

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(公示本)

项目名称：巴页 2HF 井钻探工程

建设单位（盖章）：中国石油化工股份有限公司

勘探分公司

编制日期：2024 年 8 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	巴页 2HF 井钻探工程		
项目代码	/		
建设单位联系人	[REDACTED]	联系方式	[REDACTED]
建设地点	四川省巴中市恩阳区渔溪镇金凤村 6 组		
地理坐标	井口位置：106°25'45.502"， 31°47'24.840"		
建设项目行业类别	四十六、专业技术服务业 99 陆地矿产资源地质勘查（含油气资源勘探）；二氧化碳地质封存	用地（用海）面积（m ² ） /长度（km）	16347
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	中国石油化工股份有限公司勘探分公司	项目审批（核准/备案）文号（选填）	勘探工单页岩气（2024）18 号
总投资（万元）	12800	环保投资（万元）	498
环保投资占比（%）	3.89	施工工期	420 天
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	1、环评形式 （1）国民经济行业类别 根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），本项目为 M7471 能源矿		

产地质勘查（包括下列地质勘查活动：石油地质勘查服务；煤炭地质勘查服务；天然气地质勘查服务；煤层气地质勘查服务；利用高技术开展的勘查服务；其他能源矿产地质勘查服务）。

（2）环评类别

根据本项目的行业类别，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），具体情况如下。

表 1-1 对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）分析

项目类别	环评类别	报告书	报告表	登记表	本栏目环境敏感区含义
四十六、专业技术服务业					
99	陆地矿产资源地质勘查（含油气资源勘探）；二氧化碳地质封存	/	全部	/	

根据上表，本项目的环评形式为生态影响类型环境影响报告表。并且，本项目所属类别（陆地矿产资源地质勘查）不涉及环境敏感区的定义。

2、专项评价设置情况

专项评价设置原则表

序号	专项评价的类别	涉及项目类别	本项目情况	是否设置专项
1	地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包含水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	无	否
2	地下水	陆地石油和天然气开采：全部； 地下水（含矿泉水）开采：全部； 水洗、水电、交通等：含穿越可熔岩地层隧道的项目	项目与石油和天然气开采施工期类似	是
3	生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	无	否
4	大气	油气、液体化工码头：全部； 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	无	否
5	噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	无	否

	6	环境风险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	项目与石油和天然气开采施工期类似	是
注：“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。 综上所述，本项目设置地下水 and 环境风险专项评价。					
规划情况	规划名称：《四川省矿产资源总体规划（2021-2025年）》 审批文件：自然资源部办公厅关于四川省矿产资源总体规划（2021-2025年）的复函 审批文号：自然资办函〔2022〕1506号				
规划环境影响评价情况	文件名称：四川省矿产资源总体规划（2021-2025年）环境影响报告书 审查机关：中华人民共和国生态环境部 审批文件：关于《四川省矿产资源总体规划（2021-2025年）环境影响报告书》的审查意见 审批文号：环审〔2022〕105号				
规划及规划环境影响评价符合性分析	1、与《四川省矿产资源总体规划（2021-2025年）》规划符合性 《四川省矿产资源总体规划（2021-2025年）》于2022年7月26日经自然资源部审批，并发布实施。本项目与其符合性分析见下表： 表 1-2 本项目与《四川省矿产资源总体规划（2021-2025年）》符合性分析				
	序号	规划内容	本项目情况	符合性	
	1	第三章 第一节 统筹勘查开发区域总体格局。川东北能源建材勘查开发区：……重点加强达州、广元、广安、巴中地区天然气、页岩油、致密气勘探开发……	本项目为页岩气勘探井，项目位于巴中市恩阳区渔溪镇金凤村6组。	符合	
	2	第三节 明确勘查开发重点方向：川东北重点勘查天然气、页岩油、天然沥青、煤层气、钒、镓、地热、钾盐、石墨	本项目为页岩气勘探，项目建设有利于页岩气勘察力度和开发。	符合	
3	第五章 第一节 优化矿产资源开发利用总量和结构：大力支持天然气、页岩气开采，2025年底全省天然气（页岩气）产量达到630亿立方米/年，2035年建成国家天然气（页岩气）千亿立方米级产能基地	符合			
由上表可知，本项目属于页岩气勘探项目，符合《四川省矿产资源总体规划（2021-2025年）》相关要求。					
2、与《四川省矿产资源总体规划（2021-2025年）环境影响报告书》及					

审查意见符合性分析

中华人民共和国生态环境部于 2022 年 7 月 20 日以“环审（2022）105 号”出具了《关于〈四川省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书〉的审查意见》，本项目与规划环评及审查意见符合性分析见下表：

表 1-3 本项目与《四川省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》及审查意见符合性分析

序号	规划环评及审查意见要求	本项目情况	符合性
1	坚持生态优先，绿色发展。坚持以习近平生态文明思想为指导，严格落实《中华人民共和国长江保护法》，按照“共抓大保护、不搞大开发”要求，立足于生态系统稳定和生态环境质量改善，处理好生态环境保护与矿产资源开发的关系，合理控制矿产资源开发规模与强度，不得占用依法应当禁止开发的区域，优先避让生态环境敏感区域。	本项目为页岩气勘探项目，项目选址不涉及生态保护红线，不涉及自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区、湿地公园等各类自然保护地。	符合
2	严格保护生态空间、优化《规划》布局。将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，进一步优化矿业权设置和空间布局，依法依规对生态空间实施严格保护。……落实《报告书》提出的位于一般生态空间的 22 个已设采矿权保留区块、34 个勘查规划区块的管控要求，进一步优化布局，依法依规妥善处置，严格控制采矿、探矿活动范围和强度。		符合
3	严格环境准入，保护区域生态环境功能。按照四川省生态环境分区管控方案，生态环境保护规划等新要求，与一般生态空间存在重叠的勘查规划区块、开采规划区块、应按照一般生态空间管控要求，严格控制勘查、开采活动范围和强度，严格落实绿色勘查、绿色开发及矿山生态保护修复相关要求，确保生态系统结构稳定和生态功能不退化。严格控制涉及生物多样性保护优先区域、国家重点生态功能区、水土流失重点防治区等具有重要生态功能的区域矿产开采活动，并采取严格有针对性的保护措施，防止对区域生态功能产生不良环境影响。		符合
4	加强生态环境保护监测和预警。结合生态保护、饮用水水源保护区及水环境功能区水质保护及改善要求，土壤污染防治目标等，推进重点矿区建立生态、地表水、地下水、土壤等环境要素的长期监测监控体系，……针对地表水环境及土壤环境累积影响、地下水环境质量下降、生态退化等情形，建立预警机制。		本项目按照导则相关要求，制定了跟踪监测计划，并要求建设单位按照规定编制环境风险应急预案。

综上所述，本项目建设与《四川省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》及审查意见相符合。

其他符合性分析	<p>1、产业政策符合性分析</p> <p>天然气（页岩气）作为一种优质、高效、清洁的能源和化工原料，它的开发利用不仅可以改善能源结构，而且有利于保护和改善环境，减轻当地因燃煤引起的二氧化硫和酸雨的污染，提高人民生活质量，促进西部生态工程建设，对于我国实施可持续发展战略具有重要的意义。本项目作为清洁能源勘探项目，符合国家环境保护产业政策。</p> <p>本项目不属于国务院规定关停的 15 类严重污染环境的“十五小”项目，不属于列入《第一批严重污染环境（大气）的淘汰工艺与设备名录》、《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》（第一批、第二批、第三批）和《工商投资领域制止重复建设目录》的项目，因此项目不违反国家有关产业政策。</p> <p>根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于第一类“鼓励类”第七条“石油天然气”第一款“石油天然气开采”。项目实施经中国石油化工股份有限公司勘探分公司同意，并于 2024 年 3 月 29 日出具《关于启动庆页 1 井、巴页 2HF 井钻探工程的通知》勘探工单页岩气（2024）18 号。</p> <p>因此，项目建设符合国家现行产业政策。</p> <p>2、与城乡规划符合性分析</p> <p>本项目位于四川省巴中市恩阳区渔溪镇金凤村 6 组，井口距离渔溪镇场镇直线距离约 5.2km。根据巴中市自然资源和规划局恩阳分局出具的《关于批复巴中 2HF 井钻探工程临时用地的函》，该项目土地利用现状情况为农用地 1.6347 公顷（其中：耕地 1.3762 公顷，含永久基本农田 1.3181 公顷；其他农用地 0.1668 公顷）；建设用地 0.0917 公顷。并且该项目所在区域不涉及风景名胜、自然保护区和文物保护单位、生态保护红线等环境敏感目标。</p> <p>本项目选址位于巴中 2HF 井钻探工程井场内，远离渔溪镇场镇，在乡镇规划建设用地之外，本项目建设与当地规划不冲突。</p> <p>3、与《四川省国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》符合性分析</p> <p>《四川省国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》中指出，“大力推进天然气（页岩气）勘探开发，完善资源开发利益共享机制，加快增储上产，重点实施川中安岳、川东北高含硫、川西致密气等气田滚动开发，加快川南长</p>
---------	--

宁、威远、泸州等区块页岩气产能建设。优化城乡天然气输配网络，加快重点区域天然气长输管道建设，延伸和完善天然气支线管道，天然气管道达到 2.25 万公里以上，年输配能力达 700 亿立方米。”

本项目属于页岩气勘探项目，项目建设符合《四川省国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》。

4、与四川省“十四五”能源发展规划符合性分析

《四川省“十四五”能源发展规划》中指出：能源保障能力稳步增强。2025 年，能源综合生产能力约 2.57 亿吨标准煤。……天然气产能产量稳步提升。第五章 加快天然气勘探开发利用。其中天然气开发重点项目包括：常规天然气开发项目-川中安岳气田、川中太和气区项目、川东北普光和元坝气田、川西下二叠统项目、川西高含硫气田、川西和川中致密气气田。页岩气开发项目-长宁区块、威远区块、泸州区块、黄金坝—紫金坝—大寨区块、威荣区块。

本项目属于页岩气勘探项目，项目建设符合四川省“十四五”能源发展规划要求。

5、与巴中市国民经济和社会发展“十四五”规划符合性分析

《巴中市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》中指出“抢抓建设中国“气大庆”机遇，发展以天然气资源勘探开发和综合利用为主的清洁能源产业；推进巴中经济开发区创建国家级经济技术开发区。加快发展旅游、康养、商贸物流、文化创意四大现代服务业，积极培育会展、金融、法律服务等专业化生产性服务业和家政、物业、健康、养老、育幼等多样化生活性服务业，推进服务业标准化建设，争创省级现代服务业集聚区。”

本项目属于页岩气勘探项目，符合《巴中市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》相应要求。

6、与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性分析

本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性分析见下表。

表 1-4 本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性

序	技术政策要求	本项目情况	符合性
---	--------	-------	-----

号			
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目属于页岩气勘探项目，不属于码头项目和过江通道项目。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目不涉及巴中市任何自然保护区，本项目不涉及占用风景名胜区。	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目不涉及占用饮用水水源保护区。	符合
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目不涉及占用水产种质资源保护区和国家湿地公园。	符合
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不涉及违法利用、占用长江流域河湖岸线；不涉及《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区；不涉及占用《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区。	符合
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目属于页岩气勘探项目，不属于新设、改设或扩大排污口。	符合
7	禁止在“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目属于页岩气勘探项目，不属于捕捞项目。	符合
8	禁止在长江干支流、重要湖泊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、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全，生态环境保护水平为目的的改扩建除外。	本项目属于页岩气勘探项目，不属于新建化工园区和化工项目，也不属于新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库。	符合
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目属于页岩气勘探项目，不属于新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	符合

10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目属于页岩气勘探项目，不属于新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	符合																				
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于第一类“鼓励类”第七条“石油天然气”第一款“石油天然气开采”。	符合																				
<p>7、与《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）符合性分析</p> <p>本项目与《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）符合性分析见下表 1-6。</p> <p style="text-align: center;">表 1-5 本项目与《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）符合性分析</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: 40%;">本项目情况</th> <th style="width: 10%;">符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">一、界定临时土地使用范围</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>临时用地的范围包括：（二）矿产资源勘查、工程地质勘查、水文地质勘查等，在勘查期间临时生活用房、临时工棚、勘查作业及其辅助工程、施工便道、运输便道等使用的土地，包括油气资源勘查中钻井井场、配套管线、电力设施、进场道路等钻井及配套设施使用的土地。</td> <td>本项目用地为临时用地，属于油气资源勘查中钻井井场、配套管线、电力设施、进场道路等钻井及配套设施使用的土地。</td> <td style="text-align: center;">符合</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">二、临时用地选址要求和使用期限</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。铁路、公路等单独选址建设项目，应科学组织施工，节约集约使用临时用地。制梁场、拌合站等难以恢复原种植条件的不得以临时用地方式占用耕地和永久基本农田，可以建设用地方式或者临时占用未利用地方式使用土地。临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。</td> <td>本项目为临时占地，项目用地已取得巴中市自然资源和规划局恩阳分局出具的《关于批复巴中2HF井钻探工程临时用地的函》，该项目土地利用现状情况为农用地1.6347公顷（其中：耕地1.3762公顷，含永久基本农田1.3181公顷；其他农用地0.1668公顷）；建设用地0.0917公顷。项目应按照《基本农田保护条例》的相关规定做好对临时占用的基本农田的恢复，做好复土复耕，保证土壤质量。</td> <td style="text-align: center;">符合</td> </tr> </tbody> </table>				序号	技术政策要求	本项目情况	符合性	一、界定临时土地使用范围				1	临时用地的范围包括：（二）矿产资源勘查、工程地质勘查、水文地质勘查等，在勘查期间临时生活用房、临时工棚、勘查作业及其辅助工程、施工便道、运输便道等使用的土地，包括油气资源勘查中钻井井场、配套管线、电力设施、进场道路等钻井及配套设施使用的土地。	本项目用地为临时用地，属于油气资源勘查中钻井井场、配套管线、电力设施、进场道路等钻井及配套设施使用的土地。	符合	二、临时用地选址要求和使用期限				2	建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。铁路、公路等单独选址建设项目，应科学组织施工，节约集约使用临时用地。制梁场、拌合站等难以恢复原种植条件的不得以临时用地方式占用耕地和永久基本农田，可以建设用地方式或者临时占用未利用地方式使用土地。临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。	本项目为临时占地，项目用地已取得巴中市自然资源和规划局恩阳分局出具的《关于批复巴中2HF井钻探工程临时用地的函》，该项目土地利用现状情况为农用地1.6347公顷（其中：耕地1.3762公顷，含永久基本农田1.3181公顷；其他农用地0.1668公顷）；建设用地0.0917公顷。项目应按照《基本农田保护条例》的相关规定做好对临时占用的基本农田的恢复，做好复土复耕，保证土壤质量。	符合
序号	技术政策要求	本项目情况	符合性																				
一、界定临时土地使用范围																							
1	临时用地的范围包括：（二）矿产资源勘查、工程地质勘查、水文地质勘查等，在勘查期间临时生活用房、临时工棚、勘查作业及其辅助工程、施工便道、运输便道等使用的土地，包括油气资源勘查中钻井井场、配套管线、电力设施、进场道路等钻井及配套设施使用的土地。	本项目用地为临时用地，属于油气资源勘查中钻井井场、配套管线、电力设施、进场道路等钻井及配套设施使用的土地。	符合																				
二、临时用地选址要求和使用期限																							
2	建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。铁路、公路等单独选址建设项目，应科学组织施工，节约集约使用临时用地。制梁场、拌合站等难以恢复原种植条件的不得以临时用地方式占用耕地和永久基本农田，可以建设用地方式或者临时占用未利用地方式使用土地。临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。	本项目为临时占地，项目用地已取得巴中市自然资源和规划局恩阳分局出具的《关于批复巴中2HF井钻探工程临时用地的函》，该项目土地利用现状情况为农用地1.6347公顷（其中：耕地1.3762公顷，含永久基本农田1.3181公顷；其他农用地0.1668公顷）；建设用地0.0917公顷。项目应按照《基本农田保护条例》的相关规定做好对临时占用的基本农田的恢复，做好复土复耕，保证土壤质量。	符合																				

3	临时用地使用期限一般不超过两年。	项目临时用地使用期限期限为316天	符合
三、规范临时用地审批			
4	油气资源探采合一开发涉及的钻井及配套设施建设用地,可先以临时用地方式批准使用,勘探结束转入生产使用的,办理建设用地审批手续;不转入生产的,油气企业应当完成土地复垦,按期归还。	本项目为勘探井,本项目为临时占地,项目用地已取得巴中市自然资源和规划局恩阳分局出具的《关于批复巴中2HF井钻探工程临时用地的函》,该项目土地利用现状情况为农用地1.6347公顷(其中:耕地1.3762公顷,含永久基本农田1.3181公顷;其他农用地0.1668公顷);建设用地0.0917公顷。 项目完成后按照《基本农田保护条例》的相关规定做好对临时占用的基本农田的恢复,做好复土复耕,保证土壤质量。	符合
四、落实临时用地恢复责任			
5	临时用地使用人应当按照批准的用途使用土地,不得转让、出租、抵押临时用地。临时用地使用人应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦,因气候、灾害等不可抗力因素影响复垦的,经批准可以适当延长复垦期限。	本项目为勘探井,本项目为临时占地,项目用地已取得巴中市自然资源和规划局恩阳分局出具的《关于批复巴中2HF井钻探工程临时用地的函》,该项目土地利用现状情况为农用地1.6347公顷(其中:耕地1.3762公顷,含永久基本农田1.3181公顷;其他农用地0.1668公顷);建设用地0.0917公顷。	符合
6	严格落实临时用地恢复责任,临时用地期满后应当拆除临时建(构)筑物,使用耕地的应当复垦为耕地,确保耕地面积不减少、质量不降低;使用耕地以外的其他农用地的应当恢复为农用地;使用未利用地的,对于符合条件的鼓励复垦为耕地。	项目完成后按照《基本农田保护条例》的相关规定做好对临时占用的基本农田的恢复,做好复土复耕,保证土壤质量。	符合
<p>8、与《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》(自然资规〔2021〕166号)符合性分析</p> <p>本项目与《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》(自然资规〔2021〕166号)符合性分析见下表 1-7。</p> <p style="text-align: center;">表 1-6 本项目与《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》(自然资规〔2021〕166号)符合性分析</p>			
序号	技术政策要求	本项目情况	符合性

一、严格落实永久基本农田特殊保护制度			
1	永久基本农田现状种植粮食作物的，继续保持不变；按照《土地管理法》第三十三条明确的永久基本农田划定范围，现状种植棉、油、糖、蔬菜等非粮食作物的，可以维持不变，也可以结合国家和地方种粮补贴有关政策引导向种植粮食作物调整。种植粮食作物的情形包括在耕地上每年至少种植一季粮食作物和符合国土调查的耕地认定标准，采取粮食与非粮食作物间作、轮作、套种的土地利用方式。	本项目为勘探井，本项目为临时占地，项目用地已取得巴中市自然资源和规划局恩阳分局出具的《关于批复巴中2HF井钻探工程临时用地的函》，该项目土地利用现状情况为农用地1.6347公顷（其中：耕地1.3762公顷，含永久基本农田1.3181公顷；其他农用地0.1668公顷）；建设用地0.0917公顷。 项目完成后按照《基本农田保护条例》的相关规定做好对临时占用的基本农田的恢复，做好复土复耕，保证土壤质量。	符合
2	永久基本农田不得转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地。严禁占用永久基本农田发展林果业和挖塘养鱼；严禁占用永久基本农田种植苗木、草皮等用于绿化装饰以及其他破坏耕作层的植物；严禁占用永久基本农田挖湖造景、建设绿化带；严禁新增占用永久基本农田建设畜禽养殖设施、水产养殖设施和破坏耕作层的种植业设施。		符合
二、严格管控一般耕地转为其他农用地。			
3	不得在一般耕地上挖湖造景、种植草皮。	本项目临时占用农用地，布设页岩气勘探井，不会在临时用地上挖湖造景、种植草皮。	符合
4	不得在国家批准的生态退耕规划和计划外擅自扩大退耕还林还草还湿还湖规模。经批准实施的，应当在“三调”底图和年度国土变更调查结果上，明确实施位置，带位置下达退耕任务。	本项目临时占用农用地布设页岩气勘探井，不会擅自扩大退耕还林还草还湿还湖规模。	符合
5	不得违规超标准在铁路、公路等用地红线外，以及河渠两侧、水库周边占用一般耕地种树建设绿化带。	本项目属于页岩气勘探项目，临时占用农用地布设页岩气勘探井，不会占用耕地建设绿化带。	符合
6	未经批准不得占用一般耕地实施国土绿化。经批准实施的，应当在“三调”底图和年度国土变更调查结果上明确实施位置。	本项目属于页岩气勘探项目，临时占用农用地布设页岩气勘探井，不会占用耕地实施国土绿化。	符合
7	未经批准工商企业等社会资本不得将通过流转获得土地经营权的一般耕地转为林地、园地等其他农用地。	本项目工程完成后将按照相关规定做好临时占地恢复，做好复土复耕，保证土壤质量。	符合
8	确需在耕地上建设农田防护林的，应当符合农田防护林建设相关标准。建成后，达到国土调查分类标准并变更为林地的，应当从耕地面积中扣除。	本项目属于页岩气勘探项目，临时占用农用地布设页岩气勘探井，不会建设农田防护林。	符合
9	严格控制新增农村道路、畜禽养殖设施、水产养殖设施和破坏耕作层的种植业设	本项目属于页岩气勘探项目，不属于新增农村道路、畜禽养	符合

	施等农业设施建设用地使用一般耕地。确需使用的，应经批准并符合相关标准。	殖设施、水产养殖设施和破坏耕作层的种植业设施等农业设施建设用地使用一般耕地。	
10	严格永久基本农田占用与补划	本项目为勘探井，本项目为临时占地，项目用地已取得巴中市自然资源和规划局恩阳分局出具的《关于批复巴中2HF井钻探工程临时用地的函》，该项目土地利用现状情况为农用地1.6347公顷（其中：耕地1.3762公顷，含永久基本农田1.3181公顷；其他农用地0.1668公顷）；建设用地0.0917公顷。	符合
11	建立健全永久基本农田储备区制度。各地要在永久基本农田之外的优质耕地中，划定永久基本农田储备区并上图入库。土地整理复垦开发和新建高标准农田增加的优质耕地应当优先划入永久基本农田储备区。	项目完成后按照《基本农田保护条例》的相关规定做好对临时占用的基本农田的恢复，做好复土复耕，保证土壤质量。	符合
12	建设项目经依法批准占用永久基本农田的，应当从永久基本农田储备区耕地中补划，储备区中难以补足的，在县域范围内其他优质耕地中补划；县域范围内无法补足的，可在市域范围内补划；个别市域范围内仍无法补足的，可在省域范围内补划。		符合
13	在土地整理复垦开发和高标准农田建设中，开展必要的灌溉及排水设施、田间道路、农田防护林等配套建设涉及少量占用或优化永久基本农田布局的，要在项目区内予以补足；难以补足的，县级自然资源主管部门要在县域范围内同步落实补划任务。		符合
14	改进和规范建设占用耕地占补平衡		符合
15	在符合生态保护要求的前提下，通过组织实施土地整理复垦开发及高标准农田建设等，经验收能长期稳定利用的新增耕地可用于占补平衡。		符合
16	积极支持在可以垦造耕地的荒山荒坡上种植果树、林木，发展林果业，同时，将在平原地区原地类为耕地上种植果树、植树造林的地块，逐步退出，恢复耕地属性。其中，第二次全国土地调查不是耕地的，新增耕地可用于占补平衡。	本项目工程完成后将按照相关规定做好临时占地恢复，做好复土复耕，保证土壤质量。	符合
17	除少数特殊紧急的国家重点项目并经自然资源部同意外，一律不得以先占后补承诺方式落实耕地占补平衡责任。经同意以承诺方式落实耕地占补平衡的，必须按期兑现承诺。到期未兑现承诺的，直接从补充耕地储备库中扣减。		符合
18	垦造的林地、园地等非耕地不得作为补充耕地用于占补平衡。城乡建设用地增减挂钩实施中，必须做到复垦补充耕地与建新占用耕地数量相等、质量相当。		符合
19	对违法违规占用耕地从事非农业建设，		符合

	先冻结储备库中违法用地所在地的补充耕地指标，拆除复耕后解除冻结；经查处后，符合条件可以补办用地手续的，直接扣减储备库内同等数量、质量的补充耕地指标，用于占补平衡。		
20	县域范围内难以落实耕地占补平衡的，省级自然资源主管部门要加大补充耕地指标省域内统筹力度，保障重点建设项目及时落地。		符合
<p>9、与《四川省自然资源厅关于进一步明确临时用地管理有关事项的通知》（川自然资规〔2022〕3号）符合性分析</p> <p>本项目与《四川省自然资源厅关于进一步明确临时用地管理有关事项的通知》（川自然资规〔2022〕3号）符合性分析见下表。</p> <p>表 1-7 本项目与《四川省自然资源厅关于进一步明确临时用地管理有关事项的通知》（川自然资规〔2022〕3号）符合性分析</p>			
序号	技术政策要求	本项目情况	符合性
一、进一步规范临时用地审批			
1	临时用地审批权不得下放或委托相关部门行使。涉及占用耕地和永久基本农田的临时用地，由市级自然资源主管部门负责审批，不涉及的由县级自然资源主管部门负责审批。需要临时使用林地的，应当按照《中华人民共和国森林法》有关规定进行临时用地审批。临时用地位于地质灾害易发区进行工程建设的，申请人应按照《地质灾害防治条例》有关规定提供地质灾害危险性评估报告，并落实防治措施。	本项目为勘探井，本项目为临时占地，项目用地已取得巴中市自然资源和规划局恩阳分局出具的《关于批复巴中2HF井钻探工程临时用地的函》，该项目土地利用现状情况为农用地1.6347公顷（其中：耕地1.3762公顷，含永久基本农田1.3181公顷；其他农用地0.1668公顷）；建设用地0.0917公顷。 项目完成后按照《基本农田保护条例》的相关规定做好对临时占用的基本农田的恢复，做好复土复耕，保证土壤质量。	符合
二、进一步落实临时用地恢复责任。			
2	县级自然资源主管部门负责审查临时用地土地复垦方案，并在土地复垦义务人完成复垦工作后，会同农业农村等相关部门开展复垦验收。审批临时用地的市、县级自然资源主管部门，应通知申请人根据《土地复垦条例实施办法》有关规定办	本项目完成后，将按照相关规定做好对临时占地进行恢复，做好复土复耕，保证土壤质量。	符合

	理土地复垦费用预存手续。		
三、进一步强化永久基本农田特殊保护			
3	<p>市、县级自然资源主管部门要严格耕地用途管制，临时用地应尽量不占或少占耕地，原则上不占用永久基本农田。确需占用永久基本农田的，县级自然资源主管部门应在前期选址阶段，实地核实永久基本农田地块的空间位置、地类、面积、质量状况、利用现状等，组织编制临时用地踏勘报告，并对占用永久基本农田的必要性和合理性进行严格论证，报市级自然资源主管部门审查。</p>	<p>根据《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久保护农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）第八条规定，石油、天然气、页岩气、煤层气等油气战略性矿产的地质勘查，经批准可临时占用永久基本农田布设探井；根据《四川省自然资源厅 关于解决油气勘探开发用地问题的复函》（川自然资函〔2019〕197号）文件要求，油气勘探开发项目可在无法避让基本农田的情况下，办理临时用地。</p> <p>本项目为勘探井，本项目为临时占地，项目用地已取得巴中市自然资源和规划局恩阳分局出具的《关于批复巴中2HF井钻探工程临时用地的函》，该项目土地利用现状情况为农用地1.6347公顷（其中：耕地1.3762公顷，含永久基本农田1.3181公顷；其他农用地0.1668公顷）；建设用地0.0917公顷。</p> <p>项目完成后按照《基本农田保护条例》的相关规定做好对临时占用的基本农田的恢复，做好复土复耕，保证土壤质量。</p>	符合
四、进一步严格临时用地监管。			
4	<p>市、县级自然资源主管部门应按照规定对临时用地选址、审批、备案、使用、复垦进行严格审核把关、依法监督检查，严禁违规认定临时用地，严禁在法律法规规定的禁止区域审批临时用地，严禁擅自扩大临时用地审批范围和延长使用期限，严禁以临时用地名义规避建设用地审批手续特别是建设占用耕地和永久基本农田，要坚持节约集约用地，切实保障临时用地依法管理、有序使用、及时恢复。</p>	<p>根据《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久保护农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）第八条规定，石油、天然气、页岩气、煤层气等油气战略性矿产的地质勘查，经批准可临时占用永久基本农田布设探井；根据《四川省自然资源厅 关于解决油气勘探开发用地问题的复函》（川自然资函〔2019〕197号）文件要求，油气勘探开发项目可在无法避让基本农田的情况下，办理临时用地。</p> <p>本项目为勘探井，本项目为临时占地，项目用地已取得巴中市自然资源和规划局恩阳分局出具</p>	符合

		<p>的《关于批复巴中2HF井钻探工程临时用地的函》，该项目土地利用现状情况为农用地1.6347公顷（其中：耕地1.3762公顷，含永久基本农田1.3181公顷；其他农用地0.1668公顷）；建设用地0.0917公顷。</p> <p>项目完成后按照《基本农田保护条例》的相关规定做好对临时占用的基本农田的恢复，做好复土复耕，保证土壤质量。</p>	
五、进一步加强临时用地监督检查。			
5	<p>自然资源厅建立定期抽查和定期通报制度，组织厅机关相关处（室、局）和直属单位对全省临时用地审批、备案、使用、复垦情况进行监督检查，加强临时用地信息化管理，对不符合用地要求和未按要求完成复垦任务的，予以公开通报，责令限期改正，并依据法律法规的规定对违法违规问题严肃处理。</p>	<p>本项目临时用地将按相关要求 进行审批备案、使用和复垦，严格执行复垦任务。</p>	符合
<p>10、与《关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89号）符合性</p> <p>本项目与《关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89号）符合性分析见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 1-8 本项目与《关于进一步做好用地用海要素保障的通知》符合性分析</p>			
序号	技术政策要求	本项目情况	符合性
1	<p>1、严格落实《全国国土空间规划纲要（2021~2035年）》和“三区三线”划定成果，加快地方各级国土空间规划编制报批。在各级国土空间规划正式批准之前的过渡期，对省级国土空间规划已呈报国务院的省份，有批准权的人民政府自然资源主管部门已经组织审查通过的国土空间总体规划，可作为项目用地用海用岛组卷报批依据。国土空间规划明确了无居民海岛开发利用建设范围和具体保护措施等要求的，可不再编制可利用无居民海岛保护和利用规划。</p>	<p>本项目为勘探井，本项目为临时占地，项目用地已取得巴中市自然资源和规划局恩阳分局出具的《关于批复巴中2HF井钻探工程临时用地的函》，该项目土地利用现状情况</p>	符合
2	<p>缩小用地预审范围。以下情形不需申请办理用地预审，直接申请办理农用地转用和土地征收：（1）国土空间规划确定的城市和村庄、集镇建设用地范围内的建设项目用地；（2）油气类“探采合一”</p>	<p>为农用地1.6347公顷（其中：耕地1.3762公顷，</p>	符合

	和“探转采”钻井及其配套设施建设用地；（3）具备直接出让采矿权条件、能够明确具体用地范围的采矿用地；（4）露天煤矿接续用地；（5）水利水电项目涉及的淹没区用地。	含永久基本农田1.3181公顷；其他农用地0.1668公顷；建设用地0.0917公顷。项目完成后按照《基本农田保护条例》的相关规定做好对临时占用的基本农田的恢复，做好复土复耕，保证土壤质量。	符合
3	简化建设项目用地预审审查。涉及规划土地用途调整的，重点审查是否符合允许调整的情形，规划土地用途调整方案在办理农用地转用和土地征收阶段提交；涉及占用永久基本农田的，重点审查是否符合允许占用的情形以及避让的可能性，补划方案在办理农用地转用和土地征收阶段提交；涉及占用生态保护红线的，重点审查是否属于允许有限人为活动之外的国家重大项目范围，在办理农用地转用和土地征收阶段提交省级人民政府出具的不可避让论证意见。		
4	优化临时用地政策。直接服务于铁路、公路、水利工程施工的制梁场、拌合站，需临时使用土地的，其土地复垦方案通过论证，业主单位签订承诺书，明确了复垦完成时限和恢复责任，确保能够恢复种植条件的，可以占用耕地，不得占用永久基本农田。		符合
<p>11、与《石油天然气开采业污染防治技术政策》符合性分析</p> <p>本项目与《石油天然气开采业污染防治技术政策》（环境保护部公告2012年第18号，2012-03-07实施）见下表。</p> <p>表 1-9 本项目与《石油天然气开采业污染防治技术政策》符合性分析</p>			
序号	技术政策要求	本项目情况	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。	<p>本项目属于气田的勘探，总占地面积1.6347公顷，占地较少。废水主要包括钻井废水、洗井废水、场地雨水、压裂废水和生活污水。</p> <p>本工程钻井废水与洗井废水暂存于污水罐中用于配制压裂液，不外排；方井雨水用于钻井以及平台后期配制压裂液，不外排；本项目压裂返排液由本项目项目部进行转运至四川鑫泓钻井废水有限公司进行处理；生活污水通过环保厕所收集后用于农肥。</p> <p>固废包括钻井岩屑（水基钻井岩屑、废钻井泥浆、空气钻井固废（沉淀污泥））、废油（钻井及其配套设备保养产生含油固废）、生活垃圾。其中水基钻井岩屑、废钻井泥浆、空气钻井固废（沉淀污泥）集中收集后，由本项目项目部转运至符合环保要求且有接收处理能力的砖</p>	符合

		厂、水泥厂综合利用；废油经收集后，交有危废处理资质的单位处置。生活垃圾定期外运至附近垃圾收集点，再由当地乡镇环卫部门统一清运，废包装材料交由废品收购站处置。	
2	油气田开发不得使用含有国际公约禁用化学物质的油气田化学剂，逐步淘汰微毒及以上油气田化学剂，鼓励使用无毒油气田化学剂。	本项目不涉及使用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。	本项目无需炸药，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。	本项目采用无毒钻井液体系，减小钻井液的影响。固控设备完善，钻井液循环率达到95%以上，钻井废水经处理后回用，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。	本项目进行加砂压裂，产生少量返排液，通过放喷分离器分离后全部收集，采取了防漏、防溢措施，返排压裂废水由本项目项目部转运至四川鑫泓钻井废水有限公司进行处理，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	本项目在开发过程中产生的伴生气不具有回收利用的条件，放空天然气（页岩气）充分燃烧后排放，同时本项目燃烧放空设施未设置在鸟类迁徙通道。	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。	本项目钻井过程中产生的废水经过处理后，能回用部分回用于配制泥浆，不能回用部分由本项目项目部转运至四川鑫泓钻井废水有限公司进行处理。	符合
2	固体废物收集、贮存、处理处置设施应按照标准要求采取防	本项目钻井液均贮存在储备罐中。泥浆不落地系统、储备罐基础、循	符合

	渗措施。试油（气）后应立即封闭废弃钻井液贮池。	环罐基础等划分为重点防渗区，应满足等效黏土防渗层Mb \geq 6.0m，渗透系数K \leq 1 \times 10 ⁻⁷ cm/s的防渗性能。危废暂存间建议采用厚度不小于2mm的HDPE防渗层，防渗结构层渗透系数不应大于1 \times 10 ⁻¹⁰ cm/s。	
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。	本项目不涉及原油，本项目在井口及易产生油污的生产设施底部进行重点防渗，废油统一收集交由有危险废物处理资质单位处置。	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。	本项目不涉及原油，场地通过分区防渗，采取防渗措施后，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。	本项目制定有环境监理计划。	符合
3	在开发过程中，企业应加强油气井套管的检测和维护，防止油气泄漏污染地下水。	本项目制定了套管监测维护计划和制度，防止天然气（页岩气）泄漏污染地下水。	符合
4	油气田企业应建立环境保护人员培训制度，环境监测人员、统计人员、污染治理设施操作人员应经培训合格后上岗。	建设单位设置有专门的环境管理部门，并制定有完善的环境管理制度和培训制度。	符合
5	油气田企业应对开发过程进行环境风险因素识别，制定突发环境事件应急预案并定期进行演练。应开展特征污染物监测工作，采取环境风险防范和应急措施，防止发生由突发性油气泄漏产生的环境事故。	建设单位对钻井工程设置有突发环境事件应急预案，并定期举行演练。在井场周边设置有事故监测点，实时监测危险因子。	符合
<p>通过将本项目工程内容、环保措施内容与《石油天然气开采业污染防治技术政策》中清洁生产、生态保护、污染治理、运行风险和环境管理四大项十三小项内容进行对比分析，本项目建设符合《石油天然气开采业污染防治技术政策》要求。</p> <p>12、《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》符合性分析</p>			

本项目与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》(环办环评函〔2019〕910号)见下表。

表 1-10 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》

符合性分析

序号	技术政策要求	本项目情况	符合性
深化项目环评“放管服”改革			
1	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、站台、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。依托其他防治设施或委托第三方处置的,应当论证其可行性和有效性。	本项目为勘探井。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。	符合
强化生态环境保护措施			
1	涉及向地表水体排放污染物的陆地油气开采项目,应当符合国家和地方污染物排放标准,满足重点污染物排放总量控制要求。	本项目钻井废水处理回用,最终不能回用的废水定期由本项目项目部转运至至四川鑫泓钻井废水处理厂综合利用,不在项目所在地排放。	符合
2	涉及废水回注的,应当论证回注的环境可行性,采取切实可行的地下水污染防治和监控措施,不得回注与油气开采无关的废水,严禁造成地下水污染。	本项目钻井废水不回注。	符合
3	油气开采产生的废弃油基泥浆、含油钻屑及其他固体废物,应当遵循减量化、资源化、无害化原则,按照国家和地方有关固体废物的管理规定进行处置。	本项目水基钻井岩屑收集至清洁生产操作平台内的岩屑接收罐,定期委托本项目项目部转运至符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂综合利用。废油交有危险废物处置资质单位进行处置。	符合
4	陆地油气开采项目的建设单位应当对挥发性有机物液体储存和装载损失、废水液面逸散、设备与管线组件泄漏、非正常工况等挥发性有机物无组织排放源进行有效管控,通过采取设备	根据参考同层位天然气气质组分可知,本项目平台所产天然气(页岩气)不含硫化	符合

	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。	氢。本次环评对钻井期间环境风险提出了防范措施。													
5	施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响。钻井和压裂设备应当优先使用网电、高标准清洁燃油，减少废气排放。选用低噪声设备，避免噪声扰民。施工结束后，应当及时落实环评提出的生态保护措施。	本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，钻井设备采用网电；选用低噪声设备，并提出避免噪声扰民方案；施工结束后落实环评提出的生态保护措施方案。	符合												
加强事中事后监管															
6	油气企业应当切实落实生态环境保护主体责任，进一步健全生态环境保护管理体系和制度，充分发挥企业内部生态环境保护部门作用，健全健康、安全与环境（HSE）管理体系，加强督促检查，推动所属油气田落实规划、建设、运营、退役等环节生态环境保护措施。	中国石油化工股份有限公司勘探分公司建立有完善的生态环境保护管理体系和制度，规范钻井过程中各项工程的环境保护责任和措施。	符合												
7	油气企业应按照企事业单位环境信息公开办法、环境影响评价公众参与办法等有关要求，主动公开油气开采项目环境信息，保障公众的知情权、参与权、表达权和监督权。	本项目按照要求进行环境影响评价及环境信息公开事宜。	符合												
<p>因此，本项目建设符合《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》要求。</p> <p>13、与《地下水管理条例》（国令第748号）符合性分析</p> <p>本项目与《地下水管理条例》（国令第748号）见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 1-11 与《地下水管理条例》（国令第748号）符合性分析</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">条例要求</th> <th style="width: 30%;">本项目情况</th> <th style="width: 20%;">符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">第三章 节约与保护</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td>第二十六条 建设单位和个人应当采取措施防止地下工程建设对地下水补给、径流、排泄等造成重大不利影响。对开挖达到一定深度或者达到一定排水规模的地下工程，建设单位和个人应当于工程开工前，将工程建设方案和防止对地下水产生不利影响的措施方案报有管理权限的水行政主管部门备案。开挖深度和排水规模由省、自治区、直辖市人民政府制定、公布。</td> <td>本项目属于页岩气勘探项目，项目采用泥浆不落地工艺，本项目参照《非常规油气开采污染控制技术规范》（SY/T7482-2020）标准，同时根据工程各功能单元可能产生污染的地区，划分为重点污染防治区、一般污染防治区，防止对地下水产生不利影响。</td> <td style="text-align: center;">符合</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">第五章 污染防治</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> </tbody> </table>				条例要求	本项目情况	符合性	第三章 节约与保护	/	/	第二十六条 建设单位和个人应当采取措施防止地下工程建设对地下水补给、径流、排泄等造成重大不利影响。对开挖达到一定深度或者达到一定排水规模的地下工程，建设单位和个人应当于工程开工前，将工程建设方案和防止对地下水产生不利影响的措施方案报有管理权限的水行政主管部门备案。开挖深度和排水规模由省、自治区、直辖市人民政府制定、公布。	本项目属于页岩气勘探项目，项目采用泥浆不落地工艺，本项目参照《非常规油气开采污染控制技术规范》（SY/T7482-2020）标准，同时根据工程各功能单元可能产生污染的地区，划分为重点污染防治区、一般污染防治区，防止对地下水产生不利影响。	符合	第五章 污染防治	/	/
条例要求	本项目情况	符合性													
第三章 节约与保护	/	/													
第二十六条 建设单位和个人应当采取措施防止地下工程建设对地下水补给、径流、排泄等造成重大不利影响。对开挖达到一定深度或者达到一定排水规模的地下工程，建设单位和个人应当于工程开工前，将工程建设方案和防止对地下水产生不利影响的措施方案报有管理权限的水行政主管部门备案。开挖深度和排水规模由省、自治区、直辖市人民政府制定、公布。	本项目属于页岩气勘探项目，项目采用泥浆不落地工艺，本项目参照《非常规油气开采污染控制技术规范》（SY/T7482-2020）标准，同时根据工程各功能单元可能产生污染的地区，划分为重点污染防治区、一般污染防治区，防止对地下水产生不利影响。	符合													
第五章 污染防治	/	/													

<p>第四十条 禁止下列污染或者可能污染地下水的行为：</p> <p>（一）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；</p> <p>（二）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；</p> <p>（三）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；</p> <p>（四）法律、法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。</p>	<p>本项目钻井过程中产生的废水经过预处理后能回用的用于配置泥浆，不能回用的由本项目项目部转运至四川鑫泓钻井废水有限公司进行处理，废水不外排。</p>	<p>符合</p>
<p>第四十一条 企业事业单位和其他生产经营者应当采取下列措施，防止地下水污染：</p> <p>（一）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；</p> <p>（二）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；</p> <p>（三）加油站等的地下油罐应当使用双层罐或者采取建造防渗池等其他有效措施，并进行防渗漏监测；</p> <p>（四）存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施；</p> <p>（五）法律、法规规定应当采取的其他防止地下水污染的措施。</p>	<p>本次环评编制了地下水环境影响专项评价，专项评价报告提出了地下水污染防治措施，对工程各功能单元可能产生污染的地区，划分重点防渗区、一般防渗区，在采取防渗措施的前提下，能够防止对地下水产生不利影响。</p>	<p>符合</p>
<p>第四十二条 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>项目区域地下水根据埋藏条件主要为松散岩类孔隙水及基岩裂隙含水层。工程不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。</p>	<p>符合</p>
<p>第四十三条 多层含水层开采、回灌地下水应当防止串层污染。</p> <p>多层地下水的含水层水质差异大的，应当分层开采；对已受污染的潜水和承压水，不得混合开采。</p> <p>已经造成地下水串层污染的，应当按照封填井技术要求限期回填串层开采井，并对造成的地下水污染进行治理和修复。</p> <p>人工回灌补给地下水，应当符合相关的水质标准，不得使地下水水质恶化。</p>	<p>本项目不属于多层含水层开采、回灌地下水项目。</p>	<p>符合</p>
<p>第四十四条 农业生产经营者等有关单位和个人应当科学、合理使用农药、肥料等农业投入</p>	<p>本项目属于页岩气勘探项目，不使用农药、肥料等农</p>	<p>符合</p>

<p>品，农田灌溉用水应当符合相关水质标准，防止地下水污染。</p> <p>县级以上地方人民政府及其有关部门应当加强农药、肥料等农业投入品使用指导和技术服务，鼓励和引导农业生产经营者等有关单位和个人合理使用农药、肥料等农业投入品，防止地下水污染。</p>	<p>业投入品。</p>	
<p>第四十五条 依照《中华人民共和国土壤污染防治法》的有关规定，安全利用类和严格管控类农用地地块的土壤污染影响或者可能影响地下水安全的，制定防治污染的方案时，应当包括地下水污染防治的内容。污染物含量超过土壤污染风险管控标准的建设用地地块，编制土壤污染风险评估报告时，应当包括地下水是否受到污染的内容；列入风险管控和修复名录的建设用地地块，采取的风险管控措施中应当包括地下水污染防治的内容。对需要实施修复的农用地地块，以及列入风险管控和修复名录的建设用地地块，修复方案中应当包括地下水污染防治的内容。</p>	<p>经环境现状检测，项目所在地土壤环境质量满足相关标准要求。</p> <p>本次评价提出了地下水污染防治措施，对工程各功能单元可能产生污染的地区，划分重点防渗区、一般防渗区，在采取防渗措施的前提下，能够防止对地下水及土壤环境产生不利影响。</p>	<p>符合</p>
<p style="text-align: center;">14、与《四川省主体功能区划》符合性分析</p> <p>根据《四川省主体功能区划》，项目所在地属于“秦巴生物多样性生态功能区（四川省部分）”。根据《四川省主体功能区划》：引导人口转移，降低人口密度，停止导致生态功能继续退化的开发活动和其他人为破坏活动，以及产生严重环境污染的工程项目建设，遏制生态环境恶化趋势。发展以养殖业、经济林为主的生态农林牧业和农产品深加工业，合理开发旅游文化资源，发展生态旅游，点状开发天然气、水能、矿产资源。</p> <p>禁止开发区域点状分布于城市化地区、农产品主产区、重点生态地区。国家级禁止开发区域包括国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园、国家重要湿地和国家地质公园；省级禁止开发区域包括省级及以下各级各类自然文化资源保护区域、重要饮用水水源地以及其他省级人民政府根据需要确定的禁止开发区域。</p> <p>本项目不在禁止开发区域，因此，本项目建设符合《四川省主体功能区规划》要求。</p> <p style="text-align: center;">15、与《巴中市生态功能区划》符合性分析</p> <p>本项目地处四川省巴中市恩阳区渔溪镇金凤村6组，根据《巴中市生态功</p>		

能区划》（2019年3月），渔溪镇地处巴中中南部农林复合生态区（II）中的巴河流域农林复合生态亚区（II-2），属于（II-2）的恩阳西部深丘水源涵养与农产品提供生态功能区（II-2-1）范围，面积为1178.51km²。

本区生态环境基本特征：本区低山地貌，年均气温16.7~17.9℃，≥10℃活动积温为5287℃~5827.5℃，年均降水量1039~1194毫米，河流属渠江水系。森林植被主要为人工或次生马尾松、柏木林，次为杉木林、竹林。

本区生态环境敏感性特征主要是：水土流失轻度敏感，石漠化轻度敏感；水环境污染高度敏感。

本区是以水源涵养为主导的生态功能区，其次是生物多样性保持，土壤保持以及营养物质保持。

本区应遵循生态环境保护优先，适度开发，点状发展的原则。该区生态保护与建设的主导方向是建设人工植被生态系统，协调农产品提供与水源涵养的发展关系。

本区包含恩阳区的大部分，地势平缓适合发展农业生产。本区具有巴中市规划的“菜篮子”包括青木、上八庙、明扬、石城、兴隆场、玉山6个乡镇以及优质粮油产业带（青木、石城、兴隆场、玉山）、现代水产产业基地（三河、渔溪、青木、明扬）、以及生猪养殖基地等。在发展时应当考虑这一政府规划，以特色城镇为中心逐步带动周边乡镇发展，探索建立配套的产业模型。

恩阳区具有历史历史名胜古迹，依托《恩阳区历史文化名镇保护规划》可以大力发展人文历史文化旅游。同时青木黄桷树村作为国家级传统村落，可以作为发展的宣传助力。

本区具有得天独厚的交通资源与政策扶持。中心城市已形成“一城两翼”的空间格局，西、北快速环线基本建成，南环线即将开工建设，位于恩阳区兴隆场乡凤凰庙村的巴中民用机场已开工建设。依托巴中市“一核一基地十园区”的工业布局结构，在发挥本区农产品提供功能的同时可以考虑发展工业。在选择工业结构时需要综合区位因素以及国家生态规划。

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于第一类“鼓励类”第七条“石油天然气”第一款“石油天然气开采”类型项目，本项目不

涉及生态敏感区，土地利用现状为林地、坑塘水面及永久基本农田，为临时占地，属于一般保护区域，通过环评提出生态恢复和水土保持措施，对植被影响小，不会导致区域土壤侵蚀加剧化。对区域生物多样性保持功能影响很小。对水源涵养，土壤保持，营养物质保持等功能影响很小。总体符合《巴中市生态功能区划》的要求。

16、与四川省生态保护红线实施意见符合性分析

本项目周围无集中式饮用水水源保护区、无保护文物、无风景名胜区，也未处于生态敏感区范围内。根据《环境保护部生态保护红线划定技术指南》（环发〔2015〕56号）和《四川省生态保护红线方案》（川府发〔2018〕24号），本项目未处于生态保护红线分布范围内。

17、与“三区三线”符合性分析

“三区”是指城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的国土空间。“三线”分别对应城镇空间、农业空间、生态空间划定的城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线三条控制线。根据《自然资源部办公厅关于辽宁等省启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2341号），结合南江县“三区三线”划定成果（过程稿），本项目不涉及城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的空间，不涉及生态保护红线、城镇开发边界，但涉及永久基本农田保护红线。

本项目页岩气勘探项目，属于国家重大战略资源勘查项目，根据《四川省自然资源厅关于解决油气勘探开发用地问题的复函》（川自然资函〔2019〕197号）文件要求，油气勘探开发项目可在无法避让基本农田的情况下，办理临时用地。目前，建设单位正在按照相关要求办理临时用地手续。本项目临时用地结束后应按照土地复垦方案实施土地复垦，做好复土复耕，保证土壤质量。

综上，本项目实施与恩阳区“三区三线”划定不冲突。

18、与《陆上石油天然气开采水基钻井废弃物处理处置及资源化利用技术规范》（SY/T7466-2020）符合性分析

本项目与《陆上石油天然气开采水基钻井废弃物处理处置及资源化利用技术规范》（SY/T7466-2020）的符合性分析见下表。

**表 1-12 与《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》
符合性分析**

序号	内容	本项目情况	符合性
1	<p>一般要求：</p> <p>①根据井位分布、井区地貌等条件确定随钻处理模式、集中建站处理模式或随钻一集中相结合模式，对水基钻井废弃物进行不落地收集、处理、处置。</p> <p>②对收集的水基钻井废弃物采用固液分离以实现钻井废弃物减量化。水基钻井废弃物进行固液分离或无害化处理后，进一步资源化处理或安全处置。</p> <p>③水基钻井废弃物处理、处置过程中应保护处置场地及周边环境，避免造成环境污染和生态破坏。</p> <p>④水基钻井废弃物处理、处置过程排放的废水和废气污染物、环境噪声，应符合国家和地方相关排放和控制标准的要求；废弃钻井液和钻屑的处理、处置除符合本标准之外，还应符合国家、地方及SY/T7298等固体废物污染控制标准。</p>	<p>本项目水基钻井废弃物进行不落地收集、处理、处置，并采用固液分离以实现钻井废弃物减量化，定期委托本项目项目部转运至符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂综合利用。</p>	符合
2	<p>水基钻井废弃物处理技术要求：</p> <p>①水基钻井废弃物宜进行分类收集：a) 对从钻井固相控制系统中的振动筛等排出的水基钻井废弃物，宜采用螺旋输送机、溜槽等接触面较大的收集输送装置进行随钻收集，防止水基钻井废弃物在收集时溢流到地面。收集后的水基钻井废弃物宜立即进行固液分离处理。</p> <p>b) 对从钻井固相控制系统中除砂除泥器、离心机等排出的水基钻井废弃物，宜采用固相输送泵等装置收集。收集后的钻井废弃物宜直接输送至钻屑储存池中进行暂存，然后根据现场要求及时进行处理、处置。</p> <p>②收集后的水基钻井废弃物若不能及时处理、处置，宜按体系进行分类集中暂存。</p> <p>③钻井现场设置收集桶 1 罐或者废液罐进行废弃物暂存。</p> <p>④井队固控系统下方宜选择合适高效的清砂设备与三角钻井罐/尖罐相连，根据泥砂沉积情况及时抽吸清罐，防止钻井罐下部泥砂沉积。</p>	<p>水基钻井废弃物的固相采用螺旋输送机进行随钻收集，需要进行固液分离处理。收集后的钻井废弃物直接输送至岩屑罐中进行暂存，定期委托本项目项目部转运至符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂综合利用。</p>	符合
3	<p>资源化利用及处置技术要求：</p> <p>①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。</p> <p>②无法回用配浆的液相，宜作为设备清洗用水等。</p>	<p>固液分离技术分离后的液相均回用于钻井液配浆、压裂液配制。</p>	符合
<p>综上所述，本项目能够满足《陆上石油天然气开采水基钻井废弃物处理处置及资源化利用技术规范》（SY/T7466-2020）的相关要求。</p> <p align="center">19、与《甲烷排放控制行动方案》（环气候〔2023〕67号）符合性分析</p> <p align="center">表 1-13 与《甲烷排放控制行动方案》（环气候〔2023〕67号）符合性分析一览表</p>			

序号	内容	本项目情况	符合性
1	<p>(一) 加强甲烷排放监测、核算、报告和核查体系建设。</p> <p>1. 加强甲烷排放监测。探索开展甲烷排放监测试点, 在重点领域推广甲烷排放源监测。根据我国甲烷排放特征, 在现有的生态环境监测体系下开展甲烷环境浓度监测, 逐步建立地面监测、无人机和卫星遥感等天空地一体化的甲烷监测体系。</p> <p>2. 研究建立甲烷排放核算、报告和核查制度。研究推进建立重点行业企业甲烷排放核算和报告制度, 推动煤矿、油气田、养殖场、垃圾填埋场以及污水处理厂等大型排放源定期报告甲烷排放数据。结合国家和省级温室气体清单编制工作, 逐步实现甲烷排放常态化核算。组织开展数据核查、抽查和现场检查, 稳步提升甲烷排放数据质量。</p> <p>3. 提升甲烷排放数据信息化管理水平。推动温室气体排放数据综合管理系统建设, 加强甲烷排放数据采集、分析与利用信息集成促进跨部门数据共享。探索开展大气甲烷浓度反演排放量模式等研究, 加强反演数据对核算数据的校核。</p>	<p>本项目按《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》(SY/T6276-2014) 及相关的井控技术标准和规范中的有关规定执行, 对钻井过程中的气体进行实时监测。</p>	符合
2	<p>(二) 推进能源领域甲烷排放控制。</p> <p>4. 强化甲烷综合利用。促进油气田放空甲烷排放管控, 鼓励企业因地制宜开展伴生气与放空气回收利用, 不能回收或难以回收的应经燃烧后放空。鼓励引导煤炭企业加大煤矿瓦斯抽采利用。到 2025 年, 煤矿瓦斯年利用量达到 60 亿立方米; 到 2030 年, 油田伴生气集气率达到国际先进水平</p> <p>5. 推广应用泄漏检测与修复技术。探索逐步完善油气领域泄漏检测与修复技术规范体系, 推动全产业链泄漏检测与修复常态化应用。加强管线先进维检技术、设备的研究与应用, 有效提升甲烷泄漏控制能力。</p> <p>6. 推动逐步减少油气系统常规火炬, 优化油气田地面工程建设与管理, 减少火炬系统天然气燃烧量。科学规划设计新建油气作业项目, 在确保生产安全的基础上, 努力逐步减少常规火炬燃放。</p>	<p>本项目测试放喷的天然气(页岩气)经专用放喷管线引至放喷池后点火燃烧, 经自然扩散排入周边环境。</p>	符合
<p>综上所述, 本项目符合《甲烷排放控制行动方案》(环气候〔2023〕67号) 的相关要求。</p> <p>20、生态环境管控单元符合性分析</p> <p>根据《关于印发<生态环境分区管控管理暂行规定>的通知》(环环评〔2024〕41号)、《巴中市生态环境保护委员会办公室关于加强生态环境分区管控的通知》(巴环委办〔2024〕3号)、《四川省生态环境厅办公室关于</p>			

印发<产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）>和<项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）>的通知》（川环办函（2024）469号），本项目与区域“生态环境分区管控”符合性分析如下：



图1-1 项目三线一单查询结果图

本项目涉及的环境管控单元见下表。

表1-13 项目涉及环境管控单元

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
YS5119033210001	恩阳河-恩阳区-小元村-控制单元	巴中市	恩阳区	水环境管控分区	水环境一般管控区
YS5119033310001	恩阳区大气环境一般管控区	巴中市	恩阳区	大气环境管控分区	大气环境一般管控区
ZH51190330001	恩阳区一般管控单元	巴中市	恩阳区	环境综合管控单元	环境综合管控单元一般管控单元

巴页 2HF 井钻探工程项目位于巴中市恩阳区环境综合管控单元一般管控单元（管控单元名称：恩阳区一般管控单元，管控单元编号：ZH51190330001）

项目与管控单元相对位置如下图所示：（图中▼表示项目位置）

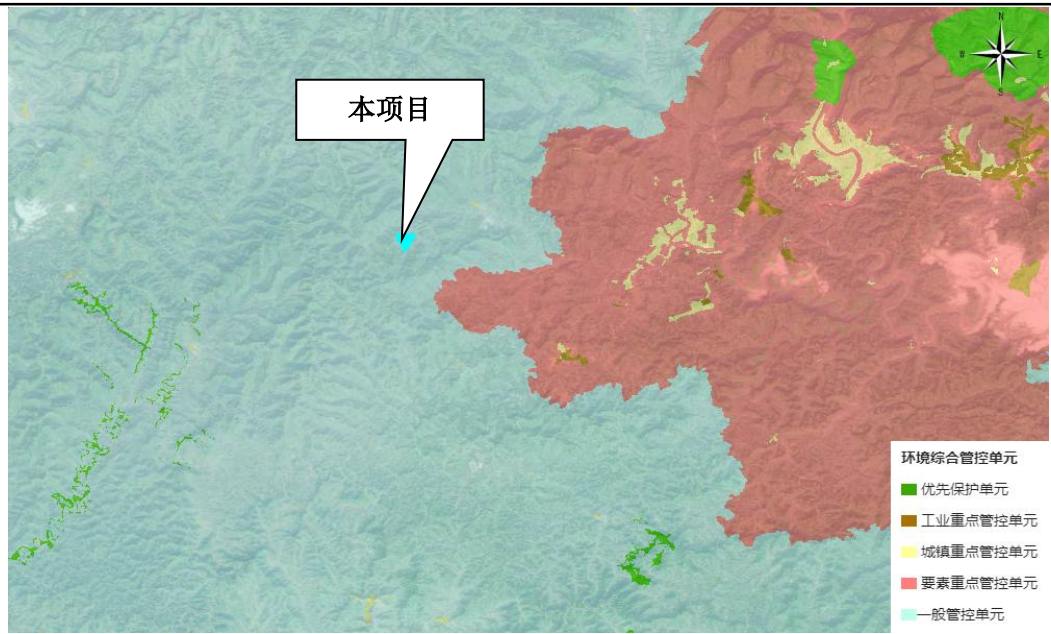


图1-2 巴中市环境管控单元图

根据巴府发〔2021〕5号，巴中市和恩阳区生态环境管控要求符合性分析如下：

表1-14 巴中市和恩阳区生态环境管控要求符合性分析

城市	总体管控要求	本项目情况	符合性分析
巴中市	<p>1.培育和引入产业必须符合国家产业政策，严控新建、扩建“两高”项目，强化企业环境管理；</p> <p>2.强化水、大气、土壤等污染源头管控，深化环境污染治理，完善污染治理基础设施，巩固提升环境质量；</p> <p>3.合理控制并优化生态环境敏感区内的旅游开发建设活动，合理开发利用水利资源，大力发展生态康养旅游产业。严格落实自然保护地、生态保护红线、集中式饮用水水源保护区等管控要求；</p> <p>4.加强农村环境综合治理，积极发展生态农业和有机农业，严格控制化肥、农药、农膜使用量，合理布局畜禽养殖，持续推进畜禽粪污综合利用；</p> <p>5.加强城乡集中式饮用水水源保护，确保饮用水水源安全；</p> <p>6.加强与相邻省、市的环境风险联防联控。</p>	<p>本项目属于页岩气勘探项目，符合国家产业政策，不属于“两高”项目；</p> <p>本项目钻井过程中产生的废水经过预处理后用于配置压裂液，最终产生的压裂返排液优先回用于其他井场配置压裂液，不能回用的返排液转运至四川鑫泓钻井废水有限公司进行处理；</p> <p>本项目放空天然气（页岩气）充分燃烧后排放。</p>	符合

