

建设项目环境影响报告表

(公示版)

项目名称： 柘探1井钻井工程

建设单位（盖章）： 中国石油天然气股份
 有限公司西南油气田分公司勘探事业部

编制日期： 2022年11月

中华人民共和国生态环境部制

关于同意公示柘探 1 井钻井工程 环境影响报告表的函

广元市剑阁生态环境局：

按照建设项目环境保护管理规定，我单位委托重庆渝佳环境影响评价有限公司承担柘探 1 井钻井工程的环境影响评价工作，现环境影响报告表已编制完成。根据中华人民共和国环境保护部《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的规定，同意对该环境影响报告表进行公示。

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

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

特此致函。

中国石油天然气股份有限公司西南油气田
分公司勘探事业部（盖章）

2022年12月9日

一、建设项目基本情况

| | | | |
|----------------------|---|------------------------------------|---|
| 建设项目名称 | 柘探 1 井钻井工程 | | |
| 项目代码 | 无 | | |
| 建设单位联系人 | 蔡苑 | 联系方式 | 028-86010255 |
| 建设地点 | 四川省广元市剑阁县王河镇 xxxx xx | | |
| 地理坐标 | () | | |
| 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) | 用地(用海)面积(m ²) /长度 (km) | 临时占地: 23617m ² |
| 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) | 中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司 | 项目审批 (核准/备案) 文号 (选填) | 西南司资源 [2022] 62 号 |
| 总投资 (万元) | | 环保投资 (万元) | |
| 环保投资占比 (%) | 2.53 | 施工工期 | 18 个月 |
| 是否开工建设 | <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____ | | |
| 专项评价设置情况 | <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》(生态影响类)(试行)表1中专项评价设置原则要求“根据建设项目特点和涉及的环境敏感区类别,确定专项评价的类别,设置原则参照表 1,确有必要可根据建设项目环境影响程度等实际情况适当调整”,根据表 1,项目属于专业技术服务,无专项评价要求。考虑勘探目的层含硫较高,环境风险影响较突出,同时考虑地下水影响程度,因此,评价设置了环境风险专项评价和地下水专项评价。</p> | | |
| 规划情况 | <p>《四川省矿产资源总体规划(2016-2020年)》、《国土资源部关于四川省矿产资源总体规划(2016-2020年)的复函》(国土资函[2017]340号)</p> | | |
| 规划环境影响评价情况 | <p>《四川省矿产资源总体规划(2016-2020)环境影响报告书》、《关于四川省矿产资源总体规划(2016-2020)环境影响报告书的审查意见》(环审(2017)102号)。</p> | | |
| 规划及规划环境影响评价 | <p>(1) 《四川省矿产资源总体规划(2016-2020)》符合性分析</p> <p>表 1-1 与《四川省矿产资源总体规划(2016-2020)》符合性分析表</p> | | |

| | | | |
|---------|--|---|-----|
| 评价符合性分析 | 规划情况 | 本项目情况 | 符合性 |
| | <p>优化勘查开发区域布局：川东北能源建材矿产资源发展区。包括南充、达州、广安、巴中、广元 5 市。加强天然气基地和石墨基地建设，促进天然气产业和石墨烯产业发展。限制高硫煤开采，稳步发展煤炭和煤层气的勘查开发。推进水泥原料、新型玻陶原料和饰面石材勘查开采结构调整，提高建材原料生产加工竞争力。有序勘查钾盐，争取找矿突破。</p> | <p>本项目位于广元，属于天然气勘探，有利于加强天然气基地建设，有利于促进天然气产业发展。</p> | 符合 |
| | <p>确保矿产资源有效供给：能源矿产。加大天然气、页岩气、煤层气、铀矿、地热等勘查开发力度，力争获得重大突破，增强供应基础并加快供应，优化能源开发利用结构，减轻对环境的负面影响；到 2020 年，天然气、页岩气、煤层气新增地质储量分别达到 8000、2000、200 亿立方米，年产量分别达到 350、100、3 亿立方米。</p> | <p>本项目为天然气勘探。符合加大天然气、页岩气、煤层气、铀矿、地热等勘查开发力度。</p> | 符合 |

(2) 规划环境影响评价符合性分析

表 1-2 与《四川省矿产资源总体规划（2016-2020）环境影响报告书》
及审查意见符合性分析表

| 相关要求 | 本项目情况 | 符合性 |
|---|--|-----|
| <p>严格保护生态空间，引导优化《规划》空间布局。将自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等环境敏感区及四川省生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，依法实施强制性保护。与生态保护红线存在空间冲突的勘查区、开采区、规划矿区及其他可能的矿产资源开发活动，有关重叠区域应予以避让或不纳入《规划》。</p> | <p>本项目不涉及生态保护红线。本项目不涉及特殊生态敏感区（自然保护区、世界文化和自然遗产地），亦不涉及重要生态敏感区（风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场、越冬场和洄游通道、天然渔场）。</p> | 符合 |
| <p>严格矿产资源开发的环境准入条件。针对突出环境问题，提出差别化的降低污染排放负荷、提高矿区废石及尾矿综合利用率和废石场环境风险防控等对策措施，有效减缓矿产资源开发带来的环境影响和生态破坏。发带来的环境影响和生态破坏。其中，磷矿应提高污染防治等准入要求，避免加剧岷江、沱江、金沙江等水系总磷超标；有色金属矿应重点加强镉、汞、镍、铜等重金属排放总量控制。加强矿产资源综合利用，提高资源节约集约利用水平。</p> | <p>项目为天然气勘探项目，通过采取评价提出的污染防治措施、生态保护措施和风险防范应急措施。可有效减缓项目带来的环境影响和生态破坏。</p> | 符合 |

| | | | |
|---|---|-----------------------------|-----------|
| | <p>加强环境保护监测和预警。结合自然保护区、饮用水水源保护区、重点生态功能区保护要求和土壤污染防治目标等，推进重点矿区建立完善地表水、地下水、土壤等环境要素的长期监测监控体系。适时组织开展重点开采区的生态恢复效果评估，针对地表水环境及土壤环境累积影响、地下水环境质量下降、生态退化等建立预警机制。</p> | <p>评价提出相应的地下水、土壤跟踪监测计划。</p> | <p>符合</p> |
| <p>综上所述，项目建设与《四川省矿产资源总体规划（2016-2020）》及其规划环评相符合。</p> | | | |
| <p>其他符合性分析</p> | <p>1.1 与“三线一单”的符合性</p> <p>(1) 环境管控单元</p> <p>根据《广元市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》以及与四川省智检系统查询，本项目不涉及广元市生态保护红线，详见附图9 广元市生态红线分布图。根据附件6剑阁县林业局的查询证明，本项目不涉及剑门蜀道风景名胜区、四川翠云廊古柏省级自然保护区、剑门关国家森林公园、剑门关地质公园、四川剑阁西河湿地自然保护区等其他自然保护地。本项目距离剑门蜀道风景名胜区、四川翠云廊古柏省级自然保护区、剑门关国家森林公园、剑门关地质公园在10km以外。本项目距离四川剑阁西河湿地自然保护区直线距离约2km。</p> <p>本项目与周边优先保护单元（一般生态空间）最近距离约300m，不涉及优先保护单元（一般生态空间），见下图：</p> <p style="text-align: center;">图1.1-1 本项目与优先保护单元（一般生态空间）位置关系图</p> <p>通过与四川省智检系统查询项目所处的管控单元，分析报告见附件5。</p> | | |

柘探 1 井涉及到环境管控单元 4 个，见表 1.1-1。

表 1.1-1 三线一单查询柘探 1 井涉及的环境管控单元汇总表

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 所属市(州) | 所属区县 | 准入清单类型 | 管控类型 |
|-----------------|----------------------|--------|------|------------|----------------|
| ZH51082330001 | 剑阁县一般管控单元 | 广元市 | 剑阁县 | 环境管控单元 | 环境综合管控单元一般管控单元 |
| YS5108232230002 | 升钟水库铁炉寺-剑阁县-农业污染管控单元 | 广元市 | 剑阁县 | 水环境管控分区 | 水环境农业污染重点管控区 |
| YS5108233310001 | 剑阁县大气环境一般管控区 | 广元市 | 剑阁县 | 大气环境管控分区 | 大气环境一般管控区 |
| YS5108231410005 | 剑阁县土壤优先保护区 | 广元市 | 剑阁县 | 土壤污染风险管控分区 | 农用地优先保护区 |

图1.1-1 四川省政务网“三线一单”智检系统查询截图

(2) 生态环境准入清单符合性分析

根据《广元市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，本项目位于一般管控单元，见附图 10 广元市环境管控单元图。广元市总体生态环境分区管控方案符合性分析如下表。

表 1-2 本项目与广元市生态环境分区管控方案符合性分析表

| 管控分类 | 生态环境管控要求 | 本项目符合性 |
|---------------|--|--------|
| 广元市生态环境准入总体要求 | <p>长江干支流岸线一公里范围不得新建、扩建工业园区和化工项目。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。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。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。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> | 不涉及 |

| | | |
|-----------|--|--|
| 剑阁县总体准入要求 | <p>剑阁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>推进西河流域水污染治理工程,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> <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。在自然保护区的外围保护地带建设的项目,不得损害自然保护区内的环境质量。涉及保护区内的部分,严格执行自然保护地中的风景名胜区和自然保护区相关管理要求。</p> | <p>本项目属于勘探工程,属于临时占地,且占耕地面积少,符合要求。项目落实水土保持措施,临时占地复垦,采取防渗措施避免耕地污染。符合要求。不涉及自然保护区。符合剑阁县总体准入要求。</p> |
|-----------|--|--|

表 1.1-3 柘探 1 井与各单元管控要求符合性对照见表

| “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 | | | |
| ZH51082330001 | 剑阁县一般管控单元 | 空间布局约束 | <p>禁止开发建设活动的要求</p> <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> | 符合 |
| | | | <p>限制开发建设活动的要求</p> <p>对四川省主体功能区划中的限制开发区域(农产品主产区),应限制大规模高强度工业化城镇化开发。</p> <p>配套旅游、基础设施等建设项目,在符合规划和相关保护要求的前提下,应实施生态避让、减缓影响及生态恢复措施。</p> <p>现有化工、有色等工业企业,原则上限制发展,污染物排放只降不增,允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建,引导企业结合产业升级等适时搬迁入园。</p> <p>单元内若新布局工业园区,应符合广元市国土空间规划,并结合区域环境特点、三线成果、园区产业类别,充分论证选址的环境合理性;</p> | 符合 |

| | | | | | |
|--|--|-----------------------|--|--|----|
| | | | <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> | 后方可施工建设。 | |
| | | | <p>不符合空间布局要求活动的退出要求</p> <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区，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> | 本项目不属于“不符合空间布局要求活动” | 符合 |
| | | | <p>其他空间布局约束要求</p> <p>位于城镇空间外的区外工业企业：①具有合法手续的企业，且污染物排放及环境风险满足管理要求的企业，可继续保留。其中，钢铁、石化、化工、焦化、有色等高污染项目原则上限制发展，要求污染物排放只降不增，并进一步加强日常环保监管；允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，以及不增加污染物排放和环境风险的产品升级调整，引导企业结合产业升级、化解过剩产能等，搬迁入园。②不具备合法手续，或污染物排放超标、环境风险不可控的企业，限期进行整改提升，通过环保、安全、工艺装备升级等落实整改措施并达到相关标准实现合法生产，整改后仍不能达到要求的，属地政府应按相关要求责令关停并退出。</p> | 柘探 1 井为天然气勘探井，符合要求 | 符合 |
| | | <p>污染物排放管控</p> | <p>允许排放量要求</p> <p>现有源提标升级改造</p> <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》）</p> <p>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> | 柘探 1 井为天然气勘探项目，本工程生活污水收集后交污水处理厂（站）处理；钻井废水收集外运处置；本工程为短期工程，完井后污染自然消失，无长期污染，不需要设污 | 符合 |

| | | | | | |
|--|---------------|---|---|-----------|--|
| | | | <p>其他污染物排放管控要求 新增源等量或倍量替代： -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》） -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。 -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> | 染物排放管控指标。 | |
| | 污染物排放绩效水平准入要求 | 水环境污染： -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）》） -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》） -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。 | 不涉及 | 符合 | |
| | | 大气环境： -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》） | 本工程道路运输扬尘不明显，不涉及露天焚烧等，无明确要求。 | 符合 | |
| | | 固体废物： -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）） -力争 2025 年中大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》）。 | 柘探 1 井为天然气勘探项目，固体范围综合利用，危险废物外运处置； | 符合 | |
| | 环境风险防控 | 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 其他环境风险防控要求 企业环境风险防控要求：-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》） -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》） -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。 | 本工程不涉 | 符合 | |
| | | 建设用地： 对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、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》） | 本工程不涉及占用建设用地 | 符合 | |

| | | | | | |
|----------------|--------------------------|----------|--|--|----|
| | | | 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》） -严格控制在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》） | 本工程临时占用农用地，按照（川自然资函〔2019〕197号）等文件办理临时占用手续后施工建设。通过采取防渗等土壤保护措施，不会污染周边基本农田土壤。 | 符合 |
| | | 资源开发利用效率 | 水资源利用总量要求 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》） 地下水开采要求 参照现行法律法规执行 | 本工程用水量少 | 符合 |
| | | | 能源利用总量及效率要求 暂无 | | 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》） 其他资源利用效率要求 暂无 | 本工程不涉及禁止项 | 符合 |
| | | | 空间布局约束 | 前面分析内容相应要求均符合 | 符合 |
| YS510823230002 | 升钟水库铁炉寺 - 剑阁县 - 农业污染管控单元 | 污染物排放管控 | 城镇污水污染控制措施要求 落实《水污染防治行动计划》《长江经济带生态环境保护规划》等文件中关于城镇污水污染控制要求，提高污水处理能力及处理效率。 工业废水污染控制措施要求 落实《水污染防治行动计划》《长江经济带生态环境保护规划》等文件中关于工业废水污染控制要求，确保达标排放。 农业面源水污染控制措施要求 落实《水污染防治行动计划》《长江经济带生态环境保护规划》等文件中关于农业面源水污染控制要求 船舶港口水污染控制措施要求 饮用水水源和其它特殊水体保护要求 | 不涉及饮用水源。柘探 1 井为天然气勘探项目，本工程生活污水收集后交污水处理厂（站）处理；钻井废水收集外运处置； | 符合 |
| YS51082333 | 剑阁县大气 | 空间布局约束 | 禁止开发建设活动的要求 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求 | 前面分析内容相应要求均符合 | 符合 |

| | | | | | |
|-----------------|------------|---------|---|--|----|
| 10001 | 环境一般管控区 | 污染物排放管控 | <p>大气环境质量执行标准 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）：二级 区域大气污染物削减/替代要求 燃煤和其他能源大气污染控制要求 工业废气污染控制要求 机动车船大气污染控制要求 扬尘污染控制要求 农业生产经营活动大气污染控制要求 重点行业企业专项治理要求 其他大气污染物排放管控要求 严格落实大气污染防治法律法规要求，加强绿色管控，倡导绿色低碳生产生活，持续推动节能减排。加强绿化建设，增加自然净化能力。加强农业面源污染防治，科学管控秸秆露天焚烧。</p> | 符合要求 | 符合 |
| YS5108231410005 | 剑阁县土壤优先保护区 | 空间布局约束 | <p>禁止开发建设活动的要求 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求</p> | 本工程临时占用农用地，按照《川自然资函（2019）197号》等文件办理临时占用手续后施工建设。通过采取防渗等土壤保护措施，不会污染周边基本农田土壤。前面分析内容相应要求均符合。 | 符合 |

综上，拟建项目建设选址符合广元市“三线一单”生态环境分区管控相关要求。

1.2 《天然气发展“十三五”规划》符合性分析

①规划内容

“加强基础地质调查和资源评价加强常规、非常规天然气资源调查评价，重点加强主要含油气盆地的地质勘查，进一步深化成熟勘查区块的精细勘查，加强老气区的新领域深度挖潜。”“四川盆地加强磨溪地区龙王庙组气藏动态跟踪评价和高石梯地区震旦系气藏勘探开发一体化，加快川东北、普光、元坝、彭州海相等气田开发，努力保持既有气田稳产；”

拟建项目钻探目的层为 xxxxx 组，兼探 xxx 组、xxx 组，属于常规天然气勘探井，属于加强主要含油气盆地的地质勘查。符合《天然气发展“十三五”规划》。

②环境保护章节

“天然气覆盖面的扩大和天然气普及率的提高，使越来越多的人民群众能共享天然气的清洁性，生活质量得到提高，对我国经济社会可持续发展将发挥重要作用”。“坚持统筹规划、合理布局、保护环境、造福人民，实现天然气开发利用与安全健康、节能环保协调发展。认真执行环境影响评价制度和节能评估审查制度，加强项目环保评估和审查、节能评估和审查。加强国家重要生态功能区或生态脆弱区等生态保护重点地区环境监管力度。加强集约化开发力度，尽量减少

耕地、林地占用。采取严格的环境保护措施降低对环境敏感区的影响。”

拟建项目有利于增加下一步天然气清洁能源的开采供应，执行环评制度，不涉及国家重要生态功能区或生态脆弱区等生态保护重点地区，项目占用耕地少，通过落实严格的环保措施后对环境影响较小，符合规划环境保护章节的要求。

1.3 《四川省“十四五”能源发展规划》符合性分析

“大力推进天然气(页岩气) 勘探开发,实施国家天然气(页岩气)千亿立方米级产能基地建设行动方案,建成全国最大的现代化 天然气(页岩气) 生产基地。加大德阳—安岳古裂陷周缘、川中下古生界—震旦系、下二叠统、川西 xxxxxx 、川南五峰组—龙马溪组层系勘探力度。

拟建项目钻探目的层为 xxxxx 组，兼探 xxx 组、xxx 组，属于常规天然气勘探井，属于推进川中下古生界—震旦系、下二叠统天然气勘探开发。符合《四川省“十四五”能源发展规划》。

1.4 与基本农田相关政策的符合性分析

拟建项目总用地面积为 23617m²，属于临时用地，其中项目临时占用基本农田约 16000m²。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），“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，申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占地；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。在试采和取得采矿权后转为开采井的，可直接依法办理农用地转用和土地征收审批手续，按规定补划永久基本农田”。

项目属于地质勘查探井，且由于地下资源决定地上布局的特点，确难避让基本农田。符合相关政策要求。建设单位应在建设前按照要求办理基本农田占用手续，目前已经编制了复垦方案并取得了专家评审结论，详见附件 7 复垦方案评审表。

1.5 与《石油天然气开采业污染防治技术政策》的符合性

拟建项目与《石油天然气开采业污染防治技术政策》（国家环保部公告 2012

年第 18 号) 对比分析详见表 1-7。

表 1-7 与《石油天然气开采业污染防治技术政策》对比分析表

| 序号 | 技术政策要求 | 本工程内容 | 符合性 |
|----|--|---|-----|
| 一 | 清洁生产 | | |
| 1 | 油气田建设应总体规划, 优化布局, 整体开发, 减少占地和油气损失, 实现油气和废物的集中收集、处理处置。 | 拟建项目属于气田的勘探, 占地较少, 废水收集外运处理, 废物收集集中外委处置。 | 符合 |
| 3 | 油气田开发不得使用含有国际公约禁用化学物质的油气田化学剂, 逐步淘汰微毒及以上油气田化学剂, 鼓励使用无毒油气田化学剂。 | 拟建项目无国际公约禁用化学物质, 符合要求。 | 符合 |
| 3 | 在油气勘探过程中, 宜使用环保型炸药和可控震源, 应采取防渗等措施预防燃料泄漏对环境的污染。 | 拟建项目无需炸药, 油罐区设置地面硬化防渗和设置集油池, 符合要求。 | 符合 |
| 4 | 在钻井过程中, 鼓励采用环境友好的钻井液体系; 配备完善的固控设备, 钻井液循环率达到 95% 以上; 钻井过程产生的废水应回用。 | 拟建项目采用无毒钻井液体系, 表层采用清水钻井液, 减小钻井液影响。固控设备完善, 钻井液循环率达到 95% 以上, 钻井废水处理回用, 符合要求。 | 符合 |
| 5 | 在井下作业过程中, 酸化液和压裂液宜集中配制, 酸化残液、压裂残液和返排液应回收利用或进行无害化处置, 压裂放喷返排入罐率应达到 100%。酸化、压裂作业和试油(气)过程应采取防喷、地面管线防刺、防漏、防溢等措施。 | 拟建项目酸化液集中配置, 酸化作业运输到现场, 通过放喷分离器分离后全部收集在集酸池, 采取了防漏、防溢措施, 全部外运处理, 符合要求。 | 符合 |
| 二 | 生态保护 | | |
| 1 | 在开发过程中, 伴生气应回收利用, 减少温室气体排放, 不具备回收利用条件的, 应充分燃烧, 伴生气回收利用率应达到 80% 以上; 站场放空天然气应充分燃烧。燃烧放空设施应避开鸟类迁徙通道 | 放喷过程中不具备利用条件, 在燃烧池进行充分燃烧。燃烧池不位于鸟类迁徙通道上。 | 符合 |
| 三 | 污染治理 | | |
| 1 | 在钻井和井下作业过程中, 鼓励污油、污水进入生产流程循环利用, 未进入生产流程的污油、污水应采用固液分离、废水处理一体化装置等处理后达标外排。在油气开发过程中, 未回注的油气田采出水宜采用凝析气浮和生化处理相结合的方式。 | 钻井过程中产生的废水经过处理后尽量重复利用。拟建项目不能利用的废水收集后, 钻井废水外运苍溪鑫泓钻井废水处理厂等具备钻井废水处理资质和能力的污水处理厂处理, 粪便废水通过生态厕所收集农用施肥。洗衣废水、洗浴废水、食堂废水收集外王河镇污水处理站等生活污水集中处理设施处理。 | 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。试油(气)后 | 拟建项目固废临时堆放区采用防渗技术, 废水基钻井岩屑 | 符合 |

| | 应立即封闭废弃钻井液贮池。 | 及泥浆就近交给依法取得生态环境部门关于利用和处置水基岩屑环评批复、具有处理处置相应固体废物能力并配套建设有废气、废水、固废等污染治理设施的单位处置。危险废物交相应危废资质单位收集、储存、处置。不设钻井液贮池，钻井液随钻处理后回用。完井后对清洁化平台、应急池清理后复垦。 | | | | | | | | | |
|---|---|--|-----|----|--------|-------|-----|---------------|--|--|--|
| 3 | 应回收落地原油，以及原油处理、废水处理产生的油泥（砂）等中的油类物质，含油污泥资源化利用率应达到90%以上，残余固体废物应按照《国家危险废物名录》和危险废物鉴别标准识别，根据识别结果资源化利用或无害化处置。 | 不涉及原油，本工程在井口及易产生油污的生产设施底部进行防渗处理，收集可能产生的废油，完钻后统一收集交有资质单位处置。 | 符合 | | | | | | | | |
| 4 | 对受到油污染的土壤宜采取生物或物化方法进行修复。 | 不涉及原油，废油很少，通过采取防渗措施，总体不会造成土壤的油污染。 | 符合 | | | | | | | | |
| 四 | 运行风险和环境管理 | | | | | | | | | | |
| 1 | 油气田企业应制定环境保护管理规定，建立并运行健康、安全与环境管理体系。 | 建设单位制定有完善的环境保护管理规定，并建立运行健康、安全与环境管理体系。 | 符合 | | | | | | | | |
| 2 | 加强油气田建设、开发过程的环境监督管理。油气田建设过程应开展工程环境监理。 | 拟建项目制定有环境监理计划。 | 符合 | | | | | | | | |
| 3 | 在开发过程中，企业应加强油气井套管的检测和维修，防止油气泄漏污染地下水。 | 拟建项目制定有完善的套管监测维护计划和制度，防止天然气泄漏污染地下水。 | 符合 | | | | | | | | |
| 4 | 油气田企业应建立环境保护人员培训制度，环境监测人员、统计人员、污染治理设施操作人员应经培训合格后上岗。 | 建设单位设置有专门的环境管理部门，并制定有完善的环境管理制度和培训制度。 | 符合 | | | | | | | | |
| 5 | 油气田企业应对开发过程进行环境风险因素识别，制定突发环境事件应急预案并定期进行演练。应开展特征污染物监测工作，采取环境风险防范和应急措施，防止发生由突发性油气泄漏产生的环境事故。 | 评价进行了环境风险专项评价，提出设置突发环境事件应急预案，并定期举行演练。在井场周边设置有事故监测点，实时监测危险因子。 | 符合 | | | | | | | | |
| <p>通过将拟建项目内容与《石油天然气开采业污染防治技术政策》中清洁生产、生态保护、污染治理、运行风险和环境管理四大项十三小项内容进行对比分析，拟建项目建设符合《石油天然气开采业污染防治技术政策》要求。</p> <p>1.6 《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》符合性</p> <p>表 1-8 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》分析表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">序号</th> <th style="width: 45%;">技术政策要求</th> <th style="width: 45%;">本工程内容</th> <th style="width: 5%;">符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">深化项目环评“放管服”改革</td> </tr> </tbody> </table> | | | | 序号 | 技术政策要求 | 本工程内容 | 符合性 | 深化项目环评“放管服”改革 | | | |
| 序号 | 技术政策要求 | 本工程内容 | 符合性 | | | | | | | | |
| 深化项目环评“放管服”改革 | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|------------|--|---|----|
| 1 | <p>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。油气开采项目（含新开发和滚动开发项目）原则上应当以区块为单位开展环评（以下简称区块环评），一般包括区块内拟建的新井、加密井、调整井、站场、设备、管道和电缆及其更换工程、弃置工程及配套工程等。项目环评应当深入评价项目建设、运营带来的环境影响和环境风险，提出有效的生态环境保护和环境风险防范措施。滚动开发区块产能建设项目环评文件中还应对现有工程环境影响进行回顾性评价，对存在的生态环境问题和环境风险隐患提出有效防治措施。依托其他防治设施的或者委托第三方处置的，应当论证其可行性和有效性。</p> | <p>拟建项目为勘探井。xxxxxx构造勘探程度较低，邻近构造钻井较少。属于未确定产能建设规模、未开展区块环评区域。建设勘探井应当依法编制环境影响报告表。通过工程分析，本次评价提出了有效的生态环境保护和环境风险防范措施。充分论证了钻井废水及钻井岩屑、泥浆等依托第三方处置的可行性。提出有效的生态环境保护和环境风险防范措施。</p> | 符合 |
| 强化生态环境保护措施 | | | |
| 1 | <p>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。</p> | <p>钻井过程中产生的废水经过处理后尽量重复利用。拟建项目不能利用的废水收集后，钻井废水外运苍溪鑫泓钻井废水处理厂等具备钻井废水处理资质和能力的污水处理厂处理，粪便废水通过环保厕所收集农用施肥，洗衣废水、洗浴废水、食堂废水收集外运收集外王河镇污水处理站等生活污水集中处理设施处理。</p> | 符合 |
| 2 | <p>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。</p> | 不涉及回注 | 符合 |
| 3 | <p>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。</p> | <p>油基岩屑收集至清洁生产操作平台内危险废物暂存区，交由危废资质单位处置。</p> | 符合 |
| 4 | <p>陆地油气开采项目的建设单位应当对挥发性有机物液体储存和装载损失、废水液面逸散、设备与管线组件泄漏、非正常工况等挥发性有机物无组织排放源进行有效管控，通过采取设备密闭、废气有效收集及配套高效末端处理设施等措施，有效控制挥发性有机物和恶臭气体无组织排放。涉及高含硫天然气开采的，应当强化钻井、输送、净化等环节环境风险防范措施。</p> | <p>拟建项目无挥发性有机物无组织排放源，本次环评进行环境风险专项评价，对钻井期间环境风险提出了防范措施和应急措施。</p> | 符合 |

| | | | |
|----------|--|--|----|
| 5 | <p>施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施,降低生态环境影响。钻井和压裂设备应当优先使用网电、高标准清洁燃油,减少废气排放。选用低噪声设备,避免噪声扰民。施工结束后,应当及时落实环评提出的生态保护措施。</p> | <p>拟建项目施工布置要求减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式等,钻井设备采用轻质环保型柴油成品;选用低噪声设备,并提出避免噪声扰民方案;提出施工结束后落实环评提出的生态保护措施方案。</p> | 符合 |
| 加强事中事后监管 | | | |
| 6 | <p>油气企业应当切实落实生态环境保护主体责任,进一步健全生态环境保护管理体系和制度,充分发挥企业内部生态环境保护部门作用,健全健康、安全与环境(HSE)管理体系,加强督促检查,推动所属油气田落实规划、建设、运营、退役等环节生态环境保护措施。</p> | <p>中石油西南油气田分公司建立有完善的生态环境保护管理体系和制度,规范钻井过程中各项工程的环境保护责任和措施。</p> | 符合 |
| 7 | <p>油气企业应按照企事业单位环境信息公开办法、环境影响评价公众参与办法等有关要求,主动公开油气开采项目环境信息,保障公众的知情权、参与权、表达权和监督权。</p> | <p>拟建项目按照要求进行环境影响评价及环境信息公开事宜。</p> | 符合 |

综上所述,拟建项目符合《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》要求。

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

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

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

固相资源化利用要求:“清水钻进、空气钻或达到环保要求的水基钻井液产生的废弃物,宜物理固液分离后制备铺路基土用于铺垫井场,或作为免烧砖骨料等产品;聚合物钻井液、聚磺钻井液废弃物等其他体系的水基钻井废弃物,固液分离处理或无害化处理后宜制备免烧砖、免烧砌块、免烧陶粒、烧结砖等产品。”“水基钻井固废废弃物经过固液分离后,可作为水泥窑协同处置的原料”。

本项目设置清洁化操作平台收集处理固废废物，通过离心分离及压滤机进行脱水、固化，废水预处理后回用钻井，不能回用的最终苍溪鑫泓钻井废水处理厂等具备钻井废水处理资质和能力的污水处理厂处理。脱水后水基钻井废弃物含水率可控制在 60%以下。就近交给依法取得生态环境部门关于利用和处置水基岩屑环评批复、具有处理处置相应固体废物能力并配套建设有废气、废水、固废等污染物治理设施的单位处置用于制砖和水泥厂原料。符合《陆上石油天然气开采水基钻井废弃物处理处置及资源化利用技术规范》（SY/T 7466-2020）相关要求。

1.8 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于第一类“鼓励类”第七条“石油类、天然气”第一款“常规石油、天然气勘探与开采”；因此，符合国家产业政策。

1.9 《地下水管理条例》符合性分析

本项目与《地下水管理条例》相关要求符合性分析见下表：

表 1-10 《地下水管理条例》符合性分析表

| 相关要求 | 项目情况 | 符合性 |
|--|---|-----|
| 禁止下列污染或者可能污染地下水的行为：利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物；利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质；利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物；法律、法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。 | 本项目生产废水外运合规污水处理厂处理，粪便农用，其他生活污水外运王河镇污水处理站等生活污水集中处理设施处理。设置危险废物储存区，并采取防风、防雨、防晒、防渗漏措施。项目采取分区防渗措施。不涉及相关禁止污染或者可能污染地下水的行为。 | 符合 |
| 兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，依法编制的环境影响评价文件中，应当包括地下水污染防治的内容，并采取防护性措施；化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测。 | 本项目属于天然气勘探，环评提出相应的源头控制、分区防渗等地下水污染防治措施。提出了跟踪监测计划。符合相关要求。 | 符合 |

| | | | |
|---|--|---|-----------|
| | <p>在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。</p> | <p>评价范围地下水类型主要分为赋存第四系上层滞水和剑门关组地层风化带裂隙水。 本项目地下水评价范围内无地下水集中式饮用水水源保护区分布。评价区域不涉及泉域保护范围，不属于岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域。项目选址符合要求。</p> | <p>符合</p> |
| <p>综上，本项目建设符合《地下水管理条例》相关要求。</p> | | | |
| <p>2.0 与占用林地相关政策的符合性分析</p> | | | |
| <p>拟建项目总用地面积为 23617m²，其中项目临时占用商品林地约 5480m²。不涉及国家和地方公益林、天然林。根据《四川省建设项目使用林地审核审批管理规范》（川林规发〔2022〕2号），“油气资源“探采合一”开发涉及钻井及配套设施用地的，可先以临时用地方式批准使用；勘探结束取得采矿证转入生产的，办理占用林地审批手续；不转入生产的，油气企业应当恢复林业生产条件和植被，按期归还。”</p> | | | |
| <p>项目属于地质勘查探井，且由于地下资源决定地上布局的特点，确难避让林地。目前已经编制了复垦方案并取得了专家评审结论，详见附件 7 复垦方案评审表。同时取得了林地使用批复，详见附件 9。根据林地使用申请及批复，占用林地均为商品林地，不涉及国家和地方公益林以及天然林。项目放喷池缓冲区（50m），缓冲区林地面积 0.4726hm² 纳入林地占地。后期工程运行后对缓冲区范围内林木全部采伐，地面不硬化、不铺碎石，尽量保持土地原状，故本项目缓冲区基本不损毁土地，未纳入复垦范围，评价要求进行植被恢复。</p> | | | |

二、建设内容

| | |
|---------|--|
| 地理位置 | 四川省广元市剑阁县王河镇 xxxx xx |
| 项目组成及规模 | <p>2.1 工程概况</p> <p>项目名称： 柘探 1 井钻井工程</p> <p>建设单位： 中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司勘探事业部</p> <p>建设性质： 新建</p> <p>所属探矿权： 本区勘探开发权属中国石油天然气股份有限公司所有，勘查项目名称为”四川省四川盆地西北梓潼-旺苍地区油气勘探”。许可证号 0200002020027。</p> <p>井别、井型： 预探井、直井</p> <p>井深： xxxxxm。</p> <p>目的层： 目的层 xxxxx 组，兼探 xxx 组、xxx 组，探索川西北 xxxxx—xxxxx 多期 xxx 白云岩与大型构造叠合区储层发育情况及含油气性，力争新的突破。</p> <p>完钻层位： 进入 xxx 组 20m 完钻。</p> <p>完井方式： 射孔完井；若未获可开发利用工业气流则封井封场完井处置，若在目的层测试过程中获良好气层显示，则转为生产井交由中石油其他部门另行立项和开发利用，并完善后续环保手续。</p> <p>钻机及泥浆体系： ZJ90 钻机，一开(500m)清水钻井液钻井，二开(500-2600m)空气钻井、二开(2600~3555m)水基钻井液钻井、三开(3555~xxxxxm)水基钻井液钻井、四开(xxxxxx-xxxxxm)油基泥浆钻井。</p> <p>建设内容： 临时占地 23617m²，新建井场 6325m²（115m×55m），新建道路 168m。新建应急池 500m³，清洁化操作平台 450m²（含固废临时堆放区 150m²），泥浆储备罐区 700m²，油、水罐区 300m²，生活区 1 处，环保厕所 2 座；新建 2 座燃烧池（1 主 1 副）、各配 20m³集酸池。配套建设钻井设备基础、给排水、供配电等辅助工程。钻井深度 xxxxxm。目的层 xxxxx 组，兼探 xxx 组、xxx 组。ZJ90 钻机，一开(500m)清水钻井液钻井，二开(500-2600m)空气钻井、二开(2600~3555m)水基钻井液钻井、三开(3555~xxxxxm)水基钻井液钻井、四开(xxxxxx-xxxxxm)油基泥浆钻井。进入 xxx 组垂厚 20m 完钻，射孔完井，完井作业</p> |

包括洗井、射孔、酸化、测试放喷等过程，放喷测试安装采气树完井。根据区域供电条件限制，钻井过程使用柴油钻井。

工程投资：xxxxx 万，环保投资 xxxxx，占总投资 2.53%。

组织机构及定员、进度：钻前工程由专业施工单位组织当地民工施工，平均每天施工人员约 40 人，施工工期约 2 个月。钻井工程队由专业人员组成，共计 50 人左右，钻井工程、完井作业周期约 16 个月，纯钻时间（即钻头钻进时间）约 2500 小时，其他为起下钻、固井等作业时间。

