的浓度限值；其余废气指标排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中规定的最高允许排放浓度、最高允许排放速率二级标准及无组织排放监控浓度限值，标准值见表3-26、3-27所示。

表 3-26 四川省施工场地扬尘排放限值

监测项目	区域	施工阶段	监测点排放限值 (μg/m ³)	监测时间
总悬浮颗粒物 (TSP)	成都市、自贡市、泸州市、德阳市、绵阳市、广元市、遂宁市、内江市、乐山市、南充市、宜宾市、广安市、达州市、巴中市、雅安市、眉山市、资阳市	拆除工程/土方开挖/土方回填阶段	600	自监测起持续15分钟
		其他工程阶段	250	

表 3-27 废气排放标准 单位：mg/m³

污染物	最高允许排放浓度	无组织排放监控浓度		依据
		监控点	浓度	
氮氧化物	240	周界外浓度最高点	0.12	GB16297-1996表2的无组织排放监控浓度限值
颗粒物	120		1.0	
SO ₂	550		0.4	
H ₂ S	0.33kg/h (排气筒高15m)	/	0.06	GB14554-93

(3) 噪声

本项目仅为钻探工程，不涉及运营期。钻探期间噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准，标准值见表 3-28。

表 3-28 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

标准类别	标准值	
	昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	70	55

(4) 固体废物

本项目钻井作业产生的一般固体废物按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求控制。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）(2013 年修订)相关要求和《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）相关要求。

其他

钻井工程属于油气田开发的施工期，钻井期间柴油机尾气排放少量氮氧化物和颗粒物；工程废水转运至四川鑫泓钻井废水处理有限公司等工业污水处理厂处理后达标排放，其总量控制纳入四川鑫泓钻井废水处理有限公司等工业污水处理厂。

由于本项目仅为钻探工程，不涉及运营期相关内容，各类污染物随着项目的完成而消失，因此，本次环评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	<p>根据本项目的工程特点，本工程包括钻前工程（井场及井场道路建设和设备搬运安装）、钻井及完井试气工程，均为施工期，无运营期。其施工期生态环境影响分析如下：</p> <p>一、钻前工程影响分析</p> <p>（1）环境空气影响分析</p> <p>钻前工程环境空气污染物主要来自施工扬尘、施工机械尾气。施工扬尘为土石方开挖，材料运输、卸放、拌和等过程中产生的，主要污染物为TSP。运输建筑材料的施工车辆应采用相应的遮盖，施工地段应经常洒水以及尽量减少施工场地及运输过程中的粉尘污染，减少对当地居民生活产生的不利影响；施工机械尾气为燃油发电机、车辆排放尾气，主要污染物为NO_x和CO，由于累计施工工时不长，不会对周围居民身体产生明显的不适影响，也不会对周边农业生产造成明显影响；施工人员不多，且部分雇用当地居民，租住在附近农户家中，不设集中生活营区，无集中生活废气排放，大气影响甚微。</p> <p>综上，钻前工程施工周期较短（约2个月），且污染物产生量较小，故对大气环境的影响较小。</p> <p>（2）地表水环境影响分析</p> <p>地表水环境的影响主要是生活污水和施工废水。生活污水来自施工人员，项目基建人员有40人，平均用水定额按0.1m³/(人·d)计取，则施工期产生的生活用水量为4.0m³/d，生活污水生产量按90%计算，则项目生活污水产生量约为3.6m³/d，主要污染物为COD、SS和NH₃-N等。施工人员租住在附近农户家中，其产生的生活污水利用农户已有的旱厕进行收集处置，对当地水环境的影响小。施工废水来自施工场地，道路施工过程遇雨产生的地表径流，径流雨水中夹带有悬浮物；井场基础建设产生的废水主要砂石骨料加工、混凝土拌和及养护等过程中。废水经沉淀处理后循环使用，不外排。</p> <p>综上，钻前工程不会对周边地表水环境造成明显不利影响。</p> <p>（3）声环境影响分析</p> <p>钻前工程施工噪声主要为施工设备噪声，如挖掘机、推土机、运输汽车</p>
-------------	---

等突发性噪声，声源强度为 80~90dB(A)。施工噪声主要集中在施工场地范围内，噪声源位置相对固定，作业时间为 08:00~18:00，不在夜间施工。工程拆迁或搬迁后，井口 100m 范围内无居民居住，100m 范围外，通过距离衰减和住户墙体隔声后，周边居民还是会受到一定影响，建设方应当与当地居民积极沟通取得居民谅解，避免环保纠纷与投诉。

(4) 固废对环境的影响分析

钻前工程基础开挖表土，拟转运至井口外北侧的表土场临时堆放，后期将进行生态恢复，最终得到合理利用。生活垃圾人均产生量按 0.5kg/d 计算，则生活垃圾产生量 20kg/d，井场设置垃圾桶，经袋装收集后运至附近垃圾收集点，再由当地乡镇环卫部门统一清运处置。建筑垃圾编制处置方案报当地环卫部门备案，并妥善处置。

在采取上述措施的前提下，钻前工程基础开挖表土、施工人员生活垃圾及建筑垃圾等固体废物可得到妥善处置。钻前工程施工期产生的固废不会造成二次污染。

(5) 生态环境的影响分析

1) 工程占地影响因素分析

项目占地仅为施工期临时占地，占地主要表现为破坏地表植被和土壤结构，改变地形地貌以及自然景观，使区域植被盖度稍微降低、自然景观局部改变，导致粮食减产等。本工程临时占地主要为农用地，基本农田比较多，场地内以种植季节性农作物为主，如水稻等。

施工期临时占地对生态影响主要有：

A、临时占地将破坏地表原有植被作物，其中对农作物而言将减少近两年的收成；

B、施工作业使占地范围内的土壤紧实度增加，对土地复耕后作物根系发育和生长不利；

C、在干燥天气下，施工扬尘，使占地周围作物叶面覆盖降尘，光合作用弱，影响作物生长。

总之，工程的建设会对当地农田拥有者造成一定的经济损失，通过采取直接给受损方一定经济补偿后，对耕地拥有者生活质量的影响较小。项目建

设完毕后，在临时用地范围内进行恢复种植（通过经济补偿方式，一次性给予受损害方，由他们进行恢复种植），不会造成项目占用区域植被的减少，对生态环境影响较小。

若完井测试测试结果若表明气井有开采价值，则征用井场、道路等部分用地，对当地土地资源的影响较小。

2) 水土流失影响分析

一般项目建设对水土流失的影响主要表现在以下两方面：由于地表开挖破坏植被，造成地面裸露，降雨时加深土壤侵蚀和水土流失；各类临时占地破坏原有植被，使当地水土流失情况加剧。为有效降低施工建设活动对水土流失的影响，现提出以下水土流失防治措施。

A、项目在修建井场、池体等施工时通过采取修建排水沟、护坡等措施，有效控制水土流失量。施工结束后，通过对施工迹地地表植被的恢复，水土流失将得到有效控制。

B、对于工程施工所用的临时路线，尽量选择已有的便道，或者选择植被生长差的地段。对于施工机械车辆应固定其行驶路线，禁止乱压乱碾，任意破坏地表植被。

C、加强道路两侧树木的保护工作，公路两侧原有的树木应加以保护。

D、项目施工过程中涉及挖方量大的项目应加快施工进度，缩短施工时间，对产生的挖方及时进行平整处理。此外，施工时应避免在雨天、大风等天气条件不利情况下施工，做到水土流失最小化，如遇特殊天气施工，应用施工布料对现挖松散临时弃土进行临时遮掩，保证有效控制水土流失。

E、根据钻前布置需要，项目预设置表土临时堆放场 1 个，布设于井场外西侧低洼处，用于后期生态恢复，工程的表土临时堆放场周边设挡土墙，并夯压整形，顶部保持平缓坡度以利于排水。为防止雨水冲刷，土堆表面覆盖土工布或塑料膜遮盖，通过以上措施可有效防止耕植土堆放场的水土流失。

3) 对农业生产的影响分析

①对农作物的影响

项目施工期间，临时占地将破坏地表原有植被作物，其中对农作物而言将减少近两年的收成。使农民受到一定的经济损失，这部分损失应给予赔

偿，赔偿的金额与当地政府和农民协商解决。虽然施工临时占地可能引起一定量的生物量损失，并且改变所占土地上生物多样性及生物种类，但这只是暂时性的，只要施工单位在施工中采取有利于土地及植被恢复的措施减少对其影响，特别是临时占用耕地的，要及时恢复其原有土地功能，并做好占地补偿工作及施工后的植被恢复措施，其环境影响是可以接受的。

②对基本农田的影响

基本农田是耕地保护工作的重中之重，直接关系到国家粮食安全、人民生活，尤其是广大农民的切身利益。在当前我国人口持续增加，经济建设不可避免要占用部分耕地，因此，保护耕地特别是保护基本农田尤为重要。党中央、国务院一直高度重视耕地保护工作，特别强调要确保基本农田总量不减少、用途不改变、质量不下降。

本项目占用部分基本农田。由于对部分农田开挖，使被开挖地段的土壤层耕作层发生破坏，导致耕地质量下降，主要表现为可能耽误近2年农作物生产，这种影响是临时的。

环评要求，施工单位对临时占地除在施工中采取措施减少基本农田破坏外，在施工结束后，除补偿因临时占地对农田产量的直接损失外，还将考虑施工结束后因土壤结构破坏、养分流失而造成的影响，对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，以用于耕作层土恢复。在恢复期对土壤进行熟化和培肥，切实做好耕地质量调查及监测工作，及时掌握耕地质量变化状况，直至恢复到原来的生产力水平。本项目已委托单位编制土地复垦方案，临时用地使用完成后，建设单位应按经批准的土地复垦方案及时组织复垦，确保被压占破坏土地恢复原土地使用状态。

在采取积极的赔偿措施、施工管理、耕地恢复措施后，工程施工对永久基本农田的影响可接受。

4) 对植被和植被资源的影响分析

①钻前施工作业污染物对植被的影响

项目施工期，临时占地内植被全部被破坏，将对当地生态环境和水土保持造成一定程度的负面影响。施工结束后，占用的耕地可覆土复垦，占用的

林地可结合水土保持措施进行植被恢复，采取上述措施后，可有效减缓项目占地对植被产生的影响。

根据工程分析资料，钻前施工的主要污染来源于扬尘及施工期废弃物。虽然施工期间都有污废水的产生，但因其量较少，作业期短，因而基本没有不良影响，因此，只从扬尘、施工废弃物对植被的影响进行分析。

A、扬尘对植被的影响：工程开发建设中的扬尘是对植被生长产生影响的因素之一，扬尘产生的颗粒物在植物地上器官（叶、茎、花和果实）沉降将对植物产生直接影响。沉降物在植物表面的扬尘以干粉尘、泥膜等形式累积，植物表面上的沉降物覆盖层阻塞气孔，导致气体交换减少，叶片温度升高，光合作用下降，叶片黄化干缩，植物的干物质生产受到影响。一般情况下，大范围内很低浓度的颗粒物慢性沉降不至于对自然生态系统产生不利影响，只有当颗粒物的沉降速率很高时才会造成生态问题。但对植物的伤害程度还取决于周围的环境及地形。

结合工程具体情况，在正常情况下扬尘浓度低，工期短，对植被影响不大。

B、施工废弃物对植被的影响：施工废弃物、塑料袋、矿泉水瓶等生活垃圾的胡乱丢弃会造成白色污染而影响土壤，在大风季节塑料袋被吹挂在植物体上，这样不仅影响景观，亦影响植物的生长。但这种影响是有可能杜绝的，在施工中只要加强环保宣传和纪律管理，就会使这种影响降到最小程度甚至没有。

②施工期人为活动对植被的影响

人为活动对植被的影响主要表现为施工人员和作业机械对植被的破坏，本项目临时占地面积小，占地所破坏的植被类型、群落结构较简单，物种组成较为单一、常见，工程建设对所在区域内现有植被类型组成及分布格局的影响很小，不会影响区域自然生态系统的完整性。

③对农田植被的影响分析

本工程对农业生态环境的直接影响表现为占用农田以及由此造成的农作物损失。

本工程占用农田是短期行为，随着施工结束，临时占地原状恢复，农田

能够继续耕作，工程带来的影响可完全消失。

农田植被的影响集中表现在地表裸露、植物量丧失。同时，施工尘土附着在作物叶片表面，影响植物光和作用，尤其是会对作物幼苗生理特性产生影响。农作物的损失是暂时性和一次性的，随着本工程结束后的复耕，农作物能够重新生长，工程带来的影响可完全消失。

5) 对野生动物的影响分析

①对陆生野生动物的影响

经现场调查，本项目评价范围内无珍稀野生动物分布，也没有涉及野生动物的通道、栖息地等敏感点。

施工人员的活动和机械噪声等将对施工区及周围一定范围内野生动物的活动和栖息产生一定影响，但因这种影响只是引起野生动物暂时的、局部的迁移，待施工结束这种影响亦结束。

施工期施工区域内自然植被的破坏，会使一些野生动物失去部分觅食地、栖息场所和活动区域，不过本项目临时占地面积较小，对野生动物的生存环境只会产生轻微的不利影响。

此外，施工过程中，可能出现施工人员捕捉野生动物的情况。这种影响可通过加强对施工人员的宣传教育和管理工作得到消除。

项目施工结束后，施工影响的消失，动物的生存环境得以复原，部分暂时离开的动物将回到原来的栖息地，由项目施工造成的对动物活动的影响消失，因此，不会对野生动物的活动产生影响。

②对鱼类的影响

根据现场踏勘，距离本项目井口最近地表水体为井口南侧的杜家沟，为季节性小溪沟，与井口直线距离约 620m。本项目不涉及水产种质资源保护区，附近的溪沟中主要是常见的蝌蚪等。本项目不占用河道，也不向地表水体排放污染物。因此，本项目建设对鱼类的无影响。

6) 对生态结构完整性和功能性的影响分析

项目所在地为农业生态环境，拟建地受人类活动影响频繁，区域生态系统多样性程度低，评价区域面积小，植被类型为林地、灌草丛和农田植被。

构成这些植被类型的种类为适应该区域的物种，具有种群数大、适应性

强的特点。项目建设过程中会占用一定面积的林地、灌木草地及耕地，会减少部分植被类型的分布面积，但不会造成沿线植被类型分布状况和植物群落结构的改变。

对于森林植被而言，植物通过花粉流仍能进行基因交流，种子生产和种子库更新等过程也不会被打断，因此，现有植物群落的物种组成不会因此发生改变，生物多样性也不会受较大的影响。由不同植物群落组成的生态系统结构也不会发生改变，生态系统的物质循环和能流动及其中的生态关系仍能延续。项目建设征占的林地面积较小，因此对其生态效能影响不大。

对于农田生态系统而言，水稻、小麦、玉米、红薯及蔬菜等农作物均为常见的物种，因此不会改变农田生态系统的结构和功能。同时，项目不永久占用基本农田，区域内的耕地数将保持不变，因此，农田生态系统的持续生产能力不会下降，系统的运行连续性不会破坏。

综上所述，本区域内绝大部分的植被面积和植被类型没有发生变化，亦即对本区域生态环境起控制作用的组分未变动，生境的异质性没有发生大的改变，因此，项目建设不会改变现有生态系统的完整性和功能的连续性。

7) 生态影响分析小结

本工程建设对生态环境的影响主要表现为项目占地使土地功能发生改变，将导致粮食及经济作物减产；土建工程会造成少量的水土流失。通过相应的补偿措施，工程对生态环境的影响属可接受范围。项目对本工程施工临时占用的耕地，施工结束后进行土地恢复、农业复垦，及时归还农户耕种。土地复垦工作应遵循“谁破坏，谁复垦”的原则，建设单位需严格按照《土地复垦条例》要求，编制项目土地复垦方案，进行土地复垦，使其恢复到可供利用状态，并优先用于农业。

二、钻井工程影响分析

(1) 环境空气影响分析

1) 气体钻扬尘

在气体钻阶段，压缩气体将井底岩屑等带出地面过程中，会产生一定的粉尘。本次钻井采用气体钻深度约为 3002m，预计钻速 15m/h，气体钻时间约 200h。根据工艺设计，通过向排砂管内加水降尘，以降低粉尘排放量，极少

量粉尘由压缩空气带入环境中。根据类比调查，排放废气中粉尘含量低于 $28\text{mg}/\text{m}^3$ ，废气量约 $7000\text{m}^3/\text{h}$ ，则钻井期间粉尘排放速率为 $196\text{g}/\text{h}$ 、排放量为 39.2kg 。气体钻钻井期间产生的粉尘极少，不会对周边大气环境造成明显不利影响。