	恩阳区	<p>1.加强流域水污染防治，推进流域水生态环境修复与治理；</p> <p>2.加强工业园区内和园区外企业污染排放监管，推进“散乱污”企业整治；</p> <p>3.强化扬尘源、燃烧源和移动源等大气污染防治；</p> <p>4.培育和引入食品、饮料等行业执行行业资源环境绩效指标准入要求；</p> <p>5.加强城市精细化管理，提升市民对环境的幸福感、获得感。</p>	<p>本项目位于雪山镇白岩村，不属于生态环境重点管控区；</p> <p>本项目属于页岩气勘探项目，符合国家产业政策，不属于“两高”项目。</p> <p>本项目钻井过程中产生的废水经过预处理后用于配置压裂液，最终产生的压裂返排液优先回用于其他井场配置压裂液，不能回用的转运至四川鑫泓钻井废水有限公司进行处理；</p> <p>本工程水基钻井固废（水基钻井岩屑和废钻井泥浆）以及沉淀污泥外运到符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂综合利用；废油（钻井及其配套设施保养产生含油固废）转运至有危废处理资质的单位处理；生活垃圾定期外运至附近垃圾收集点，再由当地乡镇环卫部门统一清运，废包装材料交由废品收购站处置；</p> <p>本项目放空天然气（页岩气）充分燃烧后排放；</p>	符合
--	-----	---	---	----

(2) 生态环境准入清单符合性分析

根据《长江经济带战略环境评价四川省巴中市“三线一单”生态环境分区管控优化完善研究报告》(2021.6)，本项目与巴中市“三线一单”的符合性分析见下表：

表 1-15 本项目与巴中市“三线一单”符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	巴中市普适性清单	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性分析
YS511903321000 1	恩阳河-恩阳区-小元村-控制单元	空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 暂无 限制开发建设活动的要求 暂无 不符合空间布局要求活动的退出要求 暂无 其他空间布局约束要求 暂无	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 不再新建、改扩建开采规模在 50 万吨/年以下的磷矿，不再新建露天磷矿 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	本项目属于页岩气勘探项目，不属于磷矿开采行业。	符合
		污染物排放管控： 允许排放量要求 暂无 现有源提标升级改造 暂无 其他污染物排放管控要求 暂无	污染物排放管控	城镇污水污染控制措施要求 1、持续推进环保基础设施补短板，完善污水收集处理系统。2、保障乡镇污水收集处理设施顺畅运行。3、推进污水直排口排查与整治，落实“一口一策”整改措施。 工业废水污染控制措施要求 1、落实主要污染物排放总量指标控制要求，加强入河排污口登记、审批和监督管理。2、强化流域内工业	本项目钻井过程中产生的废水经过预处理后能回用的用于配置泥浆，不能回用的由本项目项目部转运至四川鑫泓钻井废水有限公司进行处理，废水不外排。	符合

				<p>点源、规模化畜禽养殖场运行监管，避免偷排、漏排。</p> <p>农业面源水污染控制措施要求</p> <p>1、推进农村污染治理，稳步农村污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。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。严格做好“农家乐”、种植采摘园等范围内的生活及农产品产生污水及垃圾治理。</p> <p>2、以环境承载能力为约束，合理规划水产养殖空间及规模；推进水产生态健康养殖，加强渔业生产过程中抗菌药物使用管控。推进水产养殖治理，水产养殖废水应处理达到《四川省水产养殖业水污染物排放标准》后排放；实施池塘标准化改造，完善循环水和进排水处理设施；推进养殖尾水节水减排。</p> <p>3、以环境承载能力为约束，合理规划畜禽养殖空间及规模；推进畜禽粪污分类处置，根据排放去向或利用方式的不同执行相应的标准规范。不断提高畜禽养殖粪污资源化利用率及利用水平；设有污水排放口的规模化畜禽养殖场应当依法申领排污许可证。</p> <p>4、推进化肥、农药使用量“零增长”，逐步推进农田径流拦截及治理。</p> <p>船舶港口水污染控制措施要求</p>	
--	--	--	--	---	--

				饮用水水源和其它特殊水体保护要求		
		环境风险防控： 联防联控要求 暂无 其他环境风险防控要求 暂无	环境 风险 防 控	进一步完善工业企业和矿山环境风险防范和管理体系建设，开展企业风险隐患排查与风险评估，增强企业的环境风险意识，守住环境安全底线。落实“一河一策一图”风险管理和应急响应方案，提升风险应急管理水平。	建设单位将严格按照《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》《石油天然气钻井作业健康、安全与环境管理导则》《石油天然气钻井井控技术规范》（GB/T 31033-2014）、《钻井井控技术规范》（Q/SY1552-2012）等设立了风险防范措施。建设单位编制了环境风险应急预案，并严格按照预案相关管理要求进行了落实。	符合
		资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 暂无 地下水开采要求 暂无 能源利用总量及效率要求 暂无 禁燃区要求 暂无 其他资源利用效率要求 暂无	资 源 开 发 效 率 要 求	强化种植业节水；推进农村污水水质资源化利用。	本项目属于页岩气勘探项目，不属于种植业，本项目钻井过程中产生的废水经过预处理后能回用的用于配置泥浆，不能回用的由本项目项目部转运至四川鑫泓钻井废水有限公司进行处理，废水不外排。	符合
YS511903331000 1	恩阳区大气环境一般管控区	/	空 间 布	禁止开发建设活动的要求 / 限制开发建设活动的要求	/	/

			局 约 束	/ 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 /		
			污 染 物 排 放 管 控	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 减少工业化、城镇化对大气环境的影响，严格执行国家、省、市下达的相关大气污染防治要求。	本项目环境质量执行标准执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)：二级区域大气污染物削减/替代要求本项目周边大气环境。	符合
			环 境 风	/	/	/

			险 防 控			
			资 源 开 发 效 率 要 求	/	/	/
ZH51190330001	恩阳区一般管控单元	<p>空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求</p> <ul style="list-style-type: none"> -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、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 -禁止在法律法规规定的禁采区内开采矿产；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。 -禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。 -对全部基本农田按禁止开发的要求进行管理。涉及基本农田的区域，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。 -禁止在永久基本农田集中区域和其 	空 间 布 局 约 束	<p>禁止开发建设活动的要求</p> <p>(1) 严格控制开发建设项目布局，鼓励企业入园发展，工业园区外现有钢铁、有色金属、造纸、印染、原料药制造、化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭</p> <p>(2) 其他执行一般管控单元总体准入要求</p> <p>限制开发建设活动的要求</p> <p>执行一般管控单元总体准入要求</p> <p>允许开发建设活动的要求</p> <p>/</p> <p>不符合空间布局要求活动的退出要求</p> <p>(1) 现有企业按照相关规定限期入园搬迁或整治；</p> <p>(2) 执行一般管控单元总体准入要求</p> <p>其他空间布局约束要求</p> <p>/</p>	<p>①本项目不属于工业园区外现有钢铁、有色金属、造纸、印染、原料药制造、化工等污染较重的企业。</p> <p>②本项目属于允许建设的活动。</p> <p>③本项目临时占地类型为农用地</p> <p>④本项目水基钻井岩屑收集至清洁生产操作平台内的岩屑接收罐，交由符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂等进行资源化利用。</p> <p>油基岩屑采用油基岩屑收集罐暂存后，剩余油基泥浆交由企业内部井队回收，交有危险废物处置资质单</p>	符合

		<p>他需要特别保护的区域选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。</p> <p>限制开发建设活动的要求</p> <p>-涉及法定保护地，严格按照国家及地方法律法规、管理办法等相关要求进行控制。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>-按照相关要求严控水泥新增产能。</p> <p>-因地制宜地发展适宜产业，在不损害生态系统功能的前提下，适度发展旅游、农林牧产品生产和加工、生态农业、休闲农业等产业；</p> <p>-严格控制非农业建设占用农用地。</p> <p>-大气环境布局敏感重点管控区：（1）坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。（2）提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗要达到清洁生产先进水平。严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。</p> <p>-大气弱扩散重点管控区：强化落后产能退出机制，对能耗、环保、安全、技术达不到标准，生产不合格或淘汰类产品的企业和产能，依法予以关闭淘汰，推动重污染企业搬迁入园或依</p>		<p>位进行处置。</p> <p>⑤本项目属于页岩气勘探项目，不属于磷矿开采行业，不属于养殖业</p>	
--	--	---	--	---	--

		<p>法关闭。对长江及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的生产企业，加快推进就地改造异地迁建、关闭退出。开展差别化环境管理，对能耗、物耗、污染物排放等指标提出最严格管控要求，倒逼竞争乏力的产能退出。支持现有钢铁、水泥、焦化等废气排放量大的产业向有刚性需求、具有资源优势、环境容量允许的地区转移布局。</p> <p>-水环境农业污染重点管控区：（1）稳步推进建制镇污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB 51 2626-2019）要求。（2）深入推进化肥减量增效。鼓励以循环利用与生态净化相结合的方式控制种植业污染，农企合作推进测土配方施肥。</p> <p>不符合空间布局要求活动的退出要求</p> <p>-全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。</p> <p>-针对现有水泥企业，强化污染治理和污染物减排，依法依规整治或搬迁。</p> <p>其他空间布局约束要求 △</p>				
		<p>污染物排放管控： 允许排放量要求 /</p>	<p>污 染 物</p>	<p>现有源提标升级改造 （1）到 2025 年，农村生活污水处理覆盖率达到 70%。</p>	<p>①本项目钻井过程中产生的废水经过预处理后能回用的用于配</p>	<p>符合</p>

		<p>现有源提标升级改造</p> <p>-加快现有乡镇污水处理设施升级改造，按要求达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标后排放。</p> <p>-在矿产资源开发活动集中区域，废水执行重金属污染物排放特别限值。</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。</p> <p>-火电、水泥等行业按相关要求推进大气污染物超低排放和深度治理。</p> <p>-调整优化畜禽养殖区域布局，实施规模化畜禽养殖场标准化建设和改造，加强禽畜养殖粪污治理，深入推广畜禽清洁养殖，养殖场的养殖规模要与周边可供消纳的土地量相匹配，并具备完善的雨污分流、粪便污水资源化利用设施。强化畜禽养殖散户管理，禁止畜禽粪污直排。</p> <p>其他污染物排放管控要求</p> <p>污染物排放绩效水平准入要求：</p> <p>-到 2025 年乡镇污水处理率达 95%；</p> <p>到 2030 年乡镇污水处理率达 100%；</p> <p>-大中型矿山达到绿色矿山标准，引导小型矿山按照绿色矿山标准规范法发展。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。</p> <p>-新、改扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流，畜禽粪污实现资源化利用；散养密集区要实行畜禽粪便污水分户收集，集中处理利用；</p>	<p>排放 管 控</p>	<p>(2) 其他执行一般管控单元总体准入要求。</p> <p>新增源等量或倍量替代</p> <p>执行一般管控单元总体准入要求</p> <p>新增源排放标准限值</p> <p>执行一般管控单元总体准入要求</p> <p>污染物排放绩效水平准入要求</p> <p>执行一般管控单元总体准入要求</p> <p>其他污染物排放管控要求</p> <p>/</p>	<p>置泥浆，不能回用的由本项目项目部转运至四川鑫源钻井废水有限公司进行处理，废水不外排。</p> <p>②本项目水基钻井岩屑收集至清洁生产操作平台内的岩屑接收罐，交由符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂等进行资源化利用。</p> <p>油基岩屑采用油基岩屑收集罐暂存后，剩余油基泥浆交由企业内部井队回收，交有危险废物处置资质单位进行处置。油基岩屑采用油基岩屑收集罐暂存后，剩余油基泥浆交由企业内部井队回收，交有危险废物处置资质单位进行处置。</p>	
--	--	---	-----------------------	--	--	--

		<p>-屠宰项目必须配套污水处理设施或进入城市污水管网。</p> <p>-到 2021 年底，全市生活垃圾收转运处置体系覆盖 95%以上行政村，再生资源回收网点覆盖 30%以上行政村。全市 95%以上行政村的生活垃圾得到有效治理，到 2023 年，全市生活垃圾收转运处置体系覆盖所有行政村，再生资源回收网点覆盖 60%以上行政村，实现保洁员配备合理、管理有效、村组保洁工作运转有序。到 2025 年，乡镇和农村地区生活垃圾分类工作取得明显成效。生活垃圾减量化、资源化、无害化水平显著提高，基本建立“垃圾分类有特色、转运设施较齐全、村庄保洁见长效，资金投入有保障、监管制度较完善”的农村生活垃圾治理体系。</p> <p>-到 2025 年底，全市有机肥使用面积达到 370 万亩。平均耕地质量提升一个等级，化肥使用量总体保持零增长。</p> <p>-2025 年主要粮经作物主产区农药包装废弃物回收率达 80%</p>				
		<p>环境风险防控： 联防联控要求 强化大气污染区域联防联控措施，实施重污染天气应急管控。修订重污染天气应急预案，动态更新污染源排放清单，落实重点企业错峰生产、压产限产、工地停工等强制性措施，有效</p>	<p>环境 风险 防 控</p>	<p>严格管控类农用地管控要求 执行一般管控单元总体准入要求 安全利用类农用地管控要求 执行一般管控单元总体准入要求 污染地块管控要求 执行一般管控单元总体准入要求 园区环境风险防控要求</p>	<p>①项目施工期间将严格施工扬尘监管，采用洒水降尘等措施进行施工期扬尘防治，可有效避免施工期扬尘对大气环境的影响。</p>	<p>符合</p>

		<p>减缓重污染天气影响。 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,须经评估、修复满足相应用地功能后,方可改变用途。 -加强“散乱污”企业环境风险防控。 -现有涉及五类重金属的企业,严控污染物排放,限时整治或搬迁。 用地环境风险防控要求:-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。 -定期对单元内尾矿库进行风险巡查,建立监测系统和环境风险应急预案;完善各尾矿库渗滤液收集、处理、回用系统,杜绝事故排放;尾矿库闭矿后因地制宜进行植被恢复和综合利用。 -规范排土场、渣场等整治。 -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。</p>		<p>/ 企业环境风险防控要求 执行一般管控单元总体准入要求 其他环境风险防控要求 /</p>	<p>②本项目不涉及铅、汞、镉、铬、砷五类重金属污染物排放。 ③本项目不使用农药。本项目产生的水基钻井岩屑及泥浆定期由建设单位转运至符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂综合利用。</p>	
		<p>资源开发利用效率要求: 水资源利用总量要求 / 地下水开采要求 -巴中市 2025 年地下水开采控制控制量保持在 1400 万 m³ 以内。 -地下水开采量控制在可开采量的允许范围内,抑制用水过度增长。</p>	<p>资源 开发 效率 要求</p>	<p>水资源利用效率要求 执行一般管控单元总体准入要求 地下水开采要求 / 能源利用效率要求 执行一般管控单元总体准入要求 其他资源利用效率要求 /</p>	<p>①本项目不涉及地下水开采。 ②本项目不建设燃煤锅炉,能源主要依托电网供电,在电网不能满足要求时使用柴油发电机供电;本项目不焚烧秸秆和垃</p>	<p>符合</p>

	<p>能源利用总量及效率要求</p> <p>-推进清洁能源的推广使用，全面推进散煤清洁化整治；禁止新建每小时10 蒸吨以下的燃煤锅炉及其他燃煤设施。</p> <p>-禁止焚烧秸秆和垃圾。</p> <p>禁燃区要求</p> <p>在禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料。禁燃区内禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建成的，应当于2021 年 12 月 31 日前改用天然气、页岩气、液化石油气、电或其他清洁能源。现有燃用高污染燃料燃用设施在拆除或改造前，有关单位（企业）应当采取措施，确保大气污染物排放达到国家规定标准。</p> <p>其他资源利用效率要求</p> <p>到 2025 年，巴中市农田有效灌溉系数达到 0.56；到 2030 年，巴中市农田有效灌溉率提到 40%，农田灌溉用水有效利用系数提高到 0.62 左右。</p>		<p>圾；本项目不涉及高污染燃料的使用。</p>	
<p>经上述分析，本项目符合《巴中市生态环境保护委员会办公室关于加强生态环境分区管控的通知》（巴环委办〔2024〕3 号）及《长江经济带战略环境评价四川省巴中市“三线一单”生态环境分区管控优化完善研究报告》的相关要求。</p>				

二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于四川省巴中市恩阳区渔溪镇金凤村 6 组，井口位置与渔溪镇场镇直线距离约 5.2km，本项目地理位置见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>一、项目由来</p> <p>为加快四川盆地巴中区块油气勘查，依据中国石化勘探分公司页岩气项目部文件《关于启动庆页 1 井、巴页 2HF 井钻探工程的通知》（勘探工单页岩气（2024）18 号），中国石油化工股份有限公司勘探分公司拟在四川省巴中市恩阳区渔溪镇金凤村 6 组部署巴页 2HF 井钻探工程项目，以探明凉高山组二段储量。</p> <p>本项目的实施可以增大清洁能源开采量，缓解用气紧张，提高资源开采利用率，增加企业经济效益，促进社会、经济发展，同时可通过改变能源结构，增大区域清洁能源的使用，对改善区域大气环境质量有积极意义。</p> <p>二、项目组成及规模</p> <p>1、基本情况</p> <p>项目名称：巴页 2HF 井钻探工程；</p> <p>建设单位：中国石油化工股份有限公司勘探分公司；</p> <p>建设地点：四川省巴中市恩阳区渔溪镇金凤村 6 组（井口坐标：106°25'45.50211"，31°47'24.83963"）；</p> <p>项目投资：8000 万元；</p> <p>建设性质：新建；</p> <p>井别：预探井；</p> <p>井型：水平井；</p> <p>设计井深：斜深 6550.00m（含直井段 3510m）、垂深 3895.85m，其中水平段长 2000.95m。</p> <p>钻井液体系：导管采用清水或钻井液钻进，一开和二开上部采用气体钻，二开下部水基钻井液钻进，三开井段使用油基钻井液。</p> <p>完钻层位：侏罗系凉高山组二段下亚段上油气层。</p>

完井方式：套管完井。

2、项目组成

本项目建设内容包括钻前工程、钻井工程、压裂测试工程三部分

(1) 钻前工程

本项目仅新建 1 座方井、井架基础等配套钻井设备，其余工程利用原巴中 2HF 井钻探工程项目的工程。

本项目钻前工程主要工程内容及工程量见下表。

表 2-1 钻前工程主要工程量表

序号	名称		单位	数量	备注
1	道路工程	新建进场道路	m	65	依托原巴中2HF井钻探工程
		新建污水池简易道路	m	100	依托原巴中2HF井钻探工程
		利用乡道沥青公路	m	6000	依托原巴中2HF井钻探工程
		利用村道水泥公路	m	7200	依托原巴中2HF井钻探工程
2	井场工程	井场面积	m ²	7800	依托原巴中2HF井钻探工程
3	池体工程	污水池（1座）	m ³	1000	依托原巴中2HF井钻探工程
		应急池（1座）	m ³	1000	依托原巴中2HF井钻探工程
		放喷池（2座）	m ³	600	依托原巴中2HF井钻探工程
		清水池（1座）	m ³	4000	依托原巴中2HF井钻探工程
4	办公及生活设施	活动板房	m ²	900	依托原巴中2HF井钻探工程
5	供水工程	工程用水取自芝子河，位于井口北侧，最近点距离井口约1.75km，高差约185m，可保证井队井场施工及井队生产用水需要			依托原巴中2HF井钻探工程

(2) 钻井工程

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、活动房等）搬运至井场，并进行安装和调试，然后进行钻井作业。

表 2-2 钻井工程内容

工程类型	工程名称	工程内容	备注
钻井工	钻井设备安装	钻井成套设备搬运、安装、调试	新建
	钻机作业	钻井作业主要包括钻进、钻进辅助作业、固井等过程	新建
	污染物处理	钻井废水、洗井废水暂存于污水罐、污水池，优先循	新建

程		循环利用，不能利用的部分及时由罐车拉运至四川鑫泓钻井废水处理厂集中处理；井场污染区雨水经收集后暂存于污水池，压裂返排液暂存于放喷池，之后抽至压裂储罐，在及时由罐车拉运至四川鑫泓钻井废水处理厂集中处理。	
	完钻后设备搬迁	完钻后对井场钻井设备进行搬迁和井场清理	新建

(3) 压裂测试工程

本项目压裂测试工程主要包括洗井、射孔、压裂、测试放喷，以及工程完工后设备的搬迁和井场清理等过程。

(4) 项目建设内容及组成

本项目组成包括主体工程、辅助工程、环保工程、公用工程、办公及生活设施、仓储设施，项目组成及主要环境问题，见下表。

表 2-3 巴页 2HF 井项目组成一览表

名称	建设内容	建设规模	可能产生的环境影响	备注
主体工程	钻前工程	新建井场规模 130m×60m，井场后场地坪全部采用水泥混凝土硬化，前场地坪采用级配碎石铺垫。井场内设备、设施基础包括井架基础、钻井设备、泥浆循环处理系统、柴油发电机、泥浆药品台、环保设备等基础；新建 1 座污水池 1000m ³ 和应急池 1000m ³ （合建），2 座放喷池容积各 300m ³ ，1 座清水池 4000m ³ 等池体工程新建进场道路 65m，新建污水池简易道路 100m，道路路面采用泥结碎石路面，路基宽度为 5m，行车道宽 4m，两边设硬路肩各 0.5m 宽	临时占用部分土地，改变土地利用现状，破坏植被，改变自然地形地貌，可能导致水土流失，施工扬尘、噪声、固废	利用原巴中 2HF 井场
	钻井工程	新钻气井，井别：预探井，井型：水平井；设计井深：斜深 6544.00m，垂深 3895.85m；选用 ZJ70D 型钻机，安装相关钻井设备	作业废水及员工生活污水；岩屑及废泥浆、员工生活垃圾；钻井设备噪声	新建
		测井、取心、录井：主要就是取样分析地质等情况。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、气层进行的中途测试	测井、取心、录井过程基本不涉及污染物；中途测试产生放喷燃烧废气、放喷气	新建

				流噪声	
		压裂测试工程	洗井：采用清水对套管墙进行清理； 射孔：采用射孔器对目的层预定深度进行射孔作业 压裂测试放喷：若获得较好产量或试挤排量太低则不再加砂压裂；若试挤排量达到加砂压裂要求且产量低、井控风险小，则进行加砂压裂测试，压裂采用常规加砂压裂方式	测试产生废气、放喷气流噪声，洗井废水、压裂返排液等	新建
辅助工程		泥浆循环罐基础	布置于井场北侧，含除砂器、除泥器、振动筛、离心机、除气器等装置、6个容积60m ³ （含搅拌机）循环罐、泥浆储备罐20个，每个容积60m ³	设备噪声、废水	利用原巴中2HF井场
		机房基础（发电机房及高低压配电房基础）	布置于井场西北侧，15.3m×12.5m，占地191.25m ²	废气、设备噪声	利用原巴中2HF井场
环保工程	废气处理	放喷池	新建两个放喷池，分别位于井场西北侧、西南侧，容积2*300m ³	临时占用土地，放喷废气、噪声、燃烧热辐射	利用原巴中2HF井场
	废水处理 / 固废处理	泥浆不落地操作平台（108m ² ）	30m ³ 污水罐2个	土壤、地下水、地表水等污染，固废	
			清水池1000m ³ ，采用水泥砂浆地层，设置土工膜防渗，位于井场外北侧		
			应急池1000m ³ ，与污水池合建，采用水泥砂浆地层，设置土工膜防渗，位于井场外北侧		
30m ³ 岩屑接收罐、岩屑暂存罐各2个，脱稳剂配置罐2个，其中1个可用作应急暂存罐					
		螺旋输送、泥水分离系统、板框压滤装置1套			
		危废暂存间	设置在井场东北侧，占地面积5m ² ，用于废油的暂存，危废暂存间应进行重点防渗，设置围堰，进行“防风、防雨、防晒、防渗”处理		

		地下水分区防渗	重点防渗区：泥浆储备罐基础、泵房基础、泥浆不落地平台、柴油罐基础、机房基础、危废暂存间等； 一般防渗区：除重点防渗区域外的井场作业区地面	渗漏污染土壤、地下水环境、固废、恶臭	
公用工程		给水	生活用水桶装水车载至场地。钻井用水工程用水取自周边灌溉水及杨家河。	/	依托原巴中2HF井场
		场外排水	自然雨水排向坡顶新建截水沟，再沿截水沟排向道路边沟	渗漏污染土壤、地下水环境	利用原巴中2HF井场
		场内排水	井场四周设置边沟，用于排泄井场内的雨水，在清水沟出水口设置2m×2m×1m的环境检测池，用于检测边沟内雨水是否被污染，环境检测池内设置有隔油池、沉砂池。井口区域雨水收集在方井内，通过污水泵泵入污水罐中；井场主要设备基础周边设环状排污沟，将井场主要设备基础产生的污水将井场产生的污水通过主排污沟排入污水池。	渗漏污染土壤、地下水环境	
			井场清洁区雨水通过井场边沟和环境检测池内设置的隔油池处理后排入污水罐中		
			生活污水经环保厕所收集后用作农肥		
			生产废水由本项目项目部转运至四川鑫泓钻井废水有限公司进行处理		
	供电	采用电网供电、柴油发电机	燃油废气、噪声	利用原巴中2HF井场	
办公及生活设施	生活营地	井场外东南侧，占地面积900m ² ，作为办公生活用房	废水、固废	利用原巴中2HF井场	
仓储设施	泥浆循环罐	位于井场北侧，设置6个60m ³ 泥浆循环罐	废水、固废	利用原巴中2HF井场	
	泥浆储备罐	位于井场北侧，设置20个60m ³ 泥浆储备罐	废水、固废	利用原巴中2HF井场	
	清水罐	位于井场外西北侧，设置1个40m ³ 的软体罐，用于存放清水	/	利用原巴中2HF井场	
	储油罐	位于井场南侧，设置2个30m ³ 的柴油罐	渗漏污染土	利用原巴中2HF井场	

污水罐	3 个，每个容积 30m ³ ，位于泥浆不落地基础平台	壤、地下水环境	利用原巴中 2HF 井场
岩屑收集罐	用于水基岩屑的收集，设置 2 个，具体分为接收罐 1 个，暂存罐 1 个，每个容积 30m ³ ，位于泥浆不落地基础平台		利用原巴中 2HF 井场
脱稳罐	2 个，每个容积 40m ³ ，其中 1 个可用作应急暂存罐，位于泥浆不落地基础平台		利用原巴中 2HF 井场
压裂液罐	13 个，每个容积 40m ³ ，用于压裂液储存和压裂返排液暂存		利用原巴中 2HF 井场

4、工程主要设备设施

本项目钻井设备主要包括钻机、泥浆泵、振动筛等，具体设备见表 2-4。

表 2-4 工程设备设施一览表

序号	名称	功率或负荷	数量	备注
1	钻机	ZJ70D	1	/
2	空压机1	/		/
3	增压机	/	4	/
4	井架	450t	1	/
5	天车	450t	1	/
6	游动滑车	450t	1	/
7	大钩	450t	1	/
8	水龙头	450t	1	/
9	转盘	450t	1	/
10	绞车	450t	1	/
11	顶驱	450t	1	/
12	电磁刹车	/	1	/
13	钻井泵	1600hp或 2200h（（单 泵功））	3	高压泵
14	钻杆水泥头 及其连接流程	105MPa	1	/
15	柴油机	1300kW	4	/
16	发电机	400kW	2	/
17	单闸板	35MPa	3	
18	双闸板防喷器	70MPa	2	/
19	环型防喷器	70MPa	3	/
20	压井管汇	105MPa	1	/
21	节流管汇	70MPa	1	/
22	液气分离器	4MPa	2	/
23	自动点火装置	/	2	/
24	手动点火装置	/	2	/
25	司钻控制台	/	1	/
26	节流控制箱	/	2	/

钻井工程

27	远程控制台	/	1	/	
28	地面高压管汇、水龙带	≥52MPa	1	高压管汇通径≥102mm，加装70MPa单流阀、泄压阀，杜绝高压传到泵，同时不影响放回压	
29	除砂器	45kW	1	/	
30	除泥器	45kW	1	/	
31	振动筛	4kW	2	处理量≥55L/s	
32	除气器	11kW	1	排气管线接出井场	
33	离心机	69kW	1	/	
34	液压大钳	/	1	/	
35	搅拌机	/	12	/	
36	灌浆装置	/	1	小罐计量	
37	循环罐	60m ³	6	锥形罐除外、带搅拌机	
38	储备罐	60m ³	20	/	
39	加重装置	/	3套	气动下料	
40	钻井参数仪	/	1	钻压、扭矩、转速、泵压、泵冲、悬重、泥浆体积等八道参数以上，司钻台、监督房、工程师房内有显示屏	
41	二层台逃生装置	/	1	/	
42	测斜仪	/	1	满足施工要求	
43	锅炉、蒸汽发生器	/	1	满足防冻保温、解冻的需要	
44	卫星电话	/	1	应急通讯	
45	柴油储罐	30m ³	2	/	
46	柴油发电机组	1300kW		应急能源	
47	压裂车	/	28	两台备用	压裂设备
48	压裂液罐	40m ³	13	/	
49	岩屑接收罐	30m ³	1	/	
50	岩屑暂存罐	30m ³	1	/	
51	岩屑脱稳罐	40m ³	2	/	
52	污水罐	30m ³	3	/	泥浆不落地操作平台
53	螺旋输送、板框压滤装置	套	1	/	
54	清水罐	40m ³	1	/	
55	正压式呼吸器	/	20	/	
56	便携式可燃气体监测仪	/	20	/	
57	便携式有毒有害气体监测仪	/	20	/	
58	高浓度有毒气体监测仪	/	5	/	防护设备
59	高浓度可燃气体监测仪	/	5	/	
5、主要原辅材料及能源消耗情况					

本项目钻井作业过程消耗的原辅材料及能源主要有水、钻井液等，项目主要原辅材料消耗情况见下表。

表 2-5 钻井作业原辅材料消耗一览表

类型	材料名称	规格型号	形态	单位	用量
能源	柴油	/	液态	t	262
固井作业	消泡剂	/	固态	t	4.1
	降失水剂	/	固态	t	28.5
	膨胀剂	/	固态	t	26.1
	增强剂	/	固态	t	26.1
	防窜剂	/	固态	t	26.7
	缓凝剂	/	固态	t	25.0
	加重剂	/	固态	t	125.1
	微硅	/	固态	t	40.2
	减阻剂	/	固态	t	20.7
	增韧防漏剂	/	固态	t	18.5
	胶乳或胶粒	/	液态	m ³	68.9
	GJ-1型泥饼固化剂	/	液态	m ³	9.8
	GJ-2型泥饼固化剂	/	液态	m ³	19.7
	隔离液	/	液态	m ³	73.8
	冲洗液	/	液态	m ³	61.5
	钻井液	膨润土粉	/	固态	t
纯碱		Na ₂ CO ₃	液态	t	4
氢氧化钠		NaOH	液态	t	6
聚丙烯酸钾		K-PAM	固态	t	6
高黏羧甲基纤维素钠盐		/	固态	t	4
天然高分子降滤失剂		/	固态	t	15
抗高温降黏降滤失剂		/	固态	t	10
钻井液用润滑剂（液体）		/	固态	t	5
聚合物降黏剂		/	固态	t	7
多软化点封堵防塌剂		/	固态	t	20
双保型纳米乳液		/	液态	t	15
消泡剂		/	液态	t	1
重晶石粉		/	液态	t	1400
固体润滑剂		/	液态	t	2
聚合醇防塌剂		/	固态	t	20
有机胺		/	固态	t	3
硅醇抑制剂		/	固态	t	3
非渗透处理剂		/	固态	t	4
磺化酚醛树脂	/	固态	t	20	

完井、压裂等作业	磺化褐煤树脂	/	固态	t	20	
	超细碳酸钙	/	固态	t	20	
	随钻堵漏剂	/	固态	t	15	
	复合堵漏剂	/	固态	t	45	
	刚性堵漏剂	/	固态	t	10	
	净水剂	/	固态	t	2	
	活性炭	/	液态	t	0.2	
	润湿反转剂	/	固态	t	5	
	油基钻井液	/	固态	m ³	621	
	稀盐酸（15%）	HCl	固态	m ³	4.9	
	压裂液	/	液态	m ³	615.2	
	压裂液添加剂	瓜胶	/	固态	t	73.8
		杀菌剂	/	固态	t	48720.1
		粘土稳定剂	/	固态	t	268.0
		助排剂	/	固态	t	146.2
		碳酸钠	/	固态	t	243.6
		高温交联剂	/	固态	t	243.6
		破胶剂	/	固态	t	121.8
压裂支撑剂	/	固态	t	243.6		
废水井场就地预处理药剂	无机盐混凝剂	/	固态	t	36.7	
	有机絮凝剂	/	固态	t	38.1	
注：①根据调查，对于ZJ70D钻机，钻井阶段柴油消耗为4t/100m，设计井斜深约6550m，则柴油总用量约为262t；②井场设柴油罐区约70m ² ，柴油罐2个，柴油罐容积为30m ³ ，柴油最大的储存量约30t。③本项目采用罐车将盐酸运至井场，在作业前根据井身结构提前预估盐酸用量，采取用多少运多少原则，盐酸不在井场内储存。盐酸运输交由第三方有资质单位进行运输。						
（1）钻井泥浆性质及作用						
<p>钻井泥浆是钻探过程中，孔内使用的循环冲洗介质。钻井泥浆是钻井的血液，又称钻孔冲洗液。钻井泥浆按组成成分可分为清水、泥浆、无粘土相冲洗液、乳状液、泡沫和压缩空气等。泥浆是广泛使用的钻井液，主要适用于松散、裂隙发育、易坍塌掉块、遇水膨胀剥落等孔壁不稳定岩层。</p> <p>钻井液主要功用是：①冷却钻头、洗净孔底、带出岩屑。②润滑钻具。③停钻时悬浮岩屑，保护孔壁防止坍塌，平衡地层压力、压住高压油气水层。④输送岩心，为孔底动力机传递破碎孔底岩石需要的动力等。钻井中钻井液的循环程序包括：钻井、液罐、经泵→地面、管汇→立管→水龙带、水龙头→钻柱</p>						

内→钻头→钻柱外环形空间→井口、泥浆（钻井液）槽→钻井液净化设备→钻井液罐。

（2）钻井泥浆类型及本工程泥浆组成

钻井泥浆的类型较多，根据不同的地层地质情况，选用不同的泥浆。泥浆主要分为水基泥浆这种基本类型。本项目严禁使用含有重金属的稀释剂抗高温钻井液。本项目钻井阶段每开使用的钻井泥浆体系及配方见下表。

表 2-6 本工程钻井泥浆体系及配方

开钻序号	井眼尺寸 (mm)	井段 (m)	钻井液体系	钻井液配方
导管	660.4/558.8	0~60	清水或膨润土钻井液	使用膨润土浆钻井液配方：膨润土、纯碱、HV-CMC； 其他添加剂：堵漏剂等
一开	444.5/406.4	60~701	气体或聚合物防塌钻井液钻进	气体钻：氮气 聚合物防塌钻井液：膨润土、纯碱、HV-CMC、聚丙烯酸钾、天然高分子降失水剂、多软化点封堵防塌剂； 其它添加剂：烧碱、降黏剂等
二开	311.2	701~3100	气体或聚合物防塌钻井液钻进	气体钻：氮气 聚合物防塌钻井液：膨润土、纯碱、HV-CMC、聚丙烯酸钾、天然高分子降失水剂、多软化点封堵防塌剂； 其它添加剂：烧碱、降黏剂等
		3100~3482	高性能防塌钻井液	膨润土、聚丙烯酸钾、天然高分子降失水剂、深井防高温树脂、深井防塌树脂、双保型纳米乳液、多软化点封堵防塌剂、聚合醇防塌剂、非渗透处理剂； 其它添加剂：烧碱、降黏剂、消泡剂、加重剂、堵漏剂、超细碳酸钙等
三开	215.9	3482~6550	油基钻井液	基液（柴油：CaCl ₂ 盐水）、乳化剂、润湿剂、增黏剂、CaO、有机土、降滤失剂、高效封堵剂、超细碳酸钙； 其它添加剂：加重剂等

项目钻井泥浆主要材料成分见下表。

表 2-7 钻井液主要材料物理化学特性

序号	材料名称	物理化学特性
1	膨润土	以蒙脱石为主要矿物成分（85~90%），由两个硅氧四面体夹一层铝氧八面体组成的2：1型晶体结构，呈如黄绿、黄白、灰、白色等各种颜色
2	纯碱 (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

3	氢氧化钠	无机化合物，化学式NaOH，也称苛性钠、烧碱、固碱、火碱、苛性苏打。氢氧化钠具有强碱性，腐蚀性极强，可作酸中和剂、配合掩蔽剂、沉淀剂、沉淀掩蔽剂、显色剂、皂化剂、去皮剂、洗涤剂，用途非常广泛
4	聚丙烯酸钾	该产品是一种无毒、无腐蚀的井壁稳定剂，易溶于水。具有抑制泥页岩及钻屑分散作用，兼有降失水、改善流型和增加润滑等性能。可以有效的抑制地层造浆并能与多种处理剂配伍，是一种应用广、较理想的井壁稳定剂。外观呈白色或淡黄色粉末。
5	超细碳酸钙	碳酸钙粉体平均粒径 $0.02\mu\text{m}<d\leq 0.1\mu\text{m}$ 的碳酸钙，可广泛应用于塑料工业的电线、皮布、成型品、硬管、异形压出、地砖、薄膜、EVA海绵，涂料工业的粉末涂料、合成树脂、釉药、油性漆、乳胶漆、初层漆，橡胶工业的鞋类、电线电缆、轮胎、海绵、胶质糊、橡胶里布、皮带软管、造纸，工业的涂布、填充以及燃料颜色剂、牙膏、化妆品、食品添加剂、酸中和剂等
6	氯化钾	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
7	无荧光液体润滑剂	液体润滑剂种类繁多，包括矿物油、合成油、动植物油和水基液体等
8	加重剂	BaSO ₄ ，常作为钻井泥加重剂使用
9	CaCl ₂	微苦。它是典型的离子型卤化物，室温下为白色、硬质碎块或颗粒。它常见应用包括制冷设备所用的盐水、道路融冰剂和干燥剂
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	降黏降滤失剂	丙烯酰胺（AM）、丙烯酸（AA）、甲基丙烯磺酸钠（SMS）、乙烯基铵盐阳离子单体（CM）等为原料，通过优化合成条件及配方合成，作用为降滤失剂，具有抗温、降滤失、黏切和防塌等功效
12	堵漏剂	不同粒径的棉纤维粉、木质纤维粉和矿物纤维的复配物
13	天然高分子降失水剂	水分% ≤ 10.0 、水不溶物% ≤ 5.0 、 0.9mm 、孔径筛余物% ≤ 10.0 、表粘度（10%水溶液） $\text{mPa}\cdot\text{s}\leq 15.0$ 、粘率% ≥ 70.0 、160°C热滚后，表观粘度 $\text{mPa}\cdot\text{s}\leq 27.5$ 抗饱和盐、抗温 $\leq 200^\circ\text{C}$ 。
14	基础油（白油）	白油：C16~C31的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。油基钻井液：基本组成是油、水、有机粘土和油溶性化学处理剂。 本项目使用油基钻井液由白油、有机土、主乳化剂、润湿剂、降滤失剂、封堵剂、加重剂组成的钻井液体系。主要成分为白油，无色透明油状液体，没有气味。比重0.831~0.883，闪点（开式）164~223°C，运动黏度（50°C）5.7~26mm ² /s，酸值 ≤ 0.05 。对酸、光、热均稳定，不溶于乙醇，溶于乙醚、苯、石油醚等，并可与多数脂肪油互溶。为液体类烃类的混合物，主要成分为C16~C31的正异构烷烃的混合物，是自石油分馏的高沸馏分，依据黏度等性质的不同。白油的分子量通常都在250~450范围之内，具有良好的氧化安定性、化学稳定性、光安定性，无色、无味，不腐蚀纤维纺织物。

根据巴页 2HF 井钻井工程钻井液使用材料判断，水基钻井液的组成物质化学性质稳定，以无毒无害的无机盐和大型聚合物为主，产生的废水主要污染物以 COD、SS、pH、盐分、Cl⁻为主，不含汞、铬、铅等重金属有毒有害物质。

6、公用工程

（1）供电

本项目供电来源主要为电网供电，当电网遇到不可控因素无法使用时采用柴油发电机发电，本项目配置 2 台 1300kW 的备用发电机，发电机机组设置在发电机房内。

(2) 给水工程

分为作业用水和生活用水，作业用水包括钻井、洗井。

生活用水利用当地井水和桶装水。

作业用水取自芝子河，位于井口北侧，最近距离约 1.75km，低于井口海拔约 185m，可保证井队井场施工及井队生产用水需要。

(3) 排水工程

项目井场采用了清污分流制。雨水依靠井站设置的地面坡度，就地散排至井站四周设置的截水沟，排出站外。建设方在井场工艺区（储备罐基础、泥浆不落地基础、循环罐基础、泥浆泵基础、机房基础、井架基础等）四周设置了内排污沟，可有效避免上述区域的污水进入清洁雨水排水系统。

工程废水主要是钻井废水、洗井废水、生活污水，钻井废水、洗井废水暂存于污水罐、污水池中，用于配置压裂液，返排的压裂废水暂存已做防渗处理的放喷池中，及时用泵抽至压裂液储罐中，由项目部通过罐车拉运至四川鑫泓钻井废水处理有限公司处理后达标排放，生活污水经处理后优先利用，无法利用部分作为农肥。

7、工程占地与土石方平衡

(1) 工程占地情况

1) 占地面积

本工程占地面积约 1.6347 公顷（16347m²）。工程占地情况见下表。

表 2-8 项目占地面积一览表

序号	用地项目	土地类型	用地面积 (m ²)	备注
1	井场占地	农用地、建设用地	10147	临时用地
2	污水池及应急池	农用地	800	
3	放喷池及便道	农用地	1000	
4	道路用地	农用地、建设用地	1067	
5	表土堆场	农用地	3333	
总计			26533	

2) 占地类型

根据巴中市自然资源和规划局出具的《关于巴中 2HF 井钻探工程临时用地

的批复》（巴自然资规函〔2023〕524号），本项目工程占地以农用地为主，其中耕地 1.3762 公顷，含永久基本农田 1.3181，其他农用地 0.1668 公顷，建设用地 0.0917 公顷，不占用天然林、公益林等林地。

（2）土石方平衡

本项目土建工程主要是方井开挖，方井开挖土方量为 204.9m³，开挖土方全部用于场内平衡消纳，无弃方产生。

8、气藏特征与资源情况

（1）项目地质构造位置

巴页 2HF 井构造位置位于川北低缓褶皱带元坝中部断褶带。

（2）气藏特性

1) 油气层位置预测

根据区域资料、地震资料及工区钻井情况分析，综合预测本井将钻遇以下主要油气层：

A、凉高山组二段中亚段砂岩油气层：3890-3915m，厚度 25m，岩性为灰色、浅灰色细砂岩。

三维地震预测凉高山组二段砂岩储层发育，含气性好，综合研究预测本井在凉高山组二段钻遇砂岩油气层。

B、凉高山组二段下亚段泥页岩油气层：3915-3928m，厚度 13m，岩性为深灰色、灰黑色泥岩、碳质泥页岩夹薄层粉砂岩。

三维地震预测凉高山组二段泥页岩储层发育，综合研究预测本井在凉高山组二段下亚段钻遇泥页岩油气层。

2) 邻井测试情况

元坝中部-巴中地区有 7 口井对凉高山组开展压裂测试，5 口井试获工业油气流，详见下表。

表 2-9 元坝中部-巴中地区侏罗系凉高山组测试成果表

井名	地层	井段 (m)	测试 方式	油嘴 (mm)	孔板 (mm)	油压 (mm)	气产量 (10 ⁴ m ³ / d)	油产量 (m ³ /d)	备注
元坝 16井	凉 二 段	3804-3 830	加砂 压裂	敞放	4	0.41	0.111	0.47	泥 岩

元坝9井	凉二段	3648-3700	加砂压裂	12	12	0.84	1.2324	13.1	泥岩
元页3井	凉二段	3780-5259	加砂压裂	12	18	1.79	1.18	15.6	泥岩
巴中1HF井	凉二段	4030-5219	加砂压裂	8	30	24	5.77	126	砂岩
元陆175井	凉二段	3740-3907.7	加砂压裂	敞放	12	1.8	1.1675	0.8	砂岩
元陆171井	凉二段	3646-3674	加砂压裂	8	12	1.348	1.309	2.79	砂岩
元陆173井	凉二段	3742-3769	加砂压裂	敞放	19	0	0.1086	/	砂岩

(3) 硫化氢分布情况

根据元坝区块钻探及测试情况，凉高山组无论气测录井还是天然气组分分析，均未见硫化氢。综合分析该井不含硫化氢。

本项目钻井工程按不含硫化氢页岩气井进行评价。

9、组织机构及劳动定员、工期

(1) 组织机构及定员

钻前工程：主要为土建施工，由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 50 人。仅白天施工，夜间不作业。

钻井工程：钻井队编制为 50 人，钻井队为 24h 连续工作。

(2) 施工工序及工期

本项目施工周期 420 天，其中：钻前工程 60 天、钻井工程 150 天、试气工程 120 天。其中纯钻时间（即钻头钻进时间）约 3600 小时，其他为起下钻、固井等作业时间。完钻测试、设备搬迁、场地清理时间约 3 个月。

本项目平面布置按照《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）、《石油与天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产管理规定》（SY5225-2012）、《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）等石油和天然气行业标准的要求进行，井场平面布置满足防火、安全间距要求。钻井井场主要包括井架基础、泥浆循环罐基础、泥浆不落地基础、泥浆储备罐基础等。井场外设置有放喷池、厕所、生活用房等。

1、井场内布置

井场内布置主要为井口区设备布置，在井场北侧布置泥浆储备罐、机房基础、循环罐基础、泥浆不落地系统（布置有 30m³污水罐 3 个，30m³岩屑接收罐、暂存罐各 2 个，脱稳罐 2 个，其中 1 个可用于应急暂存罐）；井场西北侧侧布置储油罐、井场外西北侧布置清水罐。

2、井场外布置

①放喷池：在井场外西北、西南侧处各设置 1 座放喷池。西北侧放喷池距离井口约 114m，北侧放喷池距离井口约 113m。放喷池单个容积 300m³，三面墙结构（2.5m 高），采用耐火砖构筑。

②清水池：布置于井场东南侧，容积 4000m³，利用已有堰塘改造。

③道路：进场道路 65m，路基宽度为 5m，行车道宽 4m，道路结构采用“20cm 厚 C30 混凝土+30cm 手摆片石”铺筑。

④表土和弃土堆场：布设于井场外南侧低洼处。

⑤生活营地：生活营地设置在井场外西南侧，占地面积 900m²，施工人员产生的生活污水经环保厕所收集处理后用作农肥。

根据《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）、《钻井井控技术规程》（SY/T6426-2005），本项目主要设施、设备布局合理性分析如下：

表 2-10 主要设备布局合理性分析表

主要平面布置内容	标准及规范要求	本项目情况	符合性
钻机机组	《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）中的第 4.3.2 条规定：电动钻机发电机组和电控房应布置并排置于井场的后方。尽量远离敏感点或受噪声影响农户最少。	本项目井口 300m 范围内有 24 户农户（约 101 人），农户分布比较分散，距离井口最近的农户是北偏东 51.46°，距离井口约 110m。发电机布设于井口后场中部，尽量远离农户聚集区布设。	符合
储油	根据《石油天然气钻井、开发、	本项目油罐区距离井口约 80m，	符合

罐区	储运防火防爆安全生产技术规程（SY5225-2012）》中第 3.1.3 条规定：油罐区距井口应不小于 30m。	满足要求。油罐区采用重点防渗，并设置围堰。	
放喷池	《钻井井控技术规程》（SY/T6426-2005）中的第 4.1.2.3 条规定：放喷管线应接至距井口 75m 以上的安全地带，距各种设施不小于 50m。	本项目设置 2 座放喷池，根据井场平面布置，放喷池都布置在井场外，西北侧放喷池距离井口约 114m，西南侧放喷池距离井口约 113m。均大于 75m。根据现场调查，放喷池周围 50m 范围内无各类设施和民房。	符合

根据天然气（页岩气）钻井工程特点，可将项目实施分为钻前施工期、钻井作业期、完井作业期三个阶段。钻井工程作业过程主要包括井场及井场公路新建、设备搬迁安装、钻井作业、拆卸设备和井场清理等，其过程如下图所示。

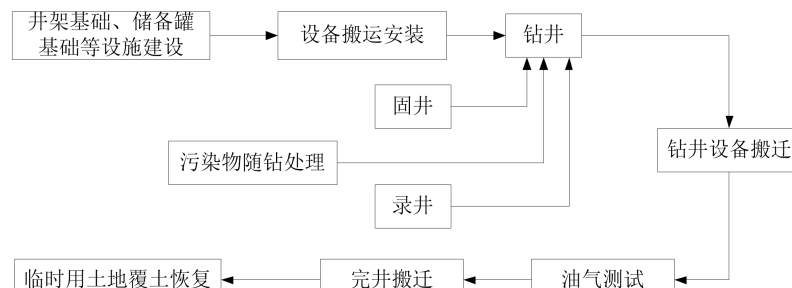


图 2-1 项目施工作业过程示意图

施工方案

1、钻前施工方案

本项目钻前工程全部依托原巴中 2HF 井已建设施开展，本次钻前施工主要是对方井、井场扩建进行土石方开挖，开挖过程中会产生扬尘、噪声及土石方。

2、钻井施工方案

钻井工程主要包括钻井设备安装、钻井、钻井辅助作业、固井和完钻设备搬迁等过程；压裂测试工程包括完钻后洗井、射孔、压裂、测试放喷，以及完井后设备的搬迁和井场的清理等过程。

钻井顺序：本项目使用 1 台 ZJ70D 钻机对巴页 2HF 井进行钻井作业。导管采用清水或钻井液钻进，一开和二开上部采用采用气体钻，预计气体钻钻至井深 3100m 左右。期间出现地层出水、出气等复杂情况、气体钻无法继续进行，采用钻井液钻井。二开下部水基钻井液钻进，三开井段使用油基钻井液，

压裂顺序：钻井工程完成后，进行压裂作业，采用加砂压裂方式。

（1）钻井工程作业工艺流程

1) 设备设施的搬运及安装

施工单位用汽车将钻井设备和泥浆循环罐等设施运至井场并进行安装，通常 12~15 天可安装完毕。

2) 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，以及下钻具更换钻头、下套管、固井、替换洗井液、设备检修等。钻井是根据地层地质情况，利用钻井液辅助整个过程进行钻进直至目的层的过程。本工程钻井分段采用水基钻井、空气钻井工艺，主要目的层为侏罗系凉高山组。井身结构设计数据见下表。

表 2-11 井身结构设计数据

开次	钻头尺寸 (mm)	钻深 (m)	套管尺寸 (mm)	套管下深 (m)	水泥返高 (m)	钻井方式
导管	660.4/558.8	60	476.25	60	地面	清水钻井
一开	444.5/406.4	701	339.7	700	地面	气体钻井
二开	311.2	3482	260.4+244 .5	0~3480	地面	气体钻井（到 3400m）和 钻井液钻井
三开	215.9	6550	139.7	6547	地面	钻井液钻井

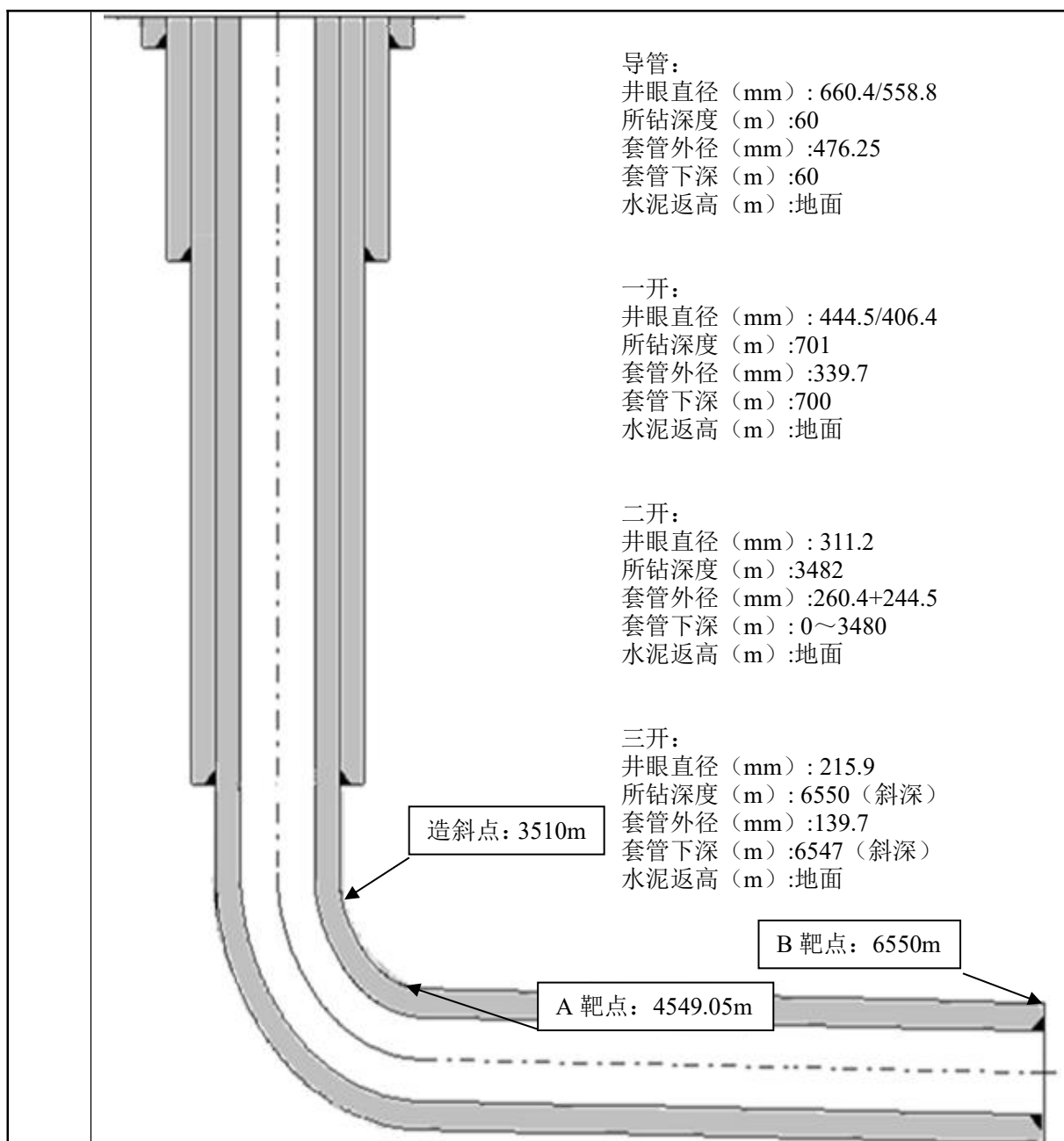


图 2-2 巴页 2HF 井井身结构图

井身结构说明：

(1) 导管

采用 $\Phi 660.4\text{mm}$ (26") 或 $\Phi 558.8\text{mm}$ (22") 钻头钻进， $\Phi 476.25\text{mm}$ 导管下深 60m 左右，封过邻近取水点、地表水等相应地层，如果浅层出现漏失，可适当加深，建立井口（如果井底附近可能有或已经发现有水层、漏层，应加深封隔）。本开次不钻电测口袋。

(2) 一开

一开使用 $\Phi 444.5\text{mm}$ (17-1/2") 或 $\Phi 406.4\text{mm}$ (16") 钻头钻进至 701m 左右，

下入 $\Phi 339.7\text{mm}$ (13-3/3") 表层套管中完。表层套管下深 700m 左右，以有效封隔浅层水为原则确定中完深度，表层套管尽量坐在稳定地层，不钻电测口袋，用水泥封固（返至地面）。表层套管固井必须合格，应电测固井质量以验证封隔效果。 (3) 二开

二开使用 $\Phi 311.2\text{mm}$ (12-1/4") 钻头钻至井深 3482m 左右，下入 $\Phi 244.5\text{mm}$ (9-5/8") 及其外加厚技术套管至井深 3480m 左右，封过上沙溪庙组与下沙溪庙组过渡带。

(4) 三开

三开使用 $\Phi 215.9\text{mm}$ (8-1/2") 钻头钻至设计井深，下入 $\Phi 139.7\text{mm}$ (5 1/2") 套管完井。

如三开钻遇复杂或者试验证实地层承压能力不具备安全钻进的条件，可补下一层 $\Phi 193.7\text{mm}$ (7 5/8") 无接箍尾管，后续使用 $\Phi 165.1\text{mm}$ (6 1/2") 钻头继续钻完设计进尺，下 $\Phi 139.7\text{mm}$ (5 1/2") + $\Phi 127\text{mm}$ (5") 端部镢粗复合套管完井。**钻井液体系详见表 2-6。**

本工程采用常规钻井工艺进行钻井。钻井液初期在场地内配备并储存于钻井泥浆罐中循环使用，调配钻井液原料（如膨润液等，分区分类贮存于井场材料棚内，贮存区上部设雨篷遮挡，钻井液原料按月需求量贮存于井场内）。储备钻井液调配好后储存于泥浆罐中（泥浆储备罐区采取防渗措施）。

泥浆常规钻井工艺属过平衡钻井技术，作用于井底的压力大于该处地层孔隙压力情况下的钻井作业：以电网或柴油机为动力，通过钻机、转盘带动钻杆切削地层，同时由钻井泥浆泵经钻杆向井内注入高压钻井泥浆，冲刷井底，将切削下的岩屑不断地带至地面，整个过程循环进行，使井不断加深，直至目的井深。钻井中途会停钻，以便起下钻具更换钻头、下套管、测井和后续井身固井作业。钻井作业 24h 连续进行。

①清水钻阶段

钻前工程完成后，便将开展钻井作业。在表层钻进阶段，为了保护地表含水层，避免聚合物泥浆等钻井液对地下水环境造成不利影响，拟采用清水钻工艺进行导管段的钻井作业。导管段采用清水作为钻井液，为无毒无害钻井方式，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，

