

铁北1侧井试采地面工程

环境影响报告书

(公示本)

建设单位：中国石油化工股份有限公司中原油田
普光分公司

编制单位：四川省众诚瀚蓝科技有限公司

二〇二五年四月

打印编号: 1741326648000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	u71290		
建设项目名称	铁北1侧井试采地面工程		
建设项目类别	05--008陆地天然气开采		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司		
统一社会信用代码	915117006653749396		
法定代表人 (签章)	曹英斌		
主要负责人 (签字)	肖真		
直接负责的主管人员 (签字)	贺贤伟		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	四川省众诚瀚蓝科技有限公司		
统一社会信用代码	91510107MA64RMYB5L		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
史云杰	20201103551000000010	BH010177	史云杰
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
史云杰	概述、总则、环境影响预测与评价、环境风险预测与评价	BH010177	史云杰
袁平	工程分析、环境现状调查与评价、结论与建议、环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济损益分析、清洁生产与总量控制、环境管理与环境监测	BH029981	袁平

目录

目录	II
概 述	1
1. 总则	13
1.1. 编制依据	13
1.2. 评价目的和工作原则	18
1.3. 建设项目产业政策、污染防治政策和规划符合性分析	19
1.4 项目外环境关系及选址合理性分析	104
1.5 环境影响因子识别和筛选	114
1.6 环境功能区划	121
1.7 评价标准	122
1.8 评价等级和评价范围	128
1.9 评价方法与评价重点	147
2 工程分析	148
2.1 已建工程和相关工程建设情况	148
2.2 项目概况	154
2.3 项目产排污分析	176
2.4 污染源源强核算	194
2.5 试采期满污染源及污染物排放情况	219
3. 环境现状调查与评价	221
3.1. 自然环境现状	221
3.2. 环境质量现状评价	226
3.3. 生态环境调查与评价	239
3.4. 调查方法	242
3.5. 陆生植物资源现状	252
3.6. 陆生动物资源现状调查	265
3.7. 水生生物资源现状	271
3.8. 生态系统现状调查及评价	272
3.9. 土地利用现状	280

3.10. 对景观影响预测与评价	281
3.11. 公益林和天然林分布现状	284
4. 环境影响预测与评价	286
4.1. 生态环境影响分析	286
4.2. 地表水环境影响分析	305
4.3. 地下水环境影响分析	322
4.4. 环境空气环境影响分析	341
4.5. 声环境影响分析	350
4.6. 固体废物影响分析	358
4.7. 小结	360
4.8. 土壤环境影响预测与评价	361
5. 环境风险预测与评价	369
5.1. 评价依据	369
5.2. 评价目的及重点	369
5.3. 风险调查	369
5.4. 环境风险潜势判定	370
5.5. 评价等级及评价范围	373
5.6. 风险识别	373
5.7. 风险事故情形分析	381
5.8. 环境风险防范措施	385
5.9. 环境风险防范应急预案	394
5.10. 小结	400
6 环境保护措施及其可行性论证	403
6.1 施工期环境保护措施及可行性分析	404
6.2 试采期生态环境保护措施及可行性分析	422
6.3 项目完工及试采结束后环境保护措施及可行性分析	429
7 环境影响经济损益分析	431
7.1 项目投资建设概况	431
7.2 “三效益”分析	432

7.3 环境经济损益分析结论	434
8 清洁生产与总量控制	435
8.1 清洁生产分析	435
8.2 总量控制	436
9 环境管理与环境监测	438
9.1 环境管理	438
9.2 污染物排放清单	439
9.3 环境监测	445
9.4 排污许可申请	448
9.5 竣工环境保护验收	448
10. 结论与建议	452
10.1. 项目概况地理位置	452
10.2. 环境质量现状	452
10.3. 项目产业政策符合性和选址合理性分析	453
10.4. 环境影响评价结论	454
10.5. 环境风险分析	456
10.6. 清洁生产和总量控制	456
10.7. 环境经济损益分析	457
10.8. 环境管理与监测计划	457
10.9. 综合评价结论	457
10.10. 要求与建议	457

附图：

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目所在地土地利用现状图
- 附图 3 铁北 1 侧井试采站周边 500m 外环境关系图
- 附图 4 管线周边 200m 范围环境保护目标分布图
- 附图 5-1 项目环境空气、噪声、土壤、地下水监测点位布点图
- 附图 5-2 项目噪声、地表水、地下水水位监测点位布点图
- 附图 6 项目平面布置和分区防渗图
- 附图 7 项目所在地水系图
- 附图 8 项目所在区域水文地质图
- 附图 9 项目与生态保护红线位置关系图
- 附图 10 项目与永久基本农田位置关系图
- 附图 11 典型生态措施平面图
- 附图 12 项目生态保护措施布置图
- 附图 13 水生生态范围评价图
- 附图 14 陆生生态范围评价图
- 附图 15 生态监测点位图
- 附图 16 生态调查样方、样线分布图
- 附图 17 生态评价范围土地利用类型图
- 附图 18 生态评价范围生态系统类型图
- 附图 19 生态评价范围植被类型图
- 附图 20 生态范围植被覆盖度空间分布图
- 附图 21 生态评价范围公益林、天然林分布图
- 附图 22 生态评价范围重要物种分布图
- 附图 23 生态评价范围重要物种适生区预测图（灰胸竹鸡、山噪鹛）
- 附图 24 生态评价范围重要物种适生区预测图（黑眉锦蛇、乌梢蛇）

附件：

- 附件 1 铁北 1 侧井试采地面可行性研究报告批复
- 附件 2 铁北 1 侧试采站用地批复 371 号

附件 3 铁北 1 侧 HF 探井工程环境影响报告表的批复

附件 4 关于试采层位名称变更的说明

附件 5 赵家坝污水处理站环评批复

附件 6 赵家坝污水处理站环保验收意见

附件 7 普光 3 回注井环评批复

附件 8 普光 3 回注井环保验收意见

附件 9 普光天然气净化厂危废仓库环评批复

附件 10 水土流失区划文件

附件 11 达州市水务局关于水土保持“两区”划分的公告

附件 12 类比气田水检测报告

附件 13 类比天然气检测报告

附件 14 项目土壤、地下水检测报告

附件 15 项目地表水、环境空气、噪声监测报告

附件 16 委托书

概 述

一、项目建设背景及必要性

1、建设背景

川东北地区天然气资源十分丰富，是中国石化海相碳酸盐岩领域油气勘探开发的重要基地。中国石化在川东北地区登记矿权区块有 7 个，其中勘查登记项目名称为“四川省四川盆地宣汉—达县地区石油天然气勘查”的矿权区块（即普光气田），主要勘探领域包括海相中、古生界（Z~T₂），陆相中（T₃），新生界（J~N），矿权面积 1116.089km²。普光气田矿权区块位于四川盆地川东达州宣汉县境内，矿区勘探工作始于 20 世纪 50 年代，自 2001 年始，针对海相富气层系开展三维详查取得突破，从而发现普光气田。2009 年普光气田建成并成功投产，经过十余年的稳定运行，普光气田累计为长江中下游 6 省 2 直辖市逾 80 个城市、数千家企业、近 2 亿人口供应天然气 573 亿立方米，向社会供应硫磺 1635 万吨。

2005 年 11 月，为发展中国石化上中下游一体化优势，加快川东北天然气开发和化工利用工作进程，满足川气东送的需求，国家发展和改革委员会以发改办能源〔2005〕2470 号文《国家发展改革委办公厅关于四川普光气田开发项目备案确认的函》同意四川普光气田项目立项，预计普光气田 2011 年达到 150 亿方/年总体生产能力。2007 年，中国石油化工股份有限公司中原油田分公司委托北京师范大学环境科学研究院编制完成《中国石化普光气田开发工程环境影响报告书》，委托北京飞燕石化环保科技发展有限公司编制完成了《普光天然气净化厂工程环境影响报告书》和《普光气田川气东送管道工程环境影响报告书》；原国家环保总局以环审〔2007〕76 号文予以批复，2017 年中国石油化工股份有限公司中原油田分公司委托原环境保护部环境工程评估中心完成《中国石化普光气田开发及川气东送管道工程——普光气田开发工程环境影响后评价报告书》并完成备案。

铁北 1 侧井（别名铁北 1 侧 HF 井）是中原油田分公司在四川盆地川东断褶带黄金口构造带铁山构带分水岭构造部署的一口勘探评价井，井型为水平井，设计井深 6864.63m（斜深）/5243.98m（垂深），目的层为二叠系大隆组（原二叠

系龙潭组，名称变更说明见附件4），完钻层位为二叠系大隆组。铁北1侧井探井工程于2024年1月11日取得了环评批复（宣环审〔2024〕2号），该项目于2024年2月开始进行钻井工程施工，于2025年2月钻至井深6864.63m（斜深）完钻，产气层位为二叠系大隆组。目前，该项目正在开展竣工环境保护验收工作。

本项目铁北1侧井类比同产气层的类似气井雷页1井，雷页1井位于普光南部雷音铺构造，水平井完钻层位二叠系大隆组，完钻井深5880m/4364.53m（垂）。雷页1井试采总体表现出超高压、裂缝型页岩气藏特征，截至2023年10月7日，雷页1井已累产气312.9万方，目前油压52.4MPa。试采效果好，证实了普光探区二叠系页岩气的勘探潜力。

因此，为落实铁北1侧井储层含气性，2025年1月，中国石油化工股份有限公司西南油气分公司决定开展铁北1侧井上试工作。根据《气藏试采地质技术规范》（SY/T6171-2016），需通过试采地面工程，获取足够的动态资料，深化气藏特征认识，进一步落实产能，评价动态储量，研究生产特点和变化规律。

为此，中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司决定实施铁北1侧井试采地面工程（以下简称“本项目”），本项目于2024年12月组织编制了铁北1侧井试采工程可行性研究报告，中原油田分公司对该可研报告进行了批复（见附件1），同意开展试采工作，并建设铁北1侧井试采地面工程。本项目建设内容包括：新建铁北1侧井试采站1座，位于四川省达州市宣汉县大成镇大地村1组，设计试采规模为 $10\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，试采站内包括设置工艺装置区、采出水罐区、辅助生产区和放空区；新建铁北1侧井试采站埋地敷设至毛-达线3#阀室集输管线一条（铁北1侧井原料气分输至3#阀室汇集并完成交接计量后，经已有集气干线输至普光集输净化系统处理后外输），管线采用PSL2无缝钢管（钢管等级L245N，D168.3×7.0），长度为4.8km，设计集输规模为 $20\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力为6.3MPa。

根据天然气检测报告（见附件14），本工程天然气不含硫化氢，试采期两年，试采结束后若产气性较好，则转为生产井，纳入区块环评并另行开展环境影响评价；若产气性不好，试采结束后则拆除相关设备，将井站井口用水泥封固，井口之外区域恢复土地原有性质。

本项目井站依托原钻井工程用地，输气管线为临时工程，不新增占地；若

后期转为生产井，开采工程、输气管线工程应办理环评，办理相关用地手续。本项目为天然气的试采项目，不涉及钻井工程，不涉及新建井、加密井、调整井等工程，勘探井转为生产井另行环评。

2、环境影响评价依据

根据《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）第五条规定：“未确定产能建设规模的陆地油气开采新区块，建设勘探井应当依法编制环境影响报告表。海洋油气勘探工程应当填报环境影响登记表并进行备案。确定产能建设规模后，原则上不得以勘探名义继续开展单井环评。勘探井转为生产井的，可以纳入区块环评。”铁北 1 侧井隶属于普光气田区块，为评价铁山构造宽缓背斜大隆组页岩储层含气性及产能，本项目通过配套建设天然气试采及内输管道建设工程，试采期为 2 年，实施的主要目的是了解铁北 1 侧井的实际生产能力和生产动态规律，从而加快推进普光气田区块二叠系大隆组气藏滚动勘探开发进程，认识气藏开发特征、确定开发技术对策和合理开发规模，不涉及勘探井转为生产井，不属于新区块开发和滚动开发项目。综上所述，本项目以单井形式开展环评，本项目的建设符合《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）。

本项目试采站位于达州市宣汉县大成镇、临时输气管线位于达州市通川区蒲家镇，根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号）的通知，本项目属于四川省国家级水土流失重点治理区名单中所列区县，详见下表。

表1-1 四川省国家级水土流失重点治理区名单

重点治理区	
嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 GII2	巴中市：巴州区、恩阳区、平昌县；成都市：金堂县、简阳市；达州市：达川区、大竹县、开江县、渠县、 通川区、宣汉县 ；德阳市：中江县；广元市：苍溪县、剑阁县；乐山市：犍为县、井研县；眉山市：仁寿县；绵阳市：三台县、盐亭县、梓潼县；内江市：威远县、资中县；南充市：阆中市、仪陇县、营山县；遂宁市：大英县；宜宾市：宜宾县；资阳市：安岳县、乐至县、雁江区；自贡市：荣县（31）

根据达州市水利局《关于水土保持“两区”划分的公告》“以下简称《公告》”，本项目涉及《公告》中“附件 1 达州市水土流失重点防治区划分表”中所列生态分区中“II区-重点预防区”及“III区-重点治理防区”，具体详见下表。

表1-2 达州市水土流失重点防治区划分表

生态分区	治理分区	乡镇
II	重点预防区	宣汉县：龙泉乡、渡口乡、三墩乡、白马乡、 大成镇 、东乡镇、柳池乡、清溪镇、普光镇、桃花乡、双河镇、七里乡、柏树镇、天生镇、石铁乡、新华镇、厂溪乡、凤鸣乡、红峰乡（19）
	重点治理区	宣汉县：三墩乡、土黄镇、樊吟镇、漆碑乡、华景镇、白马乡、庆云乡、马渡乡、隘口乡、清溪镇、老君乡、普光镇、峰城镇、凤林乡、五宝镇、天台乡、三河乡、君塘镇、明月乡、东乡镇、红岭乡、大成镇、柳池乡、东林乡、庙安乡、天宝乡、柏树镇、黄金镇、毛坝镇、胡家镇、花池乡、土主乡、南坪乡、观山乡（34）
III	重点预防区	达川区：道让乡、洛车乡、虎让乡、堡子镇、米城乡、桥湾镇（6） 宣汉县：南坝镇、下八镇、黄石乡、芭蕉镇（4） 通川区：复兴镇、东岳镇、双龙镇、檬双乡、龙滩乡、新村乡、江陵镇、莲花湖管委会（8）
	重点治理区	达川区：沿河乡、香隆乡、永进乡、米城乡、桥湾镇（5） 宣汉县：茶河乡、塔河乡、上峡乡、凉风乡、南坝镇、下八镇、黄石乡、芭蕉镇（8） 通川区：罗江镇、青宁乡、碑庙镇、金石镇、安云乡、 蒲家镇 、北山镇、梓桐镇（8）

由上表可知，本项目涉及水土流失重点预防区及治理区。

综上，根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》中相关要求，一切新建、扩建、技改项目必须进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理目录（2021年版）》，本项目应属于“五、石油和天然气开采业”中“07.陆地天然气开采0721”，由于本项目临时占地范围涉及永久基本农田、涉及水土流失重点预防区及治理区等环境敏感区，故本项目应编制环境影响报告书。

为此，中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司委托四川省众诚瀚蓝科技有限公司（以下简称“我公司”）承担此项工作。我公司在接受委托后，派有关技术人员对该项目进行了现场踏勘和资料收集，按照相关技术规范、导则要求，编制完成了本项目环境影响报告书。

二、项目特点

本项目为铁北1侧井试采地面工程建设项目。

试采层位：二叠系大隆组

试采方式：采取井组试采

试采井：铁北1侧井

气藏分类：为不含硫气藏

铁北1侧井为现有井，目前已完钻，本项目主要开展地面试采工程建设、输气管线建设等工程，建成后进行试采，试采时间不超过2年。铁北1侧井开采的原料气分输至3#阀室汇集并完成交接计量后，经已有集气干线输至普光集输净化系统处理后外输。试采产生的采出水定期拉运至赵家坝污水处理站（1号气田水处理站）处理，达标后管输至普光3井回注站回注，不外排。

本项目包括试采站工程和集输管线工程（不含钻井工程、采出水回注工程等，均依托现有，不涉及井下施工），兼具生态影响和污染影响的特点：生态环境影响主要体现在施工期土地占用、植被和土壤破坏、水土流失及生态景观破坏等方面；施工期污染影响主要为设备噪声、扬尘、施工废水、试压废水等。试采期污染影响主要为采出水、设备噪声、放空废气、水套加热炉废气、除砂废渣、检修废渣、采出水罐沉渣等。施工期和试采期污染物的处置方式如下表所示：

表 1-3 施工期和试采期各污染物处置措施一览表

时段	产污	处置方式
施工期	废水	1、生活污水：依托租住房屋已有生活污水处理系统处置；2、试压清管废水：站场管道试压废水经管道出水口排入沉淀池（2m ³ ），经沉淀后回用于站场施工机械洒水降尘，不外排。输气管线清管废水（包含氮气扫水余水）经管道出水口排入沉淀池，沉淀池位置和容积根据施工现场管道分段情况决定，清管废水经沉淀后回用于施工场地洒水降尘及施工机械、车辆冲洗，不外排；3、施工机械、车辆冲洗废水：管线工程产生的冲洗废水采用隔油沉砂池收集处理后回用于集输管线施工作业区洒水降尘及车辆设备冲洗，不外排。隔油沉砂池位置和容积根据施工现场实际情况确定。4、泥浆废水：本项目桁架穿越钟庙河建设跨河支墩，施工采用钻孔灌注桩基础，灌注出浆排入泥浆罐进行土石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，沉淀下来土石即为钻渣，需要定期清理。在钻进过程中，钻渣与泥浆混合物从孔内被砂石泵吸出，经过过滤除去颗粒较大的钻渣或中、细砂颗粒后流入排浆槽内，从排浆槽流入泥浆罐中，通过泥浆罐对泥浆进行自然沉淀后，经泥浆罐与储浆池的连接口流入储浆池，再从储浆池利用泥浆泵送入泥浆旋流器中，滤掉特细的粉细砂颗粒，然后返回孔内，循环利用，不外排。项目顶管施工及涉水围堰施工过程中会产生少量泥浆废水，由泵抽出，泵入在沟渠穿越点附近设置的简易沉淀池，沉淀处理后回用于施工作业带洒水降尘，及车辆设备冲洗，不外排。
	废气	施工扬尘、汽车尾气、少量焊接烟气、防腐漆挥发废气（注：输气管道施工不涉及防腐漆挥发废气，仅试采站施工产生防腐漆挥发废气）等利用大气自然稀释，产量很少，对周围环境影响较小。
	固废	土石方回填，不能回填的就近堆放在管沟两侧，施工完毕后及时清运到政府指定的建筑垃圾填埋场处理；生活垃圾送环卫部门处理、施工废料优先回收利用，不能回收利用的和建筑废渣一起清运到周边合法建筑垃圾填埋场处置。冲洗废水浮油收集后定期交由有危废资质单位收集处置，不在施工场地内暂存。清管废渣经统一收集后，委托手续齐全

时段	产污	处置方式
		且有处理能力的建材公司综合利用。项目顶管施工废泥浆及跨河支墩施工钻渣（泥浆）：顶管施工设置泥浆罐，施工过程中返回的泥浆过滤出钻渣后循环使用，施工结束后废弃泥浆经干化后委外手续齐全且有处理能力的建材公司综合利用。防腐刷漆废物：暂存于普光天然气净化厂危险废物库房内，后交由有危险废物处理资质的单位处置。
	噪声	仅白天施工，降低运输车辆车速、合理布局施工场地等。
试采期	废水	1、生活污水：利用生活污水预处理池收集定期由密闭罐车拉运至周边生活污水处理厂处理；2、采出水：由站内采出水罐收集，定期通过密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站（1号气田水处理站）达到《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）中注入水基本要求后管输至普光 3 井回注站回注处理。
	废气	1、水套加热炉废气：采用低氮燃烧装置处理后通过自带 8m 高排气筒排放；2、事故放空和站内检修废气：采用放空管燃烧处理后 15m 高排气筒排入大气环境。
	固废	1、除砂废渣、采出水罐沉渣和检修废渣：均属于一般固废，经收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（砖厂或水泥厂等）。2、分子筛脱水撬内分子筛使用时产生的废分子筛，废分子筛每 3 年更换 1 次一般工业废物，收集后定期交由当地具备处理工业废物能力的单位处置（其中废分子筛若厂家可回收则交由厂家回收）。3、清管废渣：经场内统一收集后，
	噪声	试采期几乎不产生噪声，试采站噪声主要来源于站内设备运行及事故、检修状况放空噪声，通过选用低噪声设备，安装减振基础等措施后，能有效减少对周围环境的影响。天然气放空前，应事先及时通知站场附近居民，根据《放空工艺操作规范》，放空管周围 50m 范围内不得有人员靠近。

三、环境影响评价工作过程概述

我公司在接受建设单位环评委托后，随即组织技术人员奔赴现场进行踏勘，在现场调查和资料收集的基础上，开展了深入细致的报告编制工作。本次环评工作主要分为以下几个阶段：

第一阶段：根据建设单位提供的项目技术方案等有关资料，首先确定项目是否符合国家和地方有关法规、政策及相关规划；然后根据建设单位提供的关于本项目的资料，进行初步的工程分析，识别环境影响因素、筛选评价因子，明确评价重点、环境保护目标，确定评价工作等级、评价范围和标准。

第二阶段：委托有资质的环境监测单位对项目区域环境现状本底质量进行了调查和监测，以便了解选址所在地环境现状质量状况；在此基础上，进行详细的工程分析，确定各污染因素污染源强，然后进行各环境要素影响预测与评价。

第三阶段：对项目拟采取环保措施进行技术经济论证，给出项目环境可行结论。环评单位依据环境影响评价技术导则的有关技术要求，在认真分析预测和公众参与意见的基础上，编制完成了环境影响报告书，并上报达州市生态环境局组织审查。

项目环评报告书编制过程中，我公司主要从事现场勘查，资料收集，现状监测方案、环评公示内容的起草、报告书编制工作，中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司负责提供相关工程技术资料。

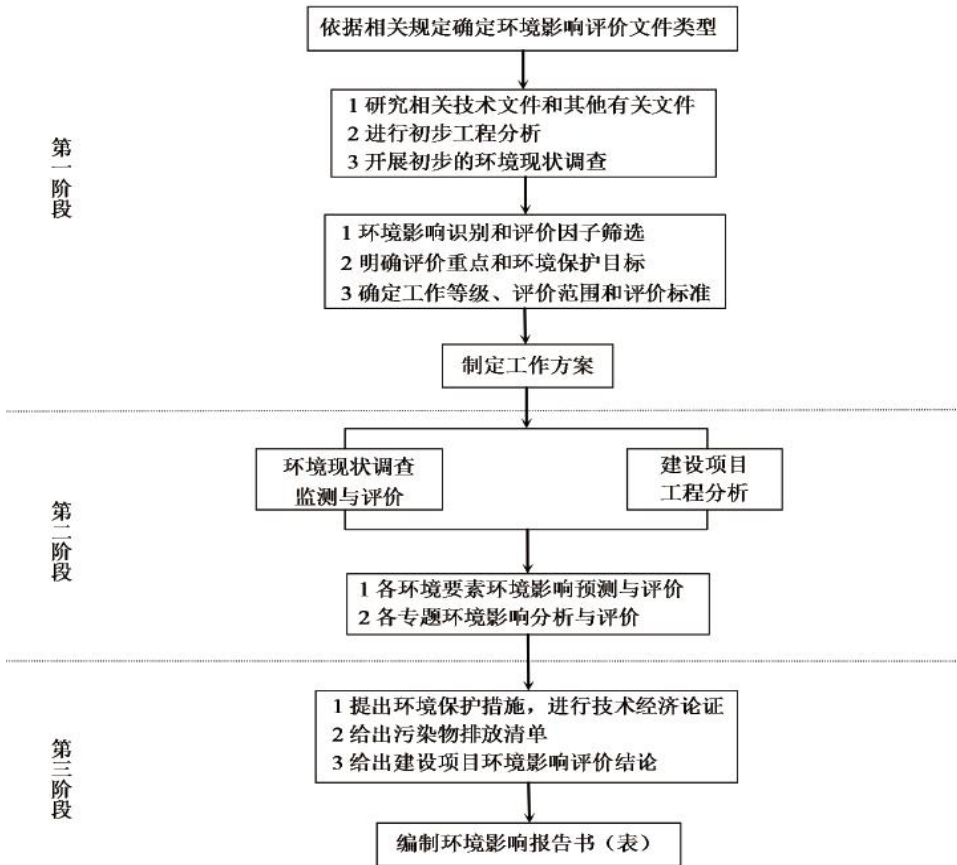


图 1.1-1 本次评价工作路线图

四、分析判定相关情况

（1）编制依据

本项目属于天然气试采及内输管道建设工程，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）有关规定，该项目需编制环境影响报告书，判定依据见下表：

表1-4 建设项目环境影响分类管理名录

项目类别		报告书	报告表	登记表
环评类别				
五、石油和天然气开采业 07				
07	陆地石油开采 0711	石油开采新区块开发；页岩油开采；涉及环境敏感区的（含内部集输管线建设）	其他	/

注：本项目临时占地范围涉及永久基本农田、涉及水土流失重点预防区及治理区。

（2）产业政策符合性

本项目为天然气试采及内输管道建设工程，属于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中“**B0721 陆地天然气开采**”，对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于其中**第一类“鼓励类”中第七条“石油类、天然气”中第2款“油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”类项目**。因此，本项目符合国家现行产业政策。

（3）选址符合性

本项目试采站位于达州市宣汉县大成镇、临时输气管线位于达州市通川区蒲家镇，均位于农村地区。本项目试采站井站依托原钻井工程用地，不新增占地，输气管线为临时工程。本项目试采站根据达州市自然资源和规划局出具的《关于铁北1侧HF井探井工程（宣汉县）项目临时用地的批复》（达市自然资规函（2024）371号），本项目试采站用地性质为农用地。同时，根据套合“三调数据”，输气管线临时用地类型涉及永久基本农田、天然林和公益林等。

因此，本次环评要求：建设单位应在开工建设前取得用地手续，在开工建设前需取得合法合规的永久基本农田临时占用手续，临时占用基本农田需按照临时使用土地合同、土地复垦方案进行施工和复垦，确保耕地面积不减少、质量不降低、临时占地土地使用功能不降低。且在开工建设前按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定在开工前取得使用林地手续。本项目所在区域为宣汉县水土保持重点治理区，环评要求：建设单位在施工期和运营期严格落实水土保持措施，防止造成水土流失。

（4）规划符合性

项目建设符合《四川省主体功能区划》、《四川省矿产资源总体规划（2021-2025年）》、《四川省矿产资源总体规划（2021-2025年）环境影响报告书》及其批复、《四川省“十四五”生态环境保护规划》（川府发〔2022〕2号）、《四川省“十四五”能源发展规划》、《达州市国土空间总体规划（2021-2035）》等相关规划的要求；项目建设符合《石油天然气开采业污染防治技术政策》、《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》等相关政策的要求。

（5）“生态环境分区”符合性

对照《达州市人民政府办公室关于加强生态环境分区管控的通知》（达市府发办函〔2024〕31号）中相关要求，项目不在生态保护红线内、未超出环境质量底线及资源利用上线、未列入环境准入负面清单内，本项目的建设符合“达市府发办函〔2024〕31号”中相关要求相符。

对照《四川省生态环境厅办公室关于印发《产业园区规划环评“生态环境分区”符合性分析技术要点（试行）》和《项目环评“生态环境分区”符合性分析技术要点（试行）》的通知》（川环办函〔2021〕469号），本项目严格执行环评提出的各项污染治理措施的前提下，可实现污染物达标排放，同时项目不涉及生态红线，未超出资源利用上线和环境质量底线，符合区域生态环境准入清单管控要求，故本项目建设符合“生态环境分区”管控要求。

（6）与长江保护法律法规文件的符合性

本项目为天然气试采及内输管道建设工程，位于长江流域范围内，项目符合《中华人民共和国长江保护法》、《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017〕88号）、《长江保护修复攻坚战行动计划》（环水体〔2018〕181号）、《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》、《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》、《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》等文件要求。

综上所述，项目符合国家产业政策、法律法规和相关规划及规划环评中相关要求。

五、关注的主要环境问题及环境影响

根据分析，该项目主要关注的环境问题如下所示：

（1）选址合理性

线路沿线地貌主要为山地，沿线交通较发达。选线时已尽量考虑了避让永久基本农田、生态保护红线、饮用水水源保护区等重要生态环境敏感区，尽可能避开了滑坡、崩塌等地质灾害频发、易发段，同时避绕了经过乡镇的所有规划区范围，尽量避绕森林植被集中分布区，不可避让的区域沿边缘设计线路，避开了集镇等人口密集区，线路走向尽量依靠现有公路、机耕道，以方便物资及设备运输；同时合理利用了地形条件，降低了工程施工难度，线路走向减少了与天然和人工障碍的交叉。

本工程管道中心线与沿线两侧居民点的最近距离为8m，满足《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）“4.1.1 第10条埋地管道与建“构”筑物的间距应满足施工和运行管理需求，且管道中心线与建构筑物物的最小距离不应小于5m”的要求。

此外，本项目不位于四川省达州市划定的生态保护红线区域内，与达州市“生态环境分区”不冲突；本项目未位于自然保护区、森林公园、风景名胜区等生态敏感区范围内，拟建试采站和集输管线不涉及集中式饮用水源保护区；管线建设涉及永久基本农田和公益林、天然林，本项目采用埋地敷设的方式进行集输管道敷设，穿越永久基本农田的地方尽量沿着田坎敷设，减小对农田耕作的影响。管线敷设属于临时占地，本环评要求：在开工建设前需取得合法合规的永久基本农田临时占用手续和林地手续，施工过程中严格落实环保措施。

因此，从环境保护的角度考虑，本工程管道走向选址是合理的。

（2）总图布置合理性

站场平面布置根据功能需要，值班室、控制室、机柜间、配电室、微型消防站、工具间、员工休息区，供日常生产运行调度使用，工艺装置设有水套加热炉、两相分离计量装置、分子筛脱水撬、采出水罐等设备，仪控、电气、消防、给排水、结构、建筑等专业和相关设施。

（3）生态影响

项目穿越涉及环境敏感区主要有永久基本农田（仅临时占地涉及）、公益林、天然林、水土流失重点预防区和重点治理区。

施工期会产生一定的影响，管道沿线穿越的生态系统类型主要包括森林生态系统和农业生态系统等。管道沿线土地利用类型主要有耕地、林地、园地、其他农用地、建设用地和未利用地等；主要的植被类型有柏木（*Cupressus funebris*）林、马尾松（*Pinus massoniana*）林、杉木林、栎林、桤木（*Alnus cremastogyne*）林、蔷薇灌丛、白茅（*Imperata cylindrica*）草丛等；主要的动物经调查访问和沿途观察，附近的野生动物主要是适合栖息于旱地、居民点周边的种类，如农田常见的两栖类、爬行类和麻雀等常见鸟类，无大型野生动物，也无国家保护的珍稀野生动物，主要为家禽家畜有鸡、鸭、牛、羊、猪等。

工程建设过程中将占用一部分土地资源，对沿线区域的耕地和永久基本农田

有一定的影响，本工程仅临时占地涉及永久基本农田。临时占地对土地资源的占用是短期可逆的。工程对生态环境的影响集中在施工期，随着项目水保及生态防护措施的落实，区域生态环境将逐步恢复。故本工程对生态环境的影响属可接受范围。

（4）水、气、声、固废影响

①废气：施工期主要是开挖扬尘、部分机械设备运行产生的废气（主要污染物 NO_x 、 CO ）等；试采期主要为水套加热炉废气、非正常工况下的检修废气和事故放空废气。环评中注重施工期废气的环境影响分析和试采期废气的达标排放及影响分析。

②废水：施工期主要是施工人员生活污水，施工机械、车辆冲洗废水、试压清管废水以及泥浆废水；试采期主要为分离器产生的采出水与场站值班人员生活污水。环评中注重施工期废水处理的可行性和可靠性论证，试采期采出水依托处置可行性分析。

③噪声：施工期为各类机械设备产生的噪声；试采期主要为试采站节流阀等因节流或流速改变造成部件的机械振动而产生的一定噪声。环评中注重施工期和试采期噪声控制措施的可行性论证。

④固体废物：施工期主要是废弃土石方、生活垃圾、施工废料、建筑废渣、清管废渣、冲洗废水浮油、顶管施工废泥浆、跨河支墩施工钻渣（泥浆）、防腐刷漆废物等；试采期主要是场站值班人员生活垃圾、除砂废渣、检修废渣、清管废渣、采出水罐沉渣等。环评中注重施工期固体废物处置的可行性进行论证。

⑤生态环境：施工期生态环境影响主要来自集输管线施工过程中施工机械和人员的践踏等活动，以及工程临时占地、施工产生的固体废物等对土壤、生态环境的影响；试采期主要为生态恢复。环评中注意对生态环境保护措施的可行性进行论证。

⑥环境风险：主要为输气管道、采出水罐等受影响而产生泄漏风险。

六、环境影响评价主要结论

本项目符合国家产业政策，与当地规划相容，符合石油天然气发展规划；所在区域环境空气质量现状较好；建设期间对生态环境、地表水、地下水、大气、土壤、声环境影响小，不改变区域的环境功能；该项目达到清洁生产国内先进水平

平，采用的环保措施可行，社会、经济效益十分显著；建设项目环境可行，选址、选线合理；该工程采取的环境风险措施可靠，在落实风险防范措施后，环境风险达到可接受水平；所采取的废水、废气、固体废物和噪声防治措施以及水土保持措施可行有效，在建设过程中认真落实报告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。从环境角度而言，无明显制约项目建设的环境因素，本项目选址、选线是可行的。

综上，项目建设无明显制约的环境因素，建设过程中认真落实报告提出的各项污染防治、生态保护措施和应急措施后，从环境保护角度而言，本项目建设是可行的。

1. 总则

1.1. 编制依据

1.1.1. 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014年修订,2015年1月1日起施行);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年修订,2018年12月29日起施行);
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年修订,2018年10月26日起施行);
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017年修订,2018年1月1日起施行);
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年修订,2020年9月1日施行);
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2021年修订,2022年6月5日施行);
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018年修订,2019年1月1日施行);
- (8) 《中华人民共和国长江保护法》(2021年3月1日起施行);
- (9) 《中华人民共和国环境保护税法》(2018年1月1日);
- (10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012年7月1日);
- (11) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2018年修正,2018年10月26日起施行);
- (12) 《中华人民共和国安全生产法》(2021年修订,2021年9月1日起施行);
- (13) 《建设项目环境保护管理条例》(2017年修订);
- (14) 《中华人民共和国节约能源法》(2018年10月26日修订);
- (15) 《中华人民共和国水土保持法》(2011年3月1日);
- (16) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2023年5月1日);
- (17) 《中华人民共和国森林法》(2019年12月29日);

- (18) 《基本农田保护条例》（2011年1月8日）；
- (19) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日）；
- (20) 《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月1日起施行）；
- (21) 《危险化学品安全管理条例》（国务院第591号令）；
- (22) 《四川省环境保护条例》（2018年1月1日）；
- (23) 《四川省固体废物污染环境防治条例》（2022修订版）。

1.1.2. 相关政策

- (1) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；
- (2) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；
- (3) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；
- (4) 《水污染防治行动计划四川省工作方案》（川府发〔2015〕59号）；
- (5) 《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》（川府发〔2016〕63号）；
- (6) 《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81号）；
- (7) 四川省空气质量持续改善行动计划实施方案（川府发〔2024〕15号）；
- (8) 《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24号）；
- (9) 《天然气利用管理办法》（2024年第21号令）；
- (10) 《排污许可管理办法（试行）》（2019修订）；
- (11) 《关于落实<水污染防治行动计划>实施区域差别化环境准入的指导意见》（环环评〔2016〕190号）；
- (12) 《四川省〈中华人民共和国大气污染防治法〉实施办法》（2019年1月1日）；
- (13) 《四川省生态功能区划》（2006.6.18）；
- (14) 《四川省〈中华人民共和国野生动物保护法〉实施办法》（2023.9.28）；
- (15) 《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（2012.12.1）；
- (16) 《四川省固体废物污染环境防治条例》（2018.7.26修订）；
- (17) 《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发〔2018〕24

号)；

(18) 《四川省人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》(川府发〔2020〕9号)；

(19) 《四川省自然资源厅关于加强重大项目用地保障工作的通知》(川自然资规〔2019〕4号)；

(20) 《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)；

(21) 《四川省水利厅关于印发四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》(川水函〔2017〕482号)；

(22) 《石油天然气开采业污染防治技术政策》原环保部公告 2012 年第 18 号，2012.03.07 实施；

(23) 《危险废物环境管理指南陆上石油天然气开采》(生态环境部公告 2021 年第 74 号)；

(24) 《关于加强临时用地监管有关工作的通知》(自然资办函〔2023〕1280号)；

(25) 《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单指南实施细则(试行, 2022 年版)》；

(26) 《达州市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》(达市府发〔2021〕17号)；

(27) 《达州市人民政府办公室关于加强生态环境分区管控的通知》(达市府发办函〔2024〕31号)；

(28) 《四川省自然保护区管理条例(2018 修正)》，(2018.9.30 起施行)；

(29) 《四川省重点保护野生动物名录》(川府发〔2024〕14 号, 2024.8.21)；

(30) 《国家重点保护野生动物名录》(2021 年公布)；

(31) 《国家重点保护野生植物名录》(国家林业和草原局农业农村部 2021 年第 15 号)；

(32) 《四川省永久基本农田保护实施细则》(1996.2.29)；

- (33) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(2016)；
- (34) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》(2013)；
- (35) 《达州市国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》(2021.2.8)；
- (36) 《四川省人民政府办公厅关于城镇集中式饮用水水源地保护区划定方案的通知》(川办函〔2010〕26号)；
- (37) 《四川省人民政府关于印发四川省主体功能区规划的通知》(川府发〔2013〕16号)；
- (38) 关于修改《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》的决定(四川省第十四届人民代表大会常务委员会第十六次会议通过)；
- (39) 四川省生态环境厅 四川省林业和草原局关于转发《关于加强和规范生态保护红线管理的通知(试行)》的通知(川自然资发〔2023〕1号)；
- (40) 《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)》(川发改规划〔2017〕407号)；
- (41) 《四川省生态环境厅 关于优化调整建设项目环境影响评价文件审批权限的公告》(2023年第7号)；
- (42) 《四川省生态保护红线方案》(川府发〔2018〕24号)；
- (43) 《四川省固体废物污染环境防治条例》(2022修订版)；
- (44) 《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行, 2022年版)》(川长江办〔2022〕17号)；
- (45) 《长江经济带生态环境保护规划》(环规财〔2017〕88号)；
- (46) 《产业结构调整指导目录(2024年本)》；
- (47) 《“十四五”循环经济发展规划》(发改环资〔2021〕969号)；
- (48) 《四川省“十四五”生态环境保护规划》；
- (49) 《生态环境分区管控管理暂行规定》的通知(环环评〔2024〕41号)；
- (50) 《四川省生态环境厅关于公布四川省生态环境分区管控动态更新成果(2023年版)的通知》(川环函〔2024〕409号)。

1.1.3. 技术规范及导则

- (1) 《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》(HJ 349-2023)；

- (2) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；
- (8) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (10) 《污染源源强核算技术指南准则》(HJ884-2018)；
- (11) 《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)；
- (12) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018)；
- (13) 《国家危险废物名录(2025年版)》；
- (14) 《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(生态环境部公告2021年第24号)；
- (15) 《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2021)；
- (16) 《生态环境健康风险评估技术指南 总纲》(HJ1111-2020)；
- (17) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)；
- (18) 《天然气管道运行规范》(SY/T5922-2012)；
- (19) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)。

1.1.4. 石油天然气行业技术规范

- (1) 《石油天然气钻井健康、安全与环境管理体系指南》(SY/T6283-1997)；
- (2) 《石油天然气设计防火规范》(GB50183-2015)；
- (3) 《石油天然气安全规程》(AQ2012-2007)；
- (4) 《石油天然气井控技术规范》(GB/T31033-2014)；
- (5) 《气井试气、采气及动态监测工艺规程》(SYT6125-2013)；
- (6) 《油气井井喷着火抢险作法》(SYT6203-2014)；
- (7) 《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》(SY/T5329)；
- (8) 《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)；

- (9) 《气田集输设计规范》(GB50349-2015)；
- (10) 《气田水注入技术要求》(SY/T6596-2016)；
- (11) 《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2015)；
- (12) 《原油和天然气输送管道穿跨越工程设计规范穿越工程》(SY/T0015.1-98)；
- (13) 《埋地钢质管道阴极保护技术规范》(GB/T21448-2017)；
- (14) 《天然气管道运行规范》(SY/T5922-2003)；
- (15) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)；
- (16) 《陆上石油天然气集输环境保护推荐作法》(SY/T7294-2016)。

1.1.5. 与项目有关的其他资料

- (1) 环境影响评价委托书；
- (2) 《铁北1侧井试采工程可行性研究报告》，中石化中原石油工程设计有限公司，2024.12；
- (3) 《铁北1侧井试采地面工程环境质量现状监测报告》；
- (4) 项目直接影响区、县及相关乡镇规划、土地利用规划、植被分布现状、水系分布情况、旅游区发展规划等相关文件、资料；
- (5) 建设单位提供的项目其他有关资料。

1.2. 评价目的和工作原则

1.2.1. 评价目的

- (1) 通过对项目所在区域环境现状的调查和监测，掌握该地区环境质量现状。
- (2) 通过对拟建工程情况和对有关技术资料的分析，掌握项目的工程特征和生活环境污染特征，分析项目施工建设和建成后污染治理的排污水平，选择适当的模式预测项目建成投产后排放的污染物可能对环境造成影响的程度和范围，并提出相应的防治措施。
- (3) 从环保角度论证项目建设的可行性，为工程环保措施的设计与实施，以及投产运行后的环境管理等提供科学依据。

1.2.2. 工作原则

坚持“污染防治”、“达标排放”的原则，制定切实可行的污染防治措施，

确保本项目建成后的“三废”排放量满足总量控制规划指标的要求，使本项目的建设满足当地城市发展总体规划、环境保护规划和环境功能区划的要求。

依据《环境影响评价技术导则》的要求，合理确定评价范围和评价因子，选择合适的预测模型预测项目排放的各类污染物对环境的影响程度和范围，结论力求做到科学、客观、公正、明确。

1.2.3. 评价重点

根据本项目特点和工程所在地环境概况，在工程分析的基础上，重点评价工程施工过程中对周边大气、地表水、地下水、声环境、土壤环境及生态环境的影响，评价试采期环境风险。

重点评价工程对基本农田保护区、水土流失重点预防区和重点治理区等《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版）中所列的环境敏感区的影响。