2) 柴油发电机组燃烧排放废气

本项目采用 ZJ70D 钻机钻井，钻井作业时，本项目优先采用电网进行供电，当地电网不能满足钻井要求时，采用备用柴油发电机为钻机的各种设备如泥浆泵、天车、转盘等提供动力。根据调查，对于 ZJ70D 钻机，空气钻+常规钻井阶段柴油消耗为 $4\text{t}/100\text{m}$ ，设计井斜深约 5635m ，则柴油总用量约为 225.4t 。拟建项目使用的为合格的轻质环保型柴油成品。按最不利情况，柴油发电机组运行天数为 300 天，日运行 24h ，则项目柴油消耗量为 $0.031\text{t}/\text{h}$ ，此类柴油燃烧主要污染因子为 NO_x 和少量烟尘等。柴油燃烧过程烟尘和 NO_x 排放系数参考《固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范》（HJ/T373-2007）5.3.5 提出的系数计算，即烟尘为 $1.6\text{kg}/\text{t}$ 柴油、 NO_x 为 $9.62\text{kg}/\text{t}$ 柴油，此类柴油机自带有尾气处理系统，排气筒高度为 3m 。烟尘、 NO_x 的处理效率为 60% ，则烟尘和 NO_x 排放量分别为 144.256kg 和 867.339kg ，即 $0.020\text{kg}/\text{h}$ 和 $0.120\text{kg}/\text{h}$ 。

由于柴油机废气释放到环境空气中后将很快被稀释，且其影响的持续时间较短，随着钻井期的结束而消失，对环境影响较小。

3) 测试放喷天然气经点燃后排放废气

测试放喷的天然气经专用放喷管线引至放喷池后点火燃烧，其主要污染物为 NO_x 、 CO_2 等。因测试放喷时间较短，属短期排放，将随测试放喷的结束而消失。同时，建设方在测试放喷前会撤离井口周边居民，因此，测试放喷产生的废气不会对周边居民造成明显不利影响。

4) 非正常生产时事故放喷天然气经点燃后排放废气

事故放喷一般时间较短，约 $2\sim 4\text{h}$ ，属于临时排放，放喷的天然气经专用放喷管线引至放喷池后点火燃烧。且建设单位在发生事故放喷时制定了应急预案，对周边居民实施临时疏散，因此事故放喷对周边人群健康基本无影响，对环境的影响也较小。

5) 油基泥浆钻井废气

在油基泥浆钻井阶段，油基泥浆的重复利用和油基岩屑的收集过程中会产生少量的无组织废气。项目油基泥浆主要成分为柴油，其废气主要成分为VOCs。油基泥浆在泥浆循环系统中进行循环使用，而油基岩屑用岩屑罐收集，暴露时间较短，加上项目位于农村环境，周边地势开阔，进入大气中后将很快被稀释，对大气环境影响较小。

综上，项目钻井期间的大气污染物将随钻井工程的结束而消除，因此项目的实施不会对环境空气造成长期明显不利影响。

(2) 地表水环境影响分析

1) 废水源强分析

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。本项目产生的废水主要包括钻井废水、洗井废水、压裂返排液、方井雨水和生活污水。

① 钻井废水

钻井过程中产生的钻井废水主要包括清水钻、水基泥浆钻进阶段产生的废水，油基泥浆钻进不产生钻井作业废水。

清水钻阶段：清水钻阶段所使用的泥浆体系为清水，经泥浆循环处理系统分离出的液相全部回用，钻进阶段结束后剩余的清水泥浆全部用于下阶段水基钻井液配浆使用。

水基泥浆钻阶段：项目采用的钻井泥浆不含重金属，采用的材料均为无毒或低毒材料，钻井废水无重金属污染，具有色度高、COD、悬浮物浓度高的特点。这些水随钻井泥浆进入井底协助钻进作业，从井底返排出来的泥浆经泥浆循环系统（振动筛、除砂机、除泥机、离心机、除气机）和压滤机等进行固液分离后，液相进入污水罐暂存。

按照《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/T7466-2020），本项目钻井过程中产生的废水经处理后在达到井队钻井液配浆要求的前提下，首先回用于钻井液的配制，最终不能利用的钻井废水进入污水罐暂存后及时转运至四川鑫泓钻井废水处理厂等工业污水处理厂集中处理。

本项目清水钻钻井深度为 60m、水基钻井液钻井深度约为 1420m，合计 1480m。经验数据表明，四川地区钻井工程常规钻阶段每米进尺用水量约为 0.4m³。钻井废水回用率约为 90%以上，循环过程中的新鲜水损耗量约为 5%，在钻进过程中外运废水量为 56.24m³，完井后本项目总的外运废水量预计为 589.04m³（含钻进过程中产生的废水量 56.24m³）。

新鲜水用量和废水具体产生情况见表 4-1，废水水质情况见表 4-2。

表 4-1 项目钻井阶段水量一览表 单位：m³

钻井阶段	钻深 (m)	总用水量	回用量	新鲜水用量	损耗量	钻进过程中外运废水量
清水钻、水基泥浆钻	1480	592	532.8	59.2	2.96	56.24

表 4-2 钻井废水水质情况

废水种类	主要污染物浓度 mg/L (pH 除外)			
	pH	COD	石油类	SS
清水钻进后的废水	6.5~8.0	≤800	≤5	≤2000
水基钻井液钻进后废水	10~11	≤5000	≤70	≤2500

②洗井废水

项目钻至目的层后首先要进行洗井作业，采用清水洗井作业，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。根据类比调查，单口井洗井废水产生量约 100m³，洗井作业产生的废水水质情况见表 4-3。

表 4-3 洗井作业废水产生情况统计

废水种类	产生量 (m ³)	主要污染物浓度 mg/L (pH 除外)			
		pH	COD	石油类	SS
洗井废水	100	≤5	≤4500	≤80	≤2500

从井底返排出来的洗井废水进入“泥浆不落地”环保处理系统处理后进入污水罐收集暂存后，及时转运至四川鑫泓钻井废水处理厂等工业污水处理厂集中处理。

③压裂返排液

根据设计，水平井水平段采用分段的压裂方式，本项目水平段长度为 1000m，水平段一般每 75m 进行 1 次注水压裂，则单井实行 14 次水平方向（平行地表）水力压裂，每次压裂液注入量约 1000m³，则项目压裂阶段注入压裂液总量均为 14000m³，单段压裂作业时间约 4h，每天压裂约 1~2 段（仅白天作业，夜间不施工）。分段压裂结束后，采用连续油管钻塞，连通各个

分段。压裂施工结束后，关井稳压 10 天左右。

参考川渝地区已完钻的平台井压裂液返排率，该区域压裂液返排率约 30%，因此本项目压裂废水返排总量约为 4200m³，返排周期一般为 20-25 天/井，工艺上可通过控制放喷阀门的尺寸控制返排作业，进而控制返排量，返排液进入污水池进行暂存，及时转运至四川鑫泓钻井废水处理厂等工业污水处理厂集中处理。压裂作业产生的废水水质情况见表 4-4。

表 4-4 压裂返排液主要污染物浓度

废水种类	产生量 (m ³)	主要污染物浓度 mg/L (pH 除外)			
		pH	COD	石油类	SS
压裂返排液	4200	7.5~10	≤3000	≤100	≤2500

④方井雨水

由于本项目井场采用清污分流制，雨水依靠井场设置的地面坡度，就地散排至井场四周设置的排水沟，排出场外；井场设置有污水截流沟，截留井场散落的污水，截流沟中的污水泵入废水池中，以避免进入雨水排水系统。设备区域的雨水由挡雨棚汇集后进入场内清水沟。仅方井区域的雨水收集在方井内，通过污水泵泵入污水池中。

根据苍溪县气象资料，年均降雨量为 900mm，结合本项目井场方井区域占地（20m²）计算，本项目方井区域的最大雨水量为 18m³。方井雨水定期通过污水泵泵入污水池中，结合本项目特征，方井雨水主要污染物为 SS 和石油类，产生浓度分别为 200mg/L 和 20mg/L。

⑤生活污水

本工程设有 1 个钻井队进行钻井作业，钻井队有作业人员约 40 人，根据国家生态环境部《排污申报登记实用手册》提供的计算方法，按照人均生活用水量 100L/d 计，生活用水量约 4.0m³/d，钻井期间生活用水量约 2520m³。产污系数取 0.9，则生活污水量 3.6m³/d，钻井期间共产生生活污水 2268m³。主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N，浓度依次大约为 400mg/L、200mg/L、300mg/L、25mg/L。生活污水经处理后优先利用，无法利用的部分经化粪池收集后，采用罐车转运至当地生活污水处理厂处理，不外排

本项目钻井期间水平衡图见图 4-1 所示。

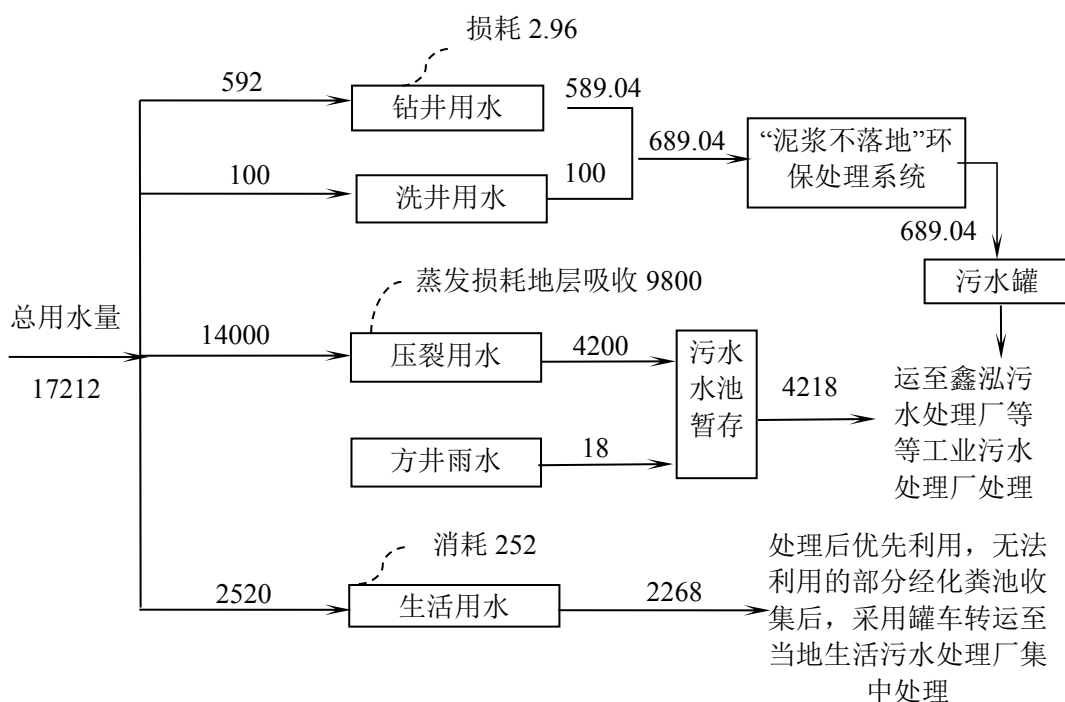


图 4-1 本项目钻井期间水平衡图 单位：m³

2) 地表水环境影响分析

本工程预计钻井作业时常规钻井废水产生量 589.04m³，洗井废水产生量 100m³，压裂返排液产生量 4200m³，主要污染物为钻井液体系成分，是钻井液体系的高倍稀释废水，主要污染物为 COD、石油类和 SS；井场设置废水收集系统和清污分流，钻井工艺废水、洗井废水经处理后暂存于污水罐，压裂返排液、方井雨水暂存于污水池，定期经罐车及时转运至四川鑫泓钻井废水处理厂等工业污水处理厂集中处理，对地表水环境影响较小，下层污泥完井后进行资源化利用。

钻井期间，钻井队生活区共产生生活污水约 2268m³，该生活污水经处理后优先利用，无法利用的部分经化粪池收集后，定期采用罐车转运至当地生活污水处理厂集中处理。钻井期间井场内的清洁雨水由井场四周雨水沟导流排入周边沟渠，同时雨水沟出口设置监控池。

综上，本工程的作业废水由罐车外运至四川鑫泓钻井废水处理厂等工业污水处理厂集中处理，生活污水经处理后优先利用，无法利用的部分经化粪池收集后，定期由罐车转运至当地生活污水处理厂集中处理，故本项目废水不会对地表水环境造成明显不利影响。

本次环评要求建设单位应加强管理，严禁将废水、固废等以任何形式倒入、排入本项目附近的地表水体，杜绝项目对周边区域地表水体的污染。

(3) 地下水环境影响分析

本工程建设施工过程中，钻井、压裂等井下作业的地表污染物下渗可能污染浅层地下水，但由于其水循环动力相对较小，其影响范围也相对较小。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目对地下水环境影响进行了预测与评价。地下水环境影响分析见《元陆 2HF 井钻探工程地下水环境影响专项评价》。

(4) 声环境影响分析

1) 评价方法

本次评价以所有钻井设备均开机运行，并按各设备最大声级进行预测，井场在设备摆放时，相同设备摆放较近，因此多台相同设备进行噪声叠加，作为一个噪声源，然后评价各噪声源通过噪声衰减模式计算对不同预测点的噪声贡献值，再将各自预测点的噪声贡献值叠加即得到本项目对各预测点的噪声贡献值，最后与监测点的噪声现状值叠加，得到各预测值，并进行达标分析，绘制等声级线图。本评价按钻井过程各阶段产生的噪声分别对评价范围内的各敏感目标的影响进行预测。

2) 评价范围内主要敏感目标

本项目 300m 范围有 20 户居民（约 100 人），分布比较分散，最近居民位于井口的南偏西 52.41°，距离井口约 102m。

3) 预测模式

本次噪声影响评价选用点源的噪声预测模式，在声源传播过程中，经过距离衰减和空气吸收后，到达受声点，其预测模式如下：

①点声源模式，在预测点的贡献值计算：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20\lg\left(\frac{r}{r_0}\right) - \Delta L_A$$

式中：

LA(r)——距声源 r 处的声级值，dB(A)；

LA(r₀)——参考位置 r₀ 处的声级值，dB(A)；

r——预测点至声源的距离，m；

r₀——参考点至声源的距离，m。

ΔLA——各种因素引起的噪声衰减量，dB(A)。一般指房间墙壁、室外建筑、绿化带和空气吸声衰减量。

②多个声源对某预测声能量叠加模式

$$L_{A(\text{合})} = 10\lg\left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{Ai}}\right)$$

式中：

L_A—评价区内某预测点的总声级值，dB(A)；

n—某预测点接受声源个数；

L_{Ai}—第i个点声源贡献值，dB(A)。

③预测点叠加值

$$Leq = 10\lg(10^{0.1L_{Ar}} + 10^{0.1L_{Ab}})$$

式中：

L_{Ar}—预测贡献值，dB(A)；

L_{Ab}—背景值，dB(A)。

4) 噪声环境影响预测及分析

①钻井作业噪声环境影响预测及分析

钻井过程的噪声源主要来源于柴油机、发电机、泥浆泵和钻机等，钻井噪声的处理难度较大，要减轻钻井噪声的影响，主要还是通过在钻井过程中采取相应的降噪措施。在钻井过程中采取的噪声防治措施：钻机位于井场中央位置，泥浆泵、振动筛位于井口后场，该布设方式使各噪声源尽量远离了周边敏感点，降低钻井期间各产噪设备对周边敏感点的影响；泥浆泵、振动筛等设备可加衬弹性垫料和达到减噪目的；柴油发电机组配置隔音罩，消声器等隔音。同时在钻井过程中平稳操作，避免特种作业时产生非正常的噪声。

A、噪声源强

钻井过程的噪声源主要来源于柴油机、发电机、泥浆泵和钻机等，本项目主要通过采取以下降噪措施：优先选用电网，柴油发电机组

设置隔声房、进出气加装消声器，泥浆泵、振动筛、空压机等加衬弹性垫料进行基础减震，同时在钻井过程中平稳操作，避免特种作业时产生非正常的噪声。采取降噪措施后设备的噪声值见表 4-5。

表 4-5 采取降噪措施后的噪声源强

序号	声源名称	运行数量 (台)	降噪前单台设备声级 dB (A)	降噪措施	降噪后单台设备声级 dB (A)
1	柴油发电机组	2	95~105	配置隔音罩、加装消声器	85~95
2	空压机	2	85~95	加衬弹性垫料	85~95
3	增压机	2	85~95	加衬弹性垫料	85~95
4	制氮机	2	85~95 </td <td>加衬弹性垫料</td> <td>85~95</td>	加衬弹性垫料	85~95
5	ZJ70D 钻机	1	95~105	/	95~100
6	泥浆泵	2	85~90	加衬弹性垫料	75~85
7	振动筛	2	85~90	加衬弹性垫料	75~85
8	离心机	1	85~95	加衬弹性垫料	75~90