2.2 项目组成

项目建设内容包钻前工程和钻井工程两部分，拟建项目组成表见表 2.2-1。

表 2.2-1 柘探 1 井钻井工程项目组成情况一览表

| 名称 | 建设内容 | | 建设规模 |
|------|------|-----------|---|
| 主体工程 | 钻前工程 | 井场 | 平面尺寸 115m×55m, 面积 6325m ² , 用于布置井口及钻井设备; 井场清洁区 (非硬化区域) 片石基层 300mm+泥结碎石面层 100mm 简单防渗。 井场污染区 (设备基础硬化区域) 主要包括钻井基础区域、泥浆循环系统区域和发电机房基础采用级配砂砾石压实基层厚 200mm+C25 碎石砼硬化层厚度为 20cm, 设置 0.2m-0.6m 高挡污墙。 |
| | | 井口方井 | 位于井场中部, 占地面积约 30m ² , 钻机设备安装基础。 |
| | | 新建道路 | 新建井场道路: 168m, 20cm 厚砂砾石层基层+20cm 厚 C25 碎石砼面层; 公路等级: 支路; 设计荷载: 道路 II 级; 路基宽度 4.5m、路面宽度 3.5m。 |
| | 钻井工程 | 钻井设备安装、钻进 | ZJ90 钻机, 设备搬运、安装、调试、钻进。 |
| | | 钻井作业 | 钻井深度 xxxxxm, ZJ90 钻机, 一开 (500m) 清水钻井液钻井, 二开 (500-2600m) 空气钻井、二开 (2600~3555m) 水基钻井液钻井、三开 (3555~xxxxxm) 水基钻井液钻井、四开 (xxxxx-xxxxxm) 油基泥浆钻井。 |
| | | 固井作业 | 全井段实施套管保护+水泥固井施工 |
| | | 井控工程 | 井控装置: 液压泵站、阻流管汇、防喷器和井口设备安装 |
| | | 洗井、酸化、测试 | xxx 组试油井段 xxxxxxxxm, 采取洗井、酸化、测试放喷, 预计用酸量 200m ³ 。 xxxxx 段试油井段 xxxxxx m, 采取洗井、酸化、测试放喷, 预计用酸量 300m ³ 。 xxxxx 组试油井段 xxxxxx m, 采取洗井、酸化、测试放喷, 预计用酸量 300m ³ 。 |

| | | | |
|--|------|--|---|
| | 辅助工程 | 燃烧池 | A类燃烧池2个(13m×7m):副燃烧池距井口直线距离大于120m,外耕地内,主燃烧池距井口直线距离大于150m,外耕地内,主、副燃烧池旁分别设一个容积20m ³ 的集酸坑。 |
| | | 钻井泥浆循环利用系统 | 设1套钻井泥浆循环利用系统,由除砂器、除泥器、振动筛、离心机等装置及5个40m ³ /个循环罐组成;循环系统侧设置0.6m高挡污墙。 |
| | | 钻机配套空气钻进系统 | 主要含4台增压机组、8台空压机和1台雾化泵、空气锤2只、自动点火装置1套、排砂管线。 |
| | | 井控系统 | 自动化控制系统 |
| | | 放喷点火系统 | 3套,自动、手动和电子点火装置各1套 |
| | | 耕植土堆放场 | 在井场前场外北侧设1处耕植土堆放场,占地面积1600m ² ,暂存井场建设剥离的表层耕植土(约3260m ³),用于完钻后临时占地的复垦用土。 |
| | | 泥浆储备罐 | 井场后场外紧邻井场,用地面积约700m ² ,用于存储压井重泥浆,共15个罐,每个容积40m ³ ;储备区外设置0.2m高围堰。 |
| | | 油、水罐区 | 位于井场大门外进场公路左侧,用地面积约300m ² ,放置于油罐区及水罐区,油罐区150m ² ,布置1个柴油罐(40m ³ /个)、油罐区周边设置0.3m高围堰。1个水罐(20m ³ /个)。 |
| | | 洗井用酸储罐 | 后期测试期间放置于井场内,采用玻璃钢材质储罐,共3个,单罐有效容积为40m ³ ,完钻后酸化阶段前三天将成品拉运现场暂存。布置在井场污染区(设备基础硬化区域),依托井场污染区的防渗系统和设置的0.2m高挡污墙作为围堰。 |
| | 公用工程 | 给水 | ①生产用水:采用清洁化生产预处理水循环作为生产用水,不足部分由水罐供给,采用当地农村自来水,在水罐储存。 ②生活用水:车辆拉运桶装水至场地。 |
| | | 排水 | 生产作业废水外运苍溪鑫泓钻井废水处理厂等具备钻井废水处理资质和能力的污水处理厂处理。 |
| | | | 粪便废水通过防渗厕所收集农用施肥,洗衣废水、洗浴废水、食堂废水收集外运王河镇污水处理站等生活污水集中处理设施处理。 |
| | | 清污分流:井场、应急池周边设置截水沟导排场外雨水。 按照场内排水沟设计图修建场内排水沟及隔油、沉淀池4个,实现井场范围内清水与污水分流,清水排入通过隔油沉淀处理后排入自然水系。 井场内设备安装完毕后,井场污染区(设备基础硬化区域)和清洁化平台周围修建0.2-0.6m高挡污墙,防止紧急状况下污水进入清洁区排水沟排入自然水系。 | |

| | | | | |
|------|---------|-----------|---|---|
| | | | 污水 | 井场污染区（设备基础硬化区域）和清洁化平台设置挡污墙与井场清洁区分隔，废水通过集水坑（共5个）和1个井口方井集水坑收集泵入清洁化操作平台废水罐处理回用； 在井场每台钻机油罐、发电房、井场油品处理房各设1个4m ³ 的收集池，废水收集泵入清洁化平台污水罐预处理后回用。 生活污水经环保厕所2座收集后用作农肥，2个洗衣台各设1个4m ³ 的收集池，洗碗池、厨房、浴室，各设1个10m ³ 的收集池。共计5个收集池。废水通过收集池收集罐车定期外运王河镇污水处理站等生活污水集中处理设施处理。 |
| | | | 雨水 | 场内清洁区雨水通过排水沟和4个（4m ³ ）隔油、沉淀池处理后排入自然水系。井场雨水采用明沟排水：250m，明沟尺寸为40cm×30cm，20mm厚水泥砂浆抹面。 |
| | | 动力、供电 | 1200kW柴油动力机组5套（4用1备）。500kW柴油发电机，1用1备。 | |
| | | 办公及生活 | 生活区及生活设施 | 生活区一部分摆放在井场外东南侧的旱地内，占地约3500m ² 。生活设施采用活动板房，板房钻井结束后调走在其他井场重复利用；生活区内包括施工人员住宿和吃饭等日常生活，修建有环保厕所1个，设置洗碗池、厨房、浴室和垃圾箱。 |
| | | 办公室、值班室 | 井场外布置2处。 | |
| 环保工程 | 清洁化操作平台 | 清洁生产操作方案 | 位于井场前场新建道路终点段右侧，平台占地面积450m ² ，采用混凝土基础，平台顶部设雨棚，周边设置0.1m挡污墙。其中150m ² 作为岩屑堆放区（前期堆放水基岩屑，后期作为油基岩屑危险废物储存），设置雨棚、重点防渗、设置1m挡墙作为防雨围挡，以满足防风、防雨、防晒、防渗漏要求。平台内配置收集系统、固化系统、处理系统和转运系统组成的不落地随钻处理系统，实现钻井废水、泥浆、岩屑不落地收集处理。分为废水区、转运罐区、脱水固化区、材料区。材料区主要摆放固化材料、水处理药剂。 | |
| | | 岩屑预处理收集系统 | 水基岩屑 ：25m ³ 岩屑收集沉淀罐1个，脱水减量设施1套，25m ³ 搅拌固化罐1个，1个接收缓冲罐20m ³ ，脱水固化后进入岩屑堆放区。 油基岩屑 ：离心机脱油设施1套，液相（废泥浆）15个2.5m ³ 油基岩屑收集罐储存回用，固相用储存筒或包装袋收集后，堆放岩屑堆放区（按照危险废物储存要求建设）。 | |
| | | 废水处理系统 | 1个25m ³ 收集处理罐（投药、搅拌、沉淀处理），约2个25m ³ 污水储存罐。用于钻井过程中钻具清洗水、场地雨水等废水的预处理。洗井废水、酸化废水在应急池内进行预处理。 | |
| | | 转运系统 | 叉车、挖机、污水泵等 | |

| | | | |
|--|--|-------------|---|
| | | | <p>钻井废水及酸化洗井废水</p> <p>①钻井废水回用于钻井补充泥浆配置和设备重新,不能回用废水暂存在清洁生产操作平台的污水罐,采用罐车拉运至苍溪鑫泓钻井废水处理厂等具备钻井废水处理资质和能力的污水处理厂处理达标后排放,项目现场不外排。钻井期间应急池作为应急储存和事故收集备用。</p> <p>②洗井废水、酸化废水在应急池内进行预处理后采用罐车拉运至苍溪鑫泓钻井废水处理厂等具备钻井废水处理资质和能力的污水处理厂处理达标后排放。应急池预留200方空余容积作为事故应急用。</p> |
| | | 水污染防治工程 | <p>分区防渗</p> <p>井场:井场清洁区(非硬化区域)片石基层300mm+泥结碎石面层100mm简单防渗。</p> <p>井场污染区(设备基础硬化区域)主要包括钻井基础区域、泥浆循环系统区域和发电机房基础采用级配砂砾石压实基层厚20cm+C25碎石砼硬化层厚度为20cm防渗。其中泥浆循环系统为10cm厚C15砼基层+30cm厚C25钢筋砼面层防渗。</p> <p>清洁化操作平台:20cm厚砂砾石压实+30cmC25钢筋混凝土层+水泥砂浆层+防渗涂料。</p> <p>岩屑临时堆放区:20cm厚砂砾石压实+30cmC25钢筋混凝土层+水泥砂浆层+防渗涂料。</p> <p>燃烧池:采用耐火砂浆砌页岩砖结构,底部采用100mm厚C15砼垫层;排酸沟内侧及沟底采用20mm厚1:3水泥砂浆面+防渗涂料。集酸池底采用100mm混凝土,坑墙及基础采用M7.5水泥砂浆砌页岩砖,能见面采用20mm厚1:3水泥砂浆抹面+防渗涂料;</p> <p>应急池:10cm厚C15混凝土垫层+40cm厚C30混凝土+水泥砂浆层+防渗涂料。</p> <p>基础区集水坑防渗:100mm厚C25混凝土+水泥砂浆+防渗涂料;</p> <p>方井集水坑防渗:200mm厚C25混凝土+水泥砂浆+防渗涂料。</p> <p>油罐区:100mm厚C15砼+400mm厚C25钢筋砼+水泥砂浆。</p> <p>泥浆储备罐区:100mm厚C15砼+400mm厚C25钢筋砼+水泥砂浆。</p> <p>隔油池、收集池:150mmC25混凝土防渗+水泥砂浆+防渗涂料。</p> <p>环保厕所:素土夯实+100mm厚C15混凝土防渗。</p> <p>方井、临时转砂坑、清洁化操作平台采用C25P6防渗商品混凝土;应急池采用C30P8防渗商品混凝土。防渗涂料采用聚乙烯丙纶层。</p> |
| | | | <p>生活污水</p> <p>生活污水经环保厕所2座收集后用作农肥。2个洗衣台各设1个4m³的收集池,洗碗池、厨房、浴室,各设1个10m³的收集池。共计5个收集池。废水通过收集池收集罐车定期外运王河镇污水处理站等生活污水集中处理设施处理。</p> |
| | | 大气污染防治工程 | <p>柴油发电机废气</p> <p>现场使用轻质柴油为燃料,使用符合环保要求的柴油发电机和辅助发电机,使用设备自带的排气设备排放。</p> |
| | | | <p>测试放喷废气</p> <p>3.5m高防火砖燃烧池,井场气液分离器一台,采用对空短火焰灼烧器,修建燃烧池减低燃烧热辐射影响。</p> |
| | | 固体废物收集、处置工程 | <p>废水基泥浆及岩屑、沉淀污泥</p> <p>水基岩屑及废水基泥浆收集至清洁生产操作平台内的岩屑堆放区暂存;与沉淀污泥一并就近交给依法取得生态环境部门关于利用和处置相关工业固体废物项目环评批复、具有处理处置相应固体废物能力并配套建设有废气、废水、固废等污染治理设施的单位处置。</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--------------------------|---|
| | | | 油基岩屑、废油及沾染矿物油的废弃包装物和容器 | 后期岩屑堆放区作为危险废物储存区，重点防渗区要求防渗，顶部设雨棚，周边设置1m挡墙以满足防风、防雨、防晒、防渗漏等《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013年修订）控制要求。废油及沾染矿物油的废弃包装物和容器收集后交由危废资质单位处置；油基岩屑收集危险废物储存区储存，交由危废资质单位处置。 |
| | | | 生活垃圾 | 在井场旁和生活区各设2个垃圾箱，生活垃圾收集后交由当地环卫部门统一处置。 |
| | | | 应急池 | 井场后场外（井场外北侧）采用半埋式设计修建 500m ³ （15m*18*3m）应急池，占地 280m ² 。 空气钻井期间用于排砂管线排出的岩屑收集池。 钻井液钻井期间用于不能及时外运的废水的应急临时储存和风险应急事故池，保持至少 200m ³ 的空余容积作为风险应急事故池。完钻后洗井、酸化、测试期间作为废水临时储存池，保持至少 200m ³ 的空余容积作为风险应急事故池。 |
| | | | 风险防范措施 风险防范应急截流系统 | 一级截流：清洁化平台周围修建 0.1m 高挡污墙作为围堰，围堰体积为 45m ³ ，能够将泄漏的废水、油基岩屑、废油收集在围堰内。油罐区 150m ² ，布置 1 个柴油罐（40m ³ /个）、油罐区周边设置 0.3m 高围堰。且设置 4m ³ 收集池。总体容积达到 49m ³ 。能够将泄漏的柴油全部收集在围堰、收集池内。 储酸罐布置在井场污染区（设备基础硬化区域），依托污染物的防渗系统和设置的 0.2m 高挡污墙作为围堰。围堰容积约 50m ³ ，完善能够接纳。泥浆储备罐区用地面积约 700m ² ，设置 0.2m 高围堰。围堰容积约 140m ³ ，完善能够接纳。 二级截流：应急池作为二级截流，钻井、洗井、酸化期间保持 200m ³ 空余作为事故应急。当时特殊情况未完全截流在围堰区内的情况，利用泵、管道将围堰区内和泄漏进入周边环境的水环境风险物质再次收集在应急池内。暴雨天气将大量的场地雨水通过泵、管道输送到应急池内储存。消防废水收集在应急池内。若发生清洁区受到将污染废水通过隔油池泵入应急池。 三级截流：若应急池发生泄露、溢流事故，溢口处采用沙包、装土编织袋等拦截措施阻拦外溢废水。在应急池周边耕地设置临时围挡，将泄漏废水尽量控制在耕地内，避免进入地表水体。井场防止着火过程和灭火过程均会产生消防废水。一般情况依托建设的 500m ³ 应急池可以满足储存要求，如应急池容积不足时，在周边利用周边耕地、堰塘等设置临时应急储存池，耕地敷设临时防渗膜避免进入地表水体。若不利情况进入小溪沟，可在小溪沟上临时筑坝防止进入柳河、西河。 |

2.3 气质组成

根据《柘探1井钻井地质设计》，本项目xxxxxx 构造区内有完钻井7口，除柘1井和白龙1井完钻于xxxxxx，其余均完钻于xxxxxx 组，主要产气层段为珍珠冲组和xxxxxx 组。均不属于含硫地层。区域上xxxxxx 及以下地层普遍含硫化氢。本区试油井较少，区域上各地层硫化氢含量有较大差异。本区xxxxxx 组以下地

层勘探程度不高，勘探层系气藏特征待进一步勘探认识。《柘探1井钻井地质设计》根据本区及邻区已有测试成果，预测了柘探1井各地层硫化氢含量。因此评价引用《柘探1井钻井地质设计》中本区及邻区天然气测试资料，列表如下：

表2.3-1 天然气流量、气质数据统计表

| 层位 | 井段 | 预计硫化氢含量 (g/m ³) | 邻区参考井 | 测试 流量 10 ⁴ m ³ / d |
|---------|----|--------------------------------|-------|---|
| 雷一段 | | | | |
| 嘉二段 | | | | |
| 飞仙关组 | | | | |
| xxx 组 | | | | |
| xxxxx 段 | | | | |
| 栖霞组 | | | | |
| 洗象池组 | | | | |
| 龙王庙组 | | | | |
| xxxxx 组 | | | | |

区域 xxxxxxx 及以下地层普遍含硫化氢。本井应充分考虑防 H₂S 措施。

本次风险评价按照不利情况，根据建设单位提供资料，含硫地层无阻流量按 xxxxx 段测试流量 3 倍计算，xxx 万 m³/d 计算。H₂S 含量按照钻遇地层测试最高含硫 xxxg/m³ 预测。预计柘探 1 井钻遇层和兼探层气涉及高含硫化氢。因此，本工程按高含硫化氢天然气井进行评价。

2.4 工程建设内容

根据拟建项目的工程特点，可将项目实施分为两个阶段：钻前施工期和钻井作业期。

2.4.1 钻前工程

临时占地 23617m²，新建井场 6325m²（115m×55m），新建道路 168m。新建应急池 500m³，清洁化操作平台 450m²（含固废临时堆放区 150m²），泥浆储备罐区 700m²，油、水罐区 300m²，生活区 1 处，环保厕所 2 座；新建 2 座燃烧池（1 主 1 副）、各配 20m³ 集酸池。配套建设钻井设备基础、给排水、供配电等辅助工程。

2.4.2 钻井工程

（1）钻井作业

钻井工程包括钻井设备安装、钻井作业、污染物处理、完钻后设备搬迁等。

当井场满足钻井工程要求后，将成套设备（包括钻机、柴油发电机、活动房、油罐等）搬运至井场，并进行安装和调试，然后进行钻井作业。

钻井深度xxxxxm。ZJ90钻机，一开(500m)清水钻井液钻井，二开(500-2600m)空气钻井、2600~3555m水基钻井液钻井、三开(3555~xxxxxm)水基钻井液钻井、四开(xxxxx-xxxxxm)油基泥浆钻井。进入xxx组垂厚20m完钻，射孔完井，完井作业包括洗井、射孔、酸化、测试放喷等过程，放喷测试安装采气树完井。根据区域供电条件限制，钻井过程使用柴油钻井。钻井过程中包括有下套管和水泥固井等作业，当钻至目的层后完钻。水、水基泥浆和油基泥浆循环使用，同时对钻井过程中产生的污染物进行治理。完钻后对井场钻井设备进行搬迁和井场清理，清除临时用地表面设施，利用井场建设时的耕作土回填后进行植被恢复；油气测试完毕后，拆除燃烧池周围的砖墙，并进行回收；人工拆除临时占地基础等。

（2）试气作业

当钻至目的层后，对气井进行完井作业，以取得该井施工段流体性质、测试产能、地层压力等详细工程资料。完井作业包括洗井、射孔、酸化、测试放喷等过程。xxx组试油井段xxxxxxxxm，采取洗井、酸化、测试放喷，预计用酸量200m³。xxxxx段试油井段xxxxxxx m，采取洗井、酸化、测试放喷，预计用酸量300m³。xxxxx组试油井段xxxxxxx m，采取洗井、酸化、测试放喷，预计用酸量300m³。

项目钻至目的层后，首先是进行洗井作业，采用清水进行洗井作业，洗井作业首先在井筒内下入洗井管柱，洗井液由井筒注入清洗井壁，清洗后通过位于井底的返液口通过洗井管柱返回地面。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。射孔完毕后，为了消除井筒附近地层渗透率降低的不良影响，以达到增产的目的，在测试放喷前需要对气井进行酸化作业处理，酸化液的主要成分为HCl。测试放喷前需接可供测试流量的专用管线，井内天然气经过该管线引至由防火墙构成的放喷点点火烧掉，测试放喷通常在昼间进行，时间一般为3h。

（3）完井搬迁

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

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

2.5 钻井工程设备

根据项目设计，拟建项目主要工程建设设施有动力系统、钻井设备、井控装置、救生及消防设施等。根据对设备清单的核查检索，无国家规定的禁止使用和淘汰类设备。柘探1井钻井工程所用主要设备见表2.5-1。

表2.5-1 钻井主要设备一览表

| 分类 | 设备或部件名称 | 规格型号 | 主参数 | 单位 | 数量 | 备注 |
|-------|----------|----------------|------|-------------------|-----|----------|
| 动力系统 | 柴油发电机 | CAT3512B | 1200 | kW | 5 台 | 4 用 1 备 |
| | 辅助发电机 | CAT3406 | 500 | kW | 2 台 | 1 用 1 备。 |
| 钻井设备 | 钻机 | ZJ90 钻机 | 9000 | m | 1 套 | 电动钻机 |
| | 井架 | JJ675 | 6750 | kN | 1 套 | / |
| | 底座 | DZ675 | 6750 | kN | 1 套 | / |
| | 绞车 | JC90 | 6750 | kW | 1 套 | / |
| | 天车 | TC-675 | 6750 | kN | 1 套 | / |
| | 游车/大钩 | YC-675 | 6750 | kN | 1 套 | / |
| | 水龙头 | SL-675 | 6750 | kN | 1 套 | / |
| | 转盘 | ZP-375 | 375 | kN | 1 套 | / |
| | 钻井泵 | F-2200 | 2200 | HP | 3 台 | / |
| | 循环罐 | 12.6*2.9*2.5 | 700 | m ³ | 1 套 | / |
| | 振动筛 | FLC- 504 | | m ³ /h | 3 台 | / |
| | 除气器 | ZCQ1/5-A | 240 | m ³ /h | 1 台 | / |
| | 除砂器 | FLC- 504 | | m ³ /h | 1 台 | / |
| | 除泥器 | FLC- 504 | | L/s | 1 台 | / |
| | 离心机 | LW600×1000N | 60 | m ³ /h | 1 台 | / |
| | 离心机 | LW600×1000N | 60 | m ³ /h | 1 台 | / |
| | 加重泵、混合漏斗 | | 200 | kW | 1 套 | / |
| | 灌浆泵 | | | | 1 台 | / |
| | 气液分离器 | SB1-3×4-J | 1Mpa | 1 | 1 台 | / |
| | 螺杆压风机 | SPE-306 | 5.6 | MPa | 2 台 | / |
| 钻井参数仪 | / | / | / | 1 台 | / | |
| 井控装置 | 环形防喷器 | FH54-28-70/105 | 105 | Mpa | 1 套 | / |
| | 闸板防喷器 | FZ28-105 | 105 | Mpa | 1 套 | / |

| | | | | | | |
|---------|--------------------------|--------------|-----|-----|--------|---------|
| | 液气分离器 | SB1-3×4-J | 1 | Mpa | 1套 | / |
| | 节流管汇 | JG-Y1-S1-105 | 105 | Mpa | 1套 | / |
| | 压井管汇 | YG-105 | 105 | Mpa | 1套 | / |
| 救生及消防 | 消防房及消防工具 | 8.0×2.8×2.85 | / | 套 | 1套 | / |
| | 二层台逃生装置 | / | / | 套 | 1套 | / |
| | 钻台紧急滑道 | / | / | 套 | 1套 | / |
| | 可燃气体监测仪 | / | / | 台 | 2台 | / |
| 硫化氢防护设备 | 固定式 H ₂ S 监测仪 | / | / | 套 | 1套 | / |
| | 便携式 H ₂ S 监测仪 | / | / | 套 | 若干 | 按行业规范配置 |
| | 空气呼吸器 | / | / | 套 | 15-20套 | / |
| | 空气压缩机 | / | / | 台 | 1台 | / |
| | 大功率防爆排风扇 | / | / | 台 | 5台 | / |
| | 点火装置 | / | / | 台 | 1套 | / |
| | 小型汽油发电机 | / | / | 台 | 1台 | / |
| | 移动式点火装置(钻开油气层前配置) | / | / | 台 | 1台 | / |

二开(500-2600m)空气钻井, 根据建设单位提供的空气钻井方案, 空气钻井主要设备如下:

表2.5-2 空气钻井主要设备一览表

| 序号 | 装备及工具名称 | 规格型号 | 数量 |
|----|----------|-----------------|----|
| 1 | 旋转防喷器壳体 | XK54-14 | 1套 |
| 2 | 旋转防喷器控制头 | AD200-3.5/7.0 | 2个 |
| 3 | 空压机 | SULLAIR900/1150 | 8台 |
| 4 | 增压机 | FY400 | 4台 |
| 5 | 雾化泵 | / | 1台 |
| 6 | 空气锤 | TS330 | 2 |
| 7 | 排砂管线 | / | 1套 |
| 8 | 注气管线 | / | 1套 |
| 9 | 自动点火装置 | / | 1套 |

2.6 钻井液设计

工程所用钻井液成分及钻井液的性能见表 2.6-1。

表 2.6-1 本工程钻井液体系及成分

| 钻井液类型 | 主要成分 |
|-------|---|
| 清水钻井液 | 清水+30%~50%1.06g/cm ³ 的预水化膨润土浆 |
| 水基钻井液 | 主要成分为预水化土浆、抗高温降滤失剂、表面活性剂、聚合醇、抗高温水基润滑剂、抗磨剂、沥青、超细刚性颗粒、精细纤维、无机盐、有机盐和重晶石等 |
| 油基钻井液 | 主要成分为白油、有机土、主乳化剂、副乳化剂、润湿剂、生石灰、氯化钙溶液、降滤失剂、封堵剂、调节剂、加重剂等 |

拟建项目钻井阶段每开使用钻井泥浆成分见表 2.6-2。

表 2.6-2 钻井阶段每开使用钻井泥浆成分表

| 井段 | 主要成分 |
|--------------------|---|
| 一开 0~500m | 清水钻井液：清水+30%~50%1.06g/cm ³ 的预水化膨润土浆 |
| 二开 500~2600m | 空气钻井 (①正常空气钻井：空气流量 120-140Nm ³ /min, 钻速 8~12m/h。 ②地层出水量较小时，转化采用雾化空气钻井，雾化液基本配方：清水+少量雾化剂+井壁防塌剂+气雾稳定剂，空气流量 80-120Nm ³ /min；雾化基液流量 2-8L/s；雾化液的主要为表面活性剂。 ③地层出水量较大时，转为水基钻井液钻井) |
| 三开 3555~xxxxxm | 水基钻井液：井浆、0.1%~0.3%NaOH、0.05%~0.1%、IND30/KPAM、0.5%~1%PAC-LV、加重剂（按密度需要） |
| 四开 xxxxx-xxxxxm | 油基钻井液：白油、3%~5%有机土、4%~5%主乳化剂、4%~5%辅乳化剂、2%~4%润湿剂、2%~4%生石灰、氯化钙溶液(25%~30%)、4%~5%降滤失剂、3%~5%封堵剂、1%~2%流型调节剂、1%~3%除硫剂、适量的加重剂(按密度需要) |

2.7 主要原辅材料名称及年消耗数量

(1) 主要原辅材料、能源消耗及来源统计

根据钻井设计，拟建项目主要原辅材料、能源消耗及来源统计见表 2.7-1。

表 2.7-1 钻井工程主要原辅材料及能源消耗量统计

| 名称 | 单位 | 用量 | 来源 | 储存情况 |
|--------------|----------------|---------|--|------------------|
| 清水钻井液及水基钻井泥浆 | m ³ | 6000 | 井场内现场配制，循环使用，使用过程中根据地层不同，对钻井泥浆密度与成分要求不同加入膨润土(Mg ₃ [Si ₄ O ₁₀][OH] ₂ ·nH ₂ O)、消泡剂、氢氧化钠等。钻井泥浆循环率95%以上，属水基泥浆。 | 原材料堆存于材料库，现场适时调配 |
| 油基钻井泥浆 | m ³ | 500 | 采用罐车拉运配制好的油基泥浆至现场进入循环系统，现场不设油基泥浆配制及单独存放场地。其中所含白油C16~C31正异构烷烃的混合物，无色透明油状液体，无臭味，具有润滑性，不溶于水和乙醇。白油含量约300t。 | 油基泥浆开钻前成品拉至现场 |
| 压井泥浆 | m ³ | 600 | 压井泥浆配置好后运往井场备用，采用15个40m ³ 的储罐在泥浆储备罐区存放 | 储备罐存放 |
| 雾化液 | m ³ | 需要时现场配置 | 主要为水，添加少量少量雾化剂+井壁防塌剂+气雾稳定剂，这些成分与钻井液的配方有类似，主要为表面活性剂。 | 需要时现场配置 |
| 酸化用胶束酸 | m ³ | 800 | 酸化用酸主要成分为15%稀盐酸，pH值小于5；酸压酸化前将成品酸（31%浓盐酸）用玻璃钢罐车拉至现场，采用3个40m ³ 的玻璃钢罐储存，现场最大储存量为100m ³ ，酸化时稀释配制使用。 | 玻璃钢罐拉至井场存放 |

| | | | | | |
|----------|--------------------------|------|--|---|--------------|
| 生活用水 | m ³ | 1920 | 生活用水采用拉运桶装水 | 桶装水 | |
| 新鲜用水 | m ³ | 3380 | 采用清洁化生产预处理水循环作为生产用水，不足部分由水罐供给，采用当地居民人饮工程自来水，在水罐储存。 | 水罐暂存 | |
| 固井水泥浆 | m ³ | 1000 | 固井水泥浆，各开下套管前采用灰罐运至井场灰罐基础区暂存待用，现场贮存量不超过200m ³ 。 | 灰罐临时存放 | |
| 柴油 | t | 2860 | 主要为柴油发电机、辅助发电机燃料，储存于柴油罐中，现场量大储量不超过32.5t（1个40m ³ 的油罐），油罐周边设置高0.5m的围堰 | 油罐存放 | |
| 废水处理回用药剂 | 混凝剂、絮凝剂、次氯酸钠、氧化钙 | t | 8 | 袋装储存清洁化平台材料区 | |
| 清洁化操作固化剂 | 水泥、石灰、粘土矿物、粉煤灰、氧化铝、聚丙烯酰胺 | t | 12 | 购入原材料后运至井场内暂存，各原材料均为带包装的原材料，在井场内临时搭建的工棚内暂存。 | 袋装储存清洁化平台材料区 |

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

（2）钻井液材料消耗

根据钻井设计资料，柘探1井钻井所用油基泥浆直接拉运至现场进入循环系统使用，现场不设配制和储存场地。水基泥浆现场配制，水基钻井泥浆主要材料用量及其化学成分见表2.7-2和表2.7-3。

表2.7-2 拟建项目水基钻井泥浆主要材料成分表

| 序号 | 材料名称 | 物理化学特性 |
|----|------|--------|
|----|------|--------|

| | | |
|--|---------------------------------|---|
| 1 | 膨润土粉 | 以蒙脱石为主要矿物成分（85~90%），由两个硅氧四面体夹一层铝氧八面体组成的 2: 1 型晶体结构，呈如黄绿、黄白、灰、白色等各种颜色。 |
| 2 | XY27 降粘剂 | 白色或淡黄色流动粉末，钻井液中用作降粘剂（或叫絮凝剂）。产品中含有—CONH ₂ 、—COOH、SO ₃ Na、胺基等基团，是一种聚合物型降粘剂，有利于钻井液流型的控制。不含铬。具有较强的抗温、抗盐钙能力。 |
| 3 | Na ₂ CO ₃ | 碳酸钠（Na ₂ CO ₃ ），分子量 105.99。化学品的纯度多在 99.5%以上（质量分数），又叫纯碱，但分类属于盐，不属于碱。国际贸易中又名苏打或碱灰。溶解性易溶于水，水溶液呈弱碱性。在 35.4℃ 其溶解度最大，每 100g 水中可溶解 49.7g 碳酸钠（0℃时为 7.0g，100℃为 45.5g）。微溶于无水乙醇，不溶于丙醇。 |
| 4 | 防塌润滑剂 FRH | 钻井液用无荧光防塌润滑剂为黑色或黑褐色粉末及颗粒，能有效地改善泥饼质量，又有明显的防塌作用，并可降低摩擦阻系数，具有良好的润滑作用。 |
| 5 | CPF | 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。 |
| 6 | 聚丙烯酸 K-PAM | 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。 |
| 7 | 聚合物强包被剂FA367 | 是由含有多种有机阳离子基因、阴离子基因和非离子基因的单体通过共聚而形成的水溶性高分子聚合物，既能增强泥浆的抑制性，抑制泥页岩的水化膨胀，控制地层造浆，又能维持泥浆性能的稳定，改善流变性，降低摩阻和滤失量，有利于钻井。 |
| 8 | 低粘度聚阴离子纤维素 PAC-LV | 低粘度聚阴离子纤维素是低分子量、低粘度的聚合物，适用于水基钻井液，特别是含固体颗粒的钻井液，能有效的降低水基泥浆的滤失量，不会增加粘度和胶凝强度。 |
| 9 | 重晶石粉 | BaSO ₄ ，常作为钻井泥加重剂使用 |
| 10 | 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 |
| 11 | 除硫剂 | 铁离子络合物型， |
| 12 | 亚硫酸氢钠 | NaHSO ₃ ，亚硫酸氢钠，白色结晶性粉末。。有二氧化硫的气味。具不愉快味。暴露空气中失去部分二氧化硫，同时氧化成硫酸盐。溶于 3.5 份冷水、2 份沸水、约 70 份乙醇，其水溶液呈酸性。熔点分解。相对密度 1.48。低毒，半数致死量(大鼠，经口)2000mg/kg。有刺激性。商品常含有各种比例的偏重亚硫酸钠(Na ₂ S ₂ O ₅)。 |
| 13 | KCL | 氯化钾（化学式：KCl），盐酸盐的一种，白色结晶或结晶性粉末，易溶于水和甘油，难溶于醇，不溶于醚和丙酮。与普通盐毒性近似。 |
| 水基钻井泥浆主要成分为：水、有机物、一般金属盐和碱，为低毒低害物质，无重金属。因此，本工程钻井泥浆主要污染物为 COD、SS、pH。 | | |

表2.7-3 钻井液配置主要材料消耗情况表

| 序号 | 材料名称 | 用量 (t) | 储存方式 | 存放位置 |
|----|---------------------------------|--------|-----------|------|
| 1 | 膨润土 | 180 | 袋装，25kg/袋 | 材料堆场 |
| 2 | Na ₂ CO ₃ | 9 | 袋装，25kg/袋 | 材料堆场 |
| 3 | NaOH | 30 | 袋装，25kg/袋 | 材料堆场 |
| 4 | KPAM | 10 | 袋装，25kg/袋 | 材料堆场 |
| 5 | FRH | 150 | 袋装，25kg/袋 | 材料堆场 |
| 6 | BaSO ₄ | 200 | 袋装，25kg/袋 | 材料堆场 |

| | | | | |
|---|-----|----|------------|------|
| 7 | CaO | 20 | 袋装, 25kg/袋 | 材料堆场 |
| 8 | 除硫剂 | 90 | 袋装, 25kg/袋 | 材料堆场 |

钻井水基泥浆的组成是根据不同地层性质和地下压力进行调整变化的, 根据对柘探1井钻井工程钻井泥浆使用材料判断, 水基钻井泥浆的组成物质化学性质稳定, 以无毒无害的无机盐和聚合物为主, 产生的废水主要污染物以COD、SS、pH为主, 不含汞、铬、铅重金属有毒有害物质。

2.8工程占地

项目总占地面积 23617m², 用地为先租地再征地, 钻井期间用地均为临时用地, 若完井测试结果表明气井有开采价值, 则再行征用地。项目占地类型主要为耕地, 部分乔木林地 (主要为柏木林), 耕地约 16881m², 林地约 5480m²。其中永久基本农田约 16000m², 林地商品林, 不涉及公益林、天然林。主要用地为井场、清洁化操作平台、油水罐区、表土临时堆场等。拟建项目占地类型见表 2.8-1。

表 2.8-1 项目占地统计表

| 序号 | 用地项目 | 用地面积 (m ²) | 占地类型 | 土地类型 |
|----|-----------------|------------------------|------|--|
| 1 | 井场 | 6325 | 临时 | 耕地4825 林地1500 |
| 2 | 泥浆储备罐区 | 700 | 临时 | 耕地400 林地300 |
| 3 | 应急池 | 300 | 临时 | 耕地 300 |
| 4 | 其他边角、边坡用地、其他用地 | 6617 | 临时 | 林地2617 耕地2674 其他 (坑塘、道路、房屋) 1326 |
| 5 | 燃烧池 (含集酸池、放喷通道) | 3000 | 临时 | 林地963 耕地 2037 |
| 6 | 新建道路 | 800 | 临时 | 耕地 800 |
| 7 | 表土临时堆场 | 1600 | 临时 | 耕地 1600 |
| 8 | 清洁化平台 | 450 | 临时 | 林地100 耕地 350 |
| 9 | 油水罐区 | 325 | | 耕地 325 |
| 10 | 生活区 | 3500 | 临时 | 耕地 3500 |
| | 合计 | 23617 | / | 林地 5480 耕地 16881 其他 1326 |

2.9土石方平衡

本工程总体能做到挖填平衡, 不设置取、弃土土场。本工程施工期间产生表土约3260m³。根据钻前布置需要, 设1个耕植土临时堆放场, 布设于井场外东侧,

总占地面积约1600m²，合计最大堆放量3260m³，能够满足表土堆放需求。耕植土堆放场表面覆盖土工布或塑料膜遮盖，表土用于后期生态恢复。钻前工程土石方工程量如表2.9-1。

表2.9-1 钻前工程土石方平衡一览表 (m³)

| 序号 | 主要工程 | 挖方 | 耕植土 | 填方 |
|----|---------------------|-------|------|-------|
| 1 | 井场、泥浆储备区、清洁化平台、罐区工程 | 15000 | 2600 | 11700 |
| 2 | 设备基础 | 1000 | / | / |
| 3 | 应急池 | 600 | 200 | 200 |
| 4 | 燃烧池（含施工便道） | 2000 | 100 | 1000 |
| 5 | 场内排水沟 | 200 | / | 100 |
| 6 | 生活区 | 300 | / | 100 |
| 7 | 维修、新建道路 | 500 | 360 | 6500 |
| 总计 | / | 19600 | 3260 | 19600 |

2.10 拆迁安置

井口周边100m内居民1户拟拆迁，采用货币安置。

2.11 技术经济指标

表2.11-1 柘探1井钻井工程主要技术经济指标表

| 序号 | 项目指标 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|------|----------------|---|------------|
| 1 | 井场面积 | m ² | 6325 | |
| 2 | 占地面积 | m ² | 23617 | 临时占地 |
| 3 | 井口海拔 | m | 561 | |
| 4 | 设计井深 | m | 钻井深度xxxxxm | |
| 5 | 井别 | | 预探井 | |
| 6 | 井型 | | 直井 | |
| 7 | 开钻次数 | 开 | 1~4 | |
| 8 | 目的层位 | | 主探xxxxx，兼探xxx组、xxx组 | 预计为高含硫天然气井 |
| 9 | 完钻层位 | | 进入xxx组20m完钻 | |
| 10 | 钻进方式 | | 拟建项目采用常规钻井工艺和空气钻井，ZJ90钻机，一开（500m）清水钻井液钻井，二开（500-2600m）空气钻井、2600~3555m水基钻井液钻井、三开（3555~xxxxxm）水基钻井液钻井、四开（xxxxx-xxxxxm）油基泥浆钻井。 | |
| 11 | 完井方式 | | 射孔完井 | |
| 12 | 所属构造 | | 川西北部地区xxxxx—xxxxx多期xxx白云岩与大型构造 | |
| 13 | 预计工期 | 月 | 18 | |
| 14 | 计划投资 | 万元 | xxxxx | |

总平面及现场

2.12 工程布局情况

拟建项目钻井选用 ZJ90 钻机，选用 115m×55m 规格井场，本评价从井场内

| | |
|------|--|
| 布置 | <p>布置和井场外布置两部分分别论述。</p> <p>(1) 井场内布置</p> <p>拟建项目井场采用标准化方式建设，井场以井口相对进场道路方向为前场，相反方向为后场。设计井场规格为 115m×55m，井场由北向南方向摆放。在井场中部靠后场方向布置钻机所匹配的柴油发电机、水基泥浆循环罐区；钻井原辅材料堆存场设置在井场后场北侧便于泥浆调配转运。井场内平面布置图见附图 12。空气钻井阶段在井场后场布置增压机、空压机、雾化泵等设施，排砂管道接入应急池，利用应急池作为空气钻井阶段的岩屑收集池，排砂管道配备喷雾降尘系统。</p> <p>(2) 井场外布置</p> <p>由于钻井废弃物采取清洁化利用，设置清洁生产操作平台；应急池设计摆放在井场南侧，油罐、水罐位于进场道路末端右侧，泥浆储备罐位于井场后场外，清洁生产操作平台位于井场前场外。A 类燃烧池 2 个（13m×7m）：副燃烧池距井口直线距离大于 120m 外耕地内，主燃烧池距井口直线距离大于 150m 外耕地内，主、副燃烧池旁分别设一个容积 20m³ 的集酸坑。耕植土堆放场位于井场南侧场外。井场周边布置办公区、值班房，生活区位于井场外约 150m 的旱地内。</p> <p>钻井工程总平面布置图见附图 2。</p> <p>2.13 施工布置情况</p> <p>钻前工程不设施工营地，施工原辅材料为成品拉运现场直接施工，施工原辅材料堆置在井场临时征地范围内。交通依托公路运输，区域内乡道和村道从该井旁边经过，整体交通运输条件较好。本工程所需碎、块石、砂料、水泥等原材料外购。油料、钢材、木材等在所在乡镇购买。施工机械燃油通过就近在王河镇加油站加油，现场不储存燃油。该工程施工分 3 个工区同时进行施工，其中道路建设 1 个工区、井场和生活区建设各 1 个工区。施工产生的挖方在项目建设区内调配，项目不设取土场和弃土场。</p> |
| 施工方案 | <p>2.14 施工工艺流程总述</p> <p>钻井过程主要包括钻前工程（包括修建井场道路、平整井场、井场基础建设以及钻井设备安装等）、钻井工程（钻井和固井等）、洗井、酸化、射孔作业、天然气测试和完井作业后井队的搬迁及废弃物资源化利用，如图 2.14-1 所示。</p> |