1.3. 建设项目产业政策、污染防治政策和规划符合性分析

1.3.1. 产业政策符合性分析

1.3.1.1 与《产业结构调整指导目录（2024年本）》符合性分析

本项目为天然气试采及内输管道建设工程，属于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中“B0721 陆地天然气开采”，对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于其中**第一类“鼓励类”中第七条“石油类、天然气”中第一款“石油天然气开采：常规石油、天然气勘探与开采，页岩气、页岩油、致密油（气）、油砂、天然气水合物等非常规资源勘探开发”和第2款“油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”类项目**。符合国家现行产业政策。

2024年12月30日，中国石油化工股份有限公司中原油田分公司出具了关于本工程可行性研究报告的批复（中原油分投资〔2024〕168号）；项目建设符合国家和地方现行产业政策要求。

1.3.2. 与区域规划符合性分析

本项目试采站位于达州市宣汉县大成镇、临时输气管线位于达州市通川区蒲家镇，均位于农村地区。本项目试采站根据达州市自然资源和规划局出具的《关于铁北1侧HF井探井工程（宣汉县）项目临时用地的批复》（达市自然资规函

(2024)371号)本项目试采站用地性质为农用地。同时,根据套合“三调数据”,输气管线临时用地类型涉及永久基本农田、天然林和公益林等。本项目管线敷设涉及永久基本农田以及天然林、公益林的临时占用,环评要求:建设单位开工建设前需取得合法合规的永久基本农田以及林地临时占用手续,临时占用基本农田需按照临时使用土地合同、土地复垦方案进行施工和复垦,确保耕地面积不减少、质量不降低、临时占地土地使用功能不降低。

因此,项目选址与区域规划相符合。

1.3.2.1 与城乡规划符合性分析

根据现场调查,本项目试采站位于达州市宣汉县大成镇、临时输气管线位于达州市通川区蒲家镇,距离最近的大成镇直线距离约为3.3km,远离乡镇;本项目为天然气试采及内输管道建设工程,属重大能源建设项目,其建设可进一步完善该地区天然气资源的综合利用。

综上所述,项目本项目选址、选线与当地城乡规划不冲突。项目建设前,建设单位应向宣汉县、通川区自然资源和规划局提出工程用地申请,得到批复后方可动工。

1.3.2.2 与达州市“三区三线”的符合性分析

(1) 与达州市《达州市国土空间总体规划(2021-2035)》的符合性分析

根据《达州市国土空间总体规划(2021-2035)》中的要求:“强化底线约束,严格管控“三线”。优化市域空间总体格局,形成“北特中都南粮,一屏两廊三带、一核两翼六轴”的市域总体格局”。本项目位于达州市中部区域的宣汉县及通川区,属于《达州市国土空间总体规划(2021-2035)》中的北部生态农业产业区内,本项目为天然气试采及内输管道建设工程,输气管道工程建设将会涉及临时占用一部分基本农田,总体上项目占地面积较小,且不涉及土地开挖,造成的影响较小;本项目试采期结束后若要转为开采井,需要另行办理相关手续。

因此,项目的建设符合《达州市国土空间总体规划(2021-2035)》。

(2) 与达州市“三区三线”的符合性分析

根据达州市“三区三线”的管控要求,项目与达州市“三区三线”的符合性分析如下:

表1.3-1 本项目达州市“三区三线”符合性分析

序号	具体要求	本项目	符合性

序号	具体要求	本项目	符合性
1	城镇空间：以城镇居民生产、生活为主体功能的国土空间，包括城镇建设空间、工矿建设空间以及部分乡镇政府驻地的开发建设空间。	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，占地范围为农田和耕地等，不涉及城镇建设用地。	符合
2	农业空间：以农业生产和农村居民生活为主体功能，承担农产品生产和农村生活功能的国土空间，主要包括永久基本农田、一般农田等农业生产用地以及村庄等农村生活用地。	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，输气管道工程建设将会涉及临时占用一部分基本农田，总体上项目占地面积较小，建设单位将按相关要求办理用地手续	符合
3	生态空间：具有自然属性的，以提供生态服务或生态产品为主体功能的国土空间，包括森林、草原、湿地、河流、湖泊、滩涂、荒地、荒漠等。	并采取基本农田占用补偿措施，并且试采结束后将对临时占地区域进行复垦。 若项目具有工业产能，后期需要建站运营，建设单位则对临时占地转为开采井后永久占地严格按照自然资源部门规定依法办理农用地转用和土地征收审批手续，按规定补划永久基本农田。	符合
4	生态保护红线：是在生态空间范围内具有特殊重要的生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线。	本项目不涉及生态保护红线。	符合
5	永久基本农田保护红线：是按照一定时期人口和社会经济发展对农产品的需求，依法确定的不得占用、不得开发、需要永久性保护的耕地空间边界。	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，输气管道工程建设将会涉及临时占用一部分基本农田，总体上项目占地面积较小，建设单位将按相关要求办理用地手续并采取基本农田占用补偿措施，并且试采结束后将对临时占地区域进行复垦。 若项目具有工业产能，后期需要建站运营，建设单位则对临时占地转为开采井后永久占地严格按照自然资源部门规定依法办理农用地转用和土地征收审批手续，按规定补划永久基本农田。	符合
6	城镇开发边界：在一定时期内，可以进行城镇开发和集中建设的地域空间边界，包括城镇现状建成区、优化发展区，以及因城镇建设发展需要必须实行规划控制的区域。	本项目不涉及城镇开发区。	符合

综上所述，本项目与区域“三区三线”相符。

1.3.3. 与能源发展规划符合性分析

1.3.3.1 与《“十四五”现代能源体系规划》（发改能源〔2022〕210号）符合性分析

根据国家发展改革委国家能源局于2022年印发的《“十四五”现代能源体系规划》（发改能源〔2022〕210号）：油气勘探开发。立足四川盆地、塔里木盆地、鄂尔多斯盆地、准噶尔盆地、松辽盆地、渤海湾盆地、柴达木盆地等重点盆地，加强中西部地区和海域风险勘探，强化东部老区精细勘探。推动准噶尔盆地玛湖、吉木萨尔页岩油，鄂尔多斯盆地页岩油、致密气，松辽盆地大庆古龙页岩油，四川盆地川中古隆起、川南页岩气，塔里木盆地顺北、富满、博孜—大北，鄂西、陕南、滇黔北页岩气，海域渤中、垦利、恩平等油气上产工程。加快推进四川盆地“气大庆”、塔里木盆地“深层油气大庆”、鄂尔多斯亿吨级“油气超级盆地”等标志性工程。加强沁水盆地、鄂尔多斯盆地东缘煤层气勘探开发。开展南海等地区天然气水合物试采。

本工程位于四川盆地，为天然气试采及内输管道建设工程，属于天然气（页岩气）试采项目。因此，本工程的建设符合《“十四五”现代能源体系规划》（发改能源〔2022〕210号）要求。

1.3.3.2 与《四川省“十四五”能源发展规划》（川府发〔2022〕8号）符合性分析

四川省人民政府于2022年3月3日发布了《关于印发〈四川省“十四五”能源发展规划〉的通知》（川府发〔2022〕8号）的通知，本项目与《四川省“十四五”能源发展规划》符合性分析见下表。

表1.3-2 本项目与《四川省“十四五”能源发展规划》的符合性分析

序号	文件内容	本项目情况	符合性
1	第五章第一节建设千亿立方米级产能基地 大力推进天然气勘探开发，实施国家天然气千亿立方米级产能基地建设行动方案，建成全国最大的现代化天然气生产基地。	项目属于该规划中大力推进的天然气勘探开发工程。	符合
2	第二章第三节发展目标 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。天然气产量稳步提升。	本项目的实施有利于提高区域天然气产量。	符合

综上所述，本项目的建设符合《四川省“十四五”能源发展规划》要求。

1.3.3.3 与《四川省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纲要》符合性分析

《四川省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纲要》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。

本项目为天然气试采及内输管道建设工程，属于天然气（页岩气）试采项目，项目实施有助于区域天然气增产，同时有助于区域天然气管道完善。因此，项目的建设符合《四川省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纲要》要求。

1.3.3.4 与《达州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纲要》的符合性分析

《达州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纲要》中，强调要打造中国“气大庆”，实施中国“气大庆”建设行动，加强天然气产供储销体系建设，**建成全国最大天然气（页岩气）生产基地**，天然气年产量力争达到 630 亿立方米推进中国“气大庆”建设。对接国有油气企业混合所有制改革，探索央（企）地资源开发利益共享共赢发展模式。**加大勘探开发力度，重点实施中石油川东北高含硫天然气开发项目（二期）、达州致密气勘探开发项目等天然气开发项目，统筹加强中石化普光气田新井和中石油其他区块产能建设，服务国家能源战略、保障天然气供应安全。**全面规范提升天然气供应水平，完善天然气管网公平接入机制，推进市域输气管网与国家干网的互联互通，不断扩大天然气“直供”范围。努力提升天然气综合利用水平，因地制宜发展天然气分布式能源，支持建设四川省天然气调峰发电基地，建设川投气电清洁能源发电项目。有序发展天然气（LNG）车船，加快清洁汽车、船舶推广及加气（注）站建设步伐，提高 LNG 在长途公共交通、货运物流、内河船舶燃料中的比重，大力提升城市公共交通清洁能源（含新能源）使用率。

本项目属于中石化普光气田新井天然气试采项目（含内部集输管线），因此

本项目符合达州市国民经济和社会发展规划纲要。

1.3.3.5 与《四川省矿产资源总体规划（2021-2025年）》的符合性分析

《四川省矿产资源总体规划（2021-2025年）》是在自然资源部工作要求和省委、省政府工作部署下，依据《矿产资源规划编制实施办法》《全国矿产资源规划（2021-2025年）》《四川省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纲要》等，结合四川省实际，由省厅会同省发展改革委、经济和信息化厅、财政厅、生态环境厅、商务厅制定，本项目与之符合性分析见下表。

表1.3-3 本项目与《四川省矿产资源总体规划（2021-2025年）》的符合性分析

序号	文件内容	本项目	符合性
1	第二章、第三节：一、2025年目标：…重要矿产实现找矿新突破。加大财政投资矿产勘查力度，提高重要矿产资源综合勘查水平和保障程度，新发现战略性矿产资源大中型矿产地10至15处。国家天然气（页岩气）千亿立方米级产能基地、攀西战略资源创新开发试验区建设得到有力支撑。	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，属于天然气（页岩气）试采项目。	符合
2	第三章、第一节：…川东北能源建材勘查开发区。包括南充、达州、广安、巴中、广元5市，大力发展清洁能源化工、特色矿产品精深加工，推动川东北经济区振兴发展。 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。	本项目试采站位于达州市宣汉县大成镇、临时输气管线位于达州市通川区蒲家镇，属于天然气（页岩气）试采项目。	符合
3	第四章第二节优化勘查开发区域布局 川东北能源建材矿产资源发展区。包括南充、达州、广安、巴中、广元5市。加强天然气基地和石墨基地建设，促进天然气产业和石墨烯产业发展。	本项目试采站位于达州市宣汉县大成镇、临时输气管线位于达州市通川区蒲家镇，属于天然气（页岩气）试采项目，项目的建设有利于区域天然气的开发利用，能促进天然气产业的发展。	符合
4	重点开采矿种： 重点开采天然气 、页岩气、煤层气、炼焦用煤、无烟煤、地热、钒钛磁铁矿、锰、铜、岩金、银、稀土、锂、磷、优质玄武岩等矿产，在符合准入条件的前提下，优先出让采矿权，适度扩大开发规模，提高资源供应能力。	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，属于重点开采矿种。	符合
5	第五章第一节优化矿产资源开发利用总量和结构 一、提高重要矿产资源供应能力能源矿产：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。深化煤炭供给侧改革，调整煤炭产能结构，提高优质产能比重。	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，试采期将对天然气进行试采，有利于提高全省天然气产量。	符合

1.3.3.6 《四川省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》及其审查意见符合性分析

生态环境部于 2022 年 7 月印发《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》（环审〔2022〕105 号），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》及其审查意见符合性分析如下：

表 1.3-4 与规划环评及审查意见符合性分析

序号	具体要求	本项目	符合性
《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	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，依法依规将生态空间实施严格保护。针对与生态保护红线存在空间重叠的勘查规划区块 KQ51000000040、开采规划区块 CQ51000000004、CQ51000000025 等，进一步优化布局，确保满足生态保护空间红线管控要求。针对与自然保护区、饮用水水源保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区等存在空间局部重叠的 KQ5100000005 等 5 个勘查规划区块、C01000000004 等 3 个开采规划区块、KZ51000000002 等 9 个规划重点勘查区、C51000000001 等 4 个重点开采区、GK51000000001 等 7 个国家规划矿区、NY51000000001 等 8 个能源资源基地、ZB51000000002 等 3 个战略性矿产储备区，进一步优化布局，确保满足相关生态环境敏感区管控要求。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。	本项目试采站及内输管道均不在四川省生态保护红线范围之内，项目选址选线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区等生态敏感区。	符合
	严格环境准入，保护区域生态功能。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空间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、绿色开采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	项目属于天然气试采及内输管道建设工程，项目运营期水套加热炉废气通过自带 8m 高排气筒排放；设备检修或系统超压时废气采用放空管燃烧处理后 15m 高排气筒排入大气环境；经预测，能够做到达标排放，对周边环境影响较小。试采站除砂器废渣、检修废渣、采出水罐沉渣均属于一般固废，经收	符合

序号	具体要求	本项目	符合性
	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。	集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（砖厂或水泥厂等）清管废渣。气田采出水定期由密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站（1 号气田水处理站）达标后管输至普光 3 井回注站回注，不外排。生活污水经生活污水预处理池处理后统一送至周边城镇污水处理厂处理。项目的实施将严格执行本项目提出的生态环境保护措施，不会对区域生态功能产生不良环境影响。	
	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，在用尾矿库 100%安装在线监测装置，明确责任主体、强化资金保障。组织开展主要矿种集中开采区域生态修复效果评估，并根据监测和评估结果增加或优化必要的保护措施。针对地表水环境及土壤环境累积影响、地下水环境质量下降、生态退化等情形，建立预警机制。	本项目按照相关导则要求，制定了相应的大气、地下水、土壤、噪声跟踪监测计划，并根据风险影响评价结果提出了加强相应的环境风险应急预案演练的要求。	符合
	对农用地实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，禁止任何单位和个人在基本农田保护区内挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，输气管道工程建设将会涉及临时占用一部分基本农田，总体上项目占地面积较小，建设单位将按相关要求办理用地手续并采取基本农田占用补偿措施，并且施工结束后将对临时占地区域进行复垦。 若项目具有工业产能，后期需要建站运营，建设单位则对临时占地转为开采井后永久占地严格按照自然资源部门规定依法办理农用地转用和土地征收审批手续，按规定补划永久基本农田。	符合
	到 2035 年，建设完成国家天然气（页岩气）千亿立	本项目的实施有利于区域气藏的	符合

序号	具体要求	本项目	符合性
	方米级产能基地，形成攀西钒钛磁铁矿、川南煤炭煤层气和川西锂矿资源产业集群。全省重要矿产资源量明显增加，矿业空间布局更加科学，矿山规模结构更趋合理，基本实现重要矿产资源稳定供应。	认识及开发，有利于完成国家天然气增产，稳定能源供应要求。	

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

1.3.3.7 与《达州市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》的符合性分析

本项目与《达州市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》符合性分析见下表。

表1.3-5 本项目与《达州市矿产资源总体规划（2021-2025年）》的符合性分析

序号	文件内容	本项目情况	符合性
1	…到 2025 年，实现天然气、煤、石灰岩、地热等矿产资源储量稳步增长…	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，属	符合
2	到 2035 年，实现天然气（页岩气）找矿取得重大突破，加快建设万达开天然气锂钾综合利用集聚区，打造天然气、锂钾等千亿级特色产业集群，推进砂石资源基地建设。	于天然气（页岩气）试采项目，本项目试采站位于达州市宣汉县大成	符合
3	重点开采矿种： 天然气、炼焦用煤、地热、石灰岩、砂岩及钾盐。在符合准入条件的前提下，优先出让采矿权，适度扩大开发规模，提高资源供应能力。	镇、临时输气管线位于达州市通川区蒲家镇。属于有助于宣汉县境内	符合
4	中部能源化工勘查开发区。包括 宣汉县 、开江县。加强天然气、页岩气勘探开发，提升。	提升天然气资源综合利用水平的项目。	符合

综上所述，本项目符合《达州市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》要求。

1.3.3.8 与《宣汉县矿产资源总体规划（2021-2025 年）》的符合性分析

本项目与《宣汉县矿产资源总体规划（2021-2025 年）》符合性分析见下表。

表1.3-6 本项目与《宣汉县矿产资源总体规划（2021-2025年）》的符合性分析

序号	文件内容	本项目情况	符合性
1	2035 年，实现页岩气找矿重大突破，建成全国首个深部卤水锂钾综合开发示范产业园，打造天然气、锂钾等千亿级特色产业集群。	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，属于天然气	符合
2	重点勘查矿种： 天然气、钾盐和地热。争取财政投资勘查的同时，引导社会资金投入，争取实现找矿突破。	（页岩气）试采项目，本项目试采站位于达州市宣汉县大成镇、临时输气管线	符合
3	充分发挥服务和监督管理职能，积极落实省、市安排宣汉县的矿产地质调查和资源潜力评价工作，主攻矿种为天然气、杂卤石型钾盐和地热，圈定找矿靶区和新发现矿产地。	于达州市宣汉县大成镇、临时输气管线	符合
4	重点开采矿种： 天然气、地热及钾盐。在符合准入条件下，优先出让采矿权，适度扩大开发规模，提高资源供应能力。天然气采	位于达州市通川区蒲家镇。属于有助于	符合

序号	文件内容	本项目情况	符合性
	矿权出让及开采应符合国家相关管控要求。	宣汉县境内提升天	
5	规划期内，落实四川省安排宣汉县的重点矿种矿产资源调查工程：川南、川东北煤层气调查评价	然气资源综合利用水平的项目。	符合
6	稳定推进天然气、钾盐矿产资源勘查，加强矿区外围及深部找矿工作，加强富锂卤水综合利用攻关，提升共伴生矿产综合利用水平。		符合
7	实施上级落实宣汉县油气资源调查评价，对区域内天然气成因、物性、分布、规模、质量、演化规律、开发利用条件、经济价值及其在国民经济、社会公益事业中的地位和作用等方面进行的全方位分析、评估和预测。		符合
8	中部能源化工勘查开发区。包括宣汉县、开江县。加强天然气、页岩气勘探开发，提升天然气资源综合利用水平		符合

综上所述，本项目符合《宣汉县矿产资源总体规划（2021-2025 年）》要求。

1.3.3.8 与《通川区矿产资源总体规划（2021-2025 年）》的符合性分析

本项目与《通川区矿产资源总体规划（2021-2025 年）》符合性分析见下表。

表1.3-7 本项目与《通川区矿产资源总体规划（2021-2025年）》的符合性分析

序号	文件内容	本项目情况	符合性
1	矿产资源规划要严格遵守国土空间规划管控要求，自然保护地核心保护区内已依法设立的矿泉水、地热采矿权不得扩大生产规模；自然保护地核心区以外的生态保护红线区域，在对生态功能不造成破坏的前提下，依法设立的矿泉水、地热采矿权开展严格限制条件的勘查开采活动，钾盐矿产可从事勘查活动，但需根据国家战略需求规定办理采矿权。	本项目试采站及内输管道均不在四川省生态保护红线范围之内，项目选址选线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区等生态敏感区。	符合
2	永久基本农田内，应区分战略性矿产和非战略性矿产、油气和非油气矿产、露天和井下开采等情况，在严格保护永久基本农田的原则下，做好矿产资源勘查开发。	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，输气管道工程建设将会涉及临时占用一部分基本农田，总体上项目占地面积较小，建设单位将按相关要求办理用地手续并采取基本农田占用补偿措施，并且施工结束后将对临时占地区域进行复垦。	符合
3	城镇开发边界内，要统筹考虑矿产资源禀赋状况与城镇建设发展需要，充分论证，协调好矿产开发与城乡建设的空间关系。法律法规对勘查开采活动有其它禁止、限制性要求的，应严格遵守相关规定。	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，属于天然气（页岩气）试采项目，本项目试采站位于达州市宣汉县大成镇、临时输气管	符合

序号	文件内容	本项目情况	符合性
4	重点勘查矿种： 重点勘查地热、钾盐、 天然气 。	线位于达州市通川区蒲家镇。属于有助于通川区境内提升天然气资源综合利用水平的项目。	符合
5	重点开采矿种： 煤、砂岩、矿泉水。重点开采矿种在符合准入条件下，优先设置采矿权，适度扩大开发规模，提高资源供应能力。		符合
6	禁止开采矿种： 禁止开采高硫煤炭、可耕地砖瓦用粘土矿等矿产。禁止开采矿种原则上禁止新设采矿权。		符合

综上所述，本项目符合《通川区矿产资源总体规划（2021-2025年）》要求。

1.3.3.9 与《四川省碳达峰实施方案》（川府发〔2022〕37 号）符合性分析

《四川省人民政府关于印发四川省碳达峰实施方案的通知》（川府发〔2022〕37 号）中重点行动中指出：

围绕建设世界级优质清洁能源基地，实施能源绿色低碳转型行动。统筹做好清洁能源外送和能源安全保障，进一步优化能源生产、消费结构，强化水电主力军作用，培育风光发电新增长点，增强火电托底保供能力，构建沿江清洁能源走廊，持续推进清洁能源替代，加快构建清洁低碳安全高效的现代能源体系。

加大天然气（页岩气）勘探开发力度。加快建设国家天然气（页岩气）千亿立方米级产能基地，重点实施川中安岳气田、川东北普光和元坝气田、川西气田、川南页岩气田滚动开发等项目。加快川气东送二线（四川段）、威远和泸州区块页岩气集输干线等管道建设。完善省内输气管道网络，加强与国家干线管道的互联互通，积极推进老翁场、牟家坪等地下储气库建设，补齐储气调峰能力短板。到 2025 年，天然气（页岩气）年产量达到 630 亿立方米；到 2030 年，天然气（页岩气）年产量达到 850 亿立方米。

本项目的建设属于中石化普光气田中天然气试采及内输管道建设工程项目，项目实施对天然气产业基地建设、完善输气管网等均有贡献，因此，本项目管线建设符合《四川省碳达峰实施方案》（川府发〔2022〕37 号）要求。

1.3.4. 与生态环境保护规划符合性分析

1.3.4.1 与《四川省“十四五”生态环境保护规划》（川府发〔2022〕2 号）符合性分析

根据四川省人民政府于 2022 年 1 月 12 日印发的《四川省“十四五”生态环境保护规划》要求，推动国家天然气（页岩气）千亿立方米级产能基地绿色化发展。加快天然气输气管道和储备设施建设。以川中安岳及川东北高含硫天然气、

川西致密气、川南页岩气等气田为重点，强化气田开发的环境管理，推动甲烷减排和回收利用，提高废弃油基泥浆、含油钻屑及其他钻采废物资源化利用和安全处置，强化地下水污染防治，重视废水回注过程中的环境风险控制。鼓励非常规天然气清洁开发、污染治理等技术的研究和应用，加快制定符合区域实际的非常规天然气开采的环境政策、标准及污染防治技术规范。促进天然气资源综合利用，支持天然气主产地高质量发展绿色精细化工产业。

本项目的建设将有助于达州市及周边区域实现能源结构转换，工程实施后，将进一步完善中石化普光气田基础管线，促进天然气资源的综合利用，因此，本项目建设符合《四川省“十四五”生态环境保护规划》（川府发〔2022〕2号）。

1.3.4.2 《达州市“十四五”生态环境保护规划》（达市府发〔2022〕18号）符合性分析

2022年4月24日，达州市人民政府发布了关于印发《达州市“十四五”生态环境保护规划》（达市府发〔2022〕18号），本项目与《达州市“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析如下：

表1.3-8 本项目与《达州市“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析

序号	文件要求	本项目	符合性
1	…落实国土空间开发保护格局。以达川区、通川区、大竹县为重点开发区域，加快推进中心城市发展，优化城市空间布局， 重点发展清洁能源、天然气化工、农产品加工业 ，加强生态环境保护	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，属于重点发展的清洁能源项目。项目实施有助于区域天然气增产，同时有助于区域天然气管道完善。	符合
2	…加强清洁能源示范建设，实施中国“气大庆”建设行动，推进国家天然气综合开发利用示范区建设，提高天然气就地转化效率， 进一步提高非化石能源供给及其在能源消费结构中的比例 …		符合
3	…加强矿产资源综合利用，合理开发利用煤炭、天然气、页岩气、卤水等矿产资源…		符合
4	…加强矿山开采、天然气勘探开发全过程环境管理…	本项目在施工及运营期均严格落实各项环境保护措施，全过程加强对环境的管理。	符合
5	…重点支持 普光经济开发区 开展天然气钻井岩屑资源化利用…	1、本项目的建设属于中石化普光气田中天然气试采及内输管道建设工程项目，本项目的实施有利于提高区域天然气产量。	符合
6	（二）推进土壤安全利用及风险防控。推进农用地分类管理和安全利用。 坚持最严格的耕地保护		符合

序号	文件要求	本项目	符合性
	制度，落实永久基本农田保护。 加强严格管控类耕地监管，依法划定特定农产品严格管控区，鼓励采用种植结构调整、退耕还林还草等措施，确保全市农用地严格管控类全部实现安全利用。在大竹县、通川区、 宣汉县 等重点区域，建设农用地安全利用重点县。	2、本工程建设将会涉及临时占用一部分基本农田，总体上项目占地面积较小。因此，本项目将严格坚持耕地保护制度，落实永久基本农田保护措施，建设单位承诺将按相关要求办理用地手续并采取基本农田占用补偿措施，并且施工结束后将对临时占地区域进行复垦。	

综上所述，本项目与《达州市“十四五”生态环境保护规划》相符。

1.3.4.3 与《四川省“十四五”长江流域水生态环境保护规划》（川环函〔2022〕537号）符合性分析

2022年5月31日，四川省生态环境厅下达了《关于印发<四川省“十四五”长江流域水生态环境保护规划>的通知》（川环函〔2022〕537号），范围包括四川省21个市州共183个县（市、区），长江流域面积46.7万平方公里。本项目位于达州市，属于嘉陵江流域。

该规划中，相关要求如下：

严格生态环境准入。落实“三线一单”生态环境分区管控，建立“三线一单”动态更新和调整机制，编制实施重点生态功能区产业准入负面清单，加强对开发建设活动的生态监管。强化生态保护红线刚性约束，严格生态红线监管要求，严禁红线范围内新增破坏水生态的各类开发活动和任意改变用途的行为。

优化沿江产业布局。实施沱江、岷江、涪江、嘉陵江沿江化工企业搬迁改造或关闭退出行动，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。依托成渝发展主轴，沿江城市带和成德绵乐城市带重点发展装备制造、汽车、电子信息、生物医药、新材料等产业，提升和扶持特色资源加工和农林产品加工产业，积极发展高技术服务业和科技服务业。

本项目符合“三线一单”相关要求，不涉及四川省生态保护红线，同时本项目不属于新改扩建园区和化工项目。因此，本项目建设符合《四川省“十四五”长江流域水生态环境保护规划》（川环函〔2022〕537号）。

1.3.4.4 与《四川省地下水生态环境保护规划（2023-2025年）》的符合性分析

四川省生态环境厅于2023年8月24日发布了《四川省地下水生态环境保护

规划（2023-2025年）》（川环发〔2023〕16号），该规划指出：“监督石油、天然气（含页岩气）行业企业在资源开采、储存、运输过程中的风险管控措施，强化地下水水质监测和应急能力建设”。

本项目为天然气试采及内输管道建设工程，将采取严格的地下水污染防治措施，制定地下水环境影响跟踪监测计划和应急预案。因此项目的建设符合《四川省地下水生态环境保护规划（2023-2025年）》中相关要求。

1.3.4.5 与主体功能区及生态功能区符合性分析

1、生态功能区划符合性分析

评价区域主要为森林生态系统（包括针叶林生态系统、阔叶林生态系统、阔叶灌草丛生态系统等），其次为耕地生态系统，生态系统较为单一，结构简单，环境异质性差。区域以自然生境为主，易于恢复。

根据《四川省生态功能区划》，本项目试采站及输气管线均位于I、四川盆地亚热带湿润气候生态区；I-4、盆东平行岭谷农林复合生态亚区；“I-4-1 华蓥山农林业与土壤保持生态功能区”。典型生态系统属于农田、城市、森林生态系统，主要生态问题为水土流失较严重，易发生滑坡，生物多样性及森林资源保护有待加强。

根据《四川省主体功能区划》，宣汉县、通川区属于点状开发城镇区域，该区域主要包括与成都平原地区相连的农产品主产区以及省级重点生态功能区的14个县的县城镇及重点镇，共0.06万平方公里，该区域为国家层面的重点开发区域；与川南、川东北、攀西地区相连的农产品主产区以及省级重点生态功能区的36个县的县城镇及重点镇，共0.16万平方公里，该区域为省级的重点开发区域。发展方向：在保障农产品供给和保护生态环境的前提下，适度推进工业化城镇化开发，点状开发优势矿产、水能资源，促进资源加工转化，推进清洁能源、生态农业、生态旅游、优势矿产等优势特色产业发展，促进产业和人口适度集中集约布局，加强县城和重点镇公共服务设施建设，完善公共服务和居住功能。

本项目属于中石化普光气田中天然气试采及内输管道建设工程项目，不涉及占用自然保护区、森林公园、地质公园和风景名胜区等环境敏感区，本项目管道工程会不可避免的占用天然林、公益林，但是占用的植物种类均为评价区的常见种和广布种，试采期结束后采取相应的植被恢复措施，会使该项目对林地的影响

减小，不会改变评价区植物的多样性和区系。因此，项目建设对该生态功能区的生态功能影响很小，符合《四川省生态功能区划》要求。

2、与四川省主体功能区规划的符合性分析

（1）四川省主体功能区规划概述

根据《四川省主体功能区规划》（川府发〔2013〕16号文）（以下简称《规划》），全省主体功能区分为以下四个大类：

1）重点开发区域

主要包括成都平原、川南、川东北和攀西地区19市（州）中的89个县（市、区），以及与之相连的50个点状开发城镇，该区域面积10.3万平方公里，占全省幅员面积21.2%；分为国家层面重点开发区域和省级层面重点开发区域。

该功能区是全省经济增长的重要支撑区，是实施加快推进新型工业化和新型城镇化的主要承载区，是全省经济和人口密集区。

2）限制开发区域（农产品主产区）

限制开发的农产品主产区是指具备较好的农业生产条件，以提供农产品为主体功能，以提供生态产品、服务产品和工业产品为其他功能，需要在国土空间开发中限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，以保持并提高农产品生产能力的区域。

全省农产品主产区包括盆地中部平原浅丘区、川南低中山区和盆地东部丘陵低山区、盆地西缘山区和安宁河流域5大农产品主产区，共35个县（市），面积6.7万平方公里，扣除其中重点开发的县城镇及重点镇规划面积1750平方公里，占全省幅员面积13.4%。

该功能区是国家优质商品猪战略保障基地，现代农业示范区，现代林业产业基地，优势特色农产品加工业发展的重点区域，是农民安居乐业的美好家园。区域应着力保护耕地，加强农业基础设施建设，稳定粮食生产，发展现代农业，增强农业综合生产能力，保障全省主要农产品有效供给，增加农民收入，加快社会主义新农村建设。

3）限制开发区域（重点生态功能区）

限制开发的重点生态功能区是指生态系统十分重要，关系较大范围区域的生态安全，目前生态系统有所退化，需要在国土空间开发中限制进行大规模高强度

工业化城镇化开发，以保持并提高生态产品供给能力的区域。

重点生态功能区共 57 个县（市），总面积 31.8 万平方公里，扣除其中省级重点生态功能区中重点开发的县城镇及重点镇规划面积，占全省幅员面积 65.4%；分为国家层面的重点生态功能区 and 省级层面的重点生态功能区。

国家青藏高原生态屏障和长江上游生态屏障的重要组成部分，国家重要的水源涵养、水土保持与生物多样性保护区域，全省提供生态产品的主体区域与生态财富富集区，保障国家生态安全的重要区域，生态文明建设、人与自然和谐相处的示范区。

4) 禁止开发区域

禁止开发区域是指依法设立的各级各类自然文化资源保护区域，以及其他禁止进行工业化城镇化开发、需要特殊保护的重点生态功能区。主要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、国家湿地公园和国家地质公园；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。

该区域是四川省自然文化资源的重要区域，森林、湿地生态、生物多样性和珍稀动植物基因资源保护地，重要水土保持区域与重要饮用水水源保护地。

禁止开发区域要严格控制人为因素对自然生态的干扰，严禁不符合主体功能区定位的开发活动，引导人口逐步有序转移，实现污染物“零排放”，提高环境质量，提高可持续发展能力。自然保护区、文化自然遗产、风景名胜区、森林公园、湿地公园、地质公园。

（2）与四川省主体功能区规划的符合性分析

根据《四川省人民政府关于印发四川省主体功能区规划的通知》（川府发〔2013〕16号），本项目所在地属于限制开发区域（农产品主产区），不属于重点生态功能区，该地区无国家级自然保护区、世界文化遗产、国家风景名胜区、国家森林公园和国家地质公园。项目不在禁止开发区，不在重点保护区内，符合《四川省主体功能区规划》要求。



图 1.3-1 本项目与四川省主体功能区划总体位置关系

1.3.5. 与石油天然气开采行业相关技术规范符合性分析

1.3.5.1 与《石油天然气开采业污染防治技术政策》的符合性分析

根据《石油天然气开采业污染防治技术政策》（〔2012〕18 号），本项目与《石油天然气开采业污染防治技术政策》符合性分析见下表。

表1.3-9 本项目与《石油天然气开采业污染防治技术政策》的符合性分析

序号	具体要求	本项目	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。	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，占地较少，固废收集后集中交由相应具有处置能力的单位处理处置。	符合
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。	本项目无国际公约禁用化学物质，符合要求。	符合
3	在油气勘探过程中，宜使用环保型炸药和可控震源，应采取防渗等措施预防燃料泄漏对环境的污染。	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；	本项目为天然气试采及内输管道建	符合

序号	具体要求	本项目	符合性
	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。	设工程，不涉及钻井施工。	
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。	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，不涉及钻井施工。	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。	本项目试采工程中将对异常超压和检修时不具备利用条件的天然气，采用放空管燃烧处理后 15m 高排气筒排入大气环境。放空管未位于鸟类迁徙通道上。	符合
三	污染治理		
1	在钻井和井下作业过程中，鼓励污油、污水进入生产流程循环利用，未进入生产流程的污油、污水应采用固液分离、废水处理一体化装置等处理后达标外排。在油气开发过程中，未回注的油气田采出水宜采用凝析气浮和生化处理相结合的方式。	本项目仅为天然气试采工程，不涉及钻井施工。	符合
2	固体废物收集、贮存、处理处置设施应按照标准要求采取防渗措施。试油（气）后应立即封闭废弃钻井液贮池。	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，不涉及钻井施工。	符合
3	应回收落地原油，以及原油处理、废水处理产生的油泥（砂）等中的油类物质，含油污泥资源化利用率应达到 90%以上，残余固体废物应按照《国家危险废物名录》和危险废物鉴别标准识别，根据识别结果资源化利用或无害化处置。	本项目仅为天然气试采工程，不涉及钻井施工，不涉及落地原油。	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。	本项目仅为天然气试采工程，不涉及原油，通过采取防渗措施，总体不会造成土壤的油污染。	符合
四	运行风险和环境管理		
1	油气田企业应制定环境保护管理规定，建立并运行健康、安全与环境管理体系。	本项目业主制定有完善的环境保护管理规定，并建立运行健康、安全与环境管理体系。	符合
2	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

序号	具体要求	本项目	符合性
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。	本项目制定了套管检测和维护计划和制度，防止天然气泄漏污染地下水。	符合
4	油气田企业应建立环境保护人员培训制度，环境监测人员、统计人员、污染治理设施操作人员应经培训合格后上岗。	本项目业主单位设置有专门的环境管理部门，并制定有完善的环境管理制度和培训制度。	符合
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。	建设单位严格按照要求设置突发环境事件应急预案，并定期举行演练。在站场周边设置有事故监测点，实时监测危险因子。	符合

由上表可见，本项目与《石油天然气开采业污染防治技术政策》符合。

1.3.5.2 与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》符合性分析

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

表1.3-10 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》的符合性分析

序号	具体要求	本项目	符合性
一	推进规划环境影响评价		
1	油气企业在编制内部相关油气开发专项规划时，鼓励同步编制规划环境影响报告书。	未编制相关油气开发专项规划环境影响报告书。	符合
二	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、站场、设备、管道和电缆及其更换工程、弃置工程及配套工程等。项目环评应当深入评价项目建设、运营带来的环境影响和环境风险，提出有效的生态环境保护和环境风险防范措施。滚动开发区块产能建设项目环评文件中还应对现有工程环境影响进行回顾性评价，对存在的生态环境问题和环境风险隐患提出有效防治措施。依托其他防治设施的或者委托第三方处置的，应当论证其可行性和有效性。	本项目为气藏勘探井试采，中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司拟实施建设铁北 1 侧井试采地面工程。拟通过该口井的连续试采生产，进一步明确二叠系大隆组页岩气产能，为下一步整体开发、效益建产奠定基础。由于该层位还处于勘探阶段，其气质层位的产能储量仍未探明，暂不具备区块开发条件，因此，本项目按单井试采进行评价，试采期为 2 年，试采结束后若需转为生产井，则需按照相关要求另行办理环评手续。本次评价提出了有效的生态环境	符合

序号	具体要求	本项目	符合性
		保护和环境风险防范措施。充分论证了施工期和试采期各污染物处置的可行性。	
三	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。	本项目涉及试采期废水均回注处理，无废水外排。	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。在相关行业污染控制标准发布前，回注的开采废水应当经处理并符合《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T5329）等相关标准要求后回注，同步采取切实可行措施防治污染。回注目的层应当为地质构造封闭地层，一般应当回注到现役油气藏或枯竭废弃油气藏。	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，站场试采期间气田采出水进入采出水罐，然后通过密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站处理达到《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）中注入水基本要求后管输至普光 3 井回注站回注处理，不外排。赵家坝污水处理站和普光 3 井回注站已取得环评批复，并开展竣工环保验收，并在其环境影响评价报告中充分论述了回注的环境可行性、污染防治措施、全过程生态环境保护及风险防控措施、监控要求等内容，满足要求。	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。鼓励企业自建含油污泥集中处理和综合利用设施，提高废弃油基泥浆和含油钻屑及其处理产物的综合利用率。油气开采项目产生的危险废物，应当按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，不涉及钻井施工。不涉及油基钻井工艺，无废弃油基泥浆、含油钻屑产生。	符合
4	陆地油气开采项目的建设单位应当对挥发性有机物液体储存和装载损失、废水液面逸散、设备与管线组件泄漏、非正常工况等挥发性有机物无组织排放源进行有效管控，通过采取设备密闭、废气有效收集及配套高效末端处理设施等措施，有效控制挥发性有机物和恶臭气体无组织排放。涉及高含硫天然气开采的，应当强化钻井、输送、净化等环节环境风险防范措施。含硫气田回注采出水，应当采取有效措施减少	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，不涉及钻井施工。不涉及挥发性有机物和恶臭气体无组织排放。根据气质组分报告，该井为不含硫气井，不涉及天然气净化，也无含硫废水产生。项目运营期水套加热炉废气通过自带 8m 高排气筒排放；设备检修或系统超压时废气采用放空管燃烧处理后 15m 高排气筒排入大气环境，废气排放满足国家和地	符合

序号	具体要求	本项目	符合性
	废水处理站和回注井场硫化氢的无组织排放。高含硫天然气净化厂应当采用先进高效硫磺回收工艺，减少二氧化硫排放。井场加热炉、锅炉、压缩机等排放大气污染物的设备，应当优先使用清洁燃料，废气排放应当满足国家和地方大气污染物排放标准要求。	方大气污染物排放标准要求。	
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，同时本次评价已提出施工结束后，应当及时落实生态保护措施。	符合
6	陆地油气长输管道项目，原则上应当单独编制环评文件。	本项目不涉及油气长输管道。	符合
7	油气储存项目，选址尽量远离环境敏感区。加强甲烷及挥发性有机物的泄漏检测，落实地下水污染防治和跟踪监测要求，采取有效措施做好环境风险防范与环境应急管理；盐穴储气库项目还应当严格落实采卤造腔期和管道施工期的生态环境保护措施，妥善处理采出水。	本项目不涉及油气储存。本项目进行了非甲烷总烃监测，同时站场内设置了可燃气体报警仪。本次评价落实了地下水污染防治和跟踪监测要求。	符合
8	油气企业应当加强风险防控，按规定编制突发环境事件应急预案，报所在地生态环境主管部门备案。海洋油气勘探开发溢油应急计划报相关海域生态环境监督管理局备案。	建设单位将严格按照相关要求编制突发环境事件应急预案，并报所在地生态环境主管部门备案。	符合

综上所述，本项目符合《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）的相关要求。

1.3.5.3 与《页岩气产业政策》符合性分析

本项目与《页岩气产业政策》符合性分析见下表：

表1.3-11 本项目与《页岩气产业政策》的符合性分析

序号	页岩气产业政策要求	本项目	符合性
1	第七条 从事页岩气勘探开发的企业应具备与项目勘探开发相适应的投资能力，具有良好的财务状况和健全的财务会计制度，能够独立承担民事责任。页岩气勘探开发企业应配齐地质勘查、钻探开采等专业技术人员。从事页岩气建设项目勘	中原油田普光分公司具备与项目勘探开发相适应的投资能力，具有良好的财务状况和健全的财务会计制度，能够独立承担民事责任。企业配齐了地质勘查、钻探开采等专业技术人	符合