B、预测结果

电网供电时：

本项目噪声通过各种降噪措施后，电网供电钻井期间井场四周噪声预测结果见图 4-2 和图 4-3。

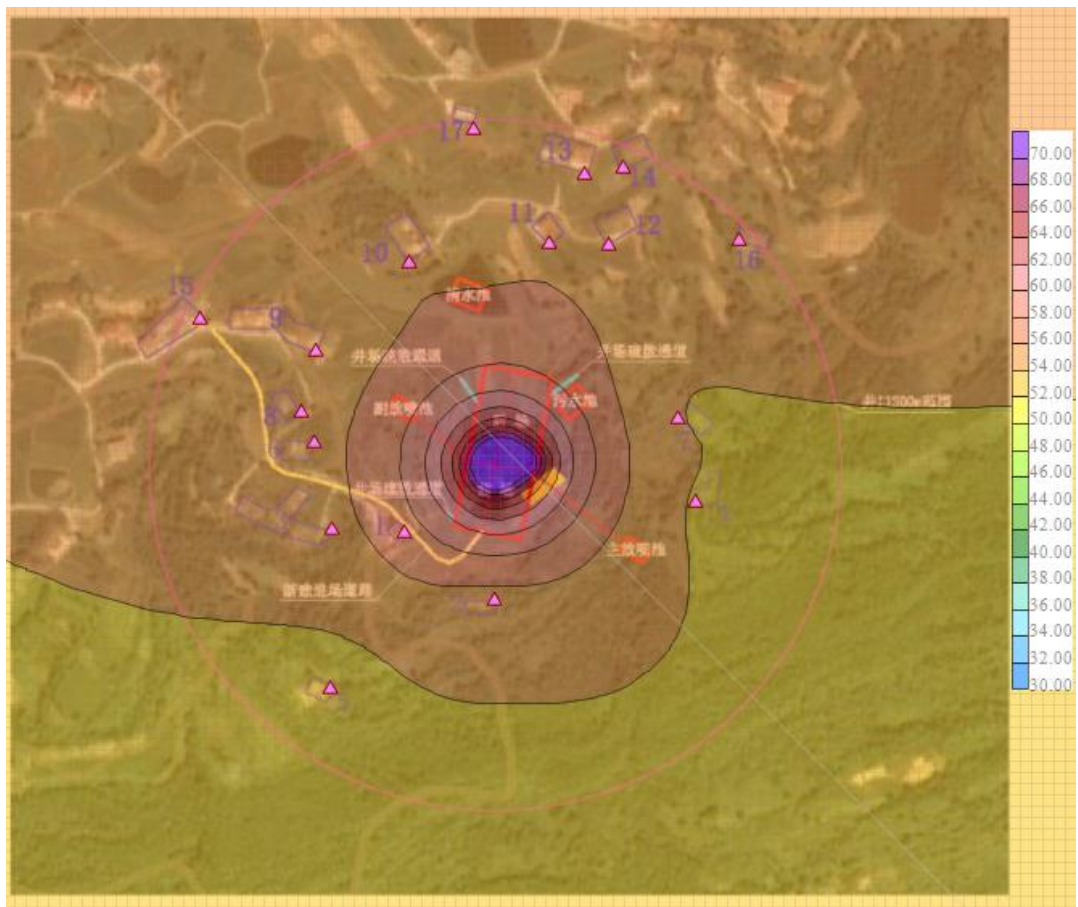


图 4-2 电网供电时钻井作业昼间噪声预测等声级图

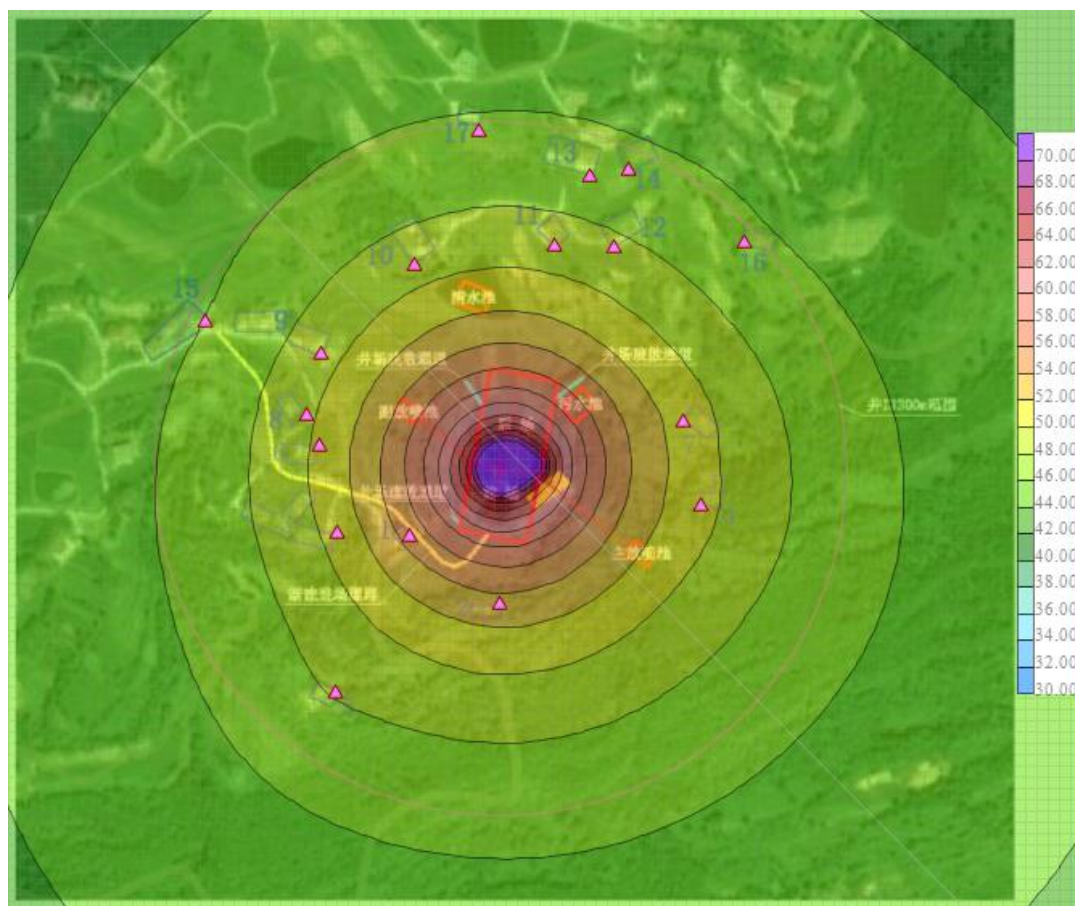


图 4-3 电网供电时钻井作业夜间噪声预测等声级图

井口 300m 范围内 17 个敏感点共 20 户居民噪声预测结果见下表：

表 4-6 钻井作业敏感点处噪声预测（钻井期电网供电）

敏感点	距井口距离	距井口方位	背景值 [dB(A)]		贡献值 [dB(A)]		预测值 [dB(A)]		达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	102m	南偏西 52.41°	54	45	54.21	54.21	57.12	54.70	达标	超标
2	119m	南偏西 5.05°	52	44	52.72	52.72	55.39	53.27	达标	超标
3	154m	南偏西 67.23°	54	41	50.20	50.20	55.51	50.70	达标	超标
4	180m	南偏东 82.78°	52	45	49.20	49.20	53.83	50.60	达标	超标
5	247m	南偏西 37.19°	52	44	45.96	45.96	52.97	48.10	达标	达标
6	162m	北偏西 85.49°	54	41	49.84	49.84	55.41	50.37	达标	超标
7	167m	北偏东 77.12°	52	45	50.03	50.03	54.13	51.21	达标	超标
8	178m	北偏西 73.88°	54	41	48.97	48.97	55.19	49.62	达标	达标
9	188m	北偏西 56.35°	54	41	48.55	48.55	55.09	49.25	达标	达标
10	194m	北偏西 18.26°	55	42	48.29	48.29	55.84	49.21	达标	达标
11	203m	北偏东 13.26°	55	42	48.07	48.07	55.80	49.03	达标	达标
12	220m	北偏东 27.03°	55	42	47.33	47.33	55.68	48.44	达标	达标
13	270m	北偏东 14.94°	55	42	45.33	45.33	55.44	46.98	达标	达标
14	288m	北偏东 23.47°	55	42	44.74	44.74	55.39	46.59	达标	达标

15	292m	北偏西 66.26°	54	41	44.40	44.40	54.45	46.04	达标	达标
16	294m	北偏东 48.79°	55	42	44.56	44.56	55.38	46.48	达标	达标
17	297m	北偏西 4.64°	55	42	44.30	44.30	55.35	46.31	达标	达标

预测结果表明，电网供电时，钻井作业昼间噪声达标距离为：东侧距离井口约 69m，南侧距离井口约 60m，西侧距离井口约 62m，北侧距离井口约 67m，超标范围内无敏感点分布；夜间噪声达标距离为：东侧距离井口约 194m，南侧距离井口约 181m，西侧距离井口约 171m，北侧距离井口约 179m，超标范围内分布有 6 个敏感点共 8 户居民。

柴油发电机供电时：

本项目噪声通过各种降噪措施后，柴油发电机供电时钻井期间井场四周噪声预测结果见图 4-4 和图 4-5。

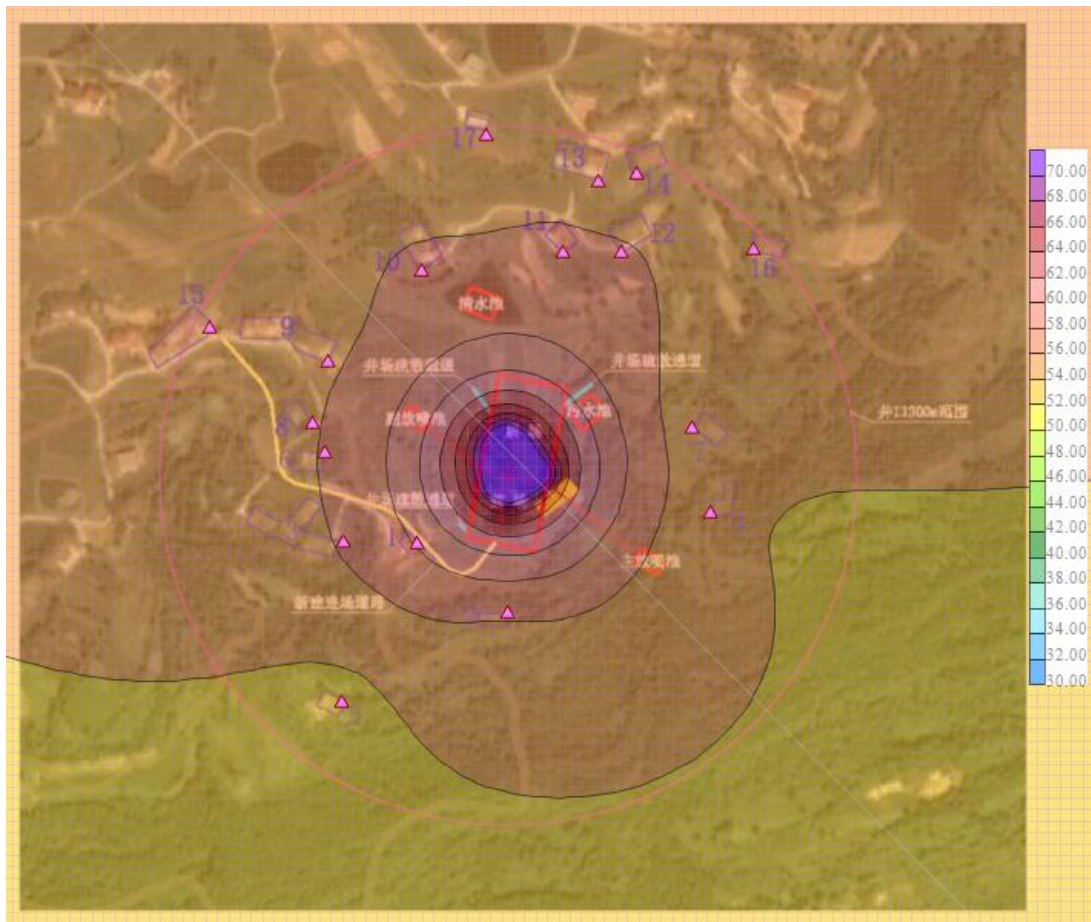


图 4-4 柴油发电机供电时钻井作业昼间噪声预测等声级图

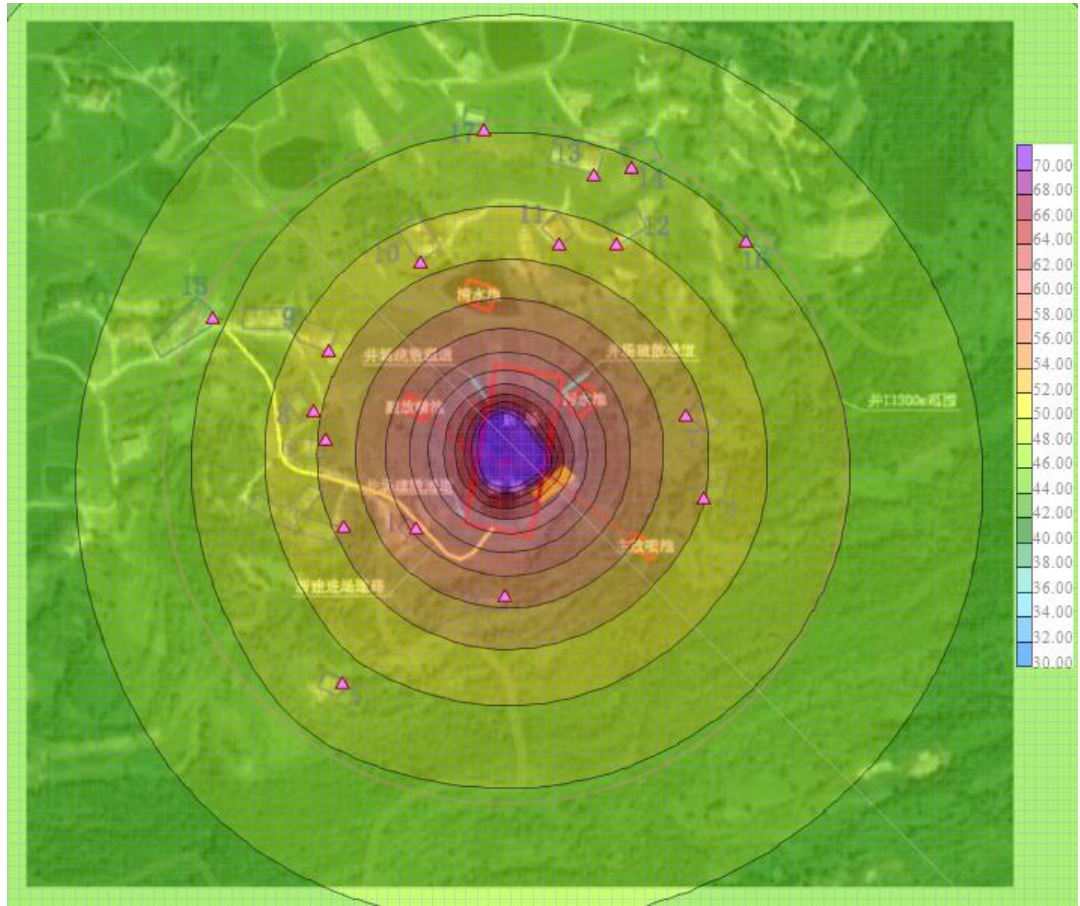


图 4-5 柴油发电机供电时钻井作业夜间噪声预测等声级图

井口 300m 范围内 17 个敏感点共 20 户居民噪声预测结果见下表：

表 4-7 钻井作业敏感点处噪声预测（钻井期柴油发电机供电）

敏感点	距井口距离	距井口方位	背景值 [dB(A)]		贡献值 [dB(A)]		预测值 [dB(A)]		达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	102m	南偏西 52.41°	54	45	55.93	55.93	58.08	56.26	达标	超标
2	119m	南偏西 5.05°	52	44	54.26	54.26	56.29	54.65	达标	超标
3	154m	南偏西 67.23°	54	41	52.16	52.16	56.19	52.48	达标	超标
4	180m	南偏东 82.78°	52	45	51.07	51.07	54.57	52.03	达标	超标
5	247m	南偏西 37.19°	52	44	47.83	47.83	53.41	49.33	达标	达标
6	162m	北偏西 85.49°	54	41	52.05	52.05	56.14	52.38	达标	超标
7	167m	北偏东 77.12°	52	45	52.07	52.07	55.04	52.85	达标	超标
8	178m	北偏西 73.88°	54	41	51.24	51.24	55.85	51.63	达标	超标
9	188m	北偏西 56.35°	54	41	50.94	50.94	55.75	51.36	达标	超标
10	194m	北偏西 18.26°	55	42	50.86	50.86	56.42	51.39	达标	超标
11	203m	北偏东 13.26°	55	42	50.58	50.58	56.34	51.14	达标	超标
12	220m	北偏东 27.03°	55	42	49.73	49.73	56.13	50.40	达标	超标