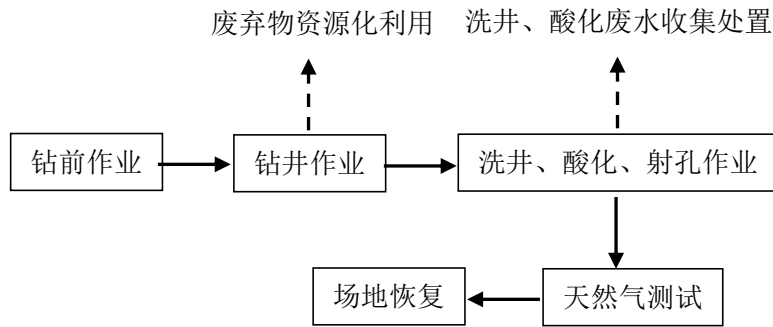


图 2.14-1 钻井项目工艺总流程图

2.14.1 钻前工程施工工艺

钻井的井位确定后，将修建井场公路、平整井场，在此期间会对所租用土地上的作物、植被进行清除，利用井场凸起处的土石方和道路建设土石方进行填方作业，对场地进行平整、硬化；井场及井场公路建好后，再用汽车将钻井设备运到井场安装，井场设备几天内即可安装完毕。钻井工程生活营区采用活动板房结构，现场仅构筑水泥基桩，生活营区配套修建生活污水收集池、垃圾收集箱和厕所。拟建项目新建井场道路 168m。

2.14.2 钻井工程

(1) 钻井及完井工艺流程简述

项目钻井及完井作业流程见图 2.14-2。

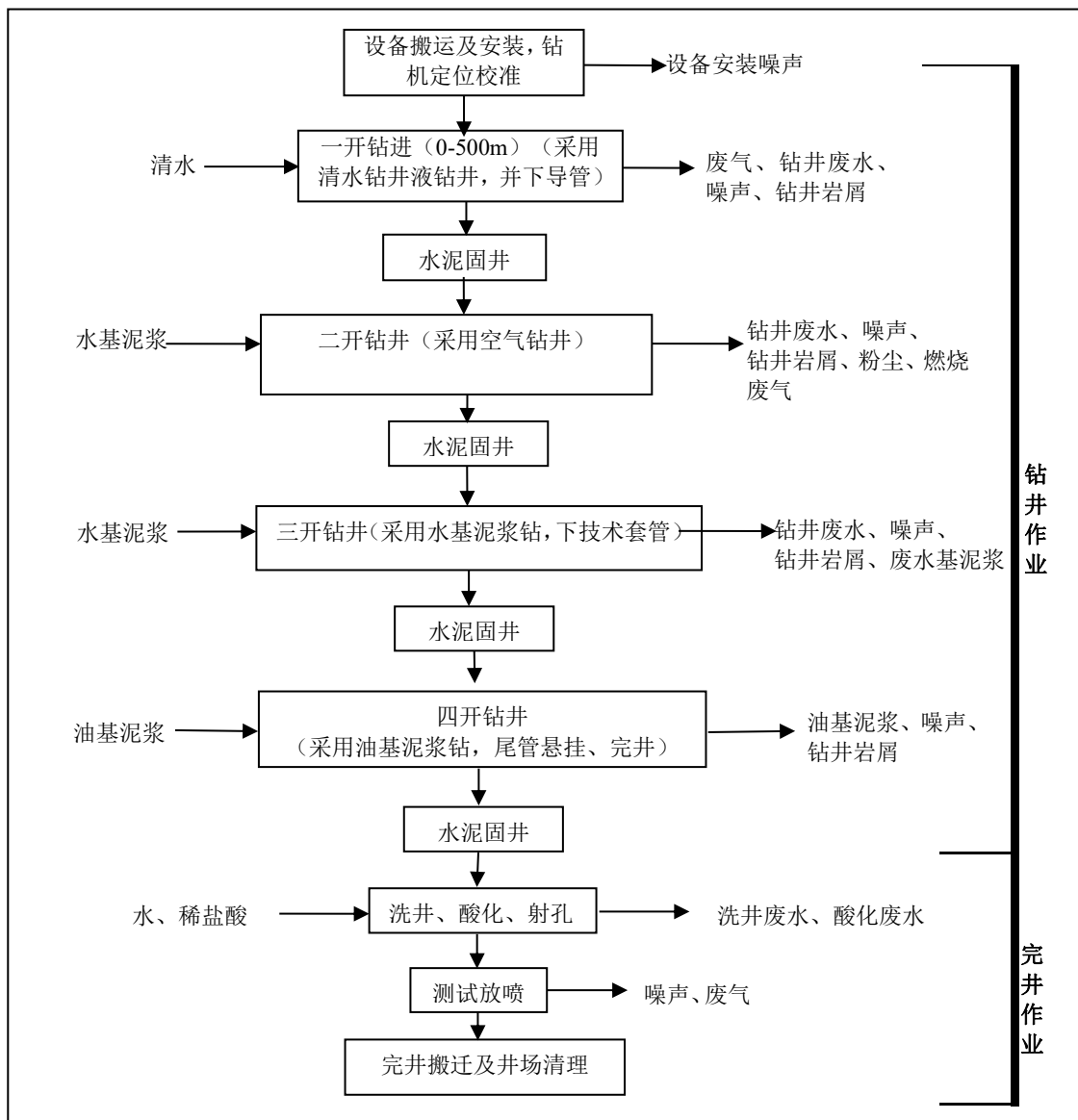


图 2.14-2 项目钻井及完井作业流程及产污环节图

(2) 井身结构

本工程设计为四开井身结构。井身结构示意图见图 2.14-3。

图2.14-3 柘探1井井身结构示意图

(3) 钻进

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

(4) 井控作业

井控主要是井口安装管汇控制气浸、井涌、井喷。先根据本井预测地层压力及套管抗内压强度等情况，确定井控装置压力等级，再根据等级要求选择相应的井控装置进行井控作业，井控设施设备按照钻井行业要求执行。

(5) 固井作业

固井作业是钻井达到各段预定深度后，下入套管并注入水泥浆至水泥浆返至地面，封固套管和井壁之间的环形空间的作业。固井的主要目的是封隔疏松的易塌、易漏地层；封隔油、气、水层，防止互相窜漏。

各层套管固井的作用如下：一开、二开表层套管：①隔离上部含水层，不使地面水和表层地下水渗入井筒，同时有利于保护表层地下水和地表水环境；②保护井口，加固表土层段的井壁；③对于继续钻下去会遇到高压油气层的，在表层套管上安装防喷器预防井喷。三开技术套管：起到隔离不同地层压力、保护井身的作用，技术套管通过套管悬挂器悬挂在套管头上，套管头上部可连接四通防喷器，可以预防井喷，是钻井井控措施的重要组成部分。四开生产套管（油层套管）：通过射孔方式建立地面钻井测试设备与储气层间的通道，将地层天然气从储藏层里导出。

(6) 空气钻井

本项目二开(500-2600m)采用空气钻井，属于欠平衡钻井气相钻井工艺，属于特殊的钻井工艺，适用于常压低压层段，不适用高压、高含硫地层。用空气作为循环介质进行欠平衡钻井技术。在空气钻井中，井内循环的空气对钻屑施加一个与钻屑重力方向相反的推力（举升力），当这个举升力大于钻屑的重力时，钻屑就沿井眼向上移动。该技术是直接是使用大气中的空气，对于长段复杂井漏，利用空气钻井是提高钻井时效、减少井漏损失的有效技术，同时空气钻井还可提高机械钻速、延长钻头使用寿命等优点，可减少环境污染和节约钻井液浪费。

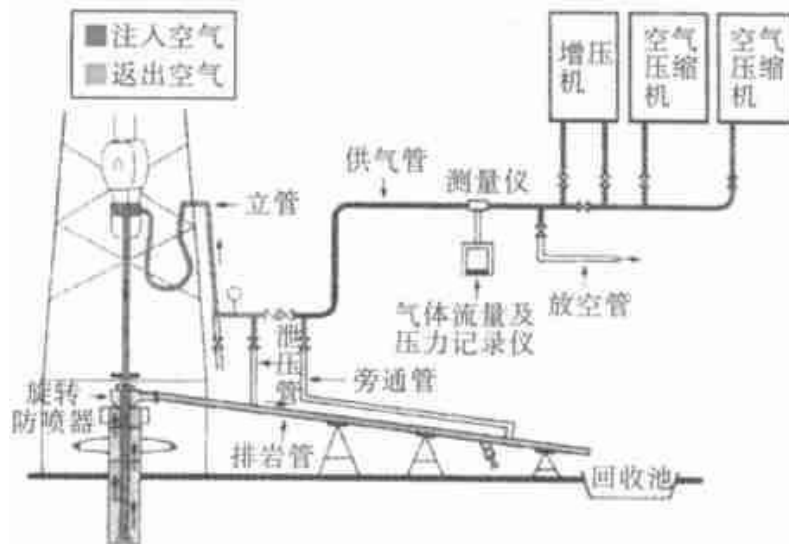


图2.14-4 空气钻井流程图

①主要设施设备

空气压缩机是提供空气钻井所需空气的主要设备。增压机一般为往复活塞式增压机,它是将来自空气压缩机的空气增到更高的压力,以满足空气钻井的压力要求。在空气钻井作业中,需要将压缩机系统的压缩空气输送到钻机的立管,因此就需要连接较大钢管或软管来输送。为了确保钻井的安全、顺利,井口除装有常规防喷器组外,还必须安装旋转防喷器。空气钻井作业时,井内返出的流体(空气、钻屑)须通过排岩管线进入地面回收池(空气钻井期间利用应急池作为岩屑收集池)。在空气钻井的成套设备配置中都有雾化泵。

②环保设施——除尘器、岩屑收集池、自动点火装置

空气钻井的钻屑以粉尘为主,排砂口返出的空气含有大量的岩屑粉尘,如果不经过特殊处理,灰尘就会严重污染环境并损伤钻井设备,因此对井内排出空气进行必要的除尘处理是必需的。空气中的灰尘与雾状水相互混合后,使得粉尘颗粒表面润湿,润湿的粉尘颗粒相互碰撞后就会很快 粘结在一起变得越来越大,形成泥饼颗粒,泥饼颗粒在重力的作用下迅速下沉,空气中的岩屑颗粒也就越来越少,利用这一原理达到除尘的目的。因此在排砂管线末端上方安装一个连接有水管线的喷嘴,当水在有一定压力的情况下,通过喷嘴再利用井内返出的空气将水彻底雾化,水就能很好的 润湿岩屑颗粒表面,排砂管出口周围返出的空气只有很少的粉尘,通过现场实践,使用效果很好。

井内返出的流体(空气、钻屑)须通过排岩管线进入地面回收池(空气钻井期

间利用应急池作为岩屑收集池），收集的岩屑转运到清洁化平台进行脱水、固化外运资源化利用。脱水产生的钻井废水用于后续钻井液配置。

排砂管线出口配置自动点火装置，同时依托设置的 2 座燃烧池点火设施。

③空气钻井主要流程

施工作业应全面执行《中国石油天然气集团公司关于加强欠平衡钻井井控技术管理的意见》（中油工程字（2007）377 号）、《欠平衡钻井技术规范第 2 部分》以及有关油气井控制的各项相关规定，确保作业安全进行。

空气钻井前，井筒内（套管内）有钻井液或水，需要把钻井液或水举升到地面来。如果下钻到井底采用一次气举排液的方法。钻井队派专人负责控制节流阀开度，防止井筒返出液体污染环境。气举排液应通过放喷管线排液，禁止用排砂管线排液。按气体钻井工况调整好井口闸阀开关状况后再注气干燥井筒。气举、干燥过程中应注意对可燃气体、有毒有害气体的监测，发现异常，立即采取相应措施。改过程产生井筒一开的水清钻井液和岩屑，通过燃烧池、集酸池收集，转运到清洁化平台进行脱水、固化外运资源化利用。脱水产生的钻井废水用于后续钻井液配置。

正常钻进前应先试钻 3~5m，确定井下、设备正常后开始钻进。送钻均匀，防止溜钻、顿钻，钻井参数应根据机械钻速、井下等情况及时合理调整。

钻进时，要求送钻均匀，并注意立管压力及井下情况，发现立压突然升高、扭矩变化、憋跳严重、上提遇卡等井下异常现象时，应立即停钻，活动钻具，循环观察，及时处理。钻进中，每钻进 50~100 m 钻具上加接一只钻具止回阀。

钻进过程中若发现地层出水，应立即停钻，加大空气排量循环观察。若出水量较小，则降低机械钻速钻进观察，确认空气钻进安全后，摸索出合理的钻进参数继续钻进。若出水量较大，空气钻进难以确保井下安全和正常钻进时，应立即转化为其它（雾化或常规钻井）。负责观察气体返出和降尘情况，发现异常，及时通知扶钻人员。在钻台上下、地质取样口、排砂管线出口等应安装可燃气体、硫化氢监测仪。在有毒气体易聚集场所安装工业防爆排风机，防止有毒或可燃气体聚集。空气钻井钻进可燃气体时，应停止钻进，保持排量循环，连续实时地监测可燃气体含量及组分，达到终止条件应转换钻井介质。钻遇有毒气体时，应先停空气注入，实施关井程序控制井口，再实施放喷点火等措施。出现的异常情况

要有充分的准备和处理措施。

④空气钻井的终止条件

(一) 自井内返出的气体, 包括天然气, 在未与大气接触之前所含硫化氢浓度等于或大于 $75\text{mg}/\text{m}^3$ (50ppm); 或者自井内返出的气体, 包括天然气, 在其与大气接触的出口环境中硫化氢浓度大于 $30\text{mg}/\text{m}^3$ (20ppm);

(二) 钻具内防喷工具失效;

(三) 欠平衡钻井设备不能满足欠平衡钻井要求;

(四) 实施空气钻井时, 监测到可燃气体含量超过 3% , 停钻循环观察 10min ; 若可燃气体含量仍继续上升达到 5% , 则应立即停止空气钻井。

⑤空气雾化钻井方式转换原则

地层出水量较小时, 转化采用雾化空气钻井, 雾化液基本配方: 清水+少量雾化剂+井壁防塌剂+气雾稳定剂, 空气流量 $80\text{--}120\text{Nm}^3/\text{min}$; 雾化基液流量 $2\text{--}8\text{L}/\text{s}$; 雾化液的主要为表面活性剂。地层出水量较大时, 转为水基钻井液钻井。

(7) 中途测试

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。如果需要放喷测试必须按照试油的环保措施要求, 进入燃烧池点火测试。

(8) 完井试油

试油工程的一般施工工序为: 刮管、通井、洗井、下酸化联作管柱、电测定位、换装井口接管线、替酸、酸化、放喷排液、测试, 试油收尾。本项目采用的是射孔测试。

当钻井钻至产层后, 对气井应进行完井测试, 即采用清水对套管进行清洗。用射孔枪打开产层, 用降阻缓速酸酸化产层至井筒的地层, 同时测试气井的产量。射孔完毕后, 为了消除井筒附近地层渗透率降低的不良影响, 以达到增产的目的, 在测试放喷前需要对气井进行酸化处理, 酸化液的主要成分 HCl , 在完井测试阶段从井底返排出来。酸化施工使用主要有泵车一类的施工车辆, 将酸性水溶液(如

一般为稀盐酸)注入地层。注入的酸液会溶解地层岩石或胶结物,从而增加地层渗透率,增大油气产出酸化后的井底液(酸化废水)随测试放喷气体带出,酸化废水经井场内布置的气液分离器分离后进入废水储罐内、应急池贮存,中和预处理后外运处理。

测试放喷前需接一条可供测试流量的专用管线,井内天然气经过该管线引至由防火墙构成的燃烧池点火烧掉,测试放喷通常在昼间进行,时间一般为3h。为了测试安全和减轻对环境的污染,点火烧掉测试放喷的天然气,测试燃烧池燃烧筒一般为高度1m的地面火炬,燃烧池内放喷,设有耐火砖挡墙减轻热辐射影响。出于安全操作和有利于燃烧废气污染物大气扩散考虑,测试放喷在白天进行。

(9) 清洁化操作工艺

由于拟建项目按照清洁化生产方案组织钻井施工,实施的清洁生产分为收集、处理系统两部分,主要对钻井过程产生的废泥浆及岩屑实时处理、设备冲洗废水实时处理和场地雨水收集处理排放,详细方案如下:

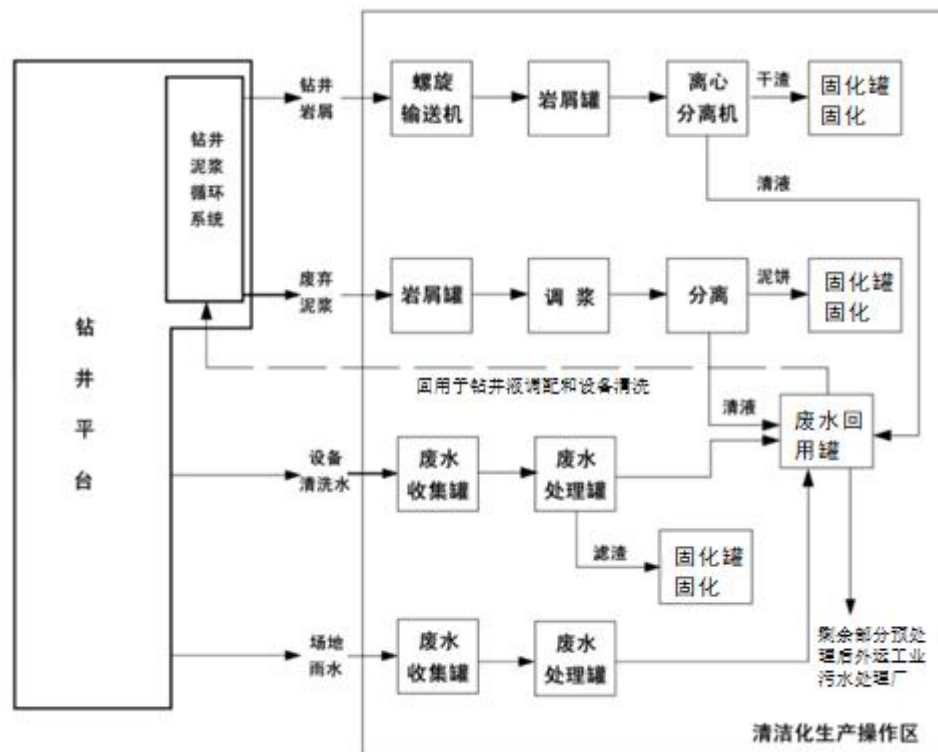


图2.14-5 清洁化操作方案流程图

①空气钻井岩屑处理清洁生产方案

空气钻井岩屑通过排砂管道进入岩屑收集池(利用应急池)收集,通过螺旋输送装置输送进25m³岩屑收集沉淀罐1个,脱水减量设施1套,25m³搅拌固

化罐 1 个，接收缓冲罐 20m³ 1 个，脱水固化后进入岩屑堆放区外运资源化利用。

气举过程产生井筒一开的水基钻井液和岩屑，通过燃烧池、集酸池收集，转运到清洁化平台进行脱水、固化外运资源化利用。

沉淀、脱水产生的废水经固化操作平台内的废水处理罐混凝沉淀处理后，上清液通过 2 个 25m³ 污水储存罐利用于后续钻井泥浆现场调配生产用水，下部沉淀污泥和脱水后的泥浆由叉车转运至固化罐进行固化后外委综合利用、处置。

②泥浆循环及岩屑处理清洁生产方案

在清水钻井液及水基泥浆钻井过程中，井下岩屑也随钻井泥浆一并返排地面，返排泥浆经钻井泥浆循环系统自带的振动筛分、除砂分离后分离成三部分：

A 可循环利用钻井泥浆：直接再次进入泥浆循环系统，重复利用于钻井作业，减少钻井泥浆的调配量；

B 废泥浆：泥浆循环系统分离产生的废泥浆（失效泥浆），通过螺旋输送装置输送进收集罐，收集后叉车转运至井场旁的清洁生产操作平台再次进行脱水处理，脱水产生的废水经固化操作平台内的废水处理罐混凝沉淀处理后，上清液重复利用于钻井泥浆现场调配生产用水，下部沉淀污泥和脱水后的泥浆由叉车转运至固化罐进行固化后外委综合利用、处置。

C 钻井岩屑：钻进液钻井振动筛分分离产生的岩屑由螺旋输送装置输送进 25m³ 岩屑收集沉淀罐 1 个，脱水减量设施 1 套，25m³ 搅拌固化罐 1 个，接收缓冲罐 20m³ 1 个，脱水固化后进入岩屑堆放区外运资源化利用。前期一至三开钻井产生的水基岩屑外委综合利用、处置。油基泥浆钻井过程中，油基泥浆钻井阶段产生的含油岩屑经振动筛分离产生的岩屑进入离心机脱油设施 1 套，液相（废泥浆）15 个 2.5 方油基岩屑收集罐储存回用，固相用储存筒或包装袋收集后，堆放岩屑堆放区（按照危险废物储存要求建设）。

D 水基泥浆、岩屑固化工序：泥浆、岩屑通过机械设备进行脱水。固化剂包括传统固化剂、聚合氯化铝、石灰等不含 Fe、Mg 离子的碱性药剂。固液分离后含水率小于等于 60% 的固相暂存于储存罐后外委处置，含水率高于 60% 的部分则再次进行固化处理，直至含水率降低至 60% 以下。固化预处理使用一般水基岩屑固化剂，处置过程中应控制 Ca 离子的掺入，包括硅酸盐水泥或含 Ca 离子为主的固化剂，使用此类药剂时，其与水基岩屑质量比应控制在 4% 以内。分离出的液

相导入其它暂存罐收集，达到回用要求的液相抽至井队配浆罐回用，达不到回用要求的液相暂存于暂存罐，外运至有资质的污水处理厂处理排放。钻井废弃物通过上述脱水工艺处理后，固相含水率 $\leq 60\%$ ，转运外委处置。

②钻井液循环处理系统概述

钻机配备的一套钻井液循环处理系统包括：循环罐，振动筛、离心机以及配套的各类泵。

钻井液循环处理过程为从井底返排的钻井液及岩屑混合物通过振动筛分离（筛上物即粗岩屑进入清洁生产处理系统）后钻井液及细岩屑混合物进入岩屑罐，然后经过离心分离机除砂除泥处理（分离固相细岩屑进入清洁生产系统）后进入固化罐进行絮凝沉淀，最后经处理后的水基岩屑外委综合利用、处置。

循环处理过程中产生的液相经废水罐收集后再次回用于钻井液配制，实现循环利用，完钻后不再利用废水经罐车外运至污水处理厂处理达标排放。完钻后的油基钻井液运至其他平台继续使用，不外排。

③设备冲洗水收集处理清洁生产方案

正常钻进期间对井场内场地清洁主要采取清扫作业方式，对工艺设备主要采取擦拭等用水量少的清洁方式，减少清洁用水以及废水产生量。在钻井中途停钻，起下钻具更换钻头等作业时需对井下钻井设备（钻杆、钻头等）进行冲洗清洁作业。井场内冲洗作业产水场内污水沟汇集到集水井泵入后进污水罐经 1 个 $10\text{m}^3/\text{h}$ 废水处理罐处理后上清液回用（用于补充泥浆的调配用水、钻具清洁冲洗用水），不能利用的及时外运污水处理厂处理。沉淀污泥固化罐进行固化后外运外委综合利用、处置。

④场地雨水收集处理清洁化生产方案

场地雨水按照清洁生产方案在井场四周设置清水边沟和截水沟，用于排泄井场外的雨水；井场后场硬化区域（含泥浆循环区、重泥浆罐区、井架、柴油发电机等工艺区）内雨水随场内雨水沟汇集后经雨水沟沉沙井收集，泵提升进清洁生产操作平台设置污水罐经 1 个 $10\text{m}^3/\text{h}$ 废水处理罐处理后上清液回用（用于补充泥浆的调配用水、钻具清洁冲洗用水）。井口方井内收集雨水泵入清洁生产操作区污水罐进入清洁生产循环利用系统（用于补充钻井液的调配用水）。不能利用的及时外运污水处理厂处理。

⑤为保障该井清洁化生产方案的顺利实施,利用应急池作为拟建项目钻井过程中实施的清洁化生产方案的事故水池备用。钻井期间用于不能及时外运的废水的应急临时储存和风险应急事故池,保持至少 200m³ 的空余容积作为风险应急事故池。完钻后洗井、酸化、测试期间作为废水临时储存池。

(9) 完井作业

完井测试结果若表明该井有工业开采价值,则转至其他生产经营气矿在井口安装采气装置正常生产,其余设备将拆除搬迁,并对井场废弃物进行无害化治理。完成测井、录井、井下资料收集后,不具备开采价值时按行业相关规范进行封井作业。全井段注入水泥封井,其中在可能的产气层段上部注入高标号水泥,形成水泥塞,封隔可能的工业气流产层。在封井井口套管头上安装丝扣法兰,其工作压力大于最上气层的地层压力,装放气阀,盖井口房,在丝扣法兰上标注井号、完井日期,并设置醒目的警示标志,加以保护,防止人为破坏。

对钻井生活区和井场能重复利用的设施搬迁利用,不能利用的统一收集交回收单位处置;对构筑的设备基础拆除后作场地各类池体的平整填方区填方,回填各类池体,不留坑函;清除场内固体废物,平整井场,保留场地排水等基础设施,对钻井场地等临时占地实施复垦,生态恢复。

2.15 施工时序、建设周期

栉探 1 井钻井工程分钻前工程和钻井工程两部分。

拟建项目首先由施工单位开展钻前工程建设;钻前工程建成后,由钻井队入场进行钻井作业。

钻前工程:主要为土建施工,由专业施工单位组织当地民工施工作业为主,高峰时每天施工人员约 40 人。施工工期约 2 个月,白天施工,夜间不作业。

钻井工程:钻井工程队由专业人员组成,共计 50 人左右,钻井工程、完井作业周期约 16 个月,纯钻时间(即钻头钻进时间)约 2500 小时,其他为起下钻、固井等作业时间。

工程拟于 2022 年 12 月动工,建设工期为 18 个月,预计于 2024 年 5 月建成。

| | |
|----|---|
| 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>3.1 生态环境现状</p> <p>(1) 主体功能以及生态功能区划</p> <p>①主体功能区划</p> <p>根据《四川省主体功能区规划》布局，项目区属于限制开发区域（农产品主产区）-盆地东部丘陵低山区，限制开发的农产品主产区是指具备较好的农业生产条件，以提供农产品为主体功能，以提供生态产品、服务产品和工业品为其他功能，需要在国土空间开发中限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，以保持并提高农产品生产能力的区域。大力发展水稻、饲用玉米、油菜、水果、蔬菜、蚕桑、苎麻、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。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。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>拟建项目属于天然气勘探井工程，项目占用耕地面积小，临时占地，不属于大规模高强度工业化城镇化开发，水土流失影响小。对野生动植物影响很小。项目建设总体符合《四川省主体功能区规划》。</p> <p>②生态功能区划</p> <p>根据《四川省生态功能区划》，项目所在地属于 I 四川盆地亚热带湿润气候生态区—— I-2 盆地丘陵农林复合生态亚区 —— I 2-3 嘉陵江中下游城镇与水污染控制生态功能区。区域主要为农田、城市和水生态系统。主要生态问题为森林覆盖率低，水土流失，人口密度较大，耕地垦殖过度，农村面源污染，地表径流水质污染严重。土壤侵蚀中度敏感，水环境污染极敏感，酸雨轻度敏感。生态服务功能重要性为城镇与农业发展，水环境污染控制，洪水调蓄。生态建设和发展方向为加强环境保护管理，严防资源开发造成的环境污染和生态破坏。防治农村面源污染和地表径流水质污染。</p> <p>本项目占地规模小，水土流失影响小，生态影响小，项目废水外委处理，</p> |
|--------|---|

通过分区防渗和清污分流对水环境影响小，总体不影响区域的生态服务功能。符合《四川省生态功能区划》要求。

(2) 项目用地及周边生态环境现状

评价区域无国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域，不涉及重要生境。项目占地及周边 500m 范围主要为耕地和乔木林地（商品林、柏木林）。项目临时占地总面积 23617m²，耕地约 16881m²，林地约 5480m²。其中永久基本农田约 16000m²，林地为商品林，不涉及公益林、天然林。

项目占地及周边 500m 范围主要为耕地及乔木林地（商品林、柏木林），林地主要分布项目北侧山坡，项目南侧居民点周边有少量分布。占地周边林地乔木主要为柏树、青冈等，灌木以黄荆、马桑及常绿灌丛等为主，草本植物以禾草、蕨类为主。未见珍稀保护植物和古树名木。

耕地种植的主要农作物主要为水稻、油菜、小麦、季节性蔬菜等。

评价区域内野生动物少，主要为少量鼠类、鸟类等动物。评价区域未见珍稀保护动物。

评价区域为中度侵蚀区，平均侵蚀模数约 3000t/km².a。目前未发现受天然气开采影响流失明显加剧。根据《剑阁县水土保持规划县级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》，评价所在区域属于水土流失重点治理区。

3.2 环境空气质量

3.2.1 环境空气质量达标区判定

根据《剑阁县 2021 年生态环境质量报告》，区域环境空气质量评价结果见下表。

表 3.2-1 2021 年剑阁县环境空气质量现状评价表 单位：μg/m³

| 污染物 | 年评价指标 | 现状浓度/ μg/m ³ | 标准值/ μg/m ³ | 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 | 19.1 | 40 | 47.8 | 达标 |
| PM ₁₀ | 年平均质量浓度 | 40.5 | 70 | 57.9 | 达标 |
| PM _{2.5} | 年平均质量浓度 | 25.3 | 35 | 72.3 | 达标 |
| CO | 日均值第 95 百分位数 | 700 | 4000 | 17.5 | 达标 |

| | | | | | |
|----------------|------------------------|-------|-----|------|----|
| O ₃ | 最大 8 小时平均 第 90 百分位数 | 113.6 | 160 | 71.0 | 达标 |
|----------------|------------------------|-------|-----|------|----|

按照《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）区域达标判断标准，区域环境空气质量为达标区。

3.2.2 补充监测现状评价

考虑环境风险，为取得项目所在区域硫化氢的现状背景浓度值，参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）相关规定开展补充监测，为本次环评委托四川锡水金山环保科技有限公司于对项目所在地进行了大气环境现状补充监测。

（1）监测点布设：柘探 1 井井场外西侧居民位置布设一个监测点（A1）

（2）监测项目：H₂S

（3）监测频次：H₂S 连续监测 7 天，每天监测 4 次，每次采样 1 小时

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

（5）评价方法：根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），环境空气质量现状评价通过计算取值时间最大浓度占标率和超标频率来分析区域大气环境达标情况。

（6）监测结果及评价结论

表 3.2-2 环境质量现状（监测结果）表

| 监测点 | 污染物 | 平均时间 | 评价标准 /(μ g/m ³) | 监测浓度 范围 /(mg/m ³) | 最大浓度 占标率/% | 超标率 /% | 达标 情况 |
|----------|------------------|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------|-----------|----------|
| 井场外西侧 1# | H ₂ S | 45min | 10 | 未检出 ~0.002 | 20 | 0 | 达标 |

从表 3.2-2 可知，H₂S 浓度未超过《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2—2018）附录 D：1h 平均 10 μ g/m³。

3.3 地表水环境质量

根据现场踏勘以及周边相关水文资料调查了解，柘探 1 井区域降雨汇入西侧约 160m 的小溪沟，小溪沟下游约 2km 汇入柳河，柳河下游约 9km 汇入西河。根据《剑阁县 2021 年生态环境质量报告》，西河铁炉寺断面数据来源于国家采测分离监测结果，2021 年 1-6 月、11、12 月监测结果均为 II 类水质，7-10 月为 III 类水质。西河刚渡口断面 1-12 月平均水质为 II 类。

3.3.3 补充监测

本次评价对井口东南侧柳河进行现状监测，用以评价项目所在区域地表水环境质量现状。

(1) 监测布点：设 1 个监测断面（D1）；位于拟建井场东南侧柳河上游约 100m。

(2) 监测项目：pH、COD、BOD₅、氨氮、石油类、硫化物、氯化物；

(3) 监测频次：连续监测 3 天，每天采样 1 次；

(4) 监测时间：2022 年 8 月 12 日~8 月 14 日；

(5) 评价标准：《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域标准。

(6) 评价方法：地表水环境质量现状评价采用单项污染指数法进行评价。

(7) 监测结果统计及评价分析

监测数据统计及评价结果见表 3.3-2。

表 3.3-2 地表水现状监测及评价统计结果一览表

| 监测时间 | pH | COD | BOD ₅ | 氨氮 | 石油类 | 硫化物 | 氯化物 |
|-----------|------|------|------------------|-------|------|-----|------|
| 2022.8.12 | 7.4 | 18 | 3.8 | 0.686 | 0.02 | 未检出 | 41.9 |
| 2022.8.13 | 7.4 | 19 | 3.8 | 0.657 | 0.01 | 未检出 | 42.2 |
| 2022.8.14 | 7.5 | 16 | 3.5 | 0.699 | 0.01 | 未检出 | 42.4 |
| Ⅲ类水质标准 | 6~9 | 20 | 4 | 1.0 | 0.05 | 0.2 | 250 |
| Si | 0.25 | 0.95 | 0.95 | 0.70 | 0.40 | / | 0.17 |

根据表3.3-2，拟建井口东南侧柳河水质指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，项目所在地地表水环境质量现状较好。

3.4 地下水环境质量

评价对项目所在地进行了地下水环境现状监测。在井场周边布设5个地下水监测点。

(1) 监测布点：见表3.4-1。

表 3.4-1 地下水监测布点一览表

| 编号 | 位置 | 与柘探 1 井上下游关系 |
|----|-------------------|--------------|
| 1 | 1#监测点位于井场东北侧居民点水井 | 上游 |
| 2 | 2#监测点位于井场东南侧居民点水井 | 两侧 |
| 3 | 3#监测点位于井场西北侧居民点水井 | 两侧 |
| 4 | 4#监测点位于井场西北侧居民点水井 | 下游 |
| 5 | 5#监测点位于井场西侧居民点水井 | 下游 |

(2) 监测项目:

基本水质因子: pH、氨氮、硝酸盐氮(硝酸根)、亚硝酸盐氮(亚硝酸根)、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物(氟离子)、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、细菌总数。

特征因子: 硫化物、石油类

八大离子: K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。

(3) 监测频次: 取一次水样;