导管段套管下井深度以完全封隔浅层裂隙水发育区为原则，必要时可加长。

清水钻阶段中，返回地面的含屑钻井液通过泥浆管输入振动筛进行分离，将钻井液中粒径大于 0.1mm 的钻屑留于筛上，振动筛筛下的泥浆直接进入循环罐暂存，使用时先通过除砂器将粒径大于 0.07mm 的钻屑进行分离，液相循环用于本阶段的钻井作业和后续水基泥浆钻阶段的配浆作业；振动筛的筛上物质和除砂器分离出的钻屑则通过螺旋传输器进入沉淀罐中自然沉淀，沉淀后上层清液进入循环罐，用于配制泥浆。沉淀罐中的下层固相物质由岩屑接收罐进行收集，后暂存于岩屑暂存罐，定期由本项目项目部转运至符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂综合利用。

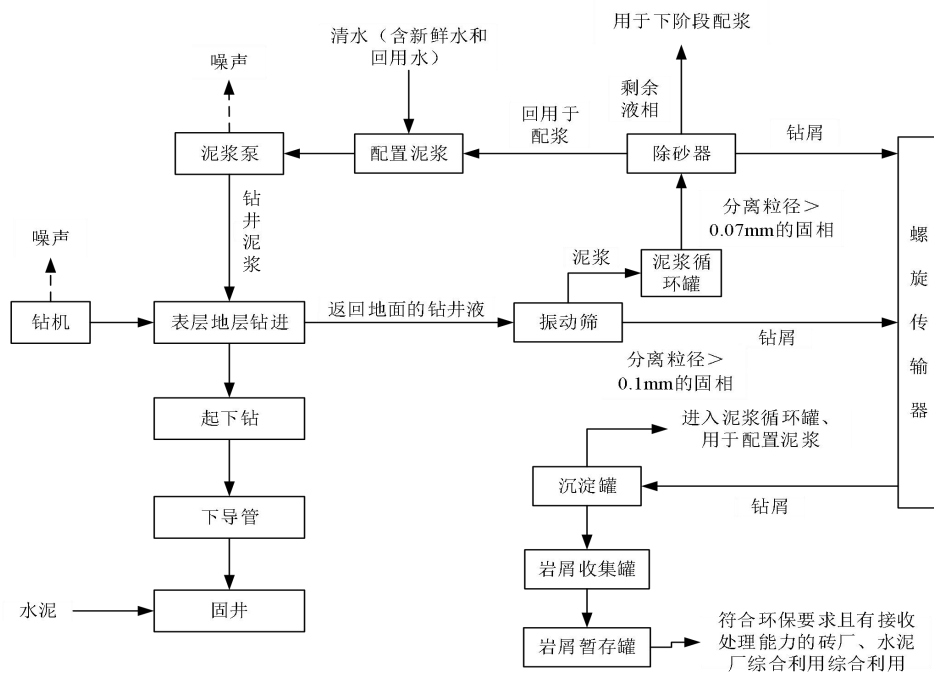


图 2-3 清水钻阶段作业流程及产污环节图

②气体钻阶段

根据井身结构设计，一、二开上部井段采用气体钻井方式，预计空气钻井深 3100m，若钻井过程中出现异常复杂情况，应转为常规钻井。

气体钻井是以空气（或氮气）为循环介质，用气体压缩机等设备作为增压装置，用旋转防喷器作为井口控制设备的一种欠平衡钻井工艺。空气钻井能够提高坚硬地层机械钻速，延长钻头使用寿命，避免井塌、井漏等复杂情况发生，利于环保。工艺流程是用空压机对空气先进行初级压缩后，经过降温、脱水，然后再用增压机将空气增压至钻井需要的工作压力，并将增压后的空气从立管

三通压入钻具，利用压缩空气完成冷却钻头、携带岩屑的任务，在排岩管线利用岩屑取样口取得岩屑样品，利用除尘器消除钻屑粉尘。钻井过程中如遇可燃气体，采用氮气钻井。其工艺流程是以氮气为工作介质，先使用空压机对空气进行输气，经过制氮设备产生氮气，然后经过增压机再增压入井。

为降低空气钻排岩口粉尘对周边大气环境的影响，本项目在排岩管线末端降尘口处安装一个连接有水雾喷嘴进行降尘处理，含水岩屑进入“泥浆不落地”环保装置区经板框压滤机压滤后进入岩屑暂存罐，定期由项目部转运至符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂综合利用，压滤液进入污水罐暂存。

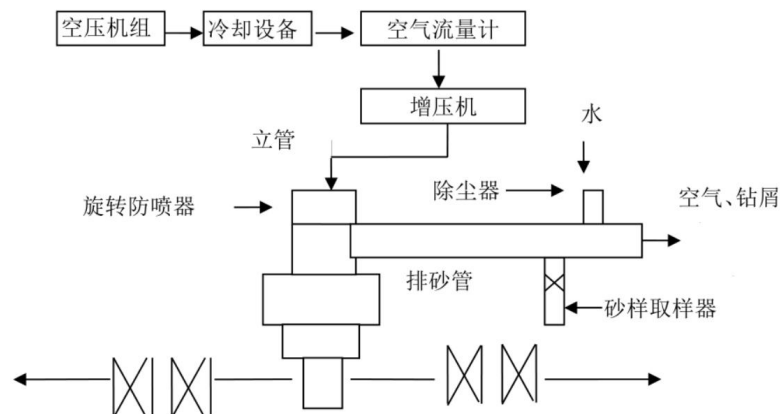


图 2-4 气体钻井工艺技术流程图

③常规钻井阶段

导管采用清水钻，二开部分井段采用水基泥浆钻井工艺，三开采用油基钻井液。

A、常规钻井阶段循环工艺介绍（泥浆不落地操作平台）

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。

泥浆钻阶段中，钻井循环系统振动筛、除砂器、除泥器产生的钻井废弃物通过滑槽及螺旋传输器运至岩屑接收罐暂存。如果钻井废弃物中岩屑含量高则经过振动筛分离岩屑，避免岩屑对设备及管线的磨损后进入脱稳反应装置，如果岩屑含量低直接提升到脱稳反应装置中，当废弃泥浆产生量大于设备处理能力或设备临时检修时废弃泥浆泵入应急暂存罐临时存放，在具备处置条件后再泵入系统进行处置。脱稳的钻井废弃物通过进料泵送入压滤机中进行固液分离（液相用于配置泥浆），处置后泥饼含水率一般保持在 40%~50%的范围内，泥饼暂存于岩屑暂存罐。分类后水基固废定期由本项目项目部转运至符合环保

要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂综合利用。

钻井废泥浆和岩屑经泥浆不落地工艺后，分离出的上清液进入污水罐回用于泥浆配制，不能回用的废水由本项目项目部转运至四川鑫泓钻井废水有限公司进行处理。

根据钻井设计，泥浆不落地基础占地面积 108m²，泥浆不落地装置现场需配备固液分离设备，设备主要由接收、脱稳和固液分离单元构成，现场配备 2 个岩屑接收罐、2 个岩屑暂存罐、2 个脱稳剂配置罐，其中一个脱稳剂配置罐可做为应急暂存罐使用，使现场应急储备有效容积达到 250m³，现场配备 2 个污水罐（30m³）。

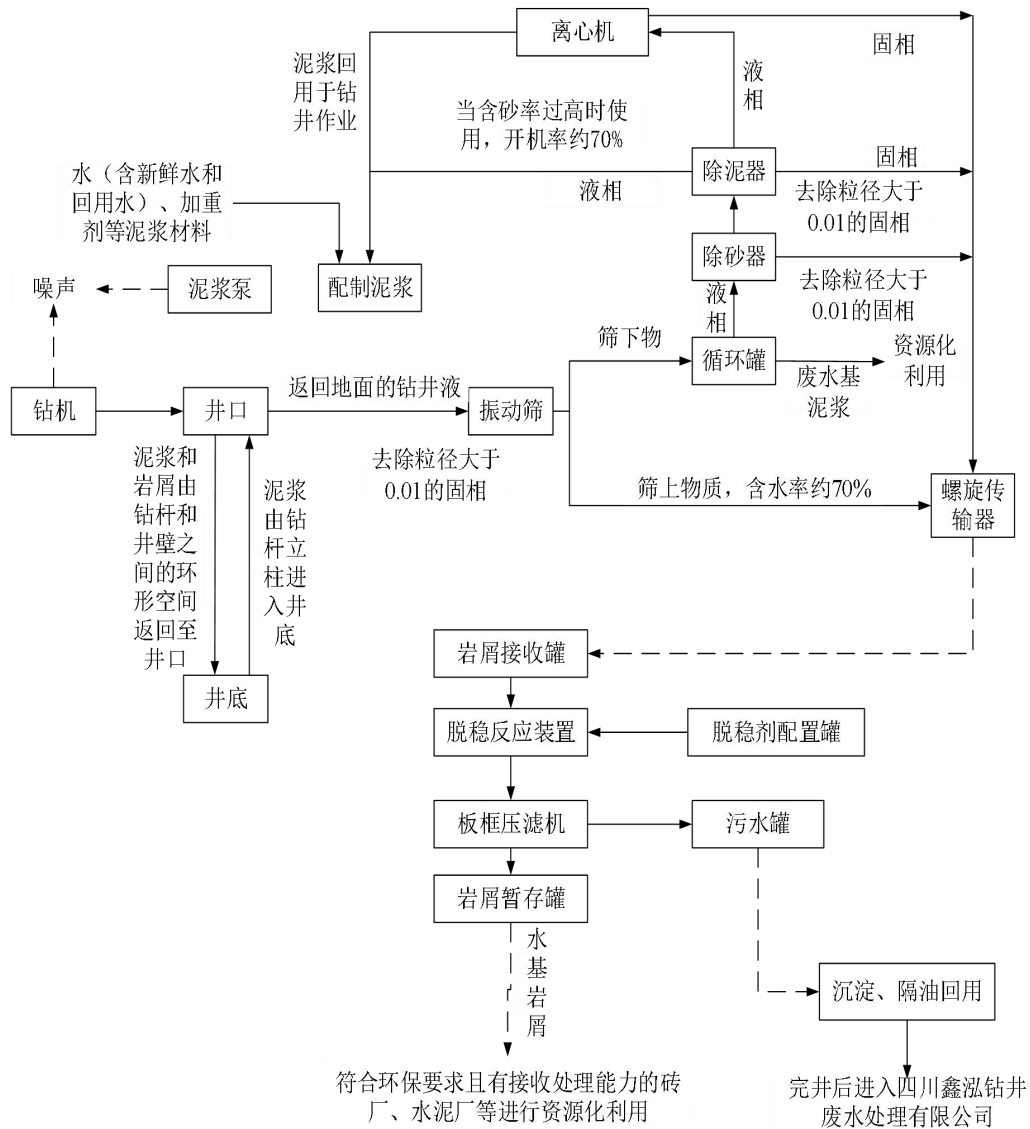


图 2-5 水基泥浆钻井阶段作业流程及产污环节图

由上图可知，常规钻井阶段产生的污染物主要为钻机、泥浆泵、振动筛和

离心机等设备产生的噪声；钻井作业过程产生的水基岩屑、废弃的水基泥浆、散落的钻井泥浆原辅材料、水泥、废弃废包装材料，钻井施工人员产生的生活垃圾等；此外，钻井过程各钻井设备将使用润滑油，将产生少量废油等。钻井过程产生的经处理后不能回用的废水。气体钻井阶段产生的扬尘、测试及事故放喷废气、柴油发电机燃气废气等。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。

C、钻井液循环工艺

钻井泥浆系统是钻井工程的核心部分，泥浆循环系统主要包括钻井液振动筛、真空除气器、除砂器、除泥器，除砂除泥一体机、液气分离器、搅拌器、砂泵、泥浆罐等石油钻井固控设备及成套泥浆循环系统，泥浆循环系统，适用于油井、水井钻探中泥浆循环作业。箱体外壳均用钢板压制成型，外形美观，强度高。

井底返出的钻井泥浆首先经过振动筛清除较大的固相颗粒，再通过不同规格的除砂器和除泥器对钻井液进一步进行固相分离，分离得到的泥浆经离心机除气处理（避免泥浆中含气量增加导致泥浆密度偏低，井下可燃气体影响泥浆使用安全等）后回用于钻井过程，实现钻井泥浆的最大化循环重复利用。

D、泥浆不落地工艺

本工程采用泥浆不落地工艺，污染物随钻随处理，不落地处理技术。

（1）泥浆循环及岩屑处理不落地方案

泥浆循环系统分离产生的废泥浆（失效泥浆）按照泥浆不落地方案，通过泥浆不落地方案配备的螺旋输送装置输送进岩屑接收罐，收集后转运井场泥浆不落地平台进行脱水处理，脱水产生的废水经收集后进入固化操作平台内的暂存罐进行暂存，后运至污水罐（隔油、沉淀）处理后，上清液回用于配制泥浆，下部沉淀污泥和脱水后的泥浆进行固化处理，处理后暂存于岩屑暂存罐中。水基固废定期由本项目项目部转运至符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂综合利用。

（2）设备冲洗水收集处理

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，以及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。井场内冲洗作业经场内污水沟汇集到污水罐处理后上清液回用（用于补充水基泥浆的调配用水、钻具清洁冲洗用水）。沉淀污泥泥浆不落地系统脱水后，泥饼暂存于岩屑暂存罐中。水基固废定期由本项目项目部转运至符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂综合利用。

（3）场地雨水收集处理

井场分为清洁区和污染区，通过挡墙隔离。清洁区雨水通过井站四周的截水沟收集后排至场外冲沟。污染区（泥浆循环罐基础、井架基础、泥浆不落地操作平台等）雨水随场内污水沟汇集后通过污水泵泵入到污水罐中处理后回用（用于补充水基泥浆的调配用水、钻具清洁冲洗用水）。沉淀污泥进入泥浆不落地系统固化。同时，利用污水罐作为钻井过程中事故水池备用。

3）固井作业

固井是在已钻成的井眼内下入套管，然后在套管与井壁之间环空内注入水泥浆将套管和地层固结在一起的工艺过程。固井作业与钻井过程交替进行，各井段钻至预定深度后，下套管进行本井段固井作业，然后开始下一井段钻进及固井，依次交替进行，直至钻至目的深度并下套管固井。

4）完钻设备搬迁

当钻井钻至产层后，将对气井进行压裂测试作业，在进行压裂测试作业前需对钻井设备进行搬迁，为下一步压裂测试作准备。

2、压裂测试工程作业工艺流程

当钻井钻至目的层后，将对气井进行压裂测试作业，以取得该井施工段流体性质、测试产能、地层压力等详细工程资料。压裂即用高压将地层压开一条或几条水平的或垂直的裂缝（裂缝长度控制在 100m 长度范围内），并用支撑剂将裂缝支撑起来，减小油、气、水的流动阻力，沟通油、气、水的流动通道，从而达到增产的效果。压裂测试作业包括洗井、射孔、压裂和测试放喷等过程，本项目采用加砂压裂测试。

压裂作业过程见图 2-7，压裂工艺及产排污环节见图 2-8。

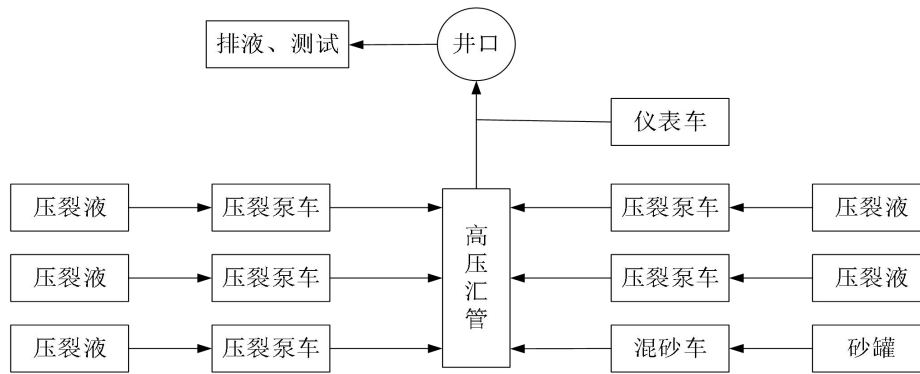


图 2-6 加砂压裂作业示意图

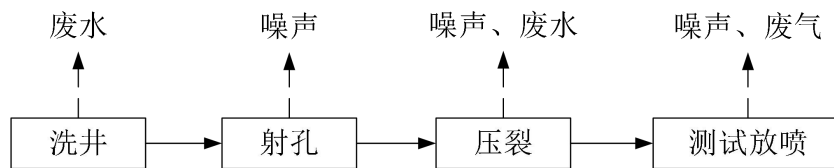


图 2-7 压裂测试作业工艺及产污环节图

(1) 洗井

本项目在进行压裂测试前将对气井进行洗井作业，替换井下的泥浆，为下一步压裂作业做准备。

(2) 射孔完井

本工程采用射孔完井方式。射孔完井是目前国内外使用最广泛的完井方法。射孔技术是将射孔专用设备送至井下预定深度，对准目的层引爆射孔器，射孔弹被导爆索引爆后，产生高温、高压冲击波，从而穿透套管、水泥环进入地层，形成一个孔道，构成目的层至套管内连通的一项技术。射穿产层后油气井的生产能力受产层压力、产层性质、射孔参数及质量影响。

(3) 压裂测试

射孔后，为提高产层的渗透能力，实施压裂作业。加砂压裂是将含纤维携砂液和纯冻胶间隔液以交替循环的方式泵入油气井裂缝内，进入油气井裂缝内的含纤维携砂液被管柱上的射孔炮眼分散成形状各异的团块状，这些团块状的含纤维携砂液由内向外堆砌在裂缝内形成砂柱，该砂柱中相邻团块状的含纤维携砂液之间缝隙被纯冻胶间隔液填充，整个砂柱的截面呈堆砌的石墙状；所述砂柱对闭合过程中的裂缝及闭合后的裂缝进行支撑，砂柱中的纯冻胶间隔液部位在破胶后形成油气的低阻力，高流速渗流通道，本发明使油气井裂缝在优异支撑的导流能力下，油气形成大面积，低阻力，高流速的渗流，进而使得油气井的单井产量被大幅增加，有效降低了油气井的开采成本，实用性强，可靠性

高。该环节产生的污染物主要为压裂作业设备产生的噪声及返排出的压裂液。

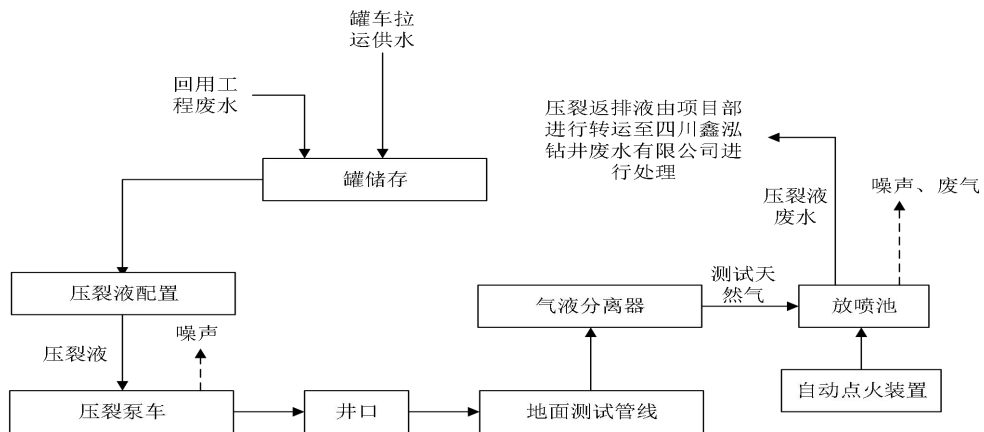


图 2-8 压裂工艺及产污环节图

(4) 测试放喷

为了解气井的产气量，在完井及压裂后，需进行测试放喷。测试放喷是在射孔、压裂作业后，利用测试放喷专用管线将井内油气引至放喷池点火燃烧对油气井进行产量测试的过程。测试放喷时间约 10 天，依据测试气量，间歇性放喷，每次持续放喷时间约 3h，废气排放属不连续排放。

3、完井搬迁

若测试结果表明测试井具有工业开采价值，则在井口装上采气装置后转为后续页岩气开发井钻采作业（另行设计和开展区块环评，并完善井场永久占地征地手续，临时占地恢复原貌），对钻井和压裂测试放喷设备进行拆除搬迁处理；若测试放喷未获可开发利用的工业气流则在地下井筒内注入高标号水泥封井封场处理（无永久占地，临时占地恢复原貌）。

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边坡凹地的平整填方区填方回填，不留坑凼；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。

其他

无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1、与《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》符合性分析

根据《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46号），本项目位于巴中中南部农林复合生态区（Ⅱ）中的巴河流域农林复合生态亚区（Ⅱ-2），属于（Ⅱ-2）的恩阳西部深丘水源涵养与农产品提供生态功能区（Ⅱ-2-1），本区包含恩阳区的大部分，地势平缓适合发展农业生产。本区具有巴中市规划的“菜篮子”包括青木、上八庙、明扬、石城、兴隆场、玉山6个乡镇以及优质粮油产业带（青木、石城、兴隆场、玉山）、现代水产产业基地（三河、渔溪、青木、明扬）、以及生猪养殖基地等。目前本区域内水土流失轻度敏感，石漠化轻度敏感；水环境污染高度敏感。

根据附图16可知，项目不涉及任何自然保护区、风景名胜区、森林公园。根据对项目周边植被类型和重点野生动植物分布情况进行调查分析，在调查区域内未发现珍稀濒危及国家重点保护的野生植物和古树名木，调查区域内未发现珍稀濒危及国家和四川省重点保护的野生动物。项目为有效降低施工建设活动对水土流失的影响，有针对性的提出了水土流失防治措施。

综上所述，本项目对巴中中南部农林复合生态区水环境和土壤环境影响较小，符合《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46号）。

2、与生态功能区划符合性分析

根据《巴中市生态功能区划》（2019年3月），项目所在地属于巴中中南部农林复合生态区（Ⅱ）中的巴河流域农林复合生态亚区（Ⅱ-2），属于（Ⅱ-2）的恩阳西部深丘水源涵养与农产品提供生态功能区（Ⅱ-2-1）。根据《四川省主体功能区划》：引导人口转移，降低人口密度，停止导致生态功能继续退化的开发活动和其他人为破坏活动，以及产生严重环境污染的工程项目建设，遏制生态环境恶化趋势。发展以养殖业、经济林为主的生态农林牧业和农产品深加工工业，合理开发旅游文化资源，发展生态旅游，点状开发天然气、水能、矿产资源。

禁止开发区域点状分布于城市化地区、农产品主产区、重点生态地区。国家级禁止开发区域包括国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园、国家重要湿地和国家地质公园；省级禁止开发区域包括省级及以下各级各类自然文化资源保护区、重要饮用水水源地以及其他省级人民政府根据需要确定的禁止开发区域。

本项目不在禁止开发区域，不属于《四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第

一批)》(试行),根据《产业结构调整指导目录(2024年本)》,本项目属于第一类“鼓励类”第七条“石油天然气”第一款“石油天然气开采”类型项目,本项目不涉及生态敏感区,土地利用现状为林地、坑塘水面及永久基本农田,为临时占地,属于一般保护区域,通过环评提出生态恢复和水土保持措施,对植被影响小,不会导致区域土壤侵蚀加剧化。对区域生物多样性保持功能影响很小。对水源涵养,土壤保持,营养物质保持等功能影响很小。因此本项目符合《四川省主体功能区规划》要求。

3、生态环境现状

(1) 项目周边土地利用类型

根据《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017),项目用地主要以耕地为主。项目周边的土地类型主要为耕地、林地等。结合巴中市土壤类型图(附图10)及现场踏勘情况,项目所在地土壤类型属于南方水稻土。

(2) 项目周边植被类型

本项目所在区域植被调查采用基础资料收集和现场踏勘相结合进行分析。基础资料收集包括整理工程所在区域的《四川植被》、《巴中市植被类型图》以及林业等相关资料;现场调查包括对现场观察到的植被类型、植被种类等进行记录和整理。根据上述材料及现场踏勘,区域植被主要为自然植被,其次为栽培植被。自然植被主要有针叶林、阔叶林、竹林、灌丛和草丛,栽培植被主要为作物和经济林木。自然植被有马尾松、侧柏、青冈、桉木等乔木物种;有黄荆、马桑等灌木物种;有慈竹、白茅、狗尾草等草本物种。栽培植被主要有小麦、水稻、玉米、甘蓝、油菜等作物以及柑橘、枇杷等经济林木。

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

(3) 项目周边重点野生动植物分布情况

本项目位于四川省巴中市恩阳区渔溪镇金凤村6组,不涉及巴中市7个自然保护区任何一个。

本次区域动物调查采用基础资料收集和实地调查相结合进行分析。文献资料收集包括整理工程所在区域的调查资料;实地调查包括对现场观察到的动物种类等进行记录和整理。根据上述材料及现场踏勘、观察和寻访当地居民,本项目区域属于农村环境,区域野生动物分布有兽类、鸟类、爬行类、两栖类和鱼类。兽类有褐家鼠、中华山蝠等,鸟类有麻雀、家燕等,爬行类有乌梢蛇、赤链蛇等,两栖类有小角蟾、双团棘胸蛙等,鱼类有草鱼、鲫鱼、鲤

鱼等，均属于当地常见野生动物。

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

（4）水土流失

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水土保持流失明显加剧。

综上，评价区域主要为农村区域，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。评价区生产力水平较差，主要是受到人类干扰严重的耕地、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。评价区域生态环境质量现状总体一般。

4、地下水环境现状

根据项目场地勘察可知，评价范围内地下水根据埋藏条件主要为松散岩类孔隙水及基岩裂隙含水层。第四系松散岩类孔隙水零星分布，主要分布于沟谷沿岸，主要接受大气降水和河流侧向补给，以地面蒸发和分散方式排泄，最终汇入芝子河内。

基岩裂隙水主要接受大气降雨通过基岩裂隙垂直入渗补给，其次是地表水体，堰塘、溪沟等对地下水均有一定的补给。由于降水的时空分布不均，因而这种补给是周期性的，一般5~10月为补给期，是地下水的丰水期，11月~次年4月为地下水消耗期，是水位、流量削减季节。基岩裂隙水主要赋存于基岩浅部网状裂隙中，受大气降水等的补给，沿裂隙向低洼处或侵蚀基准面迳流和排泄，通常为沿构造裂隙带向沟谷埋藏区径流或以下降泉的形式在相对隔水的层面排泄。评价范围内地下水由东向西径流至小溪沟（即地下水流向为自东向西）。最终排入区域最低排泄基准面芝子河。

5、区域环境质量现状

（1）环境空气质量

1) 区域环境质量达标情况

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本次评价引用巴中市生态环境局公布的《2023年巴中市生态环境状况公报》中市城区环境空气质量现状数据进行空气质量达标区判定。2023年巴中市区县环境空气六项主要污染物年平均浓度保持为全部达标。

各评价因子年平均浓度、标准及达标判定结果见下表。

表 3-1 巴中市恩阳区空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	4.6	60	7.7	达标
NO ₂	年平均质量浓度	23.2	40	58	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	44.8	70	64.0	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	29.7	35	84.5	达标
CO	第95百位数24h评价质量浓度	1.0	4.0	25.0	达标
O ₃	第90百分位8h评价质量浓度	119.0	160	74.4	达标

因此，恩阳区区域 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀ 年均浓度值及 CO 日平均质量浓度、O₃ 日最大 8 小时平均浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求，属于达标区，项目区环境空气质量良好。

1) 特征污染因子

本项目特征污染因子为非甲烷总烃，为进一步了解区域大气环境质量现状，并参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）中“排放国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物时，引用建设项目周边 5 千米范围内近 3 年的现有监测数据，无相关数据的选择当季主导风向下风向 1 个点位补充不少于 3 天的监测数据。”本项目位于《巴中 2HF 井钻探工程》井场内，本次环评引用《巴中 2HF 井钻探工程》委托四川华皓检测技术有限公司于 2023 年 6 月 23 日-6 月 25 日连续 3 天对项目井口附近进行的监测。

①监测点布设：1个点位。

表 3-2 项目大气监测点位、监测时间、频次一览表

点位编号	监测点位	监测指标	监测频次
1#	项目井口附近	非甲烷总烃	检测 3 天，4 次/天

②评价标准：非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）详解中的标准限值要求。

③监测结果及评价结果：监测统计结果见下表。

表 3-3 大气环境现状监测统计结果（mg/m³）

采样日期	监测点位	检测项目	监测结果				标准限值	达标判定
			第一次	第二次	第三次	第四次		
6月23日	1#井场内 部空地 G1	非甲烷总烃	1.89	1.91	1.87	1.74	2	达标
6月24日		非甲烷总烃	1.22	1.29	1.24	1.85	2	达标
6月25日		非甲烷总烃	1.70	1.23	1.11	1.01	2	达标

由监测结果可知，项目所在区域非甲烷总烃可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）详解中的标准限值要求。项目区域大气环境质量良好。

(2) 地表水环境质量

1) 区域地表水环境质量现状

为了解项目所在区域地表水环境质量的达标情况，本项目采用了巴中市生态环境局编制的《2023年巴中市生态环境状况公报》作为地表水质量达标区的判定依据。2023年，巴河总体水质为优，10个国省控断面均达到或优于Ⅲ类水质，其中国控断面Ⅱ类水质占比100%，4个省控断面Ⅰ-Ⅱ类水质占比75%，仅徐家河断面水质为Ⅲ类。与上年相比，巴河总体水质不变，保持为优，Ⅰ-Ⅲ类水质占比100%，10个国省控断面水质类别均无明显变化。入境断面苟家湾断面水质保持为Ⅰ类，园门断面水质保持为Ⅱ类，处境断面江陵水质保持为Ⅱ类。

2) 补充监测

本项目位于《巴中2HF井钻探工程》井场内，本次环评引用《巴中2HF井钻探工程》委托四川华皓检测技术有限公司于2023年6月23日-6月25日连续3天对项目井口北侧芝子河河段进行的监测。

①监测断面

本项目地表水监测断面见下表。

表 3-4 地表水监测断面位置

河流名称	编号	监测断面位置
芝子河	1#	项目井口北侧芝子河段

②监测因子

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

③监测时间及监测频率

监测时间为2023年6月23日-2023年6月25日，监测三天，每天一次。

④监测结果

监测结果见下表。

表 3-5 地表水现状监测结果 单位 mg/L, pH 无量纲

检测点位	检测项目 检测时间	pH	COD _{cr}	BOD ₅	氨氮	总磷	石油类	氯化物	硫化物
		1#	6.23	7.5	11	2.2	0.707	0.03	未检出
	6.24	7.5	8	2.5	0.699	0.04	未检出	17	未检出
	6.25	7.4	8	3.7	0.720	0.06	未检出	14	未检出

⑤评价标准

本项目地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

⑥评价方法

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

⑦评价结果

评价结果统计见下表。

表 3-6 地表水评价结果一览表

检测点位	检测时间	检测项目							
		pH	COD _{cr}	BOD ₅	氨氮	总磷	石油类	氯化物	硫化物
1#	6.23	0.25	0.55	0.55	0.707	0.15	/	/	/
	6.24	0.25	0.4	0.625	0.699	0.2	/	/	/
	6.25	0.2	0.4	0.925	0.720	0.3	/	/	/

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

(3) 声环境质量

本项目位于《巴中 2HF 井钻探工程》井场内，本次环评引用《巴中 2HF 井钻探工程》委托四川华皓检测技术有限公司于 2023 年 6 月 23 日-6 月 24 日对项目场界以及敏感点进行的监测。

1) 监测点布设：3 个点位。

表 3-7 项目噪声监测点位、监测时间、频次一览表

点位编号	监测点位	监测指标	监测频次
1#	项目井场东北侧边界处	等效连续A声级	检测1天 昼夜间各1次
2#	项目井场东南侧边界处		
3#	项目井场西南侧边界处		
4#	项目井场西北侧边界处		
5#	项目井场东北侧居民处		
6#	项目井场东北侧居民处		
7#	项目井场东北侧居民处		
8#	项目井口北侧居民处		

2) 评价标准：《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

3) 监测结果及评价结果：监测统计结果见下表。

表 3-8 声环境现状监测统计结果（dB）

点位编号	监测点位	2024 年 5 月 2 日		标准限值	达标判定
		昼间	夜间		
1#	项目井场东北侧边界处	55	44	昼间：60 夜间：50	达标
2#	项目井场东南侧边界处	54	43		达标
3#	项目井场西南侧边界处	54	44		达标

4#	项目井场西北侧边界处	54	43		达标
5#	项目井场东北侧居民处	55	43		达标
6#	项目井场东北侧居民处	53	45		达标
7#	项目井场东北侧居民处	52	44		达标
8#	项目井口北侧居民处	54	43		达标

由上表监测结果可知，井场周围敏感点声环境质量均可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求，项目区域声环境质量良好。

（4）地下水环境质量

本项目地下水监测点位中各项指标标准指数均小于一，能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准要求。项目区域地下水水质状况良好。详见《巴页2HF井钻探工程地下水环境影响专项评价》中质量现状监测内容。

（5）土壤环境质量现状

本项目位于《巴中2HF井钻探工程》井场内，本次环评引用《巴中2HF井钻探工程》委托四川华皓检测技术有限公司于2023年6月23日对项目区域进行的监测。

1) 监测布点

占地范围内：设3个柱状样，1个表层样。

占地范围外：设2个表层样。

表3-9 土壤环境监测点位分布表

编号	监测点位置	备注	取样位置
1#	井场的井口处	表层样	取表层20cm以内的浅层土壤
2#	项目污水池范围内	柱状样	柱状样（0~0.5m；0.5~1.5m，1.5~3m各取一个样）
3#	项目井场范围内井口后场区	柱状样	
4#	项目放喷池范围内	柱状样	
5#	项目井场用地范围外西侧	表层样	取表层20cm以内的浅层土壤
6#	项目井场用地范围外东南侧	表层样	

2) 监测指标

1#: pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C₁₀~C₄₀）、氯化物、硫酸盐共计49项。

2#、3#、4#: pH、石油烃（C₁₀~C₄₀）、氯化物、硫酸盐共4项。

5#、6#：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、氯化物、硫酸盐共12项。

3) 监测频次

监测 1 次，监测时间为 2023 年 6 月 23 日。

4) 评价标准

项目占地范围内土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1、表 2 中第二类用地风险选值要求；占地范围外农用地土壤环境执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中农用地风险选值要求。

6) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ946-2018），土壤环境质量现状评价方法采用标准指数法。

7) 监测结果与评价结果

以《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）土壤现状监测结果及标准指数评价结果见下表。

表 3-10 场址内土壤环境质量现状监测及评价结果

项目	标准值	单位	1#	
			监测结果	标准指数
pH	/	无量纲	8.31	/
砷	60	mg/kg	6.68	0.111
镉	65	mg/kg	0.30	0.005
六价铬	5.7	mg/kg	ND	/
铜	1800	mg/kg	24	0.001
铅	800	mg/kg	30	0.038
汞	38	mg/kg	1.51	0.040
镍	900	mg/kg	51	0.057
四氯化碳	2.8*10 ³	μg/kg	ND	/
氯仿	0.9*10 ³	μg/kg	ND	/
氯甲烷	37*10 ³	μg/kg	ND	/
1, 1-二氯乙烷	9*10 ³	μg/kg	ND	/
1, 2-二氯乙烷	5*10 ³	μg/kg	ND	/
1, 1-二氯乙烯	5*10 ³	μg/kg	ND	/
顺-1, 2-二氯乙烯	66*10 ³	μg/kg	ND	/
反-1, 2-二氯乙烯	596*10 ³	μg/kg	ND	/
二氯甲烷	54*10 ³	μg/kg	ND	/
1, 2-二氯丙烷	616*10 ³	μg/kg	ND	/
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	5*10 ³	μg/kg	ND	/
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	10*10 ³	μg/kg	ND	/
四氯乙烯	6.8*10 ³	μg/kg	ND	/

1, 1, 1-三氯乙烯	53*10 ³	μ g/kg	ND	/
1, 1, 2-三氯乙烯	840*10 ³	μ g/kg	ND	/
三氯乙烯	2.8*10 ³	μ g/kg	ND	/
1, 2, 3-三氯丙烷	2.8*10 ³	μ g/kg	ND	/
氯乙烯	0.5*10 ³	μ g/kg	ND	/
苯	0.43*10 ³	μ g/kg	ND	/
氯苯	4*10 ³	μ g/kg	ND	/
1, 2-二氯苯	270*10 ³	μ g/kg	ND	/
1, 4-二氯苯	560*10 ³	μ g/kg	ND	/
乙苯	20*10 ³	μ g/kg	ND	/
苯乙烯	281290*10 ³	μ g/kg	ND	/
甲苯	1200*10 ³	μ g/kg	ND	/
间二甲苯+对二甲苯	570*10 ³	μ g/kg	ND	/
邻二甲苯	640*10 ³	μ g/kg	ND	/
硝基苯	76	mg/kg	ND	/
苯胺	260	mg/kg	ND	/
2-氯酚	2256	mg/kg	ND	/
苯并[a]蒽	15	mg/kg	ND	/
苯并[a]芘	1.5	mg/kg	ND	/
苯并[b]荧蒽	15	mg/kg	ND	/
苯并[k]荧蒽	151	mg/kg	ND	/
蒽	1293	mg/kg	ND	/
二苯并[a, h]蒽	1.5	mg/kg	ND	/
茚并[1, 2, 3-cd]芘	15	mg/kg	ND	/
萘	70	mg/kg	ND	/
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	4500	mg/kg	172	0.038
氯化物	/	g/kg	0.11	/
硫酸盐	/	cmol/kg	ND	/

注：ND表示检测结果低于方法检出限或未检出

表 3-11 场址内土壤环境质量现状监测及评价结果

项目	标准值	单位	2# (柱状样)					
			0~0.5m		0.5~1.5m		1.5~3m	
			监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数
pH	/	无量纲	7.95	/	7.86	/	7.73	/
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	4500	mg/kg	162	0.036	166	0.037	141	0.031
氯化物	/	g/kg	0.10	/	0.13	/	0.12	/
硫酸盐	/	cmol/kg	ND	/	ND	/	ND	/
项目	标准值	单位	3# (柱状样)					
			0~0.5m		0.5~1.5m		1.5~3m	
			监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数
pH	/	无量纲	7.68	/	7.21	/	7.37	/
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	4500	mg/kg	123	0.027	87	0.019	98	0.022
氯化物	/	g/kg	0.14	/	0.15	/	0.14	/
硫酸盐	/	cmol/kg	ND	/	ND	/	ND	/
项目	标准值	单位	4# (柱状样)					
			0~0.5m		0.5~1.5m		1.5~3m	
			监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数

			监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数
pH	/	无量纲	7.16	/	7.22	/	7.31	/
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	4500	mg/kg	225	0.05	121	0.027	88	0.020
氯化物	/	g/kg	0.12	/	0.13	/	0.12	/
硫酸盐	/	cmol/kg	ND	/	ND	/	ND	/

注：ND表示检测结果低于方法检出限或未检出

表 3-12 场址内土壤环境质量现状监测及评价结果

项目	单位	5#			6#		
		监测结果	标准值	标准指数	监测结果	标准值	标准指数
pH	无量纲	7.46	6.5> pH≤7.5	/	7.54	pH>7.5	/
砷	mg/kg	9.40	25	0.376	8.98	20	0.449
镉	mg/kg	0.21	0.3	0.7	0.15	0.6	0.25
铬	mg/kg	75	200	0.375	137	250	0.548
铜	mg/kg	24	100	0.24	31	100	0.31
铅	mg/kg	33	120	0.275	33	170	0.194
汞	mg/kg	0.594	0.6	0.99	0.914	1.0	0.914
镍	mg/kg	44	100	0.44	85	190	0.447
锌	mg/kg	83	250	0.332	101	300	0.337
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	mg/kg	47	/	/	49	/	/
氯化物	g/kg	0.15	/	/	0.17	/	/
硫酸盐	cmol/kg	ND	/	/	ND	/	/

注：ND表示检测结果低于方法检出限或未检出

表 3-13 场址内土壤环境质量现状统计分析一览表

项目	样本数	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	均值 (mg/kg)	标准差	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数
pH	10	8.31	7.16	7.58	0.366	100	/	/
砷	1	6.68	6.68	6.68	0	100	0	0
镉	1	0.30	0.30	0.30	0	100	0	0
六价铬	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
铜	1	24	24	24	0	100	0	0
铅	1	30	30	30	0	100	0	0
汞	1	1.51	1.51	1.51	0	100	0	0
镍	1	ND	ND	ND	0	100	0	0
四氯化碳	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
氯仿	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
氯甲烷	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
1, 1-二氯乙烷	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
1, 2-二氯乙烷	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
1, 1-二氯乙烯	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
顺-1, 2-二氯乙烯	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
反-1, 2-二氯乙烯	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
二氯甲烷	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
1, 2-二氯丙烷	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	1	ND	ND	ND	0	0	0	0

1, 1, 2, 2-四氯乙烷	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
四氯乙烯	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
1, 1, 1-三氯乙烯	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
1, 1, 2-三氯乙烯	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
三氯乙烯	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
1, 2, 3-三氯丙烷	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
氯乙烯	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
苯	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
氯苯	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
1, 2-二氯苯	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
1, 4-二氯苯	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
乙苯	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
苯乙烯	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
甲苯	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
间二甲苯+对二甲苯	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
邻二甲苯	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
硝基苯	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
苯胺	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
2-氯酚	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
苯并[a]蒽	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
苯并[a]芘	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
苯并[b]荧蒽	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
苯并[k]荧蒽	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
蒽	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
二苯并[a, h]蒽	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
茚并[1, 2, 3-cd]芘	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
萘	1	ND	ND	ND	0	0	0	0
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	10	225	87	138.3	41.60 3	100	0	0
氯化物	10	0.15g/kg	0.10g/kg	0.16g/kg	0.014	100	/	/
硫酸盐	10	ND	ND	ND	0	0	/	/

表 3-14 场址外农用地土壤环境质量现状统计分析一览表

项目	样本数	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	均值 (mg/kg)	标准 差	检出 率 (%)	超标 率 (%)	最大 超标 倍数
pH	2	7.54	7.46	7.5	0.04	100	/	/
砷	2	9.4	8.98	9.19	0.21	100	0	0
镉	2	0.21	0.15	0.18	0.03	100	0	0
铬	2	137	75	106	31	100	0	0
铜	2	31	24	27.5	3.5	100	0	0
铅	2	33	33	33	0	100	0	0
汞	2	0.914	0.594	0.754	0.16	100	0	0
镍	2	85	44	64.5	20.5	100	0	0
锌	2	101	83	92	9	100	0	0
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	2	49	47	48	1	100	/	/
氯化物	2	0.17g/kg	0.15g/kg	0.16g/kg	0.01	100	/	/
硫酸盐	2	ND	ND	ND	0	0	/	/

综上所述, 巴页 2HF 井占地范围内土壤采样点各项指标均满足《土壤环境质量 建设用

地土壤风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值；占地范围外农用地土壤采样点各项指标均满足《土壤环境质量 农用地土壤风险管控标准》（GB36600-2018）相应的筛选值要求。

本项目利用巴中 2HF 井已建井场，井场现有巴中 2HF 井。该井井口位于巴页 2HF 井口西北侧 10m，巴中 2HF 井完钻井深 4060m。

1、巴中 2HF 井

巴中 2HF 井位于四川省巴中市恩阳区渔溪镇金凤村 6 组，井型为水平井，井别为预探井，完钻层位为自流井组大安寨段。巴中 2HF 井导眼井 4060m；水平井 5319m，井底闭合方位 310.25°，水平段长度 1200m，使用清水钻、气体钻井、水基钻井液和油基钻井液钻井。该项目于 2023 年 4 月 17 日取得巴中市巴州生态环境局《关于巴中 2HF 井钻探工程环境影响报告表的批复》（恩环境函〔2023〕29 号）。根据环评批复，巴中 2HF 井主要建设内容为新建井场 1 座规格 130m（长）×60m（宽）；新建进场道路 65m，新建污水池简易道路 100m；新建 1 座污水池 1000m 和应急池=1000m（合建），2 座放喷池，容积各 300m³，1 座清水池 4000m³ 以及钻井临时房屋、钻井设备基础、给排水、供配电等辅助工程。目前巴中 2HF 井暂未完成钻井，待巴中 2HF 井完井后启动本项目建设。

2、原井场建设及环保措施落实情况

根据现场踏勘，目前井场内现存的设施见下表。

表 3-15 井场建设情况

序号	名称	实际建设情况	防渗情况	备注
1	进场道路	进场道路65m，采用混凝土路面	/	已建，本次利用
2	井场工程	井场后场地坪全部采用水泥混凝土硬化，前场地坪采用级配碎石铺垫	用防渗混凝土对地面进行硬化，清污分流区域采用C15砼防渗层，厚8cm	
3	污水池	布置于井场东北侧，设置1座，容积1000m ³	池墙及基础采用C30（P8）防渗钢筋砼浇筑，池底为C30（P8）防渗钢筋砼，采用SBS改性沥青防水卷材。	
4	清水池	布置于井场东南侧，设置1座，	清水池池壁采用Mu10页岩砖砌筑，池	

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

		利用堰塘改造，容积约4000m ³	底为C30（P8）防渗钢筋砼	
5	放喷池	2座，每座300m ³	放喷池池墙及基础采用C30（P8）防渗钢筋砼浇筑，放喷池池底及内壁采用SBS改性沥青防水卷材	
6	泥浆储备罐	布置于井场东侧，储备罐20个，每个容积约60m ³	区域应满足等效黏土防渗层Mb \geq 6.0m，K \leq 1 \times 10 ⁻⁷ cm/s的防渗性能，罐体采用防渗材料	
7	循环罐	布置于井场北侧，泥浆循环罐6个，每个容积60m ³		
8	泥浆泵房	位于循环罐北侧，面积约90m ²		
9	泥浆不落地基	由泥浆循环罐、振动筛、除砂器、除泥器、除气器、液面自动检测记录装置、离心机等设备设施和后续钻井污染物处理系统组成		
10	柴油罐	布置于井场西北侧，占地70m ² ，设置柴油罐2个，每个容积30m ³ 。		
11	发电机房	布置于井场西北侧		/
12	井场内排污沟及井场边沟	井场四周设置边沟，用于排泄井场雨水。		/

3、环境污染遗留问题

根据现场勘探，巴中 2HF 井目前未完井，井场未发现环境污染遗留问题。

一、区域外环境关系

(1) 项目周边外环境简况

本项目位于四川省巴中市恩阳区渔溪镇金凤村 6 组，恩阳区主要属于米仓山南麓丘陵地貌，正好处于巴中境内低山、长梁高丘地貌向平缓坡台状丘陵地貌过渡地带，境内多为丘陵、低山，平坝较少，地势西北高、东南低周边属农村生态环境。根据现场踏勘，巴页 2HF 井井场区域属山地地貌，井场工程地质条件较好，井场周围主要为农用地。井口周边 500m 范围内主要分布着散居居民，无学校、医院、场镇等人口密集性场所。

(2) 井场周边植被及地表水现状

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

根据调查，距离本项目井口最近地表水体为井口西侧的小溪沟，与井口直线距离约 410m，低于井口海拔 172m 左右，河水由南向北汇入芝子河；芝子河位于井口北侧直线距离约 1.75km 处，低于井口海拔 185m 左右，主要水体功能为灌溉、泄洪，河水自西向东流动。根据调查，本项目周围不涉及饮用水源保护区，不涉及自然保护区和风景名胜区等。

生态环境
保护
目标

(3) 项目周边居民分散式地下水饮用水源现状

本项目位于四川省巴中市恩阳区渔溪镇金凤村6组，通过对项目区地下水、地表水、居民用水及环境状况调查，本项目评价区主要地下水类型为下白垩统剑门关组（K1j）基岩裂隙含水层，为评价范围内目的含水层。

根据现场调查，本项目区周边分布有散户，部分通过水井等形式取用地下水作为饮用水源，即分布有分散式居民饮用水水源。

(4) 基本农田分布情况

本项目为临时占地，土地利用现状为农用地、建设用地，占基本农田1.3181公顷。建设单位在开钻前按基本农田相关规定办理临时用地手续。同时，项目用地应严格落实《土地管理法》、《土地复垦条例》、《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）以及《自然资源部农业农村部国家林业和草原局关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166号）等相关规定，临时用地结束后应按照土地复垦方案实施土地复垦，做好复土复耕，保证土壤质量。

(5) 项目附近道路

本项目依托原井场新建的进场道路，进场道路起于进场东南侧，由西北向东南方向进行建设，最终将井场与乡道相接，新建进场道路沿线主要为耕地。

二、环境保护目标

1、大气环境

本项目为页岩气勘探，不涉及后期的站场运营，因此大气环境影响为钻井期间的施工机械、施工车辆产生的尾气，无运营期污染物排放，按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）评价等级判断标准，由于本项目不涉及运营期的污染物排放，且测试放喷和事故放喷废气为非正常排放，故本项目不进行大气影响评价等级判定。

本项目大气环境保护目标为井口周边500m范围内分散居民点。

2、地表水环境

根据调查，距离本项目井口最近地表水体为井口西侧的小溪沟，与井口直线距离约410m，低于井口海拔172m左右，河水由南向北汇入芝子河；芝子河位于井口北侧直线距离约1.75km处，低于井口海拔185m左右，主要水体功能为灌溉、泄洪，河水自西向东流动。根据调查，本项目周围不涉及饮用水源保护区，不涉及自然保护区和风景名胜区等。

项目不外排水，故不设置地表水保护目标。

3、地下水环境

根据《地下水环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），采用公式法结合自定义法确定评价范围边界，本次地下水环境影响评价范围为项目周边 1.0km² 范围区域。

结合项目工程特点，本项目地下水环境保护目标为评价范围内的分散式水井及下伏潜水含水层。

4、声环境

本项目声环境保护目标主要为井场周边 200m 范围内的分散居民。

5、土壤环境

场界周边 200m 范围内的受人为活动影响的、与土壤环境相关敏感区或对象。

表 3-16 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 ≥ 2.5 且常年地下水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的地势平坦区域；或土壤含盐量 $> 4\text{g/kg}$ 的区域。	$\text{pH} \leq 4.5$	$\text{pH} \geq 9$
较敏感	建设项目所在地干燥度 > 2.5 且常年地下水位平均埋深 $\geq 1.5\text{m}$ 的，或 $1.8 < \text{干燥度} \leq 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.8\text{m}$ 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度 > 2.5 或常年地下水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的平原区； 或 $2\text{g/kg} < \text{土壤含盐量} \leq 4\text{g/kg}$ 的区域	$4.5 < \text{pH} \leq 5.5$	$8.5 \leq \text{pH} < 9.0$
不敏感	其他	$5.5 < \text{pH} < 8.5$	

6、生态环境

本项目用地及评价范围不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，不在巴中市生态保护红线范围内，也不涉及珍稀保护动植物和名木古树。本项目主要生态环境保护目标为井口周边 500m 范围内的农业生态系统。

7、环境风险保护目标

大气：井口周边 3km 范围内分散居民点、学校，以及地下水评价范围内的水源、周边地表水体等。

评价范围内环境保护目标统计见下表。

表 3-17 评价区主要环境保护目标表

类别	主要保护目标	方位	距井口距离 (m)	距井场边界距离 (m)	规模	保护级别	
声环境	马家院子1#	北侧	167~237	106~174	约7户, 28人	《声环境质量标准 (GB3096-2008)》2类标准要求	
	马家院子2#	东北侧	116	80	约3户, 12人		
	董家老屋2#	东南侧	133~211	75~156	约6户, 24人		
	圣谕亭	东南侧	187	131	约2户, 8人		
大气环境	马家院子1#	北侧	167~375	106~301	约11户, 44人	《环境空气质量标准 (GB3095-2012)》二级标准要求	
	马家院子2#	东北侧	116~413	80~353	约6户, 24人		
	董家老屋1#	东北侧	211~411	156~365	约2户, 8人		
	董家老屋2#	东南侧	133~425	75~366	约9户, 36人		
	圣谕亭	东南侧	187~447	131~391	约5户, 20人		
	王槐沟1#	西南侧	413~481	359~453	约7户, 28人		
	王槐沟2#	西侧	350~412	287~340	约9户, 36人		
生态	土壤、植被	巴页2HF井钻探工程平台及周边500m范围内土壤、植被			不因本项目的实施而使区域生态环境受到较大影响, 水土流失加剧		
土壤环境	耕地、居民点	占地范围及占地范围外200m内的耕地、居民点			不因本项目的实施而污染项目周边土壤环境		
地表水	小溪沟	井场东西侧, 距离井口约440m			《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准		
	芝子河	井场北侧, 最近点距离井口约1.75km					
地下水	具有供水意义的含水层	面积为1.0km ² 的地下水评价范围内的分散式水井、饮用水泉点及下伏潜水含水层			《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准		
环境风险	井口周边500范围	散居村民		约49户, 204人		《环境空气质量标准 (GB3095-2012)》二级标准要求	
	金凤村	井口东南侧约530m, 散居村民		约321户, 1282人			
	酒店社区	井口东北侧约1900m, 散居村民		约241户, 965人			
	三河社区	井口东北侧约2500m, 散居村民		约116户, 462人			
	恩阳区三河场初级中学	井口东北侧约2900m		约400人			
	王槐村	井口西北侧、东北侧及东侧, 最近距离约800m, 散居村民		约579户, 2317人			
	青山村	井口西北侧约1200m, 散居村民		约474户, 1897人			
	寨子村	井口西北侧约2300m, 散居村民		约347户, 1386人			
	花台村	井口西南侧约1700m, 散居村民		约223户, 890人			
	小溪沟	井场东西侧, 距离井口约440m			《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准		
	芝子河	井场北侧, 最近点距离井口约1.75km					
	庙河里	井场西南侧, 最近点距离井口约1.4km					
		废水转运沿线经过的河流 (芝子河、三磊石河、东河、小桥溪、三溪沟)					
		具有供水意义的含水层	面积为1.0km ² 的地下水评价范围内的分散式水井、饮用水泉点及下伏潜水含水层			《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准	

一、环境质量标准

1、环境空气

环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》（GB16297-1996）中的限值。

表 3-18 环境空气质量标准

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值	单位	标准
1	SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
		24小时平均	150		
		1小时平均	500		
2	NO ₂	年平均	40	μg/m ³	
		24小时平均	80		
		1小时平均	200		
3	PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³	
		24小时平均	150		
4	PM _{2.5}	年平均	35	μg/m ³	
		24小时平均	75		
5	CO	24小时平均	4	mg/m ³	
		1小时平均	10		
6	O ₃	1小时平均	200	μg/m ³	
		日最大8小时平均	160		
		24小时平均	300		
7	非甲烷总烃	1小时平均	2000	μg/m ³	《大气污染物综合排放标准详解》（GB16297-1996）

2、地表水

地表水水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水域标准。

表 3-19 地表水环境质量标准 (mg/L)

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

3、声环境

声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准。

表 3-20 声环境质量标准

标准类别	等效声级 LAeq (dB)	
	昼间	夜间
2类	60	50

4、地下水环境

地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

表 3-21 地下水质量标准值表 单位：mg/L

名称	标准限值	名称	标准限值
pH（无量纲）	6.5~8.5	挥发酚	≤0.002
氨氮	≤0.5	氰化物	≤0.05

K ⁺	/	砷 (As)	≤0.01
Ca ²⁺	/	汞 (Hg)	≤0.001
Na ⁺	≤200	铬 (六价) (Cr ⁶⁺)	≤0.05
Mg ²⁺	/	总硬度	≤450
CO ₃ ²⁻	/	铅 (Pb)	≤0.01
HCO ₃ ⁻	/	氟	≤1.0
Cl ⁻	/	镉 (Cd)	≤0.005
SO ₄ ²⁻	/	铁 (Fe)	≤0.3
硝酸盐	≤20.0	锰 (Mn)	≤0.1
亚硝酸盐	≤1.0	溶解性总固体	≤1000
耗氧量 (COD _{Mn} 法)	≤3.0	氯化物	≤250
石油类	/	石油烃 (C ₆ ~C ₉)	/
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	/	硫化物	≤0.02

5、土壤环境

占地范围内执行《土壤环境质量 建设用地土壤风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。占地范围外耕地执行《土壤环境质量 农用地土壤风险管控标准》（GB36600-2018）相应的筛选值。

表 3-22 建设用地土壤污染风险管控标准（第二类）

污染物项目	筛选值 (mg/kg)	污染物项目	筛选值 (mg/kg)
砷	≤60	四氯乙烯	≤53
镉	≤65	氯苯	≤270
六价铬	≤5.7	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	≤10
铜	≤18000	乙苯	≤28
铅	≤800	间, 对-二甲苯	≤570
汞	≤38	邻-二甲苯	≤640
镍	≤900	苯乙烯	≤1290
氯甲烷	≤37	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	≤6.8
氯乙烯	≤0.43	1, 2, 3-三氯丙烷	≤0.5
1, 1-二氯乙烯	≤66	1, 4-二氯苯	≤20
二氯甲烷	≤615	1, 2-二氯苯	≤560
反-1, 2-二氯乙烯	≤54	苯胺	≤260
1, 1-二氯乙烷	≤9	2-氯酚	≤2256
顺-1, 2-二氯乙烯	≤596	硝基苯	≤76
氯仿	≤0.9	萘	≤70
1, 1, 1-三氯乙烷	≤840	苯并[a]蒽	≤15
四氯化碳	≤2.8	蒽	≤1293
苯	≤4	苯并[b]荧蒽	≤15
1, 2-二氯乙烷	≤5	苯并[k]荧蒽	≤151
三氯乙烯	≤2.8	苯并[a]芘	≤1.5
1, 2-二氯丙烷	≤5	茚并[1, 2, 3-cd]芘	≤15
甲苯	≤1200	二苯并[a, h]蒽	≤1.5
1, 1, 2-三氯乙烷	≤2.8	石油烃 (C ₁₀₋₄₀)	≤4500

表 3-23 农用地土壤环境标准限值

序号	污染物项目	风险筛选值 (mg/kg)			
		pH≤5.5	5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5

1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

二、污染物排放标准

1、废气

项目位于环境空气二类区，SO₂、NO_x、颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准。

表 3-24 大气污染物综合排放标准单位：mg/m³

污染物	无组织排放监控制度限值（影响区）	
	监测点	浓度（mg/m ³ ）
NO _x	周界外浓度最高点	0.12
SO ₂	周界外浓度最高点	0.4
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

非甲烷总烃执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）中的标准限值和排放要求，具体见下表。

表 3-25 陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准

标准	控制项目	排放浓度（mg/m ³ ）	排放速率控制要求
《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》	非甲烷总烃	≤120 （有组织）	生产装置和设施排气中非甲烷总烃初始排放速率≥3kg/h的，废气处理设施非甲烷总烃去除效率不低于80%。重点地区生产装置和设施排气中非甲烷总烃初始排放速率≥2kg/h的，废气处理设施非甲烷总烃去除效率不低于80%。
		≤4 （无组织）	

施工扬尘执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/T2682-2020），具体见下表。

表 3-26 扬尘排放标准值（ug/m³）

标准	控制项目	拆除工程/土方开挖/土方回填阶段	其他工程阶段
《四川省施工场地扬尘排放标准》 （DB51/T2682-2020）	扬尘（TSP）	600	250

2、噪声

本项目仅为勘探井的钻探施工，不涉及运营期。建筑施工期间噪声执行《建筑施工场界

环境噪声排放标准》（GB12523-2011）各施工阶段标准。

表 3-27 建筑施工场界环境噪声排放标准

项目	昼间	夜间
施工期排放标准dB（A）	70	55

3、固体废弃物

水基泥浆钻井固废存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求；含油固废（废油，属于 HW08/900-210-08、900-249-08）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），交由危废资质单位处置。