序号	页岩气产业政策要求	本项目	符合性
	查、设计、施工、监理、安全评价等业务，应具备相应资质。	员。项目勘察、设计、施工、监理、安全评价等业务单位均具备相应资质。	
2	第八条 建立健全监管机制，加强页岩气开发生产过程监管。页岩气勘探开发生产活动必须符合现行页岩气相关技术标准和规范；如无专门针对页岩气的相关管理标准和规范，参照石油天然气行业管理规范执行。	中原油田普光分公司建立了健全监管机制，加强了页岩气开发生产过程监管。页岩气勘探开发生产活动符合现行页岩气相关技术标准和规范和石油天然气行业管理规范。	符合
3	第二十三条 加强节能和能效管理。页岩气勘探开发利用项目必须按照节能设计规范和标准建设，推广使用符合国家能效标准、经过认证的节能产品。引进技术、设备等应达到国际先进水平。	本项目严格按照节能设计规范和标准建设，使用符合国家能效标准、经过认证的节能产品。技术、设备等均达到国际先进水平。	符合
4	第二十四条 坚持页岩气勘探开发与生态保护并重的原则。钻井、压裂等作业过程和地面工程建设要减少占地面积、及时恢复植被、节约利用水资源，落实各类废弃物处置措施，保护生态环境。	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，地面工程建设拟通过优化平面布置减少占地面积、并及时恢复植被、节约利用水资源，并拟落实各类废弃物处置措施，保护生态环境。	符合
5	第二十五条 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，开采过程逸散气体禁止直接排放。	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，在试采期间采用先进生产设备进行密闭输气，基本无逸散气体排放。	符合
6	第二十六条 加强对地下水和土壤的保护。钻井、压裂、气体集输处理等作业过程必须采取各项对地下水和土壤的保护措施，防止页岩气开发对地下水和土壤的污染。	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，不涉及钻井、压裂施工，在气体集输过程中采取了地下水和土壤的保护措施，可防止对地下水和土壤的污染。	符合
7	第二十七条 页岩气勘探开发利用必须依法开展环境影响评价，环保设施与主体工程要严格实行项目建设“三同时”制度。	本项目正在开展环境影响评价，环保设施与主体工程要严格实行项目建设“三同时”制度。	符合
8	第二十八条 加强页岩气勘探开发环境监管。页岩气开发过程排放的污染物必须符合相关排放标准，钻井、井下作业产生的各类固体废物必须得到有效处置，防止二次污染。	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，不涉及钻井、压裂施工。在试采过程排放的污染物均符合相关排放标准。	符合
9	第二十九条 国家对页岩气勘探开发利用开展战略环境影响评价或规划影响评价，从资源环境效率、生态环境承载力及环境风险水平等多方面，优化页岩气勘探开发的时空布局。禁止在自然保	项目不位于自然保护区、风景名胜區、饮用水源保护区和地质灾害危险区等。	符合

序号	页岩气产业政策要求	本项目	符合性
	护区、风景名胜区、饮用水源保护区和地质灾害危险区等禁采区内开采页岩气。		

综上所述，本项目的建设与《页岩气产业政策》（2013 年第 5 号）相符。

1.3.5.4 与《四川省页岩气开采业污染防治技术政策》符合性分析

本项目与《四川省页岩气开采业污染防治技术政策》符合性分析见下表：

表1.3- 12 本项目与《四川省页岩气开采业污染防治技术政策》的符合性分析

序号	污染防治技术政策要求	本项目情况及符合性	符合性
1	页岩气开采区域和单体建设项目选址布局应避开人群聚集区；选址应符合城乡规划、土地利用规划、页岩气产业发展规划和生态环境功能区划。	本项目工程选址已尽量避开了人群聚集区，选址符合城乡规划和土地利用规划、页岩气产业发展规划和生态环境功能区划。	符合
2	页岩气开发作业不得进入四川省生态保护红线规定的禁止开发区、自然保护区及缓冲区、风景名胜区核心景区、饮用水源保护区的一级及二级保护区以及文物保护单位等依法划定的需要特殊保护的区域。	本项目选址不在四川省生态保护红线规定的禁止开发区、自然保护区及缓冲区、风景名胜区核心区、饮用水源保护区的一级及二级保护区以及文物保护单位等依法划定的需要特殊保护的区域。	符合
3	在岩溶区从事页岩气开采活动应结合区域水文地质和地下水补给、径流、排泄等条件，充分论证其选址合理性。钻井通过浅表岩溶层时，宜采用气体钻或清水钻工艺。	本项目选址避开了暗河、岩溶塌陷等区域，不涉及钻井工程。	符合
4	取用地表水应优先保证生态用水、生活用水和农业用水。	本项目试压用水在保证生态用水、生活用水和农业用水的情况下取用地表水。	符合
5	页岩气钻井应减少单井用水量，实施废水重复利用，提高水资源的重复利用率。	本项目不涉及钻井工程。	符合
6	钻井废水和压裂返排液应优先进行回用，平台钻井废水回用率、平台或区域压裂返排液回用率均应达到 85%以上。区域无集中处理条件的，在确保区域地表水环境质量及用水安全的前提下，可自行处理达相关标准后排放。	本项目不涉及钻井及压裂施工。	符合
7	气体钻井、水基钻井液钻井、油基钻井液钻井等钻井作业应全程采用岩屑不落地工艺对钻井岩屑进行分类收集、储存和转运。	本项目不涉及钻井工程。	符合
8	水基岩屑应首先进行固液分离，降低含水率，剩余固相优先考虑资源化综合利用。外送加工利用水基岩屑，应符合接纳企业对原材料的质量和规	本项目不涉及钻井工程。	符合

序号	污染防治技术政策要求	本项目情况及符合性	符合性
	格要求，同时接纳企业应具有相关环保手续。		
9	固体废物收集、贮存、处理处置设施和场所应按照相关标准规范和环评文件的要求采取防渗措施。	本项目固体废物收集、贮存、处理处置设施和场所采取重点防渗处理，防渗措施符合相关要求。	符合
10	柴油动力机组燃油废气排放应满足国家相关标准要求。	本项目不涉及柴油动力机组。	符合
11	优先使用电网、采取低噪声设备，宜在柴油机和发电机上安装高效消声设备，从源头降低噪声。	本项目各集输设备均采用电网供电。	符合
12	合理安排压裂作业时间。在压裂及测试放喷阶段，针对噪声超标的居民点，应采取功能置换，设置隔声屏障、安装通风式隔声窗或临时撤离等措施，减轻噪声影响。	本项目不涉及钻井工程。	符合
13	委托有资质的环境监测机构跟踪监测页岩气开采区域的环境质量。	本项目将委托有资质的单位对项目区域的环境质量进行跟踪监测	符合
14	建立环境风险应急管理机制，编制环境应急预案，对可能产生的突发环境事件做到反应迅速、措施有效、应对及时。	本项目制定了健全的环境风险应急管理机制，并编制了环境应急预案，加强演练，可避免重大环境损害事件的发生。	符合

综上所述，本项目的建设符合《四川省页岩气开采业污染防治技术政策》相符。

1.3.6. 与长江保护有关规定的符合性分析

本项目位于长江流域范围内，为此本评价结合《中华人民共和国长江保护法》、《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017〕88号）、《长江保护修复攻坚战行动计划》（环水体〔2018〕181号）、《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》、《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》、《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》等相关文件，对项目建设符合性进行分析。

1.3.6.1 与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

为了加强长江流域生态环境保护和修复，促进资源合理高效利用，保障生态安全，实现人与自然和谐共生、中华民族永续发展，国家制定了《中华人民共和国长江保护法》，该法于2020年12月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，于2021年3月1日实施。

为此，本评价将结合《中华人民共和国长江保护法》相关要求，对本项目建设符合性进行分析，具体分析见下表：

表1.3-13 本项目与《中华人民共和国长江保护法》的符合性分析

序号	具体要求	本项目	符合性
第二十六条	国家对长江流域河湖岸线实施特殊管制。禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，不属于化工项目，不属于禁止建设项目。	符合
第四十七条	在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口，应当按照国家有关规定报经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意。对未达到水质目标的水功能区，除污水集中处理设施排污口外，应当严格控制新设、改设或者扩大排污口。	本工程属于天然气试采及内输管道建设工程项目，气田采出水定期由密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站（1号气田污水处理站）达标后管输至普光3井回注站回注，不外排。生活污水经生活污水预处理池处理后统一送至周边城镇污水处理厂处理。本项目不会向水体内存污。	符合
第四十九条	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。长江流域县级以上地方人民政府应当加强对固体废物非法转移和倾倒的联防联控。	1、除砂废渣、采出水罐沉渣和检修废渣：均属于一般固废，经收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（砖厂或水泥厂等）。2、分子筛脱水撬内分子筛使用时产生的废分子筛，废分子筛每3年更换1次一般工业废物，收集后定期交由当地具备处理工业废物能力的单位处置（其中废分子筛若厂家可回收则交由厂家回收）3、清管废渣：经场内统一收集后，委外手续齐全且有处理能力的建材公司综合利用；生活垃圾收集后交由市政环卫统一清运。综上，试采期站场产生的各固体废物可得到有效处理。	符合

经对比分析可知，本项目符合《中华人民共和国长江保护法》相关要求。

1.3.6.2 与《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017〕88号）的符合性分析

本项目与《长江经济带生态环境保护规划》符合性分析见下表：

表 1.3-14 本项目与《长江经济带生态环境保护规划》的符合性分析

序号	文件具体要求	本项目	符合性
1	三、确立水资源利用上线，妥善处理江河湖库关系...以供 给侧结构性改革为契机，倒逼钢铁、造纸、纺织、火电等 高耗水行业化解过剩产能，严禁新增产能。加强高耗水行 业用水定额管理，严格控制高耗水项目建设。强化水功能 区水质达标管理。根据重要江河湖泊水功能区水质达标要 求，落实污染物达标排放措施，切实监管入河湖排污口， 严格控制入河湖排污总量。	本工程属于天然气试采及 内输管道建设工程项目，不 属于高耗水项目。试采期气 田采出水定期由密闭罐车 拉运至赵家坝污水处理站 (1 号气田水处理站) 达标 后管输至普光 3 井回注站回 注，不外排。生活污水经生 活污水预处理池处理后统 一送至周边城镇污水处理 厂处理，不外排，本项目不 会向水体内排污。	符合
2	四、划定生态保护红线，实施生态保护与修复 严守生态保护红线。要将生态保护红线作为空间规划编制 的重要基础，相关规划要符合生态保护红线空间管控要求， 不符合的要及时进行调整。生态保护红线原则上按禁止开 发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类 开发活动，严禁任意改变用途。	经核实，本项目不涉及生态 红线。	符合
3	八、创新大保护的生态环保机制政策，推动区域协同联动实 行负面清单管理。长江沿线一切经济活动都要以不破坏生态 环境为前提，抓紧制定产业准入负面清单，明确空间准入和 环境准入的清单式管理要求。提出长江沿线限制开发和禁止 开发的岸线、河段、区域、产业以及相关管理措施。不符合 要求占用岸线、河段、土地和布局的产业，必须无条件退出。 除在建项目外，严禁在干流及主要支流岸线 1 公里范围内布 局新建重化工园区，严控在中上游沿岸地区新建石油化工和 煤化工项目。严控下游高污染、高排放企业向上游转移。	本项目不属于化工项目。	符合

经上表分析可知，本项目建设符合《长江经济带生态环境保护规划》相关要求。

1.3.6.3 与《长江保护修复攻坚战行动计划》（环水体〔2018〕181 号）的符合性分析

本项目与《长江保护修复攻坚战行动计划》符合性分析见下表：

表 1.3-15 本项目与《长江保护修复攻坚战行动计划》的符合性分析

序号	文件具体要求	本项目	符合性
1	优化产业结构布局。加快重污染企业搬迁改造或关闭退出，严禁污染产业、企业向长江中上游地区转移。长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内不准新增化工园区，依法淘汰取缔违法违规工业园区。以长江干流、主要支流及重点湖库为重点，全面开展“散乱污”涉水企业综合整治，分类实施关停取缔、整合搬迁、提升改造等措施，依法淘汰涉及污染的落后产能。	本工程属于天然气试采及内输管道建设工程项目，不属于重污染项目。	符合

从上表可知，本项目建设符合《长江保护修复攻坚战行动计划》相关要求。

1.3.6.4 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的符合性分析

为深入贯彻落实习近平总书记关于推动长江经济带发展的重要讲话和指示批示精神，认真落实长江保护法，进一步完善长江经济带负面清单管理制度体系，推动长江经济带发展领导小组办公室于 2022 年 1 月 19 日印发了《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的通知（长江办〔2022〕7 号）。

本项目起点新建铁北 1 侧井试采站 1 座，四川省达州市宣汉县大成镇大地村 1 组；终点为毛-达线 3#阀室。项目所在区域属于长江流域，为此本评价将结合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》相关要求，对本项目建设的符合性进行分析，具体分析见下表：

表 1.3-16 本项目与《关于发布长江经济带负面清单指南（试行）的通知》的符合性分析

序号	《指南》具体要求	本项目	符合性
1	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建除外。	本项目属于天然气试采及内输管道建设工程，不属于化工项目。	符合
2	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。	本项目不属于高污染项目。	符合
3	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。	本项目不属于石化、煤化工项目。	符合
4	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。	本项目不属于落后产能项目，不属于严重过剩产能行业项目，不属于高排放项目。	符合

从上表可知，本项目建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》相关要求。

1.3.6.5 与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》的符合性

为深入贯彻落实习近平总书记关于推动长江经济带发展的重要讲话和指示批示精神，认真落实党中央、国务院关于推动长江经济带发展重大战略部署，抓好长江保护法贯彻落实，加强成渝地区双城经济圈生态环境联防联控根据国家《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》等相关文件规定和一张负面清单管川渝两地的要求，结合四川省、重庆市实际特制定《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》。

本评价将分析本项目与该实施细则的符合性，具体分析见下表：

表1.3-17 与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则》符合性分析

序号	文件具体要求	本项目	符合性
1	第七条 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。自然保护区的内部未分区的，依照核心区和缓冲区的规定管控。	本项目用地范围内不涉及自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围。	符合
2	第八条 违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所培训中心、疗养院以及与风景名胜区资源保护无关的项目。	本项目不涉及占用风景名胜区的岸线和河段范围。	符合
3	禁止在饮用水水源地保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，禁止改建增加排污量的建设项目。 饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内除遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止从事对水体有污染的水产养殖等活动。 饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内，除遵守二级保护区规定外，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。	本工程属于天然气试采及内输管道建设工程项目，本项目试采站位于达州市宣汉县大成镇、临时输气管线位于达州市通川区蒲家镇，不涉及饮用水保护区。	符合
4	第十二条 禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或挖沙采石等投资建设项目。	本项目属于天然气试采及内输管道建设工程，不涉及围湖造田、挖沙采石等项目，同时，本项目不涉及水产种质资源保护区岸线和河段范围。	符合
5	第十三条 禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开（围）垦、填埋或者排干湿地，截断湿地水源，挖沙、采	本项目不涉及国家湿地公园的岸线和河段范围；	符合

序号	文件具体要求	本项目	符合性
	矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾，从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动，破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道。		
6	第十四条 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岸线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。	本项目不涉及利用、占用长江流域河湖岸线。	符合
7	第十五条 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
8	第十六条 禁止在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口。经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意的除外。	本工程属于天然气试采及内输管道建设工程项目，不属于高耗水项目，试采期气田采出水定期由密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站（1号气田水处理站）达标后管输至普光3井回注站回注，不外排。生活污水经生活污水预处理池处理后统一送至周边城镇污水处理厂处理，不外排，本项目不会向水体内排污。	符合
9	第十八条 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。	本项目属于天然气试采及内输管道建设工程，不属于化工、尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库类项目。	符合
10	第十九条 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。		符合
11	第二十条 禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。		符合
12	第二十一条 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。	本项目属于天然气试采及内输管道建设工程，不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	符合

序号	文件具体要求	本项目	符合性
13	第二十二条 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。	不涉及。	符合
14	第二十三条 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。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级。	本项目不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，属于《产业结构调整指导目录》中“鼓励类”项目。	符合
15	第二十四条 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。对于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业，不得以其他任何名义任何方式备案新增产能项目。	经对照，本项目不属于严重过剩产能行业。	符合
16	第二十六条 禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。	经对照，本项目不属于高耗能、高排放、低水平项目。	符合

对比分析可知，项目符合《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》中相关要求。

1.3.6.6 与《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》的符合性分析

《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》已由四川省第十四届人民代表大会常务委员会第十六次会议于 2024 年 12 月 4 日进行了修改，自 2024 年 12 月 4 日起施行。

表1.3- 18 与《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》符合性分析

序号	文件具体要求	本项目	符合性
1	第二章 规划与管理 第十七条 在嘉陵江干支流岸线新建、扩建化工园区和化工项目，应当符合《中华人民共和国长江保护法》和国家有关规定。 第十九条 嘉陵江流域实行重点水污染物排放总量控制制度。 第二十一条 排污单位排放污染物不得超过国家和省污染物排放标准，不得超过重点水污染物排放总量控制指标。	本工程属于天然气试采及内输管道建设工程项目，不属于化工项目，不属于禁止建设项目。	符合
2	第二章 规划与管理 第二十二條 嘉陵江流域县级以上地方人民政府生态环境主管部门应当依法加强流域入河排污口的监督管理。企业事业单位和其他生产经营者向嘉陵江流域排放污水的，应当按照生态环境主管部门的规定建设规范化污染	本工程属于天然气试采及内输管道建设工程项目，不属于高耗水项目，试采期气田采出水定期由密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站（1 号气田水处理站）达	符合

序号	文件具体要求	本项目	符合性
	物排放口，并设置标志牌。 重点排污单位应当安装水污染物排放自动监测设备，与生态环境主管部门的监控设备联网，并保证监测设备正常运行。	标后管输至普光 3 井回注站回注，不外排。生活污水经生活污水预处理池处理后统一送至周边城镇污水处理厂处理，不外排，本项目不会向水体内存污。	

1.3.7. “生态环境分区”符合性分析

根据《四川省生态环境厅关于公布四川省生态环境分区管控动态更新成果（2023 年版）的通知》（川环函〔2024〕409 号），本项目对生态环境分区管控成果进行了符合性分析，具体如下。

1.3.7.1 与《达州市人民政府办公室关于加强生态环境分区管控的通知》（达市府办函〔2024〕31 号）符合性分析

根据达州市人民政府办公室发布的《关于加强生态环境分区管控的通知》（达市府办函〔2024〕31 号），为贯彻落实《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》《四川省生态环境保护委员会办公室关于印发〈2023 年生态环境分区管控成果动态更新工作方案〉的通知》（川环委办〔2023〕11 号）要求，充分衔接《达州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》最新成果，动态更新了达州市生态环境分区管控要求。

1) 生态环境分区管控及其要求

达州市行政区域从生态环境保护角度划分为优先保护、重点管控和一般管控三类环境管控单元。达州市环境管控单元统计见下表。

表1.3-19 达州市环境管控单元统计表

序号	环境管控单元分类	数量	管控要求
1	优先保护单元	18 个	优先保护单元中，应以生态环境保护优先为原则，严格执行相关法律、法规要求，严守生态环境质量底线，确保生态环境功能不降低。
2	重点管控单元	22 个	重点管控单元中，应针对性地加强污染物排放控制和环境风险防控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险突出等问题，制定差别化的生态环境准入要求。对环境质量不达标区域，提出污染物削减比例要求；对环境质量达标区域，提出允许排放量建议指标。
3	一般管控单元	7 个	一般管控单元中，执行区域生态环境保护的基本要求，重点加强农业、生活等领域污染治理。

本项目试采站位于达州市宣汉县大成镇、临时输气管线位于达州市通川区蒲家镇，对照《达州市生态环境管控单元分布图》，本项目试采站位于一般管控单

元，内输管道工程位于城镇重点管控单元及要素重点管控单元，不涉及环境综合管控单元优先保护单元，不涉及生态保护红线和自然保护地。

2) 达州市、通川区及宣汉县管控要求

表 1.3-20 达州市、通川区及宣汉县总体管控要求

市域	总体管控要求	本项目情况	符合性
达州市	1、长江干支流岸线 1km 范围内，不得新建、扩建化工园区和化工项目。 2、严控产业转移环境准入。 3、引进项目应符合园区规划环评和区域产业准入清单要求。 4、造纸等产业污染治理和环境管理应达到国内先进水平。优化制浆造纸产业布局，提升行业清洁生产水平，推动制浆造纸工业向节能、环保、绿色方向发展。 5、深化成都平原、川南、川东北地区大气污染联防联控工作机制，加强川渝地区联防联控。强化重污染天气区域应急联动机制，深化区域重污染天气联合应对。 6、钢铁行业项目新建应参考达州市“三线一单”生态环境分区管控中钢铁行业资源环境绩效准入门槛；达钢等高污染企业限期退城入园； 普光气田开发污染防治和环境管理等方面要达到国内先进水平。	本项目属于天然气试采及内输管道建设工程项目，不属于化工、造纸、钢铁等高污染项目。本项目施工期和运营期均采用相应的污染治理措施和环境风险防控措施，能够实现达标排放。中原油田普光分公司建立了健全监管机制，加强了页岩气开发生产过程监管。同时本项目严格按照节能设计规范和标准建设，使用符合国家能效标准、经过认证的节能产品。技术、设备等均达到国际先进水平。	符合
通川区	1.优化调整产业布局，以细颗粒物（PM _{2.5} ）和臭氧（O ₃ ）污染协同控制为重点，全面开展挥发性有机物（VOCs）治理，实施移动源整治，持续推进空气质量精细化管理。 2.调整农作物种植结构，加强农业氨污染控制，大力发展节水农业。 3.加强建筑工程日常监管，对重点环节采取遮盖、洒水、封闭等措施控制扬尘排放。提高道路硬化率，减少道路起尘源。推动非道路移动机械达标排放示范企业建设。 4.建立健全农业节水体系，推广使用节水灌溉技术，探索乡镇、农村生活污水资源化还田利用。大力开展沿河畜禽养殖污染整治，实现畜禽粪污减量化排放、无害化处理和资源化利用。	本项目属于天然气试采及内输管道建设工程项目，不属于化工、造纸、钢铁等高污染项目。本项目施工期和运营期均采用相应的污染治理措施和环境风险防控措施，能够实现达标排放。中原油田普光分公司建立了健全监管机制，加强了页岩气开发生产过程监管。同时本项目严格按照节能设计规范和标准建设，使用符合国家能效标准、经过认证的节能产品。技术、设备等均达到国际先进水平。	符合
宣汉县	1、优化天然气化工、硫化工、锂钾综合开发、冶金建材、新材料等产业布局，切实做好危险化学品生产、使用、贮运、废弃全过程的安全防范措施，妥善处理好锂钾综合开发产业副产物及“三废”的综合利用途径或处置去向。 2、打好升级版污染防治攻坚战。持续优化调整产业布局，以 PM _{2.5} 和臭氧污染协同控制为重点，全面开展 VOCs 治理，实施移动源整治，持续推进空气质量精细化管理。引进项目应符合园区规划环评和区域产业准入清单要求。污染物排放管控。 3、加强小流域水环境保护，推动农村环境基础设施建设，全面推进农村环境综合整治、生活污水处理项目。	本项目属于天然气试采及内输管道建设工程项目，不属于化工、造纸、钢铁等高污染项目。本项目施工期和运营期均采用相应的污染治理措施和环境风险防控措施，能够实现达标排放。中原油田普光分公司建立了健全监管机制，加强了页岩气开发生产过程监管。同时本项目严格按照节能设计规范和标准建设，使用符合国家能效标准、经过认证的节能产品。技术、设备等均达到国际先进水平。	符合

市域	总体管控要求	本项目情况	符合性
	4、大力开展沿河畜禽养殖污染整治，大力推广生态种植，减少农药化肥使用量；普光气田开发污染防治和环境管理等方面要达到国内先进水平。		

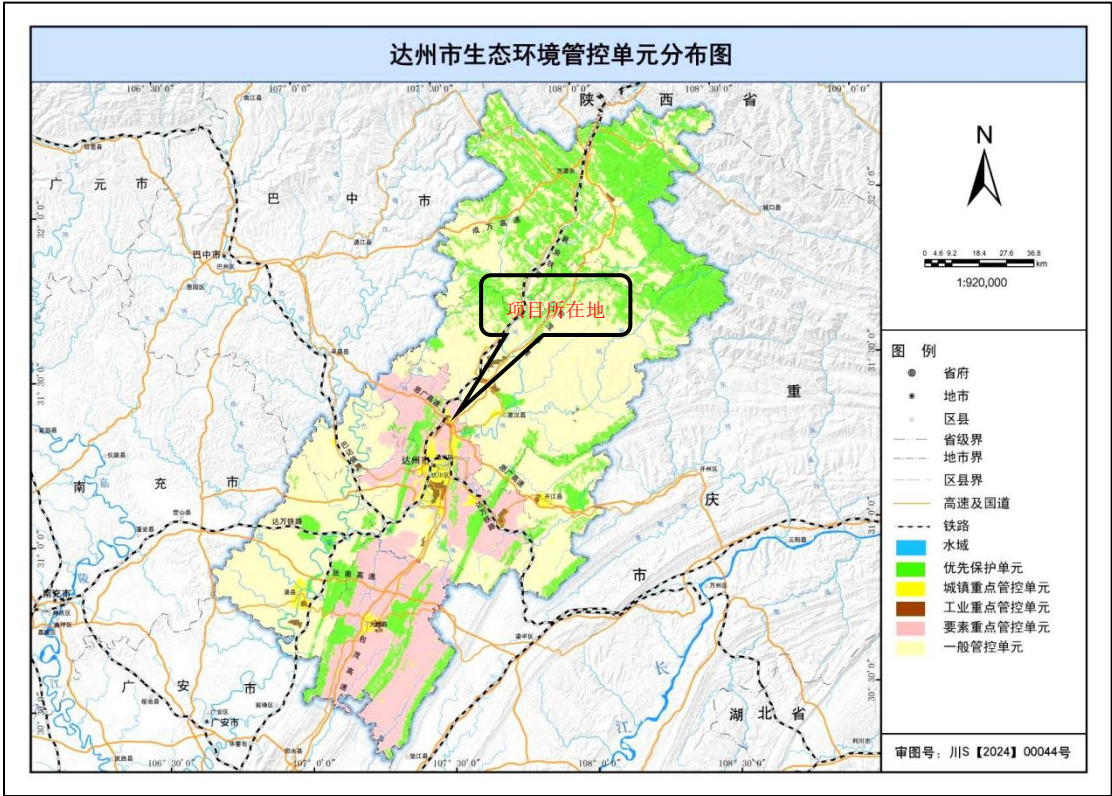


图 1.3-2 达州市环境管控单元分布图

3) 与生态红线、生态空间及自然保护地的位置关系

根据《长江经济带战略环境评价四川省达州市“生态环境分区管控”生态环境分区管控优化完善研究报告》，达州市生态保护红线主要分布在大巴山和盆地地区，涉及大巴山生物多样性维护—水源涵养生态保护红线、盆中城市饮用水源—水土保持生态保护红线。达州市生态保护红线面积 1214.56km²，占达州市国土面积比例的 7.33%。达州市的生态空间类型主要包括评估区域（生态功能重要区、生态环境敏感区）、自然保护区、风景名胜区、饮用水源地、湿地自然公园、森林自然公园、地质自然公园、其他重要生态保护区域等，面积 7308.21km²，占达州市国土面积比例的 44.05%。本项目建设范围及周边区域均不涉及上述生态保护区域。项目与达州市生态保护红线的位置关系如下图。

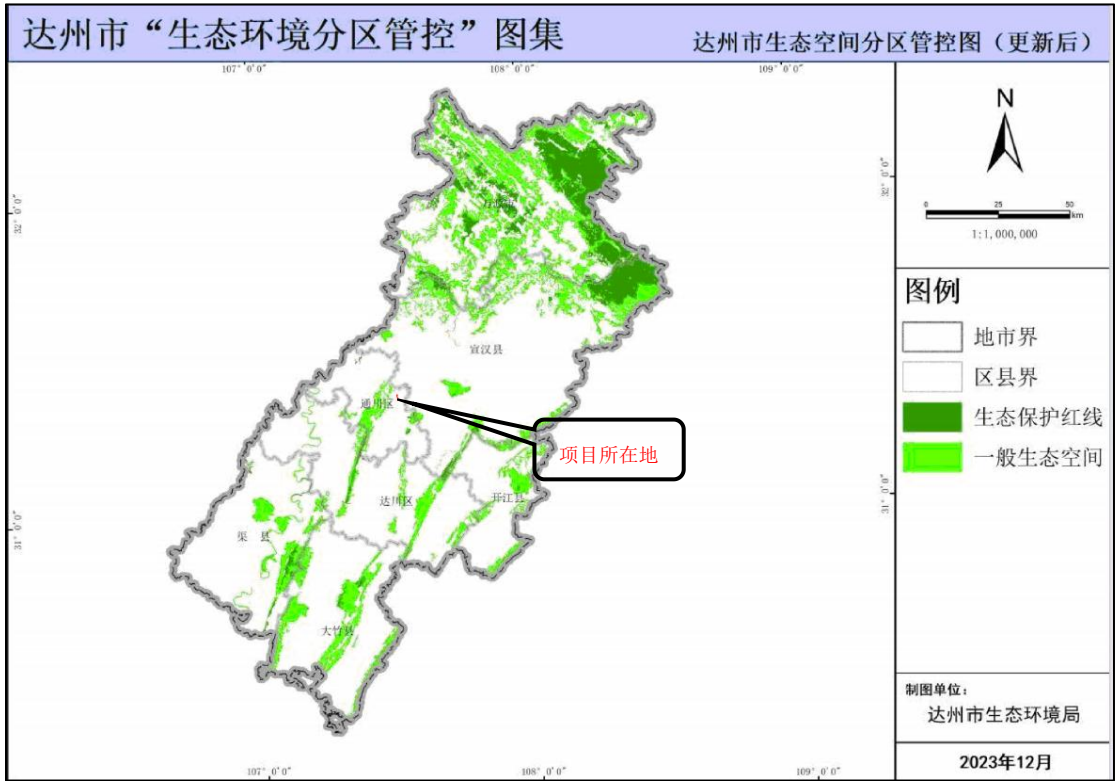


图 1.3-3 达州市生态空间分区管控图

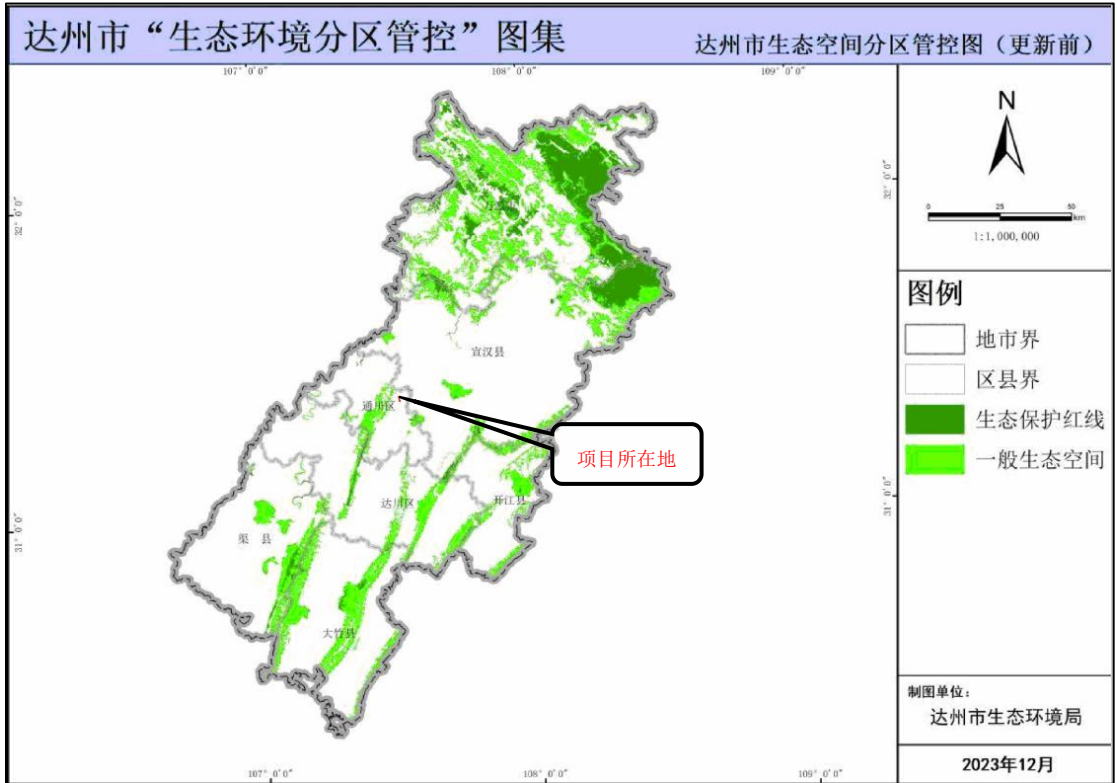


图 1.3-4 达州市生态空间分布图

通过与达州市生态保护红线图对比分析，本项目不涉及达州市生态保护红线、不在生态空间范围内，也不涉及自然保护地。

1.3.7.2 与《项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》相关要求的符合性分析

根据四川省生态环境厅办公室关于印发《产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》和《项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）的通知》（川环办函〔2021〕469号）的要求，项目“生态环境分区”符合性分析如下。

（1）环境管控单元分析

根据“四川省‘生态环境分区管控’数据分析系统”查询结果，本项目试采站及内输管道位于一般管控单元，不涉及环境综合管控单元优先保护单元，不涉及生态保护红线和自然保护地。项目与“四川省‘生态环境分区管控’数据分析系统”分析位置关系如下图 1.3-5 所示。



图 1.3-5 项目与“四川省‘生态环境分区管控’数据分析系统”分析位置关系示意图
试采站（铁北1侧井）：

根据“四川省‘生态环境分区管控’符合性分析”查询结果，管线起点试采站涉及环境管控单元 3 个，管控单元查询结果如下图 1.3-6、1.3-7 所示。

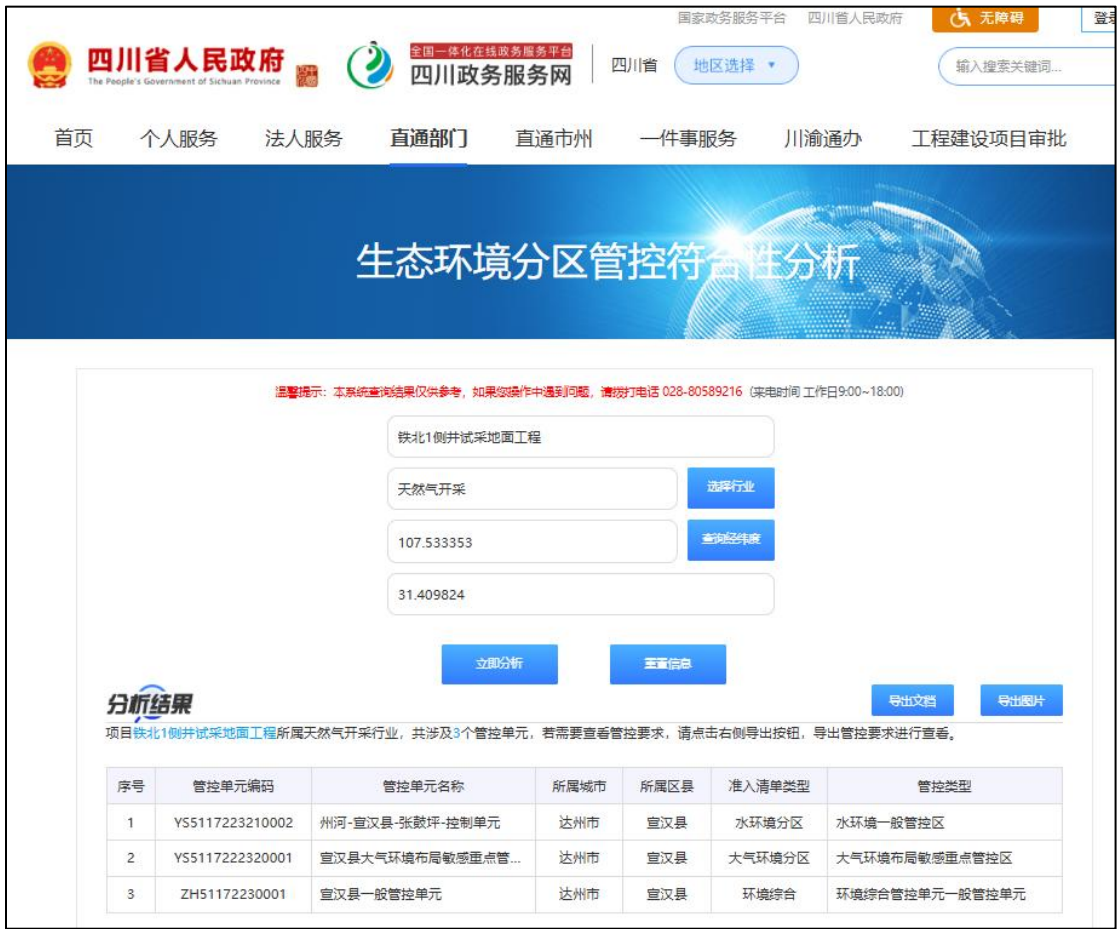


图 1.3-6 试采站与“四川省‘生态环境分区管控’符合性分析”查询结果截图

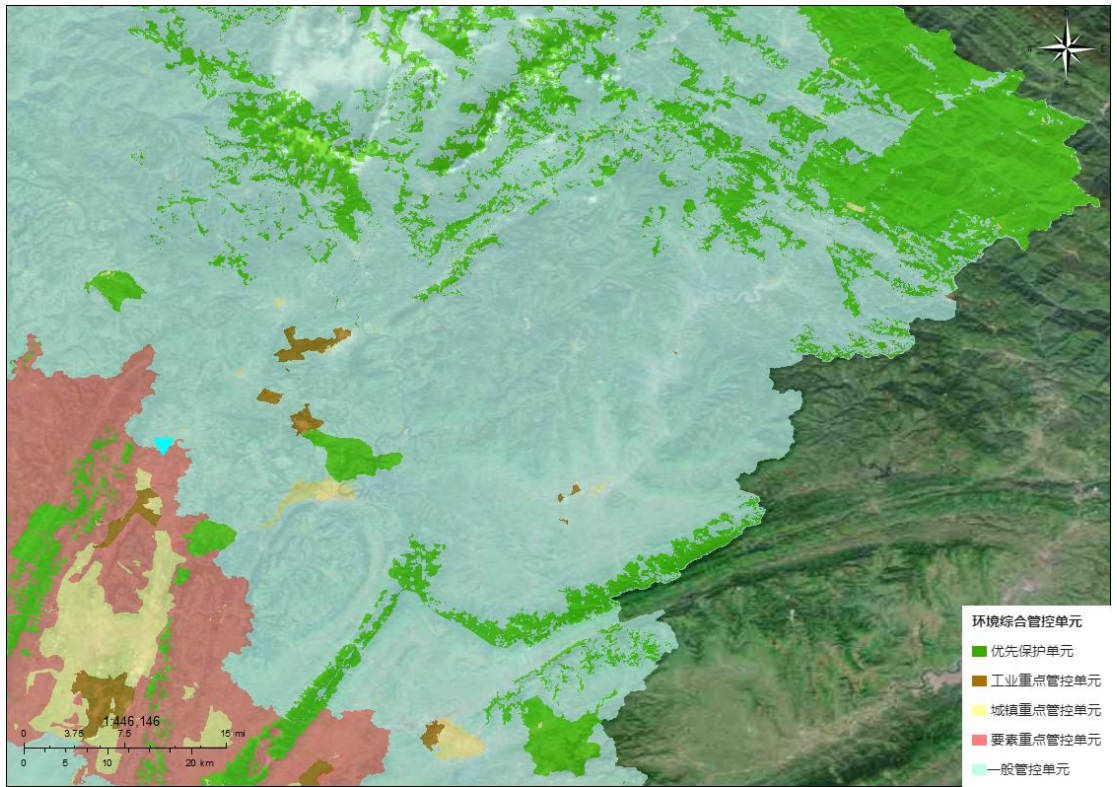


图 1.3-7 试采站与管控单元相对位置图（图中▼表示管线起点位置）

管线穿越 G210 国道（城镇重点管控单元）：

根据“四川省‘生态环境分区管控’符合性分析”查询结果，管线穿越 G210 国道涉及环境管控单元 5 个，管控单元查询结果如下图 1.3-8、1.3-9 所示。



图 1.3- 8 穿越国道处与“四川省‘生态环境分区管控’符合性分析”查询结果截图

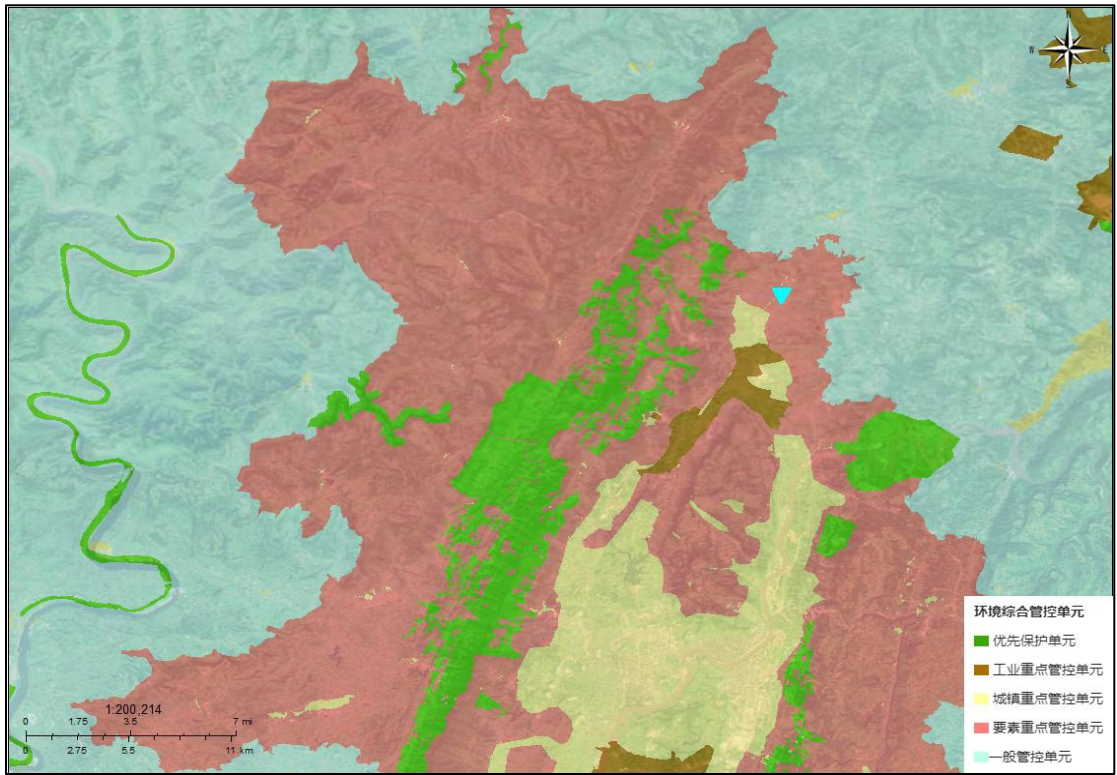


图 1.3-9 穿越国道处与管控单元相对位置图（图中▼表示管线起点位置）
管线终点（3#阀室）：

根据“四川省‘生态环境分区管控’符合性分析”查询结果，管线终点涉及环境管控单元 3 个，管控单元查询结果如下图 1.3-10、1.3-11 所示。



图 1.3-10 管线终点与“四川省‘生态环境分区管控’符合性分析”查询结果截图

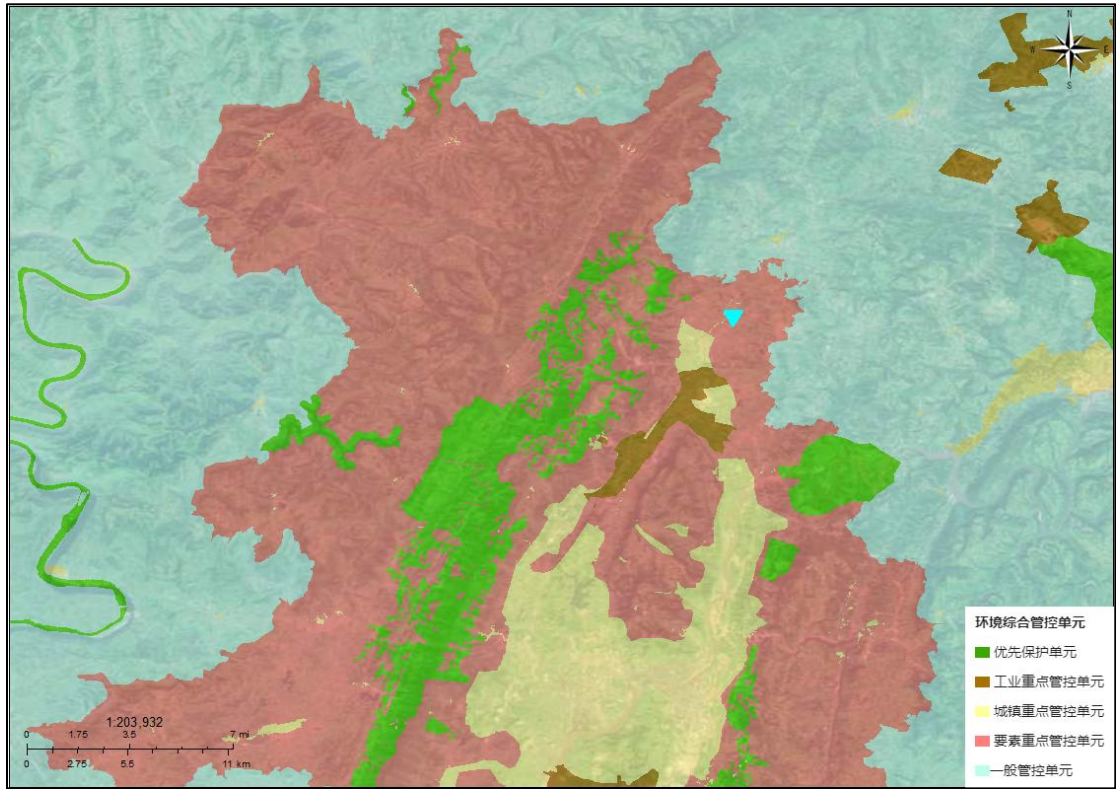


图 1.3-11 管线终点与管控单元相对位置图（图中▼表示管线起点位置）

(2) 生态环境准入清单符合性分析

综合以上分析，本项目试采站位于达州市宣汉县大成镇、临时输气管线位于达州市通川区蒲家镇，项目试采站所在地和管道沿线涉及的环境管控单元共 11 个，如下表 1.3-20 所示。