(4) 地下水环境现状评价

地下水环境现状监测结果及评价见表 3.4-2

表 3.4-2 地下水监测结果统计表单位: mg/L (pH 无量纲)

| 监测点位 | 监测项目及单位 | 监测值 | III类标准值 | 标准指数 | 超标倍数 | 达标情况 |
|--------------|---------------------------|-------|---------|-------|------|------|
| B1 | pH(无量纲) | 7.2 | 6.5-8.5 | 0.13 | 0 | 达标 |
| | 汞 | 未检出 | ≤0.001 | 0.02 | 0 | 达标 |
| | 砷 | 未检出 | ≤0.01 | 0.01 | 0 | 达标 |
| | 总硬度(以CaCO ₃ 计) | 344 | ≤450 | 0.76 | 0 | 达标 |
| | 耗氧量 | 0.56 | ≤3.0 | 0.19 | 0 | 达标 |
| | 氟化物 | 0.264 | ≤1.0 | 0.26 | 0 | 达标 |
| | 亚硝酸盐(以N计) | 未检出 | ≤1.00 | 0.008 | 0 | 达标 |
| | 硝酸盐(以N计) | 5.53 | ≤20 | 0.28 | 0 | 达标 |
| | 硫酸盐 | 28.4 | ≤250 | 0.11 | 0 | 达标 |
| | 氯化物 | 26.0 | ≤250 | 0.10 | 0 | 达标 |
| | 溶解性总固体 | 508 | ≤1000 | 0.51 | 0 | 达标 |
| | 氨氮 | 0.086 | ≤0.50 | 0.17 | 0 | 达标 |
| | 挥发性酚类 | 未检出 | ≤0.002 | 0.08 | 0 | 达标 |
| | 氰化物 | 未检出 | ≤0.05 | 0.02 | 0 | 达标 |
| | 铬(六价) | 未检出 | ≤0.05 | 0.04 | 0 | 达标 |
| | 铅 | 未检出 | ≤0.01 | 0.13 | 0 | 达标 |
| | 镉 | 未检出 | ≤0.005 | 0.05 | 0 | 达标 |
| | 铁 | 未检出 | ≤0.3 | 0.05 | 0 | 达标 |
| | 锰 | 未检出 | ≤0.10 | 0.05 | 0 | 达标 |
| | 总大肠菌群(MPN/100mL) | <2 | ≤3.0 | 0.67 | 0 | 达标 |
| 菌落总数(CFU/mL) | 40 | ≤100 | 0.40 | 0 | 达标 | |
| 硫化物 | 未检出 | ≤0.02 | 0.08 | 0 | 达标 | |
| 石油类 | 0.01 | ≤0.05 | 0.20 | 0 | 达标 | |
| B2 | pH(无量纲) | 7.1 | 6.5-8.5 | 0.07 | 0 | 达标 |
| | 汞 | 未检出 | ≤0.001 | 0.02 | 0 | 达标 |
| | 砷 | 未检出 | ≤0.01 | 0.01 | 0 | 达标 |
| | 总硬度(以CaCO ₃ 计) | 440 | ≤450 | 0.98 | 0 | 达标 |
| | 耗氧量 | 0.35 | ≤3.0 | 0.12 | 0 | 达标 |
| | 氟化物 | 0.253 | ≤1.0 | 0.25 | 0 | 达标 |
| | 亚硝酸盐(以N计) | 未检出 | ≤1.00 | 0.008 | 0 | 达标 |
| | 硝酸盐(以N计) | 8.91 | ≤20 | 0.45 | 0 | 达标 |
| | 硫酸盐 | 32.3 | ≤250 | 0.13 | 0 | 达标 |
| | 氯化物 | 32.1 | ≤250 | 0.13 | 0 | 达标 |
| | 溶解性总固体 | 548 | ≤1000 | 0.55 | 0 | 达标 |
| | 氨氮 | 0.174 | ≤0.50 | 0.35 | 0 | 达标 |
| | 挥发性酚类 | 未检出 | ≤0.002 | 0.08 | 0 | 达标 |

| | | | | | | |
|-----|---------------------------|-------|---------|-------|----|----|
| B3 | 氰化物 | 未检出 | ≤0.05 | 0.02 | 0 | 达标 |
| | 铬（六价） | 未检出 | ≤0.05 | 0.04 | 0 | 达标 |
| | 铅 | 未检出 | ≤0.01 | 0.13 | 0 | 达标 |
| | 镉 | 未检出 | ≤0.005 | 0.05 | 0 | 达标 |
| | 铁 | 未检出 | ≤0.3 | 0.05 | 0 | 达标 |
| | 锰 | 未检出 | ≤0.10 | 0.05 | 0 | 达标 |
| | 总大肠菌群（MPN/100mL） | 2 | ≤3.0 | 0.67 | 0 | 达标 |
| | 菌落总数（CFU/mL） | 70 | ≤100 | 0.70 | 0 | 达标 |
| | 硫化物 | 未检出 | ≤0.02 | 0.08 | 0 | 达标 |
| | 石油类 | 0.02 | ≤0.05 | 0.40 | 0 | 达标 |
| | pH（无量纲） | 7.2 | 6.5-8.5 | 0.13 | 0 | 达标 |
| | 汞 | 未检出 | ≤0.001 | 0.02 | 0 | 达标 |
| | 砷 | 未检出 | ≤0.01 | 0.01 | 0 | 达标 |
| | 总硬度（以CaCO ₃ 计） | 448 | ≤450 | 0.99 | 0 | 达标 |
| | 耗氧量 | 0.42 | ≤3.0 | 0.14 | 0 | 达标 |
| | 氟化物 | 0.246 | ≤1.0 | 0.25 | 0 | 达标 |
| | 亚硝酸盐（以N计） | 未检出 | ≤1.00 | 0.008 | 0 | 达标 |
| | 硝酸盐（以N计） | 17.7 | ≤20 | 0.89 | 0 | 达标 |
| | 硫酸盐 | 36.3 | ≤250 | 0.15 | 0 | 达标 |
| | 氯化物 | 44.3 | ≤250 | 0.18 | 0 | 达标 |
| | 溶解性总固体 | 609 | ≤1000 | 0.61 | 0 | 达标 |
| | 氨氮 | 0.185 | ≤0.50 | 0.37 | 0 | 达标 |
| | 挥发性酚类 | 未检出 | ≤0.002 | 0.08 | 0 | 达标 |
| | 氰化物 | 未检出 | ≤0.05 | 0.02 | 0 | 达标 |
| | 铬（六价） | 未检出 | ≤0.05 | 0.04 | 0 | 达标 |
| | 铅 | 未检出 | ≤0.01 | 0.13 | 0 | 达标 |
| | 镉 | 未检出 | ≤0.005 | 0.05 | 0 | 达标 |
| | 铁 | 未检出 | ≤0.3 | 0.05 | 0 | 达标 |
| | 锰 | 未检出 | ≤0.10 | 0.05 | 0 | 达标 |
| | 总大肠菌群（MPN/100mL） | 2 | ≤3.0 | 0.67 | 0 | 达标 |
| | 菌落总数（CFU/mL） | 60 | ≤100 | 0.60 | 0 | 达标 |
| | 硫化物 | 未检出 | ≤0.02 | 0.08 | 0 | 达标 |
| | 石油类 | 0.01 | ≤0.05 | 0.20 | 0 | 达标 |
| B4 | pH（无量纲） | 7.3 | 6.5-8.5 | 0.20 | 0 | 达标 |
| | 汞 | 未检出 | ≤0.001 | 0.02 | 0 | 达标 |
| | 砷 | 未检出 | ≤0.01 | 0.01 | 0 | 达标 |
| | 总硬度（以CaCO ₃ 计） | 427 | ≤450 | 0.95 | 0 | 达标 |
| | 耗氧量 | 0.45 | ≤3.0 | 0.15 | 0 | 达标 |
| | 氟化物 | 0.269 | ≤1.0 | 0.27 | 0 | 达标 |
| | 亚硝酸盐（以N计） | 未检出 | ≤1.00 | 0.008 | 0 | 达标 |
| | 硝酸盐（以N计） | 13.9 | ≤20 | 0.70 | 0 | 达标 |
| | 硫酸盐 | 41.0 | ≤250 | 0.16 | 0 | 达标 |
| | 氯化物 | 32.1 | ≤250 | 0.13 | 0 | 达标 |
| | 溶解性总固体 | 586 | ≤1000 | 0.59 | 0 | 达标 |
| | 氨氮 | 0.035 | ≤0.50 | 0.07 | 0 | 达标 |
| | 挥发性酚类 | 未检出 | ≤0.002 | 0.08 | 0 | 达标 |
| | 氰化物 | 未检出 | ≤0.05 | 0.02 | 0 | 达标 |
| | 铬（六价） | 未检出 | ≤0.05 | 0.04 | 0 | 达标 |
| | 铅 | 未检出 | ≤0.01 | 0.13 | 0 | 达标 |
| | 镉 | 未检出 | ≤0.005 | 0.05 | 0 | 达标 |
| | 铁 | 未检出 | ≤0.3 | 0.05 | 0 | 达标 |
| | 锰 | 未检出 | ≤0.10 | 0.05 | 0 | 达标 |
| | 总大肠菌群（MPN/100mL） | 未检出 | ≤3.0 | / | 0 | 达标 |
| | 菌落总数（CFU/mL） | 40 | ≤100 | 0.4 | 0 | 达标 |
| 硫化物 | 未检出 | ≤0.02 | 0.08 | 0 | 达标 | |
| 石油类 | 未检出 | ≤0.05 | 0.10 | 0 | 达标 | |
| B5 | pH（无量纲） | 7.2 | 6.5-8.5 | 0.13 | 0 | 达标 |

| | | | | | |
|----------------------------|-------|--------|-------|---|----|
| 汞 | 未检出 | ≤0.001 | 0.02 | 0 | 达标 |
| 砷 | 未检出 | ≤0.01 | 0.01 | 0 | 达标 |
| 总硬度（以 CaCO ₃ 计） | 358 | ≤450 | 0.80 | 0 | 达标 |
| 耗氧量 | 0.32 | ≤3.0 | 0.11 | 0 | 达标 |
| 氟化物 | 0.290 | ≤1.0 | 0.29 | 0 | 达标 |
| 亚硝酸盐（以 N 计） | 未检出 | ≤1.00 | 0.008 | 0 | 达标 |
| 硝酸盐（以 N 计） | 5.68 | ≤20 | 0.28 | 0 | 达标 |
| 硫酸盐 | 29.2 | ≤250 | 0.12 | 0 | 达标 |
| 氯化物 | 26.3 | ≤250 | 0.11 | 0 | 达标 |
| 溶解性总固体 | 537 | ≤1000 | 0.54 | 0 | 达标 |
| 氨氮 | 0.046 | ≤0.50 | 0.09 | 0 | 达标 |
| 挥发性酚类 | 未检出 | ≤0.002 | 0.08 | 0 | 达标 |
| 氰化物 | 未检出 | ≤0.05 | 0.02 | 0 | 达标 |
| 铬（六价） | 未检出 | ≤0.05 | 0.04 | 0 | 达标 |
| 铅 | 未检出 | ≤0.01 | 0.13 | 0 | 达标 |
| 镉 | 未检出 | ≤0.005 | 0.05 | 0 | 达标 |
| 铁 | 未检出 | ≤0.3 | 0.05 | 0 | 达标 |
| 锰 | 未检出 | ≤0.10 | 0.05 | 0 | 达标 |
| 总大肠菌群（MPN/100mL） | <2 | ≤3.0 | 0.67 | 0 | 达标 |
| 菌落总数（CFU/mL） | 30 | ≤100 | 0.30 | 0 | 达标 |
| 硫化物 | 未检出 | ≤0.02 | 0.08 | 0 | 达标 |
| 石油类 | 未检出 | ≤0.05 | 0.10 | 0 | 达标 |

注意：未检出，标准指数按照检出限一半计算。

表 3.4-3 地下水八大离子监测结果统计表单位：mg/L（pH 无量纲）

| 编号 | K ⁺ | Na ⁺ | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | CO ₃ ²⁻ | HCO ₃ ⁻ | Cl ⁻ | SO ₄ ²⁻ |
|----|----------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------------|
| | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L |
| 1 | 0.28 | 12.1 | 110 | 17.6 | 未检出 | 367 | 26.0 | 28.4 |
| 2 | 0.33 | 15.8 | 136 | 20.9 | 未检出 | 468 | 32.1 | 32.3 |
| 3 | 0.48 | 18.4 | 158 | 27.6 | 未检出 | 473 | 44.3 | 36.3 |
| 4 | 0.28 | 17.4 | 134 | 21.8 | 未检出 | 380 | 32.1 | 41.0 |
| 5 | 0.29 | 12.0 | 110 | 17.7 | 未检出 | 426 | 26.3 | 29.2 |

表 3.4-4 地下水化学离子毫克当量计算表

| 监测点位 | 毫克当量数（meq） | | | | | | | |
|------|----------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------------|
| | K ⁺ | Na ⁺ | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | CO ₃ ²⁻ | HCO ₃ ⁻ | Cl ⁻ | SO ₄ ²⁻ |
| 1 | 0.01 | 0.53 | 5.50 | 1.45 | 0.00 | 5.83 | 0.74 | 0.59 |
| 2 | 0.01 | 0.69 | 6.80 | 1.72 | 0.00 | 7.43 | 0.92 | 0.67 |
| 3 | 0.01 | 0.80 | 7.90 | 2.27 | 0.00 | 7.51 | 1.27 | 0.76 |
| 4 | 0.01 | 0.76 | 6.70 | 1.79 | 0.00 | 6.03 | 0.92 | 0.85 |
| 5 | 0.01 | 0.52 | 5.50 | 1.46 | 0.00 | 6.76 | 0.75 | 0.61 |

表 3.4-5 地下水水化学离子毫克当量百分数计算表

| 点位编号 | 毫克当量百分数（%） | | | | | | | | 水化学类型 |
|------|------------------|------------------|----------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------------|------------------------------------|
| | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | K ⁺ | Na ⁺ | CO ₃ ²⁻ | HCO ₃ ⁻ | Cl ⁻ | SO ₄ ²⁻ | |
| 1 | 37.56 | 9.89 | 0.05 | 3.59 | 0.00 | 39.79 | 5.07 | 4.04 | HCO ₃ -Ca ²⁺ |
| 2 | 37.29 | 9.43 | 0.05 | 3.77 | 0.00 | 40.74 | 5.03 | 3.69 | HCO ₃ -Ca ²⁺ |
| 3 | 38.51 | 11.07 | 0.06 | 3.90 | 0.00 | 36.60 | 6.17 | 3.69 | HCO ₃ -Ca ²⁺ |
| 4 | 39.27 | 10.51 | 0.04 | 4.43 | 0.00 | 35.35 | 5.38 | 5.01 | HCO ₃ -Ca ²⁺ |
| 5 | 35.24 | 9.33 | 0.05 | 3.34 | 0.00 | 43.33 | 4.81 | 3.90 | HCO ₃ -Ca ²⁺ |

由监测结果统计分析可知，各监测点监测指标可达到《地下水质量标准》（GB/T 14848—2017）III 类水质标准。地下水化学类型阳离子以钙离子为主，

阴离子以碳酸氢根离子为主，地下水类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}^{2+}$ 型。

3.5 声环境质量

为掌握拟建项目所在区域声环境质量现状情况，参照《建设项目环境影响报告表 编制技术指南（污染影响类）》（试行）相关规定开展补充监测。

（1）监测布点：设 2 个监测点。

1#监测点位于井场场界处；2#监测点位于井场西侧居民点；

（2）监测项目：昼、夜等效连续 A 声级。

（3）监测频次：连续监测两天，每天昼、夜各 1 次。

（4）评价方法

采用噪声值与标准值直接比较法评价项目所在区域声环境质量现状。

（5）监测及评价结果

拟建项目区域声环境质量监测结果见表 3.5-1。

表 3.5-1 声环境质量现状监测结果一览表 单位：dB（A）

| 监测时间 | 测点位置 | 监测结果 (dB) | | 执行标准 |
|-----------|------------|-----------|----|----------------|
| | | 昼间 | 夜间 | |
| 2022.8.12 | 井场场界处 N1 | 55 | 40 | 昼间≤60 夜间≤50 |
| | 井场西侧居民点 N2 | 52 | 41 | |
| 2022.8.13 | 井场场界处 N1 | 51 | 44 | |
| | 井场西侧居民点 N2 | 51 | 43 | |

监测结果表明，项目区域环境噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

3.6 土壤环境

参照土壤导则，本项目为勘探井，属于 IV 类项目。原则可不开展土壤现状评价。鉴于涉及土壤环境要素，按照指南明确项目所在区域的环境质量现状的要求，评于对项目所在地进行了土壤环境现状监测。根据土壤信息平台查询，项目区占地土壤类型为石灰性紫色土。土壤类型查询结果如下图。

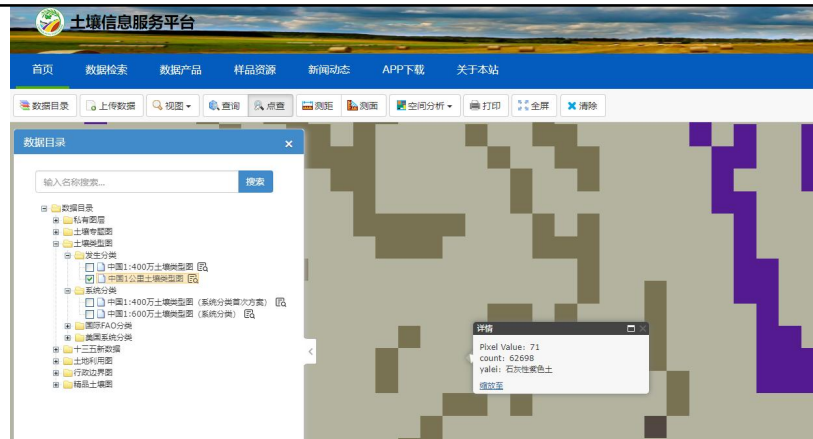


图 3.6-1 土壤类型查询结果

(1) 监测因子

基本因子：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌；

特征因子：石油烃、硫化物、含盐量。

(2) 监测布点及监测因子：3 个表层样，1-3#监测点；1 个柱状样，4#监测点；

表 3.6-1 土壤监测布点一览表

| 编号 | 分类 | 位置 | 监测因子 | 监测要求 |
|----|----------|-----------|-----------|--|
| 1# | 表层 样点 | 井站占地内旱地 | 基本因子+特征因子 | 在 0~0.2m 取样 |
| 2# | | 井场占地外北侧旱地 | 特征因子 | |
| 3# | | 井站外南侧耕地 | 特征因子 | |
| 4# | 柱状 样 | 应急池周边 | 特征因子 | 在 0~0.5m、 0.5~1.5m、1.5~3.0m 分别取样 |

(3) 监测频次：取 1 次样。

(4) 评价标准：

基本因子执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) 筛选值中其他标准。特征因子石油烃参照执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值。硫化物、含盐量列出监测值。

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

(6) 土壤环境质量监测结果及评价结果

表 3.6-1 土壤环境现状监测及评价结果 (单位: mg/kg, pH 无量纲)

| 编号 | 因子 | 点位 | | | 标准 值 | 标准指数值 | | | 超标 率 |
|----|----|-----|----|----|---------|-------|----|----|---------|
| | | 1# | 2# | 3# | | 1# | 2# | 3# | |
| 1 | PH | 7.6 | / | / | / | / | / | / | / |

| | | | | | | | | | |
|----|-----|-------|------|------|------|-------|-------|-------|---|
| 2 | 镉 | 0.40 | / | / | 0.6 | 0.67 | / | / | 0 |
| 3 | 铅 | 9.0 | / | / | 170 | 0.05 | / | / | 0 |
| 4 | 汞 | 0.044 | / | / | 3.4 | 0.01 | / | / | 0 |
| 5 | 铬 | 50 | / | / | 250 | 0.20 | / | / | 0 |
| 6 | 砷 | 6.60 | / | / | 25 | 0.26 | / | / | 0 |
| 7 | 镍 | 57 | / | / | 190 | 0.30 | / | / | 0 |
| 8 | 铜 | 44 | / | / | 100 | 0.44 | / | / | 0 |
| 9 | 锌 | 123 | / | / | 300 | 0.41 | / | / | 0 |
| 10 | 硫化物 | 0.75 | 0.59 | 0.54 | / | / | / | / | / |
| 11 | 全盐量 | 0.84 | 0.73 | 0.92 | / | / | / | / | / |
| 13 | 石油烃 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 4500 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0 |
| 14 | 容重 | 0.92 | 1.01 | 0.96 | / | / | / | / | / |

表 3.6-2 柱状点特征因子现状监测及评价结果（单位：mg/kg）

| 编号 | 因子 | 点位 | | | 最小值 | 最大值 | 平均值 | 标准值 | 最大标准指数值 | 超标率 |
|----|-----|--------|----------|-----------|------|------|------|------|---------|-----|
| | | 0~50cm | 50~150cm | 150~300cm | | | | | | |
| 4# | 石油烃 | 14 | 11 | 未检出 | 11 | 14 | 8 | 4500 | 0.003 | 0 |
| | 硫化物 | 0.60 | 0.59 | 0.53 | 0.53 | 0.60 | 0.57 | / | / | / |
| | 全盐量 | 0.86 | 0.73 | 0.89 | 0.73 | 0.89 | 0.83 | / | / | / |
| | 容重 | 1.07 | 1.13 | 1.13 | 1.07 | 1.13 | 1.11 | / | / | / |

由表 3.6-1、3.6-2 统计分析可知，各样点土壤环境质量良好，项目调查范围内土壤监测点各项指标均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的标准限值要求。石油烃满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB3660-2018）中的风险筛选值标准限值要求。根据土壤导则表 D.1 土壤盐化分级标准、表 D.2 土壤酸化、碱化分级标准，本项目位于半湿润和半干旱地区，土壤含盐量（SSC）/（g/kg）小于 1，属于“未盐化”。 $5.5 \leq \text{pH} < 8.5$ ，无酸化或碱化。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

柘探 1 井钻井工程属新建项目，地处农村地区，井场及周围无从事过有色和黑色金属矿采选、有色和黑色金属冶炼、石油和天然气开采、石油加工、化学原料和化学制品制造、化学制药、铅蓄电池、焦化、电镀、制革、汽车制造、电子拆解、垃圾焚烧等行业生产经营活动的建设用地；无从事过危险废物贮存、利用、处置活动的建设用地；无存在镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍等重金属或多环芳烃、石油烃等有机物污染风险的建设用地；无其他工业污染源。不涉及土壤污染地块。项目用地无原有环境污染和生态破坏问题。

项目开展前期平场、施工设计中落实了钻前工程清污分流、表土堆存等生态环境保护措施，无相关环境问题。

3.7 环境保护目标

(1) 外环境关系调查

项目位于四川省广元市剑阁县王河镇 xxxx 中、浅丘地区山腰台地中，井点南面 380 米内为平缓地，外为下坡林地，北面 70 米内为平缓台地，外为山坡林地；西面 30 米内为台地，外为下坡林地；东面 30 米内台地，外为山坡林地。井点 500m 范围内，无铁路、高速公路、高压输电线、无建制学校、场镇、医院、煤矿，无大型厂矿、油库以及风景名胜区等。

井口方圆 500m 范围内共计分散居民 253 人。距井 100m 范围内 1 户 6 人拟拆除。100m~300m 范围内分散居民 156 人。

本项目井口距离最近剑阁县柘坝小学校直线距离约 2963m。本项目距离王河镇城镇直线距离约 4544m，不在王河镇规划城镇建设用地范围内。

柘探 1 井区域降雨汇入西侧约 160m 的小溪沟，小溪沟下游约 2km 汇入柳河，柳河下游约 9km 汇入西河。

生态环境
保护目标

根据附件 6 剑阁县林业局的查询证明，本项目不涉及剑门蜀道风景名胜区、四川翠云廊古柏省级自然保护区、剑门关国家森林公园、剑门关地质公园、四川剑阁西河湿地自然保护区等其他自然保护地。本项目距离剑门蜀道风景名胜区、四川翠云廊古柏省级自然保护区、剑门关国家森林公园、剑门关地质公园在 10km 以外。

根据《四川省人民政府关于同意调整四川剑阁西河湿地自然保护区功能区的批复》（川府函〔2019〕87 号），本项目距离四川剑阁西河湿地自然保护区直线距离约 2km。不在评价范围内。详见**附图 7 本项目与四川剑阁西河湿地自然保护区位置关系图**。

根据《升钟风景名胜区总体规划》（2020-2035），升钟风景名胜区位于南部县境内，本项目距离升钟风景名胜区直线距离约 5km。不在评价范围内。详见**附图 8 本项目与升钟风景名胜区位置关系图**。

根据《广元市人民政府办公室关于划定剑阁县凉山乡等 24 个乡镇集中式饮用水水源保护区的批复》（广府办函〔2015〕126 号），本项目距离柘坝乡饮用水水源保护区直线距离 1.5km，本项目不在饮用水源保护区内，根据项目区地形，本项目不在饮用水源保护区集雨范围。柘探 1 井区域降雨汇入西河口

位置位于饮用水源保护区下游约 1.2km。

详见附图 4 本项目与饮用水源保护区的位置关系图。

(2) 生态环境保护目标

本次评价范围为项目占地及周边 500m。根据叠图分析和现场调查，评价区域无国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域，不涉及重要生境，占地不涉及公益林、天然林。拟建项目临时占用耕地及周边耕地主要为基本农田。详见附图 11 土地利用现状图。

根据《剑阁县水土保持规划县级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》，评价所在区域属于水土流失重点治理区。

(3) 大气环境保护目标

根据大气导则，本项目无需确定大气评价范围，评价对井口周边 500m 范围范围保护目标进行调查。井口周边 500m 无自然保护区、风景名胜区和其需要特殊保护的区域，无居住区、文化区；大气环境保护目标主要为周边农村地区分散居民。大气环境保护目标分布详见附图 3 外环境关系及环境保护目标分布图，统计见下表 3.7-1。

表 3.7-1 环境空气保护目标

| 环境保护目标 | 保护对象 | 保护内容 | 环境功能区 | 相对井口方位 | 与井场距离/m | 与主燃烧池距离 m | 与副燃烧池距离 m |
|--------|------------------|------|-------|--------|---------|-----------|-----------|
| 1#居民点 | 分散式居民 2 户、6 人 | 大气环境 | 2 类 | 南 | 43m | 274m | 167m |
| 2#居民点 | 分散式居民约 5 户、29 人 | 大气环境 | 2 类 | 南 | 110m | 350m | 243m |
| 3#居民点 | 分散式居民约 2 户、13 人 | 大气环境 | 2 类 | 东北 | 68m | 300m | 187m |
| 4#居民点 | 分散式居民约 1 户、4 人 | 大气环境 | 2 类 | 西北 | 131m | 101m | 104m |
| 5#居民点 | 分散式居民约 6 户、29 人 | 大气环境 | 2 类 | 西 | 172m | 101m | 118m |
| 6#居民点 | 分散式居民约 15 户、70 人 | 大气环境 | 2 类 | 东北 | 160m | 314m | 262m |
| 7#居民点 | 分散式居民约 1 户、5 人 | 大气环境 | 2 类 | 东 | 228m | 503m | 390m |
| 8#居民点 | 分散式居民约 1 户、5 人 | 大气环境 | 2 类 | 南 | 228m | 443m | 345m |

| | | | | | | | |
|--------|-----------------|------|-----|----|------|------|------|
| 9#居民点 | 分散式居民 1 户、6 人 | 大气环境 | 2 类 | 西北 | 337m | 158m | 280m |
| 10#居民点 | 分散式居民约 2 户、10 人 | 大气环境 | 2 类 | 北 | 346m | 332m | 361m |
| 11#居民点 | 分散式居民约 1 户、5 人 | 大气环境 | 2 类 | 西 | 432m | 336m | 374m |
| 12#居民点 | 分散式居民约 2 户、10 人 | 大气环境 | 2 类 | 西南 | 316m | 403m | 359m |
| 13#居民点 | 分散式居民约 1 户、5 人 | 大气环境 | 2 类 | 南 | 427m | 597m | 528m |
| 14#居民点 | 分散式居民约 5 户、25 人 | 大气环境 | 2 类 | 南 | 272m | 509m | 410m |

(3) 声环境保护目标

放喷测试期间需要临时撤离周边居民，噪声影响小且是短时间一般 3 小时。评价声评价范围为井场周边 300m，项目井场 300m 范围内无医院、学校等环境特殊敏感点，主要为散布的农村居民。声环境保护目标分布详见附图 3 外环境关系及环境保护目标分布图，统计见下表 3.7-2。

表 3.7-2 声环境保护目标

| 保护目标名称 | 相对井场方位 | 与场界最近距离 (m) | 保护对象 | 保护内容 | 环境功能区 |
|--------|--------|-------------|------------------|------|-------|
| 1#居民点 | 南 | 43m | 分散式居民 2 户、6 人 | 声环境 | 2 类区 |
| 2#居民点 | 南 | 110m | 分散式居民约 5 户、29 人 | 声环境 | 2 类区 |
| 3#居民点 | 东北 | 68m | 分散式居民约 2 户、13 人 | 声环境 | 2 类区 |
| 4#居民点 | 西北 | 131m | 分散式居民约 1 户、4 人 | 声环境 | 2 类区 |
| 5#居民点 | 西 | 172m | 分散式居民约 6 户、29 人 | 声环境 | 2 类区 |
| 6#居民点 | 东北 | 160m | 分散式居民约 15 户、70 人 | 声环境 | 2 类区 |
| 7#居民点 | 东 | 228m | 分散式居民约 1 户、5 人 | 声环境 | 2 类区 |
| 8#居民点 | 南 | 228m | 分散式居民约 1 户、5 人 | 声环境 | 2 类区 |
| 14#居民点 | 南 | 272m | 分散式居民约 5 户、25 人 | 声环境 | 2 类区 |

(4) 地表水环境保护目标

本项目废水不直接排入地表水环境，不设地表水评价范围，主要对依托设施可行性进行分析。柳河、西河（湿地自然保护区）纳入环境风险保护目标。

(5) 地下水环境保护目标

经调查，评价范围内没有集中式地下水饮用水水源保护区。评价范围居民用水主要来自农村人饮工程集中供水，山顶高位水池供水，水源距离项目区在 3km 外。同时以地下水水源为辅。经调查，本项目地下水评价范围（项目占地上游 500m，两侧 1km，下游至沟谷）内无地下水集中式饮用水水源保护区分布，分布有居民分散式饮用水源约 10 口，其中出露泉人工修筑形成简易井口 5 口，打井水井约 5 口（3-10m）。均属于剑门关组风化带裂隙水。

表 3.7--3 地下水环境保护目标

| 序号 | 敏感点名称或类型 | 与井口方位 | 与井口距离 (m) | 与井口高程差 (m) | 服务规模 | 地下水类型 |
|----|----------|-------|-------------|------------|------|--------|
| 1 | 饮用水井 | 东 | 235 | +27 | 15 户 | 风化带裂隙水 |
| 2 | 泉 | 南 | 占地内 征用 | | 1 户 | 风化带裂隙水 |
| 3 | 泉 | 南 | 93 | -5 | 1 户 | 裂隙水 |
| 4 | 水井 | 北 | 176 | -8 | 1 户 | 裂隙水 |
| 5 | 泉 | 北 | 276 | -11 | 1 户 | 裂隙水 |
| 10 | 水井 | 西 | 拆迁居民家 83 | -16 | 1 户 | 裂隙水 |
| 6 | 泉 | 南 | 248 | -3 | 4 户 | 裂隙水 |
| 7 | 泉 | 南 | 302 | -3 | 4 户 | 裂隙水 |
| 8 | 水井 | 东南 | 887 | -50 | 3 户 | 裂隙水 |
| 9 | 水井 | 东南 | 974 | -70 | 1 户 | 裂隙水 |

(5) 土壤环境保护目标

柘探 1 井占地及周边 200m 范围内的耕地。

(6) 环境风险保护目标

本项目属于高含硫勘探井，主要环境风险保护目标为风险评价范围的居民点、学校、城镇以及地表水柳河、西河和及下游西河湿地自然保护区。

本项目距离柘坝乡饮用水源保护区直线距离 1.5km，本项目不在饮用水源保护区内，柘探 1 井区域降雨汇入西河口位置位于饮用水源保护区下游约 1.2km，因此柘坝乡饮用水保护区不纳入本次环境风险保护目标。

柘探 1 井区域降雨汇入西侧约 160m 的小溪沟，小溪沟下游约 2km 汇入柳河，柳河下游约 9km 汇入西河。

①柳河：柳河全长 34.8 公里，起源于元山镇二教水库，止于南桥村，途径元山、王河镇汇入西河。小溪沟汇入柳河处宽度约 20m 左右，水深 0.5~1m，流速约 0.5m/s，枯水期流量约 5m³/s。主要功能为农业用水和景观用水，不涉及饮用水源。根据《剑阁县地表水水域环境功能划类管理规定》，柳河划分为Ⅲ类水域。执行地表水Ⅲ类水域水质标准。

②西河：西河属嘉陵江的一级支流。丰水年径流深 518.4mm，径流量 16.02 亿 m³；偏枯年径流深 201.6mm，径流量 6.23 亿 m³；特枯年径流深 93.6mm，径流量 2.89 亿 m³。西河剑阁县河段由北向南依次流经剑阁县东宝镇、武连镇、正兴乡、开封镇、国光乡、迎水乡，于柘坝乡附近进入升钟水库库区，于长岭乡出剑阁县界，进入南充市南部县境内。西河剑阁县辖区内流域面积 1235km²，河道长度 100.70km，共流经 12 个乡镇、48 个村。涉及饮用水源、渔业、农业用水等的多种功能。根据《剑阁县地表水水域环境功能划类管理规定》，剑阁县西河划分为Ⅲ类水域，执行地表水Ⅲ类水域水质标准。

③四川剑阁西河湿地自然保护区：四川剑阁西河湿地自然保护区属于市级自然保护区。范围为西河流域及闻溪河上游部分的第一重山脊内，东与剑阁县的闻溪、店子等乡镇相连，西与江油市的云集乡、梓潼县的演武乡、小垭乡毗邻，南与南充市南部县的西河乡接壤，北与青川县的金子山乡交界。地理坐标介于 105° 12' 28" E~105° 35' 59" E，31° 33' 48" N~32° 10' 51" N 之间。保护区属内陆湿地类型自然保护区。其主要保护对象是野生动植物及资源湿地生态系统。核心区以河流、水库水面为中心，包括河流、水库两岸淹没水位间的滩涂地和成片且无耕地、居民点、道路夹杂的公益林为主，总体呈带状分布，分为北部和南部两部分共 27 小块。缓冲区主要区划在北部店子河和关刀河的河流段周围的森林植被，主要以核心区外围两侧 20m-100m 范围为缓冲区。实验区主要指保护区外围大片地域。总面积 29413.2hm²，占保护区总面积的 84.5%。其中水域面积 361.5hm²，占 1.2%；陆地面积 29051.7hm²，占 98.8%。

柘探 1 井区域降雨汇入西侧约 160m 的小溪沟，小溪沟下游约 2km 汇入柳河，柳河下游约 9km 汇入西河，西河汇入段为四川剑阁西河湿地自然保护区。主要环境风险为水环境风险影响。

本项目与湿地自然保护区的位置关系详见附图7 本项目与四川剑阁西河湿地自然保护区位置关系图。

环境风险保护目标分统计见下表3.7-4。环境风险保护目标分布见附图18 环境风险预测结果、保护目标分布图。

表 3.7-4 环境风险保护目标

| 环境因素 | 环境敏感目标名称 | 敏感点特征 | | | |
|----------|--|---------|-----------|---------|----------|
| | | 方位 | 与井口距离/m | 属性 | 特征 |
| 大气环境风险 | xxxx1#居民点 | 南 | 101 | 农村分散居民点 | 2户、6人 |
| | xxxx2#居民点 | 南 | 165 | 农村分散居民点 | 约5户、29人 |
| | xxxx3#居民点 | 东北 | 103 | 农村分散居民点 | 约2户、13人 |
| | xxxx4#居民点 | 西北 | 194 | 农村分散居民点 | 约1户、4人 |
| | xxxx5#居民点 | 西 | 212 | 农村分散居民点 | 约6户、29人 |
| | xxxx6#居民点 | 东北 | 205 | 农村分散居民点 | 约15户、70人 |
| | xxxx7#居民点 | 东 | 277 | 农村分散居民点 | 1户、5人 |
| | xxxx8#居民点 | 南 | 283 | 农村分散居民点 | 1户、5人 |
| | xxxx9#居民点 | 西北 | 400 | 农村分散居民点 | 1户、6人 |
| | xxxx10#居民点 | 北 | 404 | 农村分散居民点 | 2户、10人 |
| | xxxx11#居民点 | 西 | 456 | 农村分散居民点 | 1户、5人 |
| | xxxx12#居民点 | 西南 | 355 | 农村分散居民点 | 2户、10人 |
| | xxxx13#居民点 | 南 | 495 | 农村分散居民点 | 1户、5人 |
| | xxxx14#居民点 | 南 | 335 | 农村分散居民点 | 约5户、25人 |
| | 王河镇xxxx、xxxxx农村分散居民 | 四周 | 500~1000 | 农村分散居民点 | 约300人 |
| | 王河镇xxxx、xxxxx、xxxxx、xxxxx演圣镇柳河村农村分散居民 | 四周 | 1000~2000 | 农村分散居民点 | 约1500人 |
| | 王河镇xxxxx、xxxxx、新电村、板桥村、小仓村以及演圣镇柳河村、红旗村农村分散居民 | 四周 | 2000~3000 | 农村分散居民点 | 约3000人 |
| | 王河镇（新电村、板桥村、小仓村、皇观村、深垭村、玉龙村、龙柏村、南桥村）、演圣镇（龙滩村、切山村）、开山镇（原国光乡）、元山镇（红旗村）农村分散居民 | 四周 | 3000~5000 | 农村分散居民点 | 约5000人 |
| | 剑阁县柘坝小学校 | 北偏东 47° | 2963 | 学校 | 约250人 |
| | 剑阁县时古小学校 | 南偏东 21° | 2030 | 学校 | 约200人 |
| 时古医院 | 南偏东 21° | 4617 | 医院 | 约50人 | |
| 剑阁县王河小学校 | 南偏西 74° | 4597 | 学校 | 约800人 | |

| | | | | | | | |
|--|---------|---|--|-----------|---------------------|-----------|-------|
| | | 王河镇场镇 | 西 | 4544-5000 | 城镇集中居民区、医疗、学校、行政办公等 | 约 4000 人 | |
| | | 原柘坝乡居民集中区 | 东北 | 2973 | 集中居民区 | 约 1000 人 | |
| | | 项目周边 500 m 范围内人口数小计 | | | | | 253 |
| | | 项目周边 5 km 范围内人口数小计 | | | | | 16353 |
| | | 大气环境敏感程度 E 值 | | | | | E2 |
| | 地表水环境风险 | 受纳水体名称 | 排放点水域环境功能 | | 24 h 内流经范围/km | | |
| | | 井场周边基本农田 | 农灌 | | S3、F3 | | |
| | | 井场侧的小溪沟，小溪沟下游柳河，柳河至下游西河汇入口（四川剑阁西河湿地自然保护区） | 西侧约 160m 的小溪沟，小溪沟下游约 2km 汇入柳河。柳河主要功能为农业用水和景观用水，不涉及饮用水源，III类水域。柳河下游约 9km 汇入西河，西河涉及饮用水源、渔业、农业用水、自然保护区用水等多种功能，III类水域，西河段属于四川剑阁西河湿地自然保护区，属于市级自然保护区，保护区属内陆湿地类型自然保护区，其主要保护对象是野生动植物及资源湿地生态系统。 | | S3、F2 | | |
| | | 地表水环境敏感程度 E 值 | | | | E2 | |
| | 地下水环境风险 | 环境敏感区名称 | 环境敏感特征 | 水质目标 | 包气带防污性能 | 地下水环境敏感程度 | |
| | | 剑门关组风化带裂隙水、地下水评价范围（项目占地上游 500m，两侧 1km，下游至沟谷）分布有居民分散式饮用水源约 10 口，其中出露泉人工修筑形成简易井口 5 口，打井水井约 5 口（3-10m） | 居民用水主要来自农村人饮工程集中供水，以地下水水源为辅。井泉水量不大，受大气降水补给及地表水受，层间裂隙水风化带底厚度 20-40m，。地下水位埋藏较深。 | III类 | D2 | G2 | |
| | | 地下水环境敏感程度 E 值 | | | | | E2 |

3.3.1 环境质量标准

(1) 环境空气

工程位于农村环境，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。标准具体指标见表 3.8-1。

表 3.8-1 环境空气质量执行标准 单位：μg/m³

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

硫化氢执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录

D：其他污染物空气质量浓度参考限制，即 1h 平均 10μg/m³。

(2) 地表水环境

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水域标准。标准限值见表 3.8-2。

表 3.8-2 地表水环境质量标准限值 单位：mg/L

| 项目 | pH | COD _{Cr} | BOD ₅ | NH ₃ -N | 石油类 | 硫化物 | 氯化物 |
|--------|-----|-------------------|------------------|--------------------|-------|------|------|
| III类标准 | 6~9 | ≤20 | ≤4 | ≤1.0 | ≤0.05 | ≤0.2 | ≤250 |

(3) 地下水环境

地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准，石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002），具体标准值见表 3.8-3。

表 3.8-3 主要污染物标准限值单位：mg/L，pH 无量纲

| 序号 | 项目 | 标准值 | 序号 | 项目 | 标准值 |
|----|-------------|---------|----|--------------------|----------|
| 1 | pH | 6.5-8.5 | 11 | 镉 | ≤0.005 |
| 2 | 氨氮 | ≤0.5 | 12 | 铁 | ≤0.3 |
| 3 | 硝酸盐 | ≤20 | 13 | 锰 | ≤0.10 |
| 4 | 亚硝酸盐（以 N 计） | ≤1.00 | 14 | 溶解性总固体 | ≤1000 |
| 5 | 挥发性酚类 | ≤0.002 | 15 | 耗氧量 | ≤3.0 |
| 6 | 砷 | ≤0.01 | 16 | 硫酸盐 | ≤250 |
| 7 | 汞 | ≤0.001 | 17 | 氯化物 | ≤250 |
| 8 | 铬（六价） | ≤0.05 | 18 | 氟化物 | ≤1.0 |
| 9 | 总硬度 | ≤450 | 19 | 总大肠菌群 MPN/100mL | ≤3.0 |
| 10 | 铅 | ≤0.01 | 20 | 硫化物 | ≤0.02 |
| 21 | 氰化物 | ≤0.05 | 22 | 石油类 | ≤0.05（参照 |

评价
标准

| | | | | |
|----|------|------|--|------|
| | | | | 地表水) |
| 23 | 菌落总数 | ≤100 | | |