13	270m	北偏东 14.94°	55	42	47.71	47.71	55.74	48.74	达标	达标
14	288m	北偏东 23.47°	55	42	47.08	47.08	55.65	48.25	达标	达标
15	292m	北偏西 66.26°	54	41	46.67	46.67	54.74	47.71	达标	达标
16	294m	北偏东 48.79°	55	42	46.78	46.78	55.61	48.03	达标	达标
17	297m	北偏西 4.64°	55	42	46.69	46.69	55.60	47.96	达标	达标

预测结果表明，柴油发电机供电时，钻井作业昼间噪声达标距离为：东侧距离井口约 80m，南侧距离井口约 69m，西侧距离井口约 77m，北侧距离井口约 95m，超标范围内无敏感点分布；夜间噪声达标距离为：东侧距离井口约 235m，南侧距离井口约 217m，西侧距离井口约 216m，北侧距离井口约 232m，超标范围内分布有 11 个敏感点共 14 户居民。

C、钻井噪声影响分析

钻井过程为连续作业过程，目前钻井噪声处理难度较大，要减轻噪声影响，建设方首先应通过合理的井场设备分区布置。项目噪声源采取噪声防治措施，柴油发电机组安装隔声垫、消声器等隔音措施；泥浆泵可加衬弹性塑料和安装消声装置以达到减噪目的；在管理和作业过程中平稳操作，避免特种作业时产生非正常的噪声等；对噪声超标范围内的居民采取沟通协商、经济补偿、临时撤离等措施解决钻井期间噪声超标问题，采取措施后，影响可接受。

本次环评要求：优先采用当地电网供电，当电网不能满足施工条件或者停电时再采用柴油发电机供电。通过以上措施可以一定程度的降低噪声。

②压裂作业噪声环境影响预测及分析

A、噪声源强

压裂作业时产生的噪声主要为泵注噪声，采取降噪措施后设备的噪声值见表 4-8。

表 4-8 采取降噪措施后的噪声源强

序号	声源名称	运行数量 (台)	降噪前单台设备 声级 dB(A)	降噪措施	降噪后单台设备 声级 dB(A)
1	压裂泵车	16	95~105	基础减震	95~105

注：压裂作业在昼间进行。

B、预测结果及分析

压裂作业期间噪声预测见图 4-6。

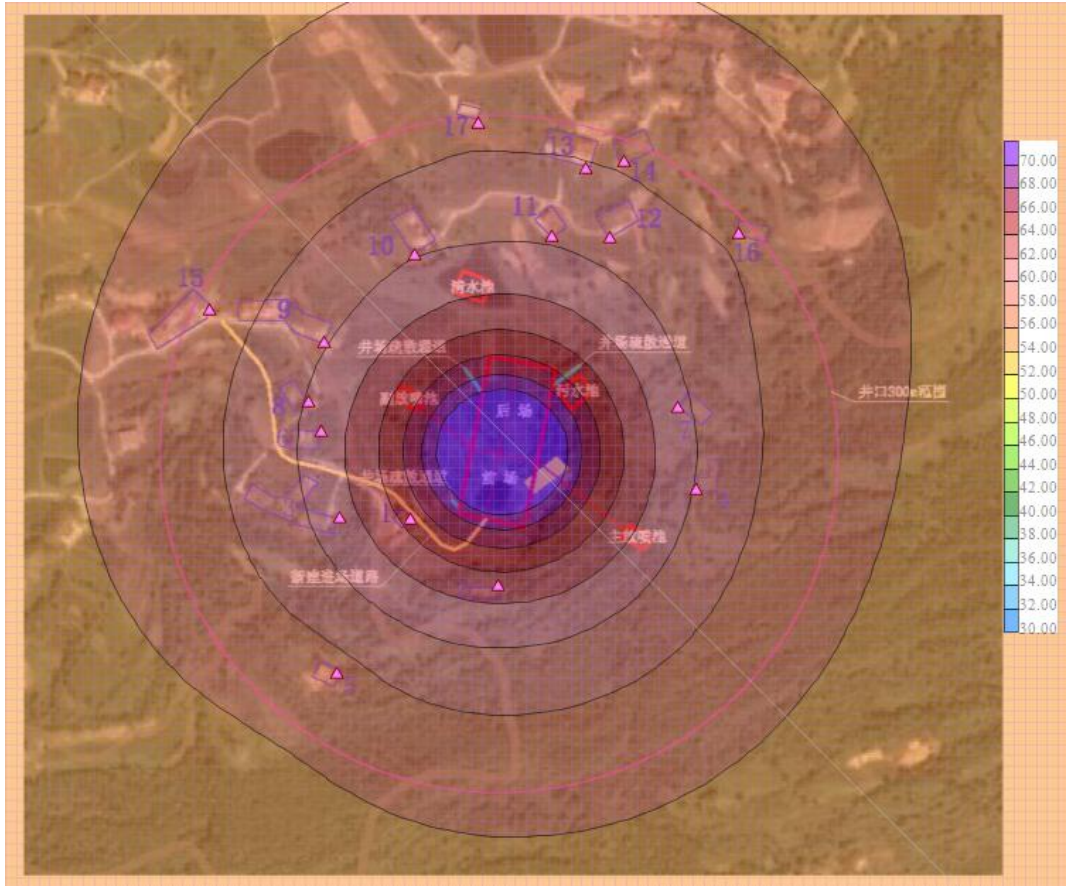


图 4-6 压裂作业期间噪声预测等声级图

井口 300m 范围内 17 个敏感点共 20 户居民噪声预测结果见下表：

表 4-9 敏感点处噪声预测（压裂作业期间）

敏感点	距井口距离	距井口方位	背景值	贡献值	预测值	达标情况
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	昼间
1	102m	南偏西 52.41°	54	64.17	64.57	超标
2	119m	南偏西 5.05°	52	62.60	62.97	超标
3	154m	南偏西 67.23°	54	60.17	61.11	超标
4	180m	南偏东 82.78°	52	59.09	59.87	达标
5	247m	南偏西 37.19°	52	55.89	57.38	达标
6	162m	北偏西 85.49°	54	59.84	60.85	超标
7	167m	北偏东 77.12°	52	59.92	60.57	超标
8	178m	北偏西 73.88°	54	58.97	60.17	超标
9	188m	北偏西 56.35°	54	58.54	59.85	达标
10	194m	北偏西 18.26°	55	58.27	59.95	达标

11	203m	北偏东 13.26°	55	58.02	59.78	达标
12	220m	北偏东 27.03°	55	57.26	59.29	达标
13	270m	北偏东 14.94°	55	55.27	58.14	达标
14	288m	北偏东 23.47°	55	54.67	57.85	达标
15	292m	北偏西 66.26°	54	54.37	57.20	达标
16	294m	北偏东 48.79°	55	54.48	57.76	达标
17	297m	北偏西 4.64°	55	54.25	57.65	达标

由压裂作业期间噪声预测可知，本项目压裂期间昼间噪声达标距离为：东侧距离井口约 179m，南侧距离井口约 174m，西侧距离井口约 182m，北侧距离井口约 193m，超标范围内分布有 6 个敏感点共 8 户居民。压裂作业通常在昼间进行，在采取与居民协商沟通临时撤离措施后，影响可接受。

③放喷作业噪声环境影响预测及分析

A、噪声源强

完井测试时产生的噪声主要为放喷噪声，采取降噪措施后设备的噪声值见表 4-10。

表 4-10 采取降噪措施后的噪声源强

序号	声源名称	运行数量 (台)	降噪前单台设备 声级 dB (A)	降噪措施	降噪后单台设备 声级 dB (A)
1	测试放喷	/	95~105	/	95~105

B、预测结果及分析

放喷期间噪声影响预测结果见图 4-7、图 4-8 所示。



图 4-7 测试放喷期间噪声预测等声级图（主放喷池）

主放喷池作业期间，其 300m 范围内 12 个敏感点共 14 户居民噪声预测结果见下表：

表 4-11 敏感点处噪声预测（主放喷池放喷作业期）

敏感点	距主放喷池方位、距离	背景值[dB(A)]	贡献值[dB(A)]	预测值[dB(A)]	达标情况
		昼间	昼间	昼间	昼间
1	西侧，189m	54	45.79	54.61	达标
2	西南侧，124m	52	49.62	53.98	达标
3	西侧，258m	54	43.03	54.33	达标
4	东北侧，65m	52	55.63	57.20	达标
5	西南侧，284m	52	42.29	52.44	达标
6	西北侧，294m	54	41.96	54.26	达标
7	东北侧，112m	52	50.87	54.48	达标
11	西北侧，278m	55	42.46	55.24	达标
12	北侧，266m	55	42.87	55.26	达标
16	东北侧，285m	55	42.34	55.23	达标
35	东北侧，230m	52	44.12	52.66	达标
37	东南侧，280m	52	42.39	52.45	达标

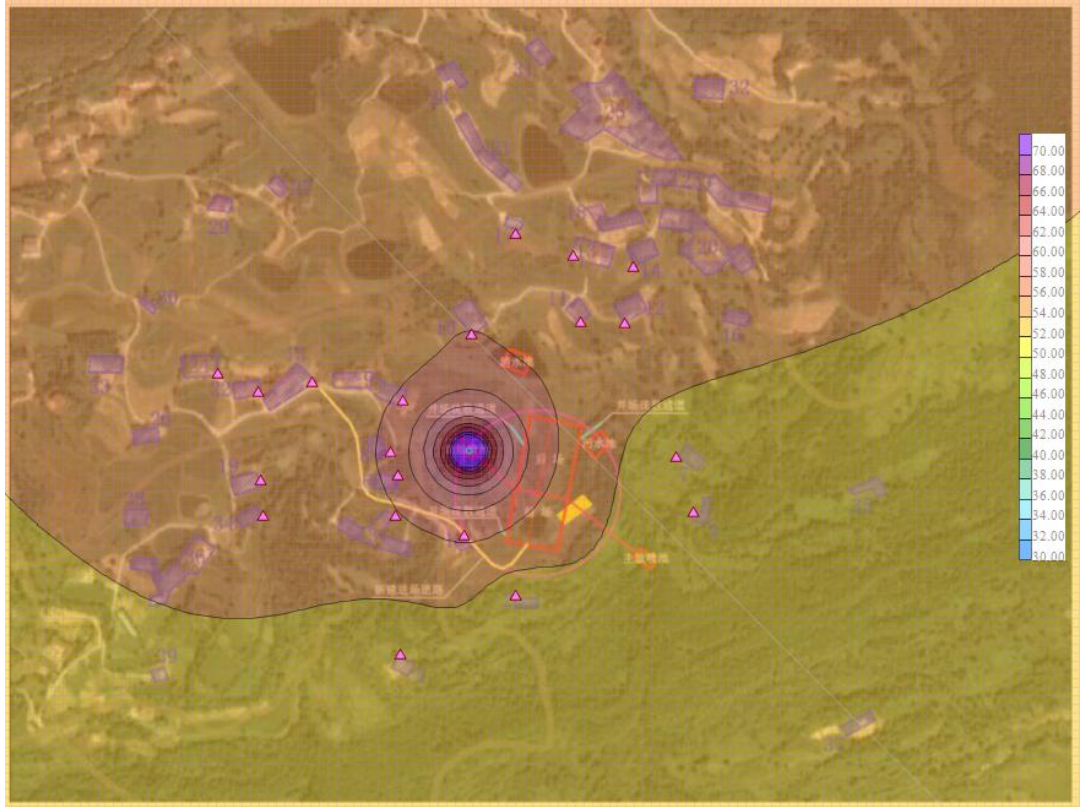


图 4-8 测试放喷期间噪声预测等声级图（副放喷池）

副放喷池作业期间，其 300m 范围内 20 个敏感点共 23 户居民噪声预测结果见下表：

表 4-12 敏感点处噪声预测（副放喷池放喷作业期）

敏感点	距副放喷池方位、距离	背景值[dB(A)]	贡献值[dB(A)]	预测值[dB(A)]	达标情况
		昼间	昼间	昼间	昼间
1	南侧，90m	54	52.36	56.27	达标
2	东南侧，166m	52	47.00	53.19	达标
3	西南侧，105m	54	51.10	55.80	达标
4	东南侧，258m	52	43.00	52.51	达标
5	西南侧，246m	52	43.72	52.60	达标
6	西南侧，76m	54	53.67	56.85	达标
7	东侧，229m	52	44.08	52.65	达标
8	西侧，78m	54	53.24	56.65	达标
9	西北侧，85m	54	52.75	56.43	达标
10	北侧，125m	55	49.53	56.08	达标
11	东北侧，190m	55	45.97	55.51	达标
12	东北侧，222m	55	44.40	55.36	达标
13	东北侧，250m	55	43.53	55.30	达标

14	东北侧, 280m	55	42.47	55.24	达标
15	西北侧, 190m	54	45.92	54.63	达标
17	东北侧, 248m	55	43.49	55.30	达标
19	西南侧, 232m	54	43.97	54.41	达标
22	西北侧, 244m	54	43.60	54.38	达标
24	西北侧, 292m	54	41.89	54.26	达标
34	西南侧, 240m	54	43.71	54.39	达标

由放喷期间噪声预测可知, 本次评价的元陆 2HF 井昼间放喷时, 采用主放喷池或副放喷池放喷期间噪声均满足要求。同时, 项目通过在放喷池周围设置三面高 3.5m 围墙, 可以降低一定的噪声; 且本项目测试放喷时间较短, 测试作业完毕影响即消除; 同时放喷通常在昼间进行, 在测试放喷前, 项目需对放喷池及井口周边的居民进行临时疏散, 故本项目测试放喷期间的噪声影响可接受。

5) 噪声环境影响评价小结

钻井工程噪声主要产自钻井作业期间、压裂作业期和测试放喷阶段, 经预测, 项目通过采取合理降噪措施后, 电网供电期间, 钻井作业期昼间噪声超标范围内无敏感点分布, 夜间超标范围内分布有 6 个敏感点共 8 户居民; 柴油发电机供电期间, 钻井作业期昼间噪声超标范围内无敏感点分布, 夜间超标范围内分布有 11 个敏感点共 14 户居民。压裂作业期昼间超标范围内分布有 6 个敏感点共 8 户居民; 主放喷池和副放喷池放喷期间各敏感目标昼间噪声值均低于标准值。

工程噪声是在钻井作业期间、压裂作业期和测试放喷期间产生的, 并且只在作业时产生。但对居民的影响是客观存在的, 故本环评建议建设单位在当地电网若满足作业要求时应尽量采用电网进行供电。并采取以下措施:

①施工方在施工期间应加强施工管理, 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, 避免特种作业时产生非正常的噪声;

②在夜间作业时, 应平稳操作, 尽量避免敲击噪声;

③施工方在钻井工作期间对周边农户多采取沟通宣传和耐心解释等方式, 征得其支持谅解, 同时施工方在钻井施工前应与受影响居民协商达成一致, 采取临时撤离等措施解决钻井期间噪声超标问题, 待钻井作业结束后返回, 确保不噪声扰民。

井场应采取积极有效的措施, 有效减小项目施工对周边居民的影响。同

时由于钻井噪声属于施工噪声，钻井时间较短，随着钻井工程的结束，本项目对周边环境造成的影响也会随之消失。在采取与居民协商沟通等措施后，影响可接受。

(5) 固体废物对环境的影响分析

1) 固体废物的产生情况

钻井过程中的固体废物主要有钻井岩屑、钻井泥浆（废水基泥浆、废油基泥浆）、废弃包装材料、钻井及其配套设备保养产生的废油，以及井队员工产生的生活垃圾。

① 钻井泥浆

为达到安全、快速钻井的目的，钻井泥浆常使用各类的钻井液添加剂。废钻井泥浆主要是有黏土、钻屑、加重材料、化学添加剂、无机盐和油等组成的多相稳定悬浮液，pH 值较高。导致环境污染的有害成分为油类、盐类、杀菌剂、化学添加剂，高分子有机化合物经生物降解后产生的低分子有机化合物和碱性物质。本项目三开、四开井段使用水基泥浆。