表1.3-21 项目与“生态环境分区管控”环境管控单元对照表

项目	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
试采站	YS5117222320001	宣汉县大气环境布局敏感重点管控区	达州市	宣汉县	大气环境管控分区	大气环境布局敏感重点管控区
	YS5117223210002	州河-宣汉县-张鼓坪-控制单元	达州市	宣汉县	水环境管控分区	水环境一般管控区
	ZH51172230001	宣汉县一般管控单元	达州市	宣汉县	环境综合管控单元	环境综合管控单元一般管控单元
输气管线	YS5117022340001	通川区城镇集中建设区	达州市	通川区	大气环境管控分区	大气环境受体敏感重点管控区
	YS5117022530001	通川区城镇开发边界	达州市	通川区	资源管控分区	土地资源重点管控区
	YS5117022550001	通川区自然资源重点管控区	达州市	通川区	资源管控分区	自然资源重点管控区

项目	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
	YS5117023210002	州河-通川区-车家河-控制单元	达州市	通川区	水环境管控分区	水环境一般管控区
	ZH51170220001	通川区城镇空间	达州市	通川区	环境综合管控单元	环境综合管控单元 城镇重点管控单元
	YS5117022320001	通川区大气环境布局敏感重点管控区	达州市	通川区	大气环境管控分区	大气环境布局敏感 重点管控区
	YS5117023210002	州河-通川区-车家河-控制单元	达州市	通川区	水环境管控分区	水环境一般管控区
	ZH51170220004	通川区要素重点管控单元	达州市	通川区	环境综合管控单元	环境综合管控单元 要素重点管控单元

本次评价从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发利用效率四个维度分析项目生态环境准入清单符合性，本项目与各个管控单元要求符合性分析见下表 1.3-21 所示。

表1.3-22 项目位于宣汉县区域与“生态环境分区”相关要求的符合性分析

“生态环境分区管控”的具体要求				项目对应情况介绍	是否 符合	
类别			对应管控要求			
宣 汉 县 一 般 管 控 单 元 ZH51172 230001	环境综 合管控 单元一 般管控 单元	空 间 布 局 约束	禁止开发 建设活动 的要求	-禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。 -禁止在法律法规规定的禁采区内新建矿山；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。 -涉及永久基本农田的区域，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。 -禁止在永久基本农田集中区域和其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。 -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。	1、本项目属于天然气试采及内输管道建设工程，不属于工矿企业，不属于上述禁止建设类项目。 2、本工程仅临时占地涉及永久基本农田，建设单位将编制基本农田土地复垦方案，经达州市自然资源和规划局批准后方可临时占用。	符合
			限制开发 建设活动 的要求	-按照相关要求严控水泥新增产能。 -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。 按照相关要求严控水泥新增产能。	本项目属于天然气试采及内输管道建设工程，不属于水泥、钢铁、焦化等企业，不属于上述限制开发建设类项目。	符合
				-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、	1、本项目输气管道工程线路及试采站不涉及占用自然保护区、森林公园等自然保护地。	

“生态环境分区管控”的具体要求				项目对应情况介绍	是否 符合
类别		对应管控要求			
			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。 -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。 -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。	2、本工程属于天然气试采及内输管道建设工程项目，不属于高耗水、高耗能、高排放项目不属于钢铁、焦化、水泥等企业。	
		不符合空间布局要求活动的退出要求	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。 全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。 2025 年基本完成全域内“散乱污”企业整治工作。 在全市范围深入开展集中整治“散乱污”工业企业，对不符合产业政策和规划布局的，一律责令停产、限期搬迁或关停；	本工程属于天然气试采及内输管道建设工程项目，不属于工业企业。	符合

“生态环境分区管控”的具体要求				项目对应情况介绍	是否符合	
类别		对应管控要求				
		其他空间布局约束要求		新建矿山全部达到绿色矿山建设要求，生产矿山加快改造升级，逐步达到要求。	本工程属于天然气试采及内输管道建设工程项目，不属于工矿企业。	
		污 染 物 排 放 管 控	现有源提标升级改造	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。 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。 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。 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。	本工程属于天然气试采及内输管道建设工程项目，废水不涉及重金属污染物质排放。	符合
			其他污染物排放管控要求	新增源等量或倍量替代：上一年度水环境质量未完成目标的，新建排放水污染的建设项目按照总量管控要求进行倍量削减替代。上一年度空气质量年平均浓度不达标的城市，建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。大气环境重点管控区内，新增大气污染物排放的建设项目实施总量削减替代。 污染物排放绩效水平准入要求：屠宰项目必须配套污水处理设施或进入城市污水管网。 大气环境重点管控区内加强“高架源”污染治理，深化施工扬尘监管，严格落实“六必须、六不准”管控要求，强化道路施工管控，提高道路清扫机械化和精细化作业水平。-至 2022 年底，基本实现乡镇污水处理设施全覆盖，配套建设污水收集管网，乡镇污水处理率达到 65%。 -到 2023 年底，力争全市生活垃圾焚烧处理能力占比达 60%以上，各县（市）生活垃圾无害化处理率保持 95%以上，乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现	本次评价收集了达州市生态环境局公布的《达州市 2023 年环境空气质量状况》，项目所在区域为环境空气达标区。 本工程属于天然气试采及内输管道建设工程项目，不属于屠宰项目、矿山项目。	符合

“生态环境分区管控”的具体要求					项目对应情况介绍	是否 符合
类别			对应管控要求			
				全覆盖。 -到 2025 年，农药包装废弃物回收率达 80%；粮油绿色高质高效示范区、茶叶主产区和现代农业园区农药包装废弃物回收率 100%。 -到 2025 年，全国主要农作物化肥、农药利用率达 43%，测土配方施肥技术推广覆盖率保持在 90%以上，控制农村面源污染，采取灌排分离等措施控制农田氮磷流失。 -到 2025 年，新、改扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用；规模化畜禽养殖场（小区）粪污处理设施装备配套率达到 95%以上，粪污综合利用率达到 80%以上，大型规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到 100%，畜禽粪污基本实现资源化利用；散养密集区要实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用。 -到 2025 年，废旧农膜回收利用率达到 85%以上。 -非金属矿行业绿色矿山建设要求：固体废物妥善处置率应达到 100%；选矿废水重复利用率一般达到 85%以上。		
		环 境 风 险	联防联控 要求	强化区域联防联控，严格落实《关于建立跨省流域上下游突发水污染事件联防联控机制的指导意见》；定期召开区域大气环境形势分析会，强化信息共享和联动合作，实行环境规划，标准，环评，执法，信息公开“六统一”，协力推进大气污染源头防控，加强川东北区域大气污染防治合作。	/	/
		防 控	其他环境 风险防控 要求	企业环境风险防控要求：工业企业退出用地，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。对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色	本工程属于天然气试采及内输管道建设工程项目，不属于化工、焦化、电镀等工业企业。	

“生态环境分区管控”的具体要求				项目对应情况介绍	是否 符合	
类别		对应管控要求				
			金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，以及由重度污染农用地转为城镇建设用地，开展土壤环境状况调查评估。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。禁止处理不达标的污泥进入耕地。 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。 到 2030 年，全市受污染耕地安全利用率达到 95%以上，污染地块安全利用率达到 95%以上。			
		资 源	水资源利用总量要求	-到 2025 年，农田灌溉水有效利用系数达到 0.57 以上。	/	/
		开 发	地下水开采要求	以省市下发指标为准	/	/
		利 用	能源利用	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	/	/

“生态环境分区管控”的具体要求					项目对应情况介绍	是否 符合
类别			对应管控要求			
			总量及效率要求	下的燃煤锅炉及其他燃煤设施。 禁止焚烧秸秆和垃圾，到 2025 年底，秸秆综合利用率达到 86%以上。		
		禁 燃 区 要 求	其他资源 利用效率 要求	-高污染燃料禁燃区内禁止燃用的燃料为《高污染燃料目录》（2017）中 III 类（严格）燃料组合，包括：（一）煤炭及其制品；（二）石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油；（三）非专用锅炉或未配置高效除尘设施的专用锅炉燃用的生物质成型燃料。 -禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施和设备。 -禁燃区内已建成的高污染燃料燃用设施由辖区人民政府制定限期改造计划，改用天然气、页岩气、液化石油气、电或其他清洁能源。 其他资源利用效率要求△	/	/
	单元级 清单管 控要求	空 间 布 局 约束	禁止开发 建设活动 的要求	同达州市一般管控单元总体准入要求	根据上文分析，本工程满足达州市一般管控单元总体准入要求。	符合
			限制开发 建设活动 的要求	对四川省主体功能区划中的农产品主产区，应限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，严格控制有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等产能，原则上不增加产能 其他同达州市一般管控单元总体准入要求	根据上文分析，本工程满足达州市一般管控单元总体准入要求。	符合
			允许开发 建设活动	/	/	/

“生态环境分区管控”的具体要求				项目对应情况介绍	是否符合	
类别		对应管控要求				
			的要求			
			不符合空间布局要求活动的退出要求	区外企业：位于城镇空间外的工业园区外工业企业：具有合法手续的企业，且污染物排放及环境风险满足管理要求的企业，可继续保留，要求污染物排放只降不增，并进一步加强日常环保监管；严控新（扩）建水泥厂、危废焚烧、陶瓷厂等以大气污染为主的企业；不具备合法手续，或污染物排放超标、环境风险不可控的企业，限期进行整改提升，通过环保、安全、工艺装备升级等落实整改措施并达到相关标准实现合法生产，整改后仍不能达到要求的，属地政府应按相关要求责令关停并退出 -其他同达州市一般管控单元总体准入要求 其他空间布局约束要求/	本工程为新建天然气试采及内输管道建设工程，不属于工业企业。	符合
		污染物排放管控		现有源提标升级改造 同达州市一般管控单元总体准入要求 新增源等量或倍量替代 同达州市一般管控单元总体准入要求 新增源排放标准限值 同达州市一般管控单元总体准入要求 污染物排放绩效水平准入要求 -大气环境布局敏感和弱扩散重点管控区内，现有大气污染重点企业，限期进行深度治理或关停并转。 -其它同达州市一般管控单元总体准入要求	根据上文分析，本工程满足达州市一般管控单元总体准入要求。	符合

“生态环境分区管控”的具体要求				项目对应情况介绍	是否 符合
类别		对应管控要求			
			其他污染物排放管控要求/		
		环境风险防控	严格管控类农用地管控要求 同达州市一般管控单元总体准入要求 安全利用类农用地管控要求 同达州市一般管控单元总体准入要求 污染地块管控要求 同达州市一般管控单元总体准入要求 园区环境风险防控要求/ 企业环境风险防控要求 同达州市一般管控单元总体准入要求 其他环境风险防控要求/	根据上文分析，本工程满足达州市一般管控单元总体准入要求。	/
	资源开发效率要求	水资源利用效率要求 同达州市一般管控单元总体准入要求 地下水开采要求 同达州市一般管控单元总体准入要求 能源利用效率要求 同达州市一般管控单元总体准入要求 其他资源利用效率要求/	根据上文分析，本工程满足达州市一般管控单元总体准入要求。	/	

表1.3-23 项目位于通川区域与“生态环境分区”相关要求的符合性分析

“生态环境分区管控”的具体要求					项目对应情况介绍	是否符合
类别			对应管控要求			
通 川 区 城 镇 空 间 ZH51170 220001	环境综合 管控单元城 镇重点 管控单元	空 间 布 局 约 束	禁 止 开 发 建 设 活 动 的 要 求	-禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 -原则上禁止新建工业企业（新建工业企业原则上都应在工业园区内建设）。 -禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化、化工、铅蓄电池制造等行业企业，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。 -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。	1、本项目属于天然气试采及内输管道建设工程，不属于工矿企业，不属于上述禁止建设类项目。 2、本工程仅临时占地涉及永久基本农田，建设单位将编制基本农田土地复垦方案，经达州市自然资源和规划局批准后方可临时占用。	符合
			限 制 开 发 建 设 活 动 的 要 求	-对不符合国土空间规划的现有工业企业，污染物排放总量及环境风险水平只降不增，引导企业适时搬迁进入对口园区。 -严格控制在城镇空间范围内新布设工业园区。若新布局工业园区，应符合达州市国土空间规划，并结合区域环境特点、三线成果、园区产业类别，充分论证选址的环境合理性。 -严格控制新增建设用地规模，法定城乡规划除外	本项目属于天然气试采及内输管道建设工程，不属于水泥、钢铁、焦化等企业，不属于上述限制开发建设类项目。	符合
			不符合空间布局要求活动的退出要求	1.按照相关规划和要求，清理整顿非法采砂、非法码头，全面清除不合规码头。 2.在全市范围深入开展集中整治“散乱污”工业企业，对不符合产业政策和规划布局的，一律责令停产、限期搬迁或关停； 3.有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。 4.到 2025 年，城镇人口密集区现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业搬迁进入规范化工业园区或关闭退出。	本工程属于天然气试采及内输管道建设工程项目，不属于工业企业。	符合

“生态环境分区管控”的具体要求				项目对应情况介绍	是否 符合	
类别		对应管控要求				
			5.不断优化长江经济带化工行业空间布局，有效控制化工污染。推进化工企业搬迁入园，加强化工园区基础设施建设。 6.加快现有高污染或高风险产品生产化学品企业“退城入园”进度，逐步退出环境敏感区。			
		其他空间布局约束要求	/	/		
		污 染 物 排 放 管 控	允许排放量要求	达州市 2025 年水污染物允许排放量 COD33136.93t，氨氮 2055.16t，TP252.53t；	项目气田采出水通过密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站（1 号气田水处理站）达到《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）中注入水基本要求后管输至普光 3 井回注站回注处理，不外排。本项目处理后回注的废水不计算总量，处理后外排的废水的总量纳入依托的废水处理设施总量指标。	符合
			现有源提标升级改造	-到 2025 年，水环境敏感地区污水处理基本达到一级 A 排放标准。 -燃气锅炉升级改造，达到特别排放限值。 -城市污水处理厂进水生化需氧量（BOD）浓度低于 100 mg/L 的，要围绕服务片区管网，系统排查进水浓度偏低的原因，科学确定水质提升目标，制定并实施“一厂一策”系统化整治方案，稳步提升污水收集处理设施效能。 -全面落实各类施工工地扬尘防控措施，重点、重大项目工地实现视频监控、可吸入颗粒物（PM ₁₀ ）在线监测全覆盖。	本工程属于天然气试采及内输管道建设工程项目，不涉及燃气锅炉、不涉及使用含 VOCs 物料。	符合

“生态环境分区管控”的具体要求				项目对应情况介绍	是否 符合
类别		对应管控要求			
			其他污染物排放管控要求		

“生态环境分区管控”的具体要求				项目对应情况介绍	是否 符合
类别		对应管控要求			
			（市）城市达 85%；城市生活污水资源化利用水平明显提升。-到 2023 年基本实现原生生活垃圾“零填埋”，鼓励跨区域统筹建设焚烧处理设施，在生活垃圾日清运量不足 300 吨的地区探索开展小型生活垃圾焚烧设施试点；生活垃圾回收利用率力争达 30%以上。 -实施密闭化收运，推广干湿分类收运。强化垃圾渗滤液、焚烧飞灰安全处置，城市生活垃圾无害化处理率保持 100%。 -到 2023 年，力争全省生活垃圾焚烧处理能力占比达 60%以上，地级以上城市具备厨余垃圾集中处理能力；县城生活垃圾无害化处理率保持 95%以上，乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖； -2030 年，渠江流域用水总量控制在 31.61 亿 m³ 以内，渠江干流 COD 排放总量限制在 4.89 万 t/a 内、NH₃-N 排放总量限制在 0.54 万 t/a 内。全面推进节水型社会建设，加强河湖（库）水域岸线保护及管理，加强入河排污口规范化建设，加强工业污染、农业农村污染、船舶港口污染防治。对流域内饮用水源地进行有效保护及规范化建设。-到 2025 年，基本消除城市建成区生活污水直排口和收集处理设施空白区，城市生活污水集中收集率力争达到 70%以上；城市和县城水处理能力基本满足经济社会发展需要，县城污水处理达到 95%以上； 3.新建噪声敏感建筑物时，建设单位应全面执行绿色建筑标准，合理确定建筑物与交通干线等的防噪声距离，落实隔声减噪措施。 4.已竣工交付使用的住宅楼、商铺、办公楼等建筑物不得在午、夜间进行产噪装修作业，在其他时间进行装修作业的，应当采取噪声防治措施。		

“生态环境分区管控”的具体要求				项目对应情况介绍	是否 符合
类别		对应管控要求			
	环 境 风 险	联 防 联 控 要求	强化区域联防联控，严格落实《关于建立跨省流域上下游突发水污染事件联防联控机制的指导意见》；定期召开区域大气环境形式分析会，强化信息共享和联动合作，实行环境规划，标准，环评，执法，信息公开“六统一”，协力推进大气污染源头防控，加强川东北区域大气污染防治合作。	/	/
		防 控 其 他 环 境 风 险 防 控 要求	企业环境风险防控要求:现有涉及五类重金属的企业，不得新增污染物排放，限期退城入园或关停。用地环境风险防控要求: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。	本工程属于天然气试采及内输管道建设工程项目，不属于化工、焦化、电镀等工业企业。	
	资 源 开 发 利 用 效 率 要求	水 资 源 利 用 总 量 要 求	-到 2025 年，全国污水收集效能显著提升，县城及城市污水处理能力基本满足当地经济社会发展需要，水环境敏感地区污水处理基本实现提标升级；全国地级及以上缺水城市再生水利用率达到 25%以上。	/	/
		地 下 水 开 采 要 求	以省市下发指标为准	/	/
		能 源 利 用 总 量 及 效 率 要 求	-严控使用燃煤等高污染燃料，禁止焚烧垃圾。 -全面淘汰每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉；在供气管网覆盖不到的其他地区，改用电、新能源或洁净煤。 -地级以上城市建成区禁止新建每小时 20 蒸吨以下燃煤锅炉；对 20 蒸吨及以上燃煤锅炉实施脱硫改造，建设高效脱硫设施；对循环流化床锅炉以外的燃煤发电机组一律安装脱硫设施，对燃煤锅炉和工业锅炉现有除尘设施实施升级改造，确保达到新的排放标准和特别排放限值。	/	/
	禁 燃	其 他 资 源	-高污染燃料禁燃区内禁止燃用的燃料为《高污染燃料目录》（2017）中 III 类（严	/	/

“生态环境分区管控”的具体要求				项目对应情况介绍	是否 符合	
类别			对应管控要求			
		区 要 求	利用效率 要求	格）燃料组合，包括：（一）煤炭及其制品；（二）石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油；（三）非专用锅炉或未配置高效除尘设施的专用锅炉燃用的生物质成型燃料。 -禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施和设备。 -禁燃区内已建成的高污染燃料燃用设施由辖区人民政府制定限期改造计划，改用天然气、页岩气、液化石油气、电或其他清洁能源。		
	单元级 清单管 控要求	空 间 布 局 约 束	禁 止 开 发 建 设 活 动 的 要 求	执行达州市城镇重点管控单元总体要求	根据上文分析，本工程满足达州市城镇重点管控单元总体准入要求。	符合
			限 制 开 发 建 设 活 动 的 要 求	城市发展遵循“北控、西扩、南拓、东进、中优”的布局战略其他同达州市城镇重点总体管控要求	根据上文分析，本工程满足达州市城镇重点管控单元总体准入要求。	符合
			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	同达州市城镇重点总体管控要求	根据上文分析，本工程满足达州市城镇重点管控单元总体准入要求。	符合

“生态环境分区管控”的具体要求				项目对应情况介绍	是否符合
类别		对应管控要求			
		污染物排放管控	现有源提标升级改造 通川区全域属于四川省大气污染防治重点区域，执行大气污染物特别排放限值。 新增源等量或倍量替代 执行达州市城镇重点管控单元总体要求 新增源排放标准限值 通川区全域属于四川省大气污染防治重点区域，执行大气污染物特别排放限值。其他同达州市城镇重点总体准入要求 污染物排放绩效水平准入要求 -达钢：未纳入淘汰计划的烧结机和球团设备全部实施烟气脱硫，不得设置脱硫设施烟气旁路；所有钢铁烧结及球团应安装脱硝设施；烧结机头、机尾、高炉出铁场、转炉烟气除尘等设施实施升级改造，露天原料场实施封闭改造，原料转运设施建设封闭皮带通廊，转运站和落料点配套抽风收尘装置。 -其他同城镇重点管控单元总体准入要求 其他污染物排放管控要求/	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，本项目水套加热炉废气满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中排放浓度特别排放限制要求后排放。 同时，根据上文分析，本工程满足达州市城镇重点管控单元总体准入要求。	符合
			环境风险防控	严格管控类农用地管控要求 执行达州市城镇重点管控单元总体要求 安全利用类农用地管控要求 有一定危险性仓库用地远离市区，按有关规范选址和建设，留够防护距离，原则上安排在铁山山谷。其他同达州市城镇重点总体准入要求 污染地块管控要求	根据上文分析，本工程满足达州市城镇重点管控单元总体准入要求。

“生态环境分区管控”的具体要求				项目对应情况介绍	是否符合
类别		对应管控要求			
			执行达州市城镇重点管控单元总体要求 园区环境风险防控要求/ 企业环境风险防控要求 执行达州市城镇重点管控单元总体要求 其他环境风险防控要求/		
		资源开发效率要求	水资源利用效率要求 执行达州市城镇重点管控单元总体要求 地下水开采要求 执行达州市城镇重点管控单元总体要求 能源利用效率要求 执行达州市城镇重点管控单元总体要求 其他资源利用效率要求 禁燃区要求：同达州市城镇重点总体准入要求		
通川区要素重点管控单元ZH51170220004	环境综合管控单元要素重点管控单元	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 -禁止在法律法规规定的禁采区内新建矿山；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。 -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。 -涉及永久基本农田的区域，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其	1、本工程为新建天然气试采及内输管道建设工程，不属于工业企业、改扩建尾矿库、磷石膏库等。 2、本工程仅临时占地涉及永久基本农田，建设单位将编制基本农田土地复垦方案，经达州市自然资源和规划局批准后方可临时占用。	符合

“生态环境分区管控”的具体要求			项目对应情况介绍	是否 符合
类别		对应管控要求		
		他任何建设不得占用。 -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。 -禁止在永久基本农田集中区域和其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。		
	限制开发建设活动的要求	-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。（3）严格项目引入政策，严控新建造纸、屠宰、用排水量大的农副产品加工企业等以水污染为主的企业。 -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。 -大气环境弱扩散区谨慎布局垃圾发电、危废焚烧等以大气污染为主的企业； -布局敏感区、弱扩散区严格项目引入政策，严控新建水泥厂、危废焚烧、砖瓦厂、陶瓷厂、混凝土及制品等以大气污染为主的企业。 -按照相关要求严控水泥新增产能。	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，不属于高耗能项目，不涉及钢铁、焦化、水泥等项目。项目站场试采期间气田采出水进入采出水罐，然后通过密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站处理达到《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）中注入水基本要求后管输至普光 3 井回注站回注处理，不外排。赵家坝污水处理站和普光 3 井回注站已取得环评批复，并开展竣工环保验收，并在其环境影响评价报告中充分论述了回注的环境可行性、污染防治措施、全过程生态环境保护及风险防控措施、监控要求等内容，满足要求。	符合

“生态环境分区管控”的具体要求			项目对应情况介绍	是否 符合
类别		对应管控要求		
		-严控在长江及主要支流岸线 1 公里范围内新建石油化工、煤化工、涉磷、造纸、印染、制革等项目。 -现有工业企业不得新增污染物排放。		
	不符合空间布局要求活动的退出要求	全 面 取 缔 禁 养 区 内 规 模 化 畜 禽 养 殖 场 。 -现有工业企业限期有序退城入园。 不断优化长江经济带化工行业空间布局，有效控制化工污染。推进化工企业搬迁入园，加强化工园区基础设施建设。 2025 年全面完成全域内“散乱污”企业整治工作。 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。 对违反资源环境法律法规、规划，污染环境、破坏生态、乱采滥挖的露天矿山，依法予以关闭；对污染治理不规范的露天矿山，依法责令停产整治。对责任主体灭失的露天矿山，加强修复绿化、减尘抑尘。加强矸石山治理。关闭不合理开发的小矿山。 在全市范围深入开展集中整治“散乱污”工业企业，对不符合产业政策和规划布局的，一律责令停产、限期搬迁或关停；	本工程为新建天然气试采及内输管道建设工程，不属于工矿企业。	符合
	其他空间布局约束要求	允许开发建设活动的要求：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。 除保护区外开展林下种养殖业。 新建矿山全部达到绿色矿山建设要求，生产矿山加快改造升级，逐步达到要求。 污染物排放管控：	本工程属于天然气试采及内输管道建设工程项目，废水不涉及重金属污染物质排放。	符合

“生态环境分区管控”的具体要求			项目对应情况介绍	是否 符合
类别		对应管控要求		
		允许排放量要求/ 现有源提标升级改造 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。 -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.-火电、水泥、钢铁等行业按相关要求推进大气污染物超低排放和深度治理。 -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。		
	其他污染物排放管 控要求	新增源等量或倍量替代:上一年度水环境质量未完成目标的，新建排放水污染的建设项目按照总量管控要求进行倍量削减替代。 -上一年度空气质量年平均浓度不达标的城市，建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。 -大气环境重点管控区内，新增大气污染物排放的建设项目实施总量削减替代。 污染物排放绩效水平准入要求:屠宰项目必须配套污水处理设施或进入城市污水管网。 -大气环境重点管控区内加强“高架源”污染治理，深化施工扬尘监管，严格落实“六必须、六不准”管控要求，强化道路施工管控，提高道路清扫机械化和精细化作业水平。 -到 2023 年底，力争全市生活垃圾焚烧处理能力占比达 60%以上，各县（市）生活垃圾无害化处理率保持 95%以上，乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现	本次评价收集了达州市生态环境局公布的《达州市 2023 年环境空气质量状况》，项目所在区域为环境空气达标区。 本工程属于天然气试采及内输管道建设工程项目，不属于屠宰项目、矿山项目。	符合

“生态环境分区管控”的具体要求			项目对应情况介绍	是否符合
类别		对应管控要求		
		全覆盖。 -到 2025 年，农药包装废弃物回收率达 80%；粮油绿色高质高效示范区、茶叶主产区和现代农业园区农药包装废弃物回收率 100%。 -到 2025 年，全国主要农作物化肥、农药利用率达 43%，测土配方施肥技术推广覆盖率保持在 90%以上，控制农村面源污染，采取灌排分离等措施控制农田氮磷流失。 -到 2025 年，新、改扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用；规模化畜禽养殖场（小区）粪污处理设施装备配套率达到 95%以上，粪污综合利用率达到 80%以上，大型规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到 100%，畜禽粪污基本实现资源化利用；散养密集区要实行畜禽粪污水分户收集、集中处理利用。 -到 2025 年，废旧农膜回收利用率达到 85%以上。 2025 年：全市水环境质量总体保持优良。纳入国家及省级考核的监测断面优良（达到或优于Ⅲ类）比例保持达 100%；32 个水环境控制单元水质达到或优于Ⅲ类比例保持为 100%；国省重要江河湖泊水功能区达标率保持为 100%；地级县级集中式饮用水水源水质达到或优于Ⅲ类比例保持为 100%；乡镇集中式饮用水水源水质达到或优于Ⅲ类比例保持为 98%；城镇建成区无黑臭水体。 2035 年：全市水环境质量总体保持优良。纳入国家及省级考核的监测断面优良（达到或优于Ⅲ类）比例保持为 100%；32 个水环境控制单元水质达到或优于Ⅲ类比例达到 100%；国省重要江河湖泊水功能区达标率保持为 100%；地级、县级、乡镇集中式饮用水水源水质达到或优于Ⅲ类比例保持为 100%；国省重要江河湖泊水功能		

“生态环境分区管控”的具体要求				项目对应情况介绍	是否 符合
类别		对应管控要求			
			区达标率保持为 100%；城乡无黑臭水体。 -以州河、铜钵河、明月江、东柳河、双龙河、魏家河（洞耳河）、平滩河（观音河）、石桥河、任市河等农业面源污染较突出的流域为重点，深入推进化肥、农药零增长行动，推广测土配方施肥技术，开展化肥减量增效示范和果菜茶有机肥代替化肥试点，提升科学施肥水平。 --至 2022 年底，基本实现乡镇污水处理设施全覆盖，配套建设污水收集管网，乡镇污水处理率达到 65%。 -大气污染防治重点区域执行大气污染物执行特别排放限值，严禁新增钢铁、电力、水泥、玻璃、砖瓦、陶瓷、焦化、电解铝、有色等重点行业大气污染物排放。 -非金属矿行业绿色矿山建设要求：固体废物妥善处置率应达到 100%；选矿废水重复利用率一般达到 85%以上。		
		环境风险防控	联防联控要求 强化区域联防联控，严格落实《关于建立跨省流域上下游突发水污染事件联防联控机制的指导意见》；定期召开区域大气环境形式分析会，强化信息共享和联动合作，实行环境规划，标准，环评，执法，信息公开“六统一”，协力推进大气污染源头防控，加强川东北区域大气污染防治合作。 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。对工业循环用水大户和涉磷企业进行全面排查，	本工程属于天然气试采及内输管道建设工程项目，不属于化工、焦化、电镀等工业企业。 本项目施工期和运营期均采用相应的污染治理措施和环境风险防控措施，能够实现达标排放。中原油田普光分公司建立了健全监管机制，加强了页岩气开发生产过程监管。同时本项目严格按照节能设计规范和标准建设，使用符合国家能效标准、经	符合

“生态环境分区管控”的具体要求			项目对应情况介绍	是否符合
类别		对应管控要求		
		建立总磷污染源数据库，实施循环水非磷配方药品替代改造，强化工业循环用水监管和总磷排放控制；从严控制新、改、扩建涉磷项目建设。落实涉磷堆场防渗、防风、防洪措施。 对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，以及由重度污染农用地转为的城镇建设用地，开展土壤环境状况调查评估。 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。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。 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。 到 2030 年，全市受污染耕地安全利用率达到 95%以上，污染地块安全利用率达到 95%以上。	过认证的节能产品。技术、设备等均达到国际先进水平。	
	资源开发利用效率要求	水资源利用总量要求 -到 2025 年，农田灌溉水有效利用系数达到 0.57 以上。 地下水开采要求 以省市下发指标为准	/	/

“生态环境分区管控”的具体要求			项目对应情况介绍	是否 符合
类别		对应管控要求		
		能源利用总量及效率要求 -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。 -禁止焚烧秸秆和垃圾，到 2025 年底，秸秆综合利用率达到 86%以上。 -实施煤炭消费总量控制：严格控制煤炭消费总量；严格控制新建、改建、扩建耗煤项目，新增耗煤项目实行煤炭消耗减量倍量替代。		
	禁燃区要求	-高污染燃料禁燃区内禁止燃用的燃料为《高污染燃料目录》（2017）中 III 类（严格）燃料组合，包括：（一）煤炭及其制品；（二）石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油；（三）非专用锅炉或未配置高效除尘设施的专用锅炉燃用的生物质成型燃料。 -禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施和设备。 -禁燃区内已建成的高污染燃料燃用设施由辖区人民政府制定限期改造计划，改用天然气、页岩气、液化石油气、电或其他清洁能源。	本工程属于天然气试采及内输管道建设工程项目，不涉及使用高污染燃料	符合
	单元特性管控要求	空间布局约束 禁止开发建设活动的要求 执行达州市要素重点管控单元总体准入要求 限制开发建设活动的要求 执行达州市要素重点管控单元总体准入要求 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	本工程属于天然气试采及内输管道建设工程项目，不属于工业企业。	符合

“生态环境分区管控”的具体要求			项目对应情况介绍	是否 符合
类别		对应管控要求		
		位于城镇空间外的工业园区外工业企业：具有合法手续的企业，且污染物排放及环境风险满足管理要求的企业，可继续保留，要求污染物排放只降不增，并进一步加强日常环保监管；严控新（扩）建水泥厂、危废焚烧、陶瓷厂等以大气污染为主的企业；不具备合法手续，或污染物排放超标、环境风险不可控的企业，限期进行整改提升，通过环保、安全、工艺装备升级等落实整改措施并达到相关标准实现合法生产，整改后仍不能达到要求的，属地政府应按相关要求责令关停并退出其它同要素重点总体准入要求 其他空间布局约束要求/		
	污染物排放管控	现有源提标升级改造 同达州市要素重点管控单元总体准入要求 新增源等量或倍量替代 通川区全域属于四川省大气污染防治重点区域，执行大气污染物特别排放限值。其他同达州市要素重点管控单元总体准入要求 新增源排放标准限值 通川区全域属于四川省大气污染防治重点区域，执行大气污染物特别排放限值。其他同达州市要素重点总体准入要求 污染物排放绩效水平准入要求 国电达州发电有限公司执行超低排放，加强污染治理设施日常运行管理，确保稳定达标排放。 大气环境布局敏感重点管控区内，现有砖瓦厂、混凝土及制品等大气污染重点企业，	/	/

“生态环境分区管控”的具体要求			项目对应情况介绍	是否 符合
类别		对应管控要求		
		限期进行深度治理或关停并转。其他同达州市要素重点总体准入要求 其他污染物排放管控要求/		
	环境风险防控	严格管控类农用地管控要求 同达州市要素重点管控单元总体准入要求 安全利用类农用地管控要求 同达州市要素重点管控单元总体准入要求 污染地块管控要求 同达州市要素重点管控单元总体准入要求 园区环境风险防控要求/ 企业环境风险防控要求 同达州市要素重点管控单元总体准入要求 其他环境风险防控要求/	/	/
	资源开发效率要求	水资源利用效率要求 同达州市要素重点管控单元总体准入要求 地下水开采要求 同达州市要素重点管控单元总体准入要求 能源利用效率要求 同达州市要素重点管控单元总体准入要求 其他资源利用效率要求 禁燃区要求：同达州市要素重点总体准入要求	/	/

综上，本项目严格执行环评提出的各项污染治理措施的前提下，可实现污染物达标排放，同时项目不涉及生态红线，未超出资源利用上线和环境质量底线，符合区域生态环境准入清单管控要求，故本项目建设符合“生态环境分区”管控要求。

1.3.8.1 与耕地相关法律法规符合性分析

法律法规及标准规范	具体要求	本项目	符合性
	第四条国家实行土地用途管制制度。国家编制土地利用总体规划，规定土地用途，将土地分为农用地、建设用 地和未利用地。严格限制农用地转为建设用地，控制建 设用地总量，对耕地实行特殊保护。前款所称农用地是 指直接用于农业生产的土地，包括耕地、林地、草地、 农田水利用地、养殖水面等；建设用地是指建造建筑物、 构筑物的土地，包括城乡住宅和公共设施用地、工矿用 地、交通水利设施用地、旅游用地、军事设施用地等； 未利用地是指农用地和建设用地以外的土地。使用土地 的单位和个人必须严格按照土地利用总体规划确定的 用途使用土地。	本工程建设将会涉及临时占用 一部分基本农田，总体上项目 占地面积较小。因此，本项目 将严格坚持耕地保护制度，落 实永久基本农田保护措施，建 设单位承诺将按相关要求办理 用地手续并采取基本农田占用 补偿措施，并且施工结束后将 对临时占地区域进行复垦。若 项目具有工业产能，后期需要 建站运营，建设单位则对临时	符合
《中华人民 共和国土地 管理法》 (2019.8.26 修订， 2020.1.1 实 施)	第四十四条建设占用土地，涉及农用地转为建设用地的，应当办理农用地转用审批手续。永久基本农田转为建设用地的，由国务院批准。	占地转为开采井后永久占地严 格按照自然资源部门规定依法 办理农用地转用和土地征收审 批手续，按规定补划永久基本 农田。	符合
	第三十一条县级以上地方人民政府可以要求占用耕地的单位将所占用耕地耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。	项目将管道工程占地范围内的 耕作层均进行收集，试采结束 后用于复垦。	符合
	第四十三条因挖损、塌陷、压占等造成土地破坏，用地单位和个人应当按照国家有关规定负责复垦；没有条件复垦或者复垦不符合要求的，应当缴纳土地复垦费，专项用于土地复垦。复垦的土地应当优先用于农业。	项目试采结束后对土地进行复 垦，保证恢复至原有耕地水平。	符合
	第五十二条建设项目可行性研究论证时，自然资源主管部门可以根据土地利用总体规划、土地利用年度计划和建设用地标准，对建设用地有关事项进行审查，并提出意见。	项目施工中需临时占用土地， 且项目施工周期约为 3 个月， 临时占地范围内不修建永久性	符合
	第五十七条建设项目施工和地质勘查需要临时使用国有土地或者农民集体所有的土地的，由县级以上人民政府自然资源主管部门批准。其中，在城市规划区内的临时用地，在报批前，应当先经有关城市规划行政主管部	建筑物。本次环评提出要求： 开工建设前取得临时占地手 续。	符合

法律法规及标准规范	具体要求	本项目	符合性
	门同意。土地使用者应当根据土地权属，与有关自然资源主管部门或者农村集体经济组织、村民委员会签订临时使用土地合同，并按照合同的约定支付临时使用土地补偿费。临时使用土地的使用者应当按照临时使用土地合同约定的用途使用土地，并不得修建永久性建筑物。临时使用土地期限一般不超过二年。		
《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021.7.2）	第二十条建设项目施工、地质勘查需要临时使用土地的，应当尽量不占或者少占耕地。临时用地由县级以上人民政府自然资源主管部门批准，期限一般不超过二年；建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设使用的临时用地，期限不超过四年；法律、行政法规另有规定的除外。土地使用者应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，使其达到可供利用状态，其中占用耕地的应当恢复种植条件。	项目施工周期约为 3 个月，施工结束后立即进行土地复垦，恢复耕地种植条件，本项目临时用地期限不超过 2 年。本次环评提出要求：开工建设前取得临时用地手续。	符合
《四川省〈中华人民共和国土地管理法〉实施办法》（2023.3.1）	六十二条建设项目施工、地质勘查需要临时使用土地的，按照国家和省有关规定由市（州）、县（市、区）人民政府自然资源主管部门批准。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，使其达到可供利用状态，其中占用耕地的应当恢复种植条件。	本项目需临时占用农用地，试采结束后立即进行恢复。	符合

由上表可见，本项目与耕地相关法律法规、规范标准相符合。

1.3.8.2 与永久基本农田相关法律法规、规范标准的符合性分析

本项目与永久基本农田相关法律法规、规范标准的符合性分析见下表。

表 1.3-25 本项目与永久基本农田的相关要求符合性分析

法律法规及标准规范	具体要求	本项目	符合性
《基本农田保护条例》（2011.1.8）	第十五条基本农田经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。	本工程建设将会涉及临时占用一部分基本农田，总体上项目占地面积较小。因此，本项目将严格坚持耕地保护制度，落实永久基本农田保护措施，建设单位承诺将按相关要求办理用地手续并采取基本农田占用补偿措施，并且试采结束后将对临时占地区域进行复垦。	符合