(4) 声环境

工程区域所属声环境功能为2类区，声环境应执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准，标准值见表3.8-4。

表 3.8-4 《声环境质量标准》标准限值单位：dB (A) [摘要]

| 指标类别 | 标准值 | |
|------|-----|----|
| | 昼间 | 夜间 |
| 2类 | 60 | 50 |

(5) 土壤环境

拟建项目土壤环境敏感区主要为周边耕地，基本因子执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)表1基拟建项目筛选值。特征因子石油烃参照执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)其他项目第二类用地筛选值。

硫化物、全盐量列出监测值，见表3.8-5~3.8-6。

表 3.8-5 农用地土壤污染风险筛选值(基拟建项目)表 单位：mg/kg

| 序号 | 污染物项目 | 风险筛选值 | | | |
|----|-------|--------|------------|------------|--------|
| | | pH≤5.5 | 5.5<pH≤6.5 | 6.5<pH≤7.5 | pH>7.5 |
| 1 | 镉 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.8 |
| | 其他 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.6 |
| 2 | 汞 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 1.0 |
| | 其他 | 1.3 | 1.8 | 2.4 | 3.0 |
| 3 | 砷 | 30 | 30 | 25 | 20 |
| | 其他 | 40 | 40 | 30 | 25 |
| 4 | 铅 | 80 | 100 | 140 | 240 |
| | 其他 | 70 | 90 | 120 | 170 |
| 5 | 铬 | 250 | 250 | 300 | 350 |
| | 其他 | 100 | 150 | 20 | 250 |
| 6 | 铜 | 150 | 150 | 200 | 200 |
| | 其他 | 50 | 50 | 100 | 100 |
| 7 | 镍 | 60 | 70 | 100 | 190 |
| 8 | 锌 | 20 | 200 | 250 | 300 |

表3.8-6 建设用地土壤污染风险筛选值(其他项目) 单位：mg/kg

| 序号 | 污染物项目 | 筛选 |
|----|-------|-------|
| | | 第二类用地 |
| 1 | 石油烃 | 4500 |

3.3.2 污染物排放标准

(1) 废气

项目施工扬尘排放执行《四川省施工场地扬尘排放标准》
(GB512682-2020) 广元市区域标准；标准中相关限制见表 3.8-7。

表 3.8-7 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 (ug/m ³) |
|------|-----|------------------|------------------------------|
| TSP | 广元市 | 拆除工程/土方开挖/土方回填阶段 | 600 |
| | | 其他工程阶段 | 250 |

钻探设备中的柴油机、发电机应尽量采用符合《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》(中国第三、四阶段)的设备，老的钻探设备应满足制造当时的排放限值。

(2) 废水

生活污水中厕所废水经环保厕所 2 座收集后用作农肥。洗浴、食堂废水通过收集池收集罐车定期外运王河镇污水处理站等生活污水集中处理设施处理。钻井施工阶段废水除现场清洁化生产处理回用外，全部由钻井废水专用罐车外运至苍溪鑫泓钻井废水处理厂等具备钻井废水处理资质和能力的污水处理厂处理达标后排放，拟建项目所在地无废水外排，本评价重点对废水外委委托可行性开展分析评价。

(3) 噪声

拟建项目仅为预探井的钻探施工，不涉及运营期。施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，标准值见表 3.3-9。

表 3.8-8 建筑施工场界环境噪声排放限值[部分] 单位: dB (A)

| 类别 \ 指标 | 昼间 | 夜间 |
|---------|----|----|
| | / | 70 |

(4) 固体废物

水基泥浆、岩屑等一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 相关要求，采用库房形式储存满足满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。含油岩屑等危险废物危险废物收集、储存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) (2013 年修订)，转移按照《危险废物转移管理办法》(2022 年 1 月 1 日) 执行。

其他

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

四、生态环境影响分析

| | |
|------------------|--|
| 生态环境 影响 分析 | <p>4.1 生态影响分析</p> <p>4.1.1 钻前工程生态影响分析</p> <p>(1) 土地利用影响</p> <p>项目占地面积 23617m²，耕地约 16881m²，林地约 5480m²。其中永久基本农田约 16000m²，林地商品林，不涉及公益林、天然林。均属于临时占地。临时占地的占地时间约 18 个月。根据现场调查，项目的井场选址和道路占地在当地现有土地利用类型中所占比例很小，不会导致区域土地利用格局的变化，对区域土地利用格局产生的影响甚微。钻井工程结束后，回填临时占地表层，耕地并采用表土复耕，增肥作业，恢复临时占用耕地的生产力。林地种植植被恢复为林地。对土地利用影响小。</p> <p>项目放喷池缓冲区（50m），缓冲区林地面积 0.4726hm² 纳入林地占地，测试前对缓冲区范围内林木全部采伐，地面不硬化、不铺碎石，土地利用性质不改变，测试完成后直接种植植被恢复。对土地利用影响小。</p> <p>(2) 动植物影响</p> <p>项目占地及周边 500m 范围主要为耕地及普通林地，林地主要分布项目北侧山坡，项目南侧居民点周边有少量分布。种植的主要农作物主要为水稻、油菜、小麦、季节性蔬菜等。占地周边林地乔木主要为柏树、青冈等，灌木以黄荆、马桑及常绿灌丛等为主，草本植物以禾草、蕨类为主。未见珍稀保护植物和古树名木。</p> <p>对植被的影响主要是占用耕地影响农作物，占用少量林地破坏原有普通的植被，总体对植被影响小，通过对占用的耕地复垦为耕地，占用的林地种植植被恢复生态。对区域植被影响小。</p> <p>评价区域内野生动物少，主要为少量鼠类、鸟类等动物。评价区域未见珍稀保护动物。钻井噪声主要对井场周边约 300m 区域产生影响，钻井噪声会对周边的少量普通动物产生短时间的轻微影响，野生动物生存环境较大，通过钻井期间周边 300m 野生动物自然向噪声影响范围外迁徙，鸟类可以自然迁徙到临近区域，噪声对野生动物影响小，且是临时的。</p> |
|------------------|--|

(3) 水土流失、水土流失重点治理区影响

拟建项目开挖面积小，施工期短，土石方就近占地进行临时堆放，实际新增水土流失量小。钻前工程预计产生表层耕植土 3260m³，若随意堆放将引起水土流失，影响植被生长。项目设计将表层耕植土临时堆放在耕植土堆放场，临时堆放场设挡土墙、截水沟、排水沟，可有效减少水土流失，同时利用土工布或塑料膜遮盖或采用水泥砂浆抹面的方法来减少水土流失。完钻后耕植土作为表层的覆土复植用，对临时堆放场地进行复垦。通过该措施，拟建项目大大减小了土石方开挖引起的水土流失量。拟建项目由于施工期短，占地面积小，土石方量小，且施工时间短，工程实际新增的水土流失量小。该项目应编制水土保持方案并按照方案落实水土保持措施，水保措施应与本项目提出的生态恢复措施结合。恢复植被选择应考虑水土保持功能和生态修复功能。通过落实相应的水土保持措施，总体水土流失量小，对水土流失重点治理区影响很小。

(4) 对基本农田的影响分析

通过采取评价提出的废水、土壤、地下水、固体废物等污染防治措施和风险防范措施，预计项目建设不会对项目周边的基本农田环境造成污染影响，总体影响小可接受。

本项目临时占用基本农田约 16000m²，占地面积不大。占地建设会导致土壤层耕作层发生破坏，导致耕地质量下降。但这种影响是暂时的。对临时占用基本农田应按规定编制土地复垦方案，土壤应分层开挖、分层堆放、分层回填，确保不降低项目区域基本农田地力，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。施工结束后应及时复垦恢复原种植条件，并满足相关复垦标准通过验收。若后期需要永久占用，建设单位应严格执行国家及地方法律、法规有关基本农田征占审批和补偿的规定。按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行补划。补划的永久基本农田必须是坡度小于 25 度的耕地，原则上与现有永久基本农田集中连片。建设在单位在完成土地使用审批手续后应及时施工建设，严禁闲置基本农田。

综上所述，落实评价提出的基本农田保护方案，采取评价提出的废水、土壤、地下水、固体废物等污染防治措施和风险防范措施，确保项目建设不对周边的基本农田环境造成污染影响。采取积极的赔偿措施、施工管理，及时对临

时占用基本农田进行复垦。项目实施对永久基本农田的影响可接受。

4.1.2 钻井工程生态影响分析

(1) 测试放喷对生态环境的影响分析

钻井测试放喷对生态环境的影响主要是放喷产生的热辐射和 SO_2 对生态的影响。测试放喷天然气燃烧产生的热辐射影响，可能灼伤放喷点周围 20~50m 范围的农作物。天然气测试放喷在专门的燃烧池中点火放喷，燃烧池是由三面 3.5m 高的砖墙组成，采用燃烧池放喷，可以有效减小放喷天然气燃烧产生的热辐射对测试区周围的土壤和植被的灼伤。

含硫天然气点火燃烧产生 SO_2 一定程度上影响植被生长，影响范围主要在燃烧池附近区域，但这种影响短期、可逆的。总体放喷对生态环境影响小。测试放喷应对受损的农作物采取补偿措施。后期可逐步恢复。

(2) 风险事故对生态环境的影响

风险事故下点火预测二氧化硫的落地浓度约 20m 内超过 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。燃烧产生的二氧化硫影响植被生长，尤其是对农作物影响，但是由于持续时间不长，预计对农作物的影响不明显。这种影响是可逆的，事故得到控制后能够恢复生产。参考开县 12.23 井喷事故的后环境评价调查类比分析，事故发生后的区域农作物及植被影响范围并没有出现大范围破坏，主要在井口附近区域出现植被受损。井喷后生态环境基本恢复到原来的状态。出现类似风险事故应对受损的植被采取补偿措施。

4.1.3 完井期生态影响分析

天然气开采属典型“地下决定地上”型项目，若确定井下有开采价值时，工程将进入地面采气阶段，则交由后续开发单位完善永久占地手续和实施道路边坡修整和硬化作业，燃烧池、应急池等进行生态恢复，油水罐区、清洁生产操作平台、泥浆储备罐区、表土堆放区构筑物及设备基础拆除，恢复生态，并将耕作层土壤覆盖在表层。

若确定井下无开采价值时，则对井筒实施封井作业。通过井场设施拆迁，设备基础、构建筑将拆除，井场土地平整和生态恢复，燃烧池、应急池等填方区填方处置后，井场占地除井口保留装置外，场地实施复耕复种生态恢复作业，封井作业后现场无“三废”排放、无噪声影响，完井期项目区域生态将逐渐得

到恢复。封井后拟建项目对生态环境影响因素将不再存在，无废气、废水、废渣等污染物产生和排放影响生态环境。

4.1.4 生态环境影响小结

评价区域为主要农田生态系统及普通林地，生态系统单一，结构简单，环境异质性差。区域以人工生境为主，易于恢复。评价区主要是受到人类干扰严重的耕地、林地和灌草地、建设用地等用地类型，动植物物种以及生物体的数量较少，食物网简单，即生态系统结构较简单。评价区域生态环境现状质量总体一般。评价区域无国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域，不涉及重要生境，占地不涉及公益林、天然林。拟建项目总体建设规模小，占地规模小，钻井对各生态因子影响小，不影响生态系统的结构和稳定性，对评价区域的生态环境质量、区域生态功能影响小。风险事故机率小，风险情况对生态影响不大，总体项目对生态环境影响小可接受。

4.2 钻前工程环境影响分析

钻前工程造成的环境影响主要表现在井场基础施工和道路建设产生扬尘；施工生活污水；设备噪声；固废等。

4.2.1 大气环境影响分析

钻前工程大气污染物主要为施工粉尘、运输和作业车辆排放的汽车尾气，但属短期影响（钻前施工工期约 2 个月）。粉尘主要源于材料运输、使用过程中的粉尘散落；修筑钻井场地和井场外道路的挖填方转运过程中的二次扬尘。

据经验数据，在风速为 1.2m/s 或 2.4m/s 下土方和灰土的装卸、运输、施工或现场施工以及石料运输时距离 50~150m 处下风方向粉尘浓度为 11.7~5.0mg/m³。项目所在区域的年平均风速为 1.7m/s，风速较小，产生的扬尘量小。

钻前工程废气产生量较少、施工期短，通过落实评价提出的施工扬尘防治措施，对环境空气影响小。

4.2.2 地表水环境影响分析

(1) 废水产排污

钻前工程施工工期约 2 个月，生活污水总量为 216m³，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N，浓度依次大约 400mg/L、200mg/L、300mg/L、25mg/L。

钻前施工主要为土建施工，产生的施工废水循环利用于洒水抑尘，无施工废水排放；施工场地设截排水设施，减少场地雨水冲刷，减少场地废水产生量。

(2) 地表水影响分析

①施工废水

道路施工过程遇降雨产生的地表径流，径流雨水中夹带有悬浮物，雨水经井场道路排水沟沉砂池沉淀处理后外排，对环境影响很小。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工。在基础机械施工过程中及机械设备的冲洗维护时将产生含油废水，施工单位定期进行检查，避免事故性油类泄漏，避免油类物质对周边土壤的影响。由于钻前施工主要为土建施工，施工期废水产生量较少，经沉淀处理后回用于场地洒水抑尘，不外排，对地表水环境影响很小。

②生活污水

钻前工程施工工期约 2 个月，施工队伍主要为临时聘用周边居民，施工现场不设施工营地，施工人员均回家吃住，现场管理技术工人也租用周边居民房屋吃住，生活污水纳入当地居民自建的厕所收集用于农肥，不外排，对地表水环境影响很小。

4.2.3 声环境影响分析

(1) 噪声源

钻前工程施工噪声主要为施工设备噪声，如推土机、挖掘机、载重汽车等突发性噪声，声源强度为 82~95dB。由于钻前施工工程量小，且为野外作业，故钻前工程仅昼间施工作业。根据类比调查，项目主要施工机具噪声源强见表 4.2-1。

表 4.2-1 钻前工程施工主要施工机具噪声源强

| 序号 | 设备名称 | 测点距施工机具距离 | 最大声级 (dB (A)) | 运行方式 | 运行时间(h) |
|----|-------|-----------|---------------|------|---------|
| 1 | 推土机 | 5 | 85 | 移动设备 | 间断, <4 |
| 2 | 挖掘机 | 5 | 84 | 移动设备 | 间断, <2 |
| 3 | 载重汽车 | 5 | 82 | 移动设备 | 间断, <2 |
| 4 | 钻孔机 | 5 | 85 | 移动设备 | 间断, <4 |
| 5 | 空压机 | 5 | 88 | 移动设备 | 间断, <4 |
| 6 | 柴油发电机 | 5 | 95 | 移动设备 | 间断, <2 |
| 7 | 振动棒 | 5 | 86 | 移动设备 | 间断, <4 |

(2) 噪声影响分析

利用点声源噪声衰减模式公式对施工机械噪声的污染范围（作业点至噪声值达到标准的距离）进行预测，施工机械在不同距离处噪声影响见表 4.2-2。

表 4.2-2 施工机械噪声影响范围预测结果单位：dB（A）

| 机械名称 | 10m | 50m | 100m | 150m | 200m |
|-------|------|------|------|------|------|
| 推土机 | 79.0 | 65.0 | 59.0 | 55.5 | 53.0 |
| 挖掘机 | 78.0 | 64.0 | 58.0 | 54.5 | 52.0 |
| 载重汽车 | 76.0 | 62.0 | 56.0 | 52.5 | 50.0 |
| 钻孔机 | 80.0 | 66.0 | 60.0 | 56.5 | 54.0 |
| 空压机 | 81.0 | 67.0 | 61.0 | 57.5 | 55.0 |
| 柴油发电机 | 78.0 | 64.0 | 58.0 | 54.5 | 52.0 |
| 振动棒 | 80.0 | 66.0 | 60.0 | 56.5 | 54.0 |

由上表可知，在距离 50m 处施工机具对声环境的贡献值为 62.0~67.0dB（A），在距离 100m 处施工机具对声环境的贡献值为 56.0~61.0dB（A），在距离 200m 处施工机具对声环境的贡献值为 50.0~55.0dB（A）。

拟建项目钻前工程夜间不施工，不存在施工噪声夜间超标环境影响；在不采取任何噪声防治措施的情况下，施工场界噪声不能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的昼间 70dB(A)限值要求。钻前工程施工过程中，应尽量选用噪声小的设备，将高噪声设备布局在距离居民较远一侧，高噪声设备作业时间应尽量避开周边居民午休休息时间，最大程度的避免噪声扰民。拟建项目钻前工程施工期短，且仅昼间施工，施工噪声对环境的影响程度有限，且周边居民分布较少，施工噪声影响随钻前工程施工的结束而消失，不会造成长期环境影响，在当地环境可接受范围内。综上所述，钻前工程对声环境影响较小，在当地环境可接受范围内。

4.2.4 固体废物环境影响分析

拟建项目预计产生的耕植土约 3260m³，施工人员产生少量生活垃圾。

拟建项目设耕植土堆放场，面积为 1600m²，设计堆放高度约 2.0m，能够满足表土堆放需求，表土用于后期生态恢复。施工人员主要为附近农民工人员，施工场地生活垃圾产生量少，垃圾收集点收集暂存后，由当地环卫部门妥善处理，对环境的影响小，在当地环境可接受范围内。综上所述，钻前工程产生的固体废弃物对环境的影响较小，在当地环境可接受范围内。

4.3 钻井工程环境影响分析

钻井工程产污环节分析

钻井期间柴油发电机运行产生废气和噪声，钻井废水产生于洗井、冲洗钻井平台、钻具等。在钻井泥浆钻井过程中会产生废弃钻井泥浆，通过振动筛分离钻井泥浆和岩屑。空气钻井阶段排砂管道产生岩屑接入应急池，利用应急池作为空气钻井阶段的岩屑收集池，排砂管道产生粉尘配备喷雾降尘系统。

当钻井过程中遇到环境风险事故时可能引起可燃气体的泄漏，在点燃井喷、井漏气体时将产生燃烧废气。

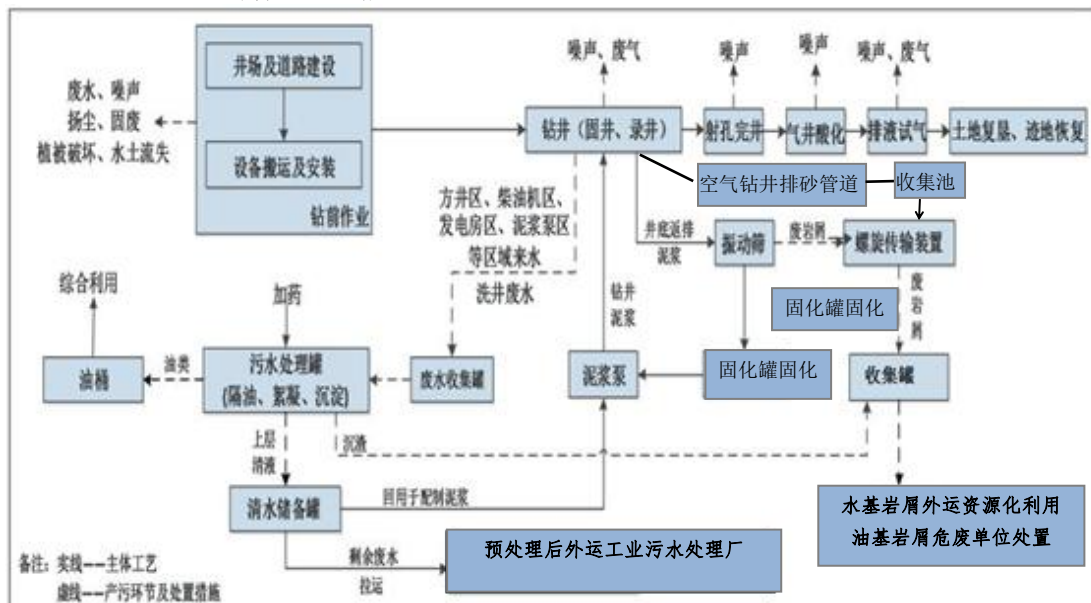


图 4.3-1 钻井工程井场污染物走向流程图

(2) 清水钻井液钻井过程工艺流程及产污分析

一开采用无毒无害的清水钻井方式，最大程度的保护浅层地下水环境，及时下套管、固井，并根据现场实际钻探情况，一开套管下井深度以完全封隔浅层裂隙水发育区和周边地表河流为原则，设置 500m 表层套管。清水钻井液钻井阶段作业流程及产污节点框图见下图所示。

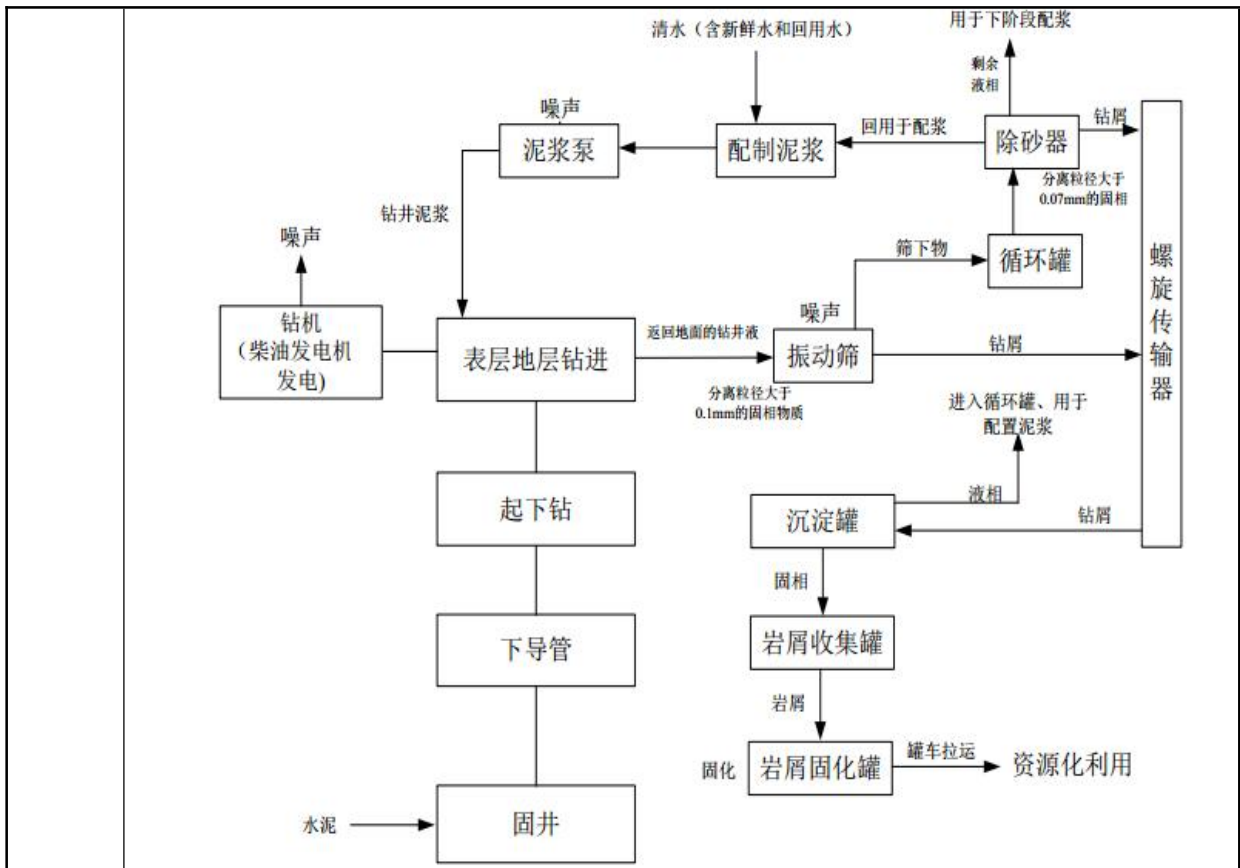


图 4.3-2 清水钻阶段作业流程及产污节点框图

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

(3) 空气钻井过程工艺流程及产污分析

空气钻井的钻屑以粉尘为主，排砂口返出的空气含有大量的岩屑粉尘，因此在排砂管线末端上方安装一个连接有水管线的喷嘴，当水在有一定压力的情况下，通过喷嘴再利用井内返出的空气将水彻底雾化，水就能很好的润湿岩屑颗粒表面，排砂管出口周围返出的空气只有很少的粉尘，通过现场实践，使用效果很好。井内返出的流体(空气、钻屑)须通过排岩管线进入地面回收池(空气钻井期间利用应急池作为岩屑收集池)，收集的岩屑转运到清洁化平台进行脱水、固化外运资源化利用。由于地层会出水(出水量约 10~20m³/h)，出

来量小通过雾化钻井也会是出口的岩屑含水，脱水产生的钻井废水用于后续钻井液配置。排砂管线出口配置自动点火装置，同时依托设置的 2 座燃烧池点火设施。空气钻井液钻井阶段作业流程及产污节点框图见下图所示。

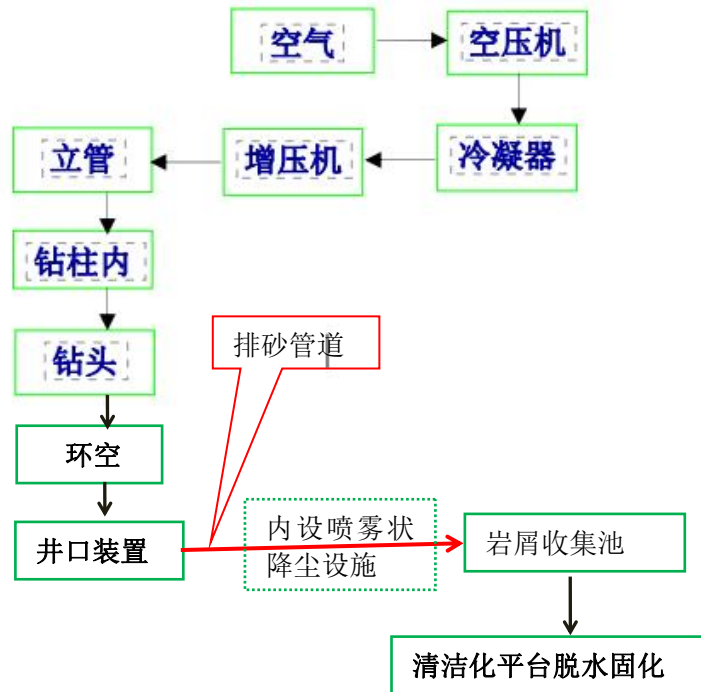


图 4.3-3 空气钻阶段作业流程及产污节点框图

由上图可知，空气钻阶段产生的主要污染物为柴油发电机、空压机、增压机设备产生的噪声；柴油发电机燃烧产生的废气；排砂管道排出的岩屑。排砂管出口周围返出的空气产生少量的粉尘。

(4) 水基钻井液钻井过程工艺流程及产污分析

空气钻井阶段完成后，本工程将进入水基泥浆钻阶段，三开采用水基钻井液钻井。水基泥浆通过钻杆立柱不断的由井口进入井底，带动钻头旋转不断切割岩石，同时泥浆夹带着产生的岩屑由钻杆与井壁之间的环形空间返回至井口。

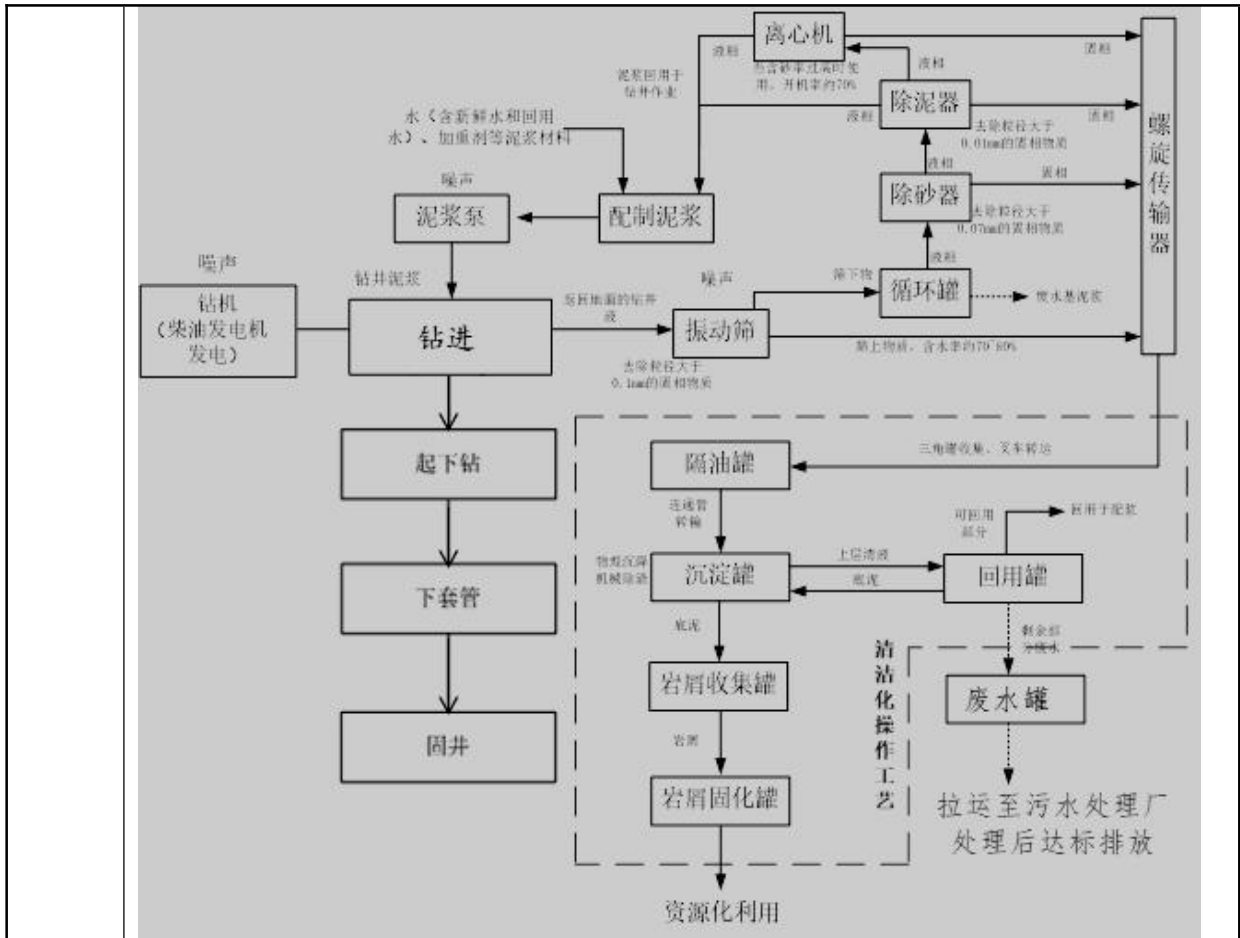


图 4.3-4 水基泥浆钻阶段作业流程及产污节点框图

由上图可知，水基泥浆钻阶段产生的主要污染物为钻机、柴油发电机、泥浆泵、振动筛和离心机等设备产生的噪声，柴油发电机燃烧产生的废气，在沉淀罐清掏出的岩屑和在清洁化操作平台循环罐中经检测性能不满足使用要求的废水基泥浆，以及在钻井过程中产生的钻井废水。钻井过程严格按照钻井作业指导书进行，尽量提高泥浆的循环利用率，钻井过程中水基泥浆实现 90% 循环利用。

(5) 油基钻井污染物随钻处理产排污分析

水基泥浆钻阶段完成后，本工程将进入油基泥浆钻阶段，根据钻井工程设计，项目在四开钻井阶段使用油基钻井液，油基泥浆主要成分为白油、乳化剂、提黏剂、重晶石等。。

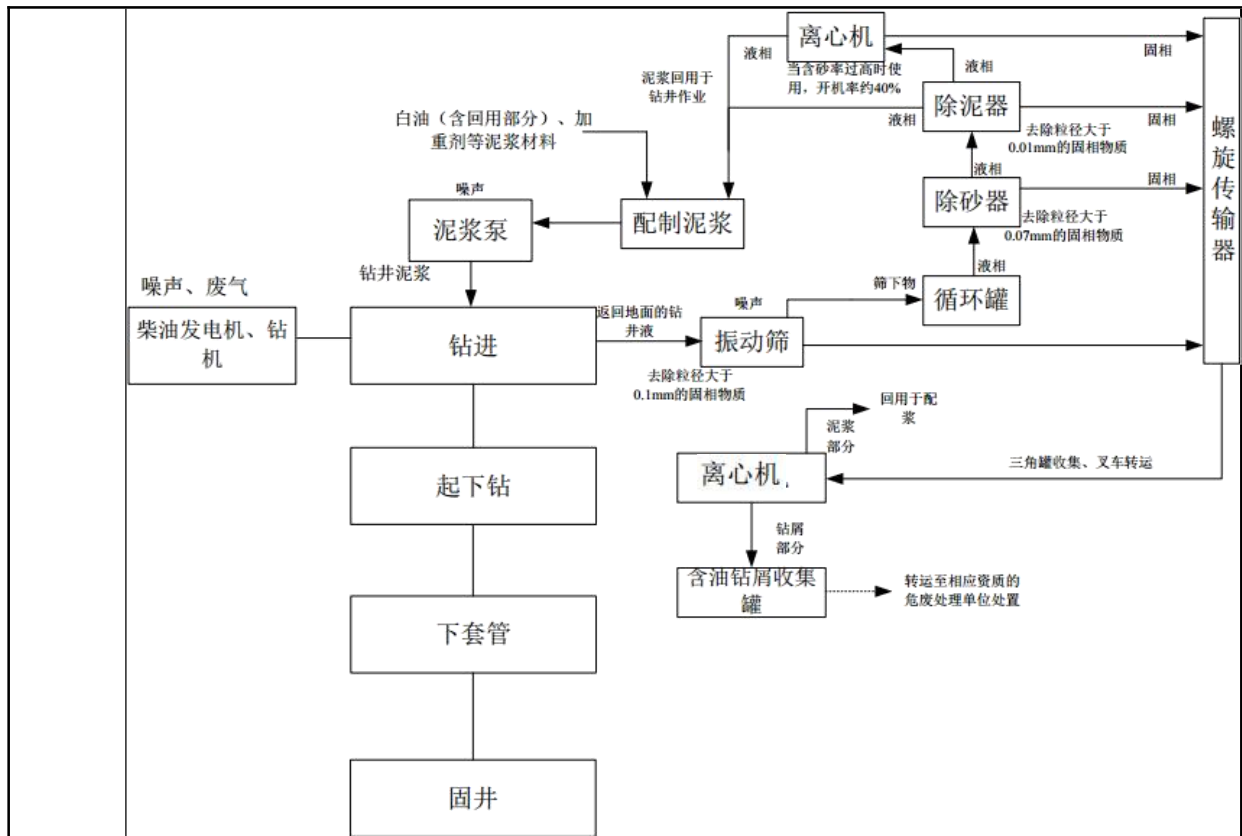


图 4.3-5 油基泥浆钻阶段作业流程及产污节点框图

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

离心机脱油设施 1 套，液相（废泥浆）15 个 2.5 方油基岩屑收集罐储存回用，固相（含油岩屑）（属 HW08 072-001-08 危险废物）用储存筒或包装袋收集后，堆放岩屑堆放区（按照危险废物储存要求建设）。及时交由危废处置资质单位处置。

产排污分析汇总：钻井工程主要污染物种类见表 4.3-1。

表 4.3-1 钻井工程污染物产生环节及种类汇总表

| 序号 | 产污位置 | 污染物种类及对生态环境影响 |
|----|--------------|--|
| 1 | 井场及附属设施、井场道路 | 施工及运输机械噪声、扬尘、施工及运输机械废气、水土流失、生活污水、植被破坏、土地性质改变等 |
| 2 | 设备搬运安装 | 运输机械噪声、运输机械废气、生活污水、生活垃圾等 |
| 3 | 钻井过程 | 固体废弃物（岩屑、泥浆、员工生活垃圾等）、设备噪声、废水（钻井废水和员工生活污水等）、柴油发电机废气、辅助发电机废气、空气钻井粉尘等 |
| 4 | 完井测试 | 洗井废水、酸化废水、场地雨水、放喷气流噪声，测试放喷 |

| | | |
|---|-------|---------------------------------------|
| | | 废气等 |
| 5 | 废弃物治理 | 废泥浆、废岩屑、生活垃圾、废油及沾染矿物油的废弃包装物和容器、废包装材料等 |

4.3.1 大气环境影响分析

4.3.1.1 废气产排污

(1) 柴油发电机、辅助发电机废气

拟建项目钻井期间主要同时使用 4 台柴油发电机的运行功率 1200kw/台，项目采用柴油发电机（CAT3512B）性能参数油耗 300L/h，每台耗油量约 250kg/h，4 台柴油发电机耗油量约 1000kg/h。钻井期间纯钻时间（即钻头钻进时间）约 2500 小时，其他为起下钻、固井等作业时间。总油耗约 2500t。

项目钻井工程使用 1 台 500kw 辅助发电机（CAT3406）性能参数油耗 80L/h，耗油量约 50kg/h，运行时长约 10 个月，总油耗 360t。

拟建项目拟使用合格的轻质环保型柴油成品，钻井总耗柴油约 2860t，此类柴油燃烧主要污染因子为 NO_x 和少量烟尘等。

根据柴油发电机运行经验数据，则发电机每燃烧 1kg 柴油产生的烟气量约 20Nm³。根据环境保护部公告 2014 年第 92 号《非道路移动源大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》，本次取其 1.4.2 排放标准（国 III、国 IV：（GB20891-2014）中第三、四阶段限值），评价按照排放限值（CO3.5g/kw/h、NO_x3.5g/kw/h、颗粒物 0.2g/kw/h）核算污染物排放量。污染物排放量核算见表 4.3-2。

表 4.3-2 柴油发电机、辅助发电机废气污染物排放量核算表

| 污染源 | 平均油耗 kg/h | 烟气量 m ³ /h | 污染物名称 | 排放速率 (kg/h) | 排气筒高度 |
|----------|-----------|-----------------------|-----------------|-------------|------------------|
| 4 台柴油发电机 | 1000 | 20000 | CO | 16.8 | 每台机组 1 个排气筒，高 3m |
| | | | NO _x | 16.8 | |
| | | | SO ₂ | 2.08 | |
| | | | 颗粒物 | 0.96 | |
| 1 台辅助发电机 | 50 | 1000 | CO | 1.75 | |
| | | | NO _x | 1.75 | |
| | | | SO ₂ | 0.136 | |
| | | | 颗粒物 | 0.1 | |

(2) 测试放喷废气

根据钻井地质设计，目的层 xxxxx 组测试按照硫化氢浓度 H₂S 含量

xxxxx/m³，测试流量 xxxxx10⁴m³/d 计算。测试时间约 3 小时，测试放喷速率为 xxxxx10⁴m³/h，因时间短而视为非正常工况废气。

兼探层 xxxxx 段硫化氢浓度 H₂S 含量 xxxxx/m³，测试流量 xxxxx10⁴m³/d 计算。测试时间约 3 小时，测试放喷速率为 xxxxx10⁴m³/h，因时间短而视为非正常工况废气。