根据实施总量控制的原则，结合本项目污染物排放的实际情况，因此，建议本项目不设置总量控制指标。

其他

四、生态环境影响分析

一、钻前工程环境影响简要分析

本项目钻前工程除方井开挖和井场扩建施工外，全部依托现有巴中 2HF 井场已建的设备基础。方井开挖施工主要产生施工扬尘、施工噪声以及土石方等。

(1) 施工期扬尘

本项目设 1 座方井，方井开挖土方量为 204.9m³，施工量较小，开挖过程中产生的扬尘较少，不会对区域环境造成影响；施工结束后，影响将消失。

(2) 施工废水

钻前工程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，现场管理技术工人设置活动板房吃住，生活污水利用环保厕所收集用于农肥，不外排，对地表水环境影响很小。

(3) 声环境

钻前工程施工噪声主要为施工设备噪声，如挖掘机、推土机、运输汽车等突发性噪声，声源强度为 80~90dB (A)。施工噪声主要集中在施工场地范围内，噪声源位置相对固定，作业时间为 08:00~18:00，不在夜间施工。工程拆迁或搬迁后，井口 100m 范围内无居民居住，100m 范围外通过距离衰减和住户墙体隔声后，对周边居民影响较小。

(4) 固体废物

井场建设前对场地范围内表土进行清理，清表厚度按 30cm 计，表土运至堆土场进行暂存，后期进行生态恢复覆土使用，最终得到合理利用。施工人员多为临时聘请的当地民工，租住在附近农户家中，其产生的生活垃圾利用附近农户现有的设施进行收集处置。施工场地内生活垃圾产生量少，设置垃圾箱收集，交当地环卫部门外运卫生填埋处置。对环境影响小。

(5) 生态环境影响分析

本项目利用巴中 2HF 井场进行建设，工程建设活动控制在原有用地范围内，对周边生态环境基本无影响。

经现场调查，本项目评价范围内无珍稀野生动物分布，也不涉及野生动物的通道、栖息地等。施工人员的活动和机械噪声等将对施工区及周围一定范围内野生动物的活动和栖息产生一定影响，但因这种影响只是引起野生动物暂时的、局部的迁移，待施工结束这种

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

影响亦结束。同时，施工单位应加强对施工人员的教育和管理，禁止捕捉野生动物。本项目建设对当地生态环境的影响属于可接受范围。

二、钻井工程环境影响分析

1、大气环境影响分析

本项目为页岩气勘探井，在钻井阶段优先采用电网供电，停电时采用备用柴油发电机。因此，钻井期间的废气主要包括气体钻扬尘、测试放喷、事故放喷废气和柴油发电机组燃烧排放废气等。

①气体钻扬尘

在气体钻阶段，压缩气体将井底岩屑等带出地面过程中，会产生一定的粉尘。本次钻井采用气体钻深度总共约为 3100m，预计钻速 15m/h，气体钻时间约 207h。根据工艺设计，通过向排砂管内加水降尘，以降低粉尘排放量，极少量粉尘由压缩气体带入环境中。根据类比调查，排放废气中粉尘含量低于 $28\text{mg}/\text{m}^3$ ，废气量约 $7000\text{m}^3/\text{h}$ ，则钻井期间粉尘排放速率为 $196\text{g}/\text{h}$ 、排放量为 40.6kg 。气体钻钻井期间产生的粉尘极少，不会对周边大气环境造成明显不利影响。

②完井测试放喷天然气（页岩气）经点燃后排放的废气

测试放喷天然气（页岩气）经专用放喷管线引至放喷坑后点火燃烧，测试放喷时间一般昼间放喷，每次约 3h，废气排放属短期排放。测试放喷的天然气（页岩气）经点火燃烧，其主要污染物为 CO_2 、 NO_x 和水。

本次参考邻近同层位气井中产量较大的巴中 1HF 井做类比分析，巴中 1HF 井无阻流量为 $8.66 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，在放喷坑内，经排气筒高度为 1m 的对空短火焰燃烧器点火燃烧后排放。本项目在放喷前，建设单位会对距离井口 500m 范围内的居民临时撤离，并建立警戒点进行 24h 警戒，严禁居民靠近，以减轻放喷废气对这些居民的影响。同时由于测试放喷时间一般约为 3h，属短期排放，不会形成长期环境影响，短期影响也可控制在周边居民健康安全限值以下，污染物排放随测试放喷的结束而停止，不会长期存在，不会影响区域环境空气功能区划。

本气井为页岩气井，燃烧后主要污染物为 CO_2 、 NO_x 和水，污染物产生量较小，并将随测试放喷的结束而消除，在严格执行《石油天然气钻井、开发、储运、防火防爆安全生产技术规程》（SY5225-2012）关于放喷池选址要求及放喷撤离要求的前提下，项目的实施不会造成该区域的环境空气质量发生改变，对周边大气环境影响较小。

③非正常生产时事故放喷天然气（页岩气）经点燃后排放废气

事故放喷是由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（页岩气）燃烧后产生的 CO₂、NO_x 和水。事故放喷时间持续较短，且通过专用的放喷管线将天然气（页岩气）引至放喷坑进行点火放喷，事故放喷时间短，属临时排放，且建设单位在发生事故放喷时制定了紧急预案，对周边居民实施临时疏散，因此事故放喷对周边人群健康基本无影响，对环境的影响也较小。

综上所述，本项目事故放喷时间较短，约 2~4h 燃烧后主要污染物为 CO₂、NO_x 和水，所产生的污染物产生量较小，并将随放喷结束而消除，对环境空气影响较小可以接受。

④柴油发电机组燃烧排放废气

本项目采用 ZJ70D 钻机钻井，钻井作业时，本项目优先采用电网进行供电，停电时采用备用柴油发电机为钻机的各种设备如泥浆泵、天车、转盘等提供动力。根据调查，对于 ZJ70D 钻机，空气钻+常规钻井阶段柴油消耗为 4t/100m，本项目设计井深约 6550m，则柴油总用量约为 262t。拟建项目使用的为合格的轻质环保型柴油成品。按最不利情况，柴油发电机组运行时间为 3600h，则项目柴油消耗量为 0.073t/h，此类柴油燃烧主要污染因子为 NO_x 和少量烟尘等。柴油燃烧过程烟尘和 NO_x 排放系数参考《固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范》（HJ/T373-2007）5.3.5 提出的系数计算，即烟尘为 1.6kg/t 柴油、NO_x 为 9.62kg/t 柴油，此类柴油机自带有尾气处理系统，排气筒高度为 3m。烟尘、NO_x 的处理效率为 60%，则烟尘和 NO_x 排放量分别为 128.922kg 和 775.141kg，即 0.040kg/h 和 0.239kg/h。

表 4-1 柴油发电机废气排放情况表

柴油用量 (t)	柴油发电机运行时间 (h)	柴油消耗量 (t/h)	污染物	产污系数	污染物产生量 (kg)	污染物处理效率 (%)	污染物排放量 (kg)	污染物排放速率 (kg/h)
262	3600	0.073	烟尘	1.6kg/t柴油	419.20	60%	167.68	0.047
			NO _x	9.62kg/t柴油	2520.44		1008.18	0.280

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

2、地表水环境影响分析

(1) 项目废水

本项目钻井期间和压裂测试期间产生的废水主要包括钻井废水、洗井废水、场地雨水、压裂废水和生活污水。

1) 钻井废水、洗井废水

清水钻阶段：清水钻阶段所使用的泥浆体系为清水，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于配制泥浆，钻井阶段结束后剩余的清水泥浆全部用于下阶段钻井液配浆使用。

水基钻井液钻阶段：在水基钻井作业的配浆过程中会根据泥浆的不同配比要求加入不等量的水，这些水随钻井泥浆进入井底协助钻井作业，在钻井泥浆返回地面后，大部分水随泥浆进入泥浆循环系统回用，小部分水随振动筛、离心机和除砂除泥器分离出的钻屑经固液分离后回用于配制压裂液。

本项目清水钻及水基泥浆钻井液钻井深度为 442m。根据邻井钻井废水产生经验数据，常规钻阶段每米进尺用水量约为 0.4m³，钻井过程中产生的废水经处理后回用于水基钻井液的配制。钻井废水回用率约为 90%以上，循环过程中的新鲜水损耗量约为 5%。

项目完钻后首先要进行洗井作业，本项目采用清水对套管进行清洗，根据类比调查，单口井洗井废水产生量约 100m³。大部分洗井废水从井口返排进入污水罐中，少部分洗井废水从放喷口返排到污水罐中，然后通过水泵泵入污水罐中，最后经预处理后全部用于配制压裂液，不外排。

新鲜用水量和废水具体产生情况见下表。

表 4-2 项目钻井阶段水量一览表

钻井阶段	钻深(m)	总用水量(m ³)	回用量(m ³)	新鲜用水量(m ³)	损耗量(m ³)	剩余废水量(m ³)
清水及水基泥浆钻进	442	176.80	159.12	17.68	8.84	8.84
洗井	/	100	/	/	/	100

钻井（含洗井）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。本项目采用的水基钻井泥浆不含重金属，钻井废水无重金属污染，具有色度高、COD、悬浮物浓度高的特点。经过污水罐预处理后浓度降低。本项目钻井废水 COD_{Cr} 浓度参考《混凝-Fe/C 微电解-Fenton 耦合技术处理聚合物钻井废水的实验研究》（唐一鸣，2018 年 5 月）研究钻井废水浓度，根据《混凝-Fe/C 微电解-Fenton 耦合技术处理聚合物钻井废水的实验研究》，该实验所用钻井废水来自四川省南部宁 206 井天然气钻井现场，其中 COD_{Cr} 约 3500mg/L。其他指标类比同类型钻井项目废水水质情况主要污染物浓度见表 4-10 和表 4-11。

表 4-3 钻井废水综合水质污染物浓度表

污染物名称	pH (无量纲)	SS (mg/L)	石油类 (mg/L)	COD _{Cr} (mg/L)	Cl ⁻ (mg/L)
产生浓度	6~9	2000	50	3500	5000
隔油、沉淀预处理后浓度	6~9	1000	20	3500	5000

表 4-4 洗井作业废水污染物浓度表

污染物名称	pH (无量纲)	SS (mg/L)	石油类 (mg/L)	COD _{Cr} (mg/L)	Cl ⁻ (mg/L)
产生浓度	≤5	2000	50	2000	3000
隔油、沉淀预处理后浓度	≤5	1000	20	2000	3000

2) 方井雨水

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

根据恩阳区气象资料，年均降雨量为 1142mm 左右，结合本项目井场方井区域占地 (21.6m²) 计算，本项目方井区域的最大雨水量为 30.672m³。方井雨水定期通过污水泵泵入污水罐中，结合本项目特征，方井雨水主要污染物为 SS 和石油类，产生浓度分别为 200mg/L 和 20mg/L。

3) 压裂作业废水

巴页 2HF 井完钻层位为侏罗系凉高山组二段下亚段上油气层，本项目分 54 段加砂压裂改造。根据建设单位提供的资料，每次压裂液注入量约 1000m³，则压裂阶段注入压裂液总量均为 54000m³。根据建设单位提供数据，该区域压裂液返排率约 20%，压裂废水返排总量约为 10800m³。实际参与作业的压裂车 26 台，每次压裂液泵入时间约 2~3h，均在白天进行，一天最长压裂作业时间不超过 15 个 h，并且最迟在晚上 22:00 点之前停止压裂作业。

项目平台压裂液回用过程示意图见下图所示：

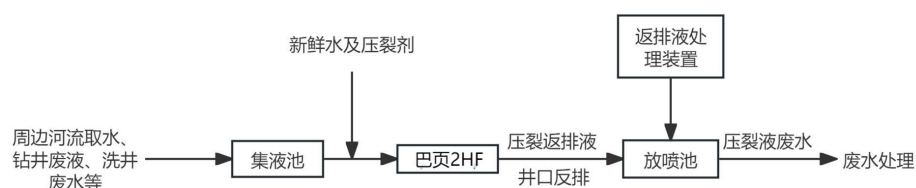


图 4-1 平台压裂液回用过程示意图

本项目最终产生返排出的压裂废水（也叫压裂返排液）约 10800m³，返排周期一般为 30-35d，平均每天返排压裂废水约 360m³，压裂返排液先贮存于已做防渗处理的放喷池中，及时用泵抽至压裂液储罐中，由本项目项目部进行转运至四川鑫泓钻井废水有限公司进行处理。

经类比调查，加砂压裂产生的压裂返排液水质情况见下表。

表 4-5 压裂返排液污染物浓度表（单位：mg/L，pH 值无量纲）

污染物名称	pH (无量纲)	SS (mg/L)	石油类 (mg/L)	COD _{Cr} (mg/L)	Cl ⁻ (mg/L)
产生浓度	4.5	2000	50	5000	5000

由此可见，整个钻井过程无钻井（压裂）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，本项目钻井生产废水对地表水环境影响可接受。

4) 生活污水

生活污水主要产生在办公生活设施内，本工程设有 1 个钻井队进行钻井作业，井队人员为 50 人，根据中华人民共和国生态环境部《排污申报登记实用手册》提供的计算方法，钻井期间生活用水按每人每天 100L 计，排水系数取 0.9，估算生活用水量约为 5m³/d，生活污水产生量为 4.5m³/d，整个钻井周期（316 天）内生活用废水产生量约为 1422m³。主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N，浓度约为 400mg/L、200mg/L、300mg/L、25mg/L。

(2) 地表水环境影响分析

1) 钻井废水、洗井废水

本项目钻井废水最终产生量约 8.84m³，暂存于污水罐中，用于配制压裂液；洗井废水产生量约 100m³，暂存于污水罐中，用于配制压裂液，不外排，因此不会对周边地表水环境造成明显不利影响。

2) 方井雨水

本项目钻井期间井场地雨水共计约 30.672m³，主要污染物为石油类和 SS。场内雨水用于钻井以及平台后期配制压裂液，不外排，因此不会对周边地表水环境造成明显不利影响。

3) 压裂作业废水

本项目压裂返排液暂存放喷池，由本项目项目部进行转运至四川鑫泓钻井废水有限公司进行处理，对地表水环境影响不大。

4) 生活污水

钻井施工期间，钻井队生活区每天将有生活污水产生，本项目生活污水产生量约 4.5m³/d，该生活污水通过环保厕所收集后用于农肥。建议进一步优化生活污水收集处理措

施，采用一体化污水处理设备，定期将处理后的生活污水转运至污水处理厂进行处理。

根据以上分析，本工程钻井废水与洗井废水暂存于污水罐中用于配制压裂液，不外排；方井雨水用于钻井以及平台后期配制压裂液，不外排；本项目压裂返排液暂存放喷池，及时用泵抽至压裂液储罐中，由本项目项目部进行转运至四川鑫泓钻井废水有限公司进行处理；生活污水通过环保厕所收集后用于农肥。故本工程产生的各类废水经回用或由本项目南项目部进行转运至四川鑫泓钻井废水有限公司进行处理，不会对周边地表水环境造成明显不利影响。

三、地下水环境影响分析

本项目设置了地下水环境影响专项评价，地下水环境影响具体内容详见专项。

1、地下水产污分析

本项目位于四川省巴中市恩阳区渔溪镇金凤村6组，根据天然气（页岩气）钻井项目的特点，工程建设对地下水环境的影响主要从钻井期阶段来考虑。钻井期对地下水环境造成的影响的主要工程活动包括钻井作业。

根据本项目特点，非正常工况下产污环节主要在钻井期，非正常工况下主要发生的环节为：井场泥浆不落地平台污水罐由于破损、罐基础不稳或是极端天气原因致污水罐废水外溢或泄漏至井场地面，同时井场泥浆不落地平台地面防渗层发生破损，泄漏废水渗入地下，污染地下水环境。压裂作业废水返排至放喷池未能及时转运，同时放喷池池底防渗层发生破损，泄漏废水渗入地下，污染地下水环境。

2、地下水环境保护措施及对策

（1）源头控制措施

源头控制主要包括实施清洁生产及各类废物循环利用，减少污染物的排放量；在工艺、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

1) 在施工前充分研究地质设计资料等，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，采用强钻方式快速钻穿漏失层达到固井层位。选用合理泥浆密度，实现近平衡压力钻井，降低泥浆环空压耗，降低泥浆激动压力，从而降低井筒中泥浆动压力，减小泥浆漏失量。工程导管段利用空气钻迅速钻进，在套管的保护下能有效地保护浅层地下水。

2) 根据项目地下水分布情况、埋藏深度及岩溶发育情况等，优化钻井工艺和泥浆体系

等，并且在钻井、洗井过程中应加强监控，防止泥浆、钻井液的扩散污染等。

3) 钻进过程中保持平衡操作，并对钻井液进行实时监控。尽量采用低毒和无毒的钻井液，配备足够量、高效的堵漏剂等，一旦发现漏失，立即采取堵漏措施，减少漏失量。堵漏剂的选取应考虑清洁、无毒、对人体无害，环境污染轻的种类。

4) 每次钻井结束后的固井作业可有效封隔地层与套管之间的环空，防止污染地下水。固井作业应提高固井质量，可有效防止因为井漏事故造成的地下水环境污染。

5) 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；废泥浆储存于防渗漏的罐中处理后回用，废水中不能回用的部分及时拉运处理。

6) 作业用药品、材料集中放置在防渗漏地面，防止对地下水的污染。

7) 钻井过程中应加强钻井废水管理，防止出现废水渗漏、外溢或节流管汇池垮塌等事故；钻井过程中产生的废水采用化学混凝处理工艺，大部分处理合格后回用，剩余部分拉运处理。

8) 加强油料的管理和控制，特别应加强和完善废油的控制措施。加强岩屑、废泥浆及其他固体废弃物收集、运输及暂存、处置等过程的环境管理。

9) 井场设置清污分流、雨污分流系统。针对污水，将污水排入场内污水截流沟，再依地势或用泵抽入污水罐中。对于清水，场面清水、雨水由场外雨水沟排入自然水系。且在清水外排处设置了环境监测池，确保污水不外流。清污分流排水系统对井场的雨水及钻井废水进行了有效的分离，可以降低因暴雨等自然灾害而导致废水外溢污染浅层地下水的风险。

10) 钻井液、压裂液等应做到循环利用。采取节水措施，减少耗水量。鼓励采用先进的工艺、设备。

11) 加强废水、废油等运输过程的管理。对承包转运的车辆实施车辆登记制度，防止运输过程发生事故导致废水、废油等泄漏，污染环境。建立废水、废油等交接联单制度，确保不乱排乱倒。加强对罐车司机的安全教育，定期对罐车进行安全检查，严格遵守交通规则，避免交通事故发生。

(2) 分区防渗措施

对本项目各建设工程单元可能泄漏污染物的地面进行防渗处理，可有效防止污染物渗入地下，并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集并进行集中处理。本项目将通过加强井场防渗等级，避免污染物入渗，采取了分区防渗措施。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中分区防渗参数对照表、项目区包气带防污性能、工程各功能单元可能产生污染构筑物及污染物类型，划分为重点防渗区、一般防渗区。根据地下水污染防渗分区参照表、包气带防污性能及各构筑物的污染特性，确定本项目分区防渗措施。

表 4-6 项目分区防渗措施一览表

污染防渗区类别	防渗性能要求	装置、单元名称	污染防渗区域及部位
重点防渗区	应满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ 的防渗性能，参照 GB18597 的要求，应铺设 150mm 混凝土或 2mm 厚高密度聚乙烯膜、渗透系数不大于 $10^{-10}cm/s$ ，或采取铺设渗透系数不大于 $10^{-10}cm/s$ 、至少 2mm 厚的其他人工材料的防渗措施，膜类材料重叠区域应采取热熔或熔焊技术，重叠压覆距离不小于 150mm，确保叠合良好；内壁采取至少 2mm 厚、渗透系数不大于 $10^{-10}cm/s$ 的防渗措施	泥浆不落地系统基础	地面
		循环罐基础	地面
		放喷池	池底及池壁
		污水池	
		应急池	
		环境监测池	沟底及侧壁
		排污沟	
		柴油罐基础	地面
		危废暂存间	地面
		储备罐基础	地面
		方井	池底及池壁
泵房基础	地面		
机房基础	地面		
一般防渗区	应满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ 的防渗性能	除重点防渗区外的井场作业区	井场平台地面

(3) 地下水环境管理措施

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

2) 针对井场各存储池和存储罐，必须按下列要求进行管理：

①应严格按工程设计进行施工，确保各类罐体和池体有足够的容积满足工程建设的需要，应留有一定的富余容量，以容纳暴雨增加的水量，防止废水外溢。

②对井场临时储存的废水进行及时转运，减少储存周期，降低外溢风险，特别在汛期来临前，要腾空排污沟、环境监测池等。

③为避免突降大雨引起雨水进入排污沟、环境监测池等，从而引发废水外溢，应在雨季对水池加盖防雨篷布或架设雨棚。在暴雨季节，加强对各水池的巡查，降低废水外溢的风险。

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

⑤各类储备罐，如废水收集罐、泥浆储备罐等均置于防渗处理的地面上，应加强日常

监管，一旦有物料泄漏，可及时发现并采取应急措施。

3) 严格执行运输保障的“三联单”制度，防止废水随意排放引发环境污染事件，确保废水运输安全性。

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

(4) 地下水环境跟踪观测

地下水环境跟踪观测主要参考《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)、《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)、《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》(HJ1248-2022)以及《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)，结合研究区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，并结合预测结果来设置地下水跟踪观测点。建议于项目场地东侧地下水上游布设背景观测点1个，项目场地污水渗漏不易发现的放喷池旁布设污染控制观测点1个，场地西南侧地下水下游布设污染扩散观测点1个，观测点布设参考地下水专项表5-2和图5-1。

根据地下水环境影响专项评价结论，项目建设对区域地下水环境影响较小，在认真落实提出的各项地下水环境保护措施的基础上，从地下水环境保护角度而言，项目建设可行。

四、声环境影响分析

(1) 工程噪声

工程噪声主要为钻井作业过程中钻机、振动筛、离心机和柴油发电机等设备运行产生的机械噪声、完井作业噪声等。

1) 钻井作业噪声

钻井过程中的噪声主要包括正常生产过程中的机械噪声、作业噪声以及事故放喷噪声，其产生情况为：

①机械噪声：包括钻机、振动筛、钻井泵、离心机、柴油发电机以及其他各种机械转动所产生的噪声；

②作业噪声：包括固井作业、下套管、起下钻具、钻机气路控制系统操作时快速放气阀放气、跳钻时吊环与水龙头的撞击等所产生的噪声。

③事故放喷噪声。

2) 压裂测试作业噪声

本项目压裂测试中产生的噪声主要有设备运行噪声、压裂作业噪声和测试放喷噪声。单口井压裂作业在白天进行,参与作业的压裂车 26 台,噪声主要来源于压裂车和泵注噪声,其噪声将随着压裂作业的完成而消失。

本工程噪声声级统计见下表。

表 4-7 钻井工程主要噪声源设备产生情况一览表

钻井噪声声级/dB (A)				完井测试作业中噪声声级/dB (A)			
声源名称	运行数量	降噪前声级/dB (A)	备注	声源名称	运行数量	降噪前声级/dB (A)	备注
ZJ70D 钻机	1台	95	单台声源	测试放喷	/	95	/
钻井泵	3台	85		/	/	/	/
振动筛	2台	85		/	/	/	/
离心机	1台	85		/	/	/	/
空压机	1台	95		/	/	/	/
增压机	4台	100		/	/	/	/
柴油发电机组	2	105					
压裂作业噪声				事故放喷噪声			
声源名称	运行数量	降噪前声级/dB (A)	备注	声源名称	运行数量	降噪前声级/dB (A)	备注
压裂泵车	26辆	90	单台声源	测试放喷	/	95	临时放喷

(2) 声环境影响分析

1) 噪声评价方法

某一分区等效为点声源的条件：①分区内声源有大致相同的强度和离地面的高度、到预测点有相同的传播条件；②等效点声源到预测点的距离(d)应大于声源最大尺寸(Hmax) 2 倍 (d>2Hmax)。井场在设备摆放时,相同设备并列摆放,设备之间距离较近,且噪声设备到预测点的距离远大于噪声设备声源最大尺寸的 2 倍,满足等效为点声源的条件,因此多台并列摆放的相同设备进行噪声叠加。

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

2) 噪声预测

①声源描述

声环境影响预测，一般采用声源的倍频带声功率级、A 声功率级或靠近声源某一位置的倍频带声压级、A 声级来预测计算距声源不同距离的声级。

②室外声源在预测点产生的声级计算

按照无指向性点声源几何发散衰减进行计算：

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

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，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m。

③噪声计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ，第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 ($L_{c\text{qg}}$) 为：

$$L_{c\text{qg}} = 10\lg\left(\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}}\right)\right)$$

式中， $L_{c\text{qg}}$ ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M ——等效室外声源个数；

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

④预测值计算

$$L_{c\text{q}} = 10\lg(10^{0.1L_{c\text{qg}}} + 10^{0.1L_{c\text{qb}}})$$

式中， $L_{c\text{q}}$ ——预测点的噪声预测值，dB；

$L_{c\text{qb}}$ ——预测点的背景值，dB。

3) 钻井噪声影响范围计算

根据前述的预测方法和预测模式，对钻井过程中各种设备噪声进行计算，得到不同距

离下的噪声级，如下表 4-15 所示。

表 4-8 主要声源不同距离处的噪声级 单位 dB (A)

声源名称	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	400m
ZJ70D钻机	90	84	78	72	68	66	64	60	58	52
钻井泵	85	79	73	67	63	61	59	55	53	47
振动筛	85	79	73	67	63	61	59	55	53	47
离心机	85	79	73	67	63	61	59	55	53	47
空压机	95	89	83	77	73	71	69	65	63	57
增压机	100	94	88	82	78	76	74	70	68	62
柴油发电机组	105	99	93	87	83	81	79	75	73	67
测试放喷	95	89	83	77	73	71	69	65	63	57
事故放喷	95	89	83	77	73	71	69	65	63	57
压裂泵车	90	84	78	72	68	66	64	60	58	52

4) 钻井作业场界噪声预测

不同钻井阶段场界噪声预测结果见下表。

表 4-9 不同钻井阶段厂界噪声预测值

钻井阶段	预测点	噪声标准 /dB (A)		噪声贡献值 /dB (A)		噪声预测值 /dB (A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
电网提供动力期间 ZJ70钻机钻井作业	厂界东北侧	70	55	66.0	66.0	66.0	66.0	达标	超标
	厂界西北侧			64.3	64.3	64.3	64.3	达标	超标
	厂界西南侧			62.6	62.6	62.6	62.6	达标	超标
	厂界东南侧			67.8	67.8	67.8	67.8	达标	超标
柴油发电机提供动力期间 ZJ70钻机钻井作业	厂界东北侧			66.4	66.4	66.4	66.4	达标	超标
	厂界西北侧			64.5	64.5	64.5	64.5	达标	超标
	厂界西南侧			63.0	63.0	63.0	63.0	达标	超标
	厂界东南侧			67.9	67.9	67.9	67.9	达标	超标
电网提供动力期间 空气钻机钻井作业	厂界东北侧			68.5	68.5	68.5	68.5	达标	超标
	厂界西北侧			66.1	66.1	66.1	66.1	达标	超标
	厂界西南侧			65.2	65.2	65.2	65.2	达标	超标
	厂界东南侧			69.8	69.8	69.8	69.8	达标	超标
柴油发电机提供动力期间 空气钻机钻井作业	厂界东北侧			68.8	68.8	68.8	68.8	达标	超标
	厂界西北侧			66.2	66.2	66.2	66.2	达标	超标
	厂界西南侧			65.4	65.4	65.4	65.4	达标	超标
	厂界东南侧			69.9	69.9	69.9	69.9	达标	超标
放喷作业	厂界东北侧	49.3	49.3	49.3	49.3	达标	达标		
	厂界西北侧	57.7	57.7	57.7	57.7	达标	超标		
	厂界西南侧	50.4	50.4	50.4	50.4	达标	达标		
	厂界东南侧	54.6	54.6	54.6	54.6	达标	达标		
压裂作业	厂界东北侧	69.1	69.1	69.1	69.1	达标	超标		
	厂界西北侧	62.4	62.4	62.4	62.4	达标	超标		
	厂界西南侧	64.7	64.7	64.7	64.7	达标	超标		
	厂界东南侧	65.3	65.3	65.3	65.3	达标	超标		

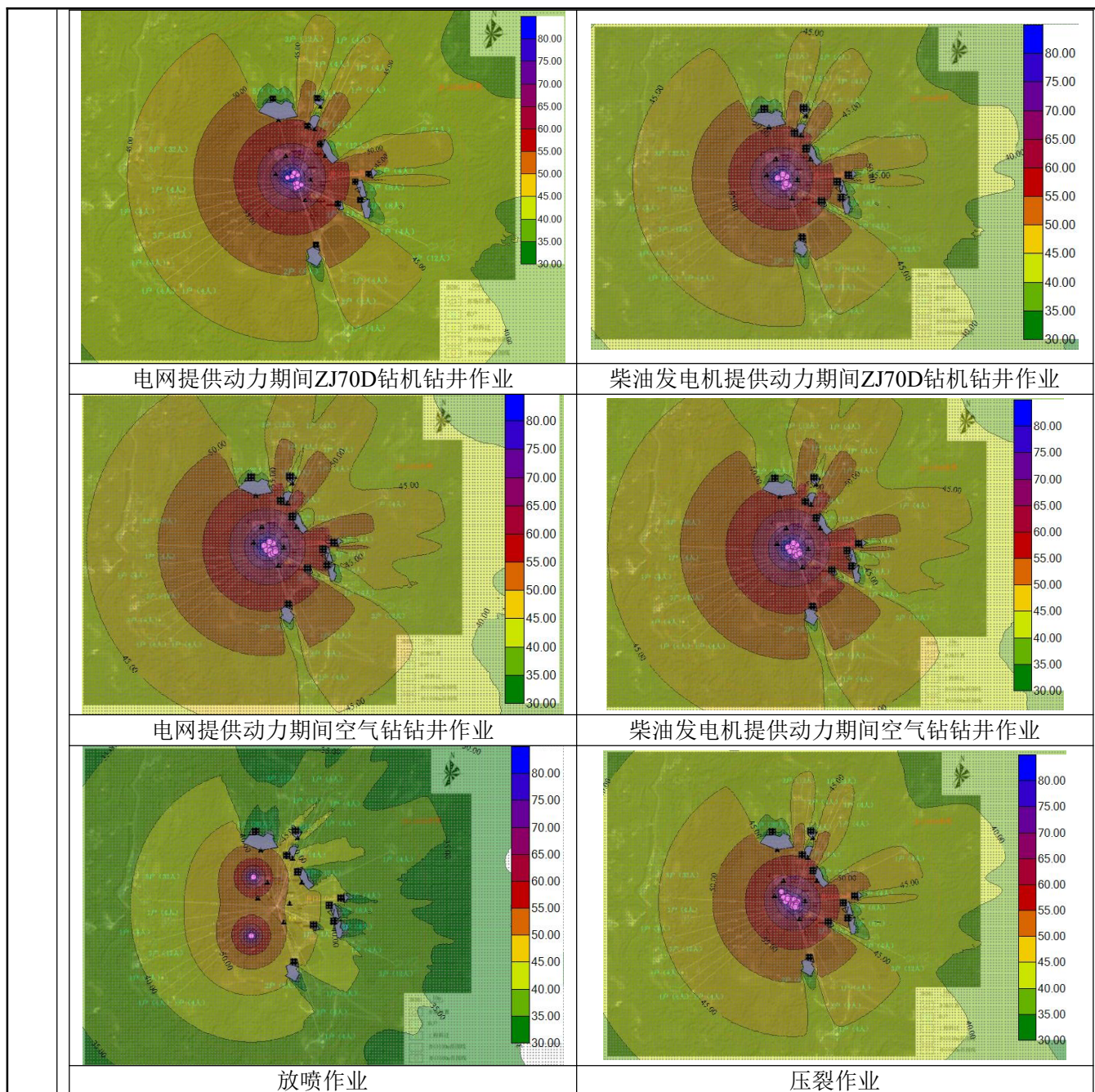


图 4-2 不同钻井阶段噪声等声值线图

钻井过程中噪声主要来源于正常生产过程中的备用柴油发电机、钻井液循环系统和清洁生产操作区内的液泵、振动筛等。从预测结果可知，不同钻井工程阶段昼间厂界噪声能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间标准（ $\leq 70\text{dB}(\text{A})$ ），其余钻井工程夜间厂界很难满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值要求，均存在不同程度的噪声超标现象。

5) 声环境保护目标噪声预测

根据项目外环境调查情况，主要受钻前施工噪声影响的保护目标有：北侧距离井口

194m 处马家院子 1#农户 1；东北侧距离井口 167m 处马家院子 1#农户 2；东北侧距离井口 237m 处马家院子 1#农户 3；东北侧距离井口 116m 处马家院子 2#；东南侧距离井口 211m 处董家老屋 2#农户 1；东南侧距离井口 172m 处董家老屋 2#农户 2；东南侧距离井口 192m 处董家老屋 2#农户 3；东南侧距离井口 133m 处董家老屋 2#农户 4；东南侧距离井口 187m 处圣谕亭农户。

对不同钻井阶段周边声环境保护目标进行预测，各声环境保护目标预测结果及达标分析如下表所示。

表 4-10 电网提供动力期间 ZJ70 钻机钻井作业噪声对保护目标的影响预测

声环境保护目标名称	噪声背景值/dB (A)		噪声现状值/dB (A)		噪声标准/dB (A)		噪声贡献值/dB (A)		噪声预测值/dB (A)		较现状增量/dB (A)		超标或达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
马家院子1#农户1	53	43	53	43	60	50	54.9	54.9	57.1	55.2	4.1	12.2	达标	超标
马家院子1#农户2	53	43	53	43	60	50	41.7	41.7	53.3	45.4	0.3	2.4	达标	达标
马家院子1#农户3	53	43	53	43	60	50	55.8	55.8	57.6	56.0	4.6	13.0	达标	超标
马家院子2#农户	53	43	53	43	60	50	58.6	58.6	59.7	58.7	6.7	15.7	达标	超标
董家老屋2#农户1	55	43	55	43	60	50	52.4	52.4	56.9	52.8	1.9	9.8	达标	达标
董家老屋2#农户2	55	43	55	43	60	50	54.1	54.1	57.6	54.4	2.6	11.4	达标	超标
董家老屋2#农户3	55	43	55	43	60	50	52.9	52.9	57.1	53.4	2.1	10.4	达标	超标
董家老屋2#农户4	55	43	55	43	60	50	55.9	55.9	58.5	56.1	3.5	13.1	达标	超标
圣谕亭农户	53	46	53	46	60	50	53.0	53.0	56.0	53.8	3.0	7.8	达标	超标

表 4-11 柴油发电机提供动力期间 ZJ70 钻机钻井作业噪声对保护目标的影响预测

声环境保护目标名称	噪声背景值/dB (A)	噪声现状值/dB (A)	噪声标准/dB (A)	噪声贡献值/dB (A)	噪声预测值/dB (A)	较现状增量/dB (A)	超标或达标情况

	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
马家院子1#农户1	53	43	53	43	60	50	55.1	55.1	57.2	55.4	4.2	12.4	达标	超标
马家院子1#农户2	53	43	53	43	60	50	42.0	42.0	53.3	45.5	0.3	2.5	达标	超标
马家院子1#农户3	53	43	53	43	60	50	56.0	56.0	57.8	56.3	4.8	13.3	达标	超标
马家院子2#农户	53	43	53	43	60	50	58.9	58.9	59.9	59.0	6.9	16.0	达标	超标
董家老屋2#农户1	55	43	55	43	60	50	52.6	52.6	57.0	53.1	2.0	10.1	达标	超标
董家老屋2#农户2	55	43	55	43	60	50	54.4	54.4	57.7	54.7	2.7	11.7	达标	超标
董家老屋2#农户3	55	43	55	43	60	50	53.2	53.2	57.2	53.6	2.2	10.6	达标	超标
董家老屋2#农户4	55	43	55	43	60	50	56.2	56.2	58.6	56.4	3.6	13.4	达标	超标
圣谕亭农户	53	46	53	46	60	50	53.3	53.3	56.2	54.0	3.2	8.0	达标	超标

表 4-12 电网提供动力期间空气钻机钻井作业噪声对保护目标的影响预测

声环境 保护目 标名称	噪声 背景值 /dB (A)		噪声 现状值 /dB (A)		噪声 标准/dB (A)		噪声 贡献值/dB (A)		噪声 预测值/dB (A)		较现状增量 /dB (A)		超标或达 标 情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
马家院子1#农户1	53	43	53	43	60	50	57.0	57.0	58.5	57.2	5.5	14.2	达标	超标
马家院子1#农户2	53	43	53	43	60	50	43.9	43.9	53.5	46.5	0.5	3.5	达标	达标
马家院子1#农户3	53	43	53	43	60	50	57.9	57.9	59.1	58.0	6.1	15.0	达标	超标
马家院子2#农户	53	43	53	43	60	50	60.7	60.7	61.4	60.8	8.4	17.8	超标	超标
董家老屋2#农户1	55	43	55	43	60	50	54.6	54.6	57.8	54.9	2.8	11.9	达标	超标

董家老屋2#农户2	55	43	55	43	60	50	56.4	56.4	58.7	56.6	3.7	13.6	达标	超标
董家老屋2#农户3	55	43	55	43	60	50	55.3	55.3	58.2	55.5	3.2	12.5	达标	超标
董家老屋2#农户4	55	43	55	43	60	50	58.3	58.3	59.9	58.4	4.9	15.4	达标	超标
圣谕亭农户	53	46	53	46	60	50	55.5	55.5	57.4	56.0	4.4	10.0	达标	超标

表 4-13 柴油发电机提供动力期间空气钻机钻井作业噪声对保护目标的影响预测

声环境保护目标名称	噪声背景值/dB (A)		噪声现状值/dB (A)		噪声标准/dB (A)		噪声贡献值/dB (A)		噪声预测值/dB (A)		较现状增量/dB (A)		超标或达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
马家院子1#农户1	53	43	53	43	60	50	57.2	57.2	58.6	57.3	5.6	14.3	达标	超标
马家院子1#农户2	53	43	53	43	60	50	44.1	44.1	53.5	46.6	0.5	3.6	达标	达标
马家院子1#农户3	53	43	53	43	60	50	58.0	58.0	59.2	58.2	6.2	15.2	达标	超标
马家院子2#农户	53	43	53	43	60	50	60.9	60.9	61.5	61.0	8.5	18.0	超标	超标
董家老屋2#农户1	55	43	55	43	60	50	54.8	54.8	57.9	55.1	2.9	12.1	达标	超标
董家老屋2#农户2	55	43	55	43	60	50	56.5	56.5	58.8	56.7	3.8	13.7	达标	超标
董家老屋2#农户3	55	43	55	43	60	50	55.5	55.5	58.2	55.7	3.2	12.7	达标	超标
董家老屋2#农户4	55	43	55	43	60	50	58.4	58.4	60.1	58.6	5.1	15.6	超标	超标
圣谕亭农户	53	46	53	46	60	50	55.7	55.7	57.5	56.1	4.5	10.1	达标	超标

表 4-14 放喷作业噪声对保护目标的影响预测

声环境保护目标名称	噪声背景值/dB (A)	噪声现状值/dB (A)	噪声标准/dB (A)	噪声贡献值/dB (A)	噪声预测值/dB (A)	较现状增量/dB (A)	超标或达标情况
-----------	--------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	---------

	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
马家院子1#农户1	53	43	53	43	60	50	51.9	51.9	55.5	52.4	2.5	9.4	达标	超标
马家院子1#农户2	53	43	53	43	60	50	44.4	44.4	53.6	46.7	0.6	3.7	达标	达标
马家院子1#农户3	53	43	53	43	60	50	48.0	48.0	54.2	49.2	1.2	6.2	达标	达标
马家院子2#农户	53	43	53	43	60	50	47.5	47.5	54.1	48.8	1.1	5.8	达标	达标
董家老屋2#农户1	55	43	55	43	60	50	42.9	42.9	55.3	46.0	0.3	3.0	达标	达标
董家老屋2#农户2	55	43	55	43	60	50	44.1	44.1	55.3	46.6	0.3	3.6	达标	达标
董家老屋2#农户3	55	43	55	43	60	50	41.4	41.4	55.2	45.3	0.2	2.3	达标	达标
董家老屋2#农户4	55	43	55	43	60	50	45.8	45.8	55.5	47.6	0.5	4.6	达标	达标
圣谕亭农户	53	46	53	46	60	50	46.7	46.7	53.9	49.4	0.9	3.4	达标	达标

表 4-15 压裂作业噪声对保护目标的影响预测

声环境 保护目 标名称	噪声 背景值 /dB (A)		噪声 现状值 /dB (A)		噪声 标准/dB (A)		噪声 贡献值/dB (A)		噪声 预测值/dB (A)		较现状增量 /dB (A)		超标或达 标 情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
马家院子1#农户1	53	43	53	43	60	50	53.7	53.7	56.4	54.0	3.4	11.0	达标	超标
马家院子1#农户2	53	43	53	43	60	50	41.5	41.5	53.3	45.3	0.3	2.3	达标	达标
马家院子1#农户3	53	43	53	43	60	50	54.9	54.9	57.1	55.2	4.1	12.2	达标	超标
马家院子2#农户	53	43	53	43	60	50	58.3	58.3	59.5	58.5	6.5	15.5	达标	超标
董家老屋2#农户1	55	43	55	43	60	50	52.4	52.4	56.9	52.9	1.9	9.9	达标	超标

董家老屋2#农户2	55	43	55	43	60	50	54.3	54.3	57.7	54.6	2.7	11.6	达标	超标
董家老屋2#农户3	55	43	55	43	60	50	53.2	53.2	57.2	53.6	2.2	10.6	达标	超标
董家老屋2#农户4	55	43	55	43	60	50	56.6	56.6	58.9	56.8	3.9	13.8	达标	超标
圣谕亭农户	53	46	53	46	60	50	53.3	53.3	56.1	54.0	3.1	8.0	达标	超标

通过预测可知，钻井期间昼间保护目标均存在超标情况，昼间最大超标值为 1.5dB(A)，夜间最大超标值为 10.8dB(A)，需要采取以下措施减缓环境影响，避免噪声扰民环保纠纷。

①在施工期间应加强施工管理，钻机、泥浆泵等设备应做好日常维护同时在操作时做到平稳操作，避免特种作业时产生非正常的噪声；

②对受影响的居民多采取沟通宣传和耐心解释等方式，征得其支持谅解，同时在压裂、测试放喷等阶段应与受影响居民协商达成一致，必要时采取临时撤离（可租用当地民房、在噪声达标距离之外进行妥善安置）或通过采用安装隔声屏、隔声墙、隔声窗等工程措施解决噪声超标问题，确保不噪声扰民；

③在钻井作业条件允许的情况下优先采用电网供电，泥浆泵、振动筛等设备可加衬弹性垫料以达到减噪目的；使用柴油机发电时柴油发电机组布置于发电机房内，采取隔声、吸声等降噪措施；

④在钻井工作期间，建设单位应在开钻前与当地村委会、居民提前沟通，做好宣传、解释及安抚工作，以取得农户谅解，避免环境纠纷及环保投诉。

井场应采取积极有效的措施，有效减小项目施工对周边居民的影响。同时由于钻井及完井试气阶段噪声属于施工噪声，时间较短，随着工程的结束，本项目对周边环境造成的影响也会随之消失。在采取与居民协商沟通措施后，影响可接受。

五、土壤环境影响分析

工程对土壤的影响主要有两方面，一是工程建设期的开挖、回填行为对土壤结构的破坏；二是工程排放的污染物对土壤质地性状的影响。

本项目依托原巴中 2HF 井井场进行建设，土石方开挖回填工程量较小，对土壤结构破坏较小。通过采取防腐防渗措施，钻井废水和钻井泥浆对土壤影响很小，散落的废水和钻井泥浆对井场内小部分区域的土壤产生较严重的破坏，但影响范围有限，可控制在井场范

围内。对于临时性占地，施工结束后，拆除临时设施，由建设方恢复地表植被。随着工程施工的结束，生态保护和临时占地的植被恢复措施的进行，有效的保护和恢复措施能保证工程对井场周边的土壤和植被的影响得到尽快的恢复。

六、生态环境影响分析

(1) 对生态环境的影响

工程项目建设对生态环境的影响主要表现为项目占地使土地功能发生改变，导致粮食减产等。本项目占地均为临时占地，临时占地用地现状为农用地，工程结束后即对临时占用的土地进行恢复，新增占用时间短，对当地土地资源的影响较小。对于工程的占地，建设方应按照国家相关法律法规办理土地征用手续。项目建设完毕后，在临时用地范围内进行恢复种植（通过经济补偿方式，一次性给予受损害方，由他们进行恢复种植），不会造成项目占用区域植被的减少，对生态环境影响较小。

(2) 生态景观影响分析

项目施工期对景观的主要影响是临时占地占用现有斑块，临时占地会因为地表植被不同程度的破坏，在短期内成为与原有生态景观不协调的“裸地”或“疮疤”斑块，对整体生态景观形成不和谐的视觉效果，造成一定的不利影响。评价区属于农村地区，临时占地现状为农用地，主要植被为农作物，以季节性蔬菜等生长植物为主，项目的建设对植被的破坏有限。评价区无景观资源分布，敏感度低，且临时占地时间短，易于恢复，在进行临时占地的植被恢复后，其不利影响就可以得到有效缓解甚至消除。

(3) 水土流失影响分析

本工程水土流失主要可能发生在钻前施工期间，开挖的土石方临时就近堆放，防护措施不当也会引起水土流失。施工结束后，通过对施工迹地地表植被的恢复和耕作，水土流失将得到有效控制。

在项目实施过程中应采取如下水土流失防治措施：

①在施工过程中要合理安排施工进度，施工要避开雨季和大风天，土石方开挖尽量做到随挖随填，减少土石方在厂内的临时堆放，尽量不留疏松地面，减少风蚀导致的水土流失。施工现场采用防雨布、密目网等对现挖松散堆土及开挖裸露面进行临时苫盖，保证有效控制水土流失。

②划定施工作业范围和路线，不得随意扩大，按规定操作。严格控制和管理运输车辆及重型机械施工作业范围，尽可能减少对土壤和农作物的破坏以及由此引发的水土流失。

③施工前对场地内的表土进行单独剥离，堆放。表土和弃土场四周设置草袋土挡墙，并夯压整形，顶部保持平缓坡度以利于排水，堆场四周设置临时截、排水沟和沉沙池，土堆表面采用密目网进行临时苫盖，通过以上水土保持措施后可有效减缓项目建设对水土流失的影响。施工结束后用于临时占地的复耕复种表土，恢复临时占用耕地的生产力。

④项目用地结束后，对临时占地进行土地整治，按照基本农田的复垦要求对临时占用的基本农田实施土地复垦，恢复其使用功能。

总之，工程项目占地较小，新增占地时间短，对生态环境的影响是可接受的。通过采取经济补偿等措施后，对当地农民生活质量的影响是可接受的，对当地生态环境的影响是有限的。

七、固体废弃物影响分析

本项目钻井过程中产生的固废主要有水基钻井固废（水基钻井岩屑和废钻井泥浆）、空气钻井固废、废油（钻井及其配套设备保养产生含油固废）、生活垃圾和废包装材料。

（1）水基钻井固废（水基钻井岩屑和废钻井泥浆）

根据生态环境部 2021 年 12 月 3 日印发的《危险废物排除管理清单（2021 年版）》以水为连续相配置钻井泥浆用于石油和天然气开采过程中产生的废弃水基钻井泥浆和岩屑不属于危险废物（不包括废弃聚磺体系泥浆及岩屑）。本项目与石油和天然气开采行业类似，水基钻井液中不含汞、铬、铅等重金属，不使用聚磺体系钻井液。因此本项目清水钻和水基钻井液钻进过程产生的钻井岩屑为一般工业固体废物。根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020），水基钻井岩屑和钻井废泥浆等均属于非特定行业生产过程中产生的一般固体废物，属于名录中的 999-99-99 其他废物。

水基钻井岩屑：本项目水基钻井岩屑由泥浆不落地系统随钻处理后（振动脱水分离）外运到符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂综合利用。

根据井身结构图及钻头尺寸大小，三开井眼扩大率按照 1.1 计算，二开钻屑携带泥浆及膨胀率按 3 倍计算，计算出本项目钻井岩屑产生量约 599.96m³。水基岩屑由岩屑罐进行收集，泥浆不落地系统脱水后暂存岩屑罐后定期由本项目项目部转运至符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂综合利用。

废钻井泥浆：为达到安全、快速钻井的目的，钻井泥浆常使用各类的钻井液添加剂。废钻井泥浆主要是由黏土、钻屑、加重材料、化学添加剂、无机盐和油等组成的多相稳定悬浮液，pH 值较高。导致环境污染的有害成分为油类、盐类、杀菌剂、化学添加剂，高分

子有机化合物经生物降解后产生的低分子有机化合物和碱性物质。本项目二开下部井段使用水基钻井液，且不含重金属。

钻井过程中产生的废钻井泥浆主要来源于以下情况：

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

泥浆量经验公式如下所示：

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

式中：D：井的直径，m；

H：井深，m；

V：泥浆量，m³。

根据上述公式计算得出，本工程水基泥浆产生量约 152.80m³（约 203.72t）。工程钻井过程中水基泥浆的回收利用率为 95%，其余 5%为废水基泥浆，则废水基泥浆产生量为 7.64m³。泥浆由岩屑罐进行收集，泥浆不落地系统脱水后暂存岩屑罐定期由本项目项目部转运至符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂综合利用。

（2）气体钻钻井固废：在使用空气钻的过程中，通过钻机、转盘，带动钻杆切削地层，同时向井内注入干燥气体，依靠环空气体的冲力，把岩屑从井底带回地面的排砂管，并向排砂管内注入沉降水，以降低粉尘排放量。降尘水和岩屑经振动筛分离后，岩屑进入岩屑池中暂存，降尘水进入污水池收集后用于后期配置钻井液。本项目气体钻阶段降尘水底泥产生量约为 910t，为一般固废。暂存岩屑罐定期由本项目项目部转运至符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂综合利用。

通过以上措施，水基钻井岩屑、废钻井泥浆、空气钻井固废（沉淀污泥）由本项目项目部转运至符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂综合利用，完钻后现场无遗留。对环境的影响小，可接受。

（3）油基岩屑

本项目三开采用油基钻井液进行钻井。根据《国家危险废物名录》（2021年版），含油钻井岩屑或废钻井泥浆属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物危险废物中”的“072-001-08

以矿物油为连续相配制钻井泥浆用于天然气开采所产生的钻井岩屑和废弃钻井泥浆”。根据建设单位提供的资料，本项目油基钻井固废产生量约 434.9m³（913.3t），属于危险废物，采用油基岩屑收集罐暂存（暂存区按危废贮存场地标准建设和使用管理），分批次全部交由危废处理资质的单位妥善处置。

（4）废油

钻井产生的废油（含隔油池废油）由废油回收桶收集，产生量约 0.5t，属于《国家危险废物名录》（2021）中“HW08 废矿物油与含矿物油废物/非特定行业 900-210-08 含油废水处理中隔油、气浮、沉淀等处理过程中产生的浮油、浮渣和污泥（不包括废水生化处理污泥）”，“HW08 废矿物油与含矿物油废物/非特定行业 900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”。现场配备废油回收桶贮存堆放于危废暂存间，完钻后交由有危废处理资质的单位处置。危废暂存间采取“防风、防雨、防晒、防渗漏”措施，设置围堰。

危废贮存、处置环境管理：本项目在井场西南侧设置一处 30m²危废暂存间，临时贮存（按危废贮存场地标准建设和使用管理，采用水泥基渗透结晶型防渗+2mmHDPE 膜防渗，1.5m 高砖混结构 C20 水泥抹面围堰，彩钢棚防雨、防风、防晒）。贮存场地满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物收集、贮存、运输集输规范》（HJ2025-2012）中对危废贮存场地相关环保要求。同时，本项目应注意与《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的衔接，确保项目符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求。

危废在转运过程中采用整体转运方式转运，避免转运过程中的跑冒滴漏，严格按照《危险废物收集、贮存、运输集输规范》（HJ2025-2012）等危废运输管理各项规定予以落实，场内转运车辆按照预定线路转运，加强转运人员的环境风险防范意识教育，场外转运委托危废资质单位专业转运，转运车辆环境管理措施可行。为加强转运过程中的环境管理，本项目应严格按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物转移管理办法》等相关环境管理要求，实施五联单转运制度。

（5）生活垃圾和废包装材料

钻井期，工作人员生活垃圾产生量按照 0.55kg/人·d，钻井队伍 50 人，钻井时间 316 天，则生活垃圾产生量为 27.5kg/d，总产生量为 8.69t。生活垃圾存放于井场区域的垃圾箱，定期外运雪山镇环卫集中收集卫生填埋处置。

废包装材料（属于一般固废）量较少产生量约为 0.5t，交由废品收购站处置，对环境影响小。

根据以上分析，本工程水基钻井固废（水基钻井岩屑和废钻井泥浆）外运到符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂综合利用；废油（钻井及其配套设备保养产生含油固废）转运至有危废处理资质的单位处理；生活垃圾定期外运至附近垃圾收集点，再由当地乡镇环卫部门统一清运，废包装材料交由废品收购站处置。故本工程产生的固废不会对周边环境造成明显不利影响。

八、风险环境影响分析

工程属不含硫化氢页岩气井钻井工程，项目建设存在一定环境风险，主要为废水泄漏外溢和井喷，但事故发生概率低。在严格按照各类作业操作规程进行施工作业，严格执行报告提出的风险防范措施并制定环境风险应急预案后，项目环境风险处于可接受水平。

九、退役期环境影响分析

1、退役期大气污染防治措施

若该井不具备开采价值，则将进行封井处理及完井后的设备搬迁工作。首先利用钻井过程中套管及套管壁用水泥固封页岩气产层，防止页岩气串入其他地层。同时在油管射孔段的上部注水泥形成水泥塞面封隔气井，防止天然气（页岩气）泄漏，对环境的影响很小。封堵后，定期检测封堵井的井口压力、检查井口周围地表是否窜气，形成台账便于后期跟踪管理。封堵井正常井每季度巡检一次。

2、退役期水污染防治措施

进入退役期时对井口进行封堵，并对井场进行生态恢复，该过程无废水产生和泄露，不会对区域水环境造成影响。

3、退役期噪声污染防治措施

项目结束后，将对退役站场实施永久封堵和废弃，井场内噪声源将不存在，其周围声环境质量将恢复到项目建设前的水平。

4、退役期固废处置措施

勘探井封井后，对井台和测试管线进行拆除，对废弃井的井眼进行封堵。井口和管线拆除作业过程中产生的落地油和受污染的土壤，集中收集后交有危废处置资质的单位处置，不可随意丢弃或就地掩埋，以避免对浅层地下水造成污染；拆除过程中产生的其它垃圾及时外运，送至指定的垃圾处置场处理，其中建筑垃圾送当地指定的建渣场处置。

	<p>5、退役期土壤环境及生态环境保护措施</p> <p>封堵后对地面设施拆除、永久性占地范围内水泥平台或砂砾石铺垫清理，随后进行复垦。硬化物拆除以后，平整场地，对压实的土地进行翻松，松土厚度为 30cm。土方松动后将保存的剥离表土铺覆于复垦区，覆土厚度一般为 50~60cm，最后种植农作物，区块损毁土地尽可能地复垦为原土地利用类型，对区域土壤环境和生态环境属于有利影响。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>本项目为勘探井，不涉及运营期的开采工程。</p>
选址选线环境合理性分析	<p>1、项目选址与周边外环境合理性分析</p> <p>本项目用地位于城镇规划区外，占地范围内无泉眼、地下暗河等控制性水点分布，用地及井口周边不涉及自然保护区、风景名胜区等其他各类环境敏感区，无学校、医院等人口密集性敏感目标，项目所在地不涉及巴中市生态保护红线。项目占地不在集中式饮用水源保护区范围之内。距离本项目井口最近的地表水体为井口西侧直线距离约 440m 的小溪沟，主要水体功能为灌溉、泄洪等，无饮用功能。井场占地为临时占地，用地现状为农用地，对工程占地的具体补偿措施及补偿方案由建设单位协同主管部门确定，在采取补偿等措施后，对失地农民生活影响较小。</p> <p>根据《钻前工程及井场布置技术要求 SY/T5466-2013》、《钻井井控技术规范》（Q/SY1552-2012）、《钻井井控技术规程》（SY/T6426-2005）等规定：油气井井口距离高压线及其他永久性设施不小于 75m，距民宅不小于 100m，距铁路、高速公路不小于 200m，距学校、医院和大型油库等人口密集性、高危性场所不小于 500m。根据现场调查，项目井</p>

口与各设施的距离及符合性分析见下表。

表 4-16 井口与各设施距离

名称	钻前工程井场技术要求	本工程是否涉及居民区、铁路等，以及距井口距离	是否满足钻前技术要求
高压线及其他永久性设施	≥75m	75m范围内不涉及	满足要求
民宅	≥100m	100m内无民房	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
油库等高危场所	≥500m	500m范围内不涉及	满足要求
集中居住地等人口密集区	≥500m	500m范围内不涉及	满足要求

由上表可知，项目井口与各项设施的距离均满足《钻前工程及井场布置技术要求 SY/T5466-2013》、《钻井井控技术规程》（SY/T6426-2005）、《钻井井控技术规范》（Q/SY1552-2012）等中规定的要求。同时，本项目钻机、空压机、增压机等尽量远离敏感点进行布置，通过距离衰减后尽量减缓对周围敏感点的影响。

2、项目占用基本农田必要性

本项目位于四川省巴中市恩阳区渔溪镇金凤村 6 组，经核实，项目占用部分基本农田。由于地下页岩气开采具有明显的行业特殊性，在选址上很大程度是“井下决定井上”，首先需考虑的是该区域是否含有页岩气，是否具有开采价值。因此，在选择井口的时候具有很大的约束，是通过页岩气所在位置来确定井口位置。本项目通过邻井测试情况并结合区域地质分析来预估页岩气位置，同时站场选址还需考虑《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）中各项安全预防数值，以及尽量不占用生态保护红线等其它敏感区域，因此项目不可避免占用部分基本农田。

根据《四川省自然资源厅关于解决油气勘探开发用地问题的复函》（川自然资函〔2019〕197 号）文件要求，油气勘探开发项目可在无法避让基本农田的情况下，办理临时用地。目前，目前建设单位正在按照相关要求办理临时用地手续。本项目属于临时工程，项目用地应严格落实《土地管理法》、《土地复垦条例》、《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）、《自然资源部农业农村部国家林业和草原局关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166 号）以及《关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89 号）等相关规定，临时用地结束后应按照土地复垦方案实施土地复垦，做好复土复耕，保证土壤质量，对基

本农田影响较小。

3、表土及弃土场选址合理性

本项目在井场西北侧低洼处设置一处表土和弃土场，临时占地面积约 3333m²，设计土石方堆放高度≤3.6m，本项目余方 8865.2m³，项目表土和弃土堆场能够满足土石方堆放要求。堆场四周设置草袋土挡墙，并夯压整形，顶部保持平缓坡度以利于排水。为防止雨水冲刷，土堆表面采用密目网进行临时苫盖，通过以上措施可有效防止堆土场的水土流失。

4、放喷池选址合理性

本项目放喷池位共两个，西北侧放喷池距离井口约 114m，西南侧放喷池距离井口约 113m，两个放喷池 50m 范围内均无居民分布，放喷池距最近的散居农户（位于放喷池西南侧）距离约 84m。同时放喷池所在位置较为空旷，有利于燃烧废气的扩散。放喷池周围主要为灌草地，未发现珍稀、濒危野生植物，放喷池作业前应按照相关要求办理相关手续后对放喷池周围 50m 范围内低矮杂草、杂树等进行清除。项目放喷池布置符合《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》（SY/T 5225-2019）等相关要求，整体来看，放喷池的选址是合理的。