法律法规及标准规范	具体要求	本项目	符合性
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）	三、严控建设占用永久基本农田（七）临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年。同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地到期后土地使用者应及时复垦恢复原种植条件，县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收，验收合格的，继续按照永久基本农田保护和管理；验收不合格的，责令土地使用者进行整改，经整改仍不合格的，按照《土地复垦条例》规定由县级自然资源主管部门使用缴纳的土地复垦费代为组织复垦，并由县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收。县级自然资源主管部门要切实履行职责，对在临时土地上修建永久性建（构）筑物或其他造成无法恢复原种植条件的行为依法进行处理；市级自然资源主管部门负责临时用地使用情况的监督管理，通过日常检查、年度卫片执法检查等，及时发现并纠正临时用地中存在的问题。	项目选线无法避让永久基本农田，将临时占用基本农田，项目施工期约 3 个月，临时占地范围内不修建永久性建构筑物，项目试采完成后负责对土地进行复垦，恢复至原有耕地水平，项目施工过程中将耕作层土壤剥离后用于复垦等措施减少对耕作层的破坏。本次环评提出要求：建设单位需在开工建设前取得用地手续。	符合
《四川省基本农田保护实施细则》（1996.2.29）	第十条基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自改变或占用。国家和省能源、交通、水利等重点建设项目选址确实无法避开基本农田，需要占用基本农田内耕地的，必须依照土地管理法律、法规规定的审批程序和审批权限向县级以上人民政府土地管理部门提出申请，经同级农业行政主管部门签署意见后，报县级以上人民政府批准，发给《基本农田占用许可证》。	项目选线无法避让基本农田，建设单位需按照规定办理基本农田临时占用手续。	符合

由上表可见，本项目与永久基本农田相关法律法规、规范标准相符合。

1.3.8.3 本项目与临时占地相关法律法规、规范标准的符合性分析

本项目与临时占地相关法律法规、规范标准的符合性分析见下表。

表 1.3-26 本项目与临时占地相关要求符合性分析

法律法规及标准规范	具体要求	本项目	符合性
《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）	二、临时用地选址要求和使用期限 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。临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。临时用地使用期限一般不超过两年。建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年。城镇开发边界内临时建设用地规划许可、临时建设工程规划许可的期限应当与临时用地期限相衔接。临时用地使用期限，从批准之日起算。	本项目管线施工期将临时占用永久基本农田，施工期约 3 个月，占用期限不超过两年。试采结束后立即进行复垦，恢复至原有耕地水平。	符合
	三、规范临时用地审批 县（市）自然资源主管部门负责临时用地审批，其中涉及占用耕地和永久基本农田的，由市级或者市级以上自然资源主管部门负责审批。不得下放临时用地审批权或者委托相关部门行使审批权。申请临时用地应当提供临时用地申请书、临时使用土地合同、项目建设依据文件、土地复垦方案报告表、土地权属材料、勘测定界材料、土地利用现状照片及其他必要的材料。临时用地申请人根据土地权属，与县（市）自然资源主管部门或者农村集体经济组织、村民委员会签订临时使用土地合同，明确临时用地的地点、四至范围、面积和现状地类，以及临时使用土地的用途、使用期限、土地复垦标准、补偿费用和支付方式、违约责任等。临时用地申请人应当编制临时用地土地复垦方案报告表，由有关自然资源主管部门负责审核。其中，所申请使用的临时用地位于项目建设用地报批时已批准土地复垦方案范围内的，不再重复编制土地复垦方案报告表。	项目土地复垦方案、部分临时用地审批手续办理过程中，本次环评提出要求，需在开工前取得临时用地审批手续，并按照临时使用土地合同、土地复垦方案进行施工和复垦。	符合
	四、落实临时用地恢复责任 临时用地使用人应当按照批准的用途使用土地，不得转让、出租、抵押临时用地。临时用地使用人应当自	建设单位按照批准的用途使用土地，项目试采结束后立即进行土地复垦，使用耕地的复垦	符合

法律法规及标准规范	具体要求	本项目	符合性
	临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，因气候、灾害等不可抗力因素影响复垦的，经批准可以适当延长复垦期限。严格落实临时用地恢复责任，临时用地期满后应当拆除临时建（构）筑物，使用耕地的应当复垦为耕地，确保耕地面积不减少、质量不降低；使用耕地以外的其他农用地的应当恢复为农用地；使用未利用地的，对于符合条件的鼓励复垦为耕地。	为耕地，确保耕地面积不减少、质量不降低。	
	一、进一步规范临时用地审批。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。	本项目涉及永久基本农田的临时占用，本次环评要求，建设单位应在开工建设前取得临时用地审批手续。	符合
《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》	二、进一步落实临时用地恢复责任。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》有关规定办理土地复垦费用预存手续。	建设单位临时用地土地复垦方案编制中，项目试采结束后立即进行复垦，完成复垦工作后，由相关主管部门验收直至合格。	符合
（川自然资规〔2022〕3号）	三、进一步强化永久基本农田特殊保护。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。	本工程建设将会涉及临时占用一部分基本农田，总体上项目占地面积较小。因此，本项目将严格坚持耕地保护制度，落实永久基本农田保护措施，建设单位承诺将按相关要求办理用地手续并采取基本农田占用补偿措施，并且试采结束后将对临时占地区域进行复垦。	符合
	四、进一步严格临时用地监管。市、县级自然资源主管部门应按照相关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	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，管道工程施工将占用永久基本农田，试采结束后对永久基本农田进行复垦，不涉及禁止活动。	符合

法律法规及标准规范	具体要求	本项目	符合性
	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。按照“谁审批、谁备案”的原则，审批临时用地的市、县级自然资源主管部门负责按照《通知》有关规定完成临时用地信息系统备案工作。县级自然资源主管部门负责将临时用地占地范围以及批准文号以单独图层的方式统一纳入年度国土变更调查数据库，并严格按照规定进行监测。	本项目建设单位承诺在项目开工前依法合规办理建设项目的临时用地土地手续，待取得自然资源部门的相关意见和用地手续后方可开工建设，不违背当地土地利用规划要求，满足永久基本农田和相关土地使用的政策要求。	
	五、进一步加强临时用地监督检查。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。	建设单位临时用地土地复垦方案编制中，项目试采结束后立即进行复垦，完成复垦工作后，由相关主管部门验收直至合格。	符合

本项目不属于建窑、建坟、建房、挖砂、采石、采矿、取土、林果业、挖塘养鱼等禁止建设的项目。拟建管线不涉及永久占地，临时占地范围内不涉及耕地转为非耕地、不涉及农用地转用或征收土地、不涉及农用地转为建设用地，且项目不在城镇规划区范围内，项目施工周期短；本项目建设单位承诺在项目开工前依法合规办理建设项目的临时用地土地手续，待取得自然资源部门的相关意见和用地手续后方可开工建设，不违背当地土地利用规划要求，满足永久基本农田和相关土地使用的政策要求。

1.3.9. 与环保政策及规定的符合性分析

1.3.9.1 与污染防治行动计划符合性分析

本项目与《中华人民共和国大气污染防治法》、《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37号）、《水污染防治行动计划》、《水污染防治行动计划四川省工作方案》、《地下水管理条例》、《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）、《四川省土壤污染防治条例》《噪声污染防治行动计划》、《“十四五”噪声污染防治行动计划》及其相关文件符合性分析如下：

表 1.3-27 本项目与污染防治行动计划等文件符合性分析一览表

文件名称	相关要求	本项目情况	符合性
大气污染防治			
《中华人民共和国大气污染防治法》	①施工单位应当在施工工地设置硬质围挡，并采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等有效防尘降尘措施。建筑土方、工程渣土、建筑垃圾应当及时清运；在场地内堆存的，应当采用密闭式防尘网遮盖。工程渣土、建筑垃圾应当进行资源化处理。②钢铁、建材、有色金属、石油、化工、制药、矿产开采等企业，应当加强精细化管理，采取集中收集处理等措施，严格控制粉尘和气态污染物的排放。	本项目施工期作业采取洒水降尘等措施，加强施工扬尘监管，试采期废气能达标排放。建筑垃圾及时送周边合法的建筑垃圾填埋场处理。	符合
《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37号）	①加强施工扬尘监管，积极推进绿色施工，建设工程施工现场应全封闭设置围挡墙，严禁敞开式作业，施工现场道路应进行地面硬化。渣土运输车辆应采取密闭措施，并逐步安装卫星定位系统。推行道路机械化清扫等低尘作业方式。②加快清洁能源替代利用。加大天然气、煤制天然气、煤层气供应。	本项目施工期作业采取洒水降尘等措施，加强施工扬尘监管，本项目的实施有利于加大天然气供应，加快了清洁能源替代利用。	符合
达州市人民政府关于印发达州市大气环境质量限期达标规划（2018—2030年）的通知	3. 推进重点行业污染治理升级改造。 根据《关于划定四川省大气污染防治重点区域的通知》（征求意见稿）， 我市通川区、达川区（除陈家乡、罐子乡、渡市镇外）全域属于四川省大气污染防治重点区域 。重点区域二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs 全面执行大气污染物特别排放限值。推动实施钢铁等行业超低排放改造，重点区域城市建成区内焦炉实施炉体加罩封闭，并对废气进行收集处理。强化工业企业无组织排放管控。开展钢铁、建材、有色金属、火电、焦化、铸造等重点行业及燃煤锅炉无组织排放排查，建立管理台账，对物料（含废渣）运输、装卸、储存、转移和工艺过程等无组织排放实施深度治理， 2020 年底前基本完成治理任务。	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，本项目试采站位于达州市宣汉县大成镇、临时输气管线位于达州市通川区蒲家镇属于四川省大气污染防治重点区域，本项目水套加热炉废气满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中排放浓度满足特别排放限制要求后排放。	符合
水污染防治			
《水污染防治行动计划》	防治地下水污染。石化生产贮存销售企业和工业园区、矿山开采区、垃圾填埋场等区域应进行必要的防渗处理。报废矿井、钻井、取水井应实施封井回填。	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，不涉及地下工程，且本项目制定了严格措施	符合

文件名称	相关要求	本项目情况	符合性
		防止项目建设运营对地下水造成污染。	
《水污染防治行动计划四川省工作方案》	环境保护、经济和信息化部门联合制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀和磷化工等行业专项治理方案并组织实施；新建、改建、扩建上述行业的建设项目执行氨氮、化学需氧量等量或减量置换。	本项目为天然气试采项目，不属于上述行业，本项目气田采出水拉运至赵家坝污水处理站（1 号气田水处理站）达到《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）中注入水基本要求后管输至普光 3 井回注站回注处理，不外排。	符合
《地下水管理条例》	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。	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，不涉及地下工程。	符合
	禁止下列污染或者可能污染地下水的行为：①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；②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；③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；（四）法律、法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。	本项目制定了严格措施防止项目建设运营对地下水造成污染。	符合
土壤污染防治			
《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）	排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。继续淘汰涉重金属重点行业落后	项目不涉及重点污染物的排放；且环评要求土壤污染防治设施（如分区防渗等）与主体工程同步实施。项目不属	符合

文件名称	相关要求	本项目情况	符合性
	产能，完善重金属相关行业准入条件，禁止新建落后产能或产能严重过剩行业的建设项目。	于涉重企业，不属于产能严重过剩行业。	
《四川省土壤污染防治条例》	第二十三条输油管、加油站、排污管、地下储罐、填埋场和存放或者处理有毒有害物质的地下水池、半地下水池等设施设备的设计、建设、使用应当符合防腐蚀、防渗漏、防挥发等要求，设施设备的所有者和运营者应当对设施设备定期开展腐蚀、泄漏检测，防止污染土壤和地下水。	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，本项目对废水储存设施采取了重点防渗措施，满足防腐蚀、防渗漏、防挥发等要求。	符合
	第二十八条页岩气勘探开发单位应当采用先进清洁生产技术，减少勘探、开采、封井、回注等环节中污染物的产生和排放；开展页岩气开发区域土壤及地表水、地下水污染状况监测，对产生的废弃钻井液、废水、岩屑、油污等污染物进行无害化处置和资源化利用，防止有毒有害物质污染土壤及地表水、地下水。	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，仅涉及开采阶段。在试采生产过程中，采取了较为先进的清洁生产技术，试采过程中产生的气田采出水等均外运处理，试采过程水套加热炉使用的燃气为清洁燃气，空气污染物产生较小，符合清洁生产相关要求。本项目设置了 2 个地下水跟踪监测点，设置了 1 个土壤跟踪监测点，满足项目土壤、地下水监测要求。	符合
	第四十七条建设用地下列情形之一的，土地使用权人应当按照国家、省有关规定开展土壤污染状况调查：（一）有色和黑色金属矿采选、有色和黑色金属冶炼、石油和天然气开采、石油加工、化学原料和化学制品制造、汽车制造以及铅蓄电池、焦化、电镀、制革、电子废弃物拆解、垃圾焚烧等行业企业关停、搬迁的。	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，在后期天然气井停产时的闭井期，将进行土地复垦作业，同时还将按要求对项目所在地开展土壤污染状况调查。	符合
噪声污染防治			
《噪声污染防治行动计划》	①排放噪声的工业企业应切实采取减振降噪措施，加强厂区内固定设备、运输工具、货物装卸等噪声源管理，同时避免突发噪声扰民。鼓励企	①本次评价中对可能产生的噪声进行了影响预测与评估，并提出	符合

文件名称	相关要求	本项目情况	符合性
	业采用先进治理技术，打造行业噪声污染治理示范典型。②推广低噪声施工设备。	了相应的防治措施。②本项目所使用的设备及施工工艺均不属于限制或禁用的落后施工工艺和设备。③评价要求施工单位编制并落实噪声污染防治工作方案，采取有效隔声降噪设备、设施或施工工艺，确保项目施工不扰民。	
《“十四五”噪声污染防治行动计划》	①严格落实噪声污染防治要求。应依法开展环评，对可能产生噪声与振动的影响进行分析、预测和评估，积极采取噪声污染防治对策措施。建设项目的噪声污染防治设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。督促建设单位依法开展竣工环境保护验收，加大事中事后监管力度，确保各项措施落地见效。②推广低噪声施工设备。③落实管控责任。施工单位编制并落实噪声污染防治工作方案，采取有效隔声降噪设备、设施或施工工艺。		符合

综上，本项目与大气、水、土壤、噪声等污染防治相关的政策及文件要求均符合。

1.3.9.2 项目与《甲烷排放控制行动方案》符合性分析

根据生态环境部、外交部、国家发展改革委、科技部、工业和信息化部、财政部、自然资源部、住房城乡建设部、农业农村部、应急管理部、国家能源局于 2023 年 11 月 7 日印发实施的《甲烷排放控制行动方案》，本项目与其符合性分析如下：

表 1.3-28 本项目与《甲烷排放控制行动方案》符合性分析

具体要求	本项目	符合性
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。	本项目为天然气试采及内输管道建设工程，且为页岩气开采项目的地面工程，开采过程中全密闭输气，本项目试采工程中将对异常超压和检修时不具备利用条件的天然气，采用放空管燃烧处理后 15m 高排气筒排入大气环境。	符合
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。	本项目将根据环境、气象及生产负荷波动情况建立火炬系统燃烧管控方案，合理控制燃气量。同时在试采期还将加强井口装置的定期维护保养，有效减少 CH ₄ 的逸散。	符合

综上所述，本项目与《甲烷排放控制行动方案》相符合。

1.3.9.3 项目与《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34 号）符合性分析

本项目与《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34 号）符合性分析如下：

表 1.3-29 本项目与《国家级公益林管理办法》符合性分析

具体要求	本项目	符合性
第九条，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按照本办法第十八条、第十九条的规定实行占补平衡，并按本办法第二十三条的规定报告国家林业局和财政部。	本工程仅临时占地涉及公益林，建设单位将严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定在开工前取得使用林地手续。	符合
第十二条 一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。		符合

综上所述，本项目与《国家级公益林管理办法》相符合。

1.3.9.4 项目与《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）符合性分析

项目管道中心线与周围构筑物最小距离均大于 5m，与其他管线交叉时，且与周围 10kV 输电线路杆距离均大于 5m，符合《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015），具体见下表：

表 1.3-30 本项目与《输气管道工程设计规范》符合性分析

序号	具体要求	本项目	符合性
1	埋地管道中心线与建构筑物的最小距离不应小于 5m	管线中心线与两侧最近的构筑物距离为 8m	符合
2	输气管道与其他管道交叉时，垂直净距离不应小于 0.3m	不涉及	/
3	输气管道与电力电缆、通信光缆交叉时，垂直净距不应少于 0.5m，交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段	不涉及与电力电缆、通信光缆交叉	/
4	埋地输气管道与高压交流输电线路杆（塔）和接地体之间的距离宜符合下列规定：在路由受限地区，埋地管道与交流输电系统的各种接地装置之间的最小距离不宜小于：电压等级 ≤200kV，距离 5m	管线周边所涉及的高压交流输电线路杆（塔）电压等级为 10kV，距离 >5m	符合

综上所述，本项目与《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）相符合。

1.3.10. 天然气管道路由线路比选**1.3.10.1 比选原则**

线路的选择应符合下列原则：

（1）线路走向应根据工程建设目的和气源、市场分布，结合沿线城镇、交

通、水利、矿产资源和环境敏感区的现状与规划，以及沿途地区的地形、地质、水文、气象、地震等自然条件，通过综合分析和多方案技术经济比较，确定线路总体走向。

(2) 线路宜避开环境敏感区。当路由受限需要通过环境敏感区时，应征得其主管部门同意并采取保护措施。

(3) 大、中型穿（跨）越工程位置的选择，应符合线路总走向。局部线路走向应根据大、中型穿（跨）越工程的位置进行调整。

(4) 除为管道工程专门修建的隧道、桥梁外，不应在铁路或公路的隧道内及桥梁上敷设输气管道。输气管道从铁路或公路桥下交叉通过时，不应改变桥梁下的水文条件。

(5) 根据《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）第 4.5.2 中相关规定，与公路并行的管道路由宜在公路用地界 3m 以外。与铁路并行的管道路由宜在铁路用地界 3m 以外。如地形受限或其他条件限制的局部地段不满足要求时，应征得道路管理部门的同意。

(6) 线路宜避开城乡规划区。当受条件限制，需要在城乡规划区通过时，应征得城乡规划主管部门的同意，并采取安全保护措施。

(7) 石方地段的管道路由若采用爆破挖沟时，应避免对公众及周围设施的安全造成影响。

(8) 线路宜避开高压直流换流站接地极、变电站等强干扰区域。

(9) 按照《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）“4.1.1 第 10 条埋地管道与建“构”筑物的间距应满足施工和运行管理需求，且管道中心线与建构筑物的最小距离不应小于 5m”

(10) 输气管道应避开滑坡、崩塌、塌陷、泥石流、洪水严重侵蚀等地质灾害地段，宜避开矿山采空区及全新世活动断层。当受到条件限制必须通过上述区域时，应选择危害程度较小的位置通过，并采取相应的防护措施。尽量减少对自然环境的破坏，防止水土流失，注重自然环境和生态平衡的恢复，保护沿线人文景观，使工程建设与自然环境相协调。

1.3.10.2 工程方案比选

管道起点、终点位置明确，起点为宣汉县大成镇大地村 1 组铁北 1 侧井试采

站，终点为通川区蒲家镇 3# 阀室，起止点间均不涉及自然保护区、风景名胜区、集中式饮用水水源保护区等生态红线，无明显环境制约因素。项目所处区域为农村区域，分布有大量的永久基本农田及少量一般林地，因此，从避让永久基本农田和一般林地尽量减少对土壤和植被扰动的角度考虑，初步提出了方案一、方案二，两条备选线路。

方案一：依托毛-达线，站外管线起自铁北 1 侧井站埋地敷设至毛-达线 3# 阀室。

管线规格为 DN150×7.0 无缝钢管，管材为 L245N，设计压力为 6.3 MPa，输送介质为脱水天然气，管线全长 3.6km，沿线穿越乡村水泥路 8 处、G210 国道 1 处、小河道 1 处、火车铁路 1 处。

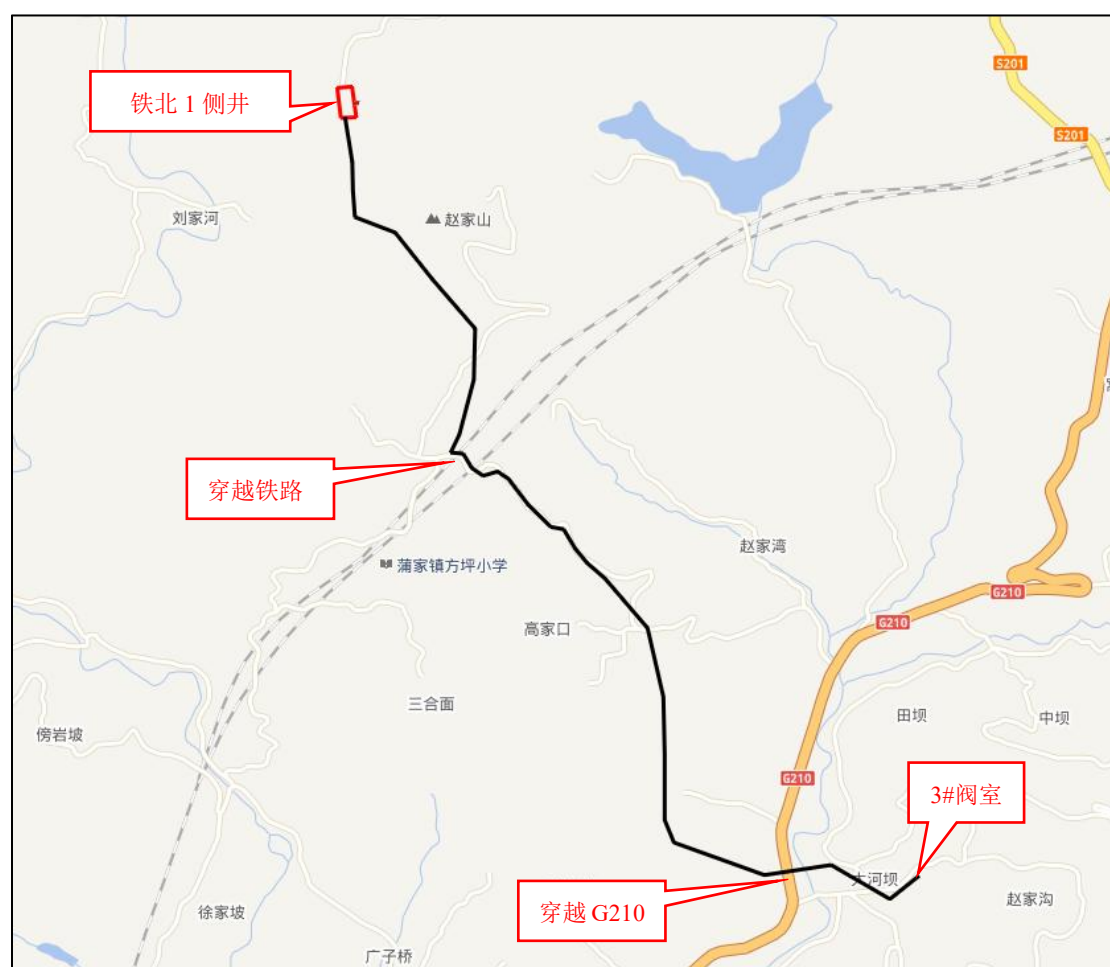


图 1.3-12 本项目方案一集输管线走向示意图

方案二：依托毛-达线，站外管线起自铁北 1 侧井站埋地敷设至毛-达线 3# 阀室。

管线规格为 DN168.3×7.0 无缝钢管，管材为 L245N，设计压力为 6.3 MPa，输送介质为脱水天然气，管线全长 4.8km，沿线穿越乡村水泥路 8 处、G210 国道 1 处、小河道 2 处。经过 1 处火车铁路，经现场踏勘火车铁路隧道上方覆土较深约 30-40m 厚，主要为耕地，有一乡村水泥路，管线可埋地敷设经过。沿线主要为基本农田、公益林、天然林、耕地。



图 1.3-13 本项目方案二集输管线走向示意图

两个方案线路走向见下图：

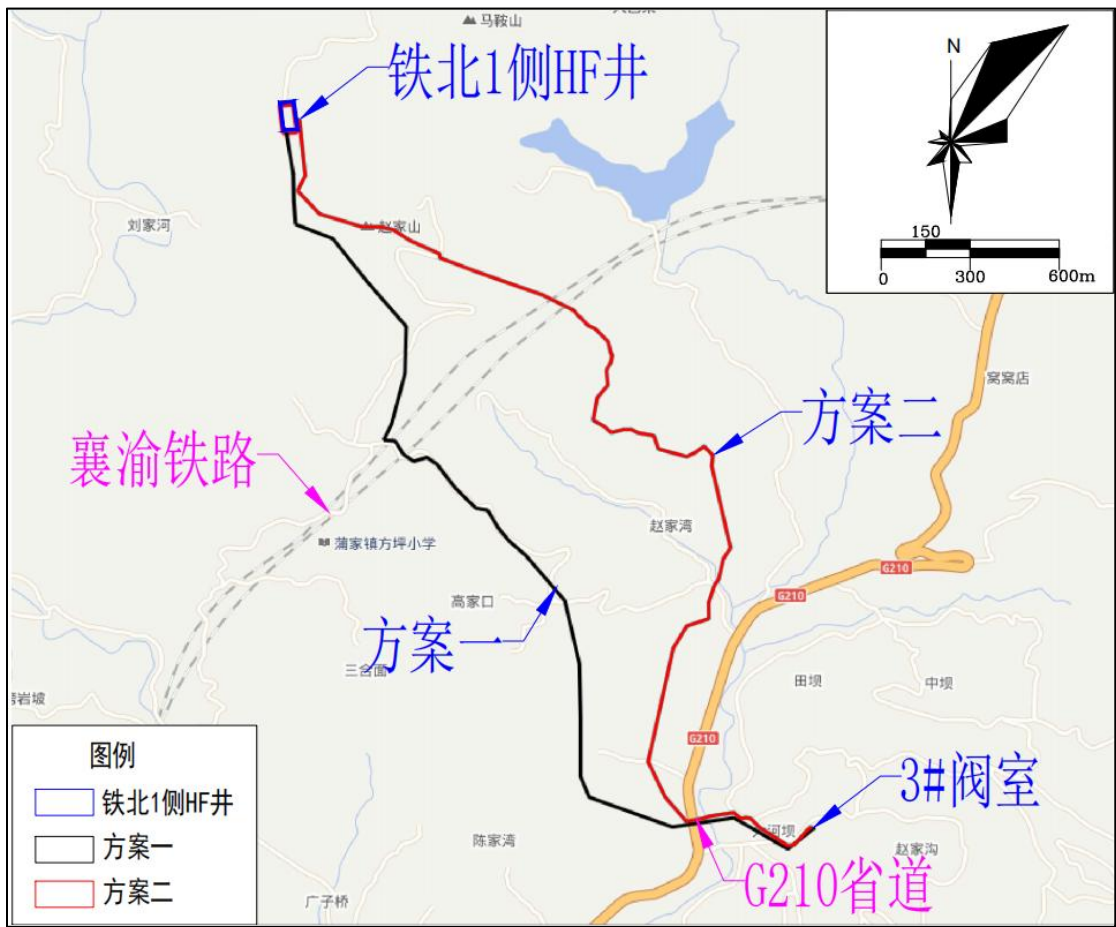


图 1.3-14 本项目集输管线走向比选图

表1.3- 31 线路方案比选对照表

序号	项目		方案一	方案二	比选结果
一	工程建设规模比选分析				
1	线路长度 (km)		3.6	4.8	方案二优
2	乡道穿越 (m/处)		45/9	40/8	方案相当
3	省道/国道穿越 (m/处)		20/1	18/1	方案相当
4	河道穿越 (m/处)		3/1	6/2	方案相当
5	铁路穿越 (m/处)		15/1	15/1	方案相当
6	困难地段长度 (km)		0.9	0.6	方案二优
7	施工便道 (km)	新建	0.8	0.5	方案二优
		扩建	1.3	0.9	
8	扫线土石方量 m³		16275	21700	方案一优
9	线路工程投资 (万元)		2137.56	1989.34	方案二优
10	占地临时 hm²		4.32	5.76	方案一优
11	永久基本农田占用 hm²		6.09	3.8538	方案二优
12	公益林占用		0.153	0.1288hm²	方案二优

序号	项目	方案一	方案二	比选结果
13	天然林占用	0.182	0.1722hm ²	方案二优
14	施工难度	管线沿林地边缘敷设，管线敷设地势较为陡峭，敷设难度大，需要设置较多施工便道，并且管线穿越铁路附近距离一所小学较近。	管线走势顺坡度而下，尽可能利用现有道路敷设，涉及土地大开挖距离较长，但难度较小，且临时占林地少，离乡道近可尽可能少设置施工便道。	方案二优
15	根据上述工程建设规模比选结果，推荐方案一。			
二	环境影响比选分析			
16	相关政策、规划符合性	符合相关产业政策和当地城镇规划要求	符合相关产业政策和当地城镇规划要求	方案相当
17	地表水环境影响	穿越小型河流 2 次	穿越小型河流 2 次	方案相当
18	地下水环境影响	不穿越地下水集中式饮用水水源保护区。	不穿越地下水集中式饮用水水源保护区。	方案相当
19	环境空气和声环境影响	沿线有较少居民聚集区，施工期不会对沿线居民的日常生活造成影响。	沿线有较少居民聚集区，施工期不会对沿线居民的日常生活造成影响。	方案相当
20	生态环境影响	管线沿林地边缘敷设，基本无可依托的公路，穿越较多基本农田。	管线沿现有公路铺设，可依托的公路较多；并由于人类活动影响，未发现野生保护动物分布，未发现保护植被分布，对生态环境影响较小。	方案二优
21	比选结果	根据上述工程环境影响比选结果，推荐方案二。		

各方案比选见下图：

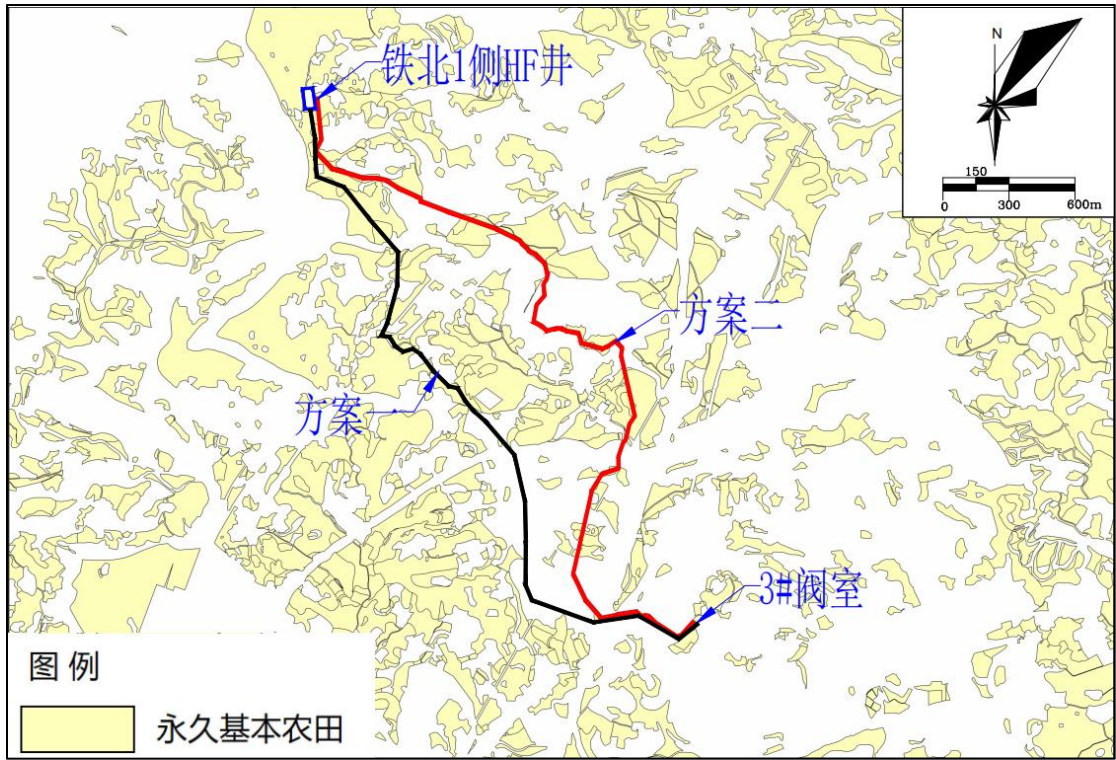


图 1.3- 15 各方案周边基本农田比选示意图

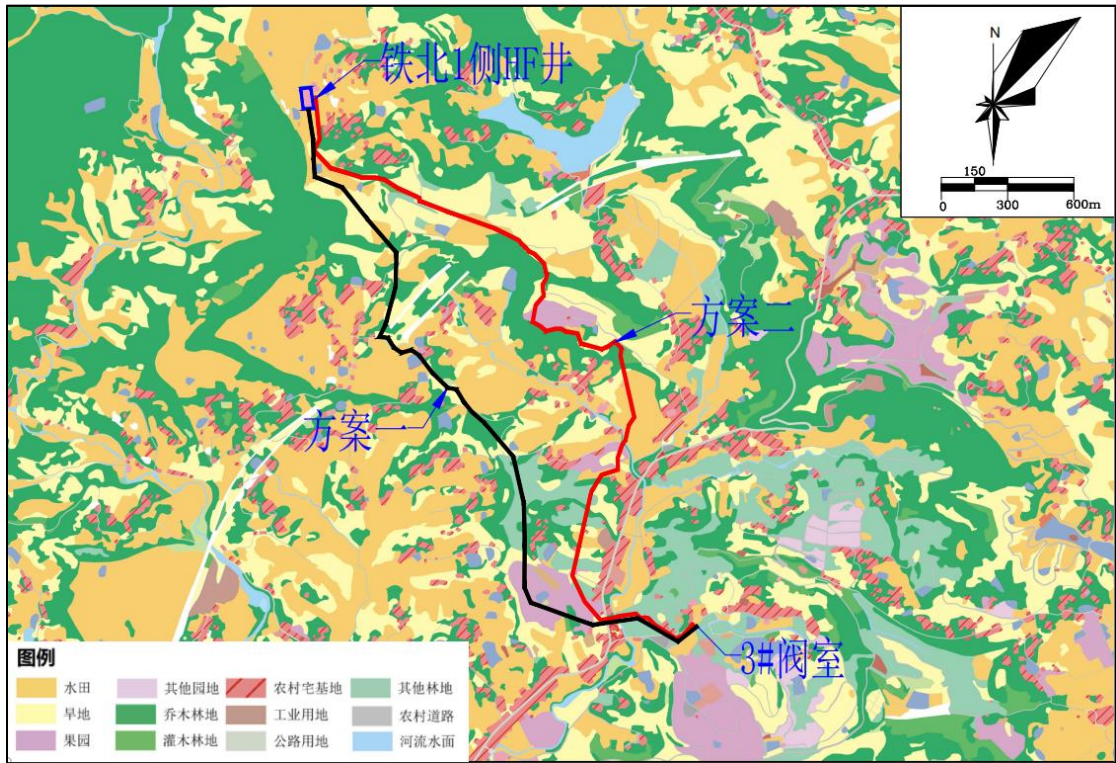


图 1.3- 16 各方案周边用地类型比选示意图

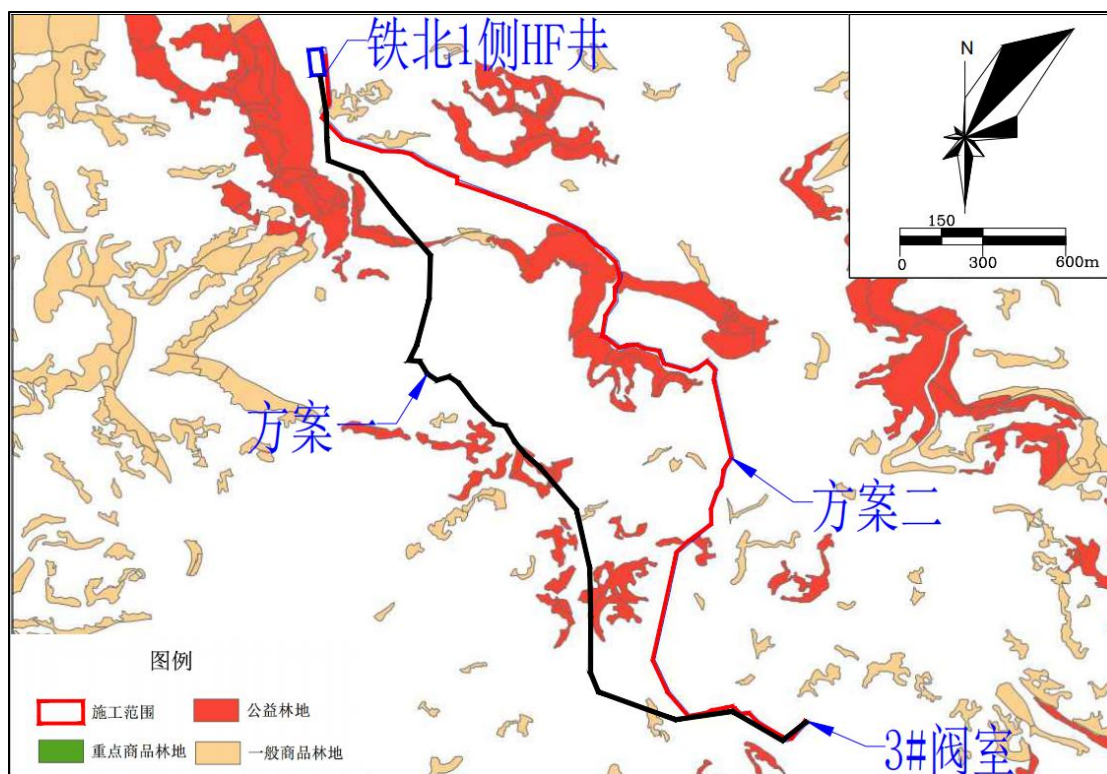


图 1.3-17 各方案周边公益林比选示意图

综上，从环境保护及工程经济的角度综合考虑分析，均推荐采用方案二线路走向。由于本项目管线涉及穿越部分公益林和天然林，建设单位应当在开工前取得林地审批手续，林地审批手续取得前本项目管线涉及公益林和天然林段不得开工建设。

1.3.11. 选址选线合理性分析

(1) 管线选线合理性分析

本项目在勘察设计阶段，通过对管线沿线的实地踏勘，综合地形、地貌、工程地质条件、交通、沿线城镇的现状和发展规划、环境敏感区等进行选址布线，管线尽可能避开了滑坡、崩塌等地质灾害频发、易发段，最大程度绕避了当地集中式饮用水水源保护区、乡镇建设规划区等敏感保护目标。本项目管线沿线用地不占用、不穿越和跨越国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园、重要湿地等环境敏感区及其他生态保护红线管控范围，无其余明显环境制约因素。

本项目施工期时间较短，且施工场地、堆管场等占地均不涉及上述敏感区域，项目沿线未穿越场镇和居民区集中区，主要敏感目标为周边分散居民点，因此，施工期在采取严格的环境保护措施及污染防治措施情况下，可有效降低施工对沿线环境的影响。综上，本项目输气管道选线合理。

（2）站场选址合理性分析

本项目新建铁北 1 侧井试采站，占地类型主要为农用地，不涉及占用永久基本农田。目前达州市永久基本农田保护率较高，为保障城市发展，其一般农田多位于城镇规划区内，规划区外大多为永久基本农田；本项目输气管道选线周边绝大部分为永久基本农田，因此站场选址在避让国家和地方公益林和尽量减少对永久基本农田占用的前提下，站场选址选择方便管线接入的土地类型为农用地的地块，选址具有唯一合理性。经调查，本项目新建铁北 1 侧井 1 个场站工程，用地均不占用、不穿越和跨越国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水源保护区、森林公园、地质公园、重要湿地、天然林等环境敏感区及其他生态保护红线管控范围，本项目场站选址周边无明显环境制约因素。

根据现场调查，场站工程评价范围内分布有分散居民点，但距离该站场较远，施工和运营阶段对周边环境的影响较小。铁北 1 侧井站放空管距离周边居民较远，不在鸟类迁徙通道上，周边也无天然林地，对周边环境影响较小。综上，本项目场站工程选址合理。

（3）施工营地、堆管场、临时堆场设置合理性分析

①施工营地

本工程不单独设置施工营地，施工人员生活依托管道沿线的居民房。

②堆管场

为保证施工能正常运行，做到不间断施工，运管和布管同时进行，管材到现场后开始布管，堆管场根据原有地方道路和当地地形结合，考虑每 2km 设置 1 处堆管场，全线共设置临时堆场 3 处，每个堆管场占地约 400m²（20m×20m）。堆管场地不占用永久基本农田和林地，管材不在堆管场过多堆放，运管和布管同时进行，场地设置合理。

③混凝土拌合站

由于项目混凝土量使用较少，且比较分散需随线路迁移，因此项目不设置混凝土拌合站，所需的混凝土采用小型混凝土搅拌机或外购。

④取土、弃渣场

项目所需填料统一外购，不设置取土场。本项目集输管线开挖土石方量共 21700m³，回填 17360m³，余方 4340m³。根据同类输气管线的施工经验，项目开

挖过程中产生的土石方沿管线分布，较为分散，且大部分可用于回填，山体削方量根据项目情况可用于：1）施工便道地修整和新建；2）施工作业带的平整。不能回填料和石料运至合规的建筑弃渣填埋场处置。工程待管道安装完工后就地进行土地和植被恢复，不设置永久弃渣场。

工程待管道安装完工后就地进行土地和植被恢复，不设置永久弃渣场。

（5）环境影响的可接受分析

通过采取评价提出的技术经济可行的环保措施，根据环境影响预测评价与分析，本项目施工、生产运行期不改变区域环境功能，对周边居民的影响小，环境影响在当地环境可接受范围内。

（6）与《页岩气试采方案编制技术要求》（NB/T 10119-2018）符合性分析

本项目试采站和井场合建，试采站与周围设施的防火距离满足 GB50183 中的相关规定，且不影响井场内后期作业，综上本项目站场选址和平面布置符合《页岩气试采方案编制技术要求》（NB/T 10119-2018）相关要求。

综上所述，本项目选址选线无明显环境限制因素，选址选线合理。

1.4 项目外环境关系及选址合理性分析

1.4.1 项目外环境关系

本项目为天然气试采地面工程，项目工程内容包含试采场站和集输管道两部分。

1、铁北1侧井试采站

本项目试采站位于四川省宣汉县大成镇大地村1组，项目所在地属于农村环境，外环境关系简单，铁北1侧井试采站四周500m范围内不同距离处主要零散分布有农村居民等环境敏感目标，项目周围主要为耕地、林地，林地类型主要为乔木林地。试采站500m范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、集中式饮用水水源保护区等特殊和重要的敏感区。