钻井过程中产生的废钻井泥浆主要来源于以下情况：

- a、被更换的不适于钻井工程和地质要求的钻井泥浆。
- b、在钻井过程中，因部分性能不合格而被排放的钻井泥浆。
- c、完井时井筒内被清水替出的钻井泥浆。
- d、由钻井泥浆循环系统跑、冒、滴、漏而排出的钻井泥浆。
- e、钻屑与钻井液分离时，钻屑表面粘附的钻井液。

泥浆量经验公式如下所示：

$$V=\pi D^2 h/8+18\times(h-1000)/500+116$$

式中：D：井的直径，m；

h：井深，m；

V：泥浆量，m³。

由上述公式计算、同时根据工程钻井设计资料和巴中区块其他探井经验数据估算，本工程水基泥浆产生量约 545m³，油基泥浆产生量约 507m³。

A、水基泥浆

工程钻井过程中排砂管线排出的水基泥浆的回收利用率为 95%，其余 5%

为废水基泥浆，则废水基泥浆产生量为 27.3m³。核查《国家危险废物名录》（2021 年版），废水基泥浆不在《国家危险废物名录》（2021 年版）中规定的危险废物之列。类比四川境内采用水基钻井液钻井的井场废水基泥浆固化浸出液浸出毒性分析，见表 4-13。

表 4-13 类比废水基泥浆固化体浸出液监测结果 单位：mg/L

分析项目	Be	Cr	Ni	Cu	Zn	As
监测值	0.028×10 ⁻³	10.2×10 ⁻³	7.2×10 ⁻³	15.6×10 ⁻³	0.189	18.6×10 ⁻³
标准值	0.02	15	5	100	100	5
超标率	0	0	0	0	0	0
分析项目	Se	Ag	Cd	Ba	Hg	Pb
监测值	8×10 ⁻³	0.25×10 ⁻³	0.55×10 ⁻³	0.252	2.8×10 ⁻³	3.8×10 ⁻³
标准值	1	5	1	100	0.1	5
超标率	0	0	0	0	0	0

注：标准值为《危险废物鉴别标准》（GB5085.1-6）规定的属危险废物的情况

由上表可知，废水基泥浆不属危险废物，属一般工业固体废物。因此，本项目产生的废水基泥浆经“泥浆不落地”环保处理系统处理后泥饼暂存于岩屑罐，实行随钻处理，交由符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂等进行资源化利用。

B、油基泥浆

本项目水平段采用油基钻井液钻井，油基泥浆在钻井过程中除少量损耗和附着于岩屑外，其余大部分可通过油基泥浆循环系统实现循环利用。根据类比调查，油基泥浆的回收利用率为 95%，其余 5%为废油基泥浆，则废油基泥浆产生量 25.4m³。完钻后，剩余油基泥浆由油基泥浆罐收集后交井队回收，用于其他平台钻井；废油基泥浆暂存于岩屑罐，交由有相应资质类别的危险废物处置单位处置。

②钻井岩屑

钻井岩屑是在钻井过程中钻头切屑地层岩石而产生的碎屑，其产生量与井眼长度，平均井径及岩性有关。

A、空气钻井阶段岩屑

产生的岩屑主要为岩屑粉尘。在使用空气钻的过程中，通过钻机、转盘，带动钻杆切削地层，同时向井内注入干燥气体，依靠环空气体的冲力，把岩屑从井底带回地面的排砂管，并向排砂管内注入沉降水，以降低粉尘排

放量。岩屑于现场暂存，后期用于污水池的回填，降尘水回用作为喷淋水或用于钻井液配置。根据工程钻井设计资料和巴中区块其他探井经验数据估算，本项目在空气钻井阶段最终产生的钻井岩屑约为 560m³。

B、清水及水基泥浆钻井阶段岩屑

是在清水及水基泥浆钻井过程中钻头切屑地层岩石而产生的碎屑，其产生量与井眼长度，平均井径及岩性有关。水基泥浆钻井过程中井底排出的岩屑和泥浆混合物经振动筛分离后，大颗粒岩屑进入螺旋传送装置，筛下物（泥浆和小颗粒岩屑）通过除砂机、除泥机、离心机等进行固液分离，分离出的小颗粒岩屑进入螺旋传送装置，经处理后岩屑暂存于岩屑罐，岩屑实行随钻处理，交由符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂等进行资源化利用。

根据工程钻井设计资料和巴中区块其他探井经验数据估算，本项目在清水及水基泥浆钻井阶段最终产生的钻井岩屑约为850m³。

C、油基泥浆钻井阶段岩屑

本项目油基泥浆钻井阶段岩屑根据工程钻井设计资料和巴中区块其他探井经验数据估算，产生岩屑量为220m³。含油基泥浆岩屑暂存于岩屑罐，交由有相应资质类别的危险废物处置单位处置。

③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，为一般废物，其产生量约0.2t，收集后交当地环卫部门进行处置。

④生活垃圾

本工程钻井周期约21个月，井队生活垃圾产生量约12.6t，在井场外设置有生活垃圾桶，经袋装收集后运至附近垃圾收集点，再由当地乡镇环卫部门统一清运处置。

⑤废机油

钻井过程中废机油的主要来源是：机械（泥浆泵、转盘、链条等）润滑废油；清洗、保养产生的废机油，如更换柴油发电机零部件和潜洗钻具、套管时产生的废机油；隔油罐产生的废油。本工程产生废油约0.5t。本项目将严格按照《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）中相关规定在

产生源收集，并保证收集所用的废油桶完好无损，没有腐蚀、污染、损毁或其他导致其使用能效减弱的缺陷。项目产生的废油集中收集于井场危废暂存间，在钻井结束后，经站内收集优先企业内部资源化利用（用于其他井配制油基泥浆等），无法利用则委托有资质单位进行处置。

本项目危险废物汇总表见表4-14。

表 4-14 本项目危险废物汇总表

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	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
废油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	0.5t	钻井机械维护	液体	矿物油	矿物油	整个施工钻井过程	T,I	站内收集优先企业内部资源化利用（用于其他井配制油基泥浆等），无法利用则委托有资质单位进行处置
废油基泥浆		072-001-08	25.4m ³	油基钻井液钻进	液态	矿物油	矿物油	水平段钻井过程	T	岩屑罐收集后，交由有相应资质类别的危险废物处置单位处置
油基岩屑		072-001-08	220m ³		固态	矿物油	矿物油		T	

表 4-15 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

贮存场所	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危废暂存间	废油	废矿物油与含矿物油废物	HW08	井场后场	5m ²	桶装密闭储存	2.0t	12个月

本次环评要求：项目危废暂存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求设计，并做好“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）措施，液体危险废物均密闭桶装收集，分类分区堆放，并按规定设置明显标识；危废管理人员定期进行巡检，针对贮存的危险废物的基本特性和风险点进行针对性的巡检。

2) 固体废物对环境的影响

钻井期间空气钻井阶段岩屑于现场暂存，后期用于污水池的回填；清水

及水基泥浆钻井阶段岩屑和废水基泥浆交由符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂等进行资源化利用；剩余油基泥浆由油基泥浆罐收集后交井队回收，用于其他平台钻井；废油基泥浆和油基岩屑暂存于岩屑罐，交由有相应资质类别的危险废物处置单位处置；废包装材料与生活垃圾经收集后运至附近垃圾收集点，再由当地乡镇环卫部门统一清运处置；废油经站内收集优先企业内部资源化利用（用于其他井配制油基泥浆等），无法利用则委托有资质单位进行处置。

综上，本工程钻井过程中产生的固体废物经以上方式处理后，对土壤、植被及地下水环境造成影响很小。

(6) 土壤环境影响分析

1) 土壤环境影响识别

①土壤环境影响类型与影响途径识别

项目施工期仅有少量废气产生，且施工时间短，对土壤的影响很小，因此本次评价不考虑大气沉降对土壤的影响。项目可能对土壤造成的污染主要为：井场区域、柴油罐区、污水池等由于事故状态或是极端天气原因导致污染物外溢泄漏，污染物通过垂直入渗和地面漫流的方式进入土壤。

本项目对土壤的影响类型和途径见表4-16。

表 4-16 本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
勘探期	-	√	√
运营期	-	-	-
服务期满后	-	-	-

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”。

②土壤环境影响源及影响因子识别

本项目土壤环境影响源及影响因子见下表。

表 4-17 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

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
场地	钻井过程	大气沉降	/	/	/
		地面漫流	COD、SS、pH、石油烃	石油烃	事故
		垂直入渗	COD、SS、pH、石油烃	石油烃	事故
		其他	/	/	/

注：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；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

2) 土壤环境影响评价

本项目钻井阶段污染物主要通过地面漫流、垂直入渗途径污染土壤。

①地面漫流

对于地上设施，在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，进一步污染土壤。

为避免事故工况下废水泄露外排对环境造成恶劣影响，本项目设置污染源头、处理过程和最终排放的“三级防控”机制，具体包括：第一级防控措施是在环保装置区设置污水罐，同时在钻井作业污染物区和柴油罐区四周设置围堰，防止污水事故泄露；并在井场四周雨水边沟出水口设置2m*3m*1m的监控池，构筑生产过程中环境安全的第一层防控网；第二级防控措施是设置事故应急池（容积600m³），与污水池合建常态为空置状态，收集井场产生的事故废水，确保废水不外排；第三级防控措施是在污水池设置监控系统，当污水池液位出现异常情况时及时将污水进行转运。

同时，井场设计做到清污分流。井场四周设边沟，用于排泄井场的雨水。井场主要设备基础周边设环状污水沟，将井场产生的污水通过主排污沟排入污水池。在污水沟边沿靠井场地坪的一侧修建100mm×100mm的C20混凝土拦水堰，防止井场雨水流向污水沟内，挡水墙与地坪水泥混凝土硬化面连续浇筑。清污分流排水系统对井场的雨水及钻井废水进行有效的分离，可以降低因暴雨等自然灾害而导致废水外溢污染土壤的风险。

通过以上措施全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤。在全面落实污染防控措施的情况下，污染物地面漫流对土壤影响较小。

②垂直入渗

对于泥浆循环系统、污水池、柴油罐区、泥浆罐区等区域，在事故情况下会造成污染物的泄漏，通过垂直入渗途径污染土壤。

本项目根据场地特性和项目特征，制定分区防渗。对钻井井口区域、压井管汇坑、泥浆循环系统基础、污水沟、泵房基础、污水池、应急池、放喷池、发电机房基础、环保装置区、柴油罐基础、危废暂存间等区域采取重点

防渗；对除重点防渗区域外的井场作业区（后场）、清水池及水罐基础等区域采取一般防渗。在全面落实分区防渗措施的情况下，污染物的垂直入渗对土壤影响较小。

3) 土壤环境影响评价结论

本项目位于四川省广元市苍溪县五龙镇苍龙村3组，区域现状为农村生态环境，现状用地范围内主要为耕地，项目针对各类污染物均将采取对应的污染防治措施，可确保污染物的达标排放及防止渗漏发生，可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染源强，确保项目对区域土壤环境的影响处于可接受水平。

(7) 环境风险影响分析

工程属不含硫化氢天然气井钻探工程，项目建设存在一定环境风险，主要为废水泄漏外溢和井喷等，但事故发生概率低。在严格按照各类作业操作规程进行施工作业，严格执行报告提出的风险防范措施并制定环境风险应急预案后，项目环境风险是可防控的。

详见《元陆2HF井钻探工程环境风险专项评价》。

三、征地拆迁及移民安置影响分析

根据《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）第3.2.2条规定，井口距民宅距离不小于100m；因此，根据工程安排，井口方圆100m范围内的居民和放喷池方圆50m范围内的居民属于工程拆迁或搬迁范围，本项目将工程拆迁或搬迁1户居民（7人）。拆迁安置过程中产生的建筑垃圾应及时收集，并进行妥善处置。

对于拆迁的农村居民应根据《四川省人民政府办公厅关于进一步做好征地农民社会保障工作的通知》（川办发〔2008〕15号）和《四川省人民政府办公厅转发省国土资源厅关于调整征地补偿安置标准等有关问题的意见的通知》（川办函〔2008〕73号）的有关补偿，并结合当地农村生活水平制定合理的拆迁和占地补偿办法，采取就近安置的方式，尽量满足拆迁户建房和安置的需求。

工程拆迁的不良影响主要表现在拆迁起到搬进新居前的短时期内，由于被拆迁居民的住房条件、人口构成等情况不同，所以在搬迁安置过程中所受

	<p>到的影响程度也不尽相同。考虑到工程动工前，建设单位将配合地方政府根据当地实际情况安排征地拆迁影响居民的重新安置工作。因此，受影响居民安置后的生活水平不会因项目建设而降低。</p>																																								
<p>运营期生态环境影响分析</p>	<p>本项目为天然气勘探井，不涉及后期的站场运营。</p>																																								
<p>选址选线环境合理性分析</p>	<p>(1) 与《钻前工程及井场布置技术要求》(SY/T5466-2013) 符合性分析</p> <p>本工程属常规天然气勘探，根据《钻前工程及井场布置技术要求》第3.2.2节规定：油、气井井口距高压线及其他永久性设施不小于75m，距民宅不小于100m，距铁路、高速公路不小于200m，距学校、医院和大型油库等人口密集性、高危性场所不小于500m。在地下矿产采掘区钻井，井筒与采掘坑道、矿井坑道之间的距离不小于100m。根据调查，本工程井口与周围设施间距离等基本情况见表4-18。</p> <p style="text-align: center;">表 4-18 本项目与周围设施间距离的符合性</p> <table border="1" data-bbox="316 1541 1396 1989"> <thead> <tr> <th colspan="2">名称</th> <th>钻前工程井场技术要求</th> <th>本工程是否涉及居民区、铁路等，以及距井口距离</th> <th>是否满足钻前技术要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>井口</td> <td>高压线及其他永久性设施</td> <td>≥75m</td> <td>不涉及</td> <td>满足要求</td> </tr> <tr> <td>井口</td> <td>民宅</td> <td>≥100m</td> <td>工程拆迁或搬迁后，100m范围内无民房</td> <td>满足要求</td> </tr> <tr> <td>井口</td> <td>铁路</td> <td>≥200m</td> <td>不涉及</td> <td>满足要求</td> </tr> <tr> <td>井口</td> <td>高速公路</td> <td>≥200m</td> <td>200m范围内不涉及</td> <td>满足要求</td> </tr> <tr> <td>井口</td> <td>学校</td> <td>≥500m</td> <td>500m范围内不涉及</td> <td>满足要求</td> </tr> <tr> <td>井口</td> <td>医院</td> <td>≥500m</td> <td>500m范围内不涉及</td> <td>满足要求</td> </tr> <tr> <td>井口</td> <td>油库等高风险场所</td> <td>≥500m</td> <td>500m范围内不涉及</td> <td>满足要求</td> </tr> </tbody> </table>	名称		钻前工程井场技术要求	本工程是否涉及居民区、铁路等，以及距井口距离	是否满足钻前技术要求	井口	高压线及其他永久性设施	≥75m	不涉及	满足要求	井口	民宅	≥100m	工程拆迁或搬迁后，100m范围内无民房	满足要求	井口	铁路	≥200m	不涉及	满足要求	井口	高速公路	≥200m	200m范围内不涉及	满足要求	井口	学校	≥500m	500m范围内不涉及	满足要求	井口	医院	≥500m	500m范围内不涉及	满足要求	井口	油库等高风险场所	≥500m	500m范围内不涉及	满足要求
名称		钻前工程井场技术要求	本工程是否涉及居民区、铁路等，以及距井口距离	是否满足钻前技术要求																																					
井口	高压线及其他永久性设施	≥75m	不涉及	满足要求																																					
井口	民宅	≥100m	工程拆迁或搬迁后，100m范围内无民房	满足要求																																					
井口	铁路	≥200m	不涉及	满足要求																																					
井口	高速公路	≥200m	200m范围内不涉及	满足要求																																					
井口	学校	≥500m	500m范围内不涉及	满足要求																																					
井口	医院	≥500m	500m范围内不涉及	满足要求																																					
井口	油库等高风险场所	≥500m	500m范围内不涉及	满足要求																																					

井口	集中居住地等人口密集区	≥500m	500m 范围内不涉及	满足要求
井筒	地下矿产采掘坑道、矿井坑道	≥100m	100m 范围内不涉及	满足要求
放喷池	井口 井口(含硫)	≥75 ≥100	工程属不含硫化氢天然气井，项目放喷池与井口距离均大于 75m	满足要求
放喷池	民宅、林区、电线等永久性设施	≥50	放喷池 50m 范围内不涉及	满足要求