兼探层 xxx 组硫化氢浓度 H₂S 含量 xxxxx/m³，测试流量 xxxxx10⁴m³/d 计算。测试时间约 3 小时，测试放喷速率为 xxxxx10⁴m³/h，因时间短而视为非正常工况废气。

根据《环境保护实用数据手册》，1Nm³ 天然气燃烧产生的烟气量约为 10.5Nm³。本评价对目的层测试放喷废气产排情况分别统计，见表 4.3-3。

表 4.3-3 测试放喷污染物排放核算表

| 测试层位 | 测试放喷天然气 | | 测试放喷 烟气量 10 ⁴ m ³ /h | 放喷天然气燃烧后排入大气的 SO ₂ | | |
|---------|--|---|--|----------------------------------|----------|---------------|
| | 放喷天然气速率 | 天然气中 H ₂ S 浓度 (g/m ³) | | 排放速率 kg/h | 火炬源 高 | 热释放率 Cal/s |
| xxxxx 组 | xxxxx10 ⁴ m ³ /h | | | 5.67 | 1m | |
| xxxxx 段 | xxxxx10 ⁴ m ³ /h | | | 2294.9 | 1m | |
| xxx 组 | xxxxx10 ⁴ m ³ /h | | | 14.46 | 1m | |

(3) 非正常生产时事故放喷天然气经点燃后排放废气

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

4.3.1.2 大气环境影响分析

(1) 柴油机废气

拟建项目钻井用柴油机为烟气达标的合格产品，使用的燃料为合格的轻质柴油成品，此类柴油燃烧主要污染因子为 NO_x 和少量烟尘等，设备自带排气筒高度 6m，燃油充分燃烧后 NO_x、SO₂ 等污染物浓度低，结合以往钻井项目从未发生过柴油机大气污染事故类比资料判定，由于柴油发电机组烟气释放到环境空气中后将很快被稀释，加之其持续时间较短，钻井期间的大气污染物将随钻井工程的结束而消除，钻井工程的实施不会对环境空气造成长期明显不利影

响，不会改变区域的环境功能，对区域内各分散居民点环境空气影响程度在可接受范围内。

(2) 测试放喷废气

鉴于测试放喷燃烧二氧化硫排放速率高，属于短期非正常工况，评价采用《环境影响评价技术导则大气环境》中推荐 AERMOD 模式预测。同时放喷喷射高度类似火炬点源，采用火炬源预测。选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5 m/s 风速，温度 25 °C，相对湿度 50%。污染物排放量最大的 xxxxx 段测试进行预测。预测结果进行分析如下表。

表 4.3-4 测试放喷SO₂扩散影响预测结果

| 距源中心下风向距离 D(m) | 下风向预测贡献浓度 C(mg/m ³) |
|----------------|---------------------------------|
| 10 | 0.2457 |
| 20 | 0.1293 |
| 30 | 0.0863 |
| 40 | 0.0650 |
| 50 | 0.0499 |
| 60 | 0.0405 |
| 70 | 0.0353 |
| 80 | 0.0352 |
| 90 | 0.0352 |
| 100 | 0.0351 |
| 200 | 0.0345 |
| 300 | 0.0335 |
| 400 | 0.0322 |
| 500 | 0.0308 |
| 600 | 0.0293 |
| 700 | 0.0278 |
| 800 | 0.0264 |
| 900 | 0.0251 |
| 1000 | 0.0238 |
| 2000 | 0.0226 |
| 3000 | 0.0382 |
| 4000 | 0.0413 |
| 5000 | 0.0401 |
| 下风向最大浓度 | 0.2457 |
| 下风向最大浓度距离 | 10m |

根据计算结果，SO₂最大落地浓度值为 0.2457mg/m³，低于《建设项目环境风险评价技术导则》(HJT169-2018)附录大气毒性终点浓度 1 级 (SO₂ 79mg/m³)、大气毒性终点浓度 2 级 (SO₂ 2mg/m³)。未超过环境空气质量标准小时浓度。

保护措施：为减轻测试短期排放的废气、噪声对周边居民的影响，结合预测结果，同时考虑测试初期不完全燃烧硫化氢的风险和低矮火炬周边扩散的不规则性。并结合《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》

(SYT5225-2019)、《天然气井试井技术规范》(SYT5440-2019)相关要求。

放喷期间应临时撤离井场及放喷口周边 500m 的居民，放喷测试安排在白天作业，放喷期间对井场及放喷口周边 500m 设置警戒范围。

综上所述，本项目测试放喷在昼间进行，且时间较短，燃烧后主要污染物为 SO₂，所产生的污染物对大气环境产生短期影响，并将随测试放喷的结束而消除，通过临时撤离井场及放喷口周边 500m 的居民可有效减缓废气对周边居民的影响。总体测试放喷对环境空气影响较小可以接受。

(3) 事故放喷废气

事故放喷是由于地层高压异常导致的，在石油天然气行业是低概率事件。事故放喷主产物是天然气燃烧后产生的 SO₂。事故放喷时间持续较短，且通过专用的放喷管线将天然气引至燃烧池进行点火放喷，事故放喷时间短，属临时排放，放喷废气性质和污染物排放量与测试放喷类似。井喷事故放喷点火应按照环境风险评价提出的应急措施进行应急撤离，撤离范围为紧急撤离区范围并设立警戒范围。通过临时撤离，事故放喷对周边人群健康影响较小，对环境空气影响较小可以接受。

(4) 油基泥浆挥发性有机废气

项目钻井作业过程中四开使用油基泥浆钻进，油基泥浆主要成分为白油，白油属于烷烃类物质，故其废气主要成分为 VOCs。

钻井过程中使用的油基泥浆不在现场配置，均由厂家配置好后分批次拉运至井场，暂存于现场泥浆循环系统，暂存时间较短，通过密闭罐体储存，故产生挥发性废气 (VOCs) 量较小；油基岩屑收集在清洁化操作平台的油基岩屑收集罐内，暂存在固废暂存区内的危废暂存间，暂存时间较短，采用密闭储存，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。挥发性废气对大气环境影响小。

(5) 空气钻井粉尘

空气钻井过程中井底产生的岩屑粒径一般在 0.2mm 以上，其中粒径 < 0.2mm 的岩屑将随返排空气气流带至井口地面排砂管，粒径太大的则又落回井底，被钻头重复破碎成小岩屑，直到尺寸小至能被返排气流带出井口为止。

排砂口返出的空气含有大量的岩屑粉尘，如果不经过特殊处理，灰尘就会

严重污染环境并损伤钻井设备，因此对井内排出空气进行必要的除尘处理是必需的。空气中的灰尘与雾状水相互混合后，使得粉尘颗粒表面润湿，润湿的粉尘颗粒相互碰撞后就会很快 粘结在一起变得越来越大，形成泥饼颗粒，泥饼颗粒在重力的作用下迅速下沉，空气中的岩屑颗粒也就越来越少，利用这一原理达到除尘的目的。因此在排砂管线末端上方安装一个连接有水管线的喷嘴，当水在有一定压力的情况下，通过喷嘴再利用井内返出的空气将水彻底雾化，水就能很好的 润湿岩屑颗粒表面，排砂管出口周围返出的空气只有很少的粉尘，通过现场实践，使用效果很好。

根据已实施的空气钻井产排污统计资料，喷雾水洗除尘后废气量中含尘量较小，仅约 1—3mg/m³，含尘量较小，空气钻井只在二开进行，空气钻井速度较快，持续时间约 40 天，完成后影响即可消失，无长期影响，对区域环境影响小。

4.3.2 地表水环境影响分析

4.3.2.1 废水产排污

钻井期间产生的废水主要包括钻井废水、洗井废水、酸化废水和生活污水。

(1) 钻井废水

清水基钻井液、水基钻井液钻进过程中钻井泥浆循环使用，需补充新鲜水，钻井过程中无废水排放，补水去向为损失、进入岩屑和废泥浆。空气钻进总体不用水，在地层出水不足注入雾化液，使用新鲜水配置少量雾化液，喷雾降尘设施使用新鲜水。排砂管道岩屑含水，转运到清洁化平台进行脱水、固化外运资源化利用。脱水产生的钻井废水用于后续钻井液配置。

钻井废水为钻台、钻具等冲洗水不能回用部分废水。同时场地污染区（收集范围约 1000m³）的雨水全部收集进入废水回用系统，最终纳入钻井废水统计。

油基泥浆钻进过程采用油基泥浆体系，因此该阶段无钻井废水产生。

① 钻井废水

根据西南油气分公司通过大量现有清洁化操作方案钻井作业数据的统计分析，钻井阶段新鲜水的损耗量约总用水量的 5%，平均每钻 1m 进尺产生用水量约 0.5m³，本工程钻井深度 xxxxxm，钻井总用水量约为 3985m³。钻井过程中钻井废水随钻处理，上层清液进入回用罐中，回用于配置泥浆或者冲洗设备

等。钻井结束后不再进行回用，则导入废水罐中暂存，外运至苍溪鑫泓钻井废水处理厂等具备钻井废水处理资质和能力的污水处理厂处理达标排放。根据调查目前钻井废水的回用率已达到 90%以上（本次评价按照 90%考虑），可计算钻井废水回用量为 3585m³，新鲜用水量 400m³，钻井过程中废水损耗量约 200m³。

②污染区场地雨水

本项目实行清污分流，污染区（泥浆循环区、井口区、动力机组区、清洁化操作平台）雨水随场内雨水沟汇集后经进入集水坑收集进入回用系统，作为补水。根据剑阁县年均降雨量为 1021.7mm 毫米，年均蒸发量约 727.9mm。污染区汇集后进入场内清水沟，经隔油、沉淀池后排出场外。污染区雨水收集区面积约 1000m²，钻井工期 16 个月，总体降雨量约 1021.7*1000/1000/12*16=1362m³，考虑应急池、收集池、井场污染区等区域的蒸发面积约 500m²，总体蒸发量 727.9*500/1000/12*16=485m³，考虑降雨和部分蒸发，估算最终收集雨水量约 877m³。进入清洁化平台作为补水回用，不能回用的外运污水处理厂处理。

新鲜水用量、收集雨水量和废水量产生情况见表 4.3-5。

表 4.3-5 项目钻井阶段水量一览表单位：m³

| 井号 | 钻井总用水量 | 新鲜水用量 | 收集场地雨水补水量 | 损耗量 | 回用量 | 剩余废水量（外运处理量） |
|------|--------|-------|-----------|-----|------|--------------|
| 柘探1井 | 3985 | 400 | 877 | 200 | 3585 | 1077 |

钻井废水主要污染物成分为钻井泥浆成分，其性质是钻井泥浆的高倍稀释废水。采用的水基钻井泥浆不含重金属，通过行业调查钻井废水一般无重金属污染，具有色度高、COD、悬浮物浓度高的特点。但考虑钻井废水水质受地下岩层岩屑的影响，地下深层岩层重金属情况难以探明，因此建设单位应在外运处理前加强重金属监测，如发现超过接纳污水处理厂的进水水质要求，应进行预处理，确保废水重金属含量符合依托污水处理厂的进水水质要求。经过 1 个废水处理罐（处理能力 10m³/h，处理钻井废水）预处理后浓度降低。

类比同类型钻井项目废水水质情况，钻井废水主要污染物浓度见表 4.3-6。

表 4.3-6 钻井废水水质类比分析

| 废水 | 主要污染物浓度mg/L（pH除外） | | | | |
|----|-------------------|----|-----|-----|-----------------|
| | PH | SS | 石油类 | COD | Cl ⁻ |
| | | | | | |

| | | | | | |
|------------------------|-----|-------|-----|-------|-------|
| 钻井废水产生浓度 | 6~9 | ≤2500 | ≤50 | ≤4000 | ≤5000 |
| 清洁化平台隔油罐、沉淀罐预处理后钻井废水浓度 | 6~9 | ≤1000 | ≤20 | ≤2000 | ≤3000 |

(2) 洗井废水

钻至目的层后停止钻进，采用清水对套管进行清洗；根据施工设计，1个目的层洗井作业时间约3天。根据类比调查，每个测试层洗井废水约200m³，本项目三个测试层约洗井废水约600m³，进入应急池隔油、沉淀预处理后外运至苍溪鑫泓钻井废水处理厂等具备钻井废水处理资质和能力的污水处理厂处理达标排放。经类比同区块其他同类型钻井工程调查，洗井作业产生的废水水质情况见表4.3-7。

表4.3-7 洗井作业废水水质类比分析

| 废水 | 主要污染物浓度mg/L (pH除外) | | | | |
|----------|--------------------|-------|-----|-------|-----------------|
| | pH | COD | 石油类 | SS | Cl ⁻ |
| 洗井废水产生浓度 | 4.5 | ≤2000 | ≤60 | ≤6000 | ≤5000 |
| 隔油、沉淀处理后 | 6~9 | ≤1000 | ≤20 | ≤2000 | ≤3000 |

洗井应急池需要空余剩余 200m³ 空余作为事故应急。应急池最大可临时储存 300m³。满足单个测试层最大洗井废水 200m³ 的储存要求，罐车及时外运至苍溪鑫泓钻井废水处理厂等具备钻井废水处理资质和能力的污水处理厂处理。

(3) 酸化返排废水

拟建项目为预探井，目的层为主探xxxxx组，兼探xxx组、xxx组，各目的层测试放喷前均需进行酸化。分段进行酸化。项目井型为直井，各目的层酸化作业时间约2天，根据类比调查西南油气田分公司同区块同类型钻井工程酸化液的用量，估算情况见下表。

表4.3-8 各目的层酸化液用量估算表

| 测试层位 (目的层) | 酸化液用量 | 返排酸化废水量 |
|------------|-------------------|---------|
| | m ³ /h | |
| xxx组 | 200 | 180 |
| xxxxx段 | 300 | 270 |
| xxxxx组 | 300 | 270 |
| 合计 | 800 | 720 |

酸化废水进入应急池隔油、沉淀、中和预处理后，外运至苍溪鑫泓钻井废水处理厂等具备钻井废水处理资质和能力的污水处理厂处理，拟建项目井场内污废水不外排。根据同类型钻井工程调查资料，洗井酸化作业废水水质情况见

表4.3-9。

表4.3-9 酸化作业废水水质类比分析

| 废水 | 主要污染物浓度mg/L (pH除外) | | | | |
|-------------|--------------------|-------|-----|-------|-----------------|
| | pH | COD | 石油类 | SS | Cl ⁻ |
| 酸化废水产生浓度 | 4.5 | ≤2000 | ≤60 | ≤5000 | ≤5000 |
| 隔油、沉淀、中和处理后 | 6~9 | ≤1000 | ≤20 | ≤2000 | <3000 |

各段酸化前钻井废水和洗井废水外运处置，保持应急池空置。

各段酸化废水通过 20m³ 集酸池临时收集管道泵输进入应急池预处理（隔油、沉淀、中和处理）。酸化期间应急池需要空余剩余 200m³ 空余作为酸罐的事故应急。应急池最大可临时储存 300m³。满足各酸化阶段最大废水 270m³ 的储存要求，罐车及时外运至苍溪鑫泓钻井废水处理厂等具备钻井废水处理资质和能力的污水处理厂处理。

(4) 生活污水

整个钻井周期（16 个月）内生活用水总量 1920m³。产污系数取 0.85，则整个钻井期间生活污水产生量共计 1632m³（3.4m³/d）。厕所粪便废水约 500m³ 通过环保厕所收集，环保厕所选用湿式生物降解的模式。采用水冲方式进行清洁洁具，产生的排泄物随污水进入收集槽，通过自然沉降的方式进行简单的固液分离。液体经过微生物处理、曝气、杀菌、除臭、蒸发、脱色等工序进行处理，用于循环使用冲洗洁具。体排泄物通过微生物降解为二氧化碳和水，分解率 90%~95%。剩余残渣约作为农肥利用。

洗衣废水、洗浴废水、食堂废水约 1132m³，废水通过收集池收集罐车定期外运王河镇污水处理站等生活污水集中处理设施处理。主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N，浓度依次大约 400mg/L、200mg/L、250mg/L、25mg/L。依托处理设施可行。对地表水环境影响小。

(5) 钻井工程水平衡

本工程水平衡见表 4.3-10、图 4.3-5

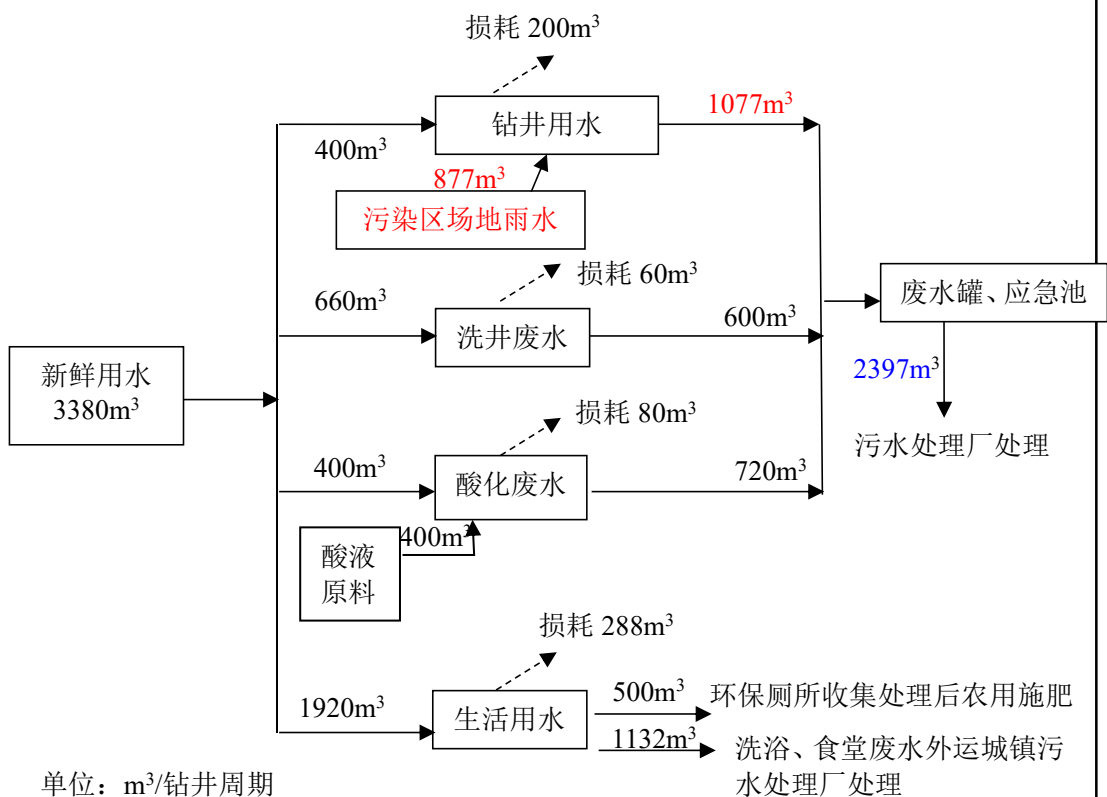


图 4.3-5 柘探 1 井钻井水平衡图

4.3.2.2 地表水环境影响分析

(1) 场地渗透对地表水的间接影响

井场污染区、清洁化操作平台、应急池、固废固废临时堆放区、油罐区、泥浆储存灌渠、厕所、收集池等均采取防渗处理，有效避免废水通过漏失和渗漏进入当地环境中。拟建项目废水以漏失、渗透等方式进入地表水环境的量极少，对地表水环境影响很小。预计不会对地表水以及周边的农田水环境造成污染影响。

(2) 穿透污染对地表水的间接影响

本项目钻井设计表层套管段（0~500m）采用清水钻井液，并设置 500m 表层套管。表层套管位置可以达到柳河、西河河床 200m 以下。有效封隔水基泥浆钻井对表层地下水、地表水的影响。二开采用空气钻井，对表层地下水、地表水的影响也很小。清水钻井液主要为水，清水+30%~50% $1.06\text{g}/\text{cm}^3$ 的预水化膨润土浆。预水化膨润土浆主要含膨润土、聚丙烯酸钾、纤维素等无机物，

这些无机物对水环境质量基本无影响，属于水处理沉淀常有的物质，清水钻井液不涉及有毒有害物质、重金属，污染物含量很少。对含水层以及地表水的影响很小。表层发生井漏的机率小，表层采用水泥堵漏。总体对表层地下水影响小，从而对地表水的间接影响小。

(3) 钻井废水影响分析

正常情况下，整个钻井过程无污废水直接排入当地地表水体，采用密闭罐车转运还可有效避免转运废水的“跑、冒、滴、漏”污染事故的发生，通过上述措施可最大限度的减少钻井废水及洗井酸化废水对当地地表水环境的影响。外运一般采用 20m³ 的罐车拉运。整个钻井过程无钻井污废水直接排入当地地表水体，通过上述措施可有效减少对地表水环境的影响，对地表水环境影响小，可接受。

(4) 生活污水的影响分析

总体生活污水产生量少，通过农用和外运处理不排入当地地表水环境，影响小。

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

4.3.3 地下水环境影响分析

柘探 1 井钻井工程位于四川省广元市剑阁县王河镇 xxxx xx，项目施工过程中不可避免的会产生一定量的废水和固体废物，通过严格落实本评价提出的地下水分区防控措施和源头控制措施、跟踪监测措施，正常工况下，对地下水环境影响小可接受。非正常工况下对地下水将造成一定影响，在一定范围出现超标，通过采取评价提出地下水污染防治措施可尽量避免非正常工况和减少非正常工况的影响，同时在发生风险事故后，立即启动应急监测和地下水污染控制措施，即在污染物区域和地下水排泄边界进行抽水以阻隔污染物的扩散，根据应急监测情况，为下游受影响居民提供自来水、桶装饮用水、另找水源等方式保证居民正常用水。项目业主单位在加强环境管理，严格落实本评价提出的地下水环境污染防控措施的前提下，柘探 1 井钻井工程在拟选场址建设的地下水环境影响是可以接受的。

(详见地下水专项评价)。

4.3.4 噪声环境影响分析

4.3.4.1 噪声源

(1) 钻井液钻井

钻井液钻井过程的噪声源主要来源于柴油机、发电机、钻机等，评价按照最大可能使用设备数量统计。钻井噪声的处理难度较大，在钻井过程中主要采取的噪声防治措施：柴油发电机组修建机房，排气筒设消声罩；同时在钻井过程中平稳操作，避免产生非正常的噪声等。采取降噪措施后设备的噪声值见表 4.3-10。

表 4.3-10 采取降噪措施后设备的噪声值

| 序号 | 声源名称 | 运行数量(台) | 降噪前单台源强dB(A) | 降噪措施 | 降噪后单台源强dB(A) |
|----|--------|---------|--------------|--|--------------|
| 1 | 柴油机 | 4 | 110 | 柴油发电机、辅助发电机等固定设备放置在机房内，采取建筑隔声，并安装吸声材料；安装消声装置和设置减震基础。 | 95 |
| 2 | 发电机 | 1 | 110 | | 95 |
| 3 | ZJ90钻机 | 1 | 103 | 置于钻井场地内，基础安装减振垫层 | 98 |
| 4 | 泥浆泵 | 2 | 90 | | 85 |
| 5 | 振动筛 | 3 | 85 | | 80 |

(2) 空气钻井

空气钻井过程的噪声源主要来源于柴油机、发电机、空压机、增压机，评价按照最大可能使用设备数量统计。钻井噪声的处理难度较大，在钻井过程中主要采取的噪声防治措施：柴油发电机组修建机房，排气筒设消声罩；空压机、增压机修建机房隔声。同时在钻井过程中平稳操作，避免产生非正常的噪声等。采取降噪措施后设备的噪声值见表 4.3-11。

表 4.3-11 采取降噪措施后设备的噪声值

| 序号 | 声源名称 | 运行数量(台) | 降噪前单台源强dB(A) | 降噪措施 | 降噪后单台源强dB(A) |
|----|------|---------|--------------|--|--------------|
| 1 | 柴油机 | 4 | 110 | 柴油发电机、辅助发电机等固定设备放置在机房内，采取建筑隔声，并安装吸声材料；安装消声装置和设置减震基础。 | 95 |
| 2 | 发电机 | 1 | 110 | | 95 |

| | | | | | |
|---|-----|---|-----|-----------------------|----|
| 3 | 空压机 | 8 | 105 | 采取建筑隔声，并安装吸声材料；设置减震基础 | 90 |
| 4 | 增压机 | 4 | 105 | 采取建筑隔声，并安装吸声材料；设置减震基础 | 90 |

(3) 完井测试

完井测试时钻井作业停止，仅保留 1 台发电机为生产生活提供电源，因此完井测试时噪声源主要为放喷噪声、发电机噪声，放喷噪声源强见表 4.3-11。

表 4.3-12 采取降噪措施后设备的噪声值

| 序号 | 声源名称 | 运行数量 (台) | 降噪前单台设备声功率级 dB | 降噪措施 | 降噪后单台设备声功率级 dB |
|----|-------|----------|----------------|---------------|----------------|
| 1 | 柴油发电机 | 1 | 110 | 活动板房隔声，安装减振垫层 | 95 |
| 2 | 燃烧池放喷 | / | 95~105 | 3.5m 高的围墙隔声 | 100 |

噪声源特性：设备噪声属连续性噪声，强度大，治理难度大；事故放喷噪声为瞬时噪声，强度大。但总体而言，项目作业周期短，噪声源的影响是短暂的，随着施工结束而消失。

4.3.4.2 噪声环境影响分析

(1) 预测模式

本项目采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)中推荐的室外声源衰减模式。评价考虑点声源的几何发散衰减。同时考虑空气衰减和地面衰减。

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是：

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

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

(2) 钻井噪声预测结果及影响分析

① 噪声预测模式及方案属性

采用 EIAN20 噪声预测软件，采用以下预测方案属性，见表 4.3-13。

表 4.3-13 预测方案属性统计表

| | | | |
|-------------|------|--------------|------|
| 地面类型 | 耕地 | 空气相对湿度 | 60% |
| 环境空气温度 | 20°C | 空气大气压 | 1atm |
| 是否考虑空气吸收衰减量 | 是 | 是否考虑地面吸收的衰减量 | 是 |

| | | | |
|---------|------------------------------|---------|----------|
| 昼间背景噪声值 | 55dB (A) | 昼间背景噪声值 | 43dB (A) |
| 噪声源强 | 见表表 4.3-10、表 4.3-11、表 4.3-12 | | |

② 钻井液钻井噪声预测结果

采用 EIAN20 噪声预测软件，采用噪声衰减分布计算，并与监测点的噪声现状值叠加，自动绘制等声级线图，见下图。

图 4.3-6 钻井液钻井作业昼间等声级线图

图 4.3-7 钻井液钻井作业夜间等声级线图

通过预测可知，钻井液钻井昼间北、东西侧厂界超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准 70dB (A)，夜间厂界均超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准 55dB (A)。

昼间噪声超过《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类区标准值居民约 2 户(其中 1 户为工程搬迁居民，3#居民点 1 户、6 人)，昼间噪声预测最大值超标 1dB (A)。

夜间噪声超过《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类区标准约 32 户 146 人。夜间噪声预测最大值超标约 9dB (A)。

超标的主要原因是且鉴于钻井行业特点，噪声源强高，高噪声设备多，由于属于临时工程，降到到达标的环保投资高，技术难度大。

③ 空气钻井噪声预测结果

采用 EIAN20 噪声预测软件，采用噪声衰减分布计算，并与监测点的噪声现状值叠加，自动绘制等声级线图，见下图。

图 4.3-8 空气钻井作业昼间等声级线图

图 4.3-9 空气钻井作业夜间等声级线图

通过预测可知，空气钻井昼间北、东西侧厂界超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准 70dB (A)，夜间厂界均超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准 55dB (A)。

昼间噪声超过《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类区标准值居民约 3 户(其中 1 户为工程搬迁居民，3#居民点 2 户、13 人)，昼间噪声预测最大

值超标 3dB (A)。

夜间噪声超过《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类区标准约 35 户 161 人。夜间噪声预测最大值超标约 10dB (A)。

超标的主要原因是且鉴于空气钻井行业特点,噪声源强度高,高噪声设备多,由于属于临时工程,降到到达标的环保投资高,技术难度大。

④测试放喷噪声、交通噪声影响分析

测试时间短约 3 小时,影响时间短,安排在昼间进行,同时通过临时撤离周边 500m 居民可有效减缓测试噪声影响,总体影响较小。

井场公路运输车辆少,为农村区域,夜间一般不运输,道路周边居民少,交通噪声影响小。

综上,钻井期间噪声影响较突出,夜间影响范围较大,但是属于短期临时影响,通过进行基础减震,部分设备房屋隔声以及对超标居民钻井期间通过临时租用房屋、临时撤离、加强沟通协调等方式,取得居民谅解,避免环保纠纷。放喷应安排在昼间进行,放喷期间应对井场及放喷口周边 500m 范围内的居民临时撤离。通过以上措施,钻井工程对声环境的影响是可以接受的。

4.3.5 固体废物环境影响分析

4.3.5.1 固体废物污染源

(1) 固体废物产生情况

①水基岩屑

水基岩屑是在水基钻井液钻井过程(一开~三开)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,且要考虑松散系数和含泥浆、含水情况,难以精确计算。空气钻井岩屑含地层出水和喷雾降尘水、雾化液,总体性质类似,产生量类似。统一按照水基岩屑估算和处置。

根据建设单位提供的西南油气田多年大量钻井数据的统计以及类比同类型钻井工程得出经验系数,平均每钻 1m 进尺产生岩屑约 0.4m³,柘探 1 井(一开~三开)钻井深度 xxxxxm,水基岩屑产生量约为 2804m³。如果施工中未用油基泥浆,水基固废的量相应增加到 3188m³。

②油基岩屑

柘探 1 井四采用油基泥浆钻进,根据西南油气田分公司多年经验数据,每

钻 1m 进尺产生岩屑约 0.7m³，本工程油基泥浆钻进深度 960m，计算产生钻井油基岩屑约 672m³。根据《国家危险废物名录》（2021），油基钻进产生的岩屑属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”。

③废水基泥浆、油基泥浆

钻井废泥浆是钻井过程中无法再利用而废弃的泥浆（损失泥浆）和钻井完工后地面水基泥浆循环系统内和井筒内贮存的钻井泥浆。根据西南油气分公司大量钻井数据的统计以及类比同类型钻井工程，废泥浆产生量一般为每米进尺 0.02m³，本工程清水及水基泥浆钻进（一开~三开）段为 3955m，可计算废钻井泥浆产生量约 79m³。

油基泥浆离心机脱油设施 1 套，液相（油基泥浆）15 个 2.5 方油基岩屑收集罐储存回收用于与其他钻井油基泥浆配置。

④沉淀污泥

钻井废水、洗井废水在被带出地面时，需进入废水处理罐、应急池沉淀处理，产生沉淀污泥，主要成分为钻井液、岩屑。产生量约 100m³。

⑤废油及沾染矿物油的废弃包装物和容器

钻井过程中废油的主要来源是：机械（泥浆泵、转盘、链条等）润滑废油；清洗、保养产生的废油，如更换柴油发电机零部件和潜洗钻具、套管时产生的废油；隔油预处理产生的废油，本工程共产生废油及沾染矿物油的废弃包装物和容器约 2t。属于危险废物（HW08），现场配备废油回收桶，暂存于清洁生产操作平台危险废物储存区内，并采取防渗、防雨、设置围堰保护措施，完钻后交由危废资质单位处置。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告 2017 年第 43 号），拟建项目危险废物汇总及贮存场表如下：

表 4.3-13 工程分析中危险废物汇总表

| 序号 | 危险废物名称 | 危险废物类别 | 危险废物代码 | 产生量 | 产生工序及装置 | 形态 | 主要成分 | 有害成分 | 产废周期 | 危险特性 | 污染防治措施 |
|----|------------|--------|--------|-----|---------|----|------|------|------|------|----------------------------|
| 1 | 废油及沾染废油容器、 | 废矿物油 | HW08 | 2t | 钻井设备 | 液态 | 废油 | 废油 | 钻井期间 | 有毒有害 | 设置废油桶集中收集岩屑堆放区储存，定期交由危废资质单 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|------|--------|------|--------------------|------|----|--------|----|------|------|----------------------------------|
| | 包装 | | | | | | | | | | 位处置 |
| 2 | 油基岩屑 | 含矿物油废物 | HW08 | 672 m ³ | 油基钻井 | 固态 | 岩石土壤白油 | 白油 | 钻井期间 | 有毒有害 | 用储存筒或包装袋收集后岩屑堆放区储存区,定期交由危废资质单位处置 |

表 4.3-14 拟建项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

| 序号 | 贮存场所（设施）名称 | 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 |
|----|------------|-------------------|--------|--------|---|--------------------|------------------------------------|-------------------|------|
| 1 | 废油桶 | 废油及沾染矿物油的废弃包装物和容器 | 废矿物油 | HW08 | 清洁生产操作平台 150m ² 作为岩屑堆放区（前期堆放水基岩屑,后期作为油基岩屑危险废物储存） | 150 m ² | 废油桶集中收集暂存 | 1200L | 6个月内 |
| 2 | 油基岩屑罐 | 油基岩屑 | 含矿物油废物 | HW08 | | | 用储存筒或包装袋收集后,堆放岩屑堆放区（按照危险废物储存要求建设）。 | 300m ³ | 6个月内 |

⑥生活垃圾和包装材料

钻井期生活垃圾按 0.5kg/人·d 计算,钻井人员 50 人,产生量约 25kg/d（钻井期 16 个月,共 12t）。均存放在井场区域和生活区各设 1 个垃圾箱,外运场镇环卫集中收集处置。废包装材料量较少,收集后全部回收利用。

表 4.3-15 项目固体废物产生量、储存、处置措施表

| | | | | | | |
|------|-------|------|------|------|--------------|------|
| 固废类别 | 废水基泥浆 | 水基岩屑 | 沉淀污泥 | 油基岩屑 | 废油及沾染废油容器、包装 | 生活垃圾 |
|------|-------|------|------|------|--------------|------|

| | | | | | | |
|---|---|--------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------------------------|---------|
| 来源 | 废水基泥浆 | 一开~三开清水及水基钻井、空气钻井 | 处理罐、应急池 | 四开油基钻井 | 钻井中使用的润滑油等 | 钻井队生活 |
| 产生量 | 79m ³ | 2804m ³ | 100m ³ | 672m ³ | 2t | 12t |
| 主要成分 | 水、粘土、碳酸钠、氢氧化钠、石灰石等 | 岩石、土壤、钻井泥浆及冲洗废水进入 | 钻井液、岩屑 | 岩石、土壤、白油 | 废油 | 生活垃圾 |
| 固废性质 | 一般固体废物 | | | 危险废物 | 危险废物 | 生活垃圾 |
| 预处理、暂存方式 | 随钻处理，清洁化操作平台脱水、固化，25m ³ 岩屑收集沉淀罐1个，脱水减量设施1套，25m ³ 搅拌固化罐1个，接收缓冲罐20m ³ 1个，脱水固化后进入岩屑堆放区。防渗并设置雨棚，储存期不超过30天。 | | | 用储存筒或包装袋收集后，堆放岩屑堆放区（按照危险废物储存要求建设） | 设置废油桶集中收集岩屑堆放区储存，定期交由危废资质单位处置 | 垃圾箱集中收集 |
| 最终处置及去向 | 就近交给依法取得生态环境部门关于利用和处置相关工业固体废物项目环评批复、具有处理处置相应固体废物能力并配套建设有废气、废水、固废等污染治理设施的单位处置（如广元市燃料矿产品有限责任公司年产10万吨一般固废综合利用项目、苍溪县华宇建材厂水基岩屑烧结砖综合利用项目等）。 | | | 定期交由危废资质单位处置 | 定期交由危废资质单位处置 | 交当地环卫处理 |
| 备注：若采用聚磺钻井液体系，相应的岩屑、废弃泥浆应按照相应固废类别要求进行收集、储存管理和外委处置、利用。 | | | | | | |

4.3.5.2 固体废物环境影响分析

(1) 水基钻井岩屑、废水基泥浆及沉淀污泥

拟建项目产生的水基岩屑和水基泥浆总量 2804m³、100m³ 沉淀污泥。

压滤、固化后的含水率控制在 60%且不呈流动态。储存在岩屑堆放区，后期岩屑堆放区作为危险废物储存区，重点防渗区要求防渗，顶部设雨棚，周边设置 1m 挡墙以满足防风、防雨、防晒、防渗漏等《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）控制要求。及时外运就近交给依法取得生态环境部门关于利用和处置相关工业固体废物项目环评批复、具有处理处置相应固体废物能力并配套建设有废气、废水、固废等污染治理设施的单位处置（如广元市燃料矿产品有限责任公司年产 10 万吨一般固废综合利用项目、苍溪县华宇建材厂水基岩屑烧结砖综合利用项目等）。符合《陆上石油天然气开

采水基钻井废弃物处理处置及资源化利用技术规范》（SY/T 7466-2020），对环境的影响小可接受。若采用聚磺钻井液体系，相应的岩屑、废弃泥浆应按照相应固废类别要求进行收集、储存管理和外委处置、利用。

（2）油基岩屑、废油及沾染矿物油的废弃包装物和容器

对油基钻井产生的 672m³ 油基岩屑属于危废（HW08 072-001-08 危险废物），用储存筒或包装袋收集后，堆放岩屑堆放区（按照危险废物储存要求建设）废油及沾染矿物油的废弃包装物和容器约 2t，属于危险废物（HW08），现场配备废油回收桶，储存岩屑堆放区。

岩屑堆放区 150m²，按照评价提出的重点防渗区要求防渗，顶部设雨棚，周边设置 1m 挡墙，以满足防风、防雨、防晒、防渗漏等《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）控制要求。及时分批分次全部交由具有危废资质单位处置，对环境的影响小可接受。

（3）生活垃圾和包装材料

拟建项目井场和生活区分别设置垃圾箱，钻井工程施工人员产生的生活垃圾存放在垃圾箱，定点临时堆放，按当地环卫部门要求统一处置，钻井结束后做到现场无生活垃圾残留，对环境的影响小可接受。废包装材料量较少，主要属于一般工业固废废物，交原厂家回收利用作为原始用途，不能回收的交废旧资源回收公司回收综合利用，涉及危险废物的应交有相应危废资质单位处置。对环境的影响小可接受。

综上，通过落实评价提出的收集储存措施，一般固废就近交有相应环保手续和能力的单位综合利用，危险废物交有资质单位处置，生活垃圾交环卫处置，若采用聚磺钻井液体系，相应的岩屑、废弃泥浆应按照相应固废类别要求进行收集、储存管理和外委处置、利用。钻井完毕进行场地清理，确保现场无遗留，对当地环境影响轻微，环境影响小可接受。