5、污水池选址合理性分析

本项目污水池位于井场外西南侧 8m 处的耕地中，距离井口约 66m，采用嵌入式设计，经过地质勘察，地质结构良好，不存在崩塌、滑坡、沉陷和不稳定边坡、泥石流流道区域。井场区域地势平缓，污水池设置在井场的东北侧，较井场地势较低，有利于井场污水自流进污水池，保证有效的收集井场污水及事故排水。因此，污水池布局合理。

综上，巴页 2HF 井周边无环境限制因素，从环境保护角度分析，项目选址合理。

五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p>一、钻前施工期环境保护措施</p> <p>本项目钻前工程基础设施全部依托巴中 2HF 井井场已建基础设施，本次钻前施工涉及土建主要是方井的开挖。</p> <p>土石方开挖会产生少量的施工扬尘、施工噪声和水土流失。由于项目施工工程量较小，施工期较短，产生的施工扬尘不会对区域大气环境质量造成不利影响。施工机械单一，随着施工期的结束，施工噪声的影响随着结束，另外，根据现场调查，井场周围散居农户距离井场最近约 116m，施工噪声随着距离衰减后对周围敏感点影响不大。土方全部由用作周围边坡防护利用，处置合理，不会造成二次污染。</p> <p>二、钻井施工期环境保护措施</p> <p>1、废气治理措施及可行性</p> <p>本项目钻井期间产生的环境污染主要有气体钻扬尘、测试放喷、事故放喷天然气（页岩气）、柴油发电机组燃烧排放废气。</p> <p>1) 气体钻扬尘</p> <p>在气体钻阶段，压缩气体将井底岩屑等带出地面过程中，会产生一定的粉尘。根据工艺设计，在压缩空气将携带的岩屑带入岩屑罐前，通过向排砂管内加水降尘，以降低粉尘排放量，极少量粉尘由压缩空气带入环境中，不会对周边大气环境造成明显不利影响。</p> <p>2) 测试放喷和事故放喷天然气（页岩气）</p> <p>测试放喷废气主要采用地面灼烧处理，测试放喷管口高为 1m，采用短火焰灼烧器，修建放喷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。放喷池采用 C30P8 混凝土浇筑，垫层采用 C15 混凝土浇筑且垫层每边宽出底板边 100mm，放喷池池体内壁、底板顶面均刷水泥渗透型结晶防水涂料。放喷池地势空旷，有利于燃烧废气的扩散和减少热辐射污染。</p> <p>3) 柴油发电机组燃烧排放废气</p> <p>备用柴油发电机为钻机的各种设备如泥浆泵、天车、转盘等提供动力。其产生的污染物浓度低，且柴油发电机组均为成套产品，有自带的尾气处理系统</p>
---------------------------------	---

和排气筒等，污染物排放对环境的影响较小。

本工程采取的废气治理措施是可行有效的。

2、废水治理措施及可行性

(1) 废水处理措施

①废水收集、清污分流措施

钻前工程设计应根据当地气候条件进行雨污分流系统设计，集污区应采取防渗措施，排污沟的横截面积应根据当地雨季最大排量设计。年降雨量大于500mm的地区应在循环罐区、主要设备区、材料房等区域设置雨棚，雨棚边缘应超出下方围堰不小于0.5m，雨棚的导流槽设计应将雨水导入场外自然水系。井场废油暂存区、钻井液材料临时储存区应设置雨棚或其他防雨措施。

本项目在井场四周设排水边沟，井场雨水随四周排水边沟经环境检测池检测无污染后排入就近自然冲沟；场内井架基础、设备基础、循环罐基础周边设环状排污沟，污水经污水泵泵入污水罐中（隔油、沉淀）处理。

②钻井废水处理、储存和回用措施

污染区雨水及井场内冲洗作业产生的废水经井场边沟收集到污水罐沉淀隔油后回用。

③钻井废水完井处置措施

钻井废水现场处理后大部分回用于水基泥浆的配制，最终剩余部分钻井废水和洗井废水、井场雨水用于平台后期配制压裂液。

④生活污水处置措施

生活污水利用环保厕所进行收集，收集后由当地农民用作肥料。

建议进一步优化生活污水收集处理措施，采用一体化污水处理设备，定期将处理后的生活污水转运至污水处理厂进行处理。

(2) 钻井作业废水

本项目钻井作业废水主要本项目钻井作业废水主要包括钻井废水、洗井废水、压裂作业废水和方井雨水，其处置方案为：钻井废水现场处理后大部分回用于水基泥浆的配制，最终剩余部分钻井废水和洗井废水、方井雨水用于平台后期配制压裂；压裂作业期间产生的压裂返排液先贮存于已做防渗处理的放喷池中，及时用泵抽至压裂液储罐中，由本项目项目部进行转运至四川鑫泓钻井

废水有限公司进行处理。

①钻井废水井场预处理流程

钻井工程废水在井场内进行预处理，工艺采用隔油、沉淀分离的工艺。处理后的出水上清液回用，其余贮于污水罐中，用于配制压裂液，不外排。

钻井废水处理流程：泥浆循环系统产生的废水进入污水罐暂存，后转入沉淀罐内，在污水罐内进行隔油、沉淀等工序，经处理后的上清液进入回用罐内暂存，后回用于钻井过程中，最终剩余部分用于配制压裂液。在运行过程中污水罐内的污泥、废泥浆、岩屑等通过人工导入岩屑暂存罐，最终用岩屑暂存罐收集后经过脱水处理后及时外运资源化利用；压滤液进入回用罐中回用钻井用水。

②压裂废水处理流程

本项目产生的压裂液废水统一拉运至具有处理能力的污水处理厂进行处理，一般考虑就近原则，以降低拉运过程中的泄漏风险，但应满足以下要求：污水处理厂需已办理完善的环保手续，有足够的处理能力；能够接纳项目废水水质指标，进行正常处理，并做到达标排放；不得稀释排放；运行期间无环境遗留问题。

A 四川鑫泓钻井废水处理厂概况

根据建设单位提供资料，本项目产生的压裂液废水由本项目项目部进行转运至四川鑫泓钻井废水有限公司进行处理。四川鑫泓钻井废水有限公司钻井废水处理工程于 2011 年 11 月 8 日取得环评批复（广环办函〔2011〕227 号），2011 年 11 月建成投产，2012 年 11 月 27 日取得环保验收意见（广环验〔2012〕05 号文），2016 年 10 月 20 日广元市生态环境局为四川鑫泓钻井废水有限公司办理了排污许可证（91510824586453401A001U）。

四川鑫泓钻井废水处理厂位于广元市苍溪县桥溪乡金龙村一组，项目占地面积 2400m²，废水采用“药物絮凝预处理—预处理超滤（UF）—RO 反渗透处理”工艺，设计处理能力为 7.2 万 m³/a（日处理能力 200m³/d），废水经处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后从厂区总排口排至东河。四川鑫泓钻井废水处理厂废水处理工艺如下：

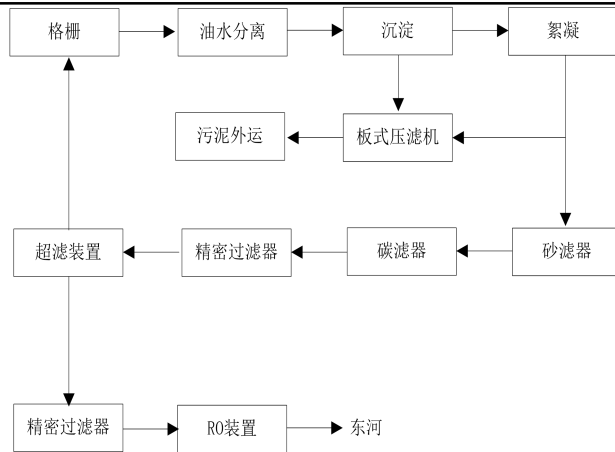


图 5-1 压裂废水依托处理设施工艺流程图

工艺概述：钻井废水经车载进入废水收集池，经格栅去掉较大的杂物。经污水泵输送至油水分离设备进行油水分离。分离后的油进行回收利用，分离后的污水进入沉淀池进行沉淀分离。沉淀后的上清液通过输送泵进入加药机进行絮凝加药，然后进入沉淀池，絮凝后的清水进入清水池。污泥进入板框压滤机进行泥水分离，分离后的清水进入清水池，污泥运走做固化深埋。絮凝后的清水经提升泵进入砂滤，碳滤，精密过滤器，最后进入超滤膜系统进行分离，浓水回至格栅池，净水进入中间水池。中间水池的净水通过提升泵进入 RO 系统分离，浓水回至絮凝池，产水达标后排放。

B、废水处理可行性分析

处理容量：四川鑫泓钻井废水有限公司平均每天可处理 200m³钻井废水，根据工程分析本项目平均每天返排压裂废水约 80m³，占四川鑫泓钻井废水处理厂日处理能力的 40%，由于本项目废水返排周期约 20-25 天，为阶段性产生，因此四川鑫泓钻井废水有限公司有足够的处理能力处理本项目废水。

处理工艺：本项目产生的废水为压裂返排液，主要污染物是 COD、SS、石油类和 Cl⁻，四川鑫泓钻井废水处理厂采取的“药物絮凝预处理—预处理超滤（UF）—RO 反渗透处理”处理工艺，主要处理的污染物是 COD、SS、石油类和 Cl⁻，由此可见四川鑫泓钻井废水处理厂能够去除本项目废水。

（3）废水收集、储存管理及可行性分析

1) 钻井废水产生及收集情况见下表。

表 5-1 废水产生及收集情况表

平台	钻井废水	罐体容积
巴页2HF井	8.84m ³	60m ³

可以看出，平台废水收集设施完全能够满足本项目施工作业时收纳废水的要求。

2) 压裂废水收集、储存管理措施

压裂返排液产生量约 4200m³，返排周期约 20-25 天，平均每天返排压裂废水量约 168m³，引至放喷池暂存后由本项目项目部进行转运至四川鑫泓钻井废水有限公司进行处理，不外排。

建设单位针对废水储存采取了以下管理措施：

①井场应实施清污分流，清污分流管道应完善畅通，并确保废水全部进入污水罐中。

②不得乱排乱放废水。

③现场人员应定期对污水罐渗漏情况进行巡检，发现异常情况立即汇报和整改，并作好记录。

④井场还应及时转运废水，以防止暴雨进入污水沟引起废水外溢从而导致环境污染。

由此可见，本项目采取的废水收集、储存措施有效可行。

(4) 废水转运措施分析

本项目最终产生的废水由本项目项目部转运至四川鑫泓钻井废水有限公司进行处理。建设单位针对废水转运采取的管理措施为：

①制定科学合理的车辆运输，根据管道输送和车辆运输实施相应的管理。

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

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

④废水承运人员进入井场装卸废水，必须遵守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废水运输严格执行签认制度。签认单复印件报属地管理单位安全部门和承运单位备查，保存期不得少于二年。

⑥废水转运时采取罐车密闭输送。

⑦尽量避免在雨天和大雾天转运。

为确保本工程废水得到妥善处理，本着切实保护环境的原则，建议在本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。

③转运过程做好台账，严格实施交接清单制度。

由此可见，本项目采取的废水转运措施有效可行。

3、噪声控制措施及可行性

项目在勘探过程中的钻井作业、压裂作业应通过合理安排施工时间，具备电网接入条件应优先采取网电代燃油措施开展钻井和压裂施工活动，对于无法避开居民点的施工作业，应采取降噪措施、临时疏散、补偿或置换等措施。

本项目优先采用电动钻机和网电开展钻井和压裂施工活动，停电时采用柴油发电机发电，对于钻井及压裂作业噪声，主要是选用低噪声设备和对井场布局来减轻噪声的影响，对噪声源采取噪声防治措施，设备安装减震垫、消声器等措施：泥浆泵可加衬弹性垫料和安装消声装置以达到减噪目的。此外，在管理和作业过程中平稳操作，施工期间加强施工管理，钻机、泥浆泵等设备应做好日常维护，同时在操作时做到平稳操作，避免特种作业时产生非正常的噪声等。对噪声受影响的农户采取沟通宣传和耐心解释等方式，征得其支持谅解，同时施工方在钻井施工前应受受影响居民协商达成一致，采取临时撤离等措施解决噪声超标问题，待作业结束后返回，确保不噪声扰民。

测试放喷时产生的气流噪声通过放喷池的三面墙阻隔可起到一定的降噪作用。在测试放喷前，通知井场周边居民，在测试放喷期间对放喷口附近居民实施临时撤离，并对距放喷池 500m 范围内的居民进行临时警戒，严禁居民靠近，并且测试放喷时间较短。因此，测试放喷噪声对周围居民影响较小。事故放喷时，本工程将采用将气体通过放喷管线引至放喷池内点火，通过放喷池的屏蔽作用，有效减轻了放喷噪声和热辐射的影响。

4、固废处理措施及可行性

本项目产生的固体废物可分为一般工业固废、危险废物和生活垃圾，其中

一般工业固废主要包括钻井岩屑和废弃泥浆、沉淀污泥，危险废物为废油。项目固体废弃物产生量及处置情况见下表 5-2。

表 5-2 项目固体废物产生及处置情况一览表

固废类型	产生量	处置措施及去向
水基钻井岩屑	437.16m ³	暂存岩屑暂存罐，由本项目项目部转运至符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂综合利用
废钻井泥浆	8.49m ³	
气体钻钻井固废	910t	
沉淀污泥	910t	
油基岩屑	434.9m ³	采用油基岩屑收集罐暂存，分批次全部交由危废处理资质的单位妥善处置。
废油	0.5t	作为危险废物收集后，交由危废处置资质的单位处置
生活垃圾	8.69t	生活垃圾外运雪山镇环卫集中收集卫生填埋处置
废包装材料	0.5t	收集后交由废品收购站处置

(1) 一般工业固废处置措施

①一般工业固废收集要求

根据《陆上石油天然气开采水基钻井废弃物处理处置及资源化利用技术规范》（SY/T7466-2020），水基钻井废弃物处理技术要求如下：

A 水基钻井废弃物已进行分类收集：

对从钻井固相控制系统中的振动筛等排出的水基钻井废弃物，宜采用螺旋输送机、溜槽等接触面较大的收集输送装置进行随钻收集，防止水基钻井废弃物在收集时溢流到地面。收集后的水基钻井废弃物宜立即进行固液分离处理。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。

对从钻井固相控制系统中除砂除泥器、离心机等排出的水基钻井废弃物，宜采用固相输送泵等装置收集。收集后的钻井废弃物宜直接输送至钻井储存池中进行暂存，然后根据现场要求及时进行处理、处置。

B 收集后的水基钻井废弃物若不能及时处理、处置，宜按体系进行分类集中暂存。

C 钻井现场设置收集橇/罐或者废液罐进行废弃物暂存。

D 井队固控系统下方宜选择合适高效的清砂设备与三角钻井罐/尖罐相连，根据泥砂沉积情况及时抽吸清罐，防止钻井罐下部泥砂沉积。

本工程产生的一般工业固废为水基岩屑、废钻井泥浆、气体钻钻井固废、沉淀污泥，均用岩屑收集罐进行收集，采取随钻处理的方式由本项目项目部转运至符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂综合利用。

②一般工业固废台账管理要求

根据《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（公告 2021 年 第 82 号），为规范工业固体废物流向，实现工业固体废物过程管理的基础性、保障性制度。产生工业固体废弃物的单位应建立工业固体废物管理台账如实记录工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，可以实现工业固体废物可追溯、可查询的目的，推动企业提升固体废物管理水平。一般工业固废台账管理要求如下：

A 一般工业固体废物管理台账实施分级管理。需要记录固体废物的基础信息及流向信息，按月填写记录固体废物的产生、贮存、利用、处置数量和利用、处置方式等信息。

B 要记录固废在产废单位内部的贮存、利用、处置等信息；

C 产废单位填写台账记录表时，应当根据自身固体废物产生情况，从《一般工业固体废物分类表》中选择对应的固体废物种类和代码，并根据固体废物种类确定固体废物的具体名称；

D 鼓励产废单位采用国家建立的一般工业固体废物管理电子台账，简化数据填写、台账管理等工作。地方和企业自行开发的电子台账要实现与国家系统对接。建立电子台账的产废单位，可不再记录纸质台账；

E 台账记录表各表单的负责人对记录信息的真实性、完整性和规范性负责；

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

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

③一般工业固废处置要求

钻井过程中产生的钻井岩屑和废泥浆通过岩屑暂存罐进行收集，由压滤设备压成泥饼后由本项目项目部转运至符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂综合利用。

④一般工业固废资源化处理流程

本项目平台钻井作业期间产生的水基岩屑、废钻井泥浆和沉淀污泥由建设单位委托本项目项目部全权负责拉运处理工作。

⑤一般固废处置的可行性分析

本项目现场仅对水基岩屑和废水基泥浆进行“不落地”工艺板框压滤脱水处理，拟建项目钻井期间产生的岩屑、废钻井泥浆采取随钻处理后及时由本项目项目部转运至符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂综合利用

——制作烧结砖处理工艺可行性：

井场预处理后的一般钻井岩屑及废水基泥浆固化体转运至砖厂后，在分析其化学成分的基础上，加入一定量无毒的激活剂进行激活处理，用装载机将激活处理后的固化体、页岩和内燃煤混合均匀，混合物用皮带输送到双齿辊式破碎机和球磨机中进行破碎，破碎后的原料经皮带输送到练泥机中，加水进行搅拌、捏和、均匀后用皮带输送到螺旋挤压机中成型，生胚砖转运到干燥室进行干燥，干燥后的胚砖转运到砖窑中进行焙烧。砖烧成成品合格冷却至室温后出窑形成产品砖。经调查了解，该工艺为传统成熟的工艺，且在四川境内其他钻井已经得到了广泛运用，在使用岩屑及废水基泥浆为原料进行生产时，采取的污染防治措施符合环保要求，未出现污染环境事故。

综上所述，本项目钻井过程中产生的一般工业固废用于制备烧结砖和制水泥的方式是环保可行的。

(2) 危险废物处置措施

参考《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》（公告 2021 年第 74）中表 2 常规天然气开采过程中产生的主要危险废物信息，本项目产生的危险废物主要为钻井产生的废油（含隔油池废油）。废油属于《国家危险废物名录》（2021）中“HW08 废矿物油与含矿物油废物/非特定行业 900-210-08 含油废水处理中隔油、气浮、沉淀等处理过程中产生的浮油、浮渣和污泥（不包括废水生化处理污泥）”；“HW08 废矿物油与含矿物油废物/非特定行业 900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”。

表 5-3 危险废物汇总表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	物理性状	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
--------	--------	--------	-----	---------	------	------	------	------	------	--------

油基岩屑	HW08	072-001-08	434.9m ³	钻井	半固态、	矿物油	石油类	1个月	T	油基岩屑收集罐暂存，交由有危废资质单位处置
废油	HW08	900-210-08、900-249-08	0.5t	钻井	固态、液态	矿物油	石油类	1个月	T、I	暂存于危废暂存间，交由有危废资质单位处置

上述危险废物在井场危废暂存间临时储存，危废暂存间拟采取轻钢棚等结构，采用防渗有盖铁桶封闭存放，并将铁桶设置于围堰内，粘贴危险废物标识，临时收集储存设施应做好“防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐”要求，并设置警示标识。

（3）废油处置措施

项目钻井过程中产生的废油量较少，经站内收集后交由有危废资质单位进行处置。项目在钻井过程中，废油的处置严格按《废矿物油回收利用污染控制技术规范（HJ607-2011）》的有关要求，落实废油的收集和防治污染措施，具体包括：

1) 废油收集池采取有效的防雨淋等措施，防止由于降雨等造成废油外溢至环境中，造成污染事件的发生。

2) 废油收集容器应完好无损，没有腐蚀、污染、损毁或其他可能导致其使用效能减弱的缺陷。

3) 废油收集过程产生的废旧容器应按照危险废物进行处置，仍可转作他用的，应经过消除污染的处理。

4) 废油应在产生源收集，不宜在产生源收集的应设置专用设施集中收集。

5) 井口附近区域采用硬化地面。

6) 现场沾染废矿物油的泥、沙、水全部收集。

7) 废油的转运要用密闭容器盛装，避免运输过程中造成废油的外溢，污染环境。

（4）生活垃圾处置措施

钻井队作业人员生活垃圾分类储存于垃圾箱，交由当地环卫部门处理，措

施可行。

(5) 废包装材料处置措施

钻井期间产生的废包装材料主要为各原辅材料的包装袋，为一般废物，集中收集后定期运至就近的废品回收站进行处理。

5、土壤保护措施及可行性

针对可能对土壤造成的影响，本项目拟采取以下措施：

(1) 本项目采用“泥浆不落地工艺”，钻井期间产生的岩屑通过岩屑暂存罐收集后及时外运资源化利用，油类通过废油桶收集后回收利用；而项目产生的钻井废水、洗井废水、方井雨水用于配置压裂液，压裂废水通过罐车收集后由本项目项目部进行转运至四川鑫泓钻井废水有限公司进行处理，不外排。因此项目产生的各类污染物均能得到有效处置，从根本上消除了对周边土壤环境的污染隐患。

(2) 本项目针对各产污单元采取了分区防渗措施，可有效防止污染物渗入地下，并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集并进行集中处理。

(3) 本项目井场采用清污分流、雨污分流制，在井场四周设排水边沟，井场雨水随四周排水边沟经环境检测池外排；场内井架基础、设备基础、循环罐基础周边设环状排污沟，污水可经排污沟泵至污水罐。

6、生态保护措施及可行性

待项目结束后及时拆除设施，对临时占地迹地进行植被恢复和复垦，减缓并消除项目带来的生态影响。

①临时占地生态恢复措施

项目占地属于临时用地，在井场完井搬迁后，对临时占用的土地放喷池、泥浆储备罐区、活动板房等进行土地的恢复；完井测试结果若表明该井不产油气或无工业开采价值，则将井筒用水泥封固并进行完井后的完井设备搬迁工作，将井场恢复。由于机械和人工作业的缘故，土壤一般比较紧实，采用耙、深松翻等措施，调高土壤孔隙度，改良土壤结构；可增施肥料，加强灌溉等，把有机肥和化肥结合起来用，以改良土壤结构及其理化性质，提高土壤的保肥保水能力，以恢复土壤生产能力。完井后对临时用地进行复垦。

②土地复垦

合理进行施工布置，精心组织施工管理，尽量减少对土壤及生态环境的影响范围和程度；合理安排开采计划和作业时间，尽量减少项目区域内植被的破坏，同时，采取一定的生物措施，有效保持水土和改善生态环境。根据《土地复垦条例》，钻井工程完工后须进行土地复垦，编制土地复垦方案，土地复垦应当坚持科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用的原则。井场所在地域地表植被茂盛，大气质量和地下水、地表水水质均较好。复垦方向应以农用地优先为主，以恢复生态环境为辅，因地制宜的建立植被与恢复体系，同时遵循破坏土地与周边现状保持一致的原则。环评要求所临时占用所损坏的土地和可能性闭井时，必须按照土地复垦方案的相关要求进行。

③施工管理

施工中严格执行 HSE 管理，控制人员、车辆按照预定线路行动，文明施工，有序作业，尽量减少农作物的损失。加强动土作业管理及巡查，防治环境风险事故影响当地生态环境。尽量避开雨季施工。提高工程施工效率，缩短施工工期。

7、地下水污染防治措施及可行性

(1) 源头控制措施

源头控制主要包括实施清洁生产及各类废物循环利用，减少污染物的排放量；在工艺、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

(2) 分区防渗措施

1) 重点防渗区

泥浆不落地系统基础、循环罐基础、方井、泵房基础、放喷池、环境监测池、污水池、应急池、排污沟、柴油罐基础、危废暂存间、机房基础、储备罐基础等构筑物及池体应满足等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 的防渗性能，参照《非常规油气开采污染控制技术规范》（SY/T7482-2020）重点防渗区按 GB18597 的要求，应铺设 150mm 混凝土或 2mm 厚高密度聚乙烯膜、渗透系数不大于 $10^{-10} cm/s$ ，或采取铺设渗透系数不大于 $10^{-10} cm/s$ 、至少 2mm 厚的其他人工材料的防渗措施，膜类材料重叠区域应采取热熔或熔焊技术，重叠压覆距离不小于 150mm，确保叠合良好；应修筑高于井场平面 20cm 的围堰与

其他区域隔离，区域内场地平整，满足防腐蚀、防流失、防扬撒的要求；危废暂存间应满足防渗、防风、防雨、防晒的要求，周围醒目处应设置危险废物贮存标识标牌：用以存放装载液体、半固体危险废物容器的区域，容器下方地面应硬化平整并采取防渗措施，设计堵截泄漏的围堰。建议采用厚度不小于 2mm 的 HDPE 防渗层，防渗结构层渗透系数不应大于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，并在最上层采用环氧树脂防腐，建议具体防渗结构由下至上为：混凝土底板（厚度 300mm，抗渗等级 P6）、600g/m²土工布、2mm 厚 HDPE 防渗膜、600g/m²土工布、混凝土保护层（厚度 100mm）、环氧树脂防腐层。或参照 GB18598 执行防渗措施。

2) 一般防渗区

除重点防渗区外的井场作业区，包括软体罐基础、材料棚（除危废暂存间部分）、截排水沟等区域应满足等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的防渗性能，建议采用不低于厚度为 30cm、强度 C25、抗渗等级为 P6（渗透系数 $\leq 0.49 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ）的混凝土防渗结构。

各防渗分区的防渗结构，可由专业设计单位根据相关要求设计，但不应低于环评提出的防渗级别和要求。

(3) 地下水环境跟踪观测

为了及时准确掌握项目区及下游地区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，本项目拟建立覆盖项目区的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。建议于项目场地东侧地下水上游布设背景观测点 1 个，项目场地污水池污染控制观测点 1 个，场地西侧地下水下游布设污染扩散观测点 1 个。

8、退役期污染防治要求

若测试无开采价值，应按《废弃井封井处置规范》（Q/SH 0653-2015）等相关行业规范进行封井作业。并设置醒目的警示标志，加强保护和巡查、监控。封场应在钻井完成后 4 个月内完成。

(1) 退役期大气污染防治措施

若该井不具备开采价值，首先利用钻井过程中套管及套管壁用水泥固封页岩气产层，防止页岩气串入其他地层。同时在油管射孔段的上部注水泥形成水

	<p>泥塞面封隔气井，防止天然气（页岩气）泄漏，对环境的影响很小。</p> <p>封堵后，定期检测封堵井的井口压力、检查井口周围地表是否窜气，形成台账便于后期跟踪管理。封堵井正常井每季度巡检一次。</p> <p>（2）退役期水污染防治措施</p> <p>进入退役期时对井口进行封堵，并对井场进行生态恢复，该过程无废水产生和泄露，不会对区域水环境造成影响。</p> <p>（3）退役期噪声污染防治措施</p> <p>项目结束后，将对退役站场实施永久封堵和废弃，井场内噪声源将不存在，其周围声环境质量将恢复到项目建设前的水平。</p> <p>（4）退役期固废处置措施</p> <p>勘探井封井后，对井台和测试管线进行拆除，对废弃井的井眼进行封堵。井口和管线拆除作业过程中产生的落地油和受污染的土壤，集中收集后交有危废处置资质的单位处置，不可随意丢弃或就地掩埋，以避免对浅层地下水造成污染；拆除过程中产生的其它垃圾及时外运，送至指定的垃圾处置场处理，其中建筑垃圾送当地指定的建渣场处置。</p> <p>9、生态恢复措施</p> <p>①复垦方向：总体复垦为耕地，对边坡等不具备复垦旱地条件的种植草本植物恢复生态。</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泥浆罐区、生活营地、放喷池、泥浆不落地操作平台、清水池以及边坡等。</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。复垦方案经过专门设计，满足相关要求，技术上可行。投资约较少，经济上可行。可有效恢复生态环境。</p>
运营	本项目不涉及运营期。

期生态环境保护措施	
其他	<p>一、环境管理及监测计划</p> <p>(1) 开展环境管理</p> <p>本项目仅为钻探工程，不涉及运营期相关内容。故项目环境管理主要为施工期环境管理。</p> <p>业主单位应严格执行建设项目的“三同时”制度，强化工程的环境保护工作。工程竣工后，各项环保措施需进行环保验收。同时业主单位应落实环境管理体系，严格落实环境管理人员的环保职责要求；各项环保设施运行和污染物处置应设立台账。</p> <p>业主单位设专人负责监督施工单位在施工过程中的环境保护工作，同时监督施工单位落实环境保护措施。</p> <p>业主单位和施工单位应协作在施工前制定环境保护方案，如在施工场地的踏勘和清理中，要求在保证安全和顺利施工的前提下，尽量限制作业带外植被的人为破坏，禁止施工人员捕杀野生动物，挖掘土石方应堆放在指定场所，并修建拦挡设施防止水土流失。同时应在施工前对施工人员进行环境保护培训。钻井队应完善钻井期间的环境管理工作，钻井材料的油料集中管理，较少散失和漏失，对被污染的土壤及时妥善处理；所有泥浆材料和化学处理剂应由专人负责严格管理，整齐堆放，防止破损散失和下雨流失，有毒化学处理剂设明显标志，建立收发登记制度；经常检查储油容器及其管线，阀门的工作状况，防止油料漏失污染环境，钻井废水外运实行转移联单制度，填报交接清单。</p> <p>在钻前施工承包合同中，应该包括有关环境保护条款，如生态保护措施，水土保持措施，施工设备排放的废气、噪声控制措施和环境保护目标，环境监控措施，环保专项资金的落实等。</p> <p>1) 建立有效的管理机构</p> <p>建设方应设专人负责施工作业 HSSE 的贯彻执行，主要职责在于监督承包商履行承包合同，监督施工作业进程。制定施工作业的环境保护规定。根据施工作业合同中有关环保要求和各作业特点，分别制定各项环保措施。如在施工</p>

过程中，要求在保证安全和顺利施工的情况下，尽量限制作业带的宽度，减少对土地的征用及植被、作物的人为破坏，禁止猎杀野生动物；挖掘出的土石方堆放要选择合适场所，不能堵塞自然排水沟，并修筑必要的挡拦设施以防止水土流失；在车辆运输中，要事先确定路线，防止车辆油料及物料装运的泄漏等。

2) 建立完善的环保工作计划

①在施工前制定环境保护规划

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

②进行环境保护培训在施工前需对全体员工进行环境保护知识和环保意识培训。并结合施工计划提出具体的环保措施。

③紧急情况处理计划

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

④施工结束后的恢复计划

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

3) 严格执行环境监督和审查制度

①施工全过程的监督

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

②环境保护审查

施工完成后，提出施工中的环境影响报告，对工程进行环境保护审查。

(2) 环境监测计划

本项目作业废水通过罐车及时转运至四川鑫泓钻井废水处理厂等工业污水处理厂集中处理；钻井期间废气均为无组织排放，本项目为含硫页岩气井。同时，本项目仅为钻探工程，不涉及运营期相关内容，各类污染物随着项目的完成而消失，根据《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》（HJ1248-2022），对于施工期钻井工程没有监测要求，当发生突发环境事件时

建设单位应根据《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）开展监测。

本项目总投资 12800 万元，其中环保总投资估算为 498 万元，占总投资的 3.89%，详见表 5-4。

表 5-4 拟建项目环保投资及风险防范措施投资估算

污染源	污染类型	环境保护措施	投资 (万元)
废水	废水收集、清污分流	在井场四周设排水边沟，井场雨水随四周排水边沟经环境检测池检测无污染后外排；场内井架基础、设备基础、循环罐基础等周边设环状排污沟，污水可经排污沟泵送至污水罐。	纳入工程投资
	钻井废水处理、储存和回用	污染区雨水及井场内冲洗作业产生的废水泵入污水罐处理后回用。	
	钻井废水完井处置	生产废水由本项目项目部转运至四川鑫泓钻井废水有限公司进行处理。	35
	生活污水	生活污水利用环保厕所进行收集，后用于农肥，不外排。	5
废气	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。对露天堆放的河沙、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。临时堆场洒水、覆盖降尘。密闭运输渣土、砂石等易撒漏扬散物质。	20
	测试放喷废气	放喷期间撤离放喷口500m范围内居民。	纳入工程投资
噪声	减震、隔声、降噪	噪声设备设置基础减震。	50
	声环境敏感点防护	对噪声影响超标的农户通过临时租用房屋、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。	20
固体废物	水基钻井岩屑和废弃泥浆、沉淀污泥	由岩屑收集罐进行收集，泥浆不落地系统脱水后暂存岩屑暂存罐定期委托本项目项目部转运至符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂综合利用。	100
	废油	废油桶中暂存后委托有危废处理资质单位处置。	1
	生活垃圾	环卫部门统一收运。	2
地下水	源头控制	钻井设计中采取先进的钻井方案和清洁钻井液体系。应在循环罐区、主要设备区、材料房等区域设置雨棚，雨棚边缘应超出下方围堰不小于0.5m，雨棚的导流槽设计应将雨水导出场外。	纳入工程投资
	防渗分区和防渗措施	重点防渗区防渗要求：应铺设150mm混凝土或2mm厚高密度聚乙烯膜、渗透系数不大于10 ⁻¹⁰ cm/s，或采取铺设渗透系数不大于10 ⁻¹⁰ cm/s、至少2mm厚的其他人工材料的防渗措施，膜类材料重叠区域应采取热熔或熔焊技术，重叠压覆距离不小于150mm，确保叠合良好。 一般防渗区防渗要求：地面采取相当于1.5m厚黏土层，渗透系数不大于10 ⁻⁷ cm/s的防渗措施。	纳入工程投资
生态	生态保护	对热辐射破坏的植被进行补偿。井场表面硬化，设置挡墙、截排水沟、沉沙措施。	纳入工程投资

环保投资

	生态恢复	总体复垦为耕地,种植草本植物恢复生态,满足《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)中规定的要求。	65
	土壤	针对渗入影响落实地下水环境影响评价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,通过挡污墙隔离。污染区雨水泵入污水罐处理后回用。清洁区雨水通过环境监测池隔油沉淀处理后外排。	纳入工程投资
	环境风险	落实风险措施及应急预案。	200
	合计	/	383

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	放喷管线出口位置对热辐射破坏的植被进行补偿。井场表面硬化，设置挡墙、截排水沟、沉沙措施。	/	/
	生态恢复	总体复垦为耕地，种植草本植物恢复生态，满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）中规定的要求。		
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	废水收集、清污分流措施	在井场四周设排水边沟，井场雨水随四周排水边沟经环境检测池检测无污染后外排；场内井架基础、设备基础、循环罐基础周边设环状排污沟，污水可经排污沟泵入污水罐。	/	/
	钻井废水处理、储存和回用措施	污染区雨水及井场内冲洗作业产生的废水经井场内收集到污水罐沉淀隔油后回用。		
	钻井废水完井处置措施	钻井最后剩余废水由项目部转运至四川鑫泓钻井废水有限公司进行处理。		
地下水及土壤环境	源头控制措施	钻井设计中采取先进的钻井方案和清洁钻井液体系，并加套管和水泥固井措施隔绝地下含水层。应在循环罐区、主要设备区、材料房等区域设置雨棚，雨棚边缘应超出下方围堰不小于0.5m，雨棚的导流槽设计应将雨水导出场外。	/	/
	防渗分区和防渗措施	重点防渗区防渗要求：应铺设150mm混凝土或2mm厚高密度聚乙烯膜、渗透系数不大于 10^{-10} cm/s，或采取铺设渗透系数不大于 10^{-10} cm/s、至少2mm厚的其他人工材料的防渗措施，膜类材料重叠区域应采取热熔或熔焊技术，重叠压覆距离不小于150mm，确保叠合良好。 一般防渗区防渗要求：地面采取相当于1.5m厚黏土层，渗透系数不大于 10^{-7} cm/s的防渗措施。		
	土壤污染防治措施	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，通过挡污墙隔离。污染区雨水进入污水罐处理后回用。清洁区雨水通过环境监测池隔油沉淀处理后外排。		
声环境	隔声、降噪措施	主要噪声设备设置基础减震。	/	/
	声环境敏感点采取的措施	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，取得居民谅解，避免环保纠纷。		
振动	减振措施	主要噪声设备设置基础减震。	/	/
大气环境	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。对露天堆放的河沙、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。密闭运输渣土、砂石等易撒漏扬散物质。	/	/
	测试放喷废气	测试放喷的天然气（页岩气）经专用放喷管线引至放喷池后点火燃烧，经自然扩散排入周边环境。		
	柴油发电机废气	经自带的排气筒排放。		
固体废物	水基钻井岩屑和废弃泥浆、沉淀污泥	由岩屑收集罐进行收集，泥浆不落地系统脱水后暂存岩屑暂存罐由本项目部定期转运至符合环保要求且有接收处理能力的砖厂、水泥厂综合利用	/	/
	废油	废油桶中暂存后委托有危废资质单位处置。		
	生活垃圾	生活垃圾外运雪山镇环卫集中收集卫生填埋处置		
	废包装材料	收集后交由废品收购站处置		
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	（1）严格按照《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》《石油天然气钻井作业健康、安全与环境管理导则》、GB/T31033-2014《石油天然气钻井井控技术规范》、Q/SY1552-2012《钻井井控技术规范》等要求加强风险防范； （2）编制环境风险应急预案，并严格按照预案相关管理要求落实。	（1）严格按照《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》《石油天然气钻井作业健康、安全与环境管理导则》、GB/T31033-2014《石油天然气钻井井控技术规范》、Q/SY1552-2012《钻井井控技术规范》等设立了风险防范措施。 （2）编制环境风险应急预案，并严格按照预案相关管理要求进行了落实。	/	/
环境监测	制定监测计划，开展监测。	有监测记录或监测报告。	/	/
其他	/	/	/	/

七、结论

中国石油化工股份有限公司勘探分公司巴页 2HF 井钻探工程符合国家产业政策及相关规划，选址和总平面布置合理；拟采取的废气、废水、固体废物、噪声防治措施、地下水和土壤污染防治措施以及生态保持措施有效可行；在建设过程中认真落实报告中提出的各项污染防治措施后，对周围环境不会造成污染影响；在落实风险防范措施和事故应急措施后，环境风险能达到可接受水平。从环境角度而言，无明显制约项目建设的环境因素，项目的建设可行。

巴页 2HF 井钻探工程

地下水环境影响专项评价

四川省国环环境工程咨询有限公司

2024 年 08 月

目 录

地下水环境影响专项评价	1
1 总论	1
1.1 评价目的	1
1.2 编制依据	1
1.3 地下水环境功能与环境保护目标	3
1.4 地下水环境影响识别	5
1.5 评价工作等级及评价范围	6
1.6 评价内容及重点	10
1.7 评价工作程序	10
2 工程分析	12
2.1 产污环节分析	12
2.2 地下水污染源分析	12
3 地下水环境现状调查与评价	17
3.1 地下水环境现状调查内容与方法	17
3.2 评价区地质情况	18
3.3 评价区水文地质	20
3.4 地下水污染源调查	24
4 地下水环境影响预测	29
4.1 钻进过程中对地下水环境的影响分析	29
4.2 预测原则	31
3) 预测重点：按照环评要求采取相应防渗措施后，项目正常运行状况下 废水下渗量较小，对地下水环境的影响也很小，本报告中将不进行预测；重 点针对非正常状况可能对地下水环境产生的影响进行预测和分析。	31
4.3 模型概化范围及时段	31
4.4 预测因子	32
4.5 地下水环境影响预测与评价	32
5 地下水环境保护措施及对策	50

5.1 钻前工程地下水环境保护措施	50
5.2 钻井工程地下水环境保护措施	50
5.3 地下水环境跟踪监测	54
5.4 地下水环境跟踪监测信息公开	55
5.5 地下水环境影响应急响应	55
6 地下水评价结论与建议	57
6.1 结论	57
6.2 建议	59

1总论

1.1评价目的

为分析本项目可能对地下水环境产生的影响,并提出有效缓减措施,根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的有关规定,该项目在进行环境影响评价时,需对地下水环境影响进行相应评价。

本项目地下水环境影响评价的目的如下:

(1) 结合资料调研和实地调查,掌握拟建项目地区水文地质条件,查明环境现状。

(2) 根据工程建设、运行特点,对拟建项目的地下水环境影响要素进行分析和识别,预测工程建设可能对地下水环境产生的影响,评价其影响程度和范围及其可能导致的地下水环境变化趋势;结合国家相关产业政策、环境政策,天然气(页岩气)开采技术政策,结合行业规划及区域规划,根据环境特征、采取环保措施及环境影响预测与评价、环境风险评价,分析论述项目建设的选址可行性、环境可行性。为环境管理部门决策提供科学依据。

(3) 针对项目建设可能产生的不利影响,提出针对性的防治对策或减缓措施,使工程建设带来的负面环境影响降至最低程度,达到项目建设和环境保护的协调发展。

(4) 从地下水环境保护角度论证项目建设的可行性,为工程建设决策和环境管理提供科学依据。

1.2编制依据

1.2.1相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014.4.24 修订, 2015.1.1 施行);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日修正);
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月 27 日修正);
- (4) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012.2.29 修订, 2012.7.1 施行);
- (5) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2021 年 9 月 1 日起施行);
- (6) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(国务院令第 120 号, 2011

年1月8日修订)；

(7) 《地下水管理条例》(国务院令 第748号, 2021.12.1 施行)。

1.2.2 部门规章、规范性文件

(1) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令 第682号)；

(2) 国发〔2005〕39号《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(2005.12.3)；

(3) 国办发〔2005〕45号《国务院办公厅关于加强饮用水安全保障工作的通知》；

(4) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环境保护部(现生态环境部)，环发〔2012〕77号，2012.07.03；

(5) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010年12月22日修正)；

(6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(2021.1.1起施行)；

(7) 《四川省<中华人民共和国环境影响评价法>实施办法》(2019年9月26日修正)；

(8) 《四川省环境保护局关于依法加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(川环发〔2006〕1号)；

(9) 《四川省饮用水水源保护管理条例》(2019年9月26日修正)。

1.2.3 技术规范和标准

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；

(3) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

(4) 《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)；

(5) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；

(6) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；

(7) 《地下水功能区划分技术大纲》，2005年；

(8) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)；

(9) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)；

(10) 《排污单位自行监测技术指南陆上石油天然气开采工业》(HJ1248-20

22)。

1.2.4技术文件

- (1) 《巴页 2HF 井钻井工程设计》中国石油化工股份有限公司勘探分公司；
- (2) 《1:20 万仪陇幅区域水文地质普查报告》。

1.3地下水环境功能与环境保护目标

1.3.1地下水功能划分

地下水系统是一个具有综合服务功能的开放系统,是维持社会经济发展的重要供水水源,也是维持生态环境系统稳定的重要因素。本次评价确定工程区地下水环境功能从两个方面进行:

- (1) 依据《地下水功能区划分技术大纲》的要求和规定;
- (2) 根据实地调查的本项目工程区地下水环境状况。简述如下:

(1) 关于地下水功能及其划分

地下水功能是指地下水的水质和水量及其在空间和时间上的变化对人类社会和环境所产生的作用或效应,它由地下水的资源功能、生态环境功能和地质环境功能组成。

1) 地下水的资源功能是指具备一定的补给、储存和更新条件的地下水资源供给保障作用或效应。为了保持地下水的资源供给功能,首先在水量上,地下水要得到可持续的稳定补给,这样才能保障可持续开发。

2) 地下水的生态功能是指地下水系统对陆表植被或湖泊、湿地或土地质量良性维持的作用或效应,如果地下水系统发生变化,则生态环境出现相应的改变。地表水生态系统(河道基流、湿地、泉水等)和陆地非地带性植被都需要地下水补给和调节。地下水位下降和水质恶化对地表生态系统会带来严重影响。

3) 地下水的地质环境功能是指地下水的地质安全保障功能,是指地下水系统对其所赋存的地质环境稳定性所具有支撑和保护的作用或效应,如果地下水系统发生变化,则地质环境出现相应的改变。

(2) 地下水环境调查本项目位于四川省巴中市恩阳区渔溪镇金凤村 6 组,通过对项目区地下水、地表水、居民用水及环境状况调查,本项目评价范围内主要地下水类型为下白垩统剑门关组(K1j)基岩裂隙含水层,为评价范围内目的含水层。

根据现场调查,本项目区周边无工况企业分布,分布有散户,居民通过一户一井或多户一井的形式取用地下水作为饮用水源,即分布有分散式饮用水水源(详见表 3-1),水位埋深深度介于 4.94m~12.28m。同时,经现场踏勘核实结合项目地勘

资料，评价范围内未有山泉分布。

综上，评价区内地下水未得以集中开发和利用，仅作为部分居民的分散供水水源，且无与地下水相关的水源保护区和其他资源保护区。根据《地下水功能区划分技术大纲》的要求和实地调查评价区地下水环境状况，本项目评价区地下水功能为分散供水水源资源功能。

1.3.2地下水环境保护目标

拟建项目地下水评价范围内没有集中式地下水饮用水源及水源保护区。当地部分居民主要通过水井形式取用地下水。根据建设项目区水文地质条件及项目实施可能对地下水环境影响情况，确定本期地下水环境保护目标为项目地下水调查评价范围内下伏含水层和分散式居民饮用水源。

本项目地下水主要环境保护目标见下表及下图：

表 1-1 拟建项目地下水环境保护目标表

序号	保护目标	主要保护内容	位置关系	影响因素	保护要求
1	下白垩统剑门关组 (K1j) 基岩裂隙含水层	含水层水质	评价范围内下伏含水层	本项目运行过程中生产溶液及废水泄漏，下渗进入区内下伏潜水含水层，影响地下水水质，进而影响当地散户饮用水水质	总体满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准；不改变现有使用功能
2	居民分散饮用水源	分散式饮用水源水井	项目区周边 100m~400m		



图 1-1 本项目地下水环境保护目标图

1.4地下水环境影响识别

(1) 项目类型识别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，判定本项目归类为 F 石油、天然气行业中的 38、天然气、页岩气开采（含净化），属 II 类项目（下表）：

表 1-2 建设项目所属地下水环境影响评价项目类别

行业类别		环评类别	环评类别	
			本项目建设内容及项目类型识别	
			建设内容	项目类型
F 石油、天然气	38、天然气、页岩气开采（含净化）；	报告书	建设天然气勘探井及附属设施和环保设施。	II 类

(2) 项目污染源项识别及污染因子识别

根据工程分析，本项目运行过程中，主要对地下水环境可能产生影响的区域

主要包括：钻井井口区域、压井管汇坑、泥浆循环系统基础、泵房基础、污水池、事故应急池、放喷池、发电机房基础、环保装置区、柴油罐基础、危废暂存间、生活污水处理设施等。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）分区防渗要求，并参考《非常规油气开采污染控制技术规范》（SY/T7482-2020），以上区域均需采取一定的防渗措施。正常运行状况条件下，在采取防渗措施后，以上产污区域仅存在少量的跑、冒、滴、漏，对地下水环境影响较小；但在非正常运行状况下，受生产线设备老化及防渗系统等环保设施腐蚀等因素影响，生产废水泄漏并部分入渗含水层，将会对区内地下水水质造成影响。

本项目主要地下水污染源及其特征污染因子统计见下表：

表 1-3 各产污区域及污染因子统计表

主要产污区域	特征污染因子
“泥浆不落地”环保治理系统	COD _{Mn} 、石油类
污水池	COD _{Mn} 、石油类

注：其中COD_{Cr}按COD_{Mn}：COD_{Cr}=1：4进行换算。

1.5 评价工作等级及评价范围

1.5.1 工作等级

建设项目地下水环境影响评价等级划分应根据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度（下表）进行判定：

表 1-4 本项目地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征	本工程
敏感	集中式饮用水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	根据现场调查，本项目评价范围内存在村民使用地下水作为饮用水，当地地下水具有分散式饮用水源功能。即本项目所在区域地下水环境敏感程度为“较敏感”
较敏感 (√)	集中式饮用水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区	
不敏感	上述地区之外的其它地区	

注：a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界

定的涉及地下水的环境敏感区。

表1-5本项目地下水评价工作等级分级

环境敏感程度	项目类别	本项目评价等级
	II类项目	
敏感	一	本项目属II类项目，其地下水环境敏感程度为“较敏感”，根据评价工作等级分级表判定为“二”级评价。
较敏感	二	
不敏感	三	

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目属II类项目，地下水环境敏感程度为“较敏感”，根据（HJ610-2016）判定依据，本项目地下水环境影响评价工作等级判定为“二”级。

1.5.2评价范围

根据《地下水环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境现状调查评价范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境现状，反映调查评价区地下水基本渗流特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。

建设项目地下水环境现状调查评价范围的确定可采用公式计算法、查表法及自定义法。

(1) 公式计算法

当建设项目所在地水文地质条件相对简单，且所掌握的资料能够满足公式计算法的要求时，应采用公式计算法确定：

$$L = \alpha \times K \times I \times T / n_e \quad (\text{式1})$$

式中：L—下游迁移距离

α —变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取2；

K—渗透系数，m/d；本次取0.10m/d。I—水力坡度，无量纲；本次取2%。

T—质点迁移天数，取值不小于5000d；本次取5000d。 n_e —有效孔隙度，无量纲。本次取0.10。

(2) 查表法

当不满足公式计算法的要求时，可采用查表法确定（下表）。

表 1-6 地下水环境现状调查评价范围参照

评价等级	调查评价面积 (km ²)	备注
一级	≥20	应包括重要的地下水环境保护目标，必要时适当扩大范围
二级	6~20	
三级	≤6	

(3) 自定义法

当计算或查表范围超出所处水文地质单元边界时，应以所处水文地质单元边界为宜，可根据建设项目所在区域水文地质条件确定。

本项目场地内地下水以大气降雨为主要补给源，经地下渗流最终汇入地势较低的小溪沟，总体具有就近补给、就近排泄的特点。根据现场调查、区域水文地质资料及本项目所在区域地形特点，水文地质单元边界较为清晰，故主要采用公式法结合自定义法，以地下水补给排泄条件为基础确定本项目地下水环境影响评价调查范围：按照公式法计算厂区溶质 5000 天向下游运移距离约为 200m (L)，因此评价区东侧上游以距项目约 200m 为界 (L)，评价区下游西侧以芝子河支流小溪沟为界，北侧和南侧以局部地表分水岭为界 (距项目区距离 >L)。本项目地下水环境评价范围共计约 1.0km²。本项目调查评价范围见下图：

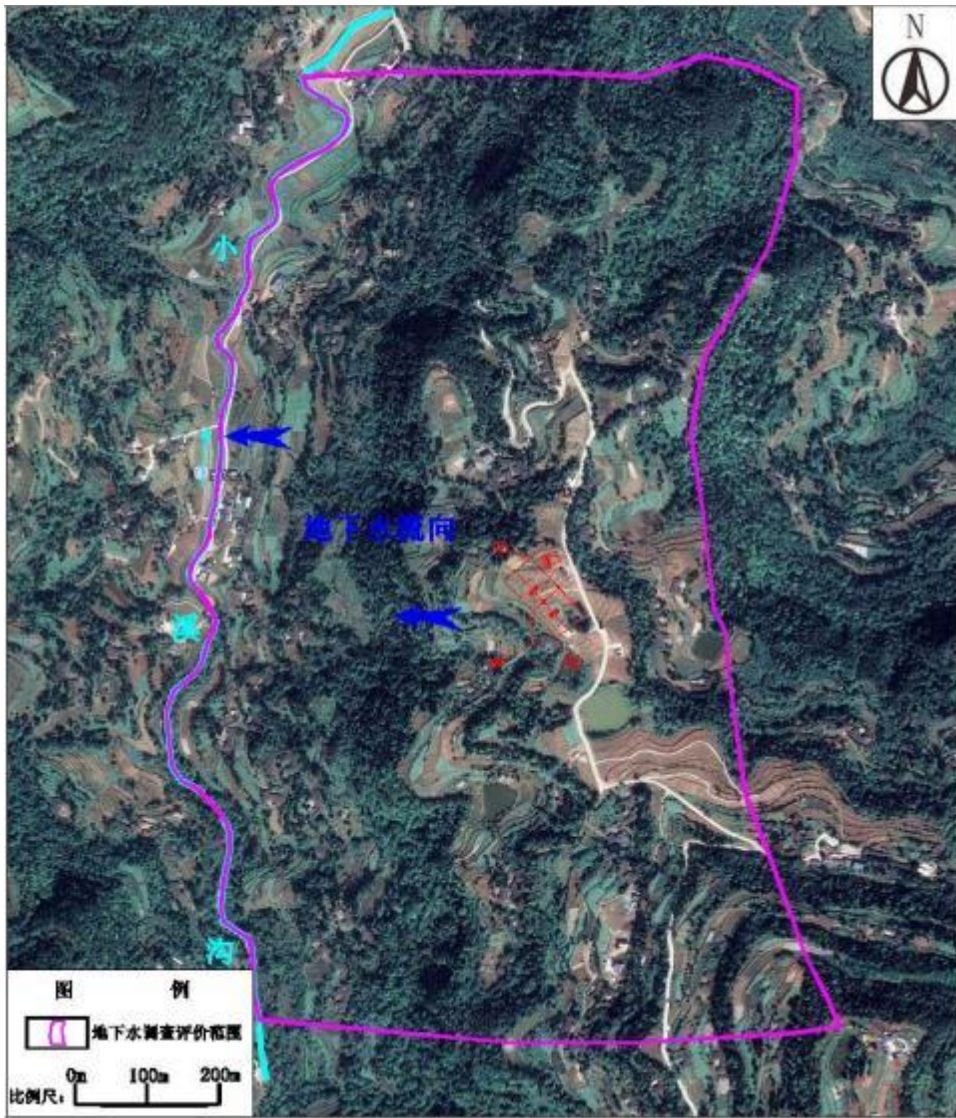


图 1-2 地下水调查评价范围图

1.6评价内容及重点

根据本工程项目的性质、建设特点及其地下水环境影响特性，并结合本项目及周边地区自然和社会环境，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，确定本项目地下水环境影响评价工作内容包括：

（1）工程分析

根据本工程资料收集、前期工作成果及工程概况，针对本项目工程特征及其与地下水环境影响相关的要素，分别进行分析：①本项目运行过程中地下水污染物产生环节分析；②工况设计及污染源强估算。

（2）地下水环境现状调查与评价

根据建设项目所在地区的水环境特点，地下水环境保护目标开展调查。调查内容包括：水文地质基础调查、环境水文地质调查、地下水水质和污染调查等。主要查明工程区地质环境，水文地质条件，环境水文地质问题（主要是地下水污染程度与范围）及地下水水质背景值。

（3）地下水环境影响预测

根据工程分析确定的本项目处理污水渗漏进入地下水系统的下渗量，利用数值法 VisualMODFLOW 软件预测项目运行后污染物渗漏进入地下水后的影响程度和范围，分析项目实施对当地地下水环境的影响。

（4）地下水污染控制对策及措施

根据工程特点，在分析工程产污环节和预测工程建设、运行对地下水环境影响的基础上，提出针对性的控制对策和措施，最大程度缓减项目实施对当地地下水环境的影响。

本项目地下水环境影响评价的重点为：本项目非正常运行状况泄漏的钻井废水、洗井废水、压裂返排液等废水对地下水环境的影响及污染防治措施。

1.7评价工作程序

本次环境影响评价技术工作程序见下图：

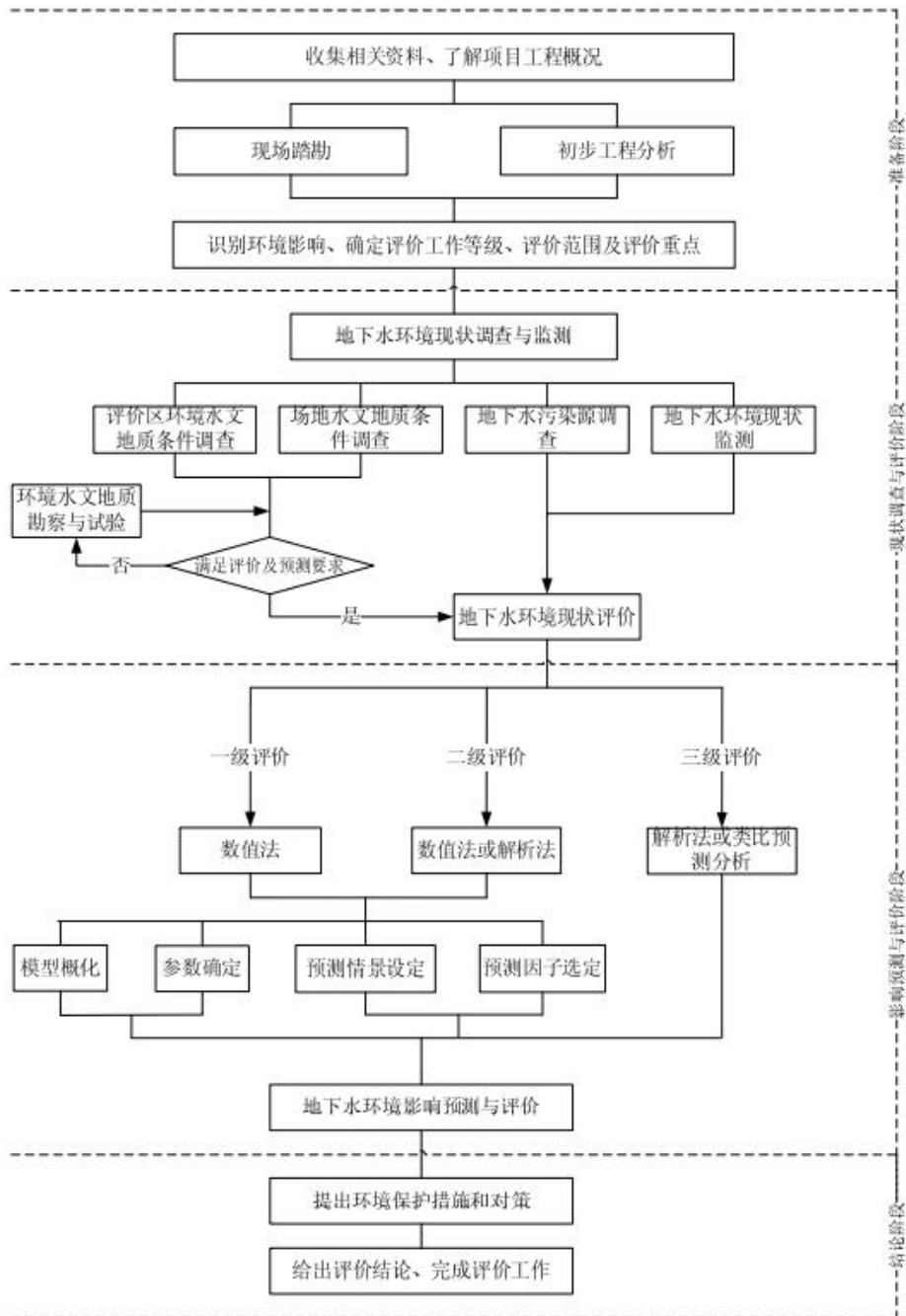


图 1-3 地下水环境影响评价工作程序

2工程分析

2.1产污环节分析

根据本项目的工程特点，可将项目实施分为三个阶段：钻前工程（井场及设备基础搬运安装、井场道路修筑、池体工程修筑等）、钻井工程（钻井设备安装、钻井作业、固井作业、井控作业）、完井试气工程（洗井、射孔、压裂测试、测试放喷等）三部分。本工程不涉及运营期进行天然气（页岩气）的采输生产问题，在此将不对运营期工程进行分析。

本工程产生的废水主要包括钻井废水、洗井废水、压裂返排液、方井雨水和生活污水。对地下水污染源主要来自上述废水等的泄漏和外溢。

2.2地下水污染源分析

（1）钻前工程环境污染源

本项目钻前工程的主要工程为井场及设备基础搬运安装、井场道路修筑和池体工程修筑等。地下水污染源主要来自施工过程中机械跑、冒、滴、漏产生的油污污染、施工人员产生的生活废水若收集处理不当进入地下水系统后可能对地下水造成污染。