经调查，元陆 2HF 井口 75m 范围内无高压线及其他永久性设施；工程拆迁或搬迁后，100m 范围内无民房；200m 范围内无铁路、高速公路等；井口附近最近的场镇为三川镇，位于井口的东北侧方向 1.6km，满足“500m 范围内无学校、医院和大型油库等人口密集性、高危性场所”的技术要求；井筒 100m 范围内无地下矿产采掘坑道和矿井坑道。该井位选址满足《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）中 3.2.2 节相关规定。

（2）与基本农田的符合性分析

本项目建设将占用基本农田，根据《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）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。项目为勘探井，且临时占用基本农田，临时用地应按《土地管理法》、《土地复垦条例》等相关规定办理临时用地手续。根据《四川省自然资源厅 关于解决油气勘探开发用地问题的复函》（川自然资函[2019]197 号）文件要求，油气勘探开发项目可在无法避让基本农田的情况下，办理临时用地。

为保护项目对土地的利用及影响，建设单位应按照相关规定办理临时用地手续，并按照《基本农田保护条例》的相关规定做好对临时占用的基本农田的恢复，做好复土复耕，保证土壤质量。

（3）与插江国家级水产种质资源保护区位置关系分析

根据《水产种质资源保护区管理暂行办法》（农业部令[2011]第 号），水产种质资源保护区，是指为保护水产种质资源及其生存环境，在具有较高经济价值和遗传育种价值的水产种质资源的主要生长繁育区域，依法划定并予以特殊保护和管理的水域、滩涂及其毗邻的岛礁、陆域。

插江国家级水产种质资源保护区于 2012 年 12 月 7 日由农业部以第 1873 号批准建立。保护区总面积 579 公顷，其中核心区面积 264 公顷，实验区面积 315 公顷。保护区特别保护期为全年。保护区位于苍溪县境内东河元坝镇段及支流插江，范围在东经 105°59'05"-106°04'39"，北纬 31°49'43"-32°06'52" 之间。流经插江雍河场-清水寺-龙王场-两河场-三川场-石门场-插江口，东河元坝镇老旋沱-插江口-元坝场，全长 55 公里。其中核心区长 27 公里，自插江龙王场（106°00'55"E、32°02'37"N）-两河场（105°59'05"E、32°00'34"N）-三川场（106°00'32"E、31°56'36"N）-石门场（106°01'20"E、31°52'34"N）-插江口（106°01'54"E、31°51'10"N）。实验区长 28 公里，分为二段：第一段为插江雍河场（106°04'39"E、32°06'52"N）-清水寺（106°01'52"E、32°05'07"N）-龙王场（106°00'55"E、32°02'37"N），长 20 公里，面积 75 公顷；第二段为东河元坝镇老旋沱（106°02'55"E、31°51'33"N）-插江口（106°01'54"E、31°51'10"N）-元坝场（106°03'00"E、31°49'43"N），长 8 公里，面积 240 公顷。主要保护对象为中华鳖、岩原鲤、黄颡鱼。

本项目位于四川省广元市苍溪县五龙镇苍龙村 3 组，项目距离插江国家级水产种质资源保护区边界约 1.5km，故项目不在插江国家级水产种质资源保护区范围内。同时，项目沿井场主要设备基础周边设环状污水沟，将井场产生的污水通过主排污沟排入污水池；且钻井过程中产生的作业废水重复利用于钻井过程中，最终不能利用的部分运至四川鑫泓钻井废水处理厂等工业污水处理厂集中处理。因此，项目对插江国家级水产种质资源保护区无影响。

（4）与环境相容性分析

根据井场地质构造情况，项目构造位置位于四川盆地川东北九龙山背斜带。为有效开发该区块天然气资源，建设单位拟在该区块部署勘探井，拟建地区域内无泉眼、地下暗河等控制性水点分布，其选址是比较理想的选址。

项目地处农村环境，井场所在地工程地质条件较好。拟建井场四周主要为耕地、林地及少量建设用地等。井口周边 500m 范围内主要分布着散居居民，无学校、医院、场镇等人口密集性场所。

本项目建设用地为临时占地，对工程占地的具体补偿措施及补偿方案由自规局确定，在采取补偿等措施后，对失地农民的生活影响较小。

距离本项目井口最近地表水体为井口南侧的杜家沟，为季节性小溪沟，与井口直线距离约 620m，低于井口海拔 380m 左右，主要水体功能为灌溉，溪水由西向东汇入插江；插江位于井口东侧直线距离约 1.5km 处，低于井口海拔 390m 左右，主要水体功能为灌溉、泄洪、饮用水功能，河水由北向南流动。

根据调查，项目周边主要分布有五龙镇、三川镇饮用水源，其中三川镇饮用水源取水来自插江，位于三川镇跳石村，本项目位于三川镇饮用水水源保护区西南侧，项目井口距离保护区边界最近直线距离约 1.7km，项目不在三川镇饮用水水源保护区范围内；五龙镇饮用水源取水口位于五龙镇九燕村四组伏家沟水库，本项目位于五龙镇伏家沟饮用水水源保护区东北侧，项目井口距离保护区边界最近直线距离约 3.6km，项目不在五龙镇伏家沟饮用水水源保护区范围内。

项目拟选地远离了周边居民的分散式取水点，位于当地城镇规划区外，同时也不涉及风景名胜区、自然保护区和饮用水源保护区等环境敏感目标。

项目产生的危险废物主要为废油基泥浆、油基岩屑和油类等，废油基泥浆、油基岩屑暂存于岩屑罐，油类由废油桶收集。岩屑罐设置于环保装置区内，位于井场北侧；废油桶设置于危废暂存间，靠近各钻井设备附近。经调查，各危废临时收集设施附近无自然保护区、风景名胜区、集中式水源地等敏感点分布，在采取“四防”措施后对其影响较小。因此，项目各危险废物临时收集设施选址合理。

综上，项目选址符合相关技术规范要求，与环境相容，项目选址合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环 境保护 措施	<p>一、钻前工程环境保护措施</p> <p>(1) 废气治理措施及可行性</p> <p>钻前工程环境空气污染物主要来自施工扬尘、施工机械尾气等。施工扬尘为土石方开挖，材料运输、卸放、拌和等过程中产生的，主要污染物为 TSP，在采取洒水防尘措施后影响较小；施工机械尾气为燃油发电机、车辆排放尾气，主要污染物为 NO_x 和 CO，由于累计施工工时不长，不会对周边农业生产造成明显影响。</p> <p>在钻井施工期间建设单位需认真落实《四川省灰霾污染防治实施方案》，严禁运渣车辆冒顶装载、严禁现场焚烧废弃物。在施工现场设置围栏或部分围栏，缩小施工扬尘的扩散范围。保持运输车辆完好，不过满装载，尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿程抛洒。钻前施工现场进行合理化管理，统一堆放材料，设置专门库房堆放水泥，尽量减少搬运环节，搬运时轻举轻放，防止包装袋破裂。</p> <p>通过以上有效的管理措施，可降低扬尘 50~70%，符合《四川省人民政府办公厅关于加强灰霾污染防治的通知》（川办发[2013]32 号）和《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2680-2020）排放限值相关要求，措施可行有效。</p> <p>(2) 废水治理措施及可行性</p> <p>钻前工程生活污水来自施工人员。施工期间生活污水产生量小，依托周边农户旱厕收集后，作为农田肥料使用。</p> <p>钻前施工作业废水来自施工场地，道路施工过程遇雨产生的地表径流，径流雨水中夹带有悬浮物；井场基础建设产生的废水主要砂石骨料加工、混凝土拌和及养护等过程。要求废水经沉淀处理后循环使用，不外排。</p> <p>施工期采取的废水治理措施可行有效。</p> <p>(3) 噪声控制措施及可行性</p> <p>钻前工程施工噪声主要为施工设备噪声，如挖掘机、推土机、运输汽车等突发性噪声，声源强度为 80~90dB。施工噪声主要集中在施工场地范围内，噪声源位置相对固定，作业时间为 08:00~18:00，不在夜间施工。施工噪</p>
-------------------------	--

声影响是暂时的，不会造成长期环境影响。

(4) 固体废物处置措施及可行性

本工程能做到挖填平衡。填方由挖出的土方进行回填，根据钻前布置需要，耕植土堆放区预设置 1 个，布设于井场外西侧低洼处。后期将耕植土进行生态恢复，最终得到合理利用。表层土壤采取分层开挖，分层堆放。表层土以下的土应及时进行回填，并夯实，先对埋在下层的土进行压实，再用原有表层土覆盖于上层堆砌。

生活垃圾累计产生量 1.2t，井场设置垃圾桶，经袋装收集后运至附近垃圾收集点，再由当地乡镇环卫部门统一清运处置。建筑垃圾编制处置方案报当地环卫部门备案，并妥善处理。

采取上述措施的前提下，钻前工程基础开挖表土、施工人员生活垃圾及建筑垃圾等固体废物可得到妥善处理，措施可行。

(5) 生态保护措施及可行性

在施工过程中需重视对周边生态环境的保护，严格落实各项环评提出的环境保护措施，以达到对生态环境扰动影响最小化，并在相应时期对造成的生物损失进行必要的恢复与补偿。具体措施如下：

A、在满足施工条件下，严格控制临时施工作业带，尽量减少对植被的破坏；施工期应避免雨天与大风天气，减少水土流失量。

B、项目在修建井场、水池等施工时通过采取修建排水沟、护坡、临时表土堆场设挡土墙和排水沟等措施。施工结束后，通过对施工迹地地表植被的恢复。

C、对于工程施工所用的临时路线，尽量选择已有的便道，或者选择植被生长差的地段，对于临时便道则选用已有的农田机耕道。对于施工机械车辆应固定其行驶路线，禁止乱压乱碾，任意破坏地表植被。

D、道路工程施工过程中尽量减少土石方工程量并缩小生态影响范围，减少对周边土壤和植被的破坏。

E、加强道路两侧树木的保护工作，公路两侧原有的树木应加以保护。

F、表土剥离，工程结束后，将表土用于完井后复垦用的耕作土。

G、对本工程施工临时占用的耕地，在施工期根据占用面积给予影响人口

相应的补偿，施工结束后进行土地恢复、农业复垦，及时归还农户耕种。土地复垦工作应遵循“谁破坏，谁复垦”的原则，建设单位需严格按照《土地复垦条例》要求，编制项目土地复垦方案，进行土地复垦，使其恢复到可利用状态，并优先用于农业。

在实施上述生态防护措施后，项目钻前工程对周边生态环境影响很小。故本次评价认为，建设方采取的水土保持和生态保护措施有效可行。

二、钻井期间主要环境保护措施

(1) 废气治理措施及可行性

工程废气主要包括气体钻扬尘、柴油发电机组产生的废气、测试放喷和事故放喷废气、油基泥浆钻井废气等。

1) 气体钻扬尘

在气体钻阶段，压缩气体将井底岩屑等带出地面过程中，会产生一定的粉尘。根据工艺设计，通过向排砂管内加水降尘，以降低粉尘排放量，极少量粉尘由压缩空气带入环境中，不会对周边大气环境造成明显不利影响。

2) 柴油发电机组燃烧排放废气

备用柴油发电机为钻机的各种设备如泥浆泵、天车、转盘等提供动力。其产生的污染物浓度低，且柴油发电机组均为成套产品，有自带的尾气处理系统和排气筒等，污染物排放对环境的影响较小。

3) 测试放喷天然气经点燃后排放废气

为了解气井产层的产气量，当钻至目的层后，需进行测试放喷，测试放喷产生的废气量取决于所钻井的产气量和测试时间，一般产量大的井其放喷量也较大。测试放喷的天然气经专用放喷管线引至放喷池后点火燃烧，其主要污染物为 NO_x 、 CO_2 等。因测试放喷时间较短，属短期排放，将随测试放喷的结束而消失。

测试放喷管口高为 1m，采用燃烧筒，修建放喷坑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。水泥基墩坑长×宽×深为 $0.8\text{m}\times 0.8\text{m}\times 1.0\text{m}$ ，遇地表松软时，基坑体积应大于 1.2m^3 ；地脚螺栓直径不小于 20mm，预埋长度不小于 0.5m，不允许对焊。放喷坑内层采用耐火砖修建。燃烧池地势空旷，有利于燃烧废气的扩散和减少热辐射污染。该技术在

钻井工程中广泛应用，技术成熟。

4) 非正常生产时事故放喷天然气经点燃后排放废气

钻井进入气层后，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。此时利用防喷器迅速封闭井口，若井口压力过高，则打开防喷管线阀门泄压，即事故放喷。事故放喷一般时间较短，约 2~4h，属于临时排放。

5) 油基泥浆钻井废气

项目油基泥浆在泥浆循环系统中进行循环使用，而油基岩屑用岩屑罐收集，暴露时间较短，故产生挥发性废气（VOCs）量较小。油基泥浆钻井废气随着钻井工程的完工而结束。

本项目采取的废气治理措施可行有效。

(2) 废水治理措施及可行性

1) 作业废水处置措施

①处置方案

本项目作业废水主要包括常规钻井废水、洗井废水、压裂返排液、方井雨水，处置方案为：钻井废水、洗井废水经“泥浆不落地”环保装置处理系统处理后暂存于污水罐，方井雨水通过污水泵泵入污水池，压裂返排液通过管线暂存于污水池，及时转运至四川鑫泓钻井废水处理厂等工业污水处理厂集中处理。项目作业废水处理方案见图 5-1。

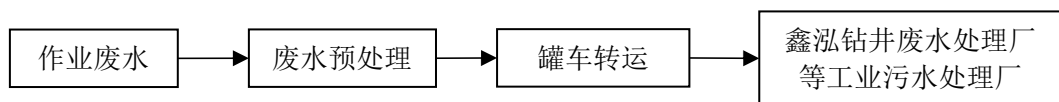


图 5-1 项目作业废水处理方案示意图

目前中国石化勘探分公司在钻井作业中较常用的废水处置方式主要为委托专业的钻井废水最终处理单位进行处置，考虑废水处置的环保和经济可行性，本项目作业废水最终处置以四川鑫泓钻井废水处理有限公司苍溪鑫泓钻井废水处理厂为例。

四川鑫泓废水处理厂位于苍溪县桥溪乡，由贵阳鑫泓工程技术有限公司设计，四川鑫泓钻井废水处理有限公司投资修建，总投资 361.5 万元，设计处理能力 200m³/d，接纳水体为东河，主要采用“化学法固液分离+反渗透装置

(UF超滤+R/O装置)”的工艺路线。该站于2011年11月8日通过广元市环境保护局环评批复(广环办函[2011]227号),同年建成投产,并于2012年11月通过广元市环境保护局建设项目竣工环境保护验收(广环验[2012]05号),2013年7月取得苍溪县环境保护局颁发的《排放污染物许可证》(川环许HB0023)。苍溪鑫泓污水处理厂于2012年和2013年先后进行了2次扩能技改,扩能后废水处理能力达到了700m³/d。技改完成后具备了压裂废水、地层水以及钻井废水等各类污水的处理能力及资质。本项目污水暂存于污水罐及污水池,每天最大转运量为100m³/d,小于鑫泓污水处理厂的处理能力,故四川鑫泓污水处理厂能够接纳本项目污水。四川鑫泓钻井废水处理有限公司营业执照、排污许可证、废水排口例行监测报告等相关资料见附件。

四川鑫泓钻井废水处理有限公司下属四川鑫泓钻井污水处理厂是专门针对中石油钻井废水,压裂废水,地层水(气田水)处理服务的专业处理厂,具备了压裂废水、地层水以及钻井废水等各类污水的处理资质。本项目作业废水转运至四川鑫泓钻井废水处理有限公司下属四川鑫泓污水处理厂进行最终处理,经处理达标后排入东河。

②四川鑫泓钻井污水处理厂达标排放情况

根据苍溪县环境监测站于2019年8月12日对其出水水质进行监测的《四川鑫泓钻井废水处理有限公司污染源监督性监测》(苍环监字[2019]第071号)监测报告。废水经鑫泓钻井污水处理厂处理后,出水水质监测结果见表5-1。

表5-1 四川鑫泓钻井废水处理有限公司出水监测结果 单位: mg/L pH无量纲

项目	废水处理设施出口				评价结果
	第一次	第二次	第三次	平均值	
pH	8.67	8.62	8.65	8.62~8.67	达标
悬浮物	8	8	7	8	达标
化学需氧量	21	19	22	21	达标
氨氮	1.17	1.08	1.20	1.15	达标
五日生化需氧量	5.5	4.9	5.8	5.4	达标
六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
挥发酚	未检出	未检出	未检出	未检出	达标
硫化物	未检出	未检出	未检出	未检出	达标