项目所在地道路较发达，大多为水泥路，周边铺设了电网。该项目外环境关系情况见附图2。

2、集输管线

本项目集输管线起于铁北1侧井试采站，穿过农田由北向西南方向沿乡村水泥路敷设，止于3#阀室。线路全长约4.8km，设计压力6.3MPa，设计集输量

20×10⁴m³/d。管道采用规格为 D168.3×7.0 的 L245N 钢管，管线沿线穿越乡村水泥路 8 次、G210 国道 1 处、小河道 2 处、经过 1 处火车铁路。

1.4.1.1 站场外环境关系

本工程新建试采场站 1 座，即铁北 1 侧井试采站，场站工程涉及行政区划见下表。

表 1.4-1 试采场站工程行政区划统计表

序号	场站工程名称	用地面积(平方米)	涉及行政区划	备注
1	铁北 1 侧 HF	4376	宣汉县大成镇大地村 1 组	

铁北 1 侧井试采站为本工程试采集输工程的起点站，站址本项目试采站位于达州市宣汉县大成镇、临时输气管线位于达州市通川区蒲家镇。站址位于大成镇西侧，距离约 3.3km。铁北 1 侧井试采站周边 500m 范围内主要分布有散居农户，无学校、医院、场镇等人口密集型场所。

站址地势平坦、地形开阔。站址位置为旱地，地面作物为附近居民的蔬菜、玉米、红薯等一系列农作物。站址距离周边建构筑物安全间距满足规范要求，本工程建设不涉及搬迁。

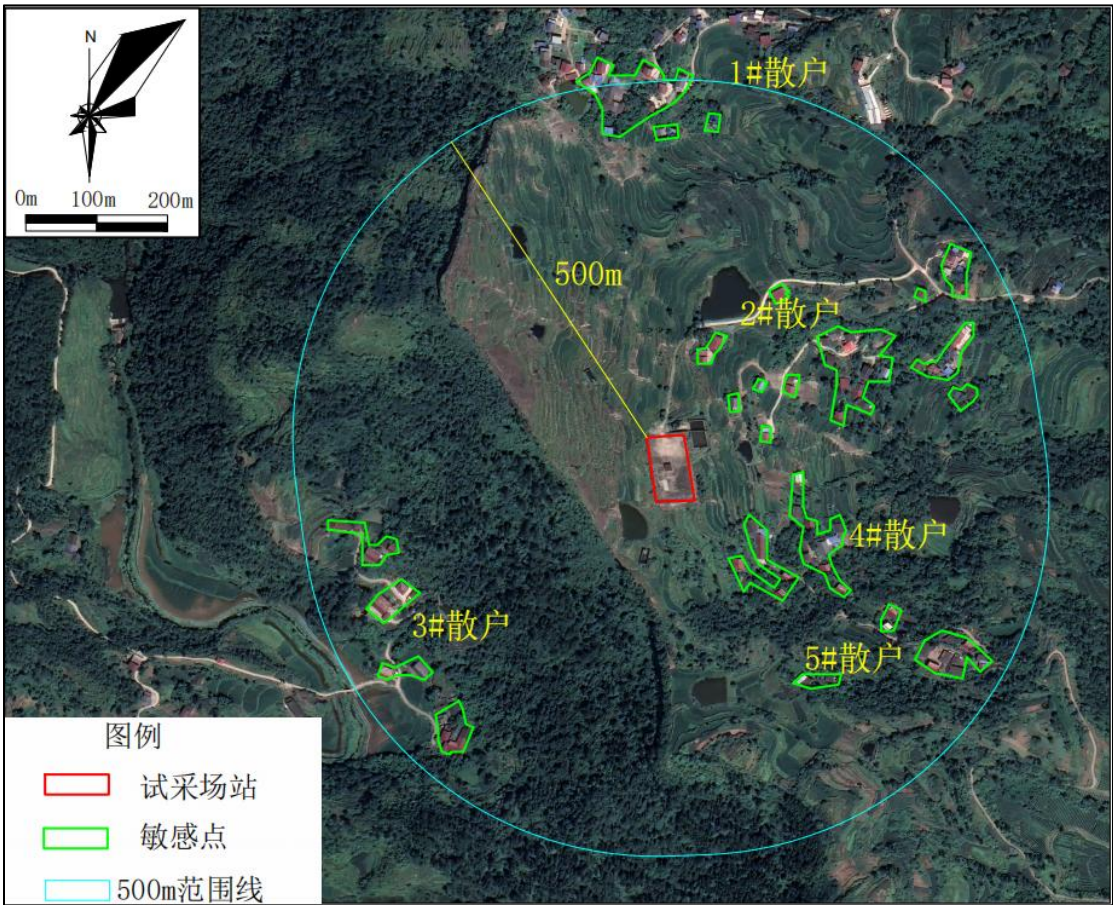


图 1.4-1 铁北 1 侧井试采站周边 500m 外环境关系图

表 1.4-2 试采站边界周边 500m 外环境关系一览表

名称	方位	高程	最近距离	内容和规模	备注
孙家咀散居居民 1#	北	570m~583m	420m	约 9 户 27 人	农村居民
马鞍山散居居民 2#	东北	513m~561m	65m	约 18 户 54 人	农村居民
刘家河散居居民 3#	西	417m~482m	320m	约 7 户 21 人	农村居民
赵家山散居居民 4#	西南	531m~548m	65m	约 12 户 36 人	农村居民
赵家山散居居民 5#	西南	537m~550m	280m	约 10 户 30 人	农村居民
耕地	东	517m~556m	紧邻	主要种植玉米、红薯等	永久基本农田
耕地	南	558m~566m	紧邻	主要种植蔬菜、玉米	永久基本农田
耕地	西	565m~588m	紧邻	主要种植玉米、红薯等	永久基本农田
耕地	北	562m~597m	紧邻	主要种植玉米、红薯等	永久基本农田

1.1.4.2 集输管线外环境关系

1、输气管道线路走向及外环境关系

本项目管道自铁北 1 侧井试采站由北向西南方敷设，途中尽量避让村落和农田。管线起点为铁北 1 侧井场试采站，管线向西南方敷设分别在 1000m、1200m、1700m、1900m、2080m、2960m、3500m 及 4400m 处 8 次穿越乡村水泥路，在 1150m 处穿越铁路（襄渝铁路），在 3350m 处穿越小河沟（冲沟），4100m 处穿越钟庙河，4150m 处穿越 G210，最终到达 3#阀室，线路长度约 4.8km，根据现场踏勘可知，地表类型以农田、旱地、林地为主。经调查，该管道沿线为农村环境，不涉及已建或规划建设的城镇区域，不涉及自然保护区、风景名胜区及天然林区等生态敏感区域。该管道两侧 200m 范围内主要分布有散居农户，无医院、学校、养老院和文物保护单位分布，该管道线路走向及外环境关系见下图所示：

表 1.4-3 管线两侧 200m 外环境关系一览表

名称	方位	高程	最近距离	内容和规模	备注
马鞍山散居居民 2#	管线东北侧	513m~561m	80m	约 6 户 18 人	农村居民
赵家山散居居民 4#	管线东侧	531m~548m	20m	约 12 户 36 人	农村居民
赵家山散居居民 5#	管线东侧	537m~550m	20m	约 10 户 30 人	农村居民
散居居民 6#	管线西侧	398m~403m	180m	约 8 户，24 人	农村居民
散居居民 7#	管线西侧	393m~415m	55m	约 13 户，39 人	农村居民
张家坝散居居民 8#	管线东侧	390m~395m	115m	约 25 户，75 人	农村居民
散居居民 9#	管线西侧	390m~405m	15m	约 9 户，27 人	农村居民
赵家咀散居居民 10#	管线东侧	390m~395m	20m	约 25 户，75 人	农村居民
散居居民 11#	管线西侧	400m~410m	75m	约 3 户 9 人	农村居民
赵家咀散居居民 12#	管线东侧	390m~395m	15m	约 12 户 36 人	农村居民
散居居民 13#	管线南侧	390m~392m	20m	约 16 户 48 人	农村居民

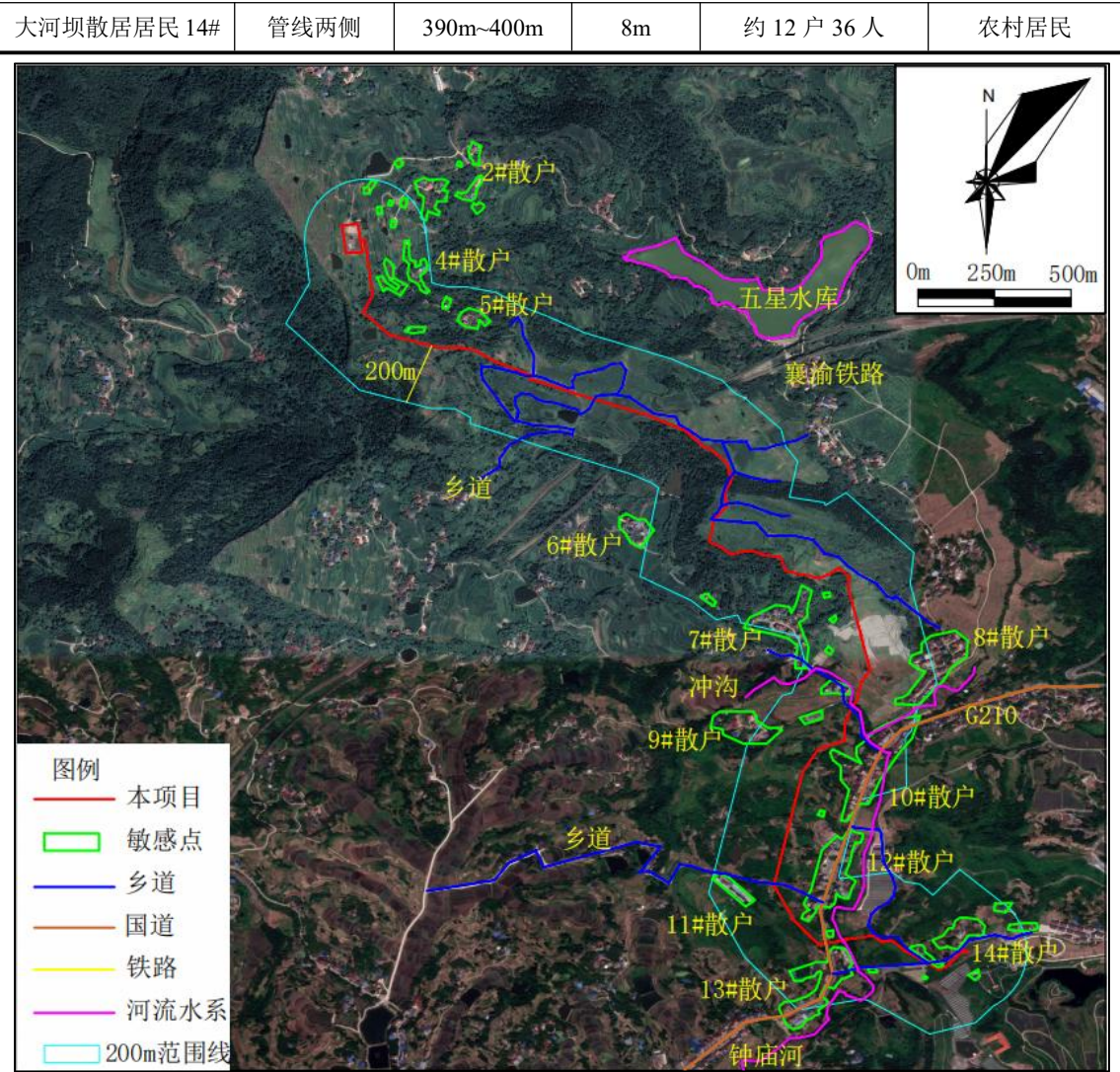


图 1.4-2 铁北 1 侧 HF 试采工程线路走向及外环境关系

2、管道沿线线路统计

(1) 沿线工程地质条件

沿线工程地质条件概述如下：线路所经区域海拔范围在 390~600m 之间，地貌单元为低山地貌。线路总体上地形起伏较小。线路经过区地表土地主要为荒地、旱地、耕地、林地等，林地以杂树林和灌木为主。

项目所在地地质环境条件如下：

1.项目所在地位于达州市，区域地质构造条件简单，建设场地附近无全新世活动断裂，根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），项目区地震动峰值加速度系数为 0.05g，动反应谱特征周期 0.35s，地震基本烈度为 VI 度。

2.项目所在地地形复杂，相对高差<200m，地面坡度以>25°为主，地貌类型多样。

3.项目所在地岩性岩相变化小，主要为侏罗系粉砂质泥岩与砂岩不等厚互层。岩土体结构较简单，工程地质性质良好。

4.项目所在地地质构造较复杂，有褶皱、断裂分布，岩体较破碎。

5.项目所在地含水层单一，水位年际变化 $<5\text{m}$ ，水文地质条件良好。

6.项目所在地为低山地貌，地质灾害发育弱，危害弱；

7.区内人类活动较强烈，对地质环境的影响、破坏较严重。

(2) 沿线植被分布

本项目管道沿线以丘陵地貌为主，地表类型以旱地、水田为主，旱地主要种植玉米、油菜、红薯、花生、季节性蔬菜等农作物；水田种植水稻、莲藕等季节性农作物；其次为林地，林地主要为乔木林地。涉及的主要乔木树种有柏木（*Cupressus funebris*）、马尾松（*Pinus massoniana*）、青冈（*Quercus glauca*）、板栗、蜜柚等。

表1.4-4 管道沿线地表植被状况统计表

线路	植被类别	长度（km）	备注
铁北1侧井至3#阀室	旱地	1.956	玉米、油菜、红薯、花生、季节性蔬菜；杂草地
	水田	1.898	水稻、莲藕等
	林地	0.76	乔木林地、竹林地、一般灌木林地
	其他	0.186	园地、草地、农村道路等
小计		4.8	4.8

输气管道使用林地面积0.76公顷。按地类分：乔木林地0.265公顷；按森林起源类别分：天然林地0.1722公顷；按森林类别分：公益林0.1288公顷。

本项目管道敷设占地均为临时占地，待管道敷设完成后即进行植被恢复。根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中华人民共和国主席令（第三十号）文件中第三十条中的规定，在管道线路中心线两侧各五米地域范围内不可种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物，本项目在穿越乡村水泥路的管线周边按照以上要求进行植被恢复。在管线敷设过程中可能影响少量作物，鉴于对一些作物和林木造成的影响在施工结束后不能恢复，将对林木、经济作物所有方和当地植被现状会造成永久影响，环评要求建设单位应根据管道沿线农作物、林木和经济作物的具体毁坏棵数同作物所有方遵照《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的相关规定进行赔偿，妥善与所有方进行协商解决，避免因管道施工发生扰民现象。

根据现场调查及资料收集，项目管道沿线以农业生态环境为主，生态系统以农田生态系统为主，植被为农业栽培植被，未发现各级重点保护野生动植物分布及其适生生境。项目管道不涉及穿越生态保护红线、自然保护区、国家森林公园、文物保护单位和风景名胜区等环境敏感区。

1.4.2 环境保护目标

(1) 生态环境保护目标

本项目位于达州市境内，涉及试采站位于达州市宣汉县大成镇、临时输气管线位于达州市通川区蒲家镇。项目位于均农村环境，本项目输气管道和场站工程沿线以耕地、林地为主，主要包括农业生态系统、林地生态系统，由于受人类活动影响，植被以旱地农作物、乔木林地为主，评价范围内未见珍稀保护野生植被分布。区域内野生动物种类较少，分布有鸟类、啮齿类、蛇类等动物种群，但由于受人类活动影响，本项目评价范围内未见重点野生保护动物分布，且不涉及自然保护区、风景名胜区及四川省生态保护红线等生态环境敏感区。

本次评价的主要生态环境保护目标为管道沿线的永久基本农田、公益林等，详见下表。本项目与永久基本农田的位置关系见附图。

表1.4-5 生态环境保护目标统计

序号	名称	区域范围	环境敏感特征
1	永久基本农田	1、试采站占地：项目经套合“三区三线”划定成果，本项目不涉及生态保护红线，不涉及占用永久基本农田。 2、输气管线占地：本项目输气管道临时占地占用永久基本农田 3.8538hm ² ，临时占用耕地 3.85hm ² 。	输气管线主要占用通川区部分耕地，主要农作物为玉米、红薯、季节性蔬菜等。
2	公益林	1、试采站占地：本项目站场建设不涉及占用林地。 2、输气管线占地：本项目输气管道使用公益林地 0.1288hm ² 。	二级公益林地。
3	天然林	1、试采站占地：本项目站场建设不涉及占用林地。 2、输气管线占地：本项目输气管道使用天然林地 0.1722hm ² 。	天然林

表1.4-6 本项目主要生态保护目标

类别	概况	与项目关系	主要保护内容
重要物种	(1) 重点保护野生植物：评价区无国家 I、II 级重点保护野生植物，无四川省级重点保护野生植物； (2) 受威胁物种：评价区无极危、濒危、易危等受威胁野生植物；	评价范围有物种及适宜生境分布	保护植物及其生境

类别		概况	与项目关系	主要保护内容
		(3) 极小种群物种: 评价区无极小种群的野生植物; (4) 古树名木: 评价区无记录在册或挂牌的古树名木; (5) 特有种: 评价区有特种植物 32 种。		
	陆生动物	(1) 重点保护野生动物: 评价区无国家 I、II 级重点保护野生动物, 无省级重点保护野生动物; (2) 受威胁物种: 濒危动物(乌梢蛇 <i>Ptyas dhumnades</i> 、黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>); (3) 特有种: 中国特有种 2 种(灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracicus</i> 、山噪鹛 <i>Pterorhinus davidi</i>)。	评价范围有物种及适宜生境分布	保护野生动物及其栖息地
	水生生物	(1) 重点保护水生生物: 无; (2) 受威胁物种: 无;	项目用地及穿越的钟庙河不涉及占用水生生物重要物种“三场”和洄游通道	水生生物
公益林		公益林, 也称生态公益林, 是以保护和改善人类生存环境、保持生态平衡、保存物种资源、科学实验、森林旅游、国土保安等需要为主要经营目标的森林和灌木林。	本项目评价范围公益林面积共 102.25 公顷。	保护公益林生态功能不受影响
天然林		天然林指天然起源的森林, 包括自然形成与人工促进天然更新或者萌生所形成的森林。	本项目评价范围天然林面积共 91.30 公顷。	保护天然林生态功能不受影响
其他	生态敏感区	项目不涉及生态敏感区	/	/

(2) 地表水环境保护目标

本项目管道沿途穿越钟庙河、无名河等地表水体, 属长江水系。经调查核实, 本项目穿越河段均不涉及重点保护与珍稀水生生物栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道等水环境保护目标。根据《达州市地表水功能区划》及《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 的相关要求, 钟庙河、无名河执行 III 类地表水环境功能区。

(3) 地下水环境保护目标

本工程地下水环境保护目标主要为管道沿线潜层含水层和浅层承压含水层, 其中潜层含水层主要为灌溉用水取水含水层, 浅层承压含水层为分散居民饮用水的取用含水层。根据现场踏勘显示, 地下水评价范围内村庄均有居民水井, 村民

饮用水来源主要是井水。根据现场踏勘，项目评价范围内分布有分散式水井约 17 口，共服务居民约 59 户，与项目管道、井站的距离在 40m~721m 之间，以上居民水井深度均较浅，水位埋深 1.5m~3m。

表 1.4-7 主要地下水保护目标一览表

编号	位置关系		坐标		海拔 (m)	水面至井口 (m)	水位 (m)	服务规模	地下水类型
	方位	距离	经度	纬度					
水井 1	北	580	107.512245	31.414677	588	2.07	585.93	3 户	水井, 风化裂隙水
水井 2	东北	275	107.515572	31.411077	547	2.02	544.08	5 户	
水井 3	东	40	107.514612	31.408287	553	1.98	551.02	5 户	
水井 4	东	90	107.517347	31.407035	551	1.95	549.05	3 户	
水井 5	东北	536	107.518294	31.411789	514	2.05	511.95	2 户	
水井 6	东	350	107.525446	31.406279	438	2.01	435.99	3 户	
水井 7	东	300	107.520075	31.408229	474	1.93	472.07	2 户	
水井 8	东	400	107.521997	31.408166	450	1.96	448.04	4 户	
水井 9	东	580	107.520825	31.410421	473	2.05	470.95	1 户	
水井 10	东	620	107.525396	31.408994	457	2.09	454.91	2 户	
水井 11	东北	659	107.516871	31.4146354	542	1.86	540.14	3 户	
水井 12	东	120	107.515235	31.4088901	532	2.11	529.89	1 户	
水井 13	西	180	107.526487	31.398088	398	2.32	395.68	3 户	
水井 14	东	150	107.530118	31.395797	390	1.63	388.37	8 户	
水井 15	西	170	107.525712	31.394605	406	2.78	403.22	4 户	
水井 16	东	75	107.532116	31.388698	395	1.83	393.17	4 户	
水井 17	南	188	107.526754	31.386627	389	1.50	387.5	6 户	

(4) 声环境保护目标

本项目声环境保护目标主要为站场周边 200m 范围和管线沿线两侧 200m 范围内的分散式居民点，详见表 1.4-9。

(5) 环境空气保护目标

本项目大气环境评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 要求设置大气环境影响评价范围。根据本项目特点，本次评价大气评价范围以试采站为中心的边长 5km 矩形，管线两侧外延 200m 范围内的环境空气保护目标，详见表 1.4-10。

根据现场踏勘调查，本项目管道沿线两侧 200m 范围内主要分布有散居农户，无医院、学校、养老院和文物保护单位分布。根据实地调查，距离本项目输气管

道最近的居民房屋距离管道约 8m（12 户，36 人），满足《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中管线 5m 范围内无构筑物的要求。

（6）土壤环境保护目标

本项目土壤环境保护目标主要为站场周边 200m 范围及管线两侧 200m 范围内的耕地、居民区等，见表 1.4-11。

（7）环境风险敏感目标

本项目环境风险评价等级为简单分析；根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价等级为简单分析的建设项目不设置评价范围，根据本项目特点，本次评价主要调查站场周边 500m 范围及管线两侧 200m 范围内的环境空气保护目标，详见表 1.4-11。

表1.4-8 主要地表水环境保护目标一览表

序号	河流名称	穿越位置	水体类别	穿越长度	穿越方式	穿越等级	水体功能
1	冲沟	通川区蒲家镇 画眉村赵家咀	III	6m	开挖加过水面	小型	纳污、行洪
2	钟庙河	通川区蒲家镇 画眉村大河坝	III	8m	开挖加过水面	小型	

表 1.4-9 主要声环境保护目标一览表

市 县	乡 镇	编号	敏感点名称	站场和管线 200m 范围内居民点			
				户数（户）	人口（口）	方位	最近距离(m)
通 川 区	蒲 家 镇	2#	马鞍山散居居民	6	18	东北侧	80
		4#	赵家山散居居民 1	12	36	东侧	20
		5#	赵家山散居居民 2	10	30	东侧	20
		6#	散居居民	8	24	西侧	180
		7#	散居居民 1	13	39	西侧	55
		8#	张家坝散居居民	25	75	东侧	115
		9#	散居居民 2	9	27	西侧	15
		10#	赵家咀散居居民 1	25	75	东侧	20
		11#	散居居民	3	9	西侧	75
		12#	赵家咀散居居民 2	12	36	东侧	15
		13#	散居居民	16	48	南侧	20
		14#	大河坝散居居民	12	36	两侧	8

表 1.4-10 主要大气环境保护目标一览表

环境要素	环境保护对象名称	坐标/m（经纬度）		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	最近距离（m）
		x	y					
站场 500m 范围和管线 200m 范围内居民点								
大气环境	孙家咀散居居民 1#	107.512514	31.414464	居民	约 9 户 27 人	GB3095-2012 中的二级标准	北	420
	马鞍山散居居民 2#	107.514531	31.410601	居民	约 6 户 18 人		东北	80
	刘家河散居居民 3#	107.509971	31.406996	居民	约 7 户 21 人		西	320
	赵家山散居居民 4#	107.514595	31.408456	居民	约 12 户 36 人		东	20
	赵家山散居居民 5#	107.516655	31.407104	居民	约 10 户 30 人		东	20
	散居居民 6#	107.522159	31.400817	居民	约 8 户，24 人		西	180
	散居居民 7#	107.526740	31.398167	居民	约 13 户，39 人		西	55
	张家坝散居居民 8#	107.531043	31.398982	居民	约 25 户，75 人		东	115
	散居居民 9#	107.527309	31.395130	居民	约 9 户，27 人		西	15
	赵家咀散居居民 10#	107.529326	31.394369	居民	约 25 户，75 人		东	20
	散居居民 11#	107.525058	31.389802	居民	约 3 户 9 人		西	75
	赵家咀散居居民 12#	107.528083	31.390511	居民	约 12 户 36 人		东	15
	散居居民 13#	107.527225	31.386755	居民	约 16 户 48 人		南	20
	大河坝散居居民 14#	107.531109	31.388236	居民	约 12 户 36 人		两侧	8
环境要素	环境保护对象名称	坐标/m（经纬度）		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	最近距离（m）
		x	y					
铁北 1 侧 HF 站场 500m～5km 范围								
大气环境	孙家岩	107.491884	31.424564	居民	约 8 户 24 人	GB309	西北	2400
	冯家坝	107.531688	31.427886	居民	约 50 户 150 人	5-2012	东北	2450

刘家湾	107.518299	31.424113	居民	约 100 户 300 人	东北	1500
孙家咀	107.515166	31.417419	居民	约 40 户 120 人	北	500
袁家湾	107.522419	31.416989	居民	约 80 户 240 人	东北	1100
孙家坪	107.532718	31.413878	居民	约 25 户 75 人	东	2100
窝窝店	107.527118	31.405424	居民	约 20 户 60 人	东	255
中坝	107.531710	31.399931	居民	约 30 户 90 人	东	200
赵家湾	107.525766	31.397120	居民	约 8 户 24 人	西	200
方家坪	107.519968	31.400295	居民	约 60 户 180 人	西	200
三合面	107.516457	31.392645	居民	约 120 户 360 人	西	436
陈家湾	107.520297	31.387838	居民	约 8 户 24 人	西	265
傍岩坡	107.51927	31.386958	居民	约 10 户 30 人	西	1800
徐家坡	107.508520	31.387022	居民	约 20 户 60 人	西	1200
姜家沟	107.501257	31.388996	居民	约 6 户 18 人	西	2800
康家坡	107.500784	31.387602	居民	约 5 户 15 人	西	2700
戴家院子	107.493575	31.388460	居民	约 8 户 24 人	西	3000
春天村	10492513	31.410578	居民	约 20 户 60 人	西	2700
春天沟	107.496139	31.416479	居民	约 9 户 27 人	西北	2600

表1.4- 11 主要土壤环境保护目标一览表

序号	名称	区域范围	环境敏感特征
1	居民点、耕地	铁北 1 侧井试采站周边 200m 范围及管线两侧 200m 范围	主要为旱地和少量林地，主要种植玉米、红薯、油菜和蔬菜等农作物，土壤以黄壤为主，周边分布有黄色石灰土、中性紫色土；周边分布有少量分散居民点。

表1.4-12 主要环境风险保护目标一览表

类别	环境敏感特征					
	序号	环境敏感目标名称	与本项目相对位置关系	最近距离 (m)	属性	人口数
环境空气	一、铁北 1 侧井站周边 500m 范围					
	1	孙家咀散居居民 1#	北	420m	农村居民	约 9 户 27 人
	2	马鞍山散居居民 2#	东北	65m	农村居民	约 18 户 54 人
	3	刘家河散居居民 3#	西	320m	农村居民	约 7 户 21 人
	4	赵家山散居居民 4#	西南	65m	农村居民	约 12 户 36 人
	5	赵家山散居居民 5#	西南	280m	农村居民	约 10 户 30 人
	站场周边 500m 范围内人口数小计					168 人
	二、管线沿线两侧 200m					
	6	马鞍山散居居民 2#	管线东北侧	80m	农村居民	约 6 户 18 人
	7	赵家山散居居民 4#	管线东侧	20m	农村居民	约 12 户 36 人
	8	赵家山散居居民 5#	管线东侧	20m	农村居民	约 10 户 30 人

类别	环境敏感特征					
	序号	环境敏感目标名称	与本项目相对位置关系	最近距离(m)	属性	人口数
	9	散居居民 6#	管线西侧	180m	农村居民	约 8 户, 24 人
	10	散居居民 7#	管线西侧	55m	农村居民	约 13 户, 39 人
	11	张家坝散居居民 8#	管线东侧	115m	农村居民	约 25 户, 75 人
	12	散居居民 9#	管线西侧	15m	农村居民	约 9 户, 27 人
	13	赵家咀散居居民 10#	管线东侧	20m	农村居民	约 25 户, 75 人
	14	散居居民 11#	管线西侧	75m	农村居民	约 3 户 9 人
	15	赵家咀散居居民 12#	管线东侧	15m	农村居民	约 12 户 36 人
	16	散居居民 13#	管线南侧	20m	农村居民	约 16 户 48 人
	17	大河坝散居居民 14#	管线两侧	8m	农村居民	约 12 户 36 人
	管线两侧 200m 范围内人口数小计					453 人
地表水	受纳水体					
	序号	环境敏感目标名称	地表水环境敏感特征			24h 径流范围/km
	1	无名小河沟	无饮用水功能, 主要功能为泄洪、农灌和生态用水, 参考执行Ⅲ类水域			/
	2	钟庙河				/
地下水	序号	环境敏感目标名称	地下水环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	拟建站场及管线沿线周边分散式饮用水水源地	分散式饮用水水源(水井、泉点)	Ⅲ类	/	/

1.5 环境影响因子识别和筛选

1.5.1 环境影响因素分析

本项目为生态影响型建设工程, 主要就工程建设及运行对区域生态环境及其他环境要素所造成的影响进行识别。

1.5.1.1 生态环境影响

(1) 施工期生态环境影响

本项目大部分工程依托原钻井工程硬化场地建设, 新增管线临时占地。生态环境影响主要表征为管道施工过程地表清理、表层开挖、临时堆渣等施工活动, 对土地表层的扰动、地貌改变、地表植被的破坏、土地利用格局的变化、土地利用现状的变化、农业和种植业的损失。

(2) 运营期生态环境影响

试采期不会带来新的生态影响，受施工期影响的生态环境按相应的环境保护措施，逐步恢复重建。

1.5.1.2 地表水环境影响

(1) 施工期地表水环境影响

1) 试压清管废水：站场管道试压废水经管道出水口排入沉淀池（2m³），经沉淀后回用于站场施工机械洒水降尘，不外排。输气管线清管废水（包含氮气扫水余水）经管道出水口排入沉淀池，沉淀池位置和容积根据施工现场管道分段情况决定，清管废水经沉淀后回用于施工场地洒水降尘及施工机械、车辆冲洗，不外排；

2) 施工机械、车辆冲洗废水：管线工程产生的冲洗废水采用隔油沉砂池收集处理后回用于集输管线施工作业区洒水降尘及车辆设备冲洗，不外排。隔油沉砂池位置和容积根据施工现场实际情况确定；

3) 泥浆废水：本项目桁架穿越钟庙河建设跨河支墩，施工采用钻孔灌注桩基础，灌桩出浆排入泥浆罐进行土石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，沉淀下来土石即为钻渣，需要定期清理。在钻进过程中，钻渣与泥浆混合物从孔内被沙石泵吸出，经过过滤除去颗粒较大的钻渣或中、细砂颗粒后流入排浆槽内，从排浆槽流入泥浆罐中，通过泥浆罐对泥浆进行自然沉淀后，经泥浆罐与储浆池的连接口流入储浆池，再从储浆池利用泥浆泵送入泥浆旋流器中，滤掉特细的粉细砂颗粒，然后返回孔内，循环利用，不外排。项目顶管施工及涉水围堰施工过程中会产生少量泥浆废水，由泵抽出，泵入在沟渠穿越点附近设置的简易沉淀池，沉淀处理后回用于施工作业带洒水降尘，及车辆设备冲洗，不外排。

4) 生活污水：依托租住房屋已有生活污水处理系统处置。

(2) 运营期地表水环境影响

试采站试采期间采出水进入采出水罐、检修废水暂存于采出水罐，然后通过密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站（1号气田水处理站）处理达到《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）中注入水基本要求后管输至普光3井回注站回注处理，不外排；试采期工作人员生活污水经生活污水预处理池处理后定期由密闭罐车拉运至周边生活污水处理厂处理。因此，本项目运营期废水均不直接外排。

1.5.1.3 地下水环境影响

(1) 本项目施工期对地下水的影响是施工期施工废水及施工生活污水若处理不当外排，外排废水下渗对局部区域地下水水质造成影响；

(2) 本项目试采期试采站内采出水罐泄漏时，气田采出水会通过包气带渗入地下，对土壤和地下水造成污染，本项目采出水罐置于地面上，可以及时发现污水泄漏，同时采出水罐区重点防渗，并设置有围堰，可以进一步避免污染土壤和地下水。此外内外集输管线破裂出现泄漏时，天然气将通过包气带土壤孔隙溢出进入大气，不会对地下水产生影响，天然气中所含少量的气田采出水为液态，如果发生上述泄漏，管道监测系统会立即切断并停止输气，所泄露的气田采出水很少，且管线埋深（泄漏点）较浅，位于包气带内，发生泄漏事故后建设单位会立即对泄漏点进行检修，若发现泄漏点有少量气田采出水泄漏会立即对泄漏点的土壤进行更换处理，对地下水环境产生影响很小。

1.5.1.4 大气环境

(1) 施工期大气环境影响

施工期大气环境影响表征为下列废气的排放对周边大气环境质量的影响：

- 1) 施工机械排放的废气；
- 2) 施工产生的扬尘；
- 3) 运输车辆的尾气
- 4) 防腐漆挥发废气（注：输气管道施工不涉及防腐漆挥发废气，仅试采站施工产生防腐漆挥发废气）；
- 4) 施工焊接废气。

(2) 运营期大气环境影响

- 1) 生产装置区阀门、泵等非甲烷总烃无组织排放
- 2) 非正常工程下放空燃烧；
- 3) 水套加热炉燃烧废气。

1.5.1.5 声环境影响

(1) 施工期声环境影响

声环境影响表征为施工期施工机械产生的机械噪声及施工场地的运输车辆的交通噪声对声环境及声环境敏感点的影响。

（2）运营期声环境影响

运营期噪声影响主要表征如下：

设备噪声运行时对环境造成一定影响。

2）试采站放空管排放天然气时产生的强噪声会对站场周围人群造成一定的影响，但时间较短。

1.5.1.6 固体废物环境影响

（1）施工期固体废物污染环境因素

施工期固体废物污染环境因素表征为下列固体废物的随意处置对环境造成的影响：

施工废料中能回收利用的部分（废包装材料等）优先回收利用，不能回收利用部分（吹扫废渣）收集后清运至周边合法建筑渣场处置。

防腐刷漆废物：暂存于普光天然气净化厂危险废物库房内，后交由有危险废物处理资质的单位处置；

项目顶管施工废泥浆及跨河支墩施工钻渣（泥浆）：顶管施工设置泥浆罐，施工过程中返回的泥浆过滤出钻渣后循环使用，施工结束后废弃泥浆经干化后委托手续齐全且有处理能力的建材公司综合利用。

施工期施工人员产生的生活垃圾集中收集后交由市政环卫统一清运；

穿越道路建筑废渣施工完后及时送建筑垃圾填埋场处理。

（2）运营期固体废物污染环境因素

项目运营过程中会产生生活垃圾以及清管、检修废渣等固废。

- 1）除砂器产生的除砂废渣；
- 2）清管、检修废渣；
- 3）采出水罐产生的沉渣；
- 4）站场人员产生的生活垃圾；
- 5）分子筛脱水撬产生的废分子筛。

1.5.1.7 土壤环境影响

（1）施工期施工机械废机油渗漏对土壤的影响；

（2）试采期采出水罐区可能存在地面漫流及垂直入渗污染土壤环境。

1.5.1.8 环境风险

重点关注运营期管道破裂以及站场天然气泄漏带来的环境风险。

1.5.1.9 退役期环境影响因素

项目退役期对环境的影响主要来自拆除站场设备、设施时产生的扬尘、机械废气、废弃设备零件及管线、建筑垃圾及噪声。

根据项目施工期、运营期、退役期的具体情况，对其可能产生的环境影响进行统计识别，结果详见下表。

表1.5-1 环境影响要素矩阵

时段	环境影响因素	主要影响因子	环境空气	地表水	地下水	声环境	植被	动物	景观	其他
施工期	废水	施工机械、车辆冲洗废水	SS	√						
		试压废水	SS	√						
		泥浆废水	SS	√						
		生活污水	COD、BOD ₅ 、氨氮、SS	√						
	废气	施工、车辆运输扬尘	粉尘	√						
		焊接烟气	焊接烟尘	√						
		施工机械和车辆尾气	NO ₂ 、CO、烃类	√						
		吹扫氮气	氮气	√						
		防腐漆挥发废气	VOCs	√						
	固废	生活垃圾	生活垃圾			√	√			
		施工废料	废包装材料、焊条、金属等			√	√			
		开挖土石方	土方、石方			√	√			
		废泥浆	泥浆		√	√	√			
		冲洗废水浮油	石油类			√	√			
		防腐刷漆废料	废漆桶、沾染油漆的刷子、手套			√	√			
		建筑废渣	水泥块			√	√			
	噪声	施工机械和车辆噪声	噪声			√				
	生态	站场建设	水土流失、动植物影响				√	√	√	
		管道敷设	临时占地破坏土壤，影响农业生产、动植物生境，改变景观				√	√	√	

时段	环境影响因素	主要影响因子	环境空气	地表水	地下水	声环境	植被	动物	景观	其他
其他	交通	短时影响交通								√
试采期	废气	水套炉燃烧废气	颗粒物、氮氧化物	√						
		生产装置区阀门、泵等泄漏	非甲烷总烃	√						
		检修、放空废气	天然气	√						
	废水	生活污水	COD、BOD ₅ 、氨氮、SS		√					
		气田采出水	悬浮物、COD等		√					
	固废	除砂器产生的废渣	废渣		√		√			
		检修废渣	废渣		√		√			
		清管废渣	废渣		√		√			
		废分子筛	分子筛		√		√			
		采出水罐沉渣	沉渣		√		√			
		生活垃圾	生活垃圾		√		√			√
	噪声	设备噪声	噪声			√				
	风险	站场、管道天然气泄漏	甲烷	√						
		采出水罐泄漏	氯离子、COD(Mn)等		√	√				
	其他	改善环境空气质量		√						
退役期	废气	施工机械废气	SO ₂ 、NO _x 、CO、HC等	√						
		扬尘	颗粒物等	√						
	废水	生活污水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N		√					
	固体废物	废弃设备零部件、建筑垃圾	/				√		√	
	噪声	施工作业噪声	/			√		√		

1.3.12. 环境影响因子识别和筛选

根据本项目施工作业和生产过程的环境影响特点，结合当地环境功能和各类环境因子的重要性和可能受影响的程度，在环境影响识别的基础上，各环境要素影响评价因子的筛选确定如下表：

表1.5-2 本项目环境影响评价因子

环境要素	环境质量现状评价因子	环境影响预测与评价	
		施工期	运营期
生态	土地利用现状、生态系统、植被、动物、永久基本农田、	土地利用、植被、	/

	水土流失；	动物、永久基本农田、水土流失	
大气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ ；特征因子为非甲烷总烃、氮氧化物；	颗粒物、非甲烷总烃	非甲烷总烃、氮氧化物、颗粒物
地表水环境	水温、pH、溶解氧、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、石油类、挥发酚、粪大肠菌群、SS；	/	/
地下水环境	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、菌落总数、氟化物、总大肠菌群、石油类、硫化物；	/	氯化物、COD
土壤环境	建设用土壤风险筛选值和管制值（基本项目）镉、铅、汞、六价铬、砷、镍、铜、锌、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、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等 45 项、pH、石油烃、硫化物、钡； 农用土壤风险筛选值和管制值（基本项目）：pH、石油烃、硫化物、钡、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌；	/	氯化物
声环境	等效连续A声级	等效连续A声级	等效连续A声级
环境风险	/	/	天然气（甲烷、乙烷、丙烷等）、气田采出水等

1.6 环境功能区划

本项目所在区域环境功能区划详见下表。

表1.6-1 建设项目所在地环境功能区划表

序号	环境要素	功能属性
1	环境空气	工程建设区域内主要为农业耕作区，散居农户较少，属乡村区域环境，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）划分，工程建设区属 2 类地区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。
2	地表水	本项目管道沿途穿越钟庙河、无名河等地表水体，属长江水系。根据《达州市地表水功能区划》及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的相关要求，钟庙河、无名河执行 III 类地表水环境功能区。
3	声环境	本项目试采站位于达州市宣汉县大成镇、临时输气管线位于达州市通川区蒲家镇，项目所在的一般农村地区和城市建成区属于 2 类声环境功能区；G210 国道等干线

序号	环境要素	功能属性
		公路两侧 35m 范围内为 4a 类声环境功能区。
4	地下水环境	本工程沿线地下水环境质量评价均执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，项目沿线区域地下水均属于 III 类地下水功能区。
5	生态及环境敏感区	根据《四川省生态功能区划》，本项目位于I、四川盆地亚热带湿润气候生态区；I-4、盆东平行岭谷农林复合生态亚区；I-4-1 华蓥山农林业与土壤保持生态功能区，该生态功能区的主导功能是农林产品提供功能土壤保持功能，生物多样性保护功能。面临的主要环境问题是多洪灾，滑坡崩塌强烈发育，水土流失严重，局部地区出现石漠化，城镇及农村面源污染呈加重趋势。
6	土壤环境	项目站场内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中风险筛选值；项目站场周边耕地执行《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 中其他标准限值。
7	水土流失防治划分	根据达州市水利局《关于水土保持“两区”划分的公告》，本项目涉及水土流失重点预防区及治理区。

1.7 评价标准

1.7.1 环境质量标准

1.7.1.1 环境空气质量标准

评价区域环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；项目特征因子非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中制定非甲烷总烃排放标准时选用的环境质量标准，并参照河北省地方标准《环境空气质量非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）执行。环境空气质量标准见下表。

表1.7-1 环境空气质量评价标准

污染物	取值时间	浓度限值	标准来源
二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	60μg/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	24 小时平均	150μg/m ³	
	1 小时平均	500μg/m ³	
二氧化氮（NO ₂ ）	年平均	40μg/m ³	
	24 小时平均	80μg/m ³	
	1 小时平均	200μg/m ³	
PM ₁₀	年平均	70μg/m ³	
	24 小时平均	150μg/m ³	
PM _{2.5}	年平均	35μg/m ³	
	24 小时平均	75μg/m ³	
一氧化碳（CO）	24 小时平均	4mg/m ³	
	1 小时平均	10mg/m ³	