（2）项目环境污染源

钻井工程主要建设内容包括：

- 1) 主体工程：勘探井及固井、井控装置；
- 2) 公辅工程：泥浆储备罐、柴油罐区、泥浆循环系统、放喷池、钻井参数测定系统、井控系统、钻井监控系统、放喷点火系统、清水池、柴油机供电系统；
- 3) 环保工程：污水池、事故应急池、危废暂存间、“泥浆不落地”环保治理系统（包括岩屑罐、污水罐等）、生活污水处理设施。
- 4) 办公生活设施。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）分区防渗要求，并参考《非常规油气开采污染控制技术规范》（SY/T7482-2020），本项目厂区应设置分区防控措施，结合建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特征，本项目厂区划分为重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区。

项目钻井井口区域、压井管汇坑、泥浆循环系统基础、泵房基础、污水池、应急池、放喷池、发电机房基础、环保装置区、柴油罐基础、危废暂存间、生活污水处理设施等区域等采取重点防渗措施；

除重点防渗区域外的井场作业区、清水池及水罐基础等采取一般防渗措施。

其余，无地下水污染源或地下水污染物下渗所需的持续水动力条件的构筑物，即办公生活设施区等采取简单防渗措施。

防渗具体要求详见 5.2 章节，具体防渗结构应由专业设计单位设计确定。

(3) 项目运行状况设计

根据产污环节分析，本项目可能产污的构筑物或区域包括：①主体工程：勘探井及固井、井控装置；②公辅工程：柴油罐区、泥浆循环系统、放喷池、柴油机供电系统；③环保工程：污水池、事故应急池、危废暂存间、环保装置区“泥浆不落地”环保治理系统（包括岩屑罐、污水罐等）、生活污水处理设施。

其中，勘探井及固井、井控装置（即井口区域）、泥浆循环系统、放喷池运行过程中仅可能出现少量废水的跑、冒、滴、漏；柴油罐区、柴油机供电系统等区域仅可能出现少量柴油的跑、冒、滴、漏；生活污水处理设施受其生活废水处理规模控制，其发生非正常状况废水泄露量有限，且易于及时发现和处理。事故应急池为非正常状态下生产废水临时储存构筑物，平时为空置；危废暂存间用于暂存钻井过程中产生的危废，运行过程中均无持续性地下水污染源产生及下渗所需水力条件；环评要求以上区域需采取重点防渗及地下水环境保护措施；在采取相应措施后，以上区域运行过程中产生污染物下渗进入含水层几率较小。因此，以上区域不作为本次预测工作重点。

本次将重点针对污水池、“泥浆不落地”环保治理系统（包括岩屑罐、污水罐等）进行预测。本项目运行状况设计见下表：

表 2-1 本项目运行状况设计

构筑物	正常状况	非正常状况
“泥浆不落地”环保治理系统（环保装置区围堰围成区域概化为池体）	环评要求依据（HJ610-2016），并借鉴相关规范及标准进行防渗，采用重点防渗措施，在采取上述措施情况下，正常运行状况对地下水环境较小，将不作为预测重点	各池体因腐蚀等原因出现裂缝，池体防渗层裂缝面积占池体面积 10%，池体内水位高度取满载水头。泄漏时间按 30d 考虑。考虑最大不利影响即不考虑包气带的吸附作用，泄漏废水下渗全部进入地下水系统
污水池		

(4) 计算公式

(5) 假设池体构筑物污水下渗满足达西定律，正常运行状况下，污水穿过防渗层及包气带，渗漏进入含水层污水下渗量可采用基于达西定律具有防渗层条件的下渗量估算公式进行估算：

$$Q = K_1 A \frac{h_{\text{池}} - h_1}{h_{\text{防}}} \quad (\text{式2})$$

$$K_1 A \frac{h_{\text{池}} - h_1}{h_{\text{防}}} = K_2 A \frac{h_1}{h_{\text{包}}} \quad (\text{式3})$$

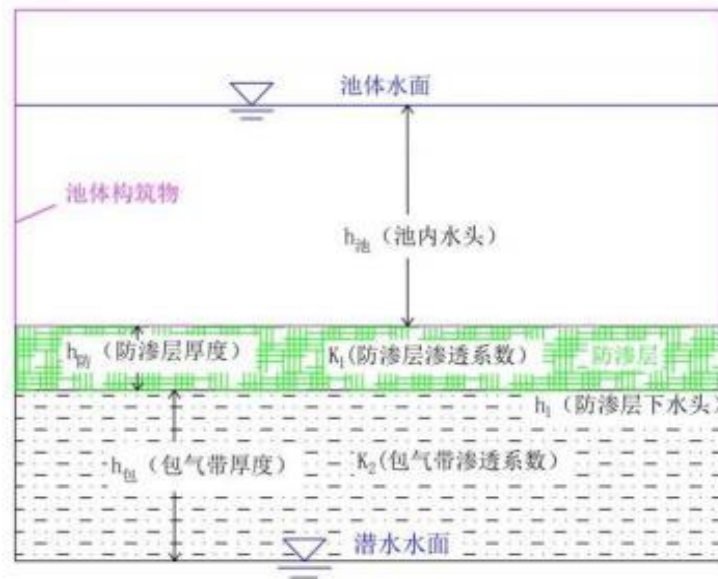


图 2-1 有防渗层条件的池体构筑物污水下渗示意图

非正常运行状况，池体未破损区仍采用式 2 和式 3 进行估算，破损区可直接依据达西公式进行估算

$$Q = K_2 A \frac{h_{\text{池}} + h_{\text{包}}}{h_{\text{包}}} \quad (\text{式4})$$

式中：

K_1 —防渗层渗透系数 (m/d)； K_2 —包气带渗透系数 (m/d)；

$h_{\text{池}}$ —池体内水头高度；

h_1 —池内水头克服防渗层阻力后，防渗层底板水头 (m)； Q —池体内污水渗漏量 (m³/d)；

$h_{\text{防}}$ —防渗层厚度 (m)；

$h_{\text{包}}$ —包气带厚度 (m)；

A —池体面积 (m²)。

(5) 源强估算

1) 下渗量计算结果

根据分析，项目正常运行状况下对地下水环境影响极小。

根据钻井废水中污染物的排放浓度，排放因子为建设项目排放的污染物有关的特征因子。类比分析中石化其他钻井井场的钻井废水，如下表所示：

表 2-2 项目主要废水水质情况

废水种类	暂存位置	主要污染物浓度 mg/L (pH 除外)			
		pH	CODcr	石油类	SS
水基钻井液钻井后废水	污水罐	10~11	≤5000	≤70	≤2500
洗井废水	污水罐	≤5	≤4500	≤80	≤2500
压裂返排液	污水池	6.5~7.5	≤3000	≤100	≤2500

非正常状况下，各主要产污构筑物废水下渗量统计见下表，

表 2-3 本项目非正常运行状况下废水下渗量计算表

构筑物	等效水深 h 池 (m)	占地面 积 A (m ²)	防渗层			包气带			下渗量 (m ³ /d)
			厚度 h 防 (m)	渗透系数 K1 (cm/s)	比例	厚度 h 防 (m)	等效渗透系 数 K2 (cm/s)	比例	
“泥浆不落地”环保治理系统	2	375	0.3	2.61E-08	0.9	8.1	5.79×10 ⁻⁵	0.1	2.40
污水池	2	500	0.3	2.61E-08	0.9	8.1	5.79×10 ⁻⁵	0.1	3.20

同时根据废水源强分析，可计算出非正常状况下的污染源强，见下表：

表 2-4 污染源下渗量计算

“泥浆不落地”环保治理系统（钻井废水）下渗量计算		
预测因子	COD _{Mn}	石油类
浓度 (mg/L)	1250	70
下渗量 (m ³ /d)	2.40	
“泥浆不落地”环保治理系统（洗井废水）下渗量计算		
预测因子	COD _{Mn}	石油类
浓度 (mg/L)	1125	80
下渗量 (m ³ /d)	2.40	
污水池下渗量计算		
预测因子	COD _{Mn}	石油类
浓度 (mg/L)	750	100

下渗量 (m ³ /d)	3.20	
-------------------------	------	--

注：其中 COD_{Cr} 按 COD_{Mn}：COD_{Cr}=1：4 进行换算。

根据估算，非正常运行状况下，“泥浆不落地”环保治理系统、污水池废水下渗量分别为2.40m³/d、3.20m³/d。

因此，在项目钻井期间，应加强管理与监测，尤其防范非正常状况发生，使本项目建设及运行对地下水环境影响降至最低。

3地下水环境现状调查与评价

3.1地下水环境现状调查内容与方法

项目区地下水环境调查是根据建设项目所在地区的水环境特点,根据地下水环境保护目标开展调查。调查的方法主要采用收集资料法、现场调查法及钻探等。现场调查包括:水文地质基础调查、环境水文地质调查、地下水水质和污染调查等。具体调查内容有:

(1) 水文地质条件调查

- 1) 气象、水文、土壤和植被状况。
- 2) 地层岩性、地质构造、地貌特征与矿产资源。
- 3) 通过实地钻孔资料分析含水层的岩性、分布、结构、厚度、埋藏条件、渗透性和富水程度等;隔水层(弱透水层)的岩性、厚度、渗透性等。
- 4) 结合区域地质背景特征分析区域地下水类型、补给、径流和排泄条件。
- 5) 地下水水位、水质、水量、水温、地下水化学类型。
- 6) 地下水资源量及现利用情况。
- 7) 集中供水水源地和水源井的分布情况(包括开采层的成井的密度、水井结构、深度以及开采历史)。
- 8) 地下水环境监测现状值(或地下水污染对照值)。

(2) 环境水文地质问题调查

- 1) 原生环境水文地质问题:包括天然劣质水分布状况,以及由此引发的地方性疾病等环境问题。
- 2) 地下水开采过程中水质、水量、水位的变化情况,以及引起的环境水文地质问题。
- 3) 与地下水有关的其它人类活动情况调查,如保护区划分情况等。

(3) 地下水污染源调查

通过区域水文地质报告资料分析及现场调查场区及周边地区可能造成或已经造成地下水污染的污染源和敏感区。

- 1) 对已有污染源调查资料的地区,通过搜集现有资料解决。
- 2) 对于没有污染源调查资料,或已有部分调查资料,结合环境水文地质问题同步进行调查。对分散在评价区的非工业污染源,根据污染源的特点,参照上述规定进行调查。

3.2评价区地质情况

3.2.1气象和水文

(1) 气象条件

巴页 2HF 井位于四川省巴中市恩阳区渔溪镇境内，属亚热带湿润性季风气候，年平均气温 17.5℃，最高气温 39℃，最低气温-5℃，无霜期 291 天，年平均日照 1460 小时，年均降雨量 1050mm。气候温和，雨量充沛，光照适宜，春旱、夏热、秋凉、冬暖、四季分明。区内秋季多雨，冬季多雾，霜、雪较少，降水时空分布差异大，夏季多伏旱，还常有风、冰雹等灾害性天气发生。

(2) 水文

恩阳区河流主要属渠江水系，有恩阳河、鳌溪河等河流。恩阳河支流芝子河位于井口北侧直线距离约 1.75km 处，低于井口海拔约 185m。项目地下水环境影响评价范围内无集中式饮用水取水口，不涉及饮用水水源保护区。项目拟建地不涉及饮用水水源保护区。

3.2.2地形地貌

恩阳区境内地质主要构造为恩阳向斜褶皱带，该向斜褶皱带受北西向构造影响较明显，轴部和两翼出露白垩系剑门关组地层。镇内主要出露地层为中生界白垩系下统剑门关组和汉阳铺组，其母岩为陆相沉积物。恩阳河两岸的河漫滩和阶地零星分布新生界第四系更新统和全新统地层。

巴中地处四川盆地北部的低山区，地势北高南低，北及西北向南及西南倾斜。恩阳区主要属米仓山南麓丘陵地貌，正好处于巴中境内低山、长梁高丘地貌向平缓坡台状丘陵地貌过渡地带，境内多为丘陵、低山，平坝较少，全镇地势西北高、东南低，这与区域整体地貌轮廓一致，最高山峰义阳山海拔 680 米。

巴页 2HF 井井场地形总体比较平坦，所处区域属于低山丘陵地带。

3.2.3地层岩性

本井开孔层位为下白垩统剑门关组（K1j），钻遇地层自上而下简述如下：

下白垩统剑门关组（K1j）：预计钻厚 545m；岩性以浅灰绿色、灰色细砂岩、中砂岩间夹棕紫、暗紫红色泥岩、粉砂质泥岩为主，与下伏蓬莱镇组不整合接触。

上侏罗统蓬莱镇组（J3p）：预计钻厚1310m，岩性为棕红、棕褐色泥岩、褐灰色粉砂质泥岩与灰、褐灰、绿灰色泥质粉砂岩、粉砂岩、细砂岩呈不等厚互层，下部以棕褐色泥岩、褐灰色粉砂质泥岩夹灰色泥质粉砂岩、粉砂岩，与下伏遂宁组整合接触。

上侏罗统遂宁组 (J_{3sn})：预计钻厚480m；岩性以棕红色泥岩、粉砂质泥岩为主，夹褐灰、灰色细砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩，局部见厚层灰色粉砂岩、细砂岩，与下伏上沙溪庙组整合接触。

中侏罗统上沙溪庙组 (J_{2s})：预计钻厚1110m；岩性为棕红、紫红色泥岩、褐灰色粉砂质泥岩与灰色、浅灰色粉砂岩、泥质粉砂岩、细砂岩呈不等厚互层，与下伏下沙溪庙组整合接触。

中侏罗统下沙溪庙组 (J_{2x})：预计钻厚335m；岩上部以紫红色泥岩夹灰色泥质粉砂岩、粉砂岩、细砂岩；下部紫红色泥岩、灰色粉砂质泥岩与灰色泥质粉砂岩、粉砂岩、细砂岩呈不等厚互层；下部砂岩较发育，底部为一套绿灰色粉砂岩、细砂岩、中砂岩，与下伏凉高山组呈整合接触。

中侏罗统凉高山组 (J_{2l})：预计钻厚250m；本组自上而下可分为凉三段、凉二段、凉一段。

凉三段预计钻厚50m，岩性为灰色泥岩、粉砂质泥岩与灰色泥质粉砂岩、粉砂岩、细砂岩不等厚互层。

凉二段预计钻厚115m，凉二上亚段为灰色泥质粉砂岩、粉砂岩、细砂岩与灰色泥岩略等厚互层，凉二中亚段以厚层灰色细砂岩为主，含少量粉砂岩，凉二下亚段为灰色、深灰色泥岩夹薄层灰色泥质粉砂岩、粉砂岩。

凉一段预计钻厚85m，岩性为灰色泥岩、粉砂质泥岩与灰色细砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩互层。凉高山组底部以砂岩或泥岩和自流井组大安寨段灰色介壳灰岩整合接触。

自流井组大安寨段 (J_{1zA})：预计钻厚30m（未穿）；

岩性为褐灰色介壳灰岩与深灰色（灰质）泥岩、灰色泥岩、粉砂质泥岩等厚~略等厚互层。

3.2.3地质构造

巴中地区位于川东北中部低缓构造带以东，通南巴构造以南。巴中地区地震资料品质总体较好，地震反射波组特征清楚，层次齐全，反射波同相轴可连续对比追踪，具有较高的信噪比。以嘉陵江-雷口坡组膏盐岩滑脱层为界发育两套构造层，下构造层地层平缓（倾角一般 0~8°），断裂不发育；上构造层陆相须家河组-下侏罗统断裂发育，构造成排、成带展布，具有多期构造叠加特征。根据陆相地层构造特征，并结合区域构造特征，可将巴中地区划分为三个次级构造单元，自西向东依

次为西部洼陷带、中部断褶带、东部洼陷带。

巴页 2HF 井位于川北低缓褶皱带元坝中部断褶带。

3.3 评价区水文地质

3.3.1 地下水类型及赋存条件

地下水的赋存与分布，主要受地质构造、地貌、岩性、气候及条件的控制。依据地下水赋存条件、水动力特征、含水介质等因素的组合情况，将调查评价区内地下水划分为第四系松散孔隙水和基岩裂隙水两类。其中基岩裂隙水赋存于下白垩统剑门关组（K_{1j}）基岩裂隙中，此含水层为评价范围内目的含水层。

根据赋存条件，本项目地下水类型即赋存条件如下：

① 第四系松散岩类孔隙水含水层

松散岩类孔隙水主要赋存于第四系更新统冲积粘土、亚粘土、砂砾卵石层中，主要分布于河谷沿岸，水量相对贫乏，主要接受大气降水及地表水侧向补给，单井涌水量10~100t/d。

② 基岩裂隙水

项目所在区域含水层主要为基岩裂隙含水层，为评价范围内目的含水层，即主要地下水类型为基岩裂隙水，由于区内构造弱发育，以平缓褶皱为主，因此属于风化网状裂隙水，主要赋存于下白垩统剑门关组（K_{1j}）基岩裂隙中，在评价范围内包括项目所在地广泛分布。地下水赋存条件较差，含水性弱，少见泉水出露，地下径流模数小于0.1L/s·km²，钻井涌水量多小于10t/d。

3.3.2 地下水径流、补给和排泄条件

根据项目场地勘察可知，评价范围内地下水根据埋藏条件主要为松散岩类孔隙水及基岩裂隙含水层。第四系松散岩类孔隙水零星分布，主要分布于沟谷沿岸，主要接受大气降水和河流侧向补给，以地面蒸发和分散方式排泄，最终汇入芝子河内。

基岩裂隙水主要接受大气降雨通过基岩裂隙垂直入渗补给，其次是地表水体，堰塘、溪沟等对地下水均有一定的补给。由于降水的时空分布不均，因而这种补给是周期性的，一般5~10月为补给期，是地下水的丰水期，11月~次年4月为地下水消耗期，是水位、流量削减季节。基岩裂隙水主要赋存于基岩浅部网状裂隙中，受大气降水等的补给，沿裂隙向低洼处或侵蚀基准面径流和排泄，通常为沿构造裂隙带向沟谷埋藏区径流或以下降泉的形式在相对隔水的层面排泄。评价范围内地下水由东向西径流至小溪沟（即地下水流向为自东向西）。最终排入区域最低排泄基

准面芝子河。

3.3.3地下水水位统测

为了解评价区地下水水位变化情况，本项目于 2023 年 6 月对场地周边水井进行水位监测（下表及图），水位监测数据统计结果如下：

表 3-1 评价区地下水水位统测结果（2023 年 6 月）

点位	属性	经度 (E)	纬度 (N)	孔口高程 (m)	水位埋深 (m)	水位高程 (m)
1#	民井	106.43093885°	31.79012597°	542.30	11.66	530.64
2#	民井	106.42855436°	31.78909868°	502.78	7.48	495.30
3#	民井	106.42958700°	31.78991140°	557.58	12.28	545.30
4#	民井	106.42895937°	31.79219127°	514.20	10.24	503.96
5#	民井	106.42508626°	31.79153950°	405.80	5.20	400.60
6#	民井	106.42535985°	31.78912818°	418.52	5.22	413.30
7#	民井	106.42482800°	31.78813500°	411.05	4.94	406.11
8#	民井	106.42607868°	31.78735256°	450.52	8.79	441.73
9#	民井	106.42833700°	31.79220900°	514.56	9.96	504.60
10#	民井	106.42826300°	31.79298900°	520.94	5.58	515.36

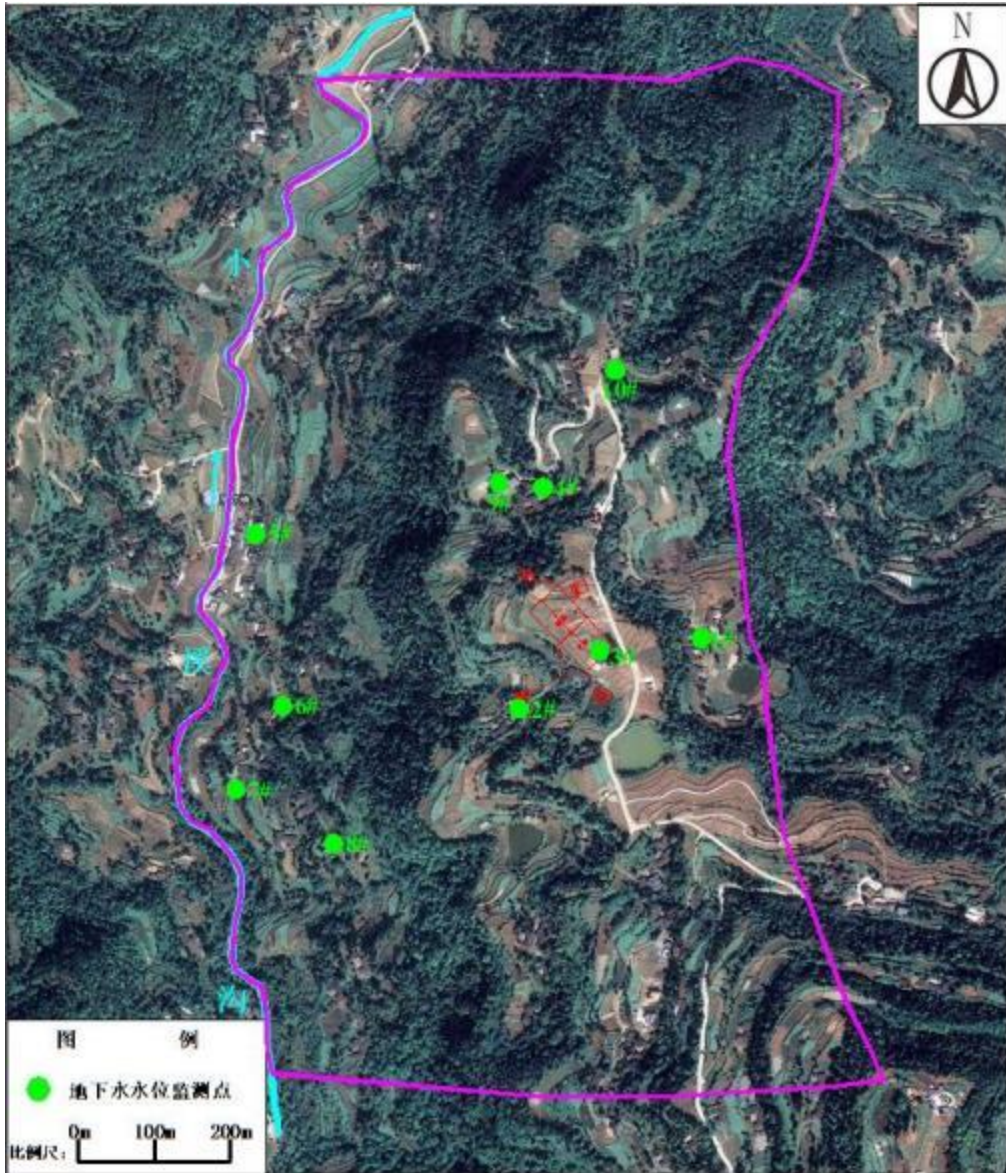


图 3-1 项目水位监测示意图

3.3.4 水文地质试验统计

为查明本项目含水层渗透性及包气带防污性能，项目开展了水文地质试验。

(1) 含水层水文地质试验

含水层渗透系数主要通过抽水试验测定。本项目经试验得出本项目下伏基岩裂隙含水层渗透系数介于 $3.472 \times 10^{-5} \text{cm/s} \sim 1.389 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ($0.03 \text{m/d} \sim 0.12 \text{m/d}$)。测试结果统计如下：

表 3-2 项目区下伏含水层抽水试验结果统计

抽水段次	孔号	试验段岩性	渗透系数 K (m/d)	渗透系数 K (cm/s)
1	ZK01	砂岩夹泥岩	0.12	1.389×10^{-4}
2	ZK02	砂岩夹泥岩	0.03	3.472×10^{-5}

(2) 包气带渗水试验

项目场地位于第四系残坡积（ Q_4^{el+dl} ）粉质粘土之上，包气带岩性主要为粉质粘土。项目引用类比巴中区域同地层渗水试验数据（采用双环法进行渗水试验）见下表。根据引用类比数据，本项目区包气带松散岩类渗透系数介于 $0.03\sim 0.05\text{m/d}$ （ $3.47\times 10^{-5}\text{cm/s}\sim 5.79\times 10^{-5}\text{cm/s}$ ）。

表 3-3 渗水试验结果统计（引用）

覆盖层类型	土壤类型	稳定流量（ m^3/d ）	渗透深度（m）	毛细高度（m）	渗透系数 k（ m/d ）
Q4el+dl	粉质粘土	0.0044	0.20	0.30	0.030
Q4el+dl	粉质粘土	0.0074	0.25	0.40	0.050

3.3.5 地下水化学特征

为分析评价区地下水水化学特征，依据导则要求，结合评价区地下水流向、水位埋深等水文地质条件，采用控制性布点和功能性布点相结合的原则，本期在厂区内及周边共布设 5 个水质监测点（1#~5#）（下图）（于 2023 年 6 月监测）。各水样水化学统计见下表。根据统计结果，本项目区地下水 pH 介于 7.2~7.6，基本呈中性，矿化度介于 $275\text{mg/L}\sim 357\text{mg/L}$ ，均小于 1g/L ，属弱矿化度水。总硬度多在 $238\text{mg/L}\sim 313\text{mg/L}$ 之间。评价区地下水水样主要阳离子为 Ca^{2+} ，主要阴离子为 HCO_3^{2-} 。根据舒卡列夫分类项目区地下水类型以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型为主，采用摩尔当量换算各水样中宏量组分占比，绘制的评价区地下水 piper 三线图见下图：

表 3-4 水样水化学常量组分监测结果（ mg/L ）

指标编号	pH	K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Cl^-	SO_4^{2-}	HCO_3^{2-}	TDS	水化学类型
1#	7.4	1.09	11.6	76.7	19.8	11.6	20.6	324	341	$\text{HCO}_3\text{-Ca}$
2#	7.3	1.10	11.5	76.2	19.8	23.5	17.8	307	336	$\text{HCO}_3\text{-Ca}$
3#	7.5	1.01	6.80	70.2	17.9	11.2	15.9	315	295	$\text{HCO}_3\text{-Ca}$
4#	7.6	2.23	15.3	69.2	33.0	31.4	32.7	310	357	$\text{HCO}_3\text{-Ca}$
5#	7.2	2.23	6.75	67.3	14.6	13.5	15.0	288	275	$\text{HCO}_3\text{-Ca}$

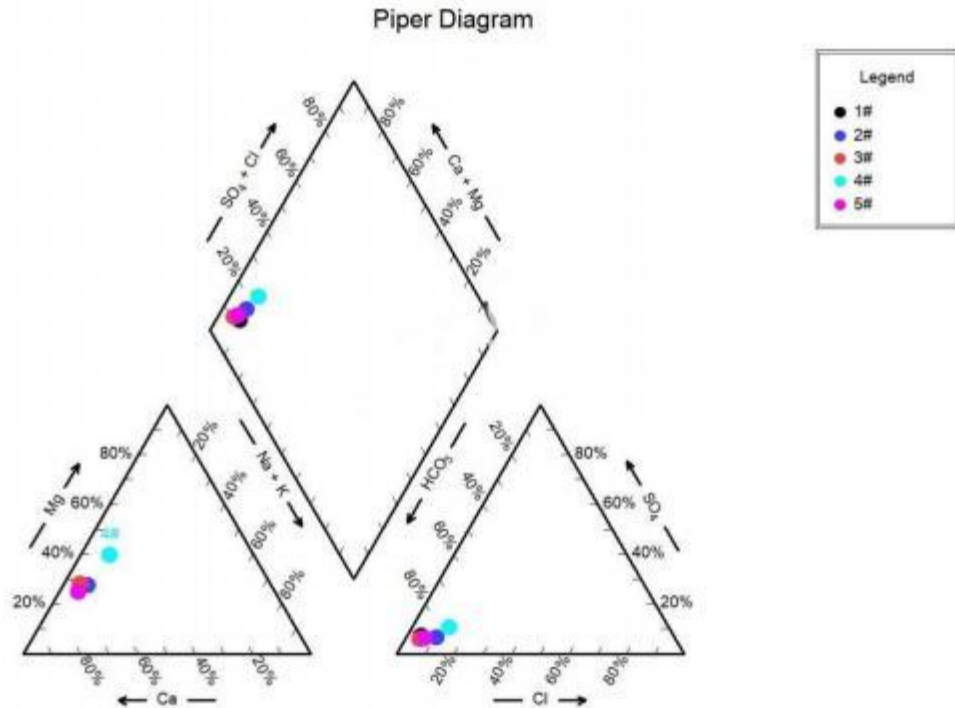


图 3-2 化学 piper 三线图

3.4地下水污染源调查

按照地下水环境影响评价导则，针对本项目特征，本次调查包括：①原生水文地质调查；②地下水污染源分布及类型调查。

3.4.1原生水文地质问题调查

通过区域水文地质调查资料分析和现场调查，评价区内无天然劣质水以及由此引发的地方性疾病等原生环境水文地质问题。

本项目区地下水类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，pH 介于 7.2~7.6，基本呈中性，矿化度介于 275mg/L~357mg/L，均小于 1g/L，属弱矿化度水。总硬度多在 238mg/L~313mg/L 之间。根据相关资料及调查访问，评价区未出现地方病等与地下水相关的环境问题。

3.4.2地下水污染源调查

评价范围内不涉及工况企业，有居民分布。区内的地下水污染源主要是农业面源污染、居民生活污水排放、牲畜养殖、生活垃圾露天堆放等。

3.4.3地下水现状监测与评价

为查明评价区地下水水质现状，项目于 2023 年 6 月对项目地下水环境质量进行了监测。本项目采样点位置见下图：

采样点的布设及监测因子

1) 采样点布设

厂区内及周边共布设 5 个水质监测井（1#~5#）。本项目地下水水质监测点

共设置 5 个，其中场地上游设置 1 个监测点 1#，场地两侧各设置 1 个地下水水质监测点（2#和 4#），场地附近及下游设置 2 个水质监测点（3#点为场地附近点，5#点为场地侧下游点位）。满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中“场地上游和两侧地下水指点均不得少于 1 个，场地及下游影响区地下水水质监测点不得少于 2 个”的要求。因此监测点位具有代表性。

2) 监测因子

pH、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、溶解性总固体、总硬度、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、耗氧量、挥发性酚类、铁、锰、氰化物、氟化物、Pb、As、Hg、 Cr^{6+} 、Cd、石油类、硫化物。

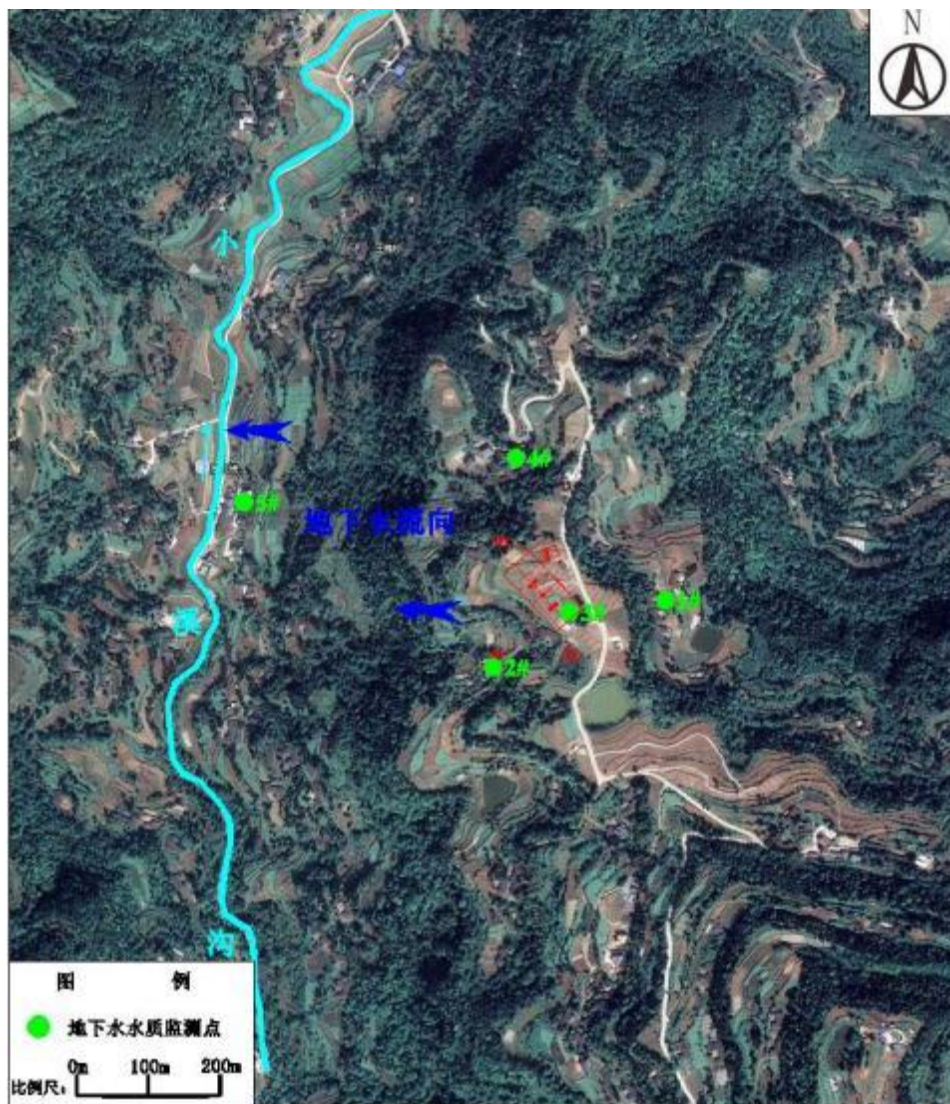


图 3-3 项目水质监测点

(2) 监测结果

本项目水质监测结果见下表：

表 3-5 项目地下水环境质量现状监测成果

项目	单位	监测值					Ⅲ类
		2023年6月					
		1#	2#	3#	4#	5#	
pH	-	7.4	7.3	7.5	7.6	7.2	6.5-8.5
钾	mg/L	1.09	1.10	1.01	2.23	2.23	-
钠	mg/L	11.6	11.5	6.80	15.3	6.75	≤200
钙	mg/L	76.7	76.2	70.2	69.2	67.3	-
镁	mg/L	19.8	19.8	17.9	33.0	14.6	-
碳酸盐	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	-
碳酸氢盐	mg/L	324	307	315	310	288	-
总硬度	mg/L	255	255	264	313	238	≤450
溶解性总固体	mg/L	341	336	295	357	275	≤1000
硫酸盐	mg/L	20.6	17.8	15.9	32.7	15.0	≤250
氯化物	mg/L	11.6	23.5	11.2	31.4	13.5	≤250
铁 (Fe)	mg/L	0.017	0.014	ND	ND	ND	≤0.3
锰 (Mn)	mg/L	ND	ND	0.002	ND	ND	≤0.10
挥发性酚	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	≤2.0
耗氧量	mg/L	1.40	0.92	1.22	1.53	1.77	≤3.0
硝酸盐 (以N计)	mg/L	2.31	3.37	0.68	1.93	1.62	≤20.0
亚硝酸盐 (以N计)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	≤1.00
氨氮 (NH ₃ -N)	mg/L	0.449	0.231	0.260	0.360	0.190	≤0.50
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05
氟化物	mg/L	0.10	0.10	0.16	0.14	0.11	≤1.0
硫化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.02
铅 (Pb)	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	≤10
砷 (As)	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	≤10
汞 (Hg)	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	≤1
镉 (Cd)	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	≤5
六价铬 (Cr ⁶⁺)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05
石油类*	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05

注：“ND”代表未检出，*为未列入《地下水质量标准（GB/T14848-2017）》指标，参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）。

(3) 评价方法

采用标准指数法进行评价。标准指数计算公式分为以下两种情况：

1) 对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：

P_i —第*i*个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i —第*i*个水质因子的监测浓度，mg/L；

C_{si} —第*i*个水质因子的标准浓度，mg/L。

2) 对于评价标准为区间值的水质因子（如pH值），其标准指数计算公式:

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \text{pH} \leq 7 \text{时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \text{pH} > 7 \text{时}$$

式中:

P_{pH} —pH的标准指数，无量纲;

pH —pH监测值;

pH_{sd} —标准中pH的下限值;

pH_{su} —标准中pH的上限值。

(4) 评价结果

评价区地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。根据监测数据评价结果（下表），本项目区监测的地下水水样中各项指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准要求。

综上，本项目评价区地下水水质良好。

表 3-6 地下水现状监测评价结果

项目	评价点Pi				
	1#	2#	3#	4#	5#
pH	0.267	0.200	0.333	0.400	0.133
钾	-	-	-	-	-
钠	0.058	0.0575	0.034	0.0765	0.03375
钙	-	-	-	-	-
镁	-	-	-	-	-
碳酸盐	ND	ND	ND	ND	ND
碳酸氢盐	-	-	-	-	-
总硬度	0.567	0.567	0.587	0.696	0.529
溶解性总固体	0.341	0.336	0.295	0.357	0.275
硫酸盐	0.0824	0.0712	0.0636	0.1308	0.06
氯化物	0.0464	0.094	0.0448	0.1256	0.054
铁 (Fe)	0.057	0.047	ND	ND	ND
锰 (Mn)	ND	ND	0.02	ND	ND
挥发性酚	ND	ND	ND	ND	ND
耗氧量	0.467	0.307	0.407	0.510	0.590
硝酸盐 (以N计)	0.1155	0.1685	0.034	0.0965	0.081
亚硝酸盐 (以N计)	ND	ND	ND	ND	ND
氨氮 (NH ₃ -N)	0.898	0.462	0.52	0.72	0.38
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND

氟化物	0.10	0.10	0.16	0.14	0.11
硫化物	ND	ND	ND	ND	ND
铅 (Pb)	ND	ND	ND	ND	ND
砷 (As)	ND	ND	ND	ND	ND
汞 (Hg)	ND	ND	ND	ND	ND
镉 (Cd)	ND	ND	ND	ND	ND
六价铬 (Cr ⁶⁺)	ND	ND	ND	ND	ND
石油类*	ND	ND	ND	ND	ND

注：“ND”代表未检出，*为未列入《地下水质量标准（GB/T14848-2017）》指标，参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）。

4地下水环境影响预测

4.1钻进过程中对地下水环境的影响分析

4.1.1钻进过程中对地下水环境的影响

根据钻井工艺，钻井泥浆通过井壁空隙渗入地下水产生污染。周边水井有直接供水意义的含水层主要受表层钻井（0~60m）的影响。下白垩统剑门关组（K_{1j}）基岩裂隙含水层，为项目区目的含水层，无溶洞、裂缝，井壁渗透性较小，泥浆通过井壁渗透进入地下水中的量少。

钻井施工时，采取导管段钻井阶段利用清水泥浆迅速钻井，此段约60m长。此外，根据水文地质资料，项目区基岩裂隙含水岩组地下水水位埋深介于4.94m~12.28m，含水层厚度为20m以内，其下部的弱风化的砂岩夹泥岩为相对隔水层。清水钻进段大于周边水井深度及潜水含水层厚度，且在套管的保护下能有效地保护浅层地下水，每开钻井结束后通过固井作业封隔地层与套管之间的环形空间，也可阻止污染物进入地层及通过井筒串层污染浅层地下水。同时根据收集的区域水文地质资料，本项目区主要为风化裂隙水，未有饮用水开发价值的承压水含水层分布，潜水含水层底板以下，存在多层的隔水层泥岩，钻井过程进入少量地层的污染物，对浅层地下水影响较小。

综合以上分析，钻进过程中不会造成多层地下水之间的串层，对地下水补给、径流、排泄影响较小，对地下水环境影响不突出。

（1）表层段钻井

表层钻井（0~60m）段采用清水或钻井液钻井，主要为水，占比在95%以上，其他投加少量膨润土、Na₂CO₃、聚丙烯酸钾、纤维素等无机物，清水钻井液不涉及有毒有害物质、重金属，污染物含量很少。有利于明显减缓对表层具有饮用水开发利用价值的含水层的影响。

表层完钻即下套管，水泥封固工艺，封隔浅层地下水和地表水、砂泥岩互层。由于导管段地层深度浅，泥浆返空时间短，采用塔式钻具约2天左右即可达到设计深度并完成套管固井作业，对井下地质环境影响时间短。根据目前西南地区上千口井的钻探资料显示，钻井导管段发生井漏至污染地下水的环境污染事故发生机率很小，故本项目表层钻进过程有直接供水意义的含水层下白垩统剑门关组（K_{1j}）基岩裂隙含水层受表层钻井（0~60m）地下水影响小，在可接受范围内。

(2) 一~三开段钻井

一~三开位于60m以下，所在区域地层无有直接供水意义的含水层，目前也未有供水开发。一开以及二开上部井段可采用气体钻，二开下部及三开导眼井段采用常规钻井液钻进，三开侧钻井段使用油基钻井液，对地层污染较小。

同时一~三开段钻井过程中表层60m的套管可封隔浅层地下水和地表水、砂泥岩互层。一~二开段的钻井岩屑、泥浆返排不会污染（0~60m）含水层。

(3) 非正常情况-井漏泥浆污染

钻遇异常低压地层、溶洞、裂缝，造成钻井液迅速漏失，这些地层多与地下水层相连通，大量泥浆进入含水层，引发地下水污染。据周边钻井的资料统计分析，发生井漏的井段地层为凉高山组、大安寨组。表层（0~60m）未发现发生井漏。总体发生井漏的机率小。井漏应以预防为主，尽可能避免人为失误发生井漏。钻井行业较完善的防范井漏和堵漏措施体系，钻井储备足够的堵漏剂以便及时堵漏减少漏失量。评价提出堵漏剂应选择清洁、无毒、对人体无害，环境污染轻种类，表层（0~60m）井漏应采用水泥堵漏。漏失对表层地下水的影响也较小。

在60m以下含水层一旦发生井漏事故，可堵漏，井漏的泥浆少，采用聚合物钻井液，主要成分主要含水、有机物、一般金属盐和碱，无有毒有害物质和重金属。污染物成分少，影响小。钻井储备足够的堵漏剂以便及时堵漏减少漏失量。同时60m以下地层不是重点关注的含水层。井漏对地下水环境影响不突出。

4.1.2 洗井、压裂中对地下水环境的影响

根据本项目钻井设计资料，本项目目的层以清水进行洗井作业，压裂使用主要为含纤维携砂液和纯冻胶间隔液。根据井身结构判断，本项目洗井和压裂井段一般位于地面下3000m以下，通过套管固井保护，洗井废水、返排液进入浅层含水层（0~60m）可能性很小，洗井、压裂对项目所在地浅层地下含水层影响小，在当地地下水环境可接受范围内。

4.1.3 井场污染物渗透对地下水环境的影响

(1) 跑、冒、漏、滴油污染

井场采用清污分流，污染区和清洁区通过挡墙隔离，井场内污染区跑、冒、漏、滴油收集进入废水处理系统。污染区混凝土基础防渗，设置围堰，混凝土基础防渗，设置隔油池收集跑、冒、漏、滴油。通过以上措施，跑、冒、漏、滴油很少，很少渗入土壤、进入地下水。

(2) 井场区污水渗透

通过设备基础及周边防渗层、清污分流，污染区和清洁区通过挡墙隔离，污染区按照重点防渗区控制。减少场地污水的渗漏和溢出，将钻井废水收集进入废水处理罐、污水池处理回用。仅少量污水渗透进入土壤，废水无重金属污染，具有色度高、COD、悬浮物浓度高的特点。

(3) 污水池、放喷池、钻井污染物不落地系统等渗透

该项目污水池、放喷池、钻井污染物不落地系统等按照重点防渗区控制。固废临时堆放区设置雨棚，底部、挡墙混凝土防渗层。堆放的固化后的废物产生的渗水很少，固废临时堆放区渗透进入地下的量很少。完钻后本项目最终废水、固体废物均外运处置，不长期储存，钻井污染物渗透进入地下水环境的量很小，通过采取的源头控制和分区防渗措施，进一步有效减少污染物的渗透。正常状况下废水渗透进入井场及周边包气带的量很少，渗入点分散、量小。呈点状分布在井场、污水池等下方，且污染物通过上部土层过滤吸附等，对包气带含水轻度影响。对基岩裂隙水基本没有影响。正常工况下本项目对地下水环境和居民井的影响总体较小。

4.2 预测原则

本项目地下水环境影响预测原则为：

1) 考虑到地下水环境污染的隐蔽性和难恢复性，遵循环境安全性原则，为评价各方案的环境安全和环境保护措施的合理性提供依据。

2) 预测的范围、时段、内容和方法根据评价工作等级、工程特征与环境特征，结合当地环境功能和环保要求确定，以拟建项目对地下水水质的影响及由此而产生的主要环境水文地质问题为重点。

3) 预测重点：按照环评要求采取相应防渗措施后，项目正常运行状况下废水下渗量较小，对地下水环境的影响也很小，本报告中将不进行预测；重点针对非正常状况可能对地下水环境产生的影响进行预测和分析。

4.3 模型概化范围及时段

根据现场调查、评价区水文地质条件，综合考虑边界条件及模型图框范围要求，确定本项目模型概化范围：评价区下游西侧以芝子河支流小溪沟为界，东侧上游以距项目约 200m 为界，北侧和南侧以局部地表分水岭为界。本项目地下水环境评价范围共计约 1.0km²。

针对本项目产污特征，本次预测时段主要为：项目钻井期间非正常状况下发生后 0~7300d（20a）的地下水环境影响。

4.4预测因子

根据工程分析，本项目钻井过程中主要地下水污染源包括“泥浆不落地”环保治理系统、污水池。根据本项目运行工艺及构筑物产污特征，预测因子包括COD_{Mn}、石油类。

4.5地下水环境影响预测与评价

4.5.1正常状况

根据工程分析，本项目运行过程中主要产污区域包括：钻井井口区域、压井管汇坑、泥浆循环系统基础、泵房基础、污水池、应急池、放喷池、发电机房基础、环保装置区、柴油罐基础、危废暂存间、生活污水处理设施等。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）分区防渗要求，并借鉴《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）和《非常规油气开采污染控制技术规范》（SY/T7482-2020）及同类型项目防渗施工经验，要求上述区域采取重点防渗措施。在采取防渗措施后，本项目正常运行状况废水下渗量极小，对地下水环境影响较小，本报告将不进行重点预测分析。

4.5.2非正常状况

（1）预测方法

基于资料收集和现场调查，分析并掌握项目区的环境和水文地质特征，建立地下水流动的污染物迁移的数学模型，根据工程分析确定各状况下的污染源强及预测参数，建立以VisualMODFLOW数值计算的水量和水质预测模型，针对本项目钻井期间非正常状况可能对地下水环境产生的影响进行预测。

（2）地下水流场数值模拟

1) 数学模型

地下水流模拟采用分块均质、各向异性、非稳定三维分布参数地下水流数学模型，其数学表达形式如下：

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x} \left(k_{xx} \frac{\partial H}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(k_{yy} \frac{\partial H}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(k_{zz} \frac{\partial H}{\partial z} \right) + w = \mu_s \frac{\partial H}{\partial t} & (x, y, z) \in \Omega, t > 0 \\ H(x, y, z, t)|_{t=0} = H_0(x, y, z) & (x, y, z) \in \Omega \\ H(x, y, z, t)|_{s_1} = H_1(x, y, z) & (x, y, z) \in S_1, t > 0 \\ k_n \frac{\partial H}{\partial n} \Big|_{s_2} = q(x, y, z, t) & (x, y, z) \in S_2, t > 0 \end{cases}$$

式中：

H(x, y, z, t) 表示模拟区任一点(x, y, z)任一时刻t的水头值(m)；
Ω表示地下水渗流区域；

S_1 为模型的第一类边界；

S_2 为模型的第二类边界；

K_{xx} , K_{yy} , K_{zz} 分别表示 x , y , z 主方向的渗透系数 (m/d) ；

w 表示源汇项, 包括降水入渗补给、蒸发、井的抽水量和泉的排泄量 (d-1)；

μ_s 表示贮水率 (1/m) ；

$H_0(x, y, z)$ 表示初始地下水水头函数 (m) ；

$H_1(x, y, z)$ 为第一类边界已知地下水水头函数 (m) ；

$Q(x, y, z, t)$ 为第二类边界已知单位面积流量或单宽流量函数 ($m^3/d \cdot m^2$) , 零流量边界或隔水边界 $q=0$ 。

2) 预测软件

MODFLOW是VisualMODFLOW软件中的模块之一, 它是美国地质调查局于80年代开发出的一套专门用于地下水流动的三维有限差分数值模拟软件。MODFLOW自问世以来, 由于其程序结构的模块化、离散方法的简单化和求解方法的多样化等优点, 已被广泛用来模拟井流、河流、排泄、蒸发和补给对非均质和复杂边界条件的水流系统的影响。本次数值模拟计算采用VisualMODFLOW中的MODFLOW模块模拟项目所在区域地下水流场。

3) 概念模型

概念模型的建立主要包括模拟区域的划定及概化、边界条件的确定及水文

地质参数的赋值。

①模拟区的概化及离散

评价区范围内地下水主要为下白垩统剑门关组 (K_{1j}) 基岩裂隙含水层。调查评价范围内地下水由东向西方向径流, 并且主要以地下径流的方式向西方向调查评价区下游排泄至小溪沟。最终汇入区域最低排泄基准面芝子河。

根据评价区水文地质条件, 结合本项目情况, 本次模拟区西~东方向作为模型的x轴方向, 长970m, 每20m划分一个网格, 南~北方向作为模型y轴方向, 长1670m, 每20m划分一个网格, 在厂区位置进行网格细化, 垂直于xy平面向上为模型z轴正方向, 模拟范围350~712m, 根据项目区含水层结构特征及富水性, 将项目区模型概化分为2层。

②模拟区边界条件

Modflow将计算单元分成了三大类: 定水头单元、无效单元和变水头单元。本次模拟区以项目区西侧排泄基准面小溪沟为River单元, 东侧为流量边界, 北侧和南侧为零流量边界。各边界之外设置为无效单元格。

③模型参数赋值

渗透系数: 根据现场水文地质试验数据、同区域水文地质勘查报告及水文地质参数经验取值, 本项所在区域潜水含水层可概化为2类渗透性能不同的地层。各层渗透系数取值见下表:

表 4-1 模型参数取值

地层分层		K _x , K _y (m/d)	K _z (m/d)
第一层	下白垩统剑门关组 (K _{1j}) 基岩裂隙含水层	0.10	0.02
第二层	弱风化基岩裂隙水 (隔水层)	0.01	0.002

给水度: 给水度的大小主要受含水层的岩性、潜水位埋深、支持毛细水高度的相对大小及地下水位下降速度等因素的影响。根据区域水文地质资料及模型参数经验取值 (下表), 同时结合相关文献, 综合考虑到基岩风化程度不均、裂隙发育存在差异等情况, 本次模拟区基岩裂隙含水层给水度设置约为 10%。

表 4-2 给水度经验数据《水文地质手册》

岩石名称	给水度 (%)		
	最大	最小	平均
粘土	5	0	2
亚粘土	12	3	7
粉砂	19	3	18

细砂	28	10	21
中砂	32	15	26
粗砂	35	20	27
砾砂	35	20	25
细砾	35	21	25
中砾	26	13	23
粗砾	26	12	21
粘土胶结砂岩	3	2	2.5
裂隙灰岩	10	0.8	5.4

孔隙度：根据地质勘查试验资料，取各层的孔隙比平均值，并根据孔隙比与孔隙度关系取孔隙度 $n=0.10$ 。

补给量：根据区域水文地质资料及本项目岩土工程勘察，本项目区内年平均降雨量约为 1050mm/a。依据《铁路工程水文地质勘查规程》（TB10049-2004）提供的不同含水介质降雨入渗经验值（下表）。模拟区基岩裂隙含水层降雨入渗系数取 0.10，降雨补给量 Recharge 设置为 105mm/a。

表 4-3 同岩性和降雨量的平均年降水入渗补给系数值

含水介质	λ	含水介质	λ
粉质粘土	0.01~0.02	较完整岩石	0.10~0.15
粉土	0.02~0.05	较破碎岩石	0.15~0.18
粉砂	0.05~0.08	破碎岩石	0.18~0.20
细砂	0.08~0.12	极破碎岩石	0.20~0.25
中砂	0.12~0.18	岩溶微弱发育	0.01~0.10
粗砂	0.18~0.24	岩溶弱发育	0.10~0.15
圆砾（夹砂）	0.24~0.30	岩溶中等发育	0.15~0.20
卵石（夹砂）	0.30~0.35	岩溶强烈发育	0.20~0.50
完整岩石	0.01~0.10		

弥散系数：根据文献资料（Gelhar, 1992）弥散系数受观测尺度影响较大，纵向弥散度高可靠性区域主要集中于 $10^0 \sim 10^1$ （下图），弥散系数与弥散度、渗流速度成正比（达西定律 $u=ki/n$ ）。通过计算地下水渗流速度 $u=0.05\text{m/d}$ 。弥散度选取 10m，纵向弥散系数取 $0.50\text{m}^2/\text{d}$ 。

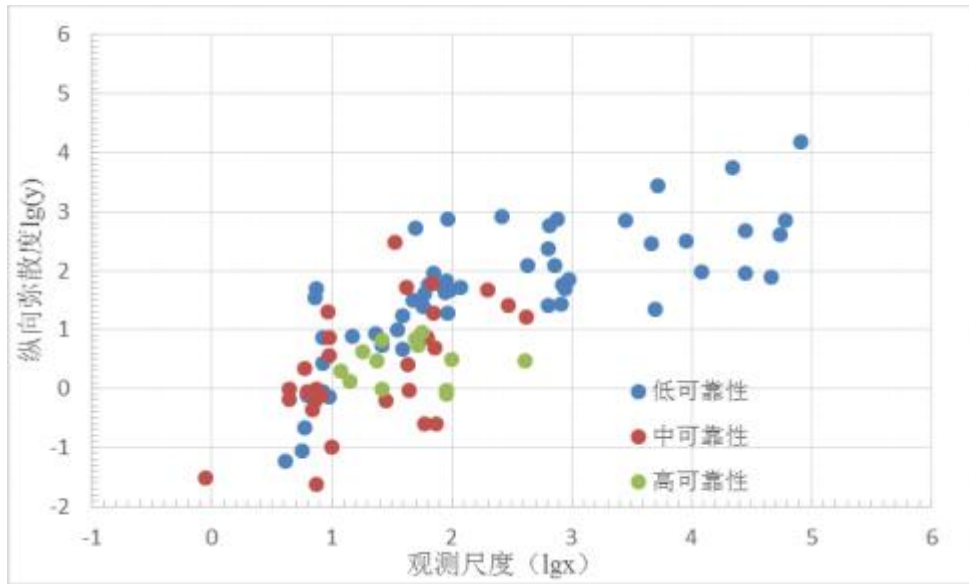


图 4-1 纵向弥散度对观测尺度、数据根据可靠性分类：弥散系数=弥散度*渗流速度
4) 初始渗流场模拟结果

按照前述建立的数值模型、边界条件和计算参数，以稳定流运行模型得到的流场作为初始渗流场，见下图：

根据收集钻孔及民井水位资料，选择本项目区周边井（1#、2#、4#、5#、8#、10#）作为模型校验点。各井及钻孔水位高程介于 400.60~530.64m，模拟水位介于 400.00~530.12m，实测水位与模拟水位相差 0.30~0.66m。采用均方差分析本次模拟结果，模拟水位与统计水位差的均方差仅为 0.017，波动极小，利用模型计算所得流场作为项目区初始渗流场基本合理。

表 4-4 初始渗流场模拟与实测值比对结果（单位：m）

编号	1#	2#	4#	5#	8#	10#
钻孔（井）水位高程实测值 a	530.64	495.30	503.96	400.60	441.73	515.36
模型计算值 b	530.12	495.00	503.30	400.00	441.23	515.02
差值绝对值（ a-b ）	0.52	0.30	0.66	0.60	0.50	0.34
差值方差 $(\frac{1}{n} \sum_1^n (a-b - \frac{\sum_1^n a-b }{n})^2)$	0.017					

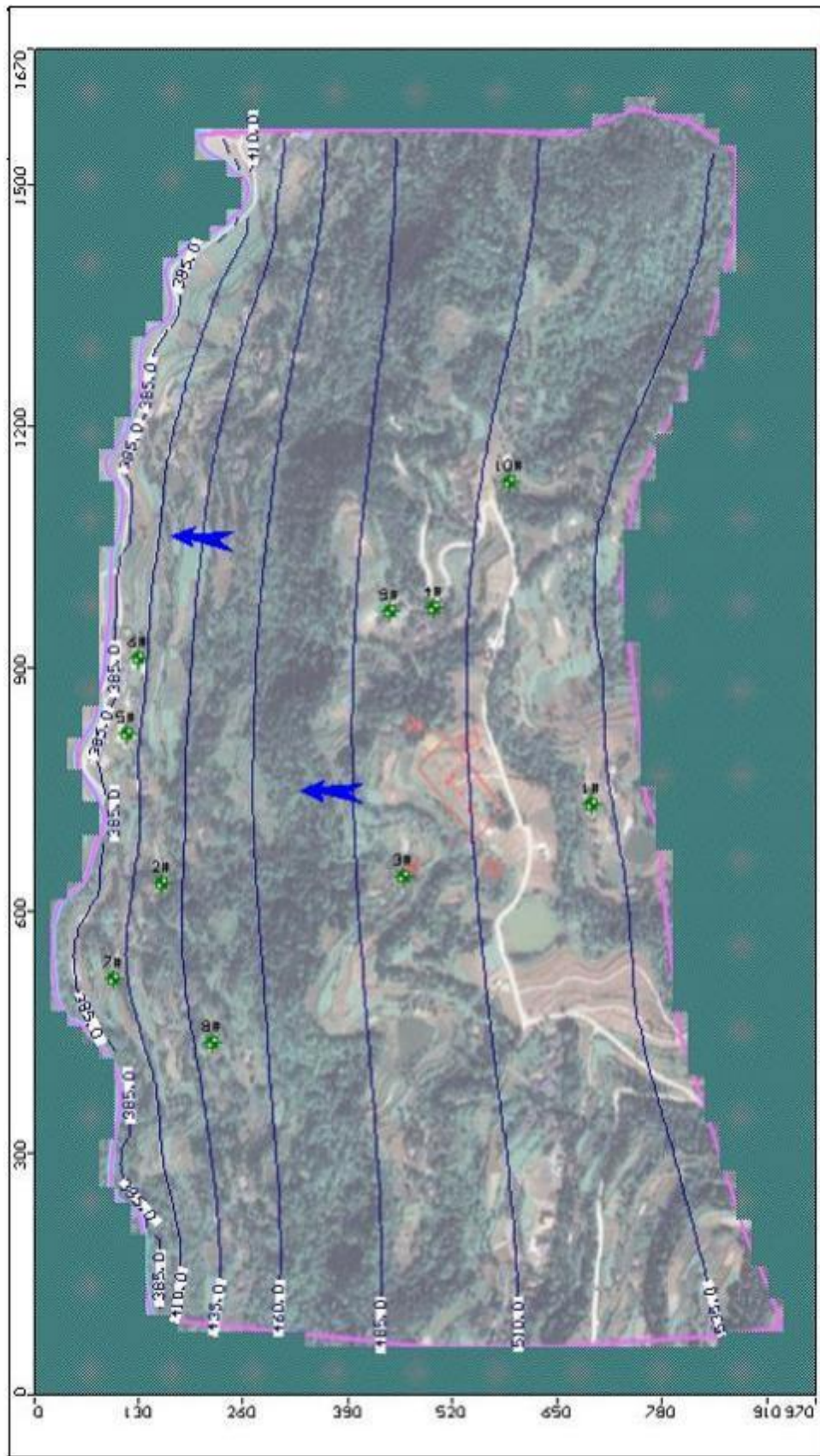


图 4-2 初始渗流场模拟结果单位：m

(3) 污染物迁移模拟

1) 数学模型

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），一般情形下的污染物溶质运移可通过如下数学模型刻画：

$$\frac{\partial C}{\partial t} = D_{xx} \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} + D_{yy} \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} + D_{zz} \frac{\partial^2 C}{\partial z^2} - u_x \frac{\partial C}{\partial x} - u_y \frac{\partial C}{\partial y} - u_z \frac{\partial C}{\partial z} + f$$

$$C(x, y, z, 0) = C_0(x, y, z) \quad (x, y, z) \in \Omega, t=0$$

$$C(x, y, z, t)|_{\Gamma_1} = C_1(x, y, z, t) \quad (x, y, z) \in \Gamma_1, t > 0$$

$$(cV - Dgradc) \cdot \vec{n}|_{\Gamma_2} = \varphi(x, y, z, t) \quad (x, y, z) \in \Gamma_2, t \geq 0$$