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

溪县 2018 和 2019 年环境质量公报，东河水质为优，达到 II 类标准，出境断面王渡水质为优，均达到 II 类标准，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准。

③废水收集措施

本项目环保装置区设置 2 个 50m³ 的污水罐，总容积 100m³，钻井废水、洗井废水随钻处理，废水预处理后大部分回用，剩余少量要求及时外运处理，使其储存量不超过储存总容积 100m³。同时井场外设置 1 个污水池，容积 600m³，其内壁采取防渗处理和承压强度处理，压裂返排液、方井雨水暂存于污水池中，工艺上可通过控制放喷阀门的尺寸控制返排作业，进而控制返排量。同时，项目产生的作业废水应及时转运，且污水池设置视频监控系统，监测污水池液位。此外，项目拟设置容积为 600m³ 的应急池，与污水池合建，采用钢筋混凝土结构，池内最高水位和池壁顶面预留 0.7m 的安全高度。一旦出现废水非正常情况排放时，用于暂存作业废水，待故障排除后再送回污水池进行回用或及时外运，以杜绝事故废水外排。

故施工单位在合理安排施工工序，及时对产生的废水外运，加强废水收集、储存管理的情况下，项目污水池和污水罐可以满足钻探作业期间产生的废水的暂存要求。

此外，建设单位针对废水储存拟采取以下管理措施：

A、井场应实施清污分流，清污分流管道应完善畅通，并确保废水全部进入污水池。

B、不得乱排乱放废水。

C、现场人员应定期对污水池渗漏情况进行巡检，发现异常情况立即汇报和整改，并作好记录。

由此可见，本项目采取的废水存储措施有效可行。

④废水三级防控措施

为避免事故工况下废水泄露外排对环境造成恶劣影响，本项目建立污染源头、处理过程和最终排放的“三级防控”机制，具体包括：

第一级防控措施是在钻井作业污染物区和罐区设置围堰，防止污水事故泄露；并在井场四周雨水边沟出水口设置 2m*3m*1m 的监控池，构筑生产过

程中环境安全的第一层防控网。

第二级防控措施是设置事故池（600m³），与污水池合建常态为空置状态，作为事故应急池使用，收集井场产生的事故废水，确保废水不外排。

第三级防控措施是在污水池设置液面视频监控系统，当污水池液位出现异常情况时及时将污水进行转运。

⑤废水转运措施

项目作业废水由罐车及时转运至四川鑫泓钻井废水处理厂处理，单次转运量约 50~100m³/次，建设单位针对废水转运采取的管理措施为：

A、制定科学合理的运输方案，根据管道输送和车辆运输实施相应的管理。

B、废水承运单位为非勘探分公司所属单位，承运方需具备勘探分公司 HSE 准入资格和相应的运输服务准入资格。

C、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。

D、废水承运人员进入井场装卸废水，必须遵守勘探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。

E、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。

F、废水转运时采取罐车密闭输送，并在拉运时派专人跟车监督。

G、尽量避免在雨天和大雾天转运。

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：

A、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；

B、转运过程做好转运台账，严格实施交接联单制度（出现场、进污水处理厂均有联单）。且需三方进行确认。

C、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。

由此可见，本项目采取的废水转运措施有效可行。

2) 生活污水处理措施

钻井期间井队施工人员生活污水产生量 $3.6\text{m}^3/\text{d}$ ，钻井期间产生量共计 2268m^3 ，经处理后优先利用，无法利用的部分经化粪池收集后，定期由罐车转运至当地生活污水处理厂集中处理，不外排。

评价要求：生活污水转运时采取罐车密闭输送，并在拉运时派专人跟车监督；装卸和运输废水过程中不得溢出和渗漏。

(3) 地下水保护措施及可行性

项目勘探过程中，不可避免地会对地下水环境造成一定程度的影响。如不采取合理的防治措施，废水中的污染物有可能渗入地下，从而影响地下水环境。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类污染途径污染地下水，才能减小对地下水环境的影响程度和影响范围。

本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、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、应急响应进行控制。地下水保护具体措施详见《元陆 2HF 井钻探工程地下水环境影响专项评价》。

(4) 噪声控制措施及可行性

本项目条件具备优先使用网电，对于钻井及压裂作业噪声，主要是选用低噪声设备和对井场布局来减轻噪声的影响，对噪声源采取噪声防治措施，设备安装减振垫、消声器等措施；泥浆泵可加衬弹性垫料和安装消声装置以达到减噪目的。此外，在管理和作业过程中平稳操作，施工期间加强施工管理，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，避免特种作业时产生非正常的噪声等。对噪声受影响的农户采取沟通宣传和耐心解释等方式，征得其支持谅解，同时施工方在钻井施工前应与受影响居民协商达成一致，采取沟通协商、临时撤离等措施解决噪声超标问题，待作业结束后返回，确保不噪声扰民。

测试放喷时产生的气流噪声通过放喷池的三面墙阻隔可起到一定的降噪作用。在测试放喷期间合理安排放喷时间。测试放喷前应告知周围村民，确保其人身健康和安安全，并且测试放喷时间较短。因此，测试放喷噪声对周围

居民影响较小。事故放喷时，本工程将采用将气体通过放喷管线引至放喷池内点火，通过放喷池的屏蔽作用，可有效减轻放喷噪声和热辐射的影响。

项目采取的以上噪声控制措施有效可行。

(5) 固体废物处理措施及可行性

钻井过程中的固体废物主要有钻井岩屑、钻井泥浆（废水基泥浆、废油基泥浆）、废包装材料、钻井及其配套设备保养产生的废油，以及井队员工产生的生活垃圾。处理措施如下：

1) 废水基泥浆、一般钻井岩屑

根据《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/T7466-2020）要求，项目空气钻井阶段岩屑于现场暂存，后期用于污水池的回填；废水基泥浆、清水及水基泥浆钻井阶段岩屑经振动筛分离后，大颗粒岩屑进入螺旋传送装置，筛下物（泥浆和小颗粒岩屑）通过除砂机、除泥机、离心机等进行固液分离，分离出的小颗粒岩屑进入螺旋传送装置，通过压滤机进行减量化处理，使固废含水率不大于 60%，经处理后暂存于岩屑罐，实行随钻处理，交由符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂等进行资源化利用。同时，项目建设单位应按照生态环境部《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）建立工业固体废物管理台账，如实记录工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息。

制砖可行性分析：

井场预处理后的一般钻井岩屑及废水基泥浆固化体转运至砖厂后，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。砖烧成合格冷却至室温后出窑形成产品砖。

经调查了解，该工艺为传统成熟的工艺，且在四川境内其他钻井已经得到了广泛运用，在使用岩屑及废水基泥浆为原料进行生产时，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，本项目钻井时产生的一般工业固废做烧砖处理在工艺上是可行的。

本次评价对废水基泥浆和一般岩屑处理单位的选择提出以下要求：

A、应选择环保手续齐全的砖厂、水泥厂；

B、该砖厂、水泥厂有足够的处理能力接纳本项目固废产生量；

C、砖厂、水泥厂产品技术要求应满足《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/T7466-2020)中 6.2 节相关规定；

D、根据实际情况，优先选择就近的砖厂、水泥厂，以减少固废拉运距离，降低固废拉运风险。

2) 油基泥浆钻井阶段岩屑、废油基泥浆

按照生态环境部《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》（公告 2021 年 第 74 号）要求，本项目废油基泥浆、油基岩屑暂存于岩屑罐，交由有相应资质类别的危险废物处置单位处置。

项目废油基泥浆、油基岩屑等危险废物严格按照生态环境部《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》（公告 2021 年 第 74 号）和《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令 第 23 号）相关规定，做好收集、暂存、转运工作，环境管理要求具体如下：

A、落实污染环境防治责任制度，建立健全工业危险废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度。

B、落实危险废物识别标志制度，按照《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）等有关规定，对危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的设施、场所设置危险废物识别标志。

C、落实危险废物管理计划制度，按照《危险废物产生单位管理计划制定指南》等有关要求制定危险废物管理计划，并报所在地生态环境主管部门备案。

D、落实危险废物管理台账及申报制度，建立危险废物管理台账，如实记录有关信息，并通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

E、落实危险废物经营许可证制度，禁止将危险废物提供或委托给无危险废物经营许可证的单位或者其他生产经营者从事收集、贮存、利用、处置活动。

F、落实危险废物转移联单制度，转移危险废物的，应当按照《危险废物转移管理办法》的有关规定填写、运行危险废物转移联单。运输危险废物，应当采取防止污染环境的措施，并遵守国家有关危险货物运输管理的规定。

G、产生工业危险废物的单位应当落实排污许可制度；已经取得排污许可证的，执行排污许可管理制度的规定。

H、落实环境保护标准制度，按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物，不得将其擅自倾倒处置；禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容或未经安全性处置的危险废物。

危险废物收集、贮存应当按照其特性分类进行；禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。危险废物收集、贮存和运输过程的污染控制执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025）等有关规定。

I、落实环境影响评价制度及环境保护三同时制度，需要配套建设的危险废物贮存、利用和处置。设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

3) 废油

项目产生的废油集中收集于井场危废暂存间，在钻井结束后，经站内收集优先企业内部资源化利用（用于其他井配制油基泥浆等），无法利用则委托有资质单位进行处置。项目将严格按照《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）和《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令 第 23 号）的有关要求，落实废油的收集、贮存、运输等过程污染防治措施，具体如下：

①危废暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求设计，并做好“四防”措施。

②废油收集容器应完好无损，没有腐蚀、污染、损毁或其他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。

⑧废油的运输转移应按《道路危险货物运输管理规定》等的规定执行。

⑨落实危险废物转移联单制度，危险废物转移联单应当根据危险废物管理计划中填报的危险废物转移等备案信息填写、运行。

4) 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，为一般废物，收集后交当地环卫部门进行处置。处置措施合理可行。

5) 生活垃圾

本工程钻井井队生活垃圾由井场外设置的生活垃圾桶收集，经袋装收集后运至附近垃圾收集点，再由当地乡镇环卫部门统一清运处置。处置措施合理可行。

综上，本项目产生的固废采取上述分类收集、分类处置的措施后，对周围环境不会造成污染影响。

(6) 土壤污染防治措施及可行性

1) 源头控制措施

从原辅料储存、钻井过程、污染处理装置等全过程控制污染物泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。

从钻井过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措

施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

2) 过程控制措施

从地面漫流、垂直入渗两个途径分别进行控制。

①地面漫流污染途径治理措施

涉及地面漫流途径主要通过设置“三级防控”、储罐围堰、井场清污分流及地面硬化等，一旦发现土壤污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制土壤污染，并使污染得到治理。

②垂直入渗污染途径治理措施

项目按重点防渗区、一般防渗区分别采取不同等级的防渗措施，企业在管理方面严加管理，并采取相应的防渗措施可有效防治因污染物泄露造成对区域土壤环境的污染。

通过采取以上措施，拟建工程不会对周边土壤造成影响，措施合理可行。

(7) 生态减缓措施及可行性

1) 临时占地生态恢复措施

项目占地属于临时用地，完井测试结果若表明该井不产油气或无工业开采价值，则将井筒用水泥封固并进行完井后的完井设备搬迁工作，将井场恢复。由于机械和人工作业的缘故，土壤一般比较紧实，采用耙、深松翻等措施，调高土壤空隙度，改良土壤结构；可增施肥料，加强灌溉等，把有机肥和化肥结合起来用，以改良土壤结构及其理化性质，提高土壤的保肥保水能力，以恢复土壤生产能力。

2) 弃土临时堆放与回填措施

根据钻前布置需要，预设置表土临时堆场 1 个，布设于井场外西侧低洼处。基础开挖产生的表土共计 4217m³。表土堆场面积为 2200m²，设计堆放高度为 2m，合计最大堆放量 4400m³，表土堆场能够满足表土堆放需求。

表土场采取拦挡、排水措施。对表土场夯压整形，顶部保持平缓坡度以利于排水；为防止雨水冲刷，土堆表面应覆土工布或塑料膜遮盖。

表土回填时对土壤进行翻耕、平整及培肥改良；可混合基肥或土壤改良剂以利于植草。表土应均匀回填并夯压整平，回填整平后应尽快植草以防表

	<p>土流失。</p> <p>3) 土地复垦</p> <p>合理进行施工布置，精心组织施工管理，尽量减少对土壤及生态环境的影响范围和程度；合理安排开采计划和作业时间，尽量减少项目区域内植被的破坏，同时，采取一定的生物措施，有效保持水土和改善生态环境。</p> <p>根据《土地复垦条例》，钻井工程完工后必须进行土地复垦，编制土地复垦方案，土地复垦应当坚持科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用的原则。井场所在地域地表植被茂盛，大气质量和地下水、地表水水质均较好。复垦方向应以农用地优先为主，以恢复生态环境为辅，因地制宜的建立植被与恢复体系，同时遵循破坏土地与周边现状保持一致的原则。环评要求所临时占用所损坏的土地和可能性闭井时，必须按照土地复垦方案的相关要求进行。</p> <p>4) 施工管理</p> <p>施工中严格执行 HSSE 管理，控制人员、车辆按照预定线路行动，文明施工，有序作业，尽量减少农作物的损失。加强动土作业管理及巡查，防治环境风险事故影响当地生态环境。尽量避免雨季施工。提高工程施工效率，缩短施工工期。</p> <p>综上，本项目采取的生态减缓措施合理可行。</p> <p>三、闭井期环保措施</p> <p>完井测试结果若表明该井有工业开采价值，则移交开发单位按相关要求办理后续手续；若该井不产油气或无工业开采价值，则将井筒用水泥封固并进行完井后的完井设备搬迁工作。工程结束后，井场设备全部搬迁利用。</p> <p>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/T 1036-2013）中规定的要求。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>本项目为天然气勘探井，不涉及后期的站场运营。</p>

其他

一、环境管理及监测计划

(1) 开展环境管理

本项目仅为钻探工程，不涉及运营期相关内容。故项目环境管理主要为施工期环境管理。

业主单位应严格执行建设项目的“三同时”制度，强化工程的环境保护工作。工程竣工后，各项环保措施需进行环保验收。同时业主单位应落实环境管理体系，严格落实环境管理人员的环保职责要求；各项环保设施运行和污染物处置应设立台账。

业主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。

业主单位和施工单位应协作在施工前制定环境保护方案，如在施工场地的踏勘和清理中，要求在保证安全和顺利施工的前提下，尽量限制作业带外植被的人为破坏，禁止施工人员捕杀野生动物，挖掘土石方应堆放在指定场所，并修建拦挡设施防止水土流失。同时应在施工前对施工人员进行环境保护培训。钻井队应完善钻井期间的环境管理工作，钻井材料的油料集中管理，较少散失和漏失，对被污染的土壤及时妥善处理；所有泥浆材料和化学处理剂应由专人负责严格管理，整齐堆放，防治破损散失和下雨流失，有毒化学处理剂设明显标志，建立收发登记制度；经常检查储油容器及其管线，阀门的工作状况，防止油料漏失污染环境；钻井废水外运实行转移联单制度，填报交接清单。

在钻前施工承包合同中，应该包括有关环境保护条款，如生态保护措施，水土保持措施，施工设备排放的废气、噪声控制措施和环境保护目标，环境监控措施，环保专项资金的落实等。

1) 建立有效的管理机构

建设方应设专人负责施工作业 HSSE 的贯彻执行，主要职责在于监督承包商履行承包合同，监督施工作业进程。制定施工作业的环境保护规定。根据施工作业合同中有关环保要求和各作业特点，分别制定各项环保措施。如在施工过程中，要求在保证安全和顺利施工的情况下，尽量限制作业带的宽度，减少对土地的征用及植被、作物的人为破坏，禁止猎杀野生动物；挖掘

出的土石方堆放要选择合适场所，不能堵塞自然排水沟，并修筑必要的挡拦设施以防止水土流失；在车辆运输中，要事先确定路线，防止车辆油料及物料装运的泄漏等。

2) 建立完善的环保工作计划

①在施工前制定环境保护规划

收集施工地区现有的自然生态环境、社会环境状况以及当地政府有关环境保护的法规等，作为制定规划的依据。重点考虑生态、野生动物、植物等。

②进行环境保护培训

在施工前需对全体员工进行环境保护知识和环保意识培训。并结合施工计划提出具体的环保措施。

③紧急情况处理计划

计划中要考虑施工中可能出现的紧急情况，并明确处理紧急情况的协调及提交相关的恢复措施报告。

④施工结束后的恢复计划

施工前必须制定恢复计划，主要包括：收集所有的施工材料废弃物和生活废弃物、填实污水坑并用土压实，尽量恢复工区内的自然排水通道，营地拆出后不留废弃物品，并对现场作业环境和营地环境恢复情况进行回访等。