4.3.6 土壤环境影响分析

（1）土壤环境影识别

①影响途径

钻井作业废水具有高矿化度、高含氯水特征，COD、钙、氯、石油类等离子浓度高的特点，一旦发生泄漏进入土壤环境，将引起土壤物理特性变化，导

则土壤质量恶化，因此，本工程属于土壤环境污染影响型项目。

表 4.3-17 项目土壤环境影响类型与影响途径表

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

②影响源与影响因子

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

表 4.3-18 土壤环境影响源及影响因子识别表

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

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

(2) 土壤环境影响分析

井场周围设有截水沟，将场外雨水引至场外；场内实行清污分流，污染区（泥浆循环区、井口区、动力机组区、清洁化操作平台）雨水随场内排水沟汇集后，进入集水坑收集，泵提升进入废水罐处理后回用。清洁区雨水含有的污染物很少，且通过场地内的隔油、沉淀池沉淀隔油处理后外排，雨水漫流带走的污染物很少。通过以上措施，地面漫流进入土壤环境的污染物很少，对周边土壤环境影响很小。

本项目属于钻井期短期影响，本项目最终废水、固体废物均外运处置，不长期储存，钻井污染物渗透进入土壤环境的量很小，通过采取的源头控制和分区防渗措施，进一步有效减少污染物的渗透。废水、固体废物渗透进入井场及周边土壤的量很少，渗入点分散、量小。不会对土壤环境产生明显不利影响。预计不会造成评价范围及周边土壤环境质量超标。

4.3.7 环境风险评价

通过严格按照钻井设计和行业规范作业，按照行业规范和环评要求完善相关风险防范和应急措施，制定详尽有效的环境风险应急预案。柘探 1 井钻井工程环境风险是可防控的。详见“环境风险专项评价”。

4.4 完井环境影响分析

(1) 具备开采价值时完井撤离方案

柘探 1 井经酸化洗井测试放喷求产后判断该井具备开采价值时，按照中石油集团公司对勘探、开发划归不同生产部门专业负责管理规定，柘探 1 井测试结束后作关井处理，并按照气井移交程序整井移交开发公司组织开发，后续地面建设和采气开发运营项目由后续开发运营接收单位重新立项并由接收单位按相关环保法律法规规定单独开展采气开发阶段的环评工作。

① 拟建项目移交工程内容

在柘探 1 井井口安装采气树装置，井场、井场道路做移交处理，由后续开发运营单位视地面集输和开发生产需要予以保留或拆除，对保留的按永久占地办理相关手续，对拆除或不利用的井场占地有后续开发运营单位按临时占地要求实施生态恢复、复耕复种。

② 钻井工程环保措施及污染物处理

钻井工程油基钻井岩屑等全部交由具有相应危废处置资质单位专业处置；水基岩屑及泥浆全部外运综合利用；废水外运至苍溪鑫泓钻井废水处理厂等具备钻井废水处理资质和能力的污水处理厂全部实现异地处理达标外排；场外燃烧池、钻井生活区等拆除，场地生态恢复、复耕复种处理。钻探工程产生的各项污染物均由拟建项目业主全部妥善处理完毕，无钻井工程污染物收集、暂存、处置等污染物处置内容移交后续开发运营单位。

(2) 不具备开采价值时完井撤离方案

柘探 1 井测试放喷求产后判断目的层不具备开采价值时，按照钻井行业规范实施封井撤场处置。除对钻井工程产生的各项污染物按照拟建项目各阶段环保措施妥善处理完毕外，还将对柘探 1 井全井段井筒注入高标号水泥封堵井筒，消除环境风险隐患，同时对钻井工程所有占地（井场、应急池、燃烧池、表土堆场、钻井生活区等）上的各项设备设施拆除处理，占地复耕复种，恢复土地

使用功能后移交当地政府。

(3) 完井环境影响分析

完成钻井任务后，按行业规范对钻井设备、基础进行拆除、搬迁，仅保留井口采气树装置，在井口套管头上安装丝扣法兰，其工作压力大于最上层的地层压力，在丝扣法兰上标注井号、完井日期，并设置醒目的警示标志加以保护防止人为破坏。完井后拟建项目在钻井过程中的环境影响因素将不再存在，无“三废”排放及噪声影响。同时井场能利用设施搬迁利用，不能利用的统一收集后交废旧回收单位回收利用，设备基础，构建筑将拆除，建筑垃圾运至建筑垃圾场填埋或用作应急池平整填方区填方。清除固体废物，拆除回填燃烧池、应急池等池体，平整井场，保留绿化，排水等设施，对临时占地进行生态恢复、复耕复种，项目建设区将逐步恢复原有生态环境。

若该气井经测试具有开采价值，则开采期对环境的影响将由开采部门单独开展环境影响评价工作，不在本次评价范围内。

4.5 选址合理性分析

(1) 井场选址与相关行业规范选址要求符合性分析

根据现场踏勘及外环境关系可知，井点 500m 范围内，无铁路、高速公路、高压输电线、无建制学校、场镇、医院、煤矿，无大型厂矿、油库以及风景名胜等。本项目井口距离最近剑阁县柘坝小学校直线距离约 2963m。本项目距离王河镇城镇直线距离约 4544m，不在王河镇规划城镇建设用地范围内。井口方圆 500m 范围内共计分散居民 253 人。距井 100m 范围内 1 户 6 人拟拆除。100m~300m 范围内分散居民 156 人。井筒 100m 范围内无地下矿产采掘区采掘坑道和矿井坑道。本工程井口与周围设施间距离等基本情况见表 4.5-1。

表 4.5-1 本工程井口与周围设施间距离的符合性

| 名称 | 钻前工程井场技术要求 | 本工程是否涉及 | 是否满足钻前技术要求 |
|-----------------------------|------------|-------------------|------------|
| 高压线及其他永久性设施 | ≥75m | 不涉及 | 满足要求 |
| 民宅 | ≥100m | 井口 100m 范围居民 1 户拟 | 满足要求 |
| 铁路 | ≥200m | 不涉及 | 满足要求 |
| 高速公路 | ≥200m | 不涉及 | 满足要求 |
| 学校 | ≥500m | 500m 范围内不涉及 | 满足要求 |
| 医院 | ≥500m | 500m 范围内不涉及 | 满足要求 |
| 油库等高风险场所 | ≥500m | 500m 范围内不涉及 | 满足要求 |
| 场镇、建制学校、医院和大型油库等人口密集性和高危性场所 | ≥500m | 500m 范围内不涉及 | 满足要求 |

选址
选线
环境
合理性
分析

综上，该井位选址满足《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)、《硫化氢环境钻井场所作业安全规范》(SYT5087-2017)等相关规定。

(2) 燃烧池选址合理性分析

根据《西南油气田分公司钻井井控实施细则》(2022 年)、《天然气井试井技术规范》(SYT5440-2019)、《井下作业安全规程》(SYT5727-2020)，点火口为中心周边 100 米范围内不能有应急抢险通道、高压线和其他设施，同时必须具备半径不低于 50 米的阻燃隔离带。

项目副燃烧池距井口直线距离大于 120m 外耕地内，主燃烧池距井口直线距离大于 150m 外耕地内，距离建筑物大于 100m。对燃烧池周边 50m 缓冲带

林地进行砍伐，符合选址要求。

(3) 《含硫化氢天然气井公众安全防护距离》的符合性分析

根据《含硫化氢天然气井公众危害程度分级方法》，根据《柘探1井钻井地质设计》，该井公众危害程度等级为二级。二级公众安全防护距离要求：“井口距民宅应不小于100m；距铁路及高速公路应不小于300m；距公共设施应不小于500m；距城镇中心应不小于1000m”。通过对井口100m内1户居民拆迁，本项目居民距井口在100m外，本项目井口距离最近剑阁县柘坝小学校直线距离约2963m。本项目距离王河镇城镇直线距离约4544m。周边无高速公路和铁路。符合《含硫化氢天然气井公众安全防护距离》要求。

(4) 选址涉及基本农田、水土流失重点治理区的环境可行性

项目选址涉及基本农田和水土流失重点治理区，项目属于地质勘查探井，且由于地下资源决定地上布局的特点，确难避让基本农田。通过采取评价提出的污染防治措施和复垦措施，不会对基本农田造成污染影响。通过落实水土保持措施，水土流失少，对水土流失重点治理区影响很小。总体选址环境可行。

(5) 《地下水管理条例》相关选址要求的符合性

根据《地下水管理条例》，在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。评价范围地下水类型主要分为赋存第四系松散堆积层孔隙水粉质黏土中的上层滞水和泥岩中的剑门关组风化带裂隙水。本项目地下水评价范围内无地下水集中式饮用水水源保护区分布。项目区、评价区域不涉及泉域保护范围，不属于岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域。项目选址符合《地下水管理条例》相关要求。

(6) 环境相容性

周边居民距离井口在100m外，且周边居民较少，主要为分散农村居民。柴油废气、粉尘对周边居民影响小。拟建项目钻进工程废水产生量较小，并得到有效处理和处置，均不在项目所在地外排，对区域地表水环境影响小。评价区居民主要使用自来水，井泉备用，通过采取评价提出的分区防渗等措施，项目对地下水的影响小可接受。通过进行基础减震，部分设备房屋隔声以及对超标居民钻井期间通过临时租用房屋、临时撤离、加强沟通协调等方式，取得居

民谅解，避免环保纠纷，钻井工程对声环境的影响是可以接受的。

本项目钻井目的层和钻遇层涉及中高含硫天然气，测试放喷产生较大量的二氧化硫短时影响，测试放喷时间短，属于非正常工况，通过临时撤离井场及放喷口周边 500m 的居民可有效减缓废气对周边居民的影响。若出现井喷失控等环境风险对周边环境危害大，但井喷失控风险事故机率小，且通过按照行业规范和环评要求落实相关环境风险防范措施和应急措施，制定详尽有效的环境风险应急预案，环境风险是可防控的。综上，本项目选址与周边环境相容。

(7) 小结

综上，通过采取评价提出的技术经济可行的环保措施，该项目不改变区域环境功能，对周边居民的影响小，环境影响可接受。通过严格按照钻井设计和行业规范作业，按照行业规范和环评要求完善相关风险防范和应急措施，制定详尽有效的环境风险应急预案。柘探 1 井钻井工程环境风险是可防控的。从环境保护角度分析，本项目选址合理。

五、主要生态环境保护措施

施工
期生
态环
境保
护措
施

5.1 生态环境保护措施

(1) 井场边设置耕植土堆放场 3260m²，剥离表层耕植土转运至耕植土堆放场集中堆放，用于完钻后回填、复垦。为避免耕植土堆放期间滑塌对场外耕地的破坏，堆土堆体可用条石护脚做拦挡处理。

(2) 井场表面硬化，设置挡墙、排水沟，其它非硬化区场地表面铺一层碎石有效地防止雨水冲刷，场地周场围修临时截排水沟，井场挡土墙可有效减少水土流失。

(3) 放喷管线出口位置修建燃烧池，减小热辐射对植被的影响，对热辐射及放喷废气破坏、损坏的植被进行补偿。

(4) 完钻后及时对井场以及临时设施和清洁生产操作平台等，进行生态恢复，可恢复为旱地；恢复用土利用钻前工程施工时剥离的表层耕植土，表层耕植土放置在表层。

(5) 完钻后对燃烧池、应急池进行覆土回填，覆土回填底层采用的砾石覆盖回填，回填厚度为 30cm；中间层采用厚度为 15cm 的粗砂石土回填；顶层采用厚度为 35cm 的预先剥离的表土进行覆盖（取土来自井场设置的耕植土堆放场）。对临时建筑进行拆除，对临时用地进行整治，对临时工房等进行覆土，并采取种植植被等生态恢复措施。

(6) 水土流失防治措施

在施工过程中及时将土石方回填，夯实，避免长时间堆放，同时尽量减少堆放坡度；耕植土堆放场采用编织袋装土压边作为临时拦挡。在耕植土堆放场底端截排水沟交汇处设置临时沉沙池，场地内的雨水汇集后经沉沙池沉淀后排放。挖方在边坡未修整前，如遇中到大雨或暴雨，应立即用胶布覆盖边坡，以免被雨水浸泡和冲刷。开挖的土方在未进行填实和进行地表恢复前，在遇大风或大雨，应用蓬布遮盖，以减少水蚀和风蚀量。工程场地建设时，严格控制施工区域，严禁超挖。道路工程用条石护基，并修建排水沟，路面采用碎石铺垫，防止雨水冲刷。井场周围设置挡土、水墙，井场内设施基础采用水泥砼，其余地面均为碎石铺垫。井场内外设置排水、截水沟，减少雨水对施工场地冲刷，

排水沟两侧及沟底均为水泥砂浆抹面。耕作土堆场及时用编制袋装土压脚，表层土以下的土应及时进行回填，并夯实，再用原有表层土覆盖于上层堆砌，便于完井后进行植被覆盖。通过采取措施后，能有效降低水土流失。

(7) 基本农田保护方案

严格执行《基本农田保护条例》、《土地复垦条例》和《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）、《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）》文件中相关基本农田保护规定。尽量减少占用耕地的范围，降低工程对农业生态环境的的干扰和破坏。

提高施工效率，缩短施工时间，以保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失。因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长和收获期，减少农业当季损失。

施工中要采取保护土壤措施，对农业熟化土壤要分层开挖，分别堆放，分层复原的方法，减少因施工生土上翻耕层养分损失农作物减产的后果，同时要避免间断覆土造成的土层不坚实形成的水土流失等问题。在开挖地表土壤时，在地形地貌允许的地方。回填时，把表土覆盖在最上面的地表。

施工完成后做好现场清理及恢复工作，包括田埂妥善处治等，尽可能降低施工对农田生态系统带来的不利影响。

采取评价提出的废水、土壤、地下水、固体废物等污染防治措施和风险防控措施，确保不对周边的基本农田环境造成污染影响。

(8) 临时占地复垦要求

①复垦方向：以耕地优先，恢复生态为辅，总体与原状相同。平坦区域尽量复垦为耕地，边坡等边角用地尽量复垦为林地，放喷池 50m 防火距离砍伐的林地植被恢复为林地。

②复垦率及工期、植被恢复期

复垦率 100%，钻井完工后进行复垦，施工期 3 个月，复垦种植恢复期 2 年。

③复垦土壤：主要采用临时表土堆场耕植土以及其他临时占地原有耕植土。

④复垦范围：若无开采价值，井场除保留井口封井装置区外全部拆除，平整、翻耕、培肥改良复垦。若后续具有开发价值，根据后续地面集输工程征用

占地，对占地墙外的区域全部拆除，平整、翻耕、培肥改良复垦。包括井场及井场外的油水灌区、泥浆灌区、生活区、燃烧池、耕作土临时堆放场、固化操作平台、应急池以及边坡等。

⑤复垦要求

对土壤进行翻耕、平整及培肥改良。工程应按照土地复垦方案的相关要求进行，复垦后应满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）中规定的要求。

生态保护措施简单可行，在川渝地区气矿井场广泛采用，效果较好，从环境保护技术和经济角度分析，措施可行。典型生态保护措施布置图见附图 15。

5.2 钻前工程环保措施及可行性分析

5.2.1 废气污染防治措施

道路工程作业时，现场定期洒水，减少扬尘产生量和影响范围；运输土石方等车辆应遮盖严密；对土石方临时堆场及建筑材料（如水泥、沙石等）应设围护设施，并合理堆放物料，减少迎风面积，同时定时洒水，减少风对料堆表面细小颗粒物的侵蚀引起的扬尘量；开挖的土方在遇大风天气时，应用蓬布遮盖，减少扬尘产生量。

施工现场按照扬尘整治“六不准、六必须”的管理要求，加强施工期大气污染防治措施：必须湿法作业、必须打围作业、必须硬化场地、必须设置冲洗设施、设备必须配齐、保洁人员必须定时清扫施工现场；不准车辆带泥出门、不准运渣车辆超载(冒顶装载撒漏建筑垃圾)、不准高空抛撒建渣、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场堆放未覆盖的裸土、不准现场焚烧废弃物。

综上所述，由于钻前工程废气产生量较少、施工期短，所采取的大气污染防治措施经济有效。

5.2.2 废水污染防治措施

施工废水经沉淀处理后作为场内洒水循环使用，不外排；施工期间，施工材料尽量遮挡，避免雨水冲刷。生活污水来自施工人员，施工期间生活污水产生量小，生活污水纳入当地居民自建的厕所收集用于农肥，不外排。拟建项目钻前工程产生的污水量较少、不外排，采取的治理措施经济有效。

5.2.3 噪声污染防治措施

运输设备等车辆沿固定路线行使，尽量减少鸣笛。钻前工程合理安排施工时间，道路沿线居民建筑较近路段，禁止夜间施工。合理布局，高噪声设备尽量远离周边居民建筑。加强设备维护，避免产生人为的高噪声。钻前工程在采取以上措施后，可以把对声环境影响降低到最小，以上措施合理可行。

5.2.4 固体废物污染防治措施

表层土壤堆放于耕作土堆放区，表层土壤采用分层开挖，分层堆放，完井后用于复耕的表层覆土。表层耕作土及时用编制袋等进行装存，表层土以下的土应及时进行回填，并夯实，再用原有表层土覆盖于上层堆砌。

施工过程中产生的生活垃圾统一收集，定期送往城镇垃圾处理系统处理。施工完成后，对临时占地区域场地进行清理，不得遗留施工垃圾。钻前工程产生的固体废弃物得到妥善处置，采取的治理措施经济有效。

5.3 钻井工程环保措施及可行性分析

5.3.1 废气污染防治措施

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

(1) 柴油发电机、辅助发电机废气污染防治措施

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

(2) 测试放喷燃烧废气污染防治措施

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



图 5.3-1 类比同类型钻井工程已建柴油发电机和燃烧池现场实景图

(3) 油基泥浆挥发性有机废气

油基泥浆通过密闭罐体储存，油基岩屑收集在清洁化操作平台的油基岩屑收集罐内，暂存时间较短，采用密闭储存。

(4) 空气钻井粉尘

排砂管线末端上方安装一个连接有水管线的喷嘴，当水在有一定压力的情况下，通过喷嘴再利用井内返出的空气将水彻底雾化，水就能很好的润湿岩屑颗粒表面，排砂口空气中的灰尘与雾状水相互混合后，使得粉尘颗粒表面润湿，润湿的粉尘颗粒相互碰撞后就会很快 粘结在一起变得越来越大，形成泥饼颗粒，泥饼颗粒在重力的作用下迅速下沉，空气中的岩屑颗粒也就越来越少，利用这一原理达到除尘的目的。通过现场实践，使用效果很好。根据已实施的空气钻井产排污统计资料，喷雾水洗除尘后废气量中含尘量较小，仅约 $1-3\text{mg}/\text{m}^3$ ，含尘量较小。

综上所述，钻井工程废气处理控制措施可有效控制废气污染，措施合理可行。

5.3.2 废水污染防治措施

(1) 清污分流、废水回用可行性

井场清污分流措施简单，广泛采用，能够有效的收集井场内污染区的雨水和污水。同时将清洁区雨水隔油处理排放，有利于减少废水量。技术经济可行。

正常钻进期间对井场内场地清洁主要采取清扫作业方式，对工艺设备主要采取擦拭等用水量少的清洁方式，减少清洁用水以及废水产生量。在钻井中途停钻，起下钻具更换钻头等作业时需对井下钻井设备（钻杆、钻头等）进行冲

洗清洁作业。冲洗作业产水由场内污水沟汇集积污坑泵入废水处理罐内处理后上回用（用于补充水基泥浆的调配用水、钻具清洁冲洗用水）。沉淀污泥清洁化操作系统脱水后，固废临时堆放区临时储存外运综合利用处置。

井场分为清洁区和污染区，通过挡墙隔离。清洁区雨水通过场地内的 4 个隔油、沉淀池处理后外排。污染区（泥浆循环区、井口区、动力机组区、清洁化操作平台）雨水随场内雨水沟汇集积污坑泵提升进入废水处理罐处理后回用（用于补充水基泥浆的调配用水、钻具清洁冲洗用水）。沉淀污泥进入清洁化操作系统脱水外运综合利用处置。通过清污分流、废水处理回用系统做到废水有效收集处理回用，减少最终废水量，有利于减轻对环境的影响。措施可行，纳入工程投资，经济可行。

（2）废水处理方案

①钻井作业废水方案

拟建项目钻井作业废水主要包括完钻后剩余水基泥浆上清液、水基岩屑脱水废水、酸化废水、场地雨水、洗井废水，

其处置方案为：1 个 25m³ 收集处理罐（投药、搅拌、沉淀处理），约 2 个 25m³ 污水储存罐回用用于钻井过程中钻具清洗水、场地雨水等废水的预处理。洗井废水、酸化废水在应急池内进行预处理。

经现场预处理后，及时由专业运输公司用罐车转运至苍溪鑫泓钻井废水处理厂等具备钻井废水处理资质和能力的污水处理厂处理。拟建项目最终外运钻井作业废水合计约 2397m³。

②生活污水处理方案

厕所粪便废水约 500m³ 通过环保厕所收集农用施肥。

洗衣废水、洗浴废水、食堂废水约 1132m³，废水通过收集池收集罐车定期外运王河镇污水处理站等生活污水集中处理设施处理。

（3）钻井作业废水处理方案可行性分析

①作业废水预处理工艺及效果可行性分析

钻井废水井场预处理流程见图 5.3-2。

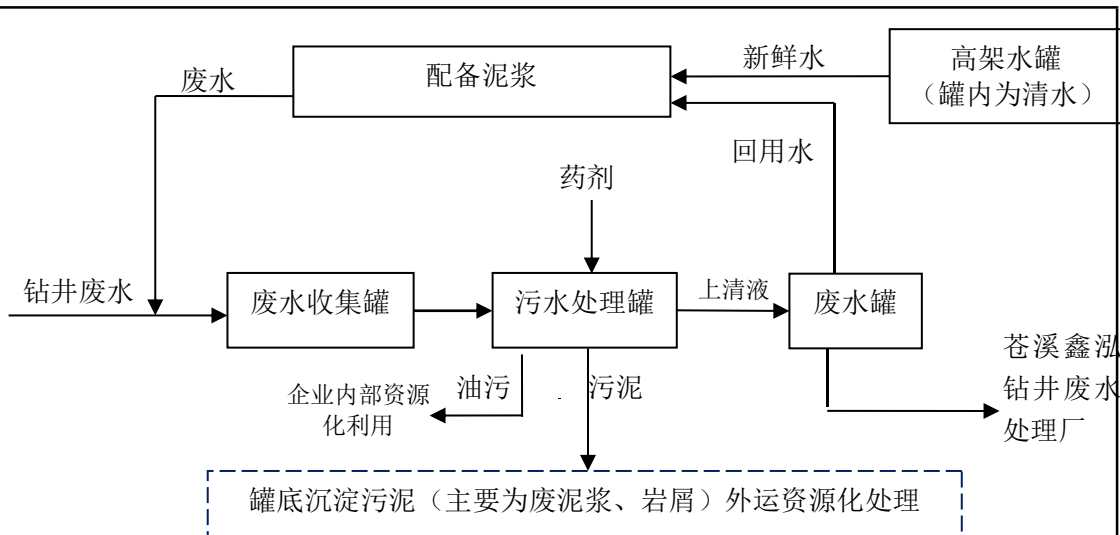


图 5.3-2 钻井阶段水基泥浆钻井废水处理工艺

柘探 1 井井场作业废水预处理设施设计处理能力为 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，完钻后钻井废水 1077m^3 ，预计 108h 完成钻井废水的预处理。

各测试层洗井废水主要含 SS 和石油类，进入应急池隔油、沉淀预处理后外运至苍溪鑫泓钻井废水处理厂等具备钻井废水处理资质和能力的污水处理厂处理达标排放。

各段酸化废水通过 20m^3 集酸池临时收集管道泵输进入应急池预处理(隔油、沉淀、中和处理)。由于该废水呈强酸性，并有大量的返排物质，包括一些高分子物质和盐酸，在酸性条件下呈稳定动态平衡。因此通过加入生石灰(氧化钙)，即可完成中和，破坏其稳定结构，使其产生絮凝沉淀。沉淀后上清液转运至苍溪鑫泓钻井废水处理厂等具备钻井废水处理资质和能力的污水处理厂处理。

各类废水均能在短时间内完成预处理，通过场内合理协调各类废水预处理时间，顺利完成各类废水预处理。鑫泓钻井废水处理厂对进水水质无明确要求。通过预处理后水质总体能够减轻后续处理负荷，总体满足进水水质要求。

从以上分析可知，柘探 1 井井场作业废水预处理设施工艺在西南油气田公司广泛使用，技术成熟；预处理能力满足场内污水处理需要，预处理方案可行。

(4) 钻井作业废水依托鑫泓钻井废水处理厂可行性分析

鑫泓钻井废水处理厂采用“化学法固液分离+反渗透装置(UF 超滤+R/O 装

置) ”的工艺路线。化学法固液分离又叫混凝沉淀法, 是通过向水体中投加混凝处理剂, 在合适的处理条件下形成絮凝体和水相的非均相混合物, 利用重力的作用, 实现絮凝体和水相的分离达到污染物去除的目的。混凝剂投加到水体中后, 伴随着非常复杂的物理化学过程, 主要存在压缩双电层、沉淀物网捕、吸附架桥、电中和等混凝机理。包括加药、混合、絮凝、沉淀、分离、污泥脱水等工艺过程。鑫泓污水处理厂通过对钻井废水、酸化废水的实验研究, 选择聚合氯化铝(PAC)、聚丙烯酰胺作为混凝剂。反渗透是膜分离的一种方法, 膜分离是利用膜对混合物中不同组分的选择渗透作用的差异, 以外界能量或化学位差为推动力, 对双组分或多组分混合的气体或液体进行分离、分级提纯和富集的方法。截留过程的推动力主要是浓度梯度、电势梯度及压力梯度, 可以有效的去除水中的溶解盐、胶体, 细菌、病毒、细菌内毒素和大部分有机物等杂质。处理效率可达 98%以上。反渗透装置主要装置由砂滤器、碳滤器、保安过滤器(又名精密过滤器)、UF 超滤膜组件、R/O 装置组合而成。

本项目作业废水主要为钻井废水和酸化洗井废水。拉运至污水处理厂的钻井废水和酸化洗井废水先暂存于废水储存池中, 经调节池进行均质均量调节后, 由化学法固液分离、反渗透装置(UF 超滤+R/O 装置)处理后, 清水进入清水池后外排东河, 膜前浓水返回调节池循环处理。污水处理厂设置 7 个废水储存池(合计容积 1800m³), 7 个废水储存池功能根据当前来水类型水量的大小灵活调整。酸化洗井废水、钻井废水共用一套处理设备和工艺, 根据废水储存池废水量切换处理。鑫泓钻井废水处理厂钻井废水处理流程见图。

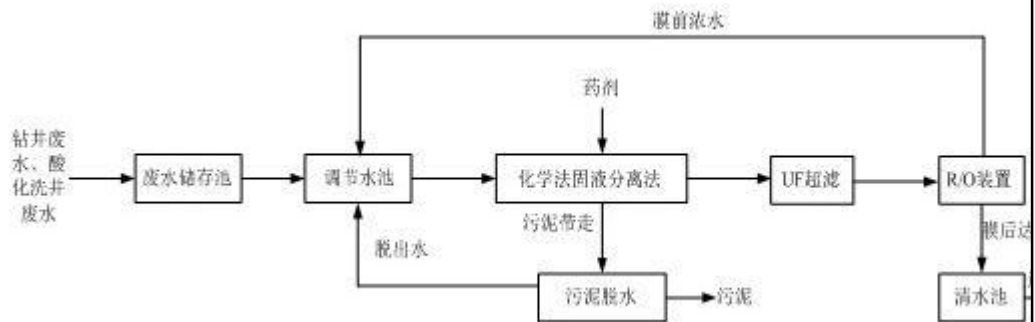


图 5.3-3 鑫泓钻井废水处理厂废水处理工艺流程示意图

根据苍溪县环境监测站于 2017 年 5 月 16 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对比监测》(苍环监字[2017]第 079 号)监测报告。经鑫泓废水处理厂处理后, 出水水质能达到《污水综合排放标准》

(GB8978-1996) 一级排放标准(以苍溪县环境监测站实验室标准分析方法分析结果为准)监测结果见表 5.3-2。

表 5.3-2 鑫泓钻井废水处理厂出水监测结果

| 监测内容 | 样品编号 | 实验室分析结果 (mg/L) | 在线仪结果 mg/L) |
|------|-------------------|----------------|-------------|
| COD | COD ⁻¹ | 49 | 46.60 |
| | COD ⁻² | 47 | 45.69 |
| | COD ⁻³ | 50 | 46.56 |
| 氨氮 | COD ⁻¹ | 1.57 | 1.62 |
| | COD ⁻² | 0.840 | 0.79 |
| | COD ⁻³ | 0.821 | 0.78 |

监测表明：出水水质 COD、氨氮指标能达到了《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。

四川鑫泓废水处理厂位于苍溪县桥溪乡金龙村一组双滩子，四川鑫泓钻井废水处理有限公司投资修建，设计处理能力 240m³/d，处理废水类型为钻井废水和酸化压裂废水。取得了环评批复广环办函【2011】227 号和验收批复广环验【2012】05 号。具备酸化压裂废水以及钻井废水的处理能力及资质。目前运行正常，日处理废水量约 150m³/d，具有 90m³/d 的剩余处理能力，本项目需要转运处理量最大 50m³/d，四川鑫泓废水处理厂能够接纳。本工程废水运至该污水处理厂处理合理可行。

(5) 生活污水处理方案可行性分析

环保厕所选用湿式生物降解的模式。采用水冲方式进行清洁洁具，产生的排泄物随污水进入收集槽，通过自然沉降的方式进行简单的固液分离。液体经过微生物处理、曝气、杀菌、除臭、蒸发、脱色等工序进行处理，用于循环使用冲洗洁具。固体排泄物通过微生物降解为二氧化碳和水，分解率 90%~95%。剩余残渣作为农肥利用。周边有大量的耕地满足农用的条件，厕所粪便废水农用施肥可行。

洗衣废水、洗浴废水、食堂废水收集池总容积 38m³，可储存 20 天废水量。有足够的时间调度罐车外运王河镇污水处理站等生活污水集中处理设施处理，外运一般采用 20m³ 的罐车拉运。转运路线较近约 10km。

王河镇污水处理站建设于剑阁县王河镇南华村一组，日处理能力 500m³/d，采用“格栅+调节池+A²/O 一体化污水处理设施+多介质过滤器+紫外消毒”污水处理工艺，出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)

一级 A 标准。目前具有剩余处理能力接纳本项目的生活污水。王河镇污水处理站依托可行。

(6) 钻井废水收集、储存可行性分析

拟建项目针对钻井过程实施清洁化生产，使钻进过程中产生的废水经收集处理后回用于钻井系统用水，一般采用 1 个 25m³ 收集处理罐（投药、搅拌、沉淀处理），约 2 个 25m³ 污水储存罐共计容积 75m³ 储存，不能回用的及时外运处理，同时以应急池 500m³ 作为备用储存，应急池最大可临时储存 300m³，剩余 200m³ 空余作为事故应急。总体储存容量 375m³，预计总体需要外运处理的废水量 1077m³，储存能力满足 3 个月的储存要求，通过及时外运能够满足整个钻井期间的储存要求。

洗井应急池需要空余剩余 200m³ 空余作为事故应急。应急池最大可临时储存 300m³。满足单个目的层最大洗井废水 200m³ 的储存要求。

各段酸化前钻井废水和洗井废水外运处置，保持应急池空置。酸化期间应急池需要空余剩余 200m³ 空余作为酸罐的事故应急。应急池最大可临时储存 300m³。满足各酸化阶段最大废水 270m³ 的储存要求。

此外，建设单位针对废水储存采取以下管理措施：

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

② 各类作业废水站内临时存储，不得随意乱排乱放。现场人员应定期对废水罐和应急池渗漏情况进行巡检，发现异常情况立即汇报和整改，并作好记录。

由此可见，拟建项目采取的废水储存措施有效可行。

(7) 废水转运路线及管理措施

柘探 1 井至苍溪鑫泓钻井废水处理厂运输路线：

从柘探 1 井井场出发，主要途径王河镇、剑阁县、旺昌县、苍溪县，全长约 205km。主要通过 G108 国道、G75 高速运输。跨越嘉陵江中大型水体 1 次。运输路线如下：

建设单位针对钻井废水转运采取的管理措施为：

①制定科学合理的车辆运输，根据管道输送和车辆运输实施相应的管理。

②废水承运单位为非建设单位所属单位，承运方需具备建设单位准入资格和相应的运输服务准入资格。

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

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

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

⑥废水转运时采取罐车密闭输送，尽量绕避饮用水源保护区等环境敏感区。

⑦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，工程废水转运过程中，增加如下措施：

①建设单位应当加强对废水承运单位的监管和沟通，督促其严格监管废水转运车辆，以防废水承运人员半途随意倾倒废水造成环境污染。

②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。

③过程做好转运台账，实施实施转移联单制度。

由此可见，拟建项目采取的废水转运措施有效可行。

5.3.3 地下水污染防治措施

(1) 源头控制

一开段采用污染物很少的清水钻井液，井漏（0~500m）采用水泥堵漏。一开段利用清水钻井液迅速钻进，有效避开浅层地下水存储地段，随后下入套管，一开设置 500m 表层套管。能够贯穿区内主要具有供水意义的剑门关组含水层，深度大于周边居民水井深度，有利于明显减缓对周边居民饮用水源的影响。表层套管贯穿到周边主要地表水水体柳河、西河河床以下 200m 以上。500~2600m 采用对水环境基本无影响的空气钻井。

优化钻井施工工艺、泥浆体系等，对钻井过程中可能发生的泥浆漏失的情况，应有所预见。采用强钻方式快速钻穿漏失层达到固井层位，针对这种情况应选用合理泥浆密度，实现近平衡压力钻井，降低泥浆环空压耗，降低泥浆机动压力，从而降低井筒中泥浆动压力，减小泥浆漏失量。固井作业应提高固井质量，建议采用双凝水泥浆体系固井，可有效防止因为井漏事故造成的地下水环境污染。

井场设计做到清污分流，减少场地污水产生量和贮存量。加强钻井废水处理，防止出现废水渗漏、外溢或排污池垮塌等事故。做好水基钻井液回收及重复利用工作，做到钻井废水完全无外排。开钻前，必须对连接管试压，以保证管线的密封性，防止发生渗漏事故。钻井过程中确保循环系统各阀门、密封件的完好，避免管道破裂导致的钻井液跑漏；完钻后，需把顶替出来的混浆部分和钻井液全部回收，以备重复利用。

钻井井队充分做好污水回用，钻井液泵、水刹车的冷却水循环使用，冲洗钻台等污水，经沉淀后也应循环使用，污水回用率应达到 90%。废机油、洗件油应全部回收，回收率达到 100%，杜绝倾倒废油品和原油。

钻井过程产生的水基钻屑全部收集脱水后暂存于固废临时堆放区，最终外运进行资源利用专业化处理，现场无残留。井场设计做到清污分流，减少场地污水产生量和贮存量。对于钻井废水和酸化洗井废水等经污水罐收集处理后循环利用，完钻后全部外运依托四川东捷污水处理厂处理，项目所在地无污废水排放。

(2) 防渗分区及防渗措施

根据以上原则，参照《非常规油气开采污染控制技术规范》(SY/T7482-2020)，结合拟建项目各生产单元的实际情况，拟建项目的分区防渗方案设计如表 5.3-3

所示，分区防渗图和防渗措施图见附图 13、14。

表 5.3-3 项目分区防渗方案一览表

| 分区 | 防渗系数 | 装置、单元名称 | 防渗措施 |
|---|---|--------------------------------|--|
| 重点防渗区 | 等效粘土层 ≥6m, $k \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ | 井场污染区（泥浆循环区、井口区、动力机组区、清洁化操作平台） | 井场污染区（设备基础硬化区域）主要包括钻井基础区域、泥浆循环系统区域和发电机房基础采用级配砂砾石压实基层厚 20cm+C25 碎石砼硬化层厚度为 20cm 防渗。其中泥浆循环系统为 10cm 厚 C15 砼基层+30cm 厚 C25 钢筋砼面层防渗。 基础区集水坑防渗：100mm厚C25混凝土+水泥砂浆+防渗涂料；方井集水坑防渗：200mm厚C25混凝土+水泥砂浆+防渗涂料。 |
| | | 燃烧池、排酸沟及集酸池 | 燃烧池：采用耐火砂浆砌页岩砖结构，底部采用 100mm 厚 C15 砼垫层；排酸沟内侧及沟底采用 20mm 厚 1:3 水泥砂浆面+防渗涂料。集酸池底采用 100mm 混凝土，坑墙及基础采用 M7.5 水泥砂浆砌页岩砖，能见面采用 20mm 厚 1:3 水泥砂浆抹面+防渗涂料； |
| | | 应急池 | 10cm厚C15混凝土垫层+40cm厚C30混凝土+水泥砂浆层+防渗涂料。 |
| | | 油罐区 | 100mm厚C15砼+400mm厚C25钢筋砼+水泥砂浆。 |
| | | 清洁化操作平台 | 清洁化操作平台：20cm厚砂砾石压实+30cmC25钢筋混凝土层+水泥砂浆层+防渗涂料。 岩屑临时堆放区：20cm厚砂砾石压实+30cmC25钢筋混凝土层+水泥砂浆层+防渗涂料。 |
| 一般防渗区 | 等效粘土层 1.5m, $k \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ | 井场污染区周边硬化作业区 | 砾石压实基层厚 200mm+C25 碎石砼硬化层厚度为 20cm 防渗。 |
| | | 泥浆储备罐区 | 100mm厚C15砼+400mm厚C25钢筋砼+水泥砂浆。 |
| | | 隔油池、废水收集池 | 50mmC25混凝土防渗+水泥砂浆+防渗涂料。 |
| | | 环保厕所 | 素土夯实+100mm厚C15混凝土防渗。 |
| 简单防渗区 | | 井场清洁区（未硬化的非作业区域） | 片石基层300mm+泥结碎石面层100mm简单防渗。 |
| 方井、临时转砂坑、清洁化操作平台采用 C25P6 防渗商品混凝土；应急池采用 C30 P8 防渗商品混凝土。防渗涂料采用聚乙烯丙纶层。 | | | |

后期酸化设备布置在井场污染区（设备基础硬化区域），依托污染物的防渗系统和设置的 0.2m 高挡污墙作为围堰，按照重点防渗区控制。

防范措施纳入工程投资，技术经济可行。

(3) 地下水环境跟踪监测计划

非正常工况下污水池废水外溢、泄漏可能引起池体周围地下水水质改变。井场有附近分散式地下水井，事故状态下地下水环境风险较大，应制定地下水环境影响跟踪监测计划，以便及时发现问题，采取措施。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）、《排污单位自行监测技术指南陆上石油天然气开采工业》（HJ 1248—2022）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）的要求。在项目拟建场地附近设监控点 3 个。