上式中，右端前三项为弥散项，后三项为对流项，最后为由于化学反应或吸附降解所产生的溶质增量； C 为溶质浓度； C_0 为初始浓度； Ω 为溶质运移扩散的区域，与渗流区同域； Γ_1 为第一类边界即浓度已知边界； Γ_2 为第二类边界即溶质通量边界； C_1 为边界上已知浓度； φ 为边界溶质通量； V 为渗流速度， $\text{grad}C$ 为浓度梯度； D_{xx} ， D_{yy} ， D_{zz} 分别为 x ， y ， z 三个主方向的弥散系数。

2) 预测软件

MT3DMS 模块是 VisualMODFLOW 软件中的模块之一，它是模拟地下水系统中对流、弥散和化学反应的三维溶质运移模型。在利用 MODFLOW 模块模拟计算评价区地下水的流场后，采用 VisualMODFLOW 中的 MT3DMS 预测本项目非正常状况下污染物的运移特征及浓度变化趋势。

3) 污染源源项分析

“泥浆不落地”环保治理系统（注：环保装置区围堰围成区域概化为池体）、污水池各池体因腐蚀等原因出现裂缝，池体防渗层裂缝面积占池体面积 10%，池体内水位高度取满载水头。泄漏时间按 30d 考虑。考虑最大不利影响即不考虑包气带的吸附作用，泄漏废水下渗全部进入地下水系统。

根据本项目生产工艺，在此状况下本项目污染源源项分析见下表：

表 4-5 非正常运行状况下预测因子统计

构筑物	总下渗量 (m ³ /d)	污染物 (m ³)	浓度 (mg/L)
“泥浆不落地”环保治理系统（钻井废水）	2.40	COD _{Mn}	1250
		石油类	70
“泥浆不落地”环保治理系统（洗井废水）	2.40	COD _{Mn}	1125
		石油类	80
污水池	3.20	COD _{Mn}	750
		石油类	100

注：其中COD_{Cr}按COD_{Mn}：COD_{Cr}=1：4进行换算

4) 预测结果

5) 以前述运行模拟的初始渗流场作为溶质运移流场模拟本项目非正常运行状况下地下水污染情况。为清晰反映厂区周围污染物迁移规律，将厂区在模型中放大表达，预测结果如下：

6) A、钻井阶段

7) ①COD_{Mn} 预测结果

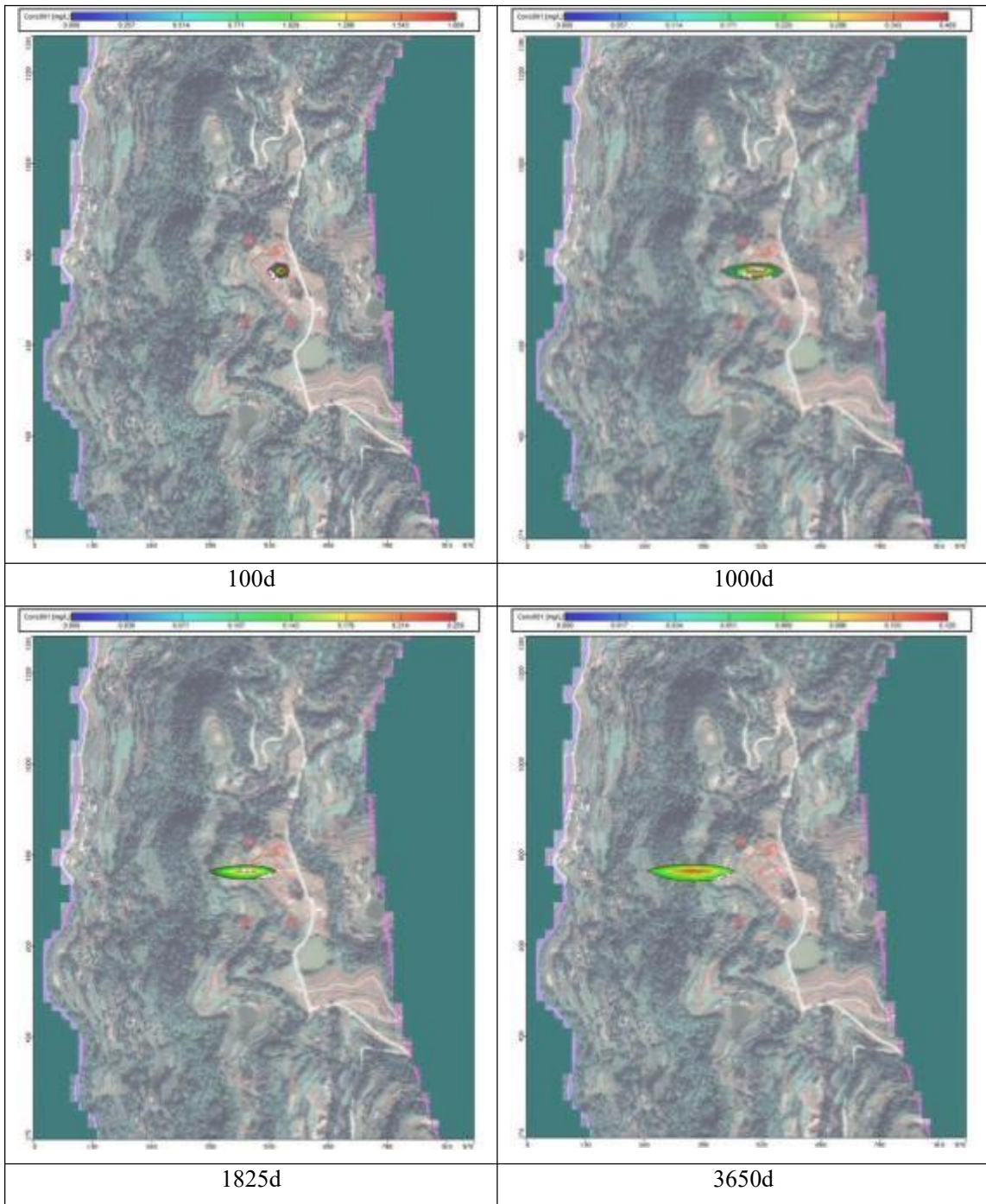


图 4-3 钻井阶段非正常状况 COD_{Mn} 贡献值迁移图 (mg/L)

②石油类预测结果

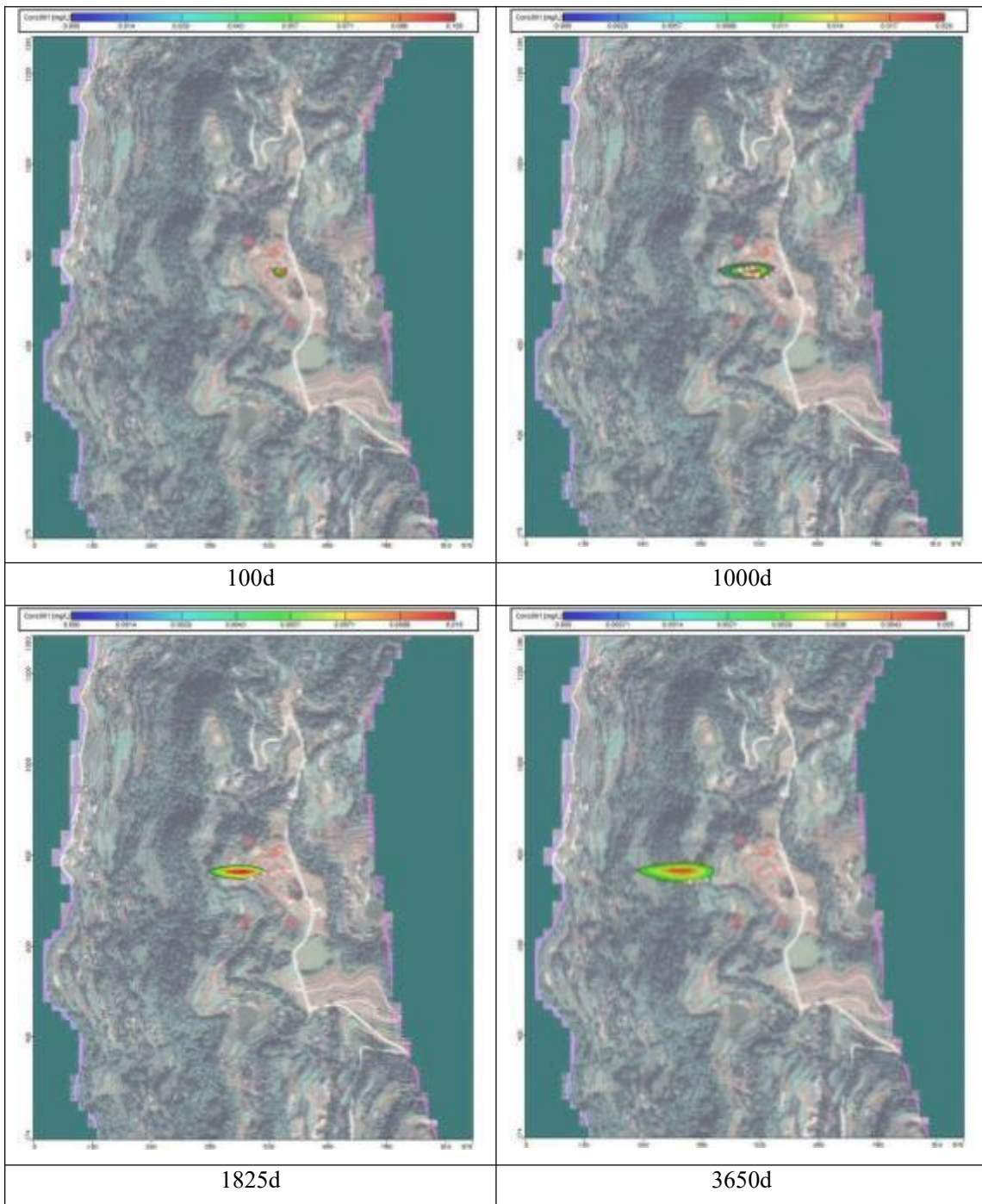


图 4-4 钻井阶段非正常状况石油类贡献值迁移图 (mg/L)

B、洗井阶段

①COD_{Mn} 预测结果

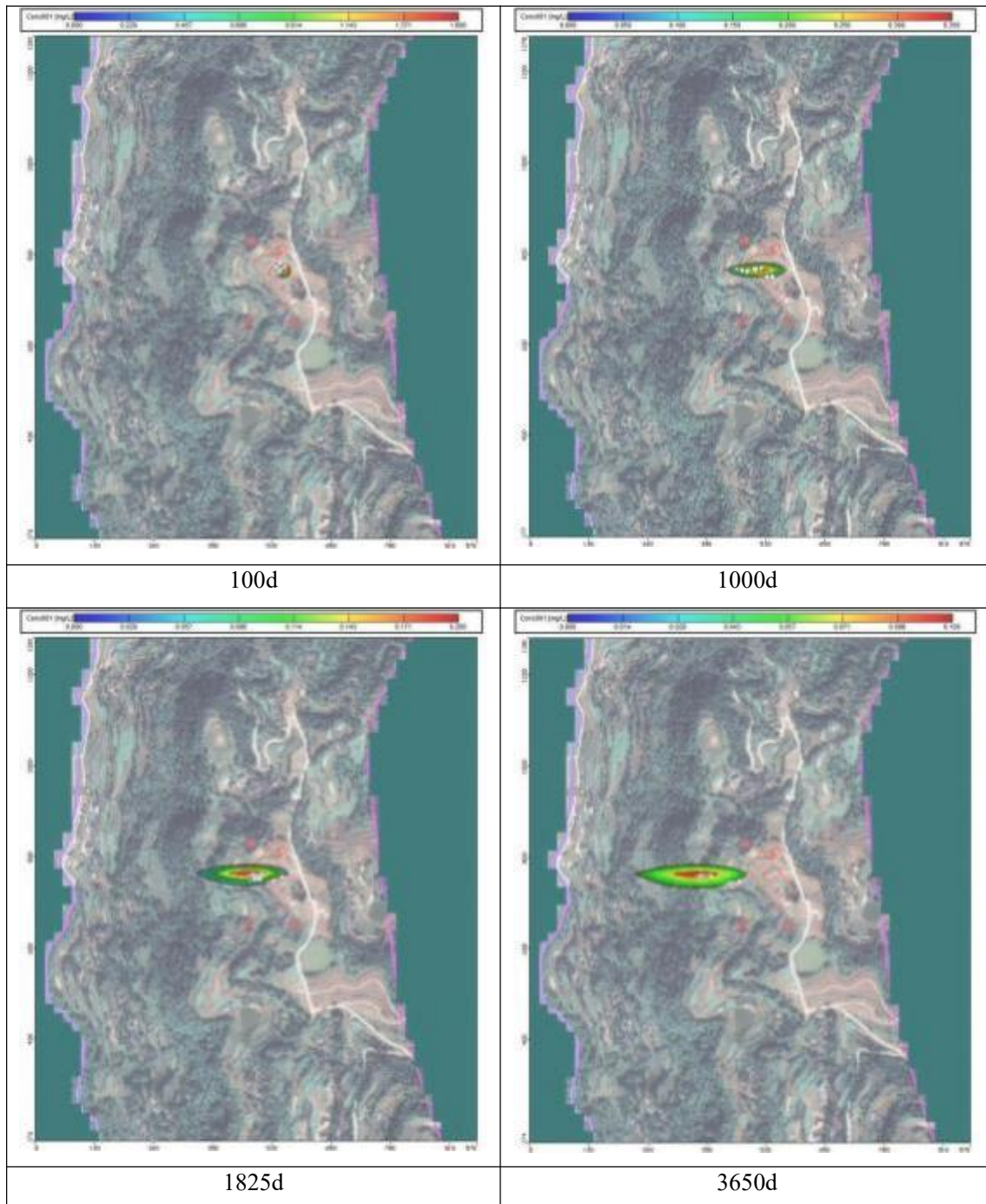


图 4-5 洗井阶段非正常状况 COD_{Mn} 贡献值迁移图 (mg/L)

②石油类预测结果

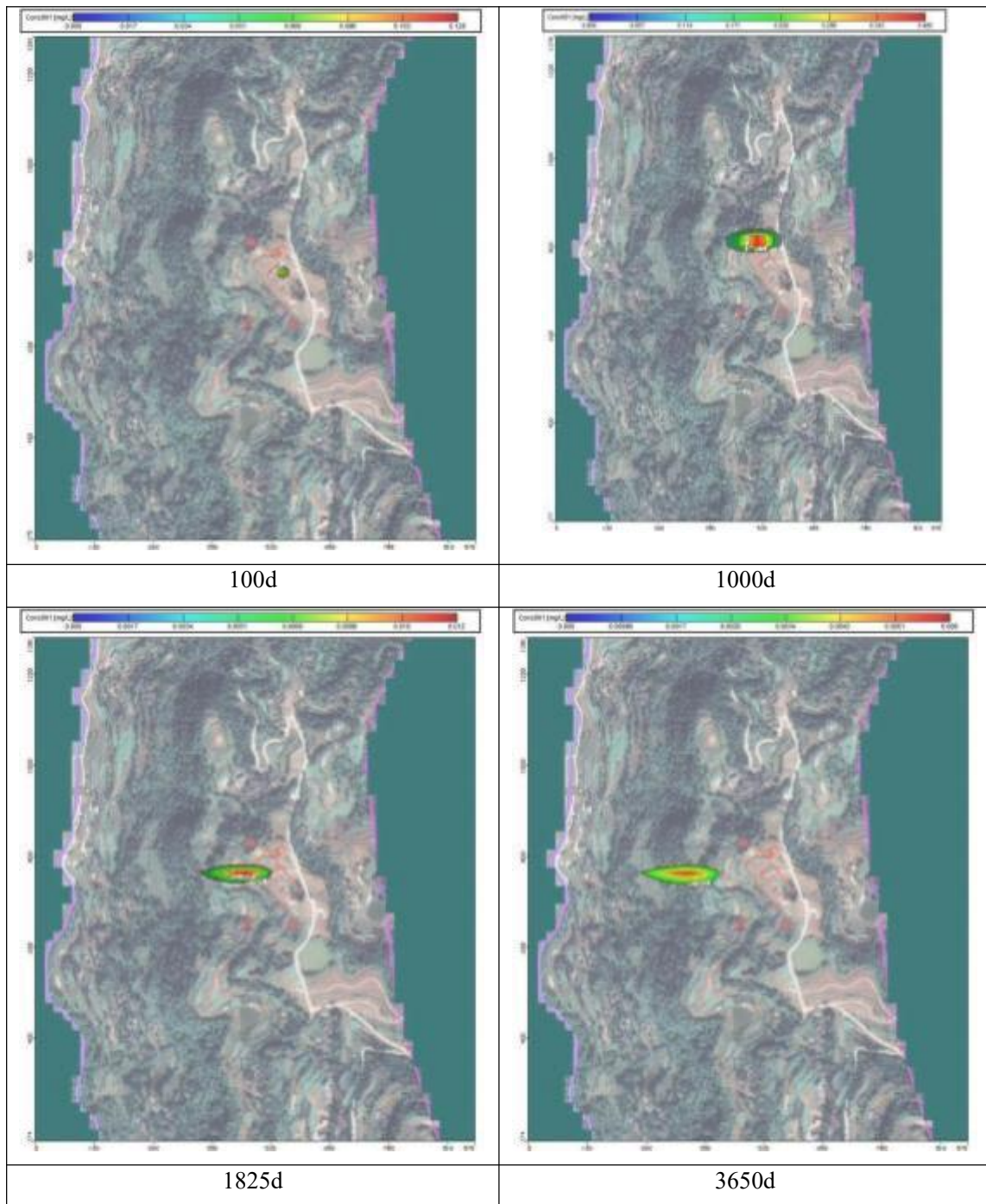


图4-6洗井阶段非正常状况石油类贡献值迁移图 (mg/L)

C、压裂阶段

①COD_{Mn}预测结果

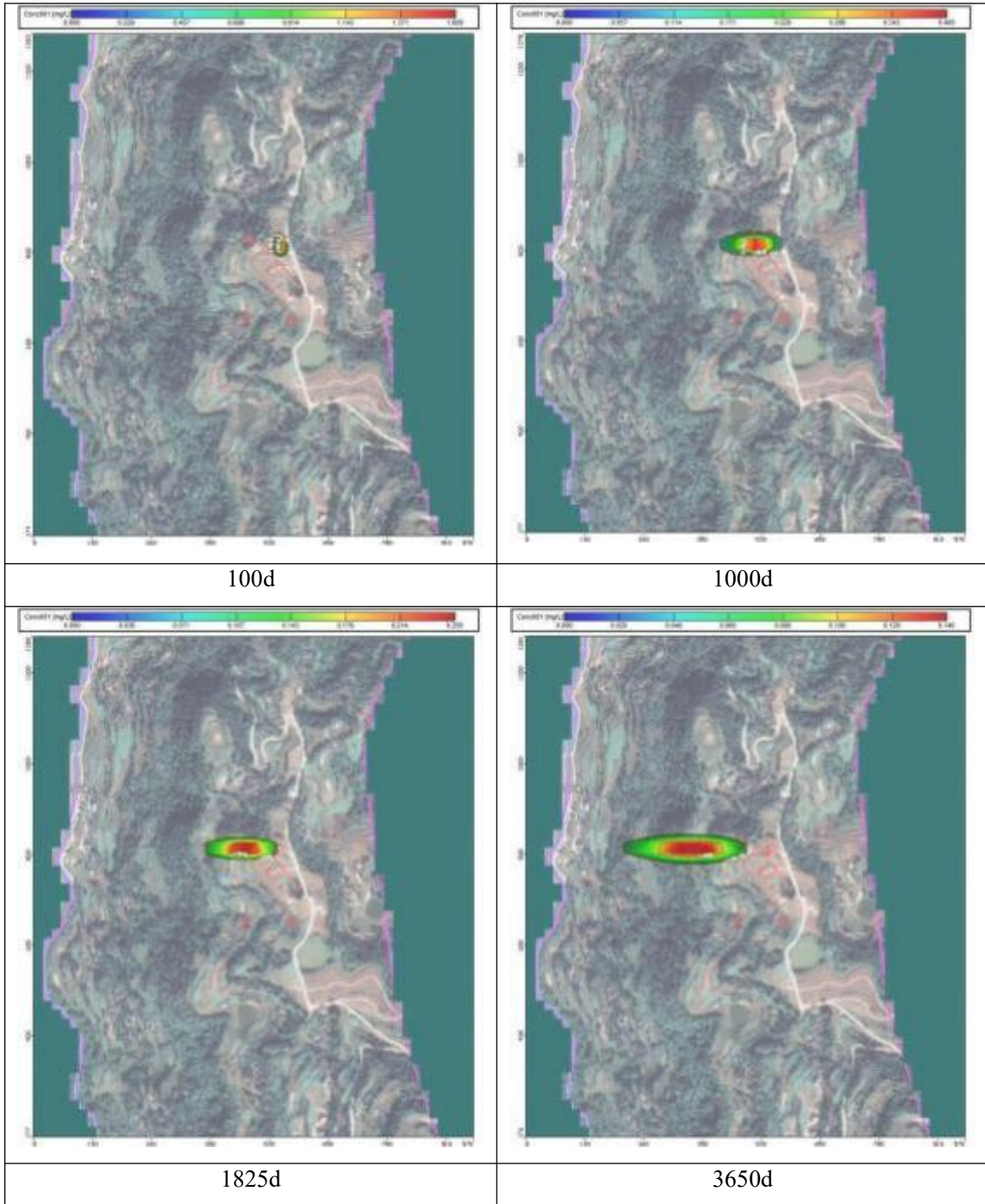


图4-7压裂阶段非正常状况COD_{Mn}贡献值迁移图 (mg/L)

②石油类预测结果

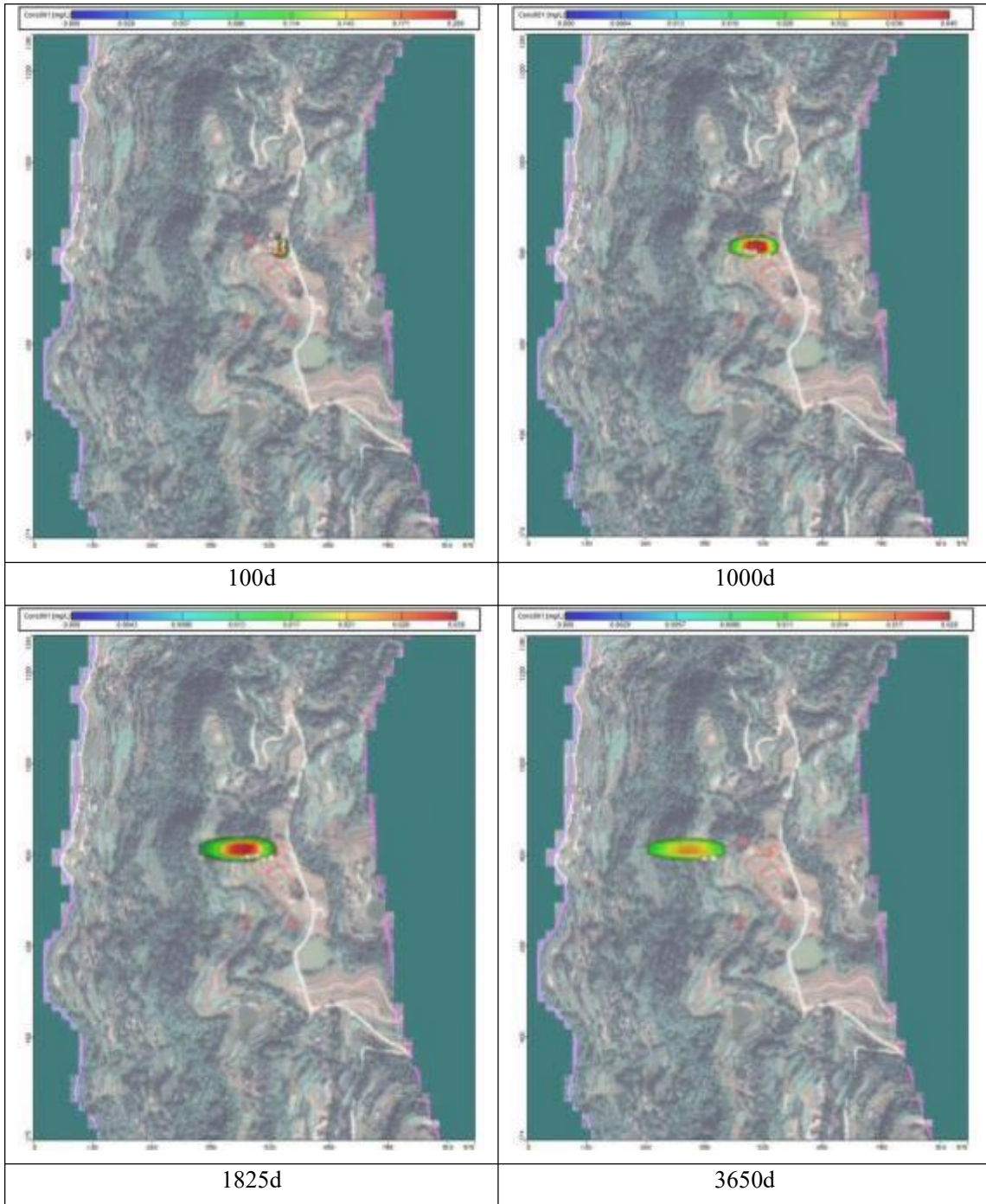


图4-8压裂阶段非正常状况石油类贡献值迁移图 (mg/L)

根据模拟结果，项目下伏含水层中地下水主要受地形及本项目区排泄面芝子河支流小溪沟控制，非正常运行状况污染物下渗进入地下水系统后主要由项目区向西向迁移。非正常运行状况下本项目污染物贡献值浓度变化统计结果见下表：

表 4-6 非正常状况下“泥浆不落地”环保治理系统（钻井废水）污染物运移预测结果

污染物	标准浓度值(mg/L)	运移时间 (d)	最大浓度值 (mg/l)	最大运移距离 (m)
COD _{Mn}	3.0	1	0.0885951	泄漏点处
		30	2.344695	泄漏点处
		100	1.768134	泄漏点附近
		365	0.7632504	15
		730	0.4618029	30
		1000	0.3582049	50
		1825	0.2054009	90
		3650	0.09760158	180
		5475	0.06220355	270
		7300	0.0413432	360
石油类	0.05 参考《地表水环境 质量标准》 (GB3838-2002)	1	0.0049613	泄漏点处
		30	0.1313029	泄漏点处
		100	0.0990155	泄漏点附近
		365	0.042742	15
		730	0.025861	30
		1000	0.0200595	50
		1825	0.0115025	90
		3650	0.0054657	180
		5475	0.0034834	270
		7300	0.0023152	360

表 4-7 非正常状况下“泥浆不落地”环保治理系统（洗井废水）污染物运移预测结果

污染物	标准浓度值(mg/L)	运移时间 (d)	最大浓度值 (mg/l)	最大运移距离 (m)
COD _{Mn}	3.0	1	0.0797356	泄漏点处
		30	2.1102255	泄漏点处
		100	1.5913206	泄漏点附近
		365	0.6869254	15
		730	0.4156226	30
		1000	0.3223844	50
		1825	0.1848608	90
		3650	0.0878414	180
		5475	0.0559832	270
		7300	0.0372089	360
石油类	0.05	1	0.0056701	泄漏点处

参考《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)	30	0.1500605	泄漏点处
	100	0.1131606	泄漏点附近
	365	0.048848	15
	730	0.0295554	30
	1000	0.0229251	50
	1825	0.0131457	90
	3650	0.0062465	180
	5475	0.003981	270
	7300	0.002646	360

表 4-8 非正常状况下污水池污染物运移预测结果

污染物	标准浓度值 (mg/l)	运移时间 (d)	最大浓度值 (mg/l)	最大运移距离 (m)
COD _{Mn}	3.0	1	0.0708761	泄漏点处
		30	1.875756	泄漏点处
		100	1.4145072	泄漏点附近
		365	0.6106003	15
		730	0.3694423	30
		1000	0.2865639	50
		1825	0.1643207	90
		3650	0.0780813	180
		5475	0.0497628	270
石油类	0.05 参考《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)	1	0.0094974	泄漏点处
		30	0.2513513	泄漏点处
		100	0.189544	泄漏点附近
		365	0.0818204	15
		730	0.0495053	30
		1000	0.0383996	50
		1825	0.022019	90
		3650	0.0104629	180
		5475	0.0066682	270
		7300	0.004432	360

根据预测结果可知，当污水池、“泥浆不落地”环保治理系统（环保装置区围堰围成区域概化为池体）发生破损，在防渗层失效的情况下，污染物通过包气带进入地下水中会造成地下水环境的污染，通过VisualMODFLOW软件预测结果可知，当相应各类赋值区发生泄漏后，COD_{Mn}、NH₃-N、石油类在短时

间内浓度增加，在地下水流作用下污染晕不断向周边扩散，污染物主要向地下水下游方向运移。随着时间的增加，污染晕的范围不断扩大，中心浓度也随着地下水水流向下游方向发生迁移，在地下水的稀释和岩土体的物理化学作用下不断减小。本项目区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准（ $\text{COD}_{\text{Mn}} \leq 3.0\text{mg/L}$ ， $\text{NH}_3\text{-N} \leq 0.50\text{mg/L}$ ）、石油类未列入《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）（石油类 $\leq 0.05\text{mg/L}$ ）。

分析非正常运行状况污染源浓度变化趋势，非正常运行状况发生后，各污染源最大浓度贡献值叠加背景值后，“泥浆不落地”环保治理系统（钻井废水） COD_{Mn} 未超标；石油类在下游20m范围内超标，超标时长0~365d。“泥浆不落地”环保治理系统（洗井废水） COD_{Mn} 未超标；石油类在下游20m范围内超标，超标时长0~365d。污水池 COD_{Mn} 未超标，石油类在下游30m范围内超标，超标时长0~730d。

非正常运行状况下，各构筑物发生泄漏时各污染物最大浓度贡献值叠加背景值，各污染因子超标时间集中于0~730d，超标范围不超过下游30m；本项目地下水保护目标的散户分散式饮用水源距项目区约100m~400m，不会造成超标，但会对水质造成一定影响。

本项目非正常状况发生后，各污染物下渗进入地下水系统后将对评价区地下水系统造成影响，会对下游居民饮用水造成一定影响，且要恢复至背景值水平需较长时间。因此应尽量避免非正常状况发生。

4.5.3项目工程对地下水环境影响分析

根据工程分析，本项目运行过程中主要产污区域包括：钻井井口区域、压井管汇坑、泥浆循环系统基础、泵房基础、污水池、应急池、放喷池、发电机房基础、环保装置区、柴油罐基础、危废暂存间、生活污水处理设施等。

环评要求上述区域均依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）分区防渗要求，并借鉴《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）和《非常规油气开采污染控制技术规范》（SY/T7482-2020）及同类型项目防渗施工经验等采取重点防渗措施。在采取防渗措施后，本项目正常运行状况废水下渗量极小，对地下水环境影响较小。其他装置区也进行一般防渗与简单防渗。正常运行状态，在采取相应措施后，以上构筑物运行过程中产生污染物下渗进入含水层几率较小。因此，以上构筑物不作为本次预测工作重点。

在非正常工况条件下，当污水池、“泥浆不落地”环保治理系统发生破损，在防渗层失效的情况下，污染物通过包气带进入地下水中会造成地下水环境的污染，通过VisualMODFLOW软件预测结果可知，当相应各类赋值区发生泄漏后，COD_{Mn}、NH₃-N、石油类在短时间内浓度增加，在地下水流作用下污染晕不断向周边扩散，污染物主要向地下水下游方向运移。随着时间的增加，污染晕的范围不断扩大，中心浓度也随着地下水水流向下游方向发生迁移，在地下水的稀释和岩土体的物理化学作用下不断减小。本项目区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准（COD_{Mn}≤3.0mg/L，NH₃-N≤0.50mg/L）、石油类未列入《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）（石油类≤0.05mg/L）。

分析非正常运行状况污染源浓度变化趋势，非正常运行状况发生后，各污染源最大浓度贡献值叠加背景值后，“泥浆不落地”环保治理系统（钻井废水）COD_{Mn}未超标；石油类在下游 20m 范围内超标，超标时长 0~365d。“泥浆不落地”环保治理系统（洗井废水）COD_{Mn}未超标；石油类在下游 20m 范围内超标，超标时长 0~365d。污水池 COD_{Mn}未超标，石油类在下游 30m 范围内超标，超标时长 0~730d。

非正常运行状况下，各构筑物发生泄漏时各污染物最大浓度贡献值叠加背景值，各污染因子超标时间集中于 0~730d，超标范围不超过下游 30m；本项目地下水保护目标的散户分散式饮用水源距项目区约 100m~400m，不会造成超标，但会对水质造成一定影响。

本项目非正常状况发生后，各污染物下渗进入地下水系统后将对评价区地下水系统造成影响，会对下游居民饮用水造成一定影响，且要恢复至背景值水平需较长时间。因此应尽量避免非正常状况发生。

环评要求本项目运行过程中，于项目下游布设地下水水质监测井，定期对地下水水质进行监测，如发现水质异常，立刻采取有效措施（如采用水动力隔离技术）阻止污染羽的扩散迁移，将地下水控制在局部范围，避免对厂区下游地下水造成污染。

5地下水环境保护措施及对策

地下水污染防治措施坚持“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应相结合”的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施。

5.1钻前工程地下水环境保护措施

针对钻前工程产污特征及与地下水环境相关要素，提出以下保护措施：

(1) 施工期间生活污水产生量小，依托周边农户旱厕收集后用作农肥，禁止随意外排。

(2) 混凝土拌和废水、车辆冲洗废水中泥沙和石油类含量较高，应在施工场地设置临时沉沙池，经隔油沉淀处理后全部循环利用，不外排。

(3) 散料堆场采取覆盖措施，防止产生水土流失污染地下水。

5.2钻井工程地下水环境保护措施

(1) 源头控制措施

1) 在施工前充分研究地质设计资料等，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，采用强钻方式快速钻穿漏失层达到固井层位。选用合理泥浆密度，实现近平衡压力钻井，降低泥浆环空压耗，降低泥浆激动压力，从而降低井筒中泥浆动压力，减小泥浆漏失量。工程导管段利用空气钻迅速钻进，在套管的保护下能有效地保护浅层地下水。

2) 根据项目地地下水分布情况、埋藏深度及岩溶发育情况等，优化钻井工艺和泥浆体系等，并且在钻井、洗井过程中应加强监控，防止泥浆、钻井液的扩散污染等。

3) 钻进过程中保持平衡操作，并对钻井液进行实时监控。尽量采用低毒和无毒的钻井液，配备足够量、高效的堵漏剂等，一旦发现漏失，立即采取堵漏措施，减少漏失量。堵漏剂的选取应考虑清洁、无毒、对人体无害，环境污染轻的种类。

4) 每次钻井结束后的固井作业可有效封隔地层与套管之间的环空，防治污染地下水。固井作业应提高固井质量，可有效防止因为井漏事故造成的地下水环境污染。

5) 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；废泥浆储存于防渗漏的池中处理后回用，废水中不能回用的部分及时拉运处理。岩屑及废泥浆储存于池中，严格按照相关规定执行。

6) 作业用药品、材料集中放置在防渗漏地面，防止对地下水的污染。

7) 钻井过程中应加强钻井废水管理, 防止出现废水渗漏、外溢或污水池垮塌等事故; 钻井过程中产生的废水采用化学混凝处理工艺, 大部分处理合格后回用, 剩余部分拉运处理。

8) 加强油料的管理和控制, 特别应加强和完善废油的控制措施。加强岩屑、废泥浆及其他固体废弃物收集、运输及暂存、处置等过程的环境管理。

9) 井场设置清污分流、雨污分流系统。针对污水, 将污水排入场内污水截流沟, 再依地势或用泵抽入污水池中。对于清水, 场面清水、雨水由场外雨水沟排入自然水系。且在清水外排处设置了监控池, 确保污水不外流。清污分流排水系统对井场的雨水及钻井废水进行了有效的分离, 可以降低因暴雨等自然灾害而导致废水外溢污染浅层地下水的风险。

10) 钻井液、压裂液等应做到循环利用。采取节水措施, 减少耗水量。鼓励采用先进的工艺、设备。

11) 加强废水、废油等运输过程的管理。对承包转运的车辆实施车辆登记制度, 为每台车安装 GPS, 纳入建设方的 GPS 监控系统平台, 加强运输过程中的监控措施, 防止运输过程发生事故导致废水、废油等泄漏, 污染环境。建立废水、废油等交接联单制度, 确保不乱排乱倒。加强对罐车司机的安全教育, 定期对罐车进行安全检查, 严格遵守交通规则, 避免交通事故发生。废油在转运过程中严格按照相关规定执行, 制定危险废物转运泄漏事故应急预案。

12) 导管段作业期间重点做好防止地表水、浅层地下水污染、保护基础:

①井架基础须坐在稳定的基岩上, 方井须抹好水泥, 充分凝固, 做好防渗, 积水须立即抽除, 防止液体浸泡井架承载基础, 同时在导管开钻期间连续监测基础沉降, 若有问题及时处理, 避免出现安全事故。快钻快封, 控制冲刷、掏空。

②开工前施工单位仔细调查、踏勘井场周围取水点、水流分布情况, 若有需要须加深本井导管封过可能与其连通的地层、浅水层, 现场地质要卡准层位, 同时力争建立相对完善的井口, 提高对后续作业可能出现的溢流事件的控制和处理能力。

③导管开钻前施工单位需为取水可能受影响的民众准备好备用水源, 开钻期间在可能影响的取水点设置警戒, 检测水质, 严禁饮用。远离可能连通的地层后, 检测水质合格、没有窜漏风险才允许当地民众取水。对此, 施工单位应提前做好企地关系。

④导管段用钻井液或清水施工，用潜水泵从方井中抽送钻井液至循环罐建立循环，快打快封。地表若有窜漏，不得使用泥浆钻井，可使用清水抢钻或堵漏，同时须设置挡水坝、存水池，杜绝窜漏到河塘、溪流、取水点，窜漏的水要收集和重复利用。

⑤现场备好出现污染时的水处理剂，若有污染应立即控制、处理（施工中要杜绝此类现象发生），处理药剂消耗后及时补充。

⑥钻过可能与地表水、浅层水连通的地层后，若现场能确认没用连通，不会发生漏失（承压能力足够，泵入钻井液后不漏），可以放开对钻井液使用的限制。

⑦电测、导管、固井等提前到现场待命，钻完进尺后快速中完，避免长时间浸泡引起井塌。

⑧导管固井必须合格。

⑨导管开钻期间，钻井施工单位公司安环部门领导驻井，组织落实上述措施，防控污染、安全事故。

（2）分区防控措施

为防止项目运行过程中废水下渗污染地下水，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）分区防渗要求，并参考《非常规油气开采污染控制技术规范》（SY/T7482-2020），将本项目划分为重点防渗区（钻井井口区域、压井管汇坑、泥浆循环系统基础、泵房基础、污水池、应急池、放喷池、发电机房基础、环保装置区、柴油罐基础、危废暂存间及生活污水处理设施等区域）、一般防渗区（包括除重点防渗区域外的井场作业区、清水池及水罐基础）及简单防渗区（办公生活设施区），其中柴油罐区设置满足柴油储备量二分之一容积量的围堰、泥浆循环系统区域周围设置截污沟。

本项目构筑物防渗技术要求详见下表：

表 5-1 项目分区防渗方案一览表

污染 防渗区类 别	防渗性能要求	装置、单元名称	污染防 渗区域及部 位
重点防渗区	应满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ 的防渗性能, 参照 GB18597 的要求, 应铺设 150mm 混凝土或 2mm 厚高密度聚乙烯膜、渗透系数不大于 $10^{-10}cm/s$, 或采取铺设渗透系数不大于 $10^{-10}cm/s$ 、至少 2mm 厚的其他人工材料的防渗措施, 膜类材料重叠区域应采取热熔或熔焊技术, 重叠压覆距离不小于 150mm, 确保叠合良好; 内壁采取至少 2mm 厚、渗透系数不大于 $10^{-10}cm/s$ 的防渗措施	泥浆不落地系统基础	地面
		循环罐基础	地面
		放喷池	池底及池壁
		污水池	
		应急池	
		环境监测池	沟底及侧壁
		排污沟	
		柴油罐基础	地面
		危废暂存间	地面
		储备罐基础	地面
		方井	池底及池壁
		泵房基础	地面
机房基础	地面		
一般防渗区	应满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ 的防渗性能	除重点防渗区外的井场 作业区	井场平台地面

重点防渗区：应满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, 渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ 的防渗性能, 建议地面铺设 150mm 混凝土或 2mm 厚高密度聚乙烯膜、渗透系数不大于 $10^{-10}cm/s$, 或采取铺设渗透系数不大于 $10^{-10}cm/s$ 、至少 2mm 厚的其他人工材料的防渗措施。

建议具体防渗结构由上至下依次为：水泥基渗透结晶型防渗涂层（ $\geq 0.8mm$ ）、抗渗混凝土面层（厚度 300mm, 抗渗等级为 P8）、基层+垫层、 $600g/m^2$ 长丝无纺土工布、2mm 厚 HDPE 防渗膜、 $600g/m^2$ 长丝无纺土工布、细砂保护层、原土压（夯）实。同时以上区域均采取一定的防腐措施。



图 5-1 重点防渗区刚性+柔性防渗+防腐结构示意图

一般防渗区：采用防渗性能与厚度 $M_b \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 黏土防渗层等效的防渗措施。建议具体防渗结构如下：抗渗混凝土面层（厚度300mm，强度C25，抗渗等级为P6）、基层+垫层，原土压（夯）实。



图 5-2 一般防渗区防渗结构示意图

具体防渗结构应由专业设计单位设计确定，但不应低于环评提出的防渗级别和要求。

5.3地下水环境跟踪监测

针对本项目特征，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，在其钻井期间应建立地下水污染监控体系参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）和《排污单位自行监测技术指南陆上石油天然气开采工业》（HJ1248-2022）进行地下水监测，具体计划见下表：

表 5-2 地下水污染监控布点

阶段	监测功能		监测点位	监测项目	监测频率
钻井期	JC1	背景值监测井	井场东侧上游	pH、氨氮、Cl ⁻ 、硫酸盐、COD _{Mn} 、石油类	钻井期间一次
	JC2	污染监测井	项目区内污水池旁		

JC3	扩散监测井	井场西侧下游
-----	-------	--------

5.4地下水环境跟踪监测信息公开

(1) 本项目钻井期间，环境监测机构应严格按照环境监测质量管理的有关规范对污染源监督性监测数据执行三级审核制度，环境监测机构需对污染源监督性监测数据的真实性、准确性负责。

(2) 环境监测机构应在完成监测工作 5 个工作日内，将监督性监测报告送至当地生态环境主管部门。

(3) 环境监测机构将监测报告送生态环境主管部门后，主管部门应通过官方网站向社会公布监测结果，信息至少在网站保存 1 年，同时鼓励生态环境主管部门通过报纸、广播、电视等便于公众知晓的方式公开污染源监督性监测信息。

(4) 监测信息公开内容包括监测点位名称、监测日期、监测指标名称、监测指标浓度、排放标准限值、依据监测指标进行环境质量评价的评价结论。

5.5地下水环境影响应急响应

5.5.1地下水污染风险快速评估及决策

地下水污染风险快速评估方法与决策由连续的 3 个阶段组成（下图）：

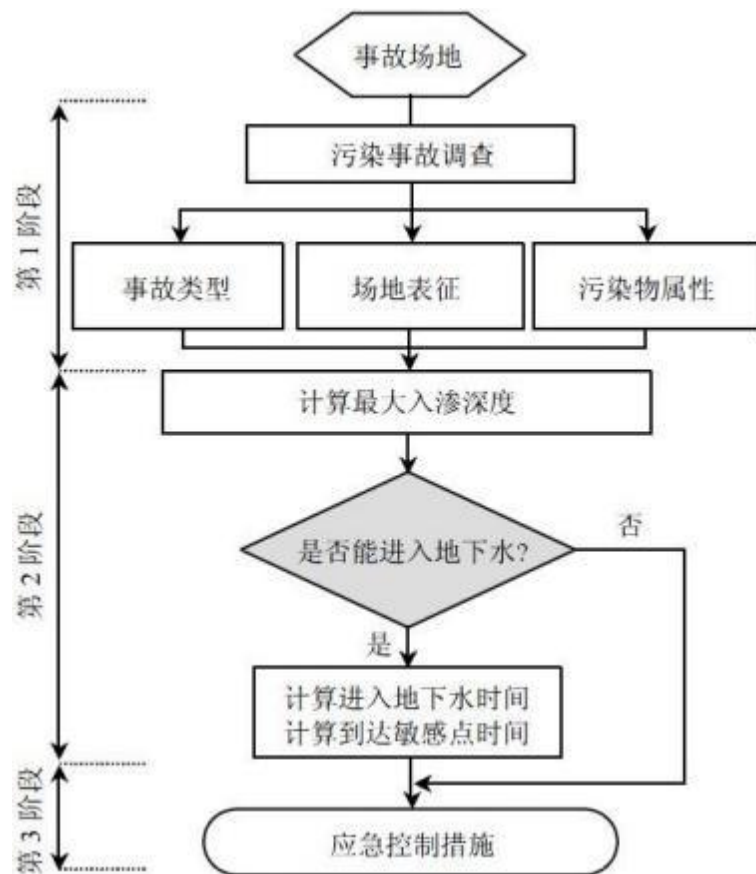


图 5-3 地下水污染风险快速评估与决策过程

第 1 阶段为事故与场地调查：主要任务为搜集事故与污染物信息及场地水文

地质资料等一些基本信息；

第2阶段为计算和评价：采用简单的数学模型判断事故对地下水影响的紧迫程度，以及对下游敏感点的影响，以快速获取所需要的信息；

第3阶段为分析与决策：综合分析前两阶段的结果制定场地应急控制措施。

5.5.2 风险事故应急措施

无论预防工作如何周密，风险事故总是难以根本杜绝，制定风险事故应急预案的目的是要迅速而有效地将事故损失减至最小，本项目应急预案建议如下：

(1) 事故发生后，迅速成立由当地生态环境局牵头，公安、交通、消防、安全等部门参与的协调领导小组，启动应急预案，组织有关技术人员赴现场勘查、分析情况、开展监测，制定解决消除污染方案。

(2) 制定应急监测方案，确定对所受污染地段的上下游至地表水、沿岸村庄饮用水源进行加密监测，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。

(3) 划定污染可能波及的范围，在划定范围内的群众在井中取水的，要求立即停止使用，严禁人畜饮用，对附近群众用水采取桶装水或者集中供应等措施，防止水污染中毒。

(4) 应尽快对污染区域人为隔断，尽量阻断其扩散范围。对较小的河流可建坝堵截。同时也要开渠导流，让上游来水改走新河道，绕过污染地带，通过围堵、导控相结合，避免污染范围的扩大。

(5) 持续本项目下伏含水层地下水水质进行跟踪监测，一旦发现地下水受到污染，应及时采取必要的水动力阻隔措施，如利用场地及下游水井抽水形成水动力阻隔等方式，避免污染范围的扩大。

6地下水评价结论与建议

6.1结论

本项目选址位于四川省巴中市恩阳区渔溪镇金凤村6组。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目属II类项目，地下水环境敏感程度为“较敏感”，根据（HJ610-2016）判定依据，本项目地下水环境影响评价工作等级判定为“二”级。

（1）环境水文地质现状

本项目位于四川省巴中市恩阳区渔溪镇金凤村6组，项目区下伏含水层主要为下白垩统剑门关组（K_{1j}）基岩裂隙含水层（为目的含水层），其地下水补给源主要源于大气降水，由东向西方向径流，并且主要以地下径流的方式向西方向调查评价区下游排泄至小溪沟，最终汇入区域最低排泄基准面芝子河。经调查，当地地下水水质良好，无原生水文地质环境问题。

（2）地下水环境污染防治措施

①根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）分区防渗要求，并参考《非常规油气开采污染控制技术规范》（SY/T7482-2020），将工程各功能单元可能产生污染的地区，划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

1) 重点防渗区：钻井井口区域、压井管汇坑、泥浆循环系统基础、泵房基础、污水池、应急池、放喷池、发电机房基础、环保装置区、柴油罐基础、危废暂存间及生活污水处理设施等应满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 的防渗性能，建议地面铺设150mm混凝土或2mm厚高密度聚乙烯膜、渗透系数不大于 $10^{-10} cm/s$ ，或采取铺设渗透系数不大于 $10^{-10} cm/s$ 、至少2mm厚的其他人工材料的防渗措施。建议防渗结构由上至下依次为：水泥基渗透结晶型防渗涂层（ $\geq 0.8mm$ ）、抗渗混凝土面层（厚度300mm，抗渗等级为P8）、基层+垫层、600g/m²长丝无纺土工布、2mm厚HDPE防渗膜、600g/m²长丝无纺土工布、细砂保护层、原土压（夯）实。

2) 一般防渗区：包括除重点防渗区域外的井场作业区、清水池及水罐基础等，采用防渗性能与厚度 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 黏土防渗层等效的

防渗措施。建议具体防渗结构如下：抗渗混凝土面层（厚度300mm，强度C25，抗渗等级为P6）、基层+垫层，原土压（夯）实。

3) 简单防渗区：办公生活设施等。全部进行地面固化、硬化（三合土）处理。

具体防渗结构应由专业设计单位设计确定，但不应低于环评提出的防渗级别和要求。

②根据本项目产污特征，环评要求本项目运行过程中布设3个地下水跟踪监测点，对评价区地下水水质进行动态监测。

③实施各类废物循环利用，减少污染物的产生量和排放量；对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

（3）地下水环境影响

根据工程分析，本项目运行过程中主要产污区域包括：钻井井口区域、压井管汇坑、泥浆循环系统基础、泵房基础、污水池、应急池、放喷池、发电机房基础、环保装置区、柴油罐基础、危废暂存间、生活污水处理设施等。

环评要求上述区域均依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）分区防渗要求，并借鉴《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）和《非常规油气开采污染控制技术规范》（SY/T7482-2020）及同类型项目防渗施工经验等采取重点防渗措施。在采取防渗措施后，本项目正常运行状况废水下渗量极小，对地下水环境影响较小。其他装置区也进行一般防渗与简单防渗。正常运行状态，在采取相应措施后，以上构筑物运行过程中产生污染物下渗进入含水层几率较小。因此，以上构筑物不作为本次预测工作重点。

在非正常工况条件下，当污水池、“泥浆不落地”环保治理系统发生破损，在防渗层失效的情况下，污染物通过包气带进入地下水中会造成地下水环境的污染，通过VisualMODFLOW软件预测结果可知，当相应各类赋值区发生泄漏后，COD_{Mn}、NH₃-N、石油类在短时间内浓度增加，在地下水流作用下污染晕不断向周边扩散，污染物主要向地下水下游方向运移。随着时间的增加，污染晕的范围不断扩大，中心浓度也随着地下水水流向下游方向发生迁移，在地下水的稀释和岩土体的物理化学作用下不断减小。本项目区域地下水执行《地下

水质标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准（ $\text{COD}_{\text{Mn}} \leq 3.0\text{mg/L}$ ， $\text{NH}_3\text{-N} \leq 0.50\text{mg/L}$ ）、石油类未列入《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）（石油类 $\leq 0.05\text{mg/L}$ ）。

分析非正常运行状况污染源浓度变化趋势，非正常运行状况发生后，各污染源最大浓度贡献值叠加背景值后，“泥浆不落地”环保治理系统（钻井废水） COD_{Mn} 未超标；石油类在下游20m范围内超标，超标时长0~365d。“泥浆不落地”环保治理系统（洗井废水） COD_{Mn} 未超标；石油类在下游20m范围内超标，超标时长0~365d。污水池 COD_{Mn} 未超标，石油类在下游30m范围内超标，超标时长0~730d。

非正常运行状况下，各构筑物发生泄漏时各污染物最大浓度贡献值叠加背景值，各污染因子超标时间集中于0~730d，超标范围不超过下游30m；本项目地下水保护目标的散户分散式饮用水源距项目区约100m~400m，不会造成超标，但会对水质造成一定影响。

本项目非正常状况发生后，各污染物下渗进入地下水系统后将对评价区地下水系统造成影响，会对下游居民饮用水造成一定影响，且要恢复至背景值水平需较长时间。因此应尽量避免非正常状况发生。

环评要求本项目运行过程中，于项目下游布设地下水水质监测井，定期对地下水水质进行监测，如发现水质异常，立刻采取有效措施（如采用水动力隔离技术）阻止污染羽的扩散迁移，将地下水控制在局部范围，避免对厂区下游地下水造成污染。

（4）地下水环境影响评价结论

综上所述，本项目在认真落实本专题报告提出的各项地下水污染防治措施的基础上，项目建设对当地地下水环境影响可以接受，从地下水环境保护角度而言，项目建设可行。

6.2 建议

（1）应加强钻井期间地下水水质的监测，一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案，查明并切、断污染源，探明地下水污染深度、范围和污染程度，抽取被污染的地下水体进行集中收集处理；当地下水的特征污染物浓度满足相关标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

(2) 建议企业完善和健全环境管理体系，更好地做到安全生产、风险防范、污染预防及持续改进各项环境保护、安全生产工作。

(3) 遵循源头控制、防止渗漏、污染监测及事故应急处理的原则，加强项目主体工程及配套设施包括防渗设施的设计、施工与管理，杜绝风险事故发生。

中国石油化工股份有限公司勘探分公司巴页2HF井钻探工程

环境风险专项评价

四川省国环环境工程咨询有限公司

2024年8月

目 录

1前言	1
1.1评价目的和原则	1
1.2编制依据	1
2评价依据	3
2.1风险调查	3
2.2环境风险潜势初判	4
2.3评价工作等级	5
3环境敏感目标概况	6
4环境风险识别	8
4.1主要风险物质及分布情况	8
4.2可能影响环境的途径	12
5环境风险分析	14
5.1井喷失控对大气及生态环境的影响分析	14
5.2套管破裂天然气（页岩气）串层泄漏进入地表环境	15
5.3污水池垮塌、污水罐破裂和泄漏事故对环境的影响	15
5.4井漏对地下水环境的影响	15
5.5废水转运过程中的泄漏对土壤和水体的影响	15
5.6柴油运输和储存中发生泄漏或火灾对环境的影响	15
5.7废油、油基岩屑及废油基泥浆等收集和运输对环境的影响	16
5.8盐酸使用过程中对环境的影响	16
5.9点火燃烧对生态环境的影响	16
6环境风险防范措施及应急要求	18
6.1环境风险防范措施	18
6.2事故应急措施	23
6.3风险管理措施	27
6.4环境风险应急预案	27
7环境风险投资	34
8环境风险评价结论	35

1前言

1.1评价目的和原则

1.1.1评价目的

天然气（页岩气）钻探工程是多种专业工种同时进行的综合性野外作业，由于地下情况复杂而难于准确预见，因此隐藏着多种不安全因素，对环境存在着较大的风险。故本次环境风险评价的目的是分析和预测该项目钻井过程中存在的潜在危险、有害因素，该项目在钻井期间可能发生的突发性事件或事故，引起有天然气（页岩气）泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使钻井事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

1.1.2评价原则

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

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

（3）合理地充分利用现有资料，缩短评价周期，节省人力、物力。

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

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

1.2编制依据

1.2.1相关法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；
- （3）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；
- （4）《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修正）；
- （5）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）；
- （6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29修订）；
- （7）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）；
- （8）《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日修正）；

- (9) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修正）；
- (10) 《危险化学品安全管理条例》（2013年12月7日修订）；
- (11) 《石油天然气开采业污染防治技术政策》（2012年3月7日）；
- (12) 《危险废物转移管理办法》（2021年版）（生态环境部公安部交通运输部部令第23号）。

1.2.2相关技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ/T349-2007）；
- (7) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；
- (8) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）。

2评价依据

2.1风险调查

(1) 风险源调查

1) 危险物质类别

根据元坝区块钻探及测试情况，凉高山组无论气测录井还是天然气组分分析，均未见硫化氢，原油分析均为低含硫轻质油。根据以上资料分析，预测巴页2HF井凉高山组及以上地层不含硫化氢，本项目钻井工程按不含硫化氢页岩气井进行评价。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B“重点关注的危险物质及临界量”、以及结合参考的气井资料可知，本项目涉及重点关注的危险物质为CH₄、柴油、压裂前置酸（15%稀盐酸）以及危险废物（油基岩屑、废油基泥浆、废油）等。

2) 危险物质最大存在量

①CH₄

本项目工程作业期场区不涉及天然气（页岩气）储存及处理设施，仅当发生井喷事故会造成大量天然气（页岩气）泄漏。根据建设单位目前钻井技术、风险控制技术及行业规定可知，如发生井喷风险，建设单位可在15min内进行点火燃烧处理，故项目以15min井喷过程泄漏的天然气量估算。本次参考邻近同层位气井中产量较大的巴中1HF井做类比分析，巴中1HF井无阻流量为8.66×10⁴m³/d，含甲烷87.38%。则本项目15min井喷过程泄漏的天然气量约为0.647t，甲烷约为0.565t。

②柴油

本项目柴油存储在井场后场外的柴油罐区内，现场最大暂存量为30t。

③压裂前置酸（主要成分为15%的稀盐酸）

项目使用的15%盐酸由罐车及时拉运至现场使用，不在井场内储存，一次

使用量约10m³。根据《企业突发环境事假风险分级》（HJ941-2018）中提出“混合或稀释的风险物质按其组分比例折算成纯物质”的原则折算成37%浓度盐酸，同时查表盐酸在37%、温度25℃情况下密度为1.1899t/m³，可计算项目折算成37%盐酸最大储存量为4.82t。

④危险废物（油基岩屑、废油基泥浆、废油）

废油最大储存量为0.15t；钻井过程中油基岩屑产生量为260m³（约546t），其中废油含量为5%~10%，故废油基岩屑中废油最大储存量为54.6t；钻井过程中废油基泥浆产生量为19.4m³（约35.6t），其中废油含量约50%，故废油基泥浆中废油最大储存量为17.8t。

（2）环境敏感目标调查

本项目选址尽量避开环境敏感点和社会关注点，井口周围500m范围内无集中式饮用水水源保护区、无保护文物、无风景名胜区、也未处于生态敏感区。环境敏感目标的调查过程中，项目重点关注水环境风险受体（含地表水环境和地下水环境）和大气环境风险受体。其中大气环境风险受体以集中居住区、学校等为关注重点；地表水环境风险受体以水体穿越及饮用水源为重点；地下水环境风险受体以集中式和分散式地下水水源为重点。环境敏感目标详见表3-1。

2.2环境风险潜势初判

（1）环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表2-1确定环境风险潜势。

表2-1 建设项目环境风险潜势划分一览表

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

（2）P的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，

按照两个截断面阀室之间管段危险物质最大存在总量计算当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为Q；当存在多种危险物质时，则按式(C.1)计算物质总量与其临界量比例(Q)：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中：q₁，q₂.....q_n为每种危险物质实际存在量，t；