污染物	取值时间	浓度限值	标准来源
臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	160μg/m ³	
	1 小时平均	200μg/m ³	
非甲烷总烃	1 小时平均	2μg/m ³	《大气污染物综合排放标准详解》中制定非甲烷总烃排放标准时选用的环境质量标准 河北省地方标准《环境空气质量非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012)

1.7.1.2 地表水环境质量标准

本项目地表水环境执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的Ⅲ类标准；氯化物执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中表 2 中标准限值。标准值如下：

表1.7-2 地表水环境质量标准

污染物	Ⅲ类
pH	6-9 (无量纲)
溶解氧	≥5mg/L
化学需氧量	20mg/L
五日生化需氧量	4mg/L
六价铬	0.05mg/L
氨氮	1.0mg/L
总氮	1.0mg/L
总磷	0.2mg/L
石油类	0.05mg/L
挥发酚	0.005mg/L
硫化物	0.2mg/L
氯化物	250mg/L

1.7.1.3 地下水环境质量标准

执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类标准，具体标准值如下：

表1.7-3 地下水质量标准

污染物	标准指数	污染物	标准指数
钾	/	氰化物	≤0.05mg/L
钠	≤200mg/L	砷	≤0.01mg/L
钙	/	汞	≤0.001mg/L
镁	/	铬(六价)	≤0.05mg/L
碳酸根	/	总硬度	≤450mg/L
重碳酸根	/	铅	≤0.01mg/L

污染物	标准指数	污染物	标准指数
Cl ⁻	/	氟化物	≤1mg/L
SO ₄ ²⁻	/	镉	≤0.005mg/L
氯化物	≤250mg/L	铁	≤0.3mg/L
硫酸盐	≤250mg/L	锰	≤0.1mg/L
pH	6.5≤pH≤8.5mg/L	溶解性总固体	≤1000mg/L
氨氮	≤0.5mg/L	耗氧量	≤3mg/L
硝酸盐（以 N 计）	≤20mg/L	总大肠菌群	≤3MPNb/100mL
亚硝酸盐（以 N 计）	≤1mg/L	细菌总数	≤100CFU/mL
挥发酚	≤0.002mg/L	石油类	≤0.05mg/L

1.7.1.4 声环境质量标准

本工程其余线路属一般居住区，根据四川省区域环境噪声功能适用区划分的相关规定查询，该区域未划定声环境功能区，参照《声环境质量标准》（GB3096-2008）声环境适用范围，声环境功能区划分为 2 类区。

交通干线两侧 35m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准。标准限值见下表。

标准限值见下表。

表1.7-4 声环境质量标准限值

评价标准	标准级别	昼间	夜间
《声环境质量标准》（GB3096-2008）	2 类	60dB（A）	50dB（A）
	4a	70dB（A）	55dB（A）

1.7.1.5 土壤环境质量标准

项目周边区域属于农业用地，土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值标准。项目所在井场内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地风险筛选值。

表1.7-5 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）单位 mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			PH≤5.5	5.5≤PH≤6.5	6.5≤H≤7.5	H>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

序号	污染物项目		风险筛选值			
			PH≤5.5	5.5≤PH≤6.5	6.5≤H≤7.5	H>7.5
		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

表1.7-6 土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）单位 mg/kg

序号	污染物项目	筛选值	管制值
		第二类用地	第二类用地
重金属和无机物			
1	砷	60	140
2	镉	65	172
3	铬（六价）	5.7	78
4	铜	18000	36000
5	铅	800	2500
6	汞	38	82
7	镍	900	2000
挥发性有机物			
8	四氯化碳	2.8	36
9	氯仿	0.9	10
10	氯甲烷	37	120
11	1，1-二氯乙烷	9	100
12	1，2-二氯乙烷	5	21
13	1，1-二氯乙烯	66	200
14	顺 1，2-二氯乙烯	596	2000
15	反 1，2-二氯乙烯	54	163
16	二氯甲烷	616	2000
17	1，2-二氯丙烷	5	47
18	1，1，1，2-四氯乙烷	10	100
19	1，1，2，2-四氯乙烷	6.8	50
20	四氯乙烯	53	183
21	1，1，1-三氯乙烷	840	840

序号	污染物项目	筛选值	管制值
		第二类用地	第二类用地
22	1, 1, 2-三氯乙烷	2.8	15
23	三氯乙烯	2.8	20
24	1, 2, 3-三氯丙烷	0.5	5
25	氯乙烯	0.43	4.3
26	苯	4	40
27	氯苯	270	1000
28	1, 2-二氯苯	560	560
29	1, 4-二氯苯	20	200
30	乙苯	28	280
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
34	邻二甲苯	640	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	76	760
36	苯胺	260	663
37	2-氯酚	2256	4500
38	苯并[a]蒽	15	151
39	苯并[a]芘	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	15	151
41	苯并[k]荧蒽	151	1500
42	蒽	1293	12900
43	二苯并[a, h]蒽	1.5	15
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	15	151
45	萘	70	700

1.7.2 污染物排放标准

1.7.2.1 废气污染物排放标准

(1) 施工期

工程施工期废气污染物中 TSP 执行《四川省施工场地扬尘排放标准》(DB51/2682-2020) 中表 1 排放限值, 详见下表。

表1.7-7 施工期废气污染物排放标准

环境要素	污染因子		标准限值	标准来源
废气	颗粒物	拆除工程/土方开挖/土方回填阶段	600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	《四川省施工场地扬尘排放标准》 (DB51/2682-2020)

环境要素	污染因子		标准限值	标准来源
		其他工程阶段	250μg/m ³	

(2) 运营期

本次评价站场非甲烷总烃无组织排放执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）；本项目试采站位于达州市宣汉县大成镇、临时输气管线位于达州市通川区蒲家镇，根据四川省人民政府关于印发《四川省空气质量持续改善行动计划实施方案》的通知 川府发〔2024〕15 号，本项目所在地属于四川省大气污染防治重点区域，水套加热炉废气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 3 重点地区大气污染物排放浓度限值。具体排放限值见下表。

表 1.7-8 废气污染物排放标准

污染源	污染物	有组织排放标准要求	无组织排放 限值(mg/m³)	备注
站场废气	非甲烷总烃	a) 非甲烷总烃排放浓度不超过 120mg/m³; b) 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%。	4.0	《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》 (GB39728-2020)
水套加热炉 废气	NO _x	150	/	《锅炉大气污染物排放标准》 (GB13271-2014)
	颗粒物	20	/	
	烟气黑度(林格曼黑度, 级)	≤1		

1.7.2.2 废水污染物排放标准

1) 施工期

本项目施工期井场施工人员生活污水依托当地现有的生活污水处理系统, 用作周边农肥, 不外排。

2) 试采期

本项目采用已完钻的铁北 1 侧井进行天然气试采, 不涉及钻井施工。站场试采期间产生的气田采出水进入采出水罐, 然后通过密闭罐车拉运至赵家坝污水处理

理站处理（1 号气田水处理站）达到《气田水注入技术要求》（SY/T 6596-2016）中回注水指标要求后回注，不外排；站场设置 8 人值守，试采期产生的生活污水经生活污水预处理池收集处理后定期由密闭罐车拉运至周边生活污水处理厂处理。

1.7.2.3 噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相应标准；试采期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

表1.7-9 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

时段	标准	单位
昼间	70	dB（A）
夜间	55	

表1.7-10 运营期噪声排放标准

类别	昼间	夜间	单位
2 类	60	50	dB（A）

1.7.2.4 固体废物

一般工业固体废物的处理处置参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求；危险废物的处理处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《国家危险废物名录（2025 年版）》及《关于印发<危险废物环境管理指南陆上石油天然气开采>等七项危险废物环境管理指南的公告》（生态环境部，公告 2021 年第 74 号）相关要求。

1.8 评价等级和评价范围

1.8.1 评价等级

1.8.1.1 大气环境影响评价等级

（1）模型选择

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，评价等级判断主要以运营期为主，本项目施工期环境空气影响为施工机械、施工车辆的尾气、扬尘及少量焊接烟尘，由于施工期较短，暂不考虑其评价等级。试采期间正常工况下主要废气为试采站水套加热炉燃烧废气和站场无组织逸散废气。根据环境影响识别，选取氮氧化物、颗粒物（水套加热炉燃烧原料为天然气，天然气燃

烧废气污染因子颗粒物在环境中主要以 PM_{10} 表征, 本次以 PM_{10} 进行评价等级判定) 和非甲烷总烃为候选因子进行预测, 分别预测每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i 和地面浓度达标限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中: P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率, %;

C_i ——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度, mg/m^3 ;

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准, mg/m^3 。

一般取 GB 3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值; 对该标准中未包含的污染物, 可参照附录 D 中的浓度限值; 对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的, 可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。大气环境影响评价等级按下表的分级判据进行划分。

表 1.8-1 大气环境影响评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{max} < 10\%$
三级	$P_{max} < 1\%$

(2) 估算模型参数

根据 HJ 2.2-2018 附录 B.5 地表参数的选择要求, 估算模型 AERSCREEN 的地表参数根据模型特点选取项目周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型来确定。根据现场勘查及建设单位提供的资料, 项目所在地现状为一般农用地。大气评价土地利用类型选择农作地。环境参数见下表:

表 1.8-2 估算模式环境参数一览表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数 (城市选项时)	/
最高环境温度/ $^{\circ}C$		41.3
最低环境温度/ $^{\circ}C$		-5.3
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	$\leq 90m$
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否

参数		取值
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

(3) 源强参数

根据工程分析，本项目包括 1 个有组织点源、1 个无组织源。各污染源排放参数如下：

表 1.8-3 本项目点污染源参数表（正常排放）

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气量/(m³/h)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放参数	
		X	Y								名称	速率(kg/h)
1	水套加热炉燃烧废气	44	20	569	8	0.2	124.71	200	8640	正常	NOx	0.0081
											PM ₁₀	0.0012

表 1.8-4 试采站无组织面源参数表

井站	名称	面源中心点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）	
		X	Y								
铁北1 侧	井站阀门	23	58	562	90	44	8	8640	正常工况	非甲烷总烃	0.009

(4) 模型估算结果



表1.8-5 大气环境影响估算结果

排放源	污染物	最大落地浓度 距离 (m)	最大落地浓度 (mg/Nm ³)	最大占标率 Pi (%)	D10% (m)	执行 级别
水套加热炉燃	PM ₁₀	127	0.00197	0.44	0	三级
烧废气	NO _x	127	0.0133	6.66	0	二级
井站阀门	非甲烷总烃	53	0.006	0	0	三级

项目采用 AERSCREEN 估算模式计算占标率及最远距离 D10%。计算的结果见上表所示。P_{max} 为“水套加热炉燃烧废气”排放的 NO_x，占标率为 6.66%，D10%为 0m。根据评价工作等级划分的相关判据，本项目大气评价工作等级确定为二级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

1.8.1.2 地表水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349-2023）中关于地表水评价与评价范围的规定要求，地表水评价等级和评价范围依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）相关原则确定。并符合下列要求：

a) 评价类别

按照水污染影响型建设项目开展地表水环境影响评价。

b) 评价等级

①对涉及向地表水体排放污染物的建设项目，应按照影响类型、排放方式、排放量、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等，按照 HJ2.3 的相关原则确定评价等级，并按相应评价等级开展评价工作。

②废水处理后进行回注且无废水直接排入地表水体的建设项目，评价等级按照三级 B 开展评价。

c) 评价范围

①对涉及向地表水体排放污染物的建设项目，应按照 HJ2.3 的相关原则，根据评价等级、影响方式及程度、地表水环境质量管理要求等确定评价范围。

②按照水污染影响型三级 B 开展评价的建设项目，其评价范围应满足依托处理设施的环境可行性分析的要求。

③涉及地表水环境风险的建设项目，其评价范围应覆盖环境风险影响范围所涉及的地表水环境保护目标水域。

本项目施工期施工队伍就近租住居民房屋，现场不单独设置施工营地。施工人员生活污水依托当地现有的生活污水处理系统。试采站试采期间气田采出水进入采出水罐，然后通过密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站（1 号气田水处理站）处理达到《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）中注入水基本要求后管输至普光 3 井回注站回注处理，不外排；试采期工作人员生活污水经生活污水预处理池处理后定期由密闭罐车拉运至周边生活污水处理厂处理。因此，本项目废水均不直接外排，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）判定地表水评价等级为三级 B。

表 1.8-6 水污染影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m ³ /d）；水污染物当量数 W/（量纲一）
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	--

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 ≥ 500 万 m³/d，评价等级为一级；排水量 < 500 万 m³/d，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中关于项目评价等级与评价范围的规定及工程分析。本项目施工期施工队伍就近租住居民房屋，现场不单独设置施工营地。施工人员生活污水依托当地现有的生活污水处理系统。试采站试采期间采出水进入采出水罐，然后通过密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站（1 号气田水处理站）处理达到《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）中注入水基本要求后管输至普光 3 井回注站回注处理，不外排；试采期工作人员生活污水经生活污水预处理池处理后定期由密闭罐车拉运至周边生活污水处理厂处理。因此，本项目废水均不直接外排。

根据上表可知，本项目属于其中“**注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。**”因此，本项目地表水环境影响评价等级为“**三级 B**”。

1.8.1.3 声环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境影响评价工作的分级是依据建设项目所在区域的声环境功能区类别、建设项目建设前后所在区域的声环境质量变化程度及受建设项目影响人口的数量。

表 1.8-7 声环境影响评价等级划分依据

序号	评价工作等级	判定依据
1	一级	评价范围内有适用于 GB3096 规定的 0 类声环境功能区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5dB（A）以上不含 5dB（A），或受影响人口数量显著增加时，按一级评价。
2	二级	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3dB（A）~5dB（A），或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。
3	三级	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB（A）以下不含 3dB（A），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。

本工程施工期噪声主要来自施工作业机械，试采期噪声主要来自站场调压截流、检修或事故状态下的放空噪声；根据现场调查，沿线地区声环境质量较好，沿线居民较密集的村庄多位于线路两侧 200m 以外，受项目噪声源影响的人口较少，本工程管道沿线所处的环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 2 类地区。

因此，按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的声

学环境评价工作等级划分方法，本工程属“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或……，按二级评价。”“……或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增量在 3dB（A）以下〔不含 3dB（A）〕，且受影响人口数量变化不大时，按三级评价”。根据建设项目符合两个以上级别的划分原则，按较高级别评价等级评价。因此，本次声环境影响评价级别定为二级。

1.8.1.4 地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价导则 地下水环境》（HJ610-2016），评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定，具体如下：

（1）建设项目行业分类

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A “地下水环境影响评价行业分类表”，本项目铁北 1 侧井试采地面工程属于“天然气、页岩气开采（含净化）”编制报告书的项目。

根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349-2023），常规天然气和页岩气、致密气等非常规天然气开采井场、站场（含净化厂）等工程，油类和废水等输送管道，按照Ⅱ类建设项目开展地下水环境影响评价。本项目为常规天然气试采工程，试采站场地下水环境影响评价项目类别为Ⅱ类。

本项目管线属于天然气集输管线，天然气管道按照Ⅲ类建设项目开展地下水环境影响评价，项目管线地下水环境影响评价项目类别为“Ⅲ类”。

表 1.8-8 地下水环境影响评价行业分类表

行业类别 环评类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
天然气、页岩气开采（含净化）	全部	-	Ⅱ类（试采站）	-
石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）	油Ⅱ类，气Ⅲ类	油Ⅱ类，气Ⅳ类	Ⅲ类（管线）	-

（2）建设项目地下水环境敏感程度

建设项目地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见下表。

表 1.8-9 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护

敏感程度	地下水环境敏感特征
	区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区； 分散式饮用水水源地 ：特殊地下水资源（如矿泉水、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 a。
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。

本项目周边地下水环境不属于集中式饮用水水源及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，项目周边村庄存在饮用地下井水，存在分散式饮用水水源。项目地下水环境敏感程度为较敏感。因此，本项目所在区域地下水环境敏感程度为“较敏感”。

（3）评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）表 2，本项目评价等级判定见下表：

表 1.8-10 地下水评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

综上所述，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）规定，本项目试采站地下水环境影响评价等级为二级，输气管线地下水评价等级为三级。

1.8.1.5 土壤环境影响评价等级

（1）建设项目类别

根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349-2023）中 7.4 要求：常规天然气和页岩气、致密气等非常规天然气开采（含天然气净化厂）站场等工程，油类和废水等输送管道，按照 II 类建设项目开展土壤环境影响评价。本项目为常规天然气开采，站场土壤环境影响评价项目类别为 II 类。

表 1.8-11 土壤环境影响评价项目类别

项目类别行业类别	I类	II类	III类	IV类
采矿业	金属矿、石油、页岩油开采	化学矿采选；石棉矿采选；煤矿采选、天然气开采、页岩气开采、砂岩气开采、煤层气开采（含净化、液化）	其他	其他

综上，本项目站场土壤环境影响评价项目类别为II类，评价等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349-2023）中7.4 要求：天然气管道按照IV类建设项目开展土壤环境影响评价。本项目天然气管道为IV类建设项目，可不开展土壤环境影响评价。

（2）敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）4.2.3 土壤环境影响评价应按本标准划分的评价工作等级开展工作，识别建设项目土壤环境影响类型、影响途径、影响源及影响因子，确定土壤环境影响评价工作等级；6.2.5 线性工程重点针对主要站场位置参照 6.2.2 分段判定评价等级，并按相应等级分别开展评价工作，周边环境敏感程度判别依据见表 1.8-12。

表1.8- 12 污染影响型项目敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

建设项目周边存在耕地，因此项目占地土壤敏感程度为敏感。

（3）评级等级判定结果

拟建项目占地面积约小于 5hm²，故项目占地规模属于小型。拟建项目土壤环境影响评价项目类别为 III 类，土壤敏感程度为敏感，占地规模属于小型，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018）的规定，拟建项目评价等级为三级。评价等级划分表详见下表。

表1.8- 13 评价工作等级划分表

	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

综上，本项目为II类项目，占地规模为小型，土壤环境敏感程度为敏感，综合判定本项目土壤环境影响评价工作等级为二级。

1.8.1.6 生态环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）“6.1 评价等级判定”依据，对照分析本项目分别属于生态影响的等级，本项目临时占地影响范围内涉及天然林、公益林等生态保护目标，确定本项目生态影响等级为二级。见下表：

表1.8- 14 生态环境评价工作等级划分一览表

项目	评价等级判定（HJ19-2022 摘录）	判定分析
一、确定原则 (6.1.2)	a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产，不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境。
	b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；	不涉及自然公园
	c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	不涉及生态保护红线。
	d) 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	本项目属于污染影响型且地表水评价等级为三级 B。不属于水文要素影响型。
	e) 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	项目部分管线工程施工作业带涉及占用国家二级公益林 0.1288hm ² 、天然林 0.1722hm ² 。
	f) 当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；	本项目管线施工临时占地约 5.76hm ² ，小于 20km ² 。不涉及该项。
	g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；	本项目属于 e) 情况，地下水位、土壤影响范围内分布有天然林、公益林，判定等级为二级。
	h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。	
二、其他	6.1.3 建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。	根据本评价报告第 3 章，本项目不涉及对保护生物多样性具有重要意义区域，故本项目无需上调评价等级。
	6.1.4 建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。	只涉及陆生生态，已分别判定。
	6.1.5 在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明	本项目为新建天然气试采及内输管道建设

项目	评价等级判定（HJ19-2022 摘录）	判定分析
	显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。	工程（输气管道+试采站），不属于矿山开采（页岩气开采）和水利水电等拦河闸坝建设项目，项目建设不会对区域周边土地利用类型造成明显改变、不会对区域地表水体水文情势造成明显影响，故本项目无需上调评价等级。
	6.1.6 线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。	本项目为新建天然气试采及内输管道建设工程（输气管道+试采站），具有线性工程的特征，项目不涉及地下穿越或地表跨越生态敏感区，本项目无需调整评价等级。
	6.1.7 涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485。	本项目不属于涉海工程。
	6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。	本项目不属于位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，不属于位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目。

陆生生态：本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园及生态保护红线等生态敏感区，但是项目管线穿越二级公益林，“根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级”。根据工程位置与公益林的位置关系图可知，工程附近均涉及公益林，因此，本项目评价等级为二级。

水生生态：本项目管线穿越小河道 1 处，其余穿越冲沟，按照导则 6.1.4 建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。由于评价范围的工程建设影响水域区域不涉及重要鱼类的栖息地和三场，因此水生生态评价等级为三级；

试采站不占用永久基本农田、林地，不涉及上述 a~f 所述的情况，因此试采站的评价等级为三级。

1.8.1.7 环境风险评价等级

1、危险物质数量与临界量的比值（Q）

本项目涉及的工程单元包括采气井站和集气管道，各工程相对独立。两座井站之间的集气管道通过井站的进出站阀组切断阀可实现单元控制。集气管道通过

截断阀可实现单元控制。故本项目环境风险危险源判定按可截断控制单元分别判断。

(1) 采气站 Q 值计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B, 采气井站涉及的主要危险物质包括 CH₄、气田采出水。采气井站 Q 值计算结果如下表。

表 1.8-15 采气井站 Q 值确定表

序号	物质名称	CAS 号	最大存在总量/t	临界量/t	该种危险物质 Q 值	备注
1	甲烷	74-82-8	0.35	10	0.035	井口和站场工艺设备、管线 (按 500m ³ 计)
2	气田采出水(危害水环境物质)	/	45	100	0.45	采出水罐容积为 50m ³ , 充装系数取 0.9
汇总					0.485	

注: 本项目天然气中甲烷含量 88.73%, 天然气常压常温下密度 0.6931kg/m³。

(2) 集气管道 Q 值计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B, 集气管线涉及的主要危险物质包括 CH₄。对于集气管道, 按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算 Q 值。本项目集气管线各段 Q 值计算结果见下表。

表 1.8-16 本工程管道评价单元危险物质最大承载量

序号	危险单位	钢管规格(mm)	长度(km)	设计压力(Mpa)	管道内径(mm)	甲烷最大在线量 q1 (t)	Q 值	备注
1	试采期(输气管线)	D168.3×7.0	4.8	6.3	154.3	3.866	0.387	Q<1

注: 天然气密度 $\rho = \rho(\text{标况}) \cdot P/P(\text{标况})$, 铁北 1 侧井试采站天然气常压常温下密度 0.6931kg/m³, 天然气容量=天然气密度×截面积×管道长度×压力倍数(压力倍数=运行压力/大气压), 截面积为 0.0187m², 集气管道长 4.8km, 压力倍数为 62.2, 管道内径=($\phi - 2 \times \text{壁厚}$)=168.3-2×7=154.3mm。

甲烷计算:

输气管线甲烷最大存在量=天然气密度×截面积×管道长度×压力倍数(压力倍数=运行压力/大气压)=0.6931×3.14×(154.3÷2÷1000)²×4800×62.2÷1000=3.866t。

综上, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 相关计算方法, 本项目试采站危险物质数量与临界量比值 Q 小于 1, 输气管线危险物质数量与临界量比值 Q 小于 1, 评价等级为简单分析。

2、环境风险评价等级

项目环境风险评价工作等级的划分见下表。

环境》（HJ2.4-2021）中有关规定及沿线各工艺站场周边环境特征，施工期声环境影响评价范围确定为沿线两侧各 200m 范围内的村庄或居民区，试采期的声环境影响评价范围确定为站场厂界及沿线两侧各 200m 范围内的村庄或居民区。

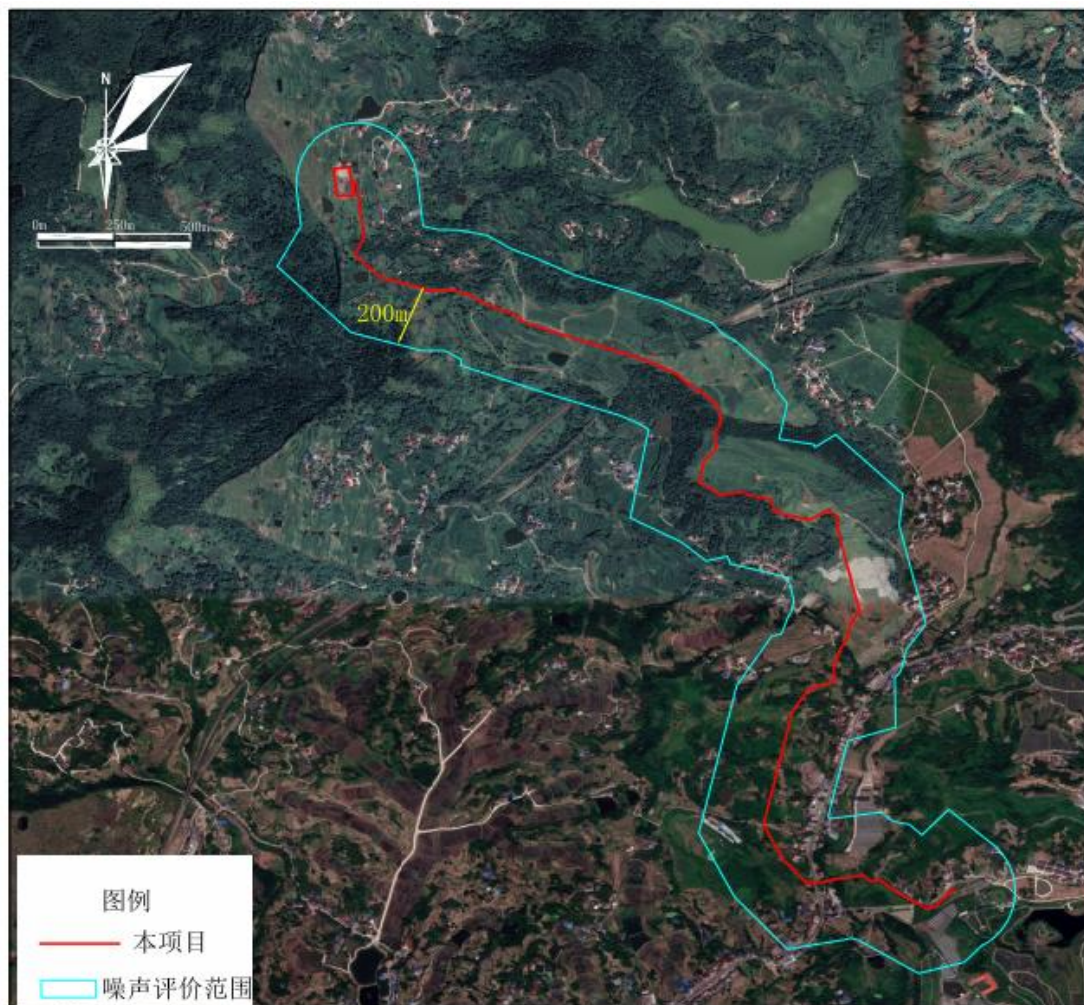


图 1.8-3 声环境影响评价范围图

1.8.2.4 地下水环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）规定，地下水环境现状调查与评价的范围应包括相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境的现状，反映调查评价区地下水基本流场特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。评价范围确定方法可采用公式法、查表法和自定义法确定，当计算或查表范围超出水文地质单元边界时，应以水文地质单元边界为宜。

（1）试采站

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），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及能说明地

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。

结合本项目周边的区域地质条件、地下水补给径流排泄条件、地形地貌特征、地下水开发利用情况和环境保护目标分布，本次评价采用自定义法。通过区域水文地质资料分析，结合项目所处地地形地貌、地层岩性、构造、地表水文及水文地质条件，本项目场井附近水文地质边界明显，故使用自定义法确定评价范围边界。项目区地下水从东北往西南流，汇入五星水库。项目北侧、西侧、东侧均以山脊分水岭为边界，南侧以五星水库为边界，构成一个相对独立的水文地质单元。

（2）管线

根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349-2023）和《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）8.2.2.2，线性工程应以工程边界两侧分别向外延伸 200m 作为调查评价范围，本项目管线不穿越饮用水源保护区。根据前述原则确定本项目管线地下水评价范围为集输管线两侧分别外扩 200m。

本项目地下水环境影响评价范围共计 4.5km²。地下水评价范围示意图如下。

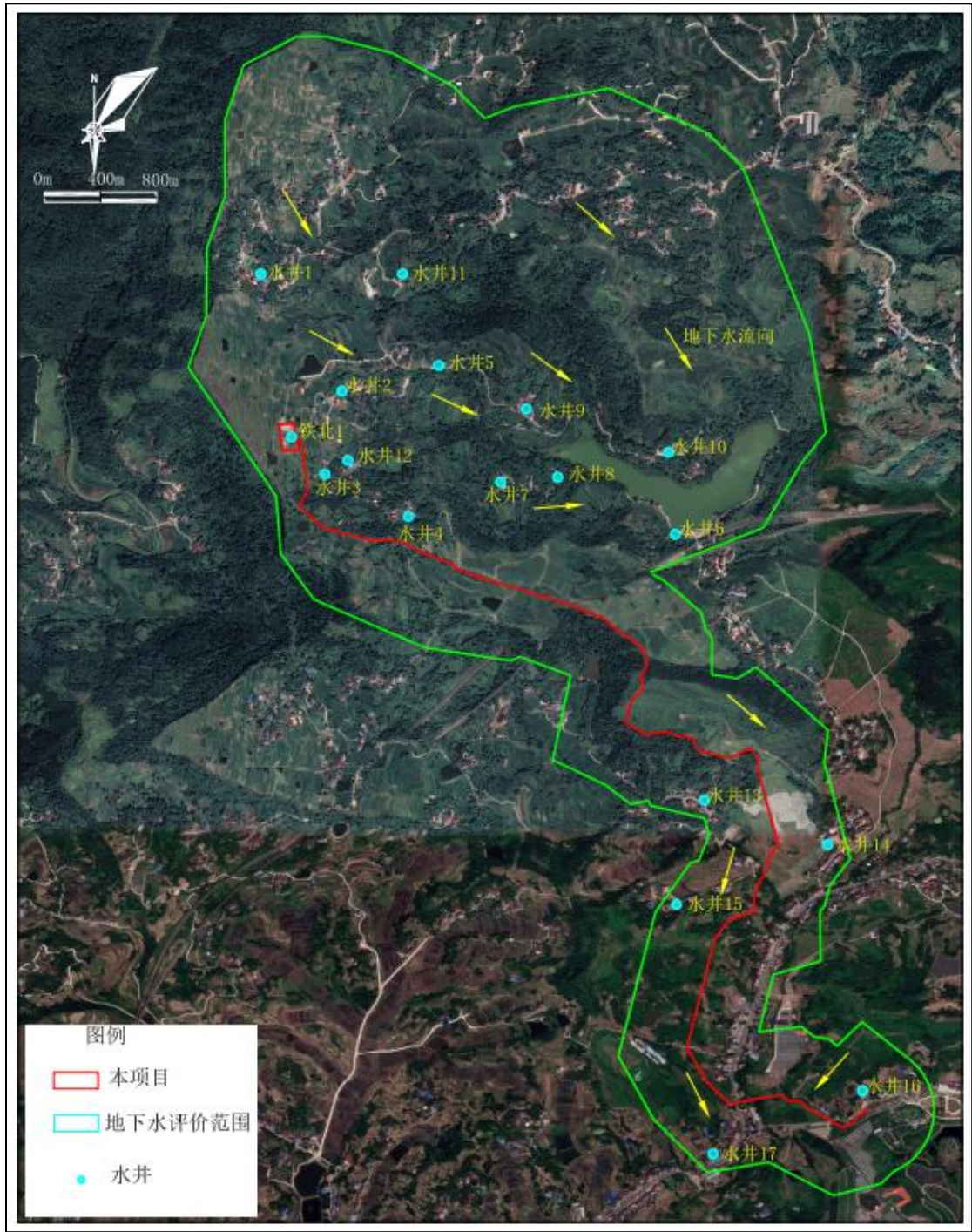


图 1.8-4 地下水评价范围示意图

1.8.2.5 土壤环境影响评价范围

本项目为土壤环境污染影响型项目，评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349-2023）和《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境影响评价范围为站场占地范围内及占地范围外周边 200m 范围内的区域。管线不设置土壤环境评价范围。本项目土壤环境影响评价范围如下图所示：



图 1.8-5 土壤评价范围示意图

1.8.2.6 生态环境影响评价范围

陆生生态评价范围：根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）“线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围，实际确定时应结合生态敏感区主要保护对象的分布、生态学特征、项目的穿越方式、周边地形地貌等适当调整，主要保护对象为野生动物及其栖息地时，应进一步扩大评价范围，涉及迁徙、洄游物种的，其评价范围应涵盖工程影响的迁徙洄游通道范围；穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围。”，结合《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349-2023）“7 评价等级和评价范围 b）”的要求，综合判定本项目属于线性工程，以管线中心线向两侧外延 1000m 作为陆生评价范围，评价范围总面积为 1052.97 hm²。

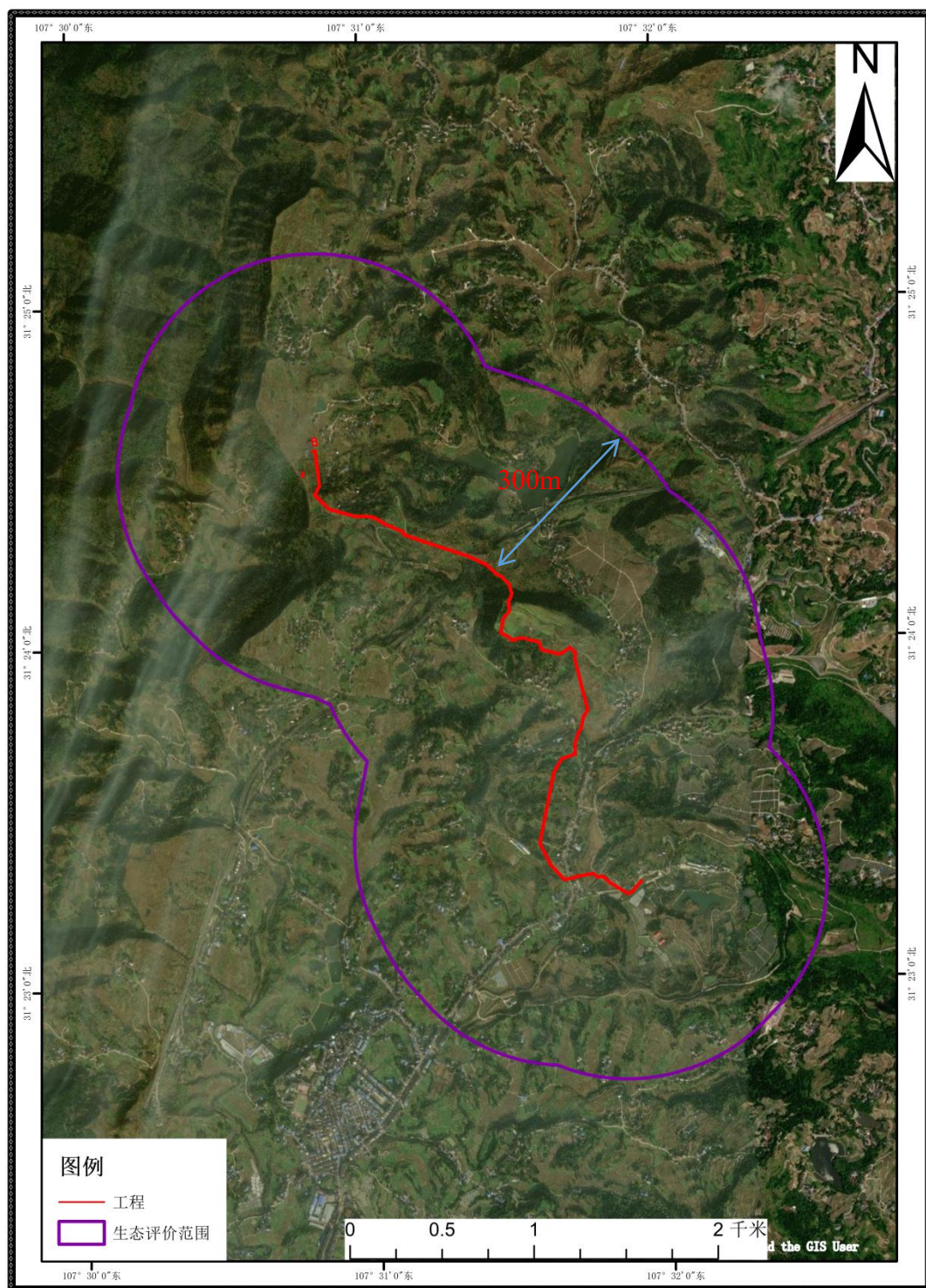


图 1.8-6 陆生生态评价范围图

水生生态评价范围：本项目穿越钟庙河 1 处，其余均为穿越季节性冲沟，但仅在施工期对水体有扰动；同时五星水库在距本项目 364m 处，但本工程在五星水库无涉水施工，对水库无扰动。因此，评价范围为穿越段上下游 1km 范围、五星水库库区全部范围作为本次水生生态评价范围。

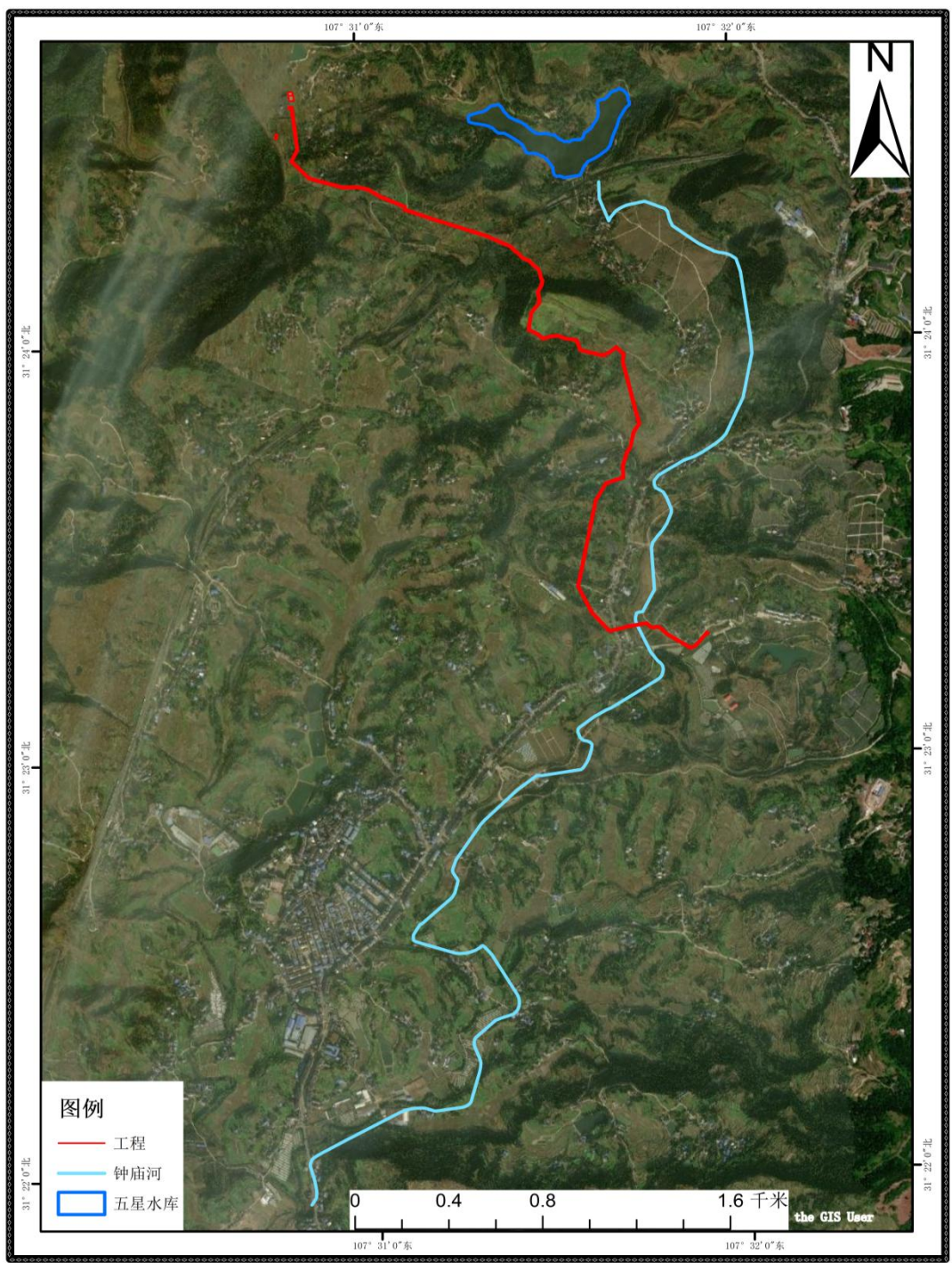


图 1.8-7 水生生态评价范围图

1.8.2.7 环境风险评价范围

本项目环境风险评价等级为简单分析，无须设置环境风险评价范围。

1.8.3 评价等级及评价范围汇总表

各环境要素评价等级汇总如下：

表 1.8-18 各环境要素评价等级汇总表

序号	环境要素	评价等级	评价范围

序号	环境要素	评价等级	评价范围
1	大气环境	二级	二级评价项目大气环境影响评价范围为铁北 1 侧井站周边边长 5km 范围。
2	地表水环境	三级 B	本工程管道穿越的河流有钟庙河、无名河等。项目施工期和营运期均无废水向外部环境直接排放。仅在施工期开挖对河流有扰动。本工程的地表水评价范围为上述河流穿越河段上游 500m 至下游 1km 范围内的区域。
3	声环境	二级	施工期声环境评价范围为管道沿线两侧各 200m 范围，试采期声环境评价范围确定为站场边界外 200m 范围。
4	地下水环境	三级/二级	输气管道评价等级为三级，输气管道地下水评价范围为管道边界两侧向外延伸 200m 范围区域；试采站评价等级为二级，铁北 1 侧井以项目北侧、西侧、东侧均以山脊分水岭为边界，南侧以五星水库为边界，构成一个相对独立的水文地质单元。本项目地下水环境影响评价范围共计 4.5km ² 。
5	土壤环境	二级	铁北 1 侧井场占地内及其占地范围外 200m 范围。
6	生态环境	二级	陆生生态评价范围：以管线中心线向两侧外延 1000m 作为陆生评价范围，评价范围总面积为 1052.97 hm ² 。 水生生态评价范围：本项目穿越钟庙河 1 处，其余均为穿越季节性冲沟，但仅在施工期对水体有扰动；同时五星水库在距本项目 364m 处，但本工程在五星水库无涉水施工，对水库无扰动。因此，评价范围为穿越段上下游 1km 范围、五星水库库区全部范围作为本次水生生态评价范围。
7	环境风险	简单分析	本项目环境风险评价等级为简单分析，无须设置环境风险评价范围。