3) 严格执行环境监督和审查制度

①施工全过程的监督

施工过程中应经常对施工单位及施工状况进行监督核查，保证制定环保规划的实施和对潜在问题的预防，评估环境保护计划实施的效果。

②环境保护审查

施工完成后，提出施工中的环境影响报告，对工程进行环境保护审查。

(2) 环境监测计划

为切实控制本工程治理设施的有效运行和“达标排放”，落实排污总量控制制度，根据《建设项目环境保护管理条例》第八条的规定，本环评对建设项目实施环境监测建议。本项目作业废水通过罐车及时转运至四川鑫泓钻井废水处理厂等工业污水处理厂集中处理；钻井期间柴油机尾气排放少量

氮氧化物和颗粒物，由于本项目柴油发电机仅在电网不满足作业要求时使用，为不连续排放。同时，本项目仅为钻探工程，不涉及运营期相关内容，各类污染物随着项目的完成而消失，因此，本项目环境监测计划主要为钻井期间地下水与土壤跟踪监测。

1) 地下水监测方案

建议于项目场地北侧地下水上游布设背景观测点 1 个，项目场地内环保装置附近布设污染控制观测点 1 个，场地南侧布地下水下游设污染扩散观测点 1 个，监测点布设如表 5-2 所示。

表 5-2 钻井期间地下水跟踪监测点位表

阶段	监测功能		监测点位	监测点坐标 N(北纬) E(东经)	监测项目	监测频率
施工期	JC1	背景值	井场北侧	E 105.99551° N 31.93403°	pH、氨氮、 Cl、硫酸盐、COD、 石油类	每年枯水期 1 次
	JC2	污染监测点	场地内	E 105.99516° N 31.93202°		
	JC3	污染监测点	井场南侧	E105.99492° N 31.93104°		

2) 土壤监测方案

建议于项目场地外农用地布设监测点 1 个，项目场地内重点影响区（井场后场、油罐区、污水池等）布设 3 个，后续可根据项目实际情况进行调整。监测点布设如表 5-3 所示。

表 5-3 土壤跟踪监测点位

监测点位及个数	监测因子
井场外，1 个	石油烃、氯化物
井场后场、油罐区、污水池等重点影响区，共计 3 个	石油烃、氯化物

监测频次：钻探结束后开展 1 次监测。

二、竣工环境保护验收

本工程仅为钻探工程，经测试若无开采价值则直接封井，封井复垦后开展并完成竣工环保验收；经测试若有开采价值，在转交开发单位后开展并完成竣工环保验收。竣工环保验收要求见表 5-4。

表 5-4 竣工环保验收内容及管理要求一览表

分项	验收项目		验收指标及要求	
环境管理	环境影响评价		经生态环境局审核批准	
	环境管理制度		具有环保机构，环保资料和档案齐全，建立废水转运联单制度，具备交接清单	
	环境风险应急预案		具备符合行业规范和环评要求的环境风险应急预案，应急预案、演练档案齐全	
污染防治措施	废水	钻前工程	生活污水	井队施工人员生活污水通过利用周边农户旱厕收集作农肥用，不外排
		钻井完井	钻井废水、洗井废水、方井雨水、压裂返排液	钻井废水、洗井废水暂存于污水罐中，随钻处理；压裂返排液、方井雨水暂存在污水池中，项目作业废水及时转运至四川鑫泓钻井废水处理厂等工业污水处理厂集中处理。建立废水转移联单制度，具备交接清单。修建 600m ³ 应急池收集事故废水，确保废水不外排
			生活污水	井队施工人员生活污水经处理后优先利用，无法利用的部分经化粪池收集后，定期由罐车转运至当地生活污水处理厂集中处理，不外排
	废气	测试废气		采用燃烧筒，同时建放喷池 2 座
	固废	钻前工程	生活垃圾	设置垃圾桶收集，经袋装收集后运至附近垃圾收集点，再由当地乡镇环卫部门统一清运处置
			建筑垃圾	编制处置方案报当地环卫部门备案，并妥善处置
		钻井完井	空气钻、清水及水基泥浆钻井阶段的岩屑	空气钻井阶段岩屑于现场暂存，后期用于污水池的回填；废水基泥浆、清水及水基泥浆钻井阶段岩屑经“泥浆不落地”环保处理系统处理后暂存于岩屑罐（2 个，单个容积 30m ³ ），实行随钻处理，交由符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂等进行资源化利用
			废水基泥浆	
			剩余油基泥浆	油基泥浆罐收集后由钻井队回收利用（用于其他井场钻井）
			废油基泥浆、油基岩屑	岩屑罐收集后交由有处理资质的单位进行处置
			废油	用废油桶集中收集于井场危废暂存间，在钻井结束后，经站内收集优先企业内部资源化利用（用于其他井配制油基泥浆等），无法利用则委托有资质单位进行处置
			废包装材料	收集后交当地环卫部门进行处置
	钻井生活垃圾	设置垃圾桶收集，经袋装收集后运至附近垃圾收集点，再由当地乡镇环卫部门统一清运处置		
	生态保护措施	钻前工程		<p>①在满足施工条件下，严格控制临时施工作业带，尽量减少对植被的破坏；施工期应避开雨天与大风天气，减少水土流失量。</p> <p>②项目在修建井场、水池等施工时通过采取修建排水沟、护坡、临时表土堆场设挡土墙和排水沟等措施。施工结束后，通过对施工迹地地表植被的恢复。</p>

		<p>③对于工程施工所用的临时路线，尽量选择已有的便道，或者选择植被生长差的地段，对于临时便道则选用已有的农田机耕道。对于施工机械车辆应固定其行驶路线，禁止乱压乱碾，任意破坏地表植被。</p> <p>④道路工程施工过程中尽量减少土石方工程量并缩小生态影响范围，减少对周边土壤和植被的破坏。</p> <p>⑤加强道路两侧树木的保护工作，公路两侧原有的树木应加以保护。</p> <p>⑥表土剥离，工程结束后，将表土用于完井后复垦用的耕作土</p>
	钻井完钻	临时占地包括油罐、泥浆罐区、环保装置区、放喷池、生活区、化粪池、隔油池、污水池等均应清理建构构筑物，翻耕覆土，严格按照《土地复垦条例》要求，编制项目土地复垦方案，进行土地复垦，使其恢复到可供利用状态，并优先用于农业
环境风险防范措施	废水临时储存及转运	污水罐、污水池、应急池、岩屑罐完好无泄漏，作业废水得到及时转运，废水在转运过程中无废水外溢事故发生
公众参与	竣工验收公众调查	项目周边居民对本项目的建设引起环境问题的意见和建议

本项目总投资 8000 万元，环保总投资 496 万元，占总投资的 6.2%。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，投资方向正确。具体情况见表 5-5。

表 5-5 环保措施及投资估算一览表 单位：万元

环境因素	建设内容	拟采取的环保措施	投资	
环保投资	井场清污分流	污水：钻井废水、洗井废水经处理后暂存于污水罐，实行随钻处理；压裂返排液暂存于污水池；井口区域雨水收集在方井内，通过污水泵泵入污水池中；沿井场主要设备基础周边设环状污水沟，将井场产生的污水经主污水沟排入污水池； 雨水：井场通过设置的横坡排水，井场四周设边沟，用于排泄井场的雨水，在清水沟出水口设置 2m*3m*1m 的监控池，场面清水、雨水由场外雨水沟排入自然水系	35	
	地表水	钻井废水回用处理及临时储存设施	设置“泥浆不落地”处理系统，项目钻井废水、洗井废水经处理后暂存于污水罐（2 个，50m ³ ），实行随钻处理；并建设污水池 600m ³ 用于污染区雨水、压裂返排液的处理回用及存储。建设应急池（容积 600m ³ ）用于事故废水的临时暂存，确保废水不外排	55
	钻井废水最终处置	废水不外排，及时转运至四川鑫泓钻井废水处理厂等工业污水处理厂集中处理。并建立转移联单制度，防止偷排	70	
	生活污水处理设施	生活污水经处理后优先利用，无法利用的部分经化粪池收集后，定期由罐车转运至当地生活污水处理厂集中处理，不外排	5	

地下水	井场防渗	重点防渗区：后场区域中的钻井井口区域、压井管汇坑、泥浆循环系统基础、污水沟、泵房基础、污水池、应急池、放喷池、发电机房基础、柴油罐基础、环保装置区、危废暂存间等区域，采取相应防渗措施； 一般防渗区：除重点防渗区域外的井场作业区（后场）、清水池及水罐基础，采取相应防渗措施； 同时，柴油罐区周围修 0.2m 高的围堰，并设置集油坑。泥浆循环系统、环保装置区基础设污水截留沟入污水池	纳入主体工程投资
	池体防渗	污水池、应急池、放喷池均为钢混结构，池底用混凝土浇筑防渗层，池壁条石砌缝用水泥勾缝，内壁用聚胺脂三防剂做防酸处理	
	清洁原料	采用对环境影响较小的钻井液，采用套管和水泥固井防止地下水污染。设计中做好及时堵漏准备，防止钻井液漏失进入地下水	
	表层地层保护	为了消除钻井液在地表窜漏影响表层地下水，采用套管固封地表流沙层	
大气	测试放喷废气	针对测试放喷废气主要采用燃烧筒，修建燃烧池及挡墙减低辐射影响，内层采用耐火砖修建，放喷管线应采用管材	6.0
噪声	钻井噪声	选用低噪声的施工机械和工艺，加强各类施工设备的维护和保养。对震动较大的固定机械设备加装基座减震。对噪声影响较大的居民采取沟通协商、临时撤离等措施	40
固体废物	生活垃圾处置	井场设置垃圾桶，经袋装收集后运至附近垃圾收集点，再由当地乡镇环卫部门统一清运处置	3.0
	废包装材料	收集后交当地环卫部门进行处置	1.0
	废水基泥浆与空气钻、清水及水基泥浆钻井阶段的岩屑	属于一般工业固体废物，空气钻井阶段岩屑于现场暂存，后期用于污水池的回填；废水基泥浆、清水及水基泥浆钻井阶段“泥浆不落地”处理系统处理后暂存于岩屑罐（2个，单个容积 30m ³ ），实行随钻处理，交由符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂等进行资源化利用	30
	剩余油基泥浆	油基泥浆罐收集后由钻井队回收利用（用于其他井场钻井）	3.0
	废油基泥浆、油基岩屑	岩屑罐收集后交由有处理资质的单位进行处置	80
	废油	用废油桶集中收集于井场危废暂存间，在钻井结束后，站内收集优先企业内部资源化利用（用于其他井配制油基泥浆等），无法利用则委托有资质单位进行处置	3.0
生态及土壤	水土保持	井场铺碎石减少雨水冲刷；场地周围修临时排水沟；表土单独堆放；表土场采取拦挡、排水措施，采取防雨布临时遮挡措施	30
	补偿、减少影响范围、生态恢复	根据《土地管理法》规定和相关地方规定对工程占地进行补偿。严格划定施工作业范围，严格限制施工活动范围，严禁砍伐野外植被。板房搬迁后，进行土地复垦	65
闭井期环保措施		土地复垦，确保与周边现状环境一致	40
环境风险	具体见风险评价专章节		30
合计			496

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>①在满足施工条件下，严格控制临时施工作业带，尽量减少对植被的破坏；施工期应避开雨天与大风天气，减少水土流失量。</p> <p>②项目在修建井场、水池等施工时通过采取修建排水沟、护坡、临时表土堆场设挡土墙和排水沟等措施。施工结束后，通过对施工迹地地表植被的恢复。</p> <p>③对于工程施工所用的临时路线，尽量选择已有的便道，或者选择植被生长差的地段，对于临时便道则选用已有的农田机耕道。对于施工机械车辆应固定其行驶路线，禁止乱压乱碾，任意破坏地表植被。</p> <p>④道路工程施工过程中尽量减少土石方工程量并缩小生态影响范围，减少对周边土壤和植被的破坏。</p> <p>⑤加强道路两侧树木的保护工作，公路两侧原有的树木应加以保护。</p> <p>⑥表土剥离，工程结束后，将表土用于完井后复垦用的耕作土。</p> <p>⑦建设单位需严格按照《土地复垦条例》要求，编制项目土地复垦方案，进行土地复垦，使其恢复到可利用状态，并优先用于农业</p>	若该勘探井无开采价值，则恢复井场植被	/	/
水生生态	/	/		/
地表水环境	<p>①钻前施工生活污水利用周边农户旱厕收集作农肥用，不外排；施工废水循环利用于洒水抑尘；</p> <p>②钻井废水、洗井废水暂存于污水罐中，随钻处理；压裂返排液、方井雨水暂存在污水池中，项目作业废水及时转运至四川鑫泓钻井废水处理厂等工业污水处理厂集中处理。建立废水转移联单制度，具备交接清单。修建 600m³ 应急池收集事故废水，确保废水不外排。生活污水经处理后优先利用，无法利用的部分经化粪池收集后，定期由罐车转运至当地生活污水处理厂集中处理，不外排</p>	建立废水转移联单制度，具备交接清单	/	/
地下水及土壤环境	各建设工程单元进行源头控制、分区防渗、采取清污分流、雨污分流措施，加强管理	无废水外排	/	/
声环境	<p>① 钻前工程合理安排作业时间，敏感点附近尽量避免午间 12:00~14:00 和夜间 22:00~6:00 施工。</p> <p>② 钻井工程噪声，主要选用低噪声的施工机械和工艺，加强各类施工设备的维护和保养。对震动较大的固定机械设备加装基座减震；对噪声影响较大的居民进行沟通协商、临时撤离等</p>	确保噪声不扰民	/	/
振动	/	/	/	/

大气环境	<p>①钻前施工期间，认真落实《四川省大气污染防治行动计划实施细则》和《四川省灰霾污染防治实施方案》。</p> <p>对施工临时堆放的土方，应采取防护措施，如加盖防尘网、喷淋保湿等，防止扬尘污染。</p> <p>②钻井作业期间备用柴油发电机组通过自带的排气筒排放；测试放喷气采用放喷池燃烧筒燃烧，放喷池2座</p>	符合《四川省大气污染防治行动计划实施细则》和《四川省灰霾污染防治实施方案》等要求	/	/
固体废物	<p>①钻前施工期间产生的生活垃圾统一收集后，经袋装收集后运至附近垃圾收集点，再由当地乡镇环卫部门统一清运处置；建筑垃圾编制处置方案报当地环卫部门备案，并妥善处置；表土堆放于临时堆放场内，用于完井后临时占地复垦用。</p> <p>②钻井期间空气钻井阶段岩屑于现场暂存，后期用于污水池的回填；清水及水基泥浆钻井阶段岩屑和废水基泥浆经“泥浆不落地”处理系统处理后暂存于岩屑罐，实行随钻处理，交由符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂等进行资源化利用；剩余油基泥浆储存于油基泥浆罐内，交由钻井队回收用于其他钻井井场；废油基泥浆、油基岩屑暂存于岩屑罐，交由有相应资质类别的危险废物处置单位处置；废包装材料与生活垃圾经收集后运至附近垃圾收集点，再由当地乡镇环卫部门统一清运处置；废油经站内收集优先企业内部资源化利用（用于其他井配制油基泥浆等），无法利用则委托有资质单位进行处置。</p> <p>③建设单位应按照生态环境部《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）建立工业固体废物管理台账，如实记录工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息；危险废物应严格按照生态环境部《危险废物环境管理指南陆上石油天然气开采》（公告2021年第74号）和《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令第23号）要求执行</p>	各类固废妥善处置	/	/
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	<p>①污水罐、污水池、应急池、岩屑罐完好无泄漏，作业废水及时转运，废水在转运过程中避免废水外溢事故发生。</p> <p>②具备符合行业规范和环评要求的环境风险应急预案，应急预案演练档案齐全</p>	不发生环境风险事故	/	/
环境监测	地下水、土壤	地下水水质和土壤质量不因本工程实施而恶化	/	/
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目的建设符合国家、行业颁布的相关产业政策、法规、规范；所在区域环境空气质量现状较好；建设期间对生态环境、大气、地表水、地下水、声环境、土壤环境影响小，不改变区域的环境功能；采用的环保措施可行，社会、经济效益十分显著；建设项目选址合理；工程采取的环境风险措施及制定预案切实可行，在落实风险防范措施及应急预案后，环境风险是可防控的。

综上所述，在施工过程中强化环保管理，落实各项环保措施，保证各项设施正常运行，从环境保护角度分析，元陆 2HF 井钻探工程在四川省广元市苍溪县五龙镇苍龙村 3 组建设是可行的。