Q₁、Q₂.....Q_n为每种危险物质的临界量，t。

当Q<1时，该项目的环境风险潜势为I。

当Q≥1时，将Q值划分为：（1）1<Q<10；（2）10<Q<100；（3）Q>100；根据附录B“重点关注的危险物质及临界量”定量分析危险物质数量与临界量的比值Q。本项目危险物质及临界量的比值Q判别结果见表2-2。

表2-2 本项目危险物质数量、临界量及其比值（Q）判定表

序号	危险物质名称	CAS号	项目最大存在总量 (t)	临界量 (t)	Q	位置
1	甲烷	74-82-8	0.565	10	0.0565	井内
2	柴油	/	30	2500	0.012	罐装储存
3	废油	/	72.55	2500	0.029	油桶储存/岩屑罐储存
4	盐酸 (≥37%)	7647-01-0	4.82	7.5	0.6427	罐装
合计：Q					0.7402	/

根据计算，本项目Q=0.7402<1，因此本项目环境风险潜势为I。

2.3评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），将环境风险评价工作等级分为一、二、三级，如表2-3所示。

表2-3 评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

本项目环境风险潜势为I,因此，项目环境风险评价工作等级为简单分析。

3环境敏感目标概况

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目的环境风险评价等级为简单分析，未确定评价范围。基于项目存在危险物质，因此参考三级评价的评价范围。大气风险评价范围为井口3km范围区域，风险保护目标为评价范围内的集中居民区、学校，以及地下水评价范围内的水源、废水转运沿线经过的河流。主要社会关注点和环境敏感点见表3-1。

表3-1 主要环境敏感目标一览表

别	主要保护目标	方位	距井口距离(m)	距井场边界距离(m)	规模	保护级别
声环境	马家院子1#	北侧	167~237	106~174	约7户，28人	《声环境质量标准（GB3096-2008）》2类标准要求
	马家院子2#	东北侧	116	80	约3户，12人	
	董家老屋2#	东南侧	133~211	75~156	约6户，24人	
	圣谕亭	东南侧	187	131	约2户，8人	
大气环境	马家院子1#	北侧	167~375	106~301	约11户，44人	《环境空气质量标准（GB3095-2012）》二级标准要求
	马家院子2#	东北侧	116~413	80~353	约6户，24人	
	董家老屋1#	东北侧	211~411	156~365	约2户，8人	
	董家老屋2#	东南侧	133~425	75~366	约9户，36人	
	圣谕亭	东南侧	187~447	131~391	约5户，20人	
	王槐沟1#	西南侧	413~481	359~453	约7户，28人	
	王槐沟2#	西侧	350~412	287~340	约9户，36人	
生态	土壤、植被	巴页2HF井钻探工程平台及周边500m范围内土壤、植被			不因本项目的实施而使区域生态环境受到较大影响，水土流失加剧	
土壤环境	耕地、居民点	占地范围及占地范围外200m内的耕地、居民点			不因本项目的实施而污染项目周边土壤环境	
地表水	小溪沟	井场东西侧，距离井口约440m			《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准	
	芝子河	井场北侧，最近点距离井口约1.75km				
地下水	具有供水意义的含	面积为1.0km ² 的地下水评价范围内的分散式水井、饮用水泉点及下伏潜水含水层			《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）	

水	水层			III类标准	
环境 风险	井口周边 500范围	散居村民	约49户，204人	《环境空气质量标准 (GB3095-2012)》二 级标准要求	
	金凤村	井口东南侧约530m，散居村民	约321户，1282 人		
	酒店社区	井口东北侧约1900m，散居村民	约241户，965人		
	三河社区	井口东北侧约2500m，散居村民	约116户，462人		
	恩阳区三 河场初级 中学	井口东北侧约2900m	约400人		
	王槐村	井口西北侧、东北侧及东侧， 最近距离约约800m，散居村民	约579户，2317 人		
	青山村	井口西北侧约1200m，散居村民	约474户，1897 人		
	寨子村	井口西北侧约2300m，散居村民	约347户，1386 人		
	花台村	井口西南侧约1700m，散居村民	约223户，890人		
	小溪沟	井场东西侧，距离井口约440m			
	芝子河	井场北侧，最近点距离井口约1.75km			
	庙河里	井场西南侧，最近点距离井口约1.4km			
	废水转运沿线经过的河流（芝子河、三磊石河、东河、小桥溪、三溪沟）				《地表水环境质量标 准》（GB3838- 2002）III类标准
	具有供水 意义的含 水层	面积为1.0km ² 的地下水评价范围内的分散式水井、 饮用水泉点及下伏潜水含水层		《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准	

4环境风险识别

4.1主要风险物质及分布情况

项目施工作业过程中可能出现的环境事故主要为：1) 污水池垮塌或渗漏、污水罐破裂导致废水外溢，影响池体/罐体下游地表土壤质量及植被（主要为农作物）正常生长，进而影响下游水体水质；废水从地表渗入地下，从而影响附近地下水水质，特别是附近居民取用水的分散式取水点（水井）；2) 废水及油类等废物转运途中发生事故导致废水、油类等废物泄漏，从而影响转运线路周边土壤、植被、地表水和地下水等环境；3) 压裂前置酸（15%盐酸）使用过程中泄漏，可能污染地表水和地下水，对生态环境和社会环境影响很大，也可能造成人员皮肤的灼伤；4) 柴油使用和储运过程中泄露，可能污染地表水和地下水，对生态环境和社会影响很大，也可能引起火灾爆炸，造成人员伤亡及财产损失。此外，若钻井施工作业过程未严格按照规程操作或对地层认识不足导致天然气（页岩气）井喷还会影响周边环境。

因此，本工程涉及的主要环境风险物质为各类作业废水、柴油、钻井液、盐酸、CH₄以及危险废物等。

4.1.1天然气（页岩气）及甲烷危险性分析

按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）标准，天然气（页岩气）属于甲B类火灾危险物质，其基本性质如下：

①易燃性

天然气属于甲类火灾危险物质。对于石油蒸汽、天然气常常在作业场所或储存区弥散、扩散或在低洼处聚集，在空气中遇较小的点燃能量就会燃烧，因此具有较大的火灾危险性。

②易爆性

天然气与空气组成混合气体，其浓度处于一定范围时，连火即发生爆炸。天然气（甲烷）的爆炸极限范围为5.3~15%，爆炸浓度极限范围愈宽，爆炸下限浓度值越低，物质爆炸危险性就越大。表4-1列出了在0°C、101.325kPa条件下天然气主要成分的爆炸、燃烧特性。

表4-1天然气各主要组分的基本性质

组分	甲烷	乙烷	丙烷	正丁烷	异丁烷	其它
	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	I-C ₄ H ₁₀	C ₅ --C ₁₁
密度（kg/m ³ ）	0.72	1.36	2.01	2.71	2.71	3.45

爆炸上限% (v)	5	2.9	2.1	1.8	1.8	1.4
爆炸下限% (v)	15	13	9.5	8.4	8.4	8.3
自燃点 (°C)	645	530	510	490	/	/
理论燃烧温度 (°C)	1830	2020	2043	2057	2057	/
燃烧1m ³ 气体所需空气量 (m ³)	9.54	16.7	23.9	31.02	31.02	38.18
最大火焰传播速度 (m/s)	0.67	0.86	0.82	0.82	/	/

③毒性

天然气为烃类混合物，属低毒性物质，但长期接触可导致神经衰弱综合症。甲烷属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧窒息而引起中毒，空气中甲烷浓度达到25%~30%时出现头晕，呼吸加速、运动失调。

④易扩散性

天然气的泄漏，还会污染周围的环境，甚至人中毒，更为严重的是增加了火灾爆炸的危险。当放喷管道系统密封不严时，天然气极易发生泄漏，并可随风四处扩散，遇到明火极易引起火灾或爆炸。

井喷影响主要表现为：井喷失控喷射出的天然气遇火燃烧爆炸，造成冲击波和热辐射伤人，并对周围环境造成影响。

作为主要烃组份的甲烷属于《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）中的气相爆炸物质，泄漏在环境中与空气混合后易达到爆炸极限，此时若遇火或静电可能引起燃烧和爆炸。其爆炸极限范围为5%~15%（体积比）。当空气中甲烷浓度达到10%时，就使人感到氧气不足；当空气中甲烷浓度达25%~30%时，可引起头痛、头晕、注意力不集中，呼吸和心跳加速、精细动作障碍等；当空气中甲烷浓度达30%以上时可能会因缺氧窒息、昏迷等。甲烷的介绍如见表4-2所示。

表4-2天然气主要成份甲烷CH₄的物理化学特性表

物质的理化常数	国标编号	21007		
	CAS号	74-82-8		
	中文名称	甲烷		
	英文名称	methane; Marshgas		
	别名	沼气		
	分子式	CH ₄	外观与性状	无色无臭气体
	分子量	16.04	蒸汽压	53.32kPa/-168.8°C闪点：-188°C
	熔点	-182.5°C 沸点：-161.5°C	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚
	密度	相对密度（水=1）1.20； 相对密度（空气=1）1.26	稳定性	稳定
	危险标记	4（易燃液体）	主要用途	用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造

对环境的影响	健康危害	<p>侵入途径：吸入。</p> <p>健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。</p>
	毒理学资料及环境行为	<p>毒性：属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用，在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到25~30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。</p> <p>急性毒性：小鼠吸入42%浓度×60分钟，麻醉作用；兔吸入42%浓度×60分钟，麻醉作用。</p> <p>危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。</p> <p>燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。</p> <p>燃烧（分解）产物：氯化氢。</p>
应急处理处置方法	泄漏应急处理	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p>
	防护措施	<p>呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩带自吸过滤式防毒面具（半面罩）。</p> <p>眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：戴一般作业防护手套。</p> <p>其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。</p>
	急救措施	<p>皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p>

4.1.2柴油

本项目钻井过程中，主要的能源消耗为柴油，通过柴油机提供动力和电力，柴油是轻质石油产品，复杂烃类（碳原子数约10~22）混合物，属于乙类危险品。其主要物理化学特性见表4-7。

表4-7 柴油的物理化学特性表

中文名		柴油		英文名		Diesel oil	
理化性质	溶解性	与水混溶，可混溶于乙醇		外观		稍有粘性的棕色液体。	
	性能参数	沸点（℃）	-18	饱和蒸气压		0.67kPa	
		相对密度（水=1）	0.87-0.90	相对密度（空气=1）		3.38	
危险爆炸	燃烧性	不燃	闪点（℃）	55	引燃温度（℃）	257	
	聚合危害	不聚合	火灾危险级别			乙	

	危险性	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。灭火方法：消防人员必须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。自在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
	燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳	禁忌物	强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物
毒性及健康	毒性	属中等毒类	侵入途径	吸入、食入、经皮肤吸收
	健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。		
	防护措施	<p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：尽快彻底洗胃。就医。</p> <p>工程防护：密闭操作，注意通风。</p> <p>个人防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。经济事态抢救或撤离时，必须佩戴空气呼吸器。戴化学安全防护眼镜。穿一般作业防护服。戴橡胶耐油手套。工作现场禁止吸烟。避免长期反复接触。</p>		
	储运注意事项	不储存于阴凉、通风的库房内。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备工具和合适的收容材料。运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆配备相应的品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。		

4.1.3 钻井液

本项目钻井施工采用水基钻井液和油基钻井液相结合的方式。导管段采取清水钻进，浅层采取水基钻井液钻进，水平段采取油基钻井液钻进；仅在清水钻进和水基钻井液钻进阶段才产生废水。因此，结合项目特点，项目施工对周边环境（地表水、浅层地下水）影响较大的主要为水基钻井液钻进阶段。

水基钻井液：以粘土（主要用膨润土）、水作为基础配浆材料，加入各种有机和无机材料形成的多种成份和相态共存的悬浮液，主要添加成分有SMP-1、FRH、SMC、Fk-10、LS-2、SP-80、烧碱等20多种化学品。实际钻井过程中，根据钻井深度、泥浆比重要求、地质等实际情况进行相应调整。膨润土的主要成分是蒙脱石。钻井液中影响环境的主要成分是有有机物类、无机盐类、烧碱等配浆和加重材料中的杂质，目前采用的钻井液不含重金属及其他有毒物质，呈碱性。水泥及添加剂主要为微硅水泥及重晶石添加剂，不含易燃、易爆、有毒物质。

油基钻井液：基本组成是油、水、有机粘土和油溶性化学处理剂。油基钻井液抗高温、抗盐钙侵蚀，有利于井壁稳定、润滑性好、对油气层损害小。本工程油基钻井液由柴油、有机土、主乳化剂、润湿剂、降滤失剂、封堵剂、加重剂等组成的钻井液体系。

4.1.4各类作业废水

作业废水主要呈现出pH值偏高，属碱性废水，含较高的COD和色度，具有一定的腐蚀性。各类作业废水主要指标见下表。

表4-8 各类作业废水水质情况

污染物种类	pH	SS	石油类	COD
钻井废水	6~9	2000	50	3500
洗井废水	≤5	2000	50	2000
压裂返排液	4.5	2000	50	5000

4.1.5盐酸

本项目使用15%盐酸，盐酸是无色液体，有腐蚀性，为氯化氢的水溶液，具有刺激性气味。

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

慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。

环境危害：对环境有危害，对水体和土壤可造成污染。

燃爆危险：该品不燃。具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。

4.2可能影响环境的途径

4.2.1钻井过程中主要的环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），结合物质危险性识别结果和典型事故案例。钻井作业是多专业工种的野外作业，且地下情况复杂，钻井作业隐藏着对环境的多种不安全因素。钻井过程中危险因素及可能产生的事故见表4-9，其主要环境事故可能为：污水池泄漏，污水罐、盐酸罐、压裂液罐、油罐破损泄露，及井喷等。污水池、污水罐、盐酸罐、压裂液罐、油罐泄漏会污染地表水和农田；井喷失控会导致天然气（页岩气）泄漏；事故点火产生热辐射、爆炸冲击波、套管破裂天然气（页岩气）泄漏。

表4-9 钻井过程主要危险及有害因素分析

序号	主要危险及有害因素	可能导致事故
----	-----------	--------

1	地层压力不准；致设计不准确，钻井液密度低于地层空隙压力梯度，埋下井喷事故	井喷失控、天然气（页岩气）燃烧爆炸
2	井控设备及管材在安装、使用前未按有关规定进行检验合格后使用	管线、设备失效导致井喷
3	放喷器件、管线有刺漏，压力等级不符合要求；非金属材料不符合要求，密封失效	管线、设备失效导致井喷
4	司钻控制下放速度不当或操作不平稳	发生井漏事故
5	下完套管，当套管内钻井液未灌满时，若直接水龙头带开泵洗井	井喷失控、天然气（页岩气）燃烧爆炸
6	节流管汇与井喷器连接不平直，容易使节流管汇作用发挥不完全；节流管汇试压未到额定工作压力或稳定时间不够，导致井控管失效	井喷失控
7	阀板与阀座之间密封不好或是井控装置部件表面生锈腐蚀使节流压井管失效，方钻杆上下旋转开关不灵活，有可能因不能正常开关而发生井喷事故	天然气（页岩气）燃烧爆炸
8	未及时发现溢流显示或发现后处理不当等	导致天然气（页岩气）溢出，发生天然气（页岩气）燃烧爆炸
9	换装井口、起下管柱作业和循环施工作业中，对作业时间估计不足，压井时间短，井内压力失衡导致井喷或井喷失控	天然气（页岩气）燃烧爆炸
10	安装井下安全阀，因作业所需时间较长，若压井时间不足，井内压力失衡导致井喷或井喷失控	天然气（页岩气）燃烧爆炸
11	暴雨、污水池泄漏、污水池垮塌、污水罐破裂导致废水外溢，酸罐、压裂液罐泄露，油罐泄漏，柴油装卸操作失误导致柴油的泄漏，卸油连接管破裂导致柴油泄漏等	废水和油类外溢，污染土壤、影响农作物生长发育和产量，污染地表水
12	废水、废油存储、转运过程中的泄漏	废水、废油外溢，污染土壤及地下水

4.2.2可能影响环境的途径

钻井作业是多专业工种的野外作业，由于地下情况复杂，钻井作业隐藏着对环境的多种不安全因素，其工艺过程可能影响环境的途径表现在以下几个方面：

- (1) 井喷失控；
- (2) 套管破裂天然气（页岩气）串层泄漏进入地表环境；
- (3) 井漏；
- (4) 污水池垮塌或暴雨造成废水外溢、污水罐泄露；
- (5) 废水转运过程中的泄漏；
- (6) 柴油运输和储存中的风险；

5环境风险分析

5.1井喷失控对大气及生态环境的影响分析

钻井过程中遇到地下气、水层时，气或水窜进井内的泥浆里，加快了泥浆流动和循环的速度，如果井底压力小于地层压力，地层流体将进入井筒并推动泥浆外溢，即发生溢流。此时如果对地下气压平衡控制不当，不能及时控制溢流，会造成气、水或其混合物沿着环形空间迅速喷到地面，即发生井喷。井喷后会有大量的天然气（页岩气）逸散到空气中，对周围的环境空气和生态环境造成一定的影响。导致井喷失控的主要因素涉及以下几个方面：

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

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

（3）压井泥浆密度偏低，不能满足压井要求。

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

建设单位严格按照《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》（SY/T6276-2014）及相关的井控技术标准和规范中的有关规定进行作业，同时采区相应防控措施，井喷失控事故可得到有效防治。当钻井进入气层后，有可能遇到异常高压气流，如果井内泥浆密度值过低，达不到平衡井内压力要求，就可能发生井喷，井喷出现时利用防喷器迅速封闭井口，若井口压力过高，则打开防喷管线阀门泄压，即事故放喷。放喷的天然气（页岩气）经专用放喷管线引至放喷池后点火燃烧，其燃烧后的主要污染物为NO_x、CO₂等，对大气环境基本无影响，对周边生态影响主要为点火燃烧时的热辐射。项目事故放喷一般时间较短，属于临时排放，项目放喷管口高为1m，采用燃烧筒，修建了放喷池及挡墙减低辐射影响，放喷池内层采用耐火砖修建，且放喷池周边50m范围内无高大林木，地势空旷，有利于燃烧废气的扩散和减少热辐射污染；故项目事故放喷对周边大气及生态环境的影响具有临时性，放喷结束后可得到恢复，对环境影响较小。

5.2套管破裂天然气（页岩气）串层泄漏进入地表环境

在施工中，出现套管破裂的概率很小。由于地下岩层的阻隔，事故发生后串层泄漏进入地表的天然气（页岩气）量、压力、速率比井喷量小很多，影响程度比井喷小很多。

该事故主要控制措施是加强对周边3km范围内居民的教育培训，遇到此类事故应立即撤离泄漏点，撤离距离根据应急监测确定。企业应在可能的泄漏点周边设置便携监测仪，确定浓度，根据浓度确定具体撤离范围。企业同时应通过井口周边放喷管放喷燃烧泄压，减少周边地表泄漏点泄漏量，对地表泄漏点进行点火燃烧。

5.3污水池垮塌、污水罐破裂和泄漏事故对环境的影响

污水池和污水罐泄漏对地表的影响一般有两种途径：一种是泄漏后直接进入地表；另一种是泄漏于地表，由降雨形成的地表径流污染地表水和浅层地下水。

钻井废水的主要危害表现在：pH值过高、可溶性盐含量高，含石油类的钻井废水影响土壤的结构，危害植物生长；废水所含的其他有机处理剂使水体的COD、BOD增高，影响水生生物的生长。事故发生时可能直接对地势低于污水池的农田产生污染，破坏农作物和影响土壤质量。

5.4井漏对地下水环境的影响

井漏是钻井过程中遇到复杂地层，钻井液或其他介质（固井水泥浆等）漏入地层孔隙、裂缝等空间的现象。若漏失地层与含水层之间存在较多的断裂或裂隙，漏失的钻井液就有可能顺着岩层断裂、裂隙进入地下水，造成地下水污染。

5.5废水转运过程中的泄漏对土壤和水体的影响

工程废水的转运采用罐车密闭输送，一旦发生交通事故或其他原因导致废水外溢，将污染土壤和水体，影响农作物和水生生物生长发育。

5.6柴油运输和储存中发生泄漏或火灾对环境的影响

一般而言，柴油的安全性是比较好的，但其易燃易爆性是不容忽视的。柴油在使用、储运过程中的主要问题有以下几方面：

- (1) 对柴油的危险性认识不足

由于柴油不易挥发、闪点高、相对于经常使用汽油安全性好得多，因此对柴油的危险性认识不够，明显轻视柴油发生火灾爆炸的可能性，不按安全程操作。

(2) 施工中存在的问题

由于人们对柴油的危险性重视不够，导致在柴油使用及存储时留下很多安全隐患。例如：有的柴油场所的安全防爆等级定得太低；有的柴油储存设施间的安全距离不够；有的柴油储存设施没有采取防止油品蒸发措施，柴油罐长期敞口不盖等。

(3) 作业时大意

对存储柴油设施、设备的动火作业不够重视，防止油气逸散、火焰传播和火星飞溅的措施落实不到位，结果引起火灾或爆炸。

井场上用柴油罐对柴油进行储存，柴油罐放置在井场处砖砌的基础之上，其周围主要为耕地。柴油在使用、储运过程中的风险主要来自于柴油罐自身缺陷、人员误操作、老化等造成的泄漏以及外部破坏产生的事故，包括人为破坏及洪水、地震等不可抗拒因素。柴油泄漏可能污染地表水和地下水，对生态环境和社会影响很大，也可能引起火灾爆炸，造成人员伤亡及财产损失。

5.7废油、油基岩屑及废油基泥浆等收集和运输对环境的影响

项目产生的废油、油基岩屑及废油基泥浆若处置不当会污染周边的环境。此外，转运过程中若出现交通事故，导致污染物泄漏，会造成水体和土壤污染。

5.8盐酸使用过程中对环境的影响

项目使用的15%盐酸是在压裂作业前根据井身结构提前预估盐酸用量，采取用多少运多少原则，盐酸不在井场内储存。盐酸运输交由第三方有资质单位进行运输。若使用过程中出现泄漏，可能污染地表水和地下水。

5.9点火燃烧对生态环境的影响

点火燃烧产生SO₂一定程度上影响植被生长，尤其是对农作物影响明显，影响一季度农作物。若SO₂浓度过高，与水反应生成亚硫酸盐的速度超过植物细胞将其氧化成硫酸盐的速度，就会引起植物的急性伤害，造成植物枯死。在雨天高浓度的SO₂还可能形成酸雨，对植物造成更大的危害。但这种影响是可逆的，事故得到控制后能够恢复生产。同时区域无自然保护区、风景区等敏感生态区域，为农业生态环境，事故对生态环境的影响是可恢复的。

就农业生态环境而言，事故发生后对生态环境的影响是可恢复的。事故发生后的区域农作物及植被不会出现大范围的影响，主要在井口附近区域出现植被受损。井喷后生态环境基本能恢复到原来的状态。

6环境风险防范措施及应急要求

6.1环境风险防范措施

6.1.1井漏风险防范措施

在钻井过程中对井漏应坚持预防为主的原则，主要包括避开复杂地质环境、选用和维持较低的井筒内钻井介质压力、提高地层承压能力等防范措施：

(1) 降低井下环空压耗

在保证钻井介质（水基泥浆、油基泥浆）能携带钻屑的前提下，尽可能降低钻井介质粘度，提高泥饼质量，防止因井壁泥饼较厚起环空间隙较小，导致环空压耗增大。

(2) 提高地层承压能力地层的漏失主要取决于地层的特性，通过人为的方法提高地层的承压能力，封堵漏失孔道，从而达到防漏的目的，通常采用以下三种方法来提高地层承压能力。

①调整钻井泥浆性能：对于轻微渗透性漏失，进入漏层前，适当提高钻井泥浆粘度、增加泥浆切力以防漏。

②在钻井泥浆中加入堵漏材料随钻堵漏：对于孔隙型或孔隙—裂缝性漏失，进入漏层前，在钻井泥浆中加入堵漏材料（主要由植物硬质果壳，云母和其它植物纤维组成等），在压差作用下，堵漏剂进入漏失通道，提高地层的承压能力，达到防漏的目的。

③先期堵漏：当下部地层孔隙压力超过上部地层破裂压力时，进入高压层前，须按下部高压层的孔隙压力确定钻井泥浆密度，这样容易导致上部地层漏失，为了防止因上部地层漏失而引起的井涌、井喷等复杂情况发生，在进入高压层之前，应进行先期堵漏，提高上部地层承压能力。先期堵漏程序：**a.**钻进下部高压层前试压，求出上部漏失层破裂压力；**b.**若地层破裂压力低于钻进下部高压层的当量循环密度，必须进行堵漏，堵漏方法及材料应根据地层特性加以选择。堵漏钻井泥浆注入井中后，井口加压将堵漏浆挤入地层中。静止48h，然后下钻分段循环到井底；**c.**起钻至漏层以上安全位置或套管内，采用井口加压的方式试漏，检查堵漏效果，当试漏钻井液当量密度大于下部地层钻井液用密度时，方可加重钻开下部高压层。

(3) 项目在施工建设前应充分研究地质设计资料和钻井资料，并在此基础上优化钻井施工工艺、泥浆体系等。钻井过程对泥浆进行实时监控，并配备足

够的堵漏材料，一旦发现井漏，立即采取堵漏措施。在压裂过程中也需监控压裂液的漏失情况，以防止压裂液的扩散污染。

(4) 本项目在具体实施钻井时，导管段采用清水钻进；一开和二开上部井段采用气体钻，对浅层地下水不会造成明显的污染影响。此外，在每开钻井完毕后都进行固井，可有效防止污染事故的发生。若发现地下水受到污染，立即告知村民，停止饮用地下水源，并采取临时供水措施（配送桶装水等），以保障居民的饮水安全，并给受影响的农户另觅水源，保证居民的正常生活。

6.1.2井喷风险防范措施

施工单位应按《石油天然气（页岩气）工业健康、安全与环境管理体系》（SY/T6276-2014）及相关的井控技术标准和规范中的有关规定执行，并针对本井情况制定具体的可操作的实施方案。

6.1.2.1固井作业井喷防范措施

(1) 通井期间应处理好钻井液性能，符合固井设计要求，坚持平衡压力固井，确保钻井液和水泥浆液柱压力压稳油、气、水层。

(2) 下套管前检查好井控系统，更换半封防喷器芯子，与套管尺寸一致，并按井控规定试压合格；下尾管作业前准备好防喷单根。

(3) 下套管前，应换装与套管尺寸相同的半封闸板。固井全过程应保持井内压力平衡，防止固井作业中因井漏、候凝期间因水泥浆失重造成井内压力平衡被破坏而导致的井喷。

(4) 下套管过程中，应专人负责观察钻井液出口、钻井液循环罐液面变化情况，如有异常，要及时按程序汇报与处理。

(5) 整个固井施工和候凝过程应严格执行井控有关规定。

(6) 固井水泥的选择，在确定国内生产厂家后，对生产厂家的制造工艺和质量控制进行审核，确定制造商的水泥的批次规模和产量，对合格批次水泥从制造到使用点进行全程跟踪。另外，对多产层等关键的井段采用进口水泥，确保更稳定的质量和可预测的性能。

(7) 尾管悬挂器与尾管顶部封隔器结合使用，以确保尾管的固井质量和防止产层气体上窜。

6.1.2.2测井过程井喷风险防范

(1) 测井作业人员充分了解钻井防喷器顶部法兰连接规范。

(2) 电缆防喷管底部法兰与钻井防喷器顶部法兰连接密封可靠；防喷管中应配备测井仪器的防落装置；电缆防喷装置满足井口控压要求并试压。

(3) 电测时发生溢流应尽快起出井内电缆；如果条件不允许，则立即剪断电缆，按空井溢流关井操作程序关井，不允许用关闭环形防喷器的方法继续起电缆。若是钻具传输测井，则剪断电缆按起下钻中发生溢流进行处理。

6.1.3污水罐、污水池泄露的防范措施

(1) 对污水池的选址和施工质量应予以重视，污水池要避免不良地质或岩土松散的地段，防止钻井过程中因滑坡、暴雨等自然灾害导致钻井废水渗漏或溢出、垮塌污染附近农田土壤、作物、地下水等。

(2) 污水池池体采用现浇混凝土结构，池底先浇筑10cmC10混凝土垫层，再浇筑40cm厚的C30混凝土，总厚度为50cm，墙身采用40cm厚的混凝土。为调高防水性能，采用3mm厚SBS改性沥青防水卷材铺贴污水池。

(3) 为了防止污水池污水渗漏或外溢污染地表水及浅层地下水，要求建设方对污水池内废水及时清运，在修建污水池时留有一定的富余容量，以容纳暴雨增加的水量，防止外溢；在暴雨季节，加强对井场内废水储存设施巡查，防止场地内废水溢出井场污染环境。

(4) 为避免突降大雨引起雨水进入污水池，从而引发废水外溢，应在雨季对污水池加盖防水篷布或架设雨篷，防止雨水进入池体。

(5) 井场采用清污分流系统，防止井场雨水进入污水池，并定期进行维护，从而有效控制因暴雨而导致污水池的外溢。

(6) 一旦发生废水外溢，要立即启动废水外溢应急预案，对井场周边地表水进行应急监测，同时与当地政府和居民进行及时沟通，对废水外溢造成的农业损失进行赔偿，避免居民投诉事件发生。

6.1.4废水外运过程事故防范

本项目作业废水转运至四川鑫泓钻井废水处理厂处理，转运采用专用罐车密闭运输，运前检查罐车安全排查隐患，检查罐车储水罐是否漏水。

本项目及时转运和处理废水，废水转运时采取罐车密闭输送，本次钻井废水转运路线选择苍渔路→苍旺公路到达四川鑫泓钻井废水处理厂所在地苍溪县桥溪乡。废水转运路线总运距约78km，途中穿越河流溪沟5次。该路线选取的

原则满足以下原则：①路线最短；②尽量选取路况较好的高速、国道、省道；③尽量避开敏感水体，不涉及饮用水源保护区，该选线合理。

项目废水转运路线沿途的地表水环境风险敏感目标见表6-1。

表6-1 转运路线沿线地表水体情况统计

序号	水体名称	穿越位置或与公路的位置关系	穿越次数	备注
1	芝子河	在恩阳区渔溪镇三河场穿越	1	Ⅲ类水体，适用功能为工农业用水
2	三磊石河	在恩阳区渔溪镇三河场穿越	1	Ⅲ类水体，适用功能为工农业用水兼有饮用水功能
3	东河	在苍溪县东溪镇穿越	1	Ⅲ类水体，适用功能为工农业用水兼有饮用水功能
4	小桥溪	在苍溪县桥溪乡穿越	1	Ⅲ类水体，适用功能为工农业用水
5	三溪沟	在苍溪县桥溪乡穿越	1	Ⅲ类水体，适用功能为工农业用水
合计	/	/	5	/

该路线穿越河流、溪沟较多，转运废水车辆途径河流时，一旦发生交通事故或其他原因导致废水外溢，会增加地表水受污染的环境风险。因此，应加强对废水罐车司机的安全教育，定期对罐车进行安全检查，严格遵守交通规则，避免交通事故发生。要求运输人员技术过硬、经验丰富、工作认真负责。加强对废水罐车的管理，防止人为原因造成的废水外溢，并且在罐车行驶至河流（含河沟、塘堰等）较近位置或者途径河流（含河沟等）的道路时，应放慢行驶速度，谨慎通过。

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

（1）建立建设单位与当地政府、生态环境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，若确认发生废水外溢事故，应及时上报当地政府、生态环境局等相关部门。

（2）对承包废水转运的承包商实施车辆登记制度。

（3）转运过程做好转运台账，严格实施交接清单制度。

（4）加强罐车装载量管理，严禁超载。

（5）加强对废水罐车司机的安全教育，定期对罐车进行安全检查，严格遵守交通规则，避免交通事故发生。加强对除驾驶员外的其他拉运工作人员管

理，要求运输人员技术过硬、经验丰富、工作认真负责。加强对废水罐车的管理，防止人为原因造成的废水外溢。

(6) 转运罐车行驶至河流（含河沟、塘堰等）较近位置或者穿越河流（含河沟等）的道路时，应放慢行驶速度。

(7) 废水转运尽量避开暴雨时节。

(8) 建立废水转运联单制度。

6.1.5柴油使用、储运过程中的风险防范措施

为降低柴油使用、储运过程中的风险，采取如下措施：

(1) 加强柴油储罐的维护保养，避免柴油泄漏事件的发生。

(2) 加强柴油运输车辆的维护，确保车辆和连接管道处于良好状态；运输车上配备一定数量的灭火器。

(3) 运输路线尽量选取路况较好的高速、国道、省道，尽量避免穿越居民集中区，尽量避让地表水体及饮用水水源等环境敏感区分布路段，在无法避让的情况下，应放慢行驶速度。

(4) 在柴油罐周围设置满足柴油储备量二分之一容积量的围堰，同时设置应急池，正常情况下应保证应急池有足够的容积，确保事故时能将泄漏的油类导流至应急池。

(5) 柴油罐区围堰内地坪采用混凝土地坪，并进行防渗漏处理。

6.1.6废油、油基岩屑及废油基泥浆等收集和运输过程中的风险防范措施

本项目废油用油桶集中收集于井场危废暂存间，在钻井结束后，优先企业内部资源化利用（用于其他井配制油基泥浆等），无法利用则委托有资质单位进行处置；油基岩屑、废油基泥浆由岩屑罐收集后交由有处理资质的单位进行处理。为防止废油、油基岩屑及废油基泥浆等因处置不当污染周边的环境，采取如下措施：

(1) 加强对废油桶、岩屑罐等的日常管理，避免油类泄漏事件的发生。

(2) 对危废暂存间、环保装置区进行重点防渗，并对油罐区周围设置0.3m高围堰。

(3) 加强油类、油基岩屑及废油基泥浆等运输车辆的维护，确保车辆和连接管道处于良好状态。

(4) 加强员工风险防范意识教育，严格按操作规程操作。在油类、油基岩屑及废油基泥浆转运时，应对油罐及连接管道等进行严格检查，确保不存在隐患的情况下方可进行油类、油基岩屑及废油基泥浆的转运。

(5) 运输按照《道路危险货物运输管理规定》、《危险货物道路运输规则》(JT/T617-2018)等执行；采用具有GPS的车辆，并按照规定的路线行驶；运输车辆按照《道路运输危险货物车辆标志》设置车辆标志，危险废物包装上设置标志。

(6) 运输路线尽量选取路况较好的高速、国道、省道，尽量避免穿越居民集中区，尽量避让地表水体及饮用水水源等环境敏感区分布路段，在无法避让的情况下，应放慢行驶速度。

(7) 转运过程做好转运台账，严格实施转运联单制。

6.1.7盐酸使用过程中的风险防范措施

盐酸罐区域进行重点防渗，且周围设置0.3m高围堰。同时，加强员工风险防范意识教育，严格按操作规程操作。

6.2事故应急措施

6.2.1井喷环境风险应急措施

(1) 环境风险应急基本要求

应把防止井喷失控等作为事故应急的重点，避免造成人员中毒危害和财产损失，施工单位应本着“人员的安全优先、防止事故扩展优先、保护环境优先”的原则，按照相关行业要求和环评要求制定和当地政府有关部门相衔接的应急预案。

(2) 环境风险应急关键措施

井喷失控造成天然气(页岩气)急速释放，发生井喷的过程主要是由泥浆溢流→井涌→井喷。天然气(页岩气)从井口喷出，这段时间大约在20~60分钟。井喷后，应立即组织首先撤离井口周边500m内的居民，并告知井口周围3km范围内的敏感点，尤其是学校、集镇等。井喷失控后，在15分钟内完成井口点火燃烧泄漏天然气(页岩气)，将天然气(页岩气)燃烧转化为CO₂和H₂O等。同时，应根据具体情况决定是否扩大撤离范围。

钻井过程中，井下监控措施监控发现井内泥浆溢流量达1m³时报警，达到2m³时马上采取关井措施。当所有关断措施全部失效，井口失控后，即发生井喷

事故。若采取关井措施能防止井喷，将疏散的居民撤回；若井口失控后发生井喷，则井喷结束后，将疏散的居民撤回。

（3）环境风险事故时人员撤离路线

撤离路线应根据钻井井场风向标，沿发生事故时的上风方向进行撤离。由于涉及人员多，应通过应急组织机构负责组织撤离，通过广播系统和电话系统通知。由于远处居民不能看到风向标，在通知撤离时要由专业人员根据风向标说明撤离方向。可通过广播系统和电话系统通知，应通过协调村委会通过电话通知到小组，各组至少设立2个联络点。小组负责人指定4人负责通知小组内的居民。

站场现场人员应按照站场标明的逃生线路，撤离到站外紧急集合点，并进行人员清点，报告公司应急抢险调度中心，同时，向安全地点转移。封锁进站道路，设立警戒线。

（4）人群自救方法

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

6.2.2 废水、凝析油、废油、油基岩屑及废油基泥浆等外运过程应急措施

本项目转运采用罐车转运，罐车运输如发生事故，也可最大程度的避免或减少废水、油类等洒落。废水、油类等污染物进入耕地和农田，主要的环境影响是造成土壤污染以及影响植被生长。由于一罐车转运量不大，影响到范围较小，同时事故应急在泄漏事故处挖坑截流等措施，能更小的控制影响到面积。泄漏进入农田的，应堵住农田缺口，挖坑收集，防止进入冲沟影响河流水体。泄漏入冲沟的，同时在冲沟筑坝截流，防止进入下游河沟影响水质。泄漏进入河流水体时应首先最大限度减少泄漏量，同时应及时通报当地生态环境部门和下游用水相关部门，并积极配合生态环境部门抢险统一部署，在泄漏点下游设置拦水坝和过滤吸附水坝，减少污染物下泄量。可能污染下游饮用水水源的应及时通报当地生态环境局和相关取用水单位和个人，并按照相关规定启动应急预案并采取联动处理。

6.2.3 油罐泄漏的应急措施

在油罐周围设置围堰，容量应该满足油品最大泄流量，再进入导油沟后进入集油坑进行收集处置。若进入农田，应引导废油进入固定旱地，减少影响范围，尽量避免和减少进入水田。对收集的废油进行罐装回收利用，对受污染的土壤收集后安全处置。

6.2.4污水池泄漏事故应急措施

一旦发生废水外溢，立即启动废水外溢应急预案，建议设置地表水三级防控机制，防止井场内污水对外环境造成不利影响。

第一级防控措施是在环保装置区设置污水备用罐，同时在钻井作业污染物区、环保装置区四周设置污水沟，截留污水，防止污水事故泄露；并在井场四周雨水边沟出水口设置监控池，构筑生产过程中环境安全的第一层防控网。

第二级防控措施是设置应急池1000m³，与污水池合建常态为空置状态，作为事故应急池使用，收集井场产生的事故废水，确保废水不外排。

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

在采取上述措施并加强施工管理的基础上，工程废水外溢或泄漏的风险在可接受水平。

6.2.5井喷失控燃烧井口的应急措施

项目钻至含气层后密切注意井口返空物质情况，同时防止周围有人使用明火，避免造成安全事故。

6.2.6井漏事故应急措施

发生井漏时必须利用合格堵漏材料进行堵漏并解决漏失带来的负面影响，处理井漏的流程如下：

- (1) 分析井漏发生的原因，确定漏层位置、类型及漏失严重程度。
- (2) 根据漏失影响，采取相应的补救措施，比如井漏污染到周边居民的分散取水点时，立即告知居民停止取水，并为居民提供其他供水方式。
- (3) 保质保量的配制堵漏液，立即进行堵漏。
- (4) 施工时如果能起钻，应尽可能采用光钻杆，下至漏层顶部。
- (5) 使用正确的堵剂注入方法，确保堵剂进入漏层近井筒处。
- (6) 施工过程中要不停地活动钻具，避免卡钻。
- (7) 凡采用桥堵剂堵漏，要卸掉循环管线及泵中的滤清器、筛网等，防止堵塞憋泵伤人。

(8) 憋压试漏时要缓慢进行，压力不能过大，避免造成新的诱导裂缝。

(9) 施工完成后，各种资料必须收集整理齐全、准确。

6.2.7环境应急监测方案和当地环境应急监测能力

根据《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）要求，对被突发环境事件所污染的地表水、大气、土壤和地下水应设置对照断面（点）、控制断面（点），对地表水和地下水还应设置削减断面（点），布点要确保能够获取足够的有代表性的信息，同时应考虑采样的安全性和可行性。比如：井喷失控时，在事故现场设置空气监测点，扩散时监测项目CH₄、H₂S（若有）；井场污水外溢时，在周边水井设水质监测点，监测水质因子如石油类、COD、氨氮、pH、硫酸盐、氯离子等；在外溢的场外设置土壤监测点位，主要监测因子如石油烃、氯化物等；若污水在外运途中出现污染地表水时，合理设置监测断面，监测水质因子如石油类、COD、氨氮、pH、硫酸盐、氯离子等。监测频次主要根据现场污染状况确定。事件刚发生时，监测频次可适当增加，待摸清污染变化规律后，可适当减少监测频次。依据不同的环境区域功能和现场具体污染状况，力求以最合理的监测频次，取得具有足够时空代表性的监测结果，做到既有代表性、能满足应急工作要求，又切实可行。应急监测方法的选择以支撑环境应急处置需求为目标，根据监测能力、现场条件、方法优缺点等选择适宜的监测方法，保障监测效率和数据质量。在满足环境应急处置需要的前提下，优先选择国家或行业标准规定的监测方法，同一应急阶段尽量统一监测方法。样品不易保存或处于污染追踪阶段时，优先选用现场快速测定方法。采用现场快速测定方法测定的结果应在监测报告中注明。对于现场快速测定方法，

除了自校准或标准样品测定外，亦可采用与不同原理的其他方法进行对比确认等方式进行质量控制。可利用相关环境质量自动监测系统和污染源在线监测系统作为补充监测手段。

四川省巴中生态环境监测中心站监测设备完善，监测人员业务能力强，能够完成应急监测任务，若遇不能完成的项目可委托临近环境监测单位协助。

6.2.8事故发生后外环境污染物的消除方案

当发生天然气（页岩气）扩散时，应及时进行井控，争取最短时间控制井喷源头，尽可能切断泄漏源。

6.3风险管理措施

为应对油气勘探、开发、集输、天然气（页岩气）净化、炼油化工等生产经营过程中可能发生的重大突发事件，最大限度地保障人民群众生命和财产安全，减轻事故灾害，公司建立了详细周密的应急救援体系，设立了各级应急救援网络。

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

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

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

6.4环境风险应急预案

根据钻井工程特点和经验，并参考其他钻井好的应急预案，编制项目突发环境事件应急预案，见表6-2。

表6-2应急预案主要内容一览表

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	<p>危险目标：钻井地层</p> <p>环境保护目标：测试放喷时，井口周边0-500m为紧急撤离范围。一般撤离范围为井口周边1000m，因预测结果是基于类比数据，当发生井喷失控时，一般撤离范围可根据监测情况决定</p>
2	应急组织机构、人员	<p>组织机构为勘探分公司，钻井队及其管理单位、当地政府。关键依靠钻井队、当地政府。</p> <p>充分、重点发挥地方镇、村级政府的组织能力，纳入应急组织机构中</p>
3	预案分级响应条件	<p>规定预案的级别及分级响应程序：</p> <p>把重大环境污染事故定为三级，一级险情包括：地震、洪水等自然灾害，井喷及井喷失控，重大火灾爆炸事故，集体中毒；二级险情：溢流，井漏，一般火灾爆炸事故，有毒、有害及易燃、易爆物资的泄露；三级险情：除一、二级外的其他险情。</p> <p>二级和三级定性为一般，涉及组织单位为勘探分公司、钻井队、金凤村村委会、渔溪镇政府和巴中市恩阳生态环境局；井喷及井喷失控定为一。涉及组织单位为勘探分公司、钻井队及其管理单位、当地政府。响应程度依次增强。</p>
4	应急救援保障	<p>应急设施，设备与器材等：</p> <p>井场配备防毒、医疗、消防、疏散等应急设施。</p> <p>钻开气层前通知当地医院、消防队等方面救援保障力量以及钻井队主管部门、勘探分公司的应急救援单位</p>
5	报警、通讯联络方式	<p>规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制：</p> <p>协调井队通过广播系统和电话通知。至少在1个小组设2个电话联络点。小组通知人员应指定4人负责通知本小组内的居民。并电话通知当地交警队负责交通保障、管制，不允许非救援车辆进入危险井口周边区域</p>
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	<p>环境应急监测与当地生态环境监测中心站联系。</p> <p>抢险、救援组织协调当地消防队、医院和钻井主管部门及勘探分公司的应急队伍。</p> <p>控制措施主要由钻井队和其管理部门、勘探分公司等部门共同协商控制。</p> <p>井喷失控的关键控制措施：应立即组织撤离井口周边500m的居民。同时保证井喷失控在15min内点火井口燃烧泄漏天然气（页岩气）。将天然气（页岩气）（若含有H₂S）燃烧转化为CO₂、SO₂以及H₂O等</p>
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	<p>应急检测、防护采用井队配备的设备和消防队伍的设备，必要可增加勘探分公司、钻井队主管部门的检测防护设备。清除泄漏必要时可通过消防车喷雾状水溶解将大气污染物转化为地表水污染物</p>
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	<p>紧急撤离区：井口外500m范围为紧急撤离区。撤离路线应根据钻井井场风向标，沿发生事故时的上风方向进行撤离。通过高音喇叭、广播、电话及时通知周边各户居民，保证全部及时通知撤离。</p> <p>一般撤离区：一般撤离范围为井口周边1000m，因预测结果是基于类比数据，当发生井喷失控时，一般撤离范围可根据监测情况决定。在发生事故时应自发和在应急组织机构的带领下及时撤离。撤离路线应根据钻井井场风向标，沿发生事故时的上风方向进行撤离。由于涉及人员多，应通过应急组织机构负责组织撤离，通过广播系统和电话系统通知。由于远处居民不能看到风向标，在通知撤离时要由专业人员根据风向标说明撤离方向。可通过广播系统和电话系统通知，应通过协调村委会通过电话通知到小组，各组至少设立2个联络点。小组负责人指定4人负责通知小组内的居民</p>

9	事故应急救援 关闭程序与恢复措施	<p>规定应急状态终止程序事故现场善后处理，恢复措施邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施：</p> <p>(1) 井喷失控得到控制，伤亡人员得到全部救援和安置，危险区域的居民全部撤离。</p> <p>(2) 恢复措施：对事故伤亡情况进行统计，应做好详细的记录并存档。行政领导组应尽快协调各部做好医疗救护工作，包括医疗经费的提供、受伤人员的住院安排与护理以及善后赔偿等；钻井队主管单位配合相关部门人员对受损设备尽快安排修复并投入生产使用。钻井队主管部门、勘探分公司、当地政府成立事故调查小组，调查原因并按“四不放过”的原则进行事故处理；做出事故调查报告，同时总结事件教训，实行安全事故的教育培训，杜绝类似事件的再次发生</p>
10	应急培训计划	<p>应急计划制定后，平时安排人员培训与演练：</p> <p>着重在钻含气层前的演练，把井口周边500m范围内居民纳入培训、演练队伍。井队安全监督要对井队全体员工进行应急救援培训，提高员工的应急救援能力。加强对组织人员向井场附近居民宣传井喷的危害及相关知识。井队队长及安全员负责指定应急培训计划，定期对应急组织机构成员和应急保障系统、应急信息的有关人员进行综合性应急培训并作好培训记录。应急演练应每个月开展一次，进入气层后半个月开展一次，通过演练掌握应急人员在应急抢险中对预案的熟悉程度和能力，二是加强抢险应急设备的维护保养，检查是否备足所需应急材料</p>
11	公众教育和信息	<p>对井场邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息：</p> <p>安全距离内居民进行公众教育，发宣传册。钻井工程前，要向可能危及居民安全范围内进行安全知识和遇紧急情况时的应急预案教育，提出紧急情况下的安全撤离要求。</p> <p>施工单位应主动联系当地政府，对紧急撤离区范围内的居民通过发放宣传册普及安全知识，内容应有危害程度、防范应急救护措施。对一般撤离区范围居民发放宣传册普及安全知识，内容应有危害程度、防范应急救护措施。</p>
12	夜间特别管理机制	<p>井场配备高音喇叭、防爆灯具，以便夜间事故及时通知周边较近距离的居民，防爆灯具应布置在井场内风向标处，以便井场人员和周边较近居民可判断风向，带领其他人员撤离。</p> <p>井场实行轮班制度，保证夜间各岗位有相应值班人员。对居民进行公众教育、培训中应强调夜间自救内容，要求居民夜间保持通讯设备的畅通，夜间不关手机等教育。强调在钻气层期间夜间保持一定的警惕，提出在夜间事故报警后应立即穿少量衣服，及时保证人员撤离</p>

6.4.1宣传、培训和演习

(1) 公众信息交流：各级政府、各陆上石油天然气开采企业要按规定向公众和员工说明陆上石油天然气开采的危险性及发生事故可能造成的危害，广泛宣传应急救援有关法律法规和陆上石油天然气开采事故预防、避险、避灾、自救、互救的常识。

(2) 培训：陆上石油天然气开采有关应急救援队伍按照有关规定参加业务培训；陆上石油天然气开采企业按照有关规定对员工进行应急培训；各级安全生产监督管理部门负责对应急救援培训情况进行监督检查。各级应急救援管理机构加强应急管理、救援人员的上岗前培训和常规性培训。

(3) 演习：陆上石油天然气开采企业按有关规定定期组织应急救援演习；公司有关专业应急机构和地方人民政府根据自身实际情况定期组织陆上石油天然气开采事故应急救援演习，并于演习结束后向安全监管总局提交书面总结。应急指挥中心每年会同有关部门和地方政府组织一次应急演习。

勘探分公司及所属单位每年至少组织一次井喷失控事故应急的桌面演习或全面演习，并将演习总结报应急办公室。

6.4.2废水外溢事件应急预案

当井场废水外溢造成环境污染时，废水处理工及时报告钻井队队长；队长尽快赶到现场，了解污染大致情况，视污染的不同程度采取不同措施；污染较小，本队有能力处理时，队长可组织人员及时处理，控制污染扩大；当污染较大，处理难度较大，应立即向钻探公司调度室和质量安全环保部汇报，调度室尽快向钻探公司领导汇报，讲清大致情况；并向当地生态环境局汇报；队长组织其他队领导、废水处理工、当班人员，采取有力措施，控制污染扩大；彻底清理污染场地，彻底消除隐患；配合上级有关人员污染事故进行处理。

施工单位必须制定出应急救援预案和与当地政府和有关部门建立相衔接的应急救援体系，并按规定程序报批后进行宣传和演练，加强信息交流，建立与相关方面的通讯联系系统。

6.4.3井喷及井喷失控应急处理预案

井喷时立即启动应急预案，根据事态发展变化情况，事故现场抢险指挥部根据应急领导小组的指令并充分考虑专家和有关意见的基础上，依法采取紧急措施，并注意做好以下工作：

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

(2) 立即向当地政府报告，协助当地政府作好井口500m范围内居民的疏散工作。

(3) 设置观察点，定时取样，监测（大气/空气）中的（天然气（页岩气）和二氧化碳含量/有毒有害气体的浓度），划分安全范围。

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

(5) 继续监测污染区有害气体的浓度，根据监测情况决定是否扩大撤离范围。

(6) 当井喷失控时，应：

a) 立即通知并协助当地政府疏散井口500m范围内的居民和其他人员，根据监测情况，考虑风向、地形、人口密度、受污染程度等情况及时作出风险和危害程度评估，决定是否扩大撤离范围。

b) 关停生产设施。

c) 请求援助。

(7) 在确保人员安全前提下，将氧气瓶、油罐等易燃易爆物品撤离危险区。

6.4.4压裂过程中的应急预案

为了充分预见可能出现的异常情况和完成压裂施工，实现获得最大油气产能的目标，制定以下措施作业方案，作为现场施工时对施工作业参数的控制依据。

(1) 施工砂堵的处理预案：应立即停泵，用2mm油嘴控制放喷，放通后，用压裂车返洗井。洗通后，再试挤，如压力正常，再正常压裂。

(2) 施工中异常情况的处理预案：①压力上升过快（通常净压力与时间双对数曲线斜率大于1）或压力急剧下降：停止加砂，开始顶替。②井口或地面管线漏：立即停泵，关井口闸门，整改后重新施工，如是注前置液阶段，前置液

量要适当多打；如是加砂阶段，则开始顶替，如已无法顶替，则用油嘴控制放喷。

6.4.5 应急撤离路线及人员要求

当井喷时，应立即通知并协助当地政府疏散井口周边附近的居民和其他人员，根据监测情况，考虑风向、地形、人口密度、受污染程度等情况及时作出风险和危害程度评估，决定是否扩大撤离范围。

为了在紧急突发事件情况下保障每位员工和井场周围群众的生命安全，应按正确的方法和方向撤离，每位接到撤离通知的员工和群众应按下列程序撤离：

①群众由当地政府组织撤离，井队员工由井队组织撤离。

②逃生时要轻装撤离，沿逆风方向，并选择地势较高的地方。

③当所处位置离井场很远时，往偏离风向离井场越来越远的方向逃生。逃生时要注意风向，一要沿上风（逆风）方向逃生，二要沿着地面上的高处跑，不要接触低凹处的水源。若所处位置沿上风方向逃生时的近道要经过H₂S严重污染区，则横向绕道避开井场吹来的下风，到达非污染区后，再沿上风方向逃生（离井场越远越好）；若所处位置在井场下风方向的较远处，且风速较小，不能沿上风方向逃生而又无横向逃生小道时，可以最快捷的方式顺风逃生到有横向绕道的地方，再横向逃生避开污染区后向上风方向及沿着地面上的高点方向逃生。

因此发生井喷失控时，井场工作人员及井场周围的居民应首先选择往地势较高的地方逃离，并根据当时风向的逆风向进行逃生。

6.4.6 废水转运应急预案

为防止环境污染，建设单位应制定废水转运应急预案。

（1）发生废水泄漏或者交通事故等导致废水外泄时，现场拉运工作人员和驾驶员在向主管部门报告的同时，应立即采取有效措施，切断废水与河流、农田等之间的泄漏途径，防止废水进入河流或者农田，阻止事态扩大。

（2）建设单位应立即组织人员赶赴现场指挥应急抢险，了解掌握事故动态，采取有效措施，组织实施抢救，防止事态扩大；严格保护事故现场，维护现场秩序，收集相关证据；及时将污染情况和应急工作情况上报。

(3) 结合废水转运应急预案，建设单位定期组织进行应急预案演习和培训，提高废水罐车司机和拉运工作人员对突发环境事件的应急处置能力。

(4) 发生事故后，应由当地专业环境监测队伍负责对事故现场进行环境监测，对事故性质、参数与后果进行评估。监测方案可参照《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）制定。

7环境风险投资

项目环境风险防控措施及投资见表7-1。

表7-1环境风险防控措施及投资一览表单位：万元

序号	风险类型	防控措施	投资
1	井喷和井喷失控	安装防井喷装置等，严格执行井控技术标准和规范，编制应急预案	计入工程投资
2	井漏	配备泥浆监控系统及堵漏应急物资	计入工程投资
3	柴油储运泄漏	柴油罐区设置满足柴油储备量二分之一容积量的围堰，加强柴油储运过程管理	计入工程投资
4	污水池垮塌和废水泄漏	合理选址，对污水池池底和池壁进行防渗处理和承压强度设计，在污水池顶部和周边设置篷布。制定废水泄漏应急预案	计入工程投资
5	废水转运泄漏风险	加强污染物储运过程管理，落实废物转移联单制度，制定废物转运泄漏事故应急预案。	16
6	凝析油、废油、油基岩屑及废油基泥浆等转运泄漏	制定风险应急预案，严格执行《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）、《危险废物环境管理指南陆上石油天然气开采》（公告2021年第74号）等的相关规定	6
7	/	应急疏散	4
8	/	应急监测	4
合计			30

8环境风险评价结论

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

表8-1环境风险简单分析一览表

建设项目名称	巴页2HF井钻探工程				
建设地点	(四川)省	(巴中)市	(恩阳)区	(/)县	(/)园区
地理坐标	经度	106°25'45.50211"	纬度	31° 47' 24.83963"	
主要危险物质及分布	<p>天然气(页岩气)中的甲烷(产生量0.565t,产生场所:井内); 柴油(储存量30t,储存场所:柴油罐区); 折算为37%盐酸(一次使用量4.82t,场所:盐酸罐); 废油(储存量0.15t,储存场所:危废暂存间); 油基岩屑中废油(储存量54.6t,储存场所:岩屑罐); 废油基泥浆中废油(储存量17.8t,储存场所:岩屑罐)</p>				
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	<p>(1)井喷:井喷后会有大量的天然气(页岩气)逸散到空气中,对周围的环境空气造成一定的影响。</p> <p>(2)污水池/污水罐泄漏:一种是泄漏后直接进入地表;另一种是泄漏于地表,由降雨形成的地表径流污染地表水和浅层地下水。钻井废水的主要危害表现在:pH值过高、可溶性盐含量高,含石油类的钻井废水影响土壤的结构,危害植物生长;废水所含的其他有机处理剂使水体的COD、BOD增高,影响水生生物的生长。</p> <p>(3)井漏是钻井过程中遇到复杂地层,钻井液或其他介质(固井水泥浆等)漏入地层孔隙、裂缝等现象。若漏失地层与含水层之间存在较多的断裂或裂隙,漏失的钻井液就有可能顺着岩层断裂、裂隙进入地下水,造成地下水污染。</p> <p>(4)废水转运过程中泄漏导致废水外溢,将污染土壤和水体,影响农作物和水生生物生长发育。</p> <p>(5)柴油运输和储存中泄漏可能污染地表水和地下水,对生态环境和社会影响很大,也可能引起火灾爆炸,造成人员伤亡及财产损失。</p> <p>(6)废油、油基岩屑及废油基泥浆收集和运输的风险:项目产生的废油、油基岩屑及废油基泥浆等若处置不当会污染周边的环境。此外,转运过程中若出现交通事故,导致污染物泄漏,会造成水体和土壤污染。</p>				
风险防范措施要求	<p>①安装防井喷装置等,严格执行井控技术标准和规范,当井喷失控时,由现场总负责人或其指定人员向当地政府报告,协助当地政府做好井口500m范围内的居民紧急疏散工作。</p> <p>②加强对周边3km居民的教育培训,遇到此类事故应立即撤离泄漏点,撤离距离根据应急监测确定。企业应在可能的泄漏点周边设置便携监测仪,确定浓度,根据浓度确定具体撤离范围。企业同时应对事故后主要是堵漏,通过井口周边放喷管放喷燃烧泄压,减少周边地表泄漏点泄漏量,对地表泄漏点进行点火燃烧。</p> <p>③井场采用清污分流系统,防止井场雨水进入污水池,并定期进行维护,从而有效控制因暴雨而导致污水池的外溢。</p> <p>④加强井场防渗等级,避免污染物入渗,采取分区防渗措施。</p> <p>⑤废水外溢应急措施: 一旦发生废水外溢,要立即启动废水外溢应急预案,建议设置地表水三级防控机制,防止井场内污水对外环境造成不利影响。</p>				

第一级防控措施是在钻井作业污染物区、环保装置区四周设置污水沟，截留污水，防止污水事故泄露；并在井场四周雨水边沟出水口设置监控池，构筑生产过程中环境安全的第一层防控网。

第二级防控措施是设置应急池1000m³，与污水池合建常态为空置状态，作为事故应急池使用，收集井场产生的事故废水，确保废水不外排。

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

⑥加强废水转运管理措施，建立废水转运联单制度。

⑦按照相关规范存储柴油及危险废物等，合理设置安全距离，加强管理，定期进行员工培训。

⑧加强废油桶、岩屑罐等的日常管理，加强员工风险防范意识教育，严格按照操作规程操作；转运过程做好转运台账，严格实施转运联单制。

⑨制定应急预案时，严格遵守相关规定。

项目相关信息及评价说明：

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）4.3中评价工作等级划分要求，项目环境风险评价等级为简单分析。按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，本项目只做定性说明。