① 监测点位

在项目拟建场地附近设监控点 1 个，地下水环境监测点位布置见表 5.3-4。

表 5.3-4 地下水环境跟踪监测点位

| 序号 | 与项目的方位 | 监测点功能 | 备注 |
|----|--------------|---------|---------|
| 1 | 水流上游，井场东北面水井 | 背景值监测点 | 地下水上游方向 |
| 2 | 水流下游，居民 3#泉 | 污染扩散监测点 | 地下水下游方向 |
| 3 | 水流下游，10#水井 | 污染扩散监测点 | 地下水下游方向 |

② 监测项目

监测项目：pH、总硬度、硫酸盐、氯化物、铁、锰、六价铬、汞、砷、耗氧量、石油类、石油烃、硫化物。

③ 监测时段与频次

监测频率：根据区域地下水特性、工程实施情况及污染物随地下水的迁移情况，在拟建项目完钻后验收及环境污染投诉时进行地下水监测，监测 2 天，每天 1 次。

如遇到特殊情况或发生污染事故，可能影响地下水水质时，可根据实际情况增加监测项目。

④ 数据管理

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

(4) 应急响应

建设单位应根据《中华人民共和国水污染防治法》编制相应的应急方案，并按照《关于印发<企业突发环境事件风险评估指南(试行)>的通知》(环办[2014]34号)，将地下水风险纳入建设单位环境风险事故评估中，防止对周围地下水环境造成污染。制定应急监测方案，确定对所受污染地段的下游地表水进行加密监测，密切关注污染动向，及时向协调领导小组通报监测结果，作为应急处理决策的直接支持。

一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案，并采取相应应急措施：



固
另
和
污
染
室
抽
。水
况，
地
足

① 合理布置主要噪声源，柴油发电机、辅助发电机、空压机、压缩机等固定设备放置在机房内，采取建筑隔声，并安装吸声材料；安装消声装置和设置减震基础。

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

③ 优先使用低噪声设备，场地条件允许的情况下尽量采用地方电网供电。

④ 钻井期间对周边农户多采取沟通宣传和耐心解释等方式，取得周边居民支持谅解，避免环境纠纷及环保投诉。

⑤ 对噪声超标区域的居民，可采取临时搬迁、租用等方式，取得居民谅解，避免环保纠纷。

⑥ 放喷期间应临时撤离井场及放喷口周边 500m 的居民，放喷测试宜安排在白天作业。

图 5.3-4 类比建设单位其他井站柴油机、发电房噪声防治措施实照

对于钻井及测试作业噪声，优先选用低噪声设备、合理布局来减轻噪声的影响。对噪声源采取相应的隔声、减振、消声等措施；但由于钻井为露天施工，降噪难度大，建设单位应加强对噪声影响居民沟通、宣传和解释等工作，同时也可采取临时搬迁、租用等方式，取得居民谅解，避免环保纠纷。钻井噪声治理措施在国内钻井工程中广泛使用，技术成熟可行。

5.3.5 固体废物污染防治措施

(1) 废水基泥浆、水基岩屑

①处置方式及可行性分析

拟建项目产生的水基岩屑和水基泥浆总量 2804m³、100m³ 沉淀污泥。及时外运就近交给依法取得生态环境部门关于利用和处置相关工业固体废物项目环评批复、具有处理处置相应固体废物能力并配套建设有废气、废水、固废等污染治理设施的单位处置（如广元市燃料矿产品有限责任公司年产 10 万吨一般固废综合利用项目、苍溪县华宇建材厂水基岩屑烧结砖综合利用项目等）。能完全实现岩屑及废泥浆的无害化，解决最终处置问题，同时实现废弃物回收利用，具有重要的环保效益、社会效益和经济效益，处置方式合理可行。符合《陆上石油天然气开采水基钻井废弃物处理处置及资源化利用技术规范》（SY/T 7466-2020）。

②现场固化、收集及储存情况

清洁化平台随钻处理，清洁化操作平台脱水、固化，压滤、固化后的含水率控制在 60%且不呈流动态。储存在岩屑堆放区，后期岩屑堆放区作为危险废物储存区,重点防渗区要求防渗，顶部设雨棚，周边设置 1m 挡墙以满足防风、防雨、防晒、防渗漏等《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）控制要求。

③依托广元市燃料矿产品有限责任公司年产 10 万吨一般固废综合利用项目可行性分析

该项目位于旺苍县白水镇快活村，广元市燃料矿产品有限责任公司与四川

大地山河环保工程有限责任公司共同投资 2550 万元，在厂区内建设了 1 条天然气钻井水基岩屑等一般工业固废综合利用生产线；钻井水基岩屑、建渣经烘干等工艺处理后外售给广元海螺水泥有限责任公司。一般固废处理能力 10 万 t/a，其中钻井水基岩屑约 15000t/a，其他建渣 85000t/a。项目于 2021 年 5 月 25 日取得环评批复——旺环函〔2021〕21 号。2022 年 9 月 30 日取得了验收意见，见附件 8。环保手续齐全，目前运行正常。

本项目水基岩屑类固体废物总量 2904m³，约 0.72 万 t，低于 15000t/a，该项目有能力消纳本项目水基钻井泥浆和岩屑。

④依托苍溪县华宇建材厂水基岩屑烧结砖综合利用项目等砖厂制砖可行性分析

四川、重庆地区水基泥浆钻井固废处置多以经现场处理后（脱水处理）转运地方砖厂制砖综合利用，评价引用川渝地区对砖厂制砖后的烧结砖质量检测报告资料：四川省建材产品质量监督检验中心于 2016 年 1 月 10 日对应用四川长宁 215 勘探井水基岩屑进行了烧结砖质量检测，检测结果表明，水基钻井岩屑固化体制备的烧结砖能够满足《烧结普通砖》（GB5101-2003）和《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2010）中各项性能指标要求，检测结果详见表 5.3-5。

表 5.3-5 普通烧结砖检验数据表

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

评价类比引用四川宜宾市环境监测中心站对四川长宁地区水基岩屑烧结砖的浸出液进行检测，监测报告（宜市环监字〔2016-061〕第 031 号）结果表明，浸出液指标监测达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放标准限值。本项目地层岩性与长宁地区勘探井钻井岩层相似，该浸出液检测报告具有可类比性。

表 5.3-6 水基泥浆烧结砖浸出液检测数据表

| 序号 | 检测项目 | 检测值 | 标准值 | 备注 |
|----|------|-------|-----|----|
| 1 | pH | 8.3 | 6~9 | 合格 |
| 2 | 铬 | 0.013 | 1.5 | 合格 |
| 3 | 镉 | 未检出 | 0.1 | 合格 |

| | | | | |
|---|---|---------|------|----|
| 4 | 铜 | 未检出 | 0.5 | 合格 |
| 5 | 汞 | 0.00006 | 0.05 | 合格 |

类比分析可知，本项目水基岩屑及泥浆外运地方砖厂烧制制砖浸出液指标监测达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放标准限值。本项目钻井固废外运地方砖厂作制砖添加剂处理，制砖成品满足产品质量要求，浸出液满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放标准限值要求，地方砖厂从制砖工艺和消纳能力满足本项目依托要求，该处置方式在川、渝地区水基泥浆钻井工程中广泛应用，技术成熟可靠，措施总体可行。

苍溪县华宇建材厂水基岩屑烧制砖综合利用项目位于苍溪县陵江镇船山村，通过在砖厂内建设水基岩屑堆场，利用水基岩屑作为部分原料进行制砖，不改变原有砖厂生产工艺及规模。取得了相应环评等环保手续，运行正常。苍溪县华宇建材厂水基岩屑烧制砖综合利用项目消耗水基泥浆和岩屑能力约100m³/天。且区域类似砖厂较多，本项目水基岩屑类固体废物总计水基岩屑和水基泥浆总量2904m³，区域类似砖厂有能力消纳本项目水基钻井泥浆和岩屑。

综上所述，本项目基泥浆及岩屑及时外运就近交给依法取得生态环境部门关于利用和处置相关工业固体废物项目环评批复、具有处理处置相应固体废物能力并配套建设有废气、废水、固废等污染物治理设施的单位处置是可行。

④水基泥浆及岩屑转运措施

为降低固废转运对地表水的污染风险，确保本工程固废得到妥善处理，本着切实保护环境的原则，本工程固废转运过程中，采取如下措施：

建立建设单位与当地政府、环保局等相关部门的联络机制，若有险情发生，应及时与作业区值班人员取得联系，若确认发生固废外溢事故，应及时上报当地政府、环保局等相关部门。

转运采用专用车辆密闭运输，运前检查车辆安全排查隐患，检查车辆是否渗漏。转运过程做好转运台账，实施转移联单制度。

建设单位必须严格要求拉运单位，应加强对车辆司机的安全教育和车辆装载量管理，定期对车辆进行安全检查，并严格遵守交通规则，避免交通事故发生。要求运输人员技术过硬、经验丰富、工作认真负责。

加强对车辆的管理，严禁超载，防止人为原因造成的固废随意倾倒，并且在车辆行驶至河流（含河沟、塘堰等）较近位置或者途经河流（含河沟等）的

道路时，要求司机提高注意力并限速行驶，在确保安全的情况下方能通过，避免意外情况下罐体内固废进入附近水体发生二次污染。转运路线应尽量绕避饮用水源保护区、自然保护区等环境敏感区，选择路况较好的道

综上所述，从环境保护角度及环境风险角度考虑：将水基固废外运就近交给依法取得生态环境部门关于利用和处置相关工业固体废物项目环评批复、具有处理处置相应固体废物能力并配套建设有废气、废水、固废等污染治理设施的单位处置是可行的。若采用聚磺钻井液体系，相应的岩屑、废弃泥浆应按照相应固废类别要求进行收集、储存管理和外委处置、利用。

(2) 油基泥浆段固废

①处置方式可行性分析

四开井段钻井采用油基泥浆钻井，油基泥浆全部循环利用，对转换泥浆（尚可使用的）进行全部回收通过泥浆储备站实现重复利用于其他钻井平台，完钻后油基泥浆储存于储备罐内，及时转运至区块内其他钻井井场利用。

672m³油基岩屑属于危废（HW08 072-001-08 危险废物），外委交由有危废处置资质的单位处置可行。四川省具备油基岩屑处置的单位较多，如四川内江钻井油基岩屑及含油污泥资源化利用技术改造项目、宣汉县四川亿隆环保科技有限公司钻井油基岩屑及含油污泥综合利用项目。外委处置是可行的。

②现场收集及储存情况

对油基钻井产生的 672m³油基岩屑属于危废(HW08 072-001-08 危险废物)，用储存筒或包装袋收集后，堆放岩屑堆放区（按照危险废物储存要求建设），废油及沾染矿物油的废弃包装物和容器 2t，属于危险废物（HW08），现场配备废油回收桶，储存岩屑堆放区。

岩屑堆放区 150m²，按照评价提出的重点防渗区要求防渗，顶部设雨棚，周边设置 1m 挡墙，以满足防风、防雨、防晒、防渗漏等《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）控制要求。同时应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）设置危险废物储存区的标识标牌。

(3) 其他固废处置：

①生活垃圾处置

井场区域和生活区各设 1 个垃圾箱，垃圾箱设防雨设施防止产生淋溶水，

施工人员产生的生活垃圾存放在垃圾箱内，定点堆放，完钻后由当地环卫部门统一清运处置，钻井任务结束后做到现场无生活残留。生活垃圾处理措施可行。

②废油及沾染矿物油的废弃包装物和容器

项目钻井过程中产生的废油量较少，油罐、柴油发电机和辅助发电机房四周设置围堰，并各设1个废油桶收集跑冒滴漏的废油，完钻后交有资质单位处置。可以有效避免废油对环境的污染。项目在钻井过程中，废油的处置严格按《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）的有关要求，落实废油的收集和防治污染措施，具体包括：

废油收集池采取有效的防雨淋等措施，防止由于降雨等造成废油外溢至环境中，造成污染事件的发生。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。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。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。现场沾染废矿物油的泥、沙、水全部收集。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。

（4）危险废物环境管理要求

据《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》加强危险废物的管理。主要加强以下几方面的管理：

①落实危险废物鉴别管理制度，对于不排除具有危险特性的固体废物，应根据《国家危险废物名录》《危险废物鉴别标准》（GB 5085.1~7）《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298）等判定是否属于危险废物，属于危险废物的应按危险废物相关要求进行管理。

②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。

③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》（GB 15562.2）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。

④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。

⑤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。

⑥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。

⑦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。

⑧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。

⑨宜采取措施防止油水落地，及时清理回收落地油。定期巡检含油污泥或油基岩屑的收集、贮存设施，防止含油污泥或油基岩屑外溢。采用油基钻井液钻井时，井场设有危险废物贮存场所，贮存废润滑油、废含油抹布和劳保用品、含有或沾染矿物油的废弃包装物和容器等，设置贮存罐或贮存区用于贮存油基岩屑和废弃油基钻井泥浆。

综上，采取上述措施后，拟建项目固体废物均可得到合理的处理与处置，对环境的影响可接受，措施可行。

5.3.6 土壤污染防治措施

（1）源头控制

采取先进的钻井方案和清洁钻井液体系，拟建项目一开段表层套管段（0-500m）采用清水钻井液，二开采用空气钻井液。减少钻井废水、固体中的污染物质。在钻井完井过程中严格控制新鲜水用量，实行清污分流，减少污水产生量。

（2）过程防控措施

固废临时堆放区设置雨棚防雨、防扬尘，地面采用混凝土防渗层。垃圾箱

密闭，防止雨水淋滤导致污染物下渗污染。

针对渗入影响落实地下水评价内容提出的防渗分区及防渗措施。

针对地面漫流影响实施井场清污分流措施，在井场四周设置雨水排水沟，场外雨水随雨水沟排放；井场分为清洁区和污染区，通过挡墙隔离。污染区（泥浆循环区、井口区、动力机组区、清洁化操作平台）雨水随场内雨水沟汇集后经进入集水坑收集，泵提升进入污水罐处理后回用（用于补充水基泥浆的调配用水、钻具清洁冲洗用水）。清洁区雨水含有的污染物很少，且通过场地内的4个隔油、沉淀池沉淀隔油处理后外排。油罐区雨水先经过收集池处理后泵入清洁化平台处理回用。

（3）土壤跟踪监测

结合《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)、《排污单位自行监测技术指南陆上石油天然气开采工业》(HJ 1248—2022)要求。

监测布点：设置3个土壤跟踪监测点位。

表 5.3-7 土壤跟踪监测计划表

| 序号 | 监测点位 | 监测因子 | 监测频次 |
|----|---------|-------------------------------|--------------------------------------|
| T1 | 井场内用地 | 汞、砷、六价铬、石油烃、硫化物、PH、土壤含盐量(SSC) | 验收监测1次。钻井过程出现发生泄露或风险事故、土壤环境污染投诉时进行监测 |
| T2 | 应急池周边旱地 | 汞、砷、六价铬、石油烃、硫化物、PH、土壤含盐量(SSC) | 验收监测1次。钻井过程出现发生泄露或风险事故、土壤环境污染投诉时进行监测 |
| T3 | 燃烧池周边旱地 | 汞、砷、六价铬、石油烃、硫化物、PH、土壤含盐量(SSC) | 验收监测1次。钻井过程出现发生泄露或风险事故、土壤环境污染投诉时进行监测 |

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

5.3.7 环境风险防范措施

详见“环境风险专项评价”。

5.4 完井污染防治措施

拟建项目钻探任务完成后若作为生产井，后续生产井地面建设则另行设计和开展环评。若废弃，完井后将钻井设备、基础进行拆除、搬迁，按照行业规范封井口作业。并设置醒目的警示标志，加强保护和巡查、监控。封井应在

| | |
|----|---|
| | <p>钻井完成后 6 个月内完成。对临时占地在完钻时的土地复垦提出以下措施：</p> <p>井场区、边坡：对后续不在利用的临时用地复垦为耕地和林地。边坡等边角用地尽量复垦为林地。平坦用地尽量复垦为耕地。</p> <p>耕植土堆放场：耕植土外运利用后，就地摊铺，翻耕，利用剥离表土回填，复垦为耕地。</p> <p>泥浆罐区、清洁化平台、油水罐区：拆除基础后，覆土回填，复垦为林地。</p> <p>燃烧池及应急池：拆除燃烧池及应急池，覆土回填，复垦为耕地。放喷池 50m 防火距离砍伐的林地植被恢复为林地。</p> <p>生活区：拆除条石、预制板，砖等，土地翻耕，复垦为耕地。</p> <p>厕所：灭蝇、白灰消毒后，覆土回填，复垦为耕地。</p> |
| 其他 | <p>5.5 环境管理</p> <p>(1) 环境管理机构</p> <p>拟建项目建设单位设有完善的环境管理机构，企业安全环保部安排环保人员负责整个项目环境管理工作。负责组织、协调和监督拟建项目的环境保护工作，负责环境保护宣传和教育、及有关环境保护对外协调工作，加强与环保部门的联系。</p> <p>建设单位设专人负责监督施工单位在施工过程中的环境保护工作，同时监督施工单位落实环境保护措施。</p> <p>钻井队应设现场健康、安全与环境管理小组，在钻井承包商健康、安全与环境管理部门的指导下开展健康、安全与环境管理工作。钻井队健康、安全与环境监督实行承包商派出制或业主聘任的监督机制。</p> <p>(2) 环境管理职责</p> <p>贯彻执行国家、地方环境保护法规和标准；负责环保工作的计划安排，加强对废水、废气、噪声、固体废物等的管理，加强对施工过程中对动植物以及景观的保护。</p> <p>认真贯彻落实环保“三同时”规定，切实按照环评、设计要求予以实施，以确保环保设施的建设，使环保工程达到预期效果。组织实施污染防治措施和生态保护措施，并进行环保验收。检查环境管理工作中的问题和不足，对发现的问题和不足，提出改进意见。协同当地环保部门处理与项目有关的环境问题。</p> |

(3) 环境管理制度

建设单位应督促施工单位制定并组织实施施工期的环境保护管理制度。应制定相应的废水、废气、噪声和固体污染防治管理制度并执行。主要依据较完善的《石油天然气钻井健康、安全与环境管理体系指南》、《石油天然气钻井作业健康、安全与环境管理导则》(Q/CNPC53)、《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》作为管理的具体指导。

重点做好固体废物台账记录和转移联单制度,重点做好钻井废水、洗井废水、酸化废水的台账记录和转移联单制度、影像记录。对承包废水转运的承包商实施车辆登记制度,为每台车安装GPS,并纳入建设方的GPS监控系统平台。防止非法排污。根据《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》加强危险废物的管理。

钻井施工单位环境保护措施纳入整个钻井工程整体管理,负责环保措施的监理工作,确保措施得到全面具体、合理有效的落实。

5.6 工程环保投资估算

栢探1井钻井工程总投资 xxxxx 万元,环保投资 xxxxx 元,占总投资的 2.53%。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,符合拟建的实际情况。具体情况见表 5.6-1。

表 5.6-1 项目环保措施及总投资估算一览表

| 环境因素 | 建设内容 | 拟采取的环保措施 | 投资 |
|-----------------|---------------|--|------|
| 环保投资 地表水 | 井场清污分流 | 井场分为清洁区和污染区,通过挡墙隔离。清洁区雨水通过场地内的4个隔油、沉淀池处理后外排。井场内设备安装完毕后,井场污染区(设备基础硬化区域)和清洁化平台周围修建0.2-0.6m高挡污墙,防止紧急状况下污水进入清洁区排水沟排入自然水系。污染区(泥浆循环区、井口区、动力机组区、清洁化操作平台)雨水随场内雨水沟汇集积污坑泵提升进入废水处理罐处理后回用(用于补充水基泥浆的调配用水、钻具清洁冲洗用水)。 | 5 |
| | 钻井废水处理回用处理、储存 | 污染区(泥浆循环区、井口区、动力机组区、清洁化操作平台)废水、雨水汇集到集水坑泵入后进入废水处理罐处理后回用(用于补充水基泥浆的调配用水、钻具清洁冲洗用水)。设置500m ³ 应急池。 | 工程投资 |
| | 钻井废水及酸化洗井废水 | 共计约2397m ³ ,暂存在清洁生产操作平台的污水罐内、应急池内,采用罐车拉运至苍溪鑫泓钻井废水处理 | 100 |

| | | | |
|-----------|--------------------------|--|----------|
| | | 理厂等具备钻井废水处理资质和能力的污水处理厂处理达标后排放，建立转移联单制度，防止偷排。 | |
| | 生活污水 | 井场旁和生活区建环保厕所 2 座，剩余残渣作为农肥利用。洗衣废水、洗浴废水、食堂废水约 1132m ³ ，废水通过收集池收集罐车定期外运王河镇污水处理站等生活污水集中处理设施处理。 | 15 |
| 大气 污染物 | 施工粉尘 | 硬化进出口并采取冲洗、洒水等措施控制扬尘；设置车辆冲洗设施对驶出工地的车辆进行冲洗；对露天堆放河沙、石粉、水泥、灰浆、灰膏等易扬撒的物料予以覆盖；对开挖施工作业面（点）洒水降尘；临时表土堆场洒水、覆盖降尘；密闭运输渣土、砂石等易撒漏扬散物质 | 5 |
| | 柴油发电机 辅助发电机 | 现场使用轻质柴油为燃料，使用符合环保要求的柴油发电机、辅助发电机，使用设备自带的尾气处理系统后经过自带 6m 高排气筒排放 | 工程 投资 |
| | 测试放喷废气 | 测试放喷管口高为 1m，采用对空短火焰灼烧器，修建燃烧池减低辐射影响；放喷期间应临时撤离井场及放喷口周边 500m 的居民 | 工程 投资 |
| | 空气钻井排砂管 道粉尘 | 排砂管线末端上方安装一个连接有水管线的喷嘴进行喷雾降尘。 | 工程 投资 |
| | 耕植土 | 设置耕植土临时堆场，表土用于后期生态恢复；设置条石护脚。 | 5 |
| 固体 废物 | 生活垃圾 | 产生量约 12t，井场区域和生活区各设 1 个 4m ³ 垃圾箱，完钻后由环卫部门统一清运处置 | 2 |
| | 水基钻井岩屑 和废弃泥浆、 沉淀污泥 | 水基钻井岩屑产生量约 2804m ³ ，废水基泥浆产生量约 79m ³ ，沉淀污泥产生量约 100m ³ ，收集至清洁生产操作平台内脱水、固化处理后，在岩屑罐暂存，压滤、固化后的含水率控制在 60% 且不呈流动态。储存在岩屑堆放区，后期岩屑堆放区作为危险废物储存区，重点防渗区要求防渗，顶部设雨棚，周边设置 1m 挡墙以满足防风、防雨、防晒、防渗漏等《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）控制要求。及时外运就近交给依法取得生态环境部门关于利用和处置相关工业固体废物项目环评批复、具有处理处置相应固体废物能力并配套建设有废气、废水、固废等污染物治理设施的单位处置（如广元市燃料矿产品有限责任公司年产 10 万吨一般固废综合利用项目、苍溪县华宇建材厂水基岩屑烧砖综合利用项目等）。 | 130 |
| | 油基 钻井岩屑 | 产生量约 672m ³ ，用储存筒或包装袋收集后，堆放岩屑堆放区（按照危险废物储存要求建设）。交有资质的危废处置单位处置，并在油基开钻前签订相关运输及处置协议，危险废物转移应严格按照《危险废物转移管理办法》（2022 年 1 月 1 日）执行。 | 50 |
| | 废油及沾染矿 物油的废弃包 | 产生量约 2t，钻井产生的废油由废油回收桶收集，属于危险废物（HW08）。现场配备废油回收桶，储存 | 1 |

| | | | |
|-----|-----------|--|------|
| | 装物和容器 | 岩屑堆放区，完钻后交由资质的危废处置单位处置。 | |
| | 包装材料 | 废包装材料量较少，主要属于一般工业固体废物，交原厂家回收利用作为原始用途，不能回收的交废旧资源回收公司回收综合利用，涉及危险废物的应交有相应危废资质单位处置。 | 2 |
| 噪声 | 减震隔声降噪 | 柴油发电机、辅助发电机等高噪声设备排气筒上自带高质量排气消声器降噪；柴油发电机、辅助发电机、空压机、增压机设备置于活动板房内，隔声降噪；设备安装基础敷设减振垫层和阻尼涂料，减振降噪 | 工程投资 |
| | 声环境敏感点保护 | 对噪声影响超标的农户在通过临时租用房屋、临时撤离、加强沟通协调等方式减轻噪声影响，取得居民谅解，避免环保纠纷 | 10 |
| 地下水 | 源头控制 | 井漏（0~500m）采用水泥堵漏。一开段利用清水钻井液迅速钻进，有效避开浅层地下水存储地段，随后下入套管，在套管的保护下能有效地保护浅层地下水。500~2600m对水环境基本无影响空气钻井。 | 工程投资 |
| | 防渗分区及防渗措施 | 重点防渗区：重点防渗区主要包括井场污染区（泥浆循环区、井口区、动力机组区）、应急池、清洁化操作平台、放喷池排酸沟及集酸池、油罐区。等效黏土防渗层厚度大于等于 6m，渗透系数小于等于 10^{-7}cm/s 。 一般防渗区：井场污染区周边硬化作业区、泥浆储备罐区、厕所、隔油池。等效黏土防渗层厚度大于等于 1.5m，渗透系数小于等于 10^{-7}cm/s 。 简单防渗区：水罐区为、井场清洁区（未硬化的非作业区域）。 | 工程投资 |
| | 跟踪监测和应急响应 | 布设 3 个地下水污染监控井；跟踪监测发现居民水井受到污染时应查找污染原因，发现渗漏的应临时抽干污水外运处置，并进行防渗补救，采取堵漏措施；制定应急预案、应急监测方案，一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案，并采取相应应急措施。查明并切断污染源，立即将污水、固废、油类等污染源转移，修复事故区；为下游受影响居民提供桶装饮用水、另找水源等应急措施，确保居民正常用水的措施。 | 3 |
| 生态 | 生态保护 | 放喷管线出口位置修建燃烧池，建挡墙减小热辐射影响。对热辐射破坏、废气损坏的植被进行补偿；井场边设置耕植土堆放场 1600m ² ，临时堆放占地清理表层耕植土用于完钻后回填、复垦；井场表面硬化，设置挡墙、排水沟；实施基本农田保护方案，采取评价提出的废水、土壤、地下水、固体废物等污染防治措施和风险防范措施，确保不对周边的基本农田环境造成污染影响。 | 工程投资 |
| | 生态恢复 | ①复垦方向：以耕地优先，恢复生态为辅，总体与原状相同。平坦区域尽量复垦为耕地，边坡等边角用地尽量复垦为林地，放喷池 50m 防火距离砍伐的林地 | 90 |

| | | | |
|---------|------------------|---|------------------------------|
| | | <p>植被恢复为林地。</p> <p>②复垦率及工期、植被恢复期。复垦率 100%，钻井完工后进行复垦，施工期 3 个月。复垦种植恢复期 2 年；</p> <p>③复垦土壤：主要采用临时表土堆场耕植土以及其他临时占地原有耕植土；</p> <p>④复垦范围：若无开采价值，井场除保留井口封井装置区外全部拆除，平整、翻耕、培肥改良复垦。若后续具有开发价值，根据后续地面集输工程征用占地，对占地墙外的区域全部拆除，平整、翻耕、培肥改良复垦。包括井场及井场外的油水罐区、泥浆罐区、生活区、燃烧池、弃土场、固化操作平台、应急池以及边坡等；</p> <p>⑤复垦要求：对土壤进行翻耕、平整及培肥改良。满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）中规定的要求</p> | |
| 土壤环境 | / | <p>采取先进的钻井方案和清洁钻井液体系，一开段利用清水钻井液迅速钻进，有效避开浅层地下水存储地段，随后下入套管，在套管的保护下能有效地保护浅层地下水。500~2600m对水环境基本无影响空气钻井减少钻井废水、固体中的污染物量。在钻井完井过程中严格控制新鲜水用量，实行清污分流，减少污水产生量。固废临时堆放区设置雨棚防雨、防扬尘，地面采用混凝土防渗层。垃圾箱密闭，防止雨水淋滤导致污染物下渗污染。针对渗入影响落实地下水评价内容提出的防渗分区及防渗措施。</p> <p>针对地面漫流影响实施井场清污分流措施。</p> | <p>纳入地下水的分区防渗和地表水的清污分流措施</p> |
| 闭井期环保措施 | | <p>若测试无开采价值，应按照相关行业规范进行封井作业，并设置醒目的警示标志，加强保护和巡查、监控。封井应在钻井完成后6个月内完成。进出场地清理和复垦。</p> | <p>工程投资</p> |
| 环境风险 | 详见环境风险专项评价表8.4-1 | | <p>40</p> |
| 合计投资 | | | <p>XXXX</p> |

六、生态环境保护措施监督检查清单

| 内容要素 | 施工期 | | 运营期 | | |
|-------|--------------|---|---|------|---|
| | 环境保护措施 | 验收要求 | 环境保护措施 | 验收要求 | |
| 陆生生态 | 生态保护 | 放喷管线出口位置修建燃烧池，建挡墙减小热辐射影响。对热辐射破坏、废气损坏的植被进行补偿；井场边设置耕植土堆放场 2500m ² ，临时堆放占地清理表层耕植土用于完钻后回填、复垦；井场表面硬化，设置挡墙、排水沟；实施基本农田保护方案，采取评价提出的废水、土壤、地下水、固体废物等污染防治措施和风险防范措施，确保不对周边的基本农田环境造成污染影响。 | 水土保持，生态影响小 | | |
| | 生态恢复 | 总体全面复垦为原有用地类型，对后续不在利用的临时用地复垦为耕地和林地，边坡等边角用地尽量复垦为林地，平坦用地尽量复垦为耕地，放喷池 50m 防火距离砍伐的林地植被恢复为林地。复垦率 100%，钻井完工后进行复垦，施工期 3 个月。复垦种植恢复期 2 年；主要采用临时表土堆场耕植土以及其他临时占地原有耕植土；若无开采价值，井场除保留井口封井装置区外全部拆除，平整、翻耕、培肥改良复垦。若后续具有开发价值，根据后续地面集输工程征用占地，对占地墙外的区域全部拆除，平整、翻耕、培肥改良复垦。包括井场及井场外的油水罐区、泥浆罐区、生活区、燃烧池、弃土场、固化操作平台、应急池以及边坡等；对土壤进行翻耕、平整及培肥改良。满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）中规定的要求 | 占地恢复原有土地利用性质 | / | / |
| 水生生态 | / | | / | / | / |
| 地表水环境 | 清污分流 | 井场分为清洁区和污染区，通过挡墙隔离。清洁区雨水通过场地内的 4 个隔油、沉淀池处理后外排。井场内设备安装完毕后，井场污染区（设备基础硬化区域）和清洁化平台周围修建 0.2-0.6m 高挡污墙，防止紧急状况下污水进入清洁区排水沟排入自然水系。污染区（泥浆循环区、井口区、动力机组区、清洁化操作平台）雨水随场内雨水沟汇集积污坑泵提升进入废水处理罐处理后回用（用于补充水基泥浆的调配用水、钻具清洁冲洗用水）。 | 对项目区地表水环境无影响。外委有资质、能力的合法污水处理厂处理，具备交接清单。 | / | / |
| | 钻井废水、洗井、酸化废水 | 污染区（泥浆循环区、井口区、动力机组区、清洁化操作平台）废水、雨水汇集到集水坑泵入后进入废水处理罐处理后回用（用于补充水基泥浆的调配用水、钻具清洁冲洗用水）。设置 500m ³ 应急池。最终外运废水约 2397m ³ ，废水暂存在清洁生产操作平台的污水罐内、应急池内，采用罐车拉运至苍溪鑫泓钻井废水处理厂等具备钻井废水处理资质和能力的污水处理厂处理达标后排 | | | |

| | | | | | |
|----------|--|--|--|---|---|
| | | 放，建立转移联单制度，防止偷排。 | | | |
| | 生活污水 | 场旁和生活区建环保厕所 2 座，剩余残渣作为农肥利用。洗衣废水、洗浴废水、食堂废水约 1132m ³ ，废水通过收集池收集罐车定期外运王河镇污水处理站等生活污水集中处理设施处理。 | | | |
| 地下水及土壤环境 | 源头控制 | 采取先进的钻井方案和清洁钻井液体系，拟建项目一开段表层套管段（0-500m）采用清水钻井液，500~2600m 对水环境基本无影响空气钻井。在钻井完井过程中严格控制新鲜水用量，实行清污分流，减少污水产生量。固废临时堆放区设置雨棚防雨、防扬尘，地面采用混凝土防渗层。垃圾箱密闭，防止雨水淋滤导致污染物下渗污染。 | 不对周边浅层地下水以及周边土壤造成污染影响 | / | / |
| | 分区防渗措施 | 重点防渗区：重点防渗区主要包括井场污染区（泥浆循环区、井口区、动力机组区）、应急池、清洁化操作平台、放喷池排酸沟及集酸池、油罐区。等效黏土防渗层厚度大于等于 6m，渗透系数小于等于 10 ⁻⁷ cm/s。 一般防渗区：井场污染区周边硬化作业区、泥浆储备罐区、厕所、隔油池。等效黏土防渗层厚度大于等于 1.5m，渗透系数小于等于 10 ⁻⁷ cm/s。 简单防渗区：水罐区为、井场清洁区（未硬化的非作业区域）。 | | | |
| | 跟踪监测、应急响应 | 布设 3 个地下水污染监控井；设置 3 个土壤跟踪监测点。跟踪监测发现居民水井受到污染时应查找污染原因，发现渗漏的应临时抽干污水外运处置，并进行防渗补救，采取堵漏措施；发现土壤污染进行修复。制定应急预案、应急监测方案。 | | | |
| 声环境 | 设备基础减震、隔声房，对噪声影响超标的农户在钻井期间通过临时租用房屋、临时撤离、加强沟通协调等方式减轻噪声影响。 | 不发生扰民现象 | / | / | |
| 振动 | | / | / | / | |
| 大气环境 | 施工扬尘 | 采取湿法作业，定期洒水抑尘 | 对大气环境无明显影响 | / | / |
| | 柴油发电机组 | 以轻质柴油为燃料，燃烧废气经设备自带高为 6m 的排气筒外排 | | | |
| | 测试放喷、事故放喷废气 | 建燃烧池 2 座，经专用放喷管线引至燃烧池后点火燃烧处理，放喷期间应临时撤离井场及放喷口周边 500m 的居民 | | | |
| | 空气钻井排砂管道粉尘 | 排砂管线末端上方安装一个连接有水管线的喷嘴进行喷雾降尘。 | | | |
| 固体废物 | 钻前工程临时表土 | 堆放耕植土堆放场，表土用于后期生态恢复 | 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）库房形式储存的防风、防雨、防渗漏要求。危险废物满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001） | / | / |
| | 水基钻井岩屑和废水基泥浆、沉淀污泥 | 水基钻井岩屑产生量约 2804m ³ ，废水基泥浆产生量约 79m ³ ，沉淀污泥产生量约 100m ³ ，收集至清洁生产操作平台内脱水、固化处理后，在岩屑罐暂存，压滤、固化后的含水率控制在 60%且不呈流动态。储存在岩屑堆放区，后期岩屑堆放区作为危险废物储存区，重点防渗区要求防渗，顶部设雨棚，周边设置 1m 挡墙以满足防风、防雨、防晒、防渗漏等《危险废物贮存污染控制标准》 | | | |

| | | | | | |
|------|--|---|---|---|---|
| | | (GB18597-2001) (2013年修订) 控制要求。及时外运就近交给依法取得生态环境部门关于利用和处置相关工业固体废物项目环评批复、具有处理处置相应固体废物能力并配套建设有废气、废水、固废等污染治理设施的单位处置(如广元市燃料矿产品有限责任公司年产10万吨一般固废综合利用项目、苍溪县华宇建材厂水基岩屑烧结砖综合利用项目等)。 | (2013年修订) 控制要求。 交有资质和能力的单位处置,现场无遗留,不造成二次污染。 建立固体废物转移联单制度,具备交接清单。 | | |
| | 油基岩屑 | 产用储存筒或包装袋收集后,堆放岩屑堆放区(按照危险废物储存要求建设)。交有资质的危废处置单位处置,并在油基开钻前签订相关运输及处置协议,危险废物转移应严格按照《危险废物转移管理办法》(2022年1月1日)执行。 | | | |
| | 废油及沾染矿物油的废弃包装物和容器 | 产生量约2t,钻井产生的废油由废油回收桶收集,属于危险废物(HW08)。现场配备废油回收桶,储存岩屑堆放区,完钻后交有资质的危废处置单位处置。 | | | |
| | 生活垃圾、包装材料 | 设置垃圾箱收集,完工后交环卫部门收集统一处置。废包装材料量较少,主要属于一般工业固体废物,交原厂家回收利用作为原始用途,不能回收的交废旧资源回收公司回收综合利用,涉及危险废物的应交有相应危废资质单位处置。 | | | |
| 电磁环境 | / | | / | / | / |
| 环境风险 | 油罐设置有围堰和收集池收集一级截流。泥浆罐设置有围堰和收集池收集一级截流。钻井期废水罐所在的清洁化平台设置防渗和挡污墙一级截流。 设500m ³ 废水应急池作为二级截流,钻井、洗井、酸化期间保持200m ³ 空余作为事故应急。若发生清洁区受到将污染废水通过隔油池泵入应急池。 按照风险专项评价“风险防范主要措施一览表”落实其他风险防范措施。 | | 环境风险事故可控 | / | / |
| 环境监测 | 地下水:验收监测1次。钻井过程出现发生泄露或风险事故、地下水环境污染投诉时进行监测。 | | 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) | / | / |
| | 土壤:验收监测1次。钻井过程出现发生泄露或风险事故、土壤环境污染投诉时进行监测。 | | 《农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)、《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)筛选值 | / | / |
| 其他 | 重点做好固体废物台账记录和转移联单制度,重点做好钻井废水、洗井废水、酸化废水的台账记录和转移联单制度、影像记录。对承包废水转运的承包商实施车辆登记制度,为每台车安装GPS,并纳入建设方的GPS监控系统平台。防止非法排污。根据《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》加强危险废物的管理。 | | / | / | / |

七、结论

7.1 评价结论

柘探 1 井钻井工程符合相关产业政策，符合相关环境保护政策，总体符合相关规划及规划环保要求，符合广元市“三线一单”管控要求，不涉及生态红线。

评价区域属于大气环境达标区，地表水、地下水、声环境、土壤质量现状满足环境功能区要求。通过落实评价提出的污染防治措施和生态保护与恢复措施，对大气环境、地表水、声环境、地下水、土壤影响小，不改变区域的环境功能，生态环境影响小可接受，环境影响可接受。通过严格按照钻井设计和行业规范作业，按照行业规范和环评要求完善相关风险防范和应急措施，制定详尽有效的环境风险应急预案。柘探 1 井钻井工程环境风险是可防控的。项目选址可行，布局合理，采用的环保措施可行。

从环境保护角度，柘探 1 井钻井工程环境影响可行。