1.9 评价方法与评价重点

（1）评价方法

本次评价结合区段的环境特征和各评价要素，有针对、有侧重地对环境要素进行监测与评价。通过类比调查，选择适当的模式和参数，定量或定性地分析项目施工期间和投产运行后对周围环境的影响，以及事故状况下的影响，针对评价结论反映出的主要问题，结合国内外现有方法提出预防、恢复和缓解措施。结合工程沿线各城镇发展规划、环境功能区划、环境保护规划、生态保护规划等，论证管道工程选址选线的环境可行性。最后综合分析各章节评价结论，给出该项目建设的环境可行性结论。

（2）评价工作重点

针对本工程的特点和所经过地区的环境特征及沿线的环境敏感目标分布情况，确定本工程的环境影响评价以施工期的生态环境影响为重点；试采期以环境风险评价为重点，并对项目拟采用的环保措施进行论证，提出环境管理和环境监测计划。

2 工程分析

2.1 已建工程和相关工程建设情况

2.1.1 铁北 1 侧 HF 钻井工程情况

2.1.1.1 环保手续履行情况

铁北 1 侧井位于四川省达州市宣汉县大成镇大地村 1 组，铁北 1 侧井依托铁北 1 井原井场建设。铁北 1 侧井于 2024 年 2 月开始进行钻井工程施工，于 2025 年 2 月钻至井深 6864.63m（斜深）完钻，产气层位为二叠系大隆组（原二叠系龙潭组，名称变更说明见附件 4）。

铁北 1 侧井的环保履行情况列于表 2.1-1 中，具体情况如下：中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司于 2024 年 1 月委托重庆后科环保有限责任公司编制了《铁北 1 侧井钻井工程建设项目环境影响报告表》，并于 2024 年 1 月 11 日取得了环评批复（宣环审〔2024〕2 号）。目前，铁北 1 侧井正在开展竣工环境保护验收工作。

表 2.1-1 已建工程环境保护手续履行情况一览表

已建工程	类别	环评及验收批复	批复及备案时间
铁北 1 侧井工程	环境影响评价	宣环审〔2024〕2 号	2024 年 1 月 11 日

2.1.1.2 项目现状

铁北 1 侧井工程位于四川省达州市宣汉县大成镇大地村 1 组，井别为勘探评价井，井型为水平井，设计井深 6864.63m（斜深）/5243.98m（垂深），目的层为二叠系大隆组，完钻层位为二叠系大隆组。占地面积约 4376m²。本项目铁北 1 侧井类比同产气层的类似气井雷页 1 井，雷页 1 井位于普光南部雷音铺构造，水平井完钻层位二叠系大隆组，完钻井深 5880m/4364.53m（垂）。雷页 1 井试采总体表现出超高压、裂缝型页岩气藏特征，截至 2023 年 10 月 7 日，雷页 1 井已累计产气 312.9 万方，目前油压 52.4MPa。试采效果好，证实了普光探区二叠系页岩气的勘探潜力。因此，为落实储层含气性，2025 年 1 月，中国石油化工股份有限公司西南油气分公司决定开展铁北 1 侧井上试工作。根据《气藏试采地质技术规范》（SY/T6171-2016），需通过试采地面工程，获取足够的动态资料，深化气藏特征认识，进一步落实产能，评价动态储量，研究生产特点和变化规律，目前铁北 1 侧 HF 勘探评价井处于待试采工程建设期。

表 2.1-2 铁北 1 侧 HF 勘探评价井基本情况一览表

井号	地理位置	构造位置	目的层	井深	井别	井型	完井方式	完钻层位
铁北 1 侧井	试采站位于达州市宣汉县大成镇大地村 1 组	普光区块铁山构造带北段	二叠系大隆组	设计 6864.63m (斜深)/5243.98m(垂深)	勘探评价井	水平井	套管完井	设计完钻层位二叠系大隆组
				实际完钻井深度 6864.63m (斜深)				实际完钻层位二叠系大隆组

2.1.1.3 现有工程污染防治措施及排放情况

通过调查可知，铁北 1 侧 HF 勘探评价井工程实施过程中，其主要污染防治情况如下：

废水处置措施：本项目钻井工程主要产生的废水主要包括排污池收集雨水、初期雨水（可能含有钻井设施建设时残留的污染物质）、钻井废水、作业废水及生活污水。初期雨水收集后同钻井废水一同拉运至大湾 403 污水站处理达标后管输至毛开 1 井回注站回注，不外排，后期雨水水质清洁后可直接外排。作业废水于放喷池临时储存，由罐车拉运至大湾 403 污水站处理达标后管输至毛开 1 井回注站回注。生活污水经生态一体化厕所收集后运至大成镇污水处理厂处置。

废气处置措施：柴油机废气通过排气管由周围大气稀释后排放，测试放喷天然气和事故放喷废气采用地面灼烧，通过专用的放喷管线引至放喷池进行点火放喷。

固废处置措施：设置泥浆循环系统，配置泥浆循环罐、泥浆储备罐，并带有泥浆泵和除砂器等配套设备，施工结束后均已拆除。水基岩屑拉运至平昌县富强建材厂、巴中显明节能建材厂、重庆市都梁实业有限公司进行烧结利用。生活垃圾定期拉运至宣汉县丰源环保有限公司处置。废油拉运至琪县华洁危险废物治理有限责任公司处理。

噪声治理措施：采取选用低噪设备和消声、减振等降噪措施。

土壤保护措施：固体废物和废水暂存区采取源头控制和分区防渗措施，井场内地面进行硬化处理。

生态保护措施：施工结束后落实生态恢复，对施工场地进行植被恢复和耕作恢复，落实好水土保持措施。

2.1.1.4 钻井工程存在的主要环境问题及整改措施

根据现场调查，原有铁北 1 侧 HF 勘探评价井钻井于 2025 年 2 月建设完工，目前处于封井状态。钻井工程施工期产生的各类污染物均已得到妥善地处置，现场无残留，污水池和放喷池内污水全部拉运已合法合规处理。钻井工程完工后对临时占地进行清理及设备的搬迁。目前未发现环境污染问题，未发现环保纠纷和投诉，不涉及遗留环境问题。

2.1.2 现有工程设施依托可行性

1、进场道路依托设施

进场道路依托铁北 1 井平台现有进场道路，宽 6m 为水泥混凝土结构，其道路条件能够满足本项目的接入需求，依托可行。

2、3#阀室现状及依托可行性

(1) 3#阀室概况

3#阀室位于宣汉县蒲家镇，紧邻 210 国道，站内去蒲家配气站管线设计压力 4.0MPa，工作压力 2.5MPa 左右，主管线设计压力为 6.3MPa。3#阀室进站管线规格为 D219×8，站内有一 DN200 的预留接头，可接收铁北 1 侧井站来气。



图 2.1-1 3#阀室现状图

3、依托毛达线集气管道情况

本项目试采天然气类比中原油田普光分公司采气厂计量化验站提供的同层位的“雷页 1 井天然气检测报告”可知，铁北 1 侧井属于不含硫化氢天然气井，可作为成品气外输。因此，铁北 1 侧井试采天然气通过外输管线输送至 3#阀室后，将依托最近的毛-达线向沿线乡镇供气。毛-达线主要包含毛坝-杨柳娅的主干线、普光配气站-胡家场阀室的普胡线、雷页 1 井-魏兴交接计量站，毛-达线设计输气规模为 $60 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。该管线设计压力 8MPa，长度约 69km，采用 D219×8L360QB 无缝钢管，约在 2006 年左右建成。目前毛达线主要为沿线乡镇供气，因向地方供气新建的阀室及管线设计压力 4MPa，整个集输系统目前运行压力 2~3.5MPa。

本项目试采期间，可为毛-达线提供 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 天然气，普光净化厂向毛-达线提供 $50 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 天然气。毛-达线总输送规模不变，3#阀室向蒲家配气站输送规模不变。因此，毛达线可以满足本项目试采期接入的需求，依托可行。

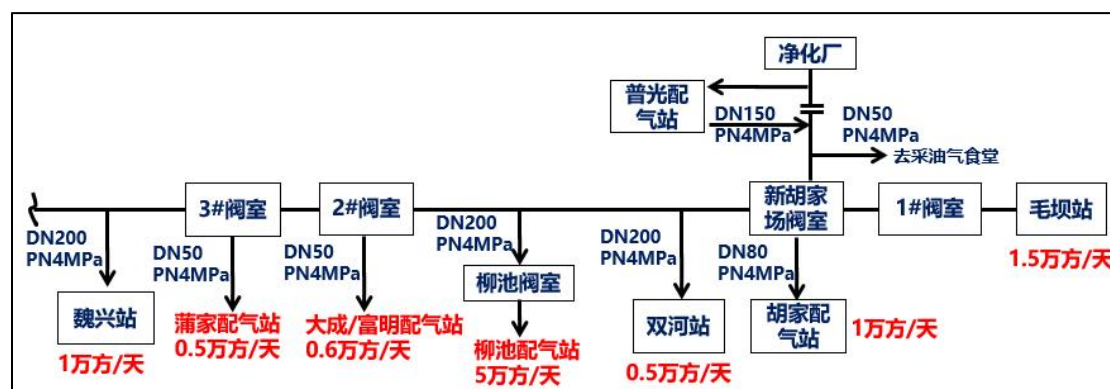


图 2.1-2 魏兴至毛坝沿线供气情况

主干线（毛坝至杨柳娅）采用 D219×8mmL245 无缝钢管，设计压力 8MPa。

普-胡线：约 10km，规格 D168×8mm，设计压力 8MPa。

魏兴-毛坝：约 44km，沿线日用气量约 10 万方，因向地方供气新建的阀室及管线设计压力 4MPa，整个集输系统目前运行压力 2~3.5MPa。

雷页 1 井-魏兴：约 12.8km，规格 D219.1×7.5，设计压力 6.3MPa，井场总气量为 $42.5 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，设计输气能力 $60 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。



图 2.1-3 铁北 1 侧井与毛-达线相对位置图

2.1.3 现有环保工程依托可行性

(1) 废水处理依托设施

铁北 1 侧井口产物经加热炉撬进行一级加热节流至 8.5MPa、30~35℃，再进入两相分离计量装置撬进行气、液两相分离，分离出的液进入采出水储罐内，采出水定期拉运至赵家坝污水处理站（1 号气田水处理站）处理达到《气田水注入技术要求》（SY/T 6596-2016）中注入水基本要求后管输至普光 3 井回注站回注处理，不外排。

(2) 废水处理依托工程简介

本项目试采期在试采站经分离器产生的气田采出水由密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站（1 号气田水处理站）处理达到《气田水注入技术要求》（SY/T 6596-2016）中注入水基本要求后管输至普光 3 井回注站回注处理，不外排。

(3) 依托工程“三同时”情况

依托工程“三同时”情况详见下表：

表 2.1-3 依托工程“三同时”情况一览表

序号	项目名称	工程内容	环评批复时间、文号及批复部门	竣工环保验收时间、文号及验收部门
1	赵家坝污水处理站	赵家坝污水处理站(1号气田水处理站)	2015年4月20日,宣汉县环境保护局,宣环审(2015)33号	2016年3月4日,宣汉县环境保护局,宣环验(2016)1号
2	普光3井回注站	普光3井回注站及管线	2013年10月24日,四川省环境保护厅,川环审批(2013)634号	2015年9月15日,四川省环境保护厅,川环验(2015)195号

(4) 赵家坝污水处理站(1号气田水处理站)

赵家坝污水处理站位于天然气净化厂内,属于普光主体工程,赵家坝污水处理站(1号气田水处理站)设计处理能力 $800\text{m}^3/\text{d}$,目前实际处理污水量为 $350\text{m}^3/\text{d}$,处理后的污水进入普光3井回注,污水处理系统采用“氧化除硫+混凝沉降+过滤”工艺,出水水质能够满足《气田水注入技术要求》(SY/T6596-2016)标准要求。

赵家坝污水处理站(1号气田水处理站)目前剩余处理能力为 $450\text{m}^3/\text{d}$,根据周边站场采气期采出水产生情况,本项目试采期日产水量约为 $20\text{m}^3/\text{d}$ (最大量,将随着开采逐渐减少),2年试采期内采出水产生量最大为 14600m^3 ,故赵家坝污水处理站(1号气田水处理站)完全有能力处理本项目试采期产生的采出水。

(5) 普光3井回注站

本项目经赵家坝污水处理站(1号气田水处理站)处理后的作业废水经处理达标后均通过普光3井回注地层。普光3井回注站位于达州市宣汉县黄金镇斑竹村3组,该站场回注层位为飞仙关组飞一段~飞二段、飞二段~飞三段,注水深度为 $5423.6\text{m}\sim 5476.0\text{m}$,回注储集空间 $191\times 10^4\text{m}^3$,注水压力约为 35MPa ,污水回注设计规模为 $300\text{m}^3/\text{d}$,目前回注量为 $90\sim 130\text{m}^3/\text{d}$,已回注总量为 $90.33\times 10^4\text{m}^3$,剩余 $100.67\times 10^4\text{m}^3$,本项目试采期间普光3井有足够的回注能力及空间接纳本项目废水。因此,本项目气田采出水可由赵家坝污水处理站(1号气田水处理站)通过“氧化除硫+混凝沉降+过滤”工艺处理本项目废水,处理后能够满足《气田水注入技术要求》(SY/T6596-2016)标准要求,并通过普光3井回注地层。同时普光3井已稳定运行多年,地下空间结构稳定,运行期间未检测到地下空间发生结构变化,剩余总回注量远大于本项目试采废水产生量,剩

余储集空间较大，满足回注要求。

本项目污水处理站及回注站依托工程可行性见表 2.1-4。

表2.1-4 本项目污水处理站及回注站依托可行性

依托工程名称	设计规模 (m ³ /d)	现处理规模 (m ³ /d)	剩余规模 (m ³ /d)	本项目产生 量 (m ³ /d)	是否可行
赵家坝污水处理站 (1 号气田水处理站)	800	350	450	20	可行
普光 3 井污水回注站	300	90~130	170~210	20	可行

(6) 危险废物仓库依托设施

施工期：本项目施工期产生的危险废物主要为防腐刷漆废物，施工量较小，不在施工区暂存，及时转运至普光天然气净化厂内危险废物仓库暂存。

危险废物贮存仓库，位于宣汉县普光镇铜坎村天然气净化厂内，设计贮存面积 432m²，实际贮存面积 432m²，项目暂存的危险废物定期交由四川省中明环境治理有限公司、什邡开源环保科技有限公司和广汉市川汉冶金炉料有限公司定期进行转运并处置。根据调查，危险废物贮存仓库防渗采用了刚性+柔性防渗+防腐措施，即采用抗渗等级为 P8 的混凝土+2mmHDPE 膜+防腐结构，地面防渗结构由下至上为：混凝土底板（厚度 300mm，抗渗等级为 P8）、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，并于仓库内设置了导流边沟。

危险废物贮存仓库的环评文件《普光分公司危险化学品与危险废物贮存改造工程环境影响报告表》于 2017 年 12 月 29 日获得原宣汉县环境保护总局的批复，批文号为宣环审〔2017〕77 号。危险废物贮存仓库于 2019 年 11 月 1 日取得环保验收意见。综上，本项目依托危险废物贮存仓库可行。

(7) 本项目“以新代老”措施

本项目废水定期由密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站（1 号气田水处理站）达标后管输至普光 3 井回注站回注；危险废物暂存于普光天然气净化厂内危险废物仓库内。根据建设单位提供资料，各项依托设施已按照要求履行环保手续，未发生过环境事故，运行至今未收到过环保投诉。根据现场踏勘，以上工程管理严格、环保措施到位，因此，本项目无“以新代老”措施。

2.2 项目概况

2.2.1 建设项目基本情况

项目名称：铁北 1 侧井试采地面工程；

建设单位：中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司；

建设性质：新建；

建设地点：试采站位于达州市宣汉县大成镇、临时输气管线位于达州市通川区蒲家镇；

试采规模： $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ($0.36 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$)；

试采周期：2 年；

试采对象：铁北 1 侧井；

集输管道设计参数：4.8km，设计压力 6.3MPa，钢管等级为 L245N，管线规格为 $\text{D168.3} \times 7.0$ ，设计输气规模 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ；

项目投资：2137.56 万元；

占地面积：试采站占地 4376m^2 。

劳动定员：试采期站场定员 8 人，每班 2 人，采用四班三倒。

2.2.2 项目组成及建设内容

本项目建设内容：（1）新建铁北 1 侧井试采站 1 座，四川省达州市宣汉县大成镇大地村 1 组，设计试采规模为 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，试采站内包括设置工艺装置区、采出水罐区、辅助生产区和放空区。（2）新建铁北 1 侧井试采站~3#阀室集输管线一条，采用 PSL2 无缝钢管（钢管等级 L245N， $\text{D168.3} \times 7.0$ ），长度为 4.8km，设计集输规模为 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力为 6.3MPa。

本项目组成见下表。

表 2.2-1 本项目组成及主要环境影响一览表

类别	工程名称	主要建设内容及规模	可能产生的环境问题		备注
			施工期	运营期	
主体工程	铁北 1 侧井试采站	利用铁北 1 井平台新建试采站 1 座，试采站占地面积约 4376m^2 站内设置工艺装置区、采出水罐区、辅助生产区和放空区。原料气经水套加热炉加热、节流后，天然气输送到 3#阀室，采出水由站内采出水罐收集后外运处置。设计试采规模为 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。	扬尘、尾气、废水、噪声、生态、固废	环境风险、废水、废气、噪声、固废	新建
	铁北 1 侧井试	新建铁北 1 侧井试采站~3#阀室集输管线 1 条，长度 4.8km，管线规格为 $\text{D168.3} \times 7.0$ ，设计压	扬尘、尾气、废水、	固废、环境风险	新建

类别	工程名称	主要建设内容及规模	可能产生的环境问题		备注
			施工期	运营期	
	采 3# 阀室集气管线	力为 6.3MPa，管线采用 L245N 无缝钢管，管道设计输气规模为 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。沿线穿越乡村水泥路 8 处、G210 国道 1 处、小河道 2 处、铁路 1 处。	噪声、生态、固废		
公用工程	供配电系统	项目周边已建有供电系统，本项目采用网电，备用柴油发电机。	/	/	依托
	供水	本项目试采期间主要为值守人员生活用水，采用高架水箱供水，车拉水补水的方式供给。	/	/	依托
	排水	气田采出水：原料气通过新建分离器进行气液分离，分离采出水暂存采出水罐，定期由密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站（1 号气田水处理站）达标后管输至普光 3 井回注站回注，不外排。生活污水经生活污水预处理池收集处理后定期拉运至周边生活污水处理厂处理。	/	废水	新建
		雨水：初期雨水收集后泵入采出水罐与采出水一并拉运处理，除初期雨水外雨水场地自然坡度，就地散排出站外。	/		依托
辅助工程	通信工程	试采站内设置视频监控系统，对站场进行二十四小时不间断监控。系统采用数字化网络系统结构，系统由监控前端、信号传输、显示/存储部分组成。	/	/	新建
	防腐工程	场站：站内地面管道和设备外防腐用环氧底漆+氟碳面漆防腐。站内公称直径 $\text{DN} \geq 50$ 的埋地管道采用三层 PE 加强级防腐，其余管道采用无溶剂液体环氧+聚乙烯胶粘带特加强级防腐层，防腐层总厚度 $\geq 2.7\text{mm}$。 管线：本项目外输管线采用加强级三层 PE 防腐，同时辅以强制电流阴极保护的方式。本工程热煨弯管防腐层推荐采用“无溶剂液体环氧涂料+聚乙烯热收缩缠绕带”的涂层结构；三层 PE 防腐层补伤根据部位尺寸的大小，分别选用热熔修补棒、辐射交联聚乙烯补伤片、热收缩带及相结合的方式补伤。 本项目管道防腐均在厂家预制完成，管道施工现场无防腐废料产生。探伤采用超声波探伤检查和射线检测，射线检测涉及的辐射专项评价	/	/	新建

类别	工程名称	主要建设内容及规模	可能产生的环境问题		备注
			施工期	运营期	
		另行委托，本次环评要求建设单位加强工程地附近射线污染监管。			
	消防设施	铁北 1 侧井试采站内设置手提式 MF/ABC8 型 10 具和推车式 MFT/ABC50 型磷酸铵盐干粉灭火器 2 具。	/	/	新建
	自控系统	在工艺装置区及井口可能引起天然气泄漏处分别设置固定式可燃气体探测器进行可燃气体检测，检测气体泄漏情况并报警，信号传至橇装值班房内可燃气体报警控制器显示及报警。在站场内配置便携式气体检测仪，操作人员巡检时应随身佩戴，用于人工巡查检井场时检测气体的浓度。	/	/	新建
	线路附属设施	集输管道拟每公里设置 1 个标志里程桩，一定数量转角桩、穿跨越桩、交叉桩、结构桩、警示牌等。	/	/	新建
临时工程	施工作业带	管线施工作业带宽度：管道两侧各 5m。	扬尘、尾气、废水、噪声、固废、植被破坏	/	新建
	施工便道	本项目拟新改扩建施工便道 1.4km，按普通砂石路等级设计，砂石路面硬化，宽度为 4m。			新建
	穿越点施工场地	本项目沿线穿越乡村水泥路 8 处、G210 国道 1 处、小河道 2 处、铁路 1 处。 穿越 G210 国道：顶管穿越，穿越点两端分别设置 1 处施工场地，施工场地尺寸为 30m×30m。 穿越邻近 G210 国道东南侧的钟庙河：新建 15m 跨河桁架，跨越两岸布置桥墩，采用机械成孔灌注桩基础（桁架式跨越是采用三角形空间钢结构穿越河流）。 穿越襄渝铁路：火车铁路隧道，隧道上方覆土约 30-40m 厚，计划从火车铁路隧道上方埋地敷设。 穿越乡村水泥路、无名河：大开挖穿越。			新建
	堆管场	沿线每 2km 设置一处堆管场，共设置 3 个堆管场，每个堆管场占地约 400m ² （20m×20m）。			新建
施工期环保工程	废水处理	施工期： 试压清管废水：站场管道试压废水经管道出水口排入沉淀池（2m³），经沉淀后回用于站场施工机械洒水降尘，不外排。输气管线清管废水（包含氮气扫水余水）经管道出水口排入沉	废水	/	新建

类别	工程名称	主要建设内容及规模	可能产生的环境问题		备注
			施工期	运营期	
		沉淀池，沉淀池位置和容积根据施工现场管道分段情况决定，清管废水经沉淀后回用于施工场地洒水降尘及施工机械、车辆冲洗，不外排； 施工机械、车辆冲洗废水：管线工程产生的冲洗废水采用隔油沉砂池收集处理后回用于集输管线施工作业区洒水降尘及车辆设备冲洗，不外排。隔油沉砂池位置和容积根据施工现场实际情况确定； 泥浆废水：本项目桁架穿越钟庙河建设跨河支墩，施工采用钻孔灌注桩基础，灌注出浆排入泥浆罐进行土石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，沉淀下来土石即为钻渣，需要定期清理。 在钻进过程中，钻渣与泥浆混合物从孔内被沙石泵吸出，经过过滤除去颗粒较大的钻渣或中、细砂颗粒后流入排浆槽内，从排浆槽流入泥浆罐中，通过泥浆罐对泥浆进行自然沉淀后，经泥浆罐与储浆池的连接口流入储浆池，再从储浆池利用泥浆泵送入泥浆旋流器中，滤掉特细的粉细砂颗粒，然后返回孔内，循环利用，不外排。项目顶管施工及涉水围堰施工过程中会产生少量泥浆废水，由泵抽出，泵入在沟渠穿越点附近设置的简易沉淀池，沉淀处理后回用于施工作业带洒水降尘，及车辆设备冲洗，不外排。 生活污水：依托租住房屋已有生活污水处理系统处置。 试采期： 气田采出水：原料气通过新建分离器进行气液分离，气田采出水暂存于采出水罐（50m³），定期由密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站（1号气田水处理站）达标后管输至普光3井回注站回注，不外排； 清管检修废水：暂存于采出水罐，与气田采出废水一并外运至赵家坝污水处理站（1号气田水处理站）达到《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）中注入水基本要求后管输至普光3井回注站回注处理，不外排。 生活污水：经生活污水预处理池收集处理后由密闭罐车拉运至周边生活污水处理厂处理。			
	废气处理	施工期： 施工扬尘：通过洒水降尘、设置围挡、土石方遮盖、车辆加盖篷布等；	废气	/	新建

类别	工程名称	主要建设内容及规模	可能产生的环境问题		备注
			施工期	运营期	
		吹扫氮气、焊接烟气、车辆尾气、防腐漆挥发废气：产生量较少且在开阔地带施工，对周围大气环境影响较小。 试采期： 水套加热炉（1000kW）废气通过自带8m高排气筒排放；事故放空和站内检修废气：采用放空管燃烧处理后15m高排气筒排入大气环境。			
	噪声治理	施工期：降低车速、禁止鸣笛、昼间施工、合理布局。 试采期：采用先进设备，隔声减噪，撬装结构固定，基座减震等措施，定期维修检修设备，天然气放空前，应事先及时通知站场附近居民，根据《放空工艺操作规范》，放空管周围50m范围内不得有人员靠近。	噪声	/	新建
	固废治理	施工期：施工废料中能回收利用的部分（废包装材料等）优先回收利用，不能回收利用部分（吹扫废渣）收集后清运至周边合法建筑渣场处置。产生的生活垃圾集中收集后交由市政环卫统一清运。建筑废渣施工完后及时送建筑垃圾填埋场处理。支墩钻渣在泥浆罐内循环使用，最后废弃的少量泥浆在施工作业带内自然施工结束后废弃泥浆经干化后委外手续齐全且有处理能力的建材公司综合利用。项目顶管施工场地内设置泥浆罐，施工过程中返回的泥浆在泥浆罐内循环使用，最后废弃的少量泥浆在施工作业带内自然施工结束后废弃泥浆经干化后委外手续齐全且有处理能力的建材公司综合利用。施工车辆、设备冲洗废水浮油、防腐刷漆废物，作为危废送普光天然气净化厂危险废物库房内暂存，定期交由有危废资质单位收集处置，不在施工场地内暂存。 试采期：生活垃圾统一收集后交由市政环卫统一清运；试采期间除砂废渣、检修废渣、采出水罐沉渣属于一般固废，经收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（砖厂或水泥厂等）；分子筛脱水撬内分子筛使用时产生的废分子筛，属一般工业废物，收集后定期交由当地具备处理工业废物能力的单位处置（其中废分子筛若厂家可回收则交由厂家回收）。清管废渣：经场内统一收集后，委外手续齐全且有处理能力的建材公司综合利用。	固废	/	新建

类别	工程名称	主要建设内容及规模	可能产生的环境问题		备注
			施工期	运营期	
	地下水及土壤	施工期： 管道施工主要通过合理安排施工计划、施工程序，加强施工废水及生活污水的收集与处置，以减小本项目施工期对地下水环境的影响程度和影响范围。站场建设时设置雨污分流系统，实现污水和雨水的分流。项目实施过程中定期检查防渗基础，对破损部位进行修复。站场和管道施工加强建筑材料、建筑垃圾和生活垃圾的堆放管理，防止施工废水下渗污染地下水。 试采期： 试采站：参照《地下水污染源防渗技术指南（试行）》制定防渗措施，一般防渗区防渗层的防渗性能不应低于 1.5 厚、渗透系数不超 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，重点防渗区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚、渗透系数不超过 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。 集输管线采用三层 PE 进行防腐。根据本次评价制定的地下水跟踪监测计划实施地下水监测，划定应急范围，采取应急处置措施；根据本次评价制定的土壤跟踪监测计划实施土壤监测。	环境风险	/	新建
	环境风险	将本项目风险纳入区域应急预案中，并按行业要求统一配备应急物资，具体措施如下： 一、施工期 加强对施工人员的培训及管理，杜绝施工过程中的安全和环保事故。 二、运营期 （1）定期进行管道壁厚的测量，对严重减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故的发生； （2）在发现污水管道泄漏时立即进行截断，减小对地下水和土壤环境影响；（3）站场事故放空时，应注意防火，放空前应事先及时通知站场附近居民，根据《放空工艺操作规范》，放空管周围 50m 范围内不得有人员靠近；（4）在项目投产运行前编制环境应急预案并取得备案、加强应急演练和管线巡检等。站场内配备消防器材、风向标；集气管线沿线设置标志桩			新建

类别	工程名称	主要建设内容及规模	可能产生的环境问题		备注
			施工期	运营期	
		和警示牌；主动联系当地政府，主要对站场周边 500m 范围和管线 200m 范围内的居民通过普及安全知识，内容应有危害程度、防范应急救援措施。			

2.2.3 气质成分、地层水

根据普光地区二叠系大隆组完井测试取气样分析统计，气样中甲烷含量为 96.5~96.8%，总体上属于干气。二氧化碳的质量分数为 2.39%，不含 HS，相对密度为 0.5826。因此，整个普光气田二叠系大隆组天然气属高甲烷，低重烃，不含硫化氢的干气。

铁北 1 侧井 2024 年 2 月开钻，2025 年 2 月完钻，完钻井深 6864.63m(斜深)，完钻层位二叠系大隆组。

铁北 1 侧井试采气量按 $10\times10^4\text{m}^3/\text{d}$ 考虑，试采阶段采出水产生量约 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，年产生量约为 $7300\text{m}^3/\text{a}$ ，直至试采完成。

本项目类比中原油田普光分公司采气厂计量化验站提供的同层位的“雷页 1 井天然气检测报告”可知，铁北 1 侧井属于不含硫化氢天然气井，其气质组分如下：

表 2.2-2 铁北 1 侧井测试天然气组分分析表

环境条件	大气压力：95.70kPa 相对湿度：45.0% 温度：23.8℃			
组分	含量(摩尔分数 y/%)	组分	含量(摩尔分数 y/%)	执行标准
H ₂	0.000	iC ₄ H ₁₀	0.000	GB/T 13610-2020 GB/T 17281-2016
He	0.186	nC ₄ H ₁₀	0.000	
N ₂	0.608	iC ₅ H ₁₂	0.000	
CO ₂	1.97	nC ₅ H ₁₂	0.000	
H ₂ S	0.000	C ₆	0.000	
CH ₄	96.770	C ₇	0.000	
C ₂ H ₆	0.444	C ₈	0.000	
C ₃ H ₈	0.022	C ₉	0.000	
硫化氢(g/m ³)	/			GB/T 11060.1-2010
相对密度	0.5779	真实密度(kg/m ³)	0.6961	GB/T 11062-2020
高位发热量(MJ/m ³)	36.22	沃泊指数(MJ/m ³)	47.65	

本项目类比中原油田普光分公司采气厂计量化验站提供的同层位的“雷页 1 井油气田水检测报告”可知，其气田水组分如下：

表 2.2-3 铁北 1 侧井采出水组分分析表

环境条件	大气压力：97.80kPa 相对湿度：55.0% 温度：15.9℃				
化学分析		mg/L	mmol/L	mol%	检测方法
阳离子	K ⁺ +Na ⁺	18840	819.48	97.95	SY/T 5523-2016
	Ca ⁺	558	13.91	1.66	
	Mg ²⁺	79	3.25	0.39	
	总计	19477	836.64	100.00	
阴离子	Cl ⁻	29447	830.66	97.55	
	SO ₄ ²⁻	219	2.28	0.27	
	HCO ₃ ⁻	1134	18.58	2.18	
	CO ₃ ²⁻	0	0.00	0.00	
	OH ⁻	0	0.00	0.00	
	总计	30800	851.52	100.00	
总矿化度（mg/L）		50277			
S ²⁻ （mg/L）		0.0			SY/T 5329-2012
Mn（mg/L）		/	Fe（mg/L）	/	GB/T 11911-89
成因系数	Na ⁺ /Cl ⁻ =0.99 (Cl ⁻ -Na ⁺)/2Mg ²⁺ =1.72 (Na ⁺ -Cl ⁻)/2SO ₄ ²⁻ =-2.45				
水型分类	CaCl ₂				

2.2.4 站场工程

1、基础数据

目前铁北 1 侧井的参数如下:

关井压力: 60MPa;

井口温度: 28.5°C;

产气量: 10×10⁴m³/d;

产水量: 20m³/d;

2、主要设备选型

铁北 1 侧井场主要工艺设备选型见表 2.2-4, 井场内井口组合装置撬、加热节流分离撬、分子筛脱水撬、水罐、装车鹤管及采出水泵等。

表 2.2-4 站场主要工艺设备一览表

序号	设备	单位	数量	备注
1	井口组合装置撬 设计压力: 23~50MPa/70MPa 7.02×2.36m (长×宽)	套	1	
2	加热节流分离撬 9.0×2.8×2.8m (长×宽×高)	水套加热炉 800kW	套	1
		两相分离计量装置	座	1
3	分子筛脱水撬 处理气量: 10×10 ⁴ m ³ /d; 操作/设计压力: 3.0~5.7MPa/6.3MPa; 操作/设计温度: 20°C/80°C; 2.8×9.4m	座	1	

序号	设备	单位	数量	备注
4	闪蒸分离罐 撬尺寸：2.5×7.0m	套	1	
5	放空立管 DN100 H=15m	座	1	
6	钢法兰闸阀 DN25 69MPa	套	1	
7	钢法兰球阀 DN100 PN63	套	1	
8	钢法兰球阀 DN150 PN63	套	3	
9	钢法兰球阀 DN80 PN6	套	1	
10	钢法兰球阀 DN25 PN16	套	4	
11	节流截止阀 DN15 10000psi	套	1	
12	内螺纹截止阀 DN15 10000psi	套	1	
13	阻火器 DN100 PN16	套	1	
14	绝缘接头 DN150 PN63	套	1	
15	清管发球阀 DN150 PN63	套	1	
16	全通径电动球阀 DN150 PN63	套	1	
17	50m ³ 采出水罐 操作/设计压力：常压/常压；操作/设计温度：30~40℃/60℃； 7.0×2.8×2.5m（长×宽×高）	座	1	
18	采出水外输泵撬 Q=25m ³ /h	套	1	
19	钢法兰球阀 DN25 PN63	个	1	

2.2.5 集输管线工程

1、设计参数

集输管线长度：4.8km；

设计输气规模：20×10⁴m³/d；

设计压力：6.3MPa；

设计温度：-19~70℃；

管线起点：铁北 1 侧井试采站；

管线终点：3#阀室；

输送物料：天然气。

本项目集输管线设计输气规模为 20×10⁴m³/d，井口采气规模为 10×10⁴m³/d，管道输气能力富余 10×10⁴m³/d，若建设单位后期有新建站场，可依托本项目管线进行天然气集输。

2、管道路由走向

铁北 1 侧井场至 3#阀室的集输管线沿着乡村水泥路向东南方敷设，途中尽

量避让村落和农田。管线起点为铁北 1 侧井场试采站，管线出井场向东南方向敷设约 200m，再向东方向敷设 300m 后到达赵家山乡村水泥路，然后沿路边斜坡一直向前敷设，经过赵家湾后，在大河坝穿越 1 条 G210 国道后，穿钟庙河，再穿 1 条乡村道路后，进入 3#阀室。本项目道路穿越不涉及在建道路项目，管线路由涉及宣汉县大成镇、通川区蒲家镇。管线走向见图 2.2-1。

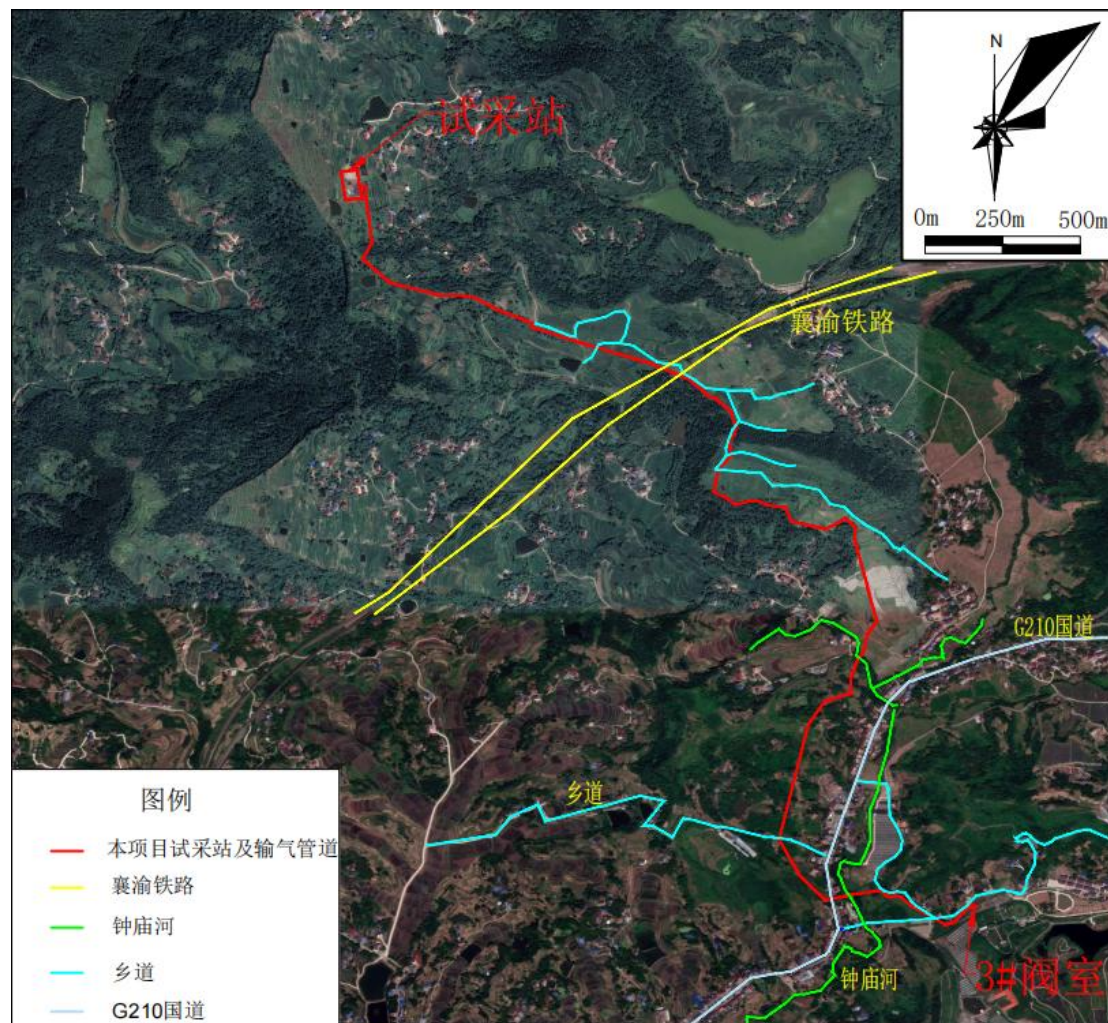


图 2.2-1 铁北 1 侧井场至 3#阀室集输管线

3、集输管线用管及防腐

(1) 集输管线用管

本工程铁北 1 侧井场~3#阀室集输管线选用 PSL2 无缝钢管，钢管等级为 L245N，遵循技术标准《石油天然气工业管线输送系统用钢管》（GB/T 9711-2017）。管线规格为 D168.3×7.0，设计压力 6.3MPa。

(2) 集输管线外防腐

本项目集输管线输送介质为常温天然气，站外埋地集输管线采用常温型加强

级三层 PE 防腐层，其中底层为熔结环氧粉末，中间层为胶粘剂层。

（3）弯管防腐

本项目站外埋地集输管线冷弯弯管防腐层同直管段外防腐层采用常温型加强级三层 PE 防腐层；热煨弯管防腐层推荐采用“无溶剂液体环氧涂料+聚乙烯热收缩缠绕带”的涂层结构。

（4）管道补口、补伤

三层 PE 防腐层补口推荐采用“无溶剂双组分液体环氧涂料+辐射交联聚乙烯热收缩补口带”进行外防腐补口。普通线路段三层 PE 补口选用无溶剂液体环氧涂料（干膜厚度 $\geq 400\mu\text{m}$ ）+辐射交联聚乙烯热收缩补口带。三层 PE 防腐层补伤根据部位尺寸的大小，分别选用热熔修补棒、辐射交联聚乙烯补伤片、热收缩带及相结合的方式补伤。

本项目管道防腐均在厂家预制完成，管道施工现场无防腐废料产生。探伤采用超声波探伤检查和射线检测，射线检测涉及的辐射专项评价另行委托。

4、管道敷设

本项目管道采用沟下组焊、埋地敷设，以弹性敷设和工厂预制热煨弯管来适应不同地形变化的要求，弯管曲率半径为 6D。

制管标准为《油气输送用钢制感应加热弯管》（SY/T5257-2012）。线路在一般地段敷设时，水田段管顶埋深 $\geq 0.8\text{m}$ ，旱地段管顶埋深 $\geq 0.8\text{m}$ ，荒坡及石方区管顶埋深 $\geq 0.5\text{m}$ 。

管道穿越小型河渠时，在有冲刷河流，管顶埋深应在设计洪水冲刷线以下大于 1m；无冲刷水域应在水床底大于 1m；河床为基岩时，嵌入基岩深度大于 0.5m。穿越小型河流时，在有冲刷河流，管顶埋深应在设计洪水冲刷线以下大于 1.2m；河床为基岩时，嵌入基岩深度大于 0.6m。管道施工完毕应采取相应的护坡、护岸措施，两岸岸坡恢复时下部采用浆砌条石挡土墙，其上采用浆砌块石护岸（块石护坡）。施工完毕应取得相关管理部门验收合格。

管道穿越公路、机耕道时采用钢筋混凝土套管进行保护，套管顶距路面埋深不小于 1.2m。

5、穿越

（1）G210 国道穿越

集输管线穿越 G210 国道 1 次，采用顶管方式穿越，顶管穿越长度为 40m，采用机械（泥水平衡）顶管方式穿越。管线穿越 G210 国道时加套管，套管选用 DRCPⅢ1200×2000GB/T11836 钢，执行标准《混凝土和钢筋混凝土排水管》GB/T11836，顶进用钢筋混凝土套管材料采用 C50 钢筋混凝土制作，套管内环形空间采用 C1 泡沫混凝土填满。套管长度超过 G210 国道路边不小于 2m。



图 2.2-2 管线顶管穿越 G210 国道示意图

(2) 火车隧道穿越

输气管道穿越火车隧道 1 处，隧道上方覆土约 30-40m 厚，计划从火车铁路隧道上方埋地敷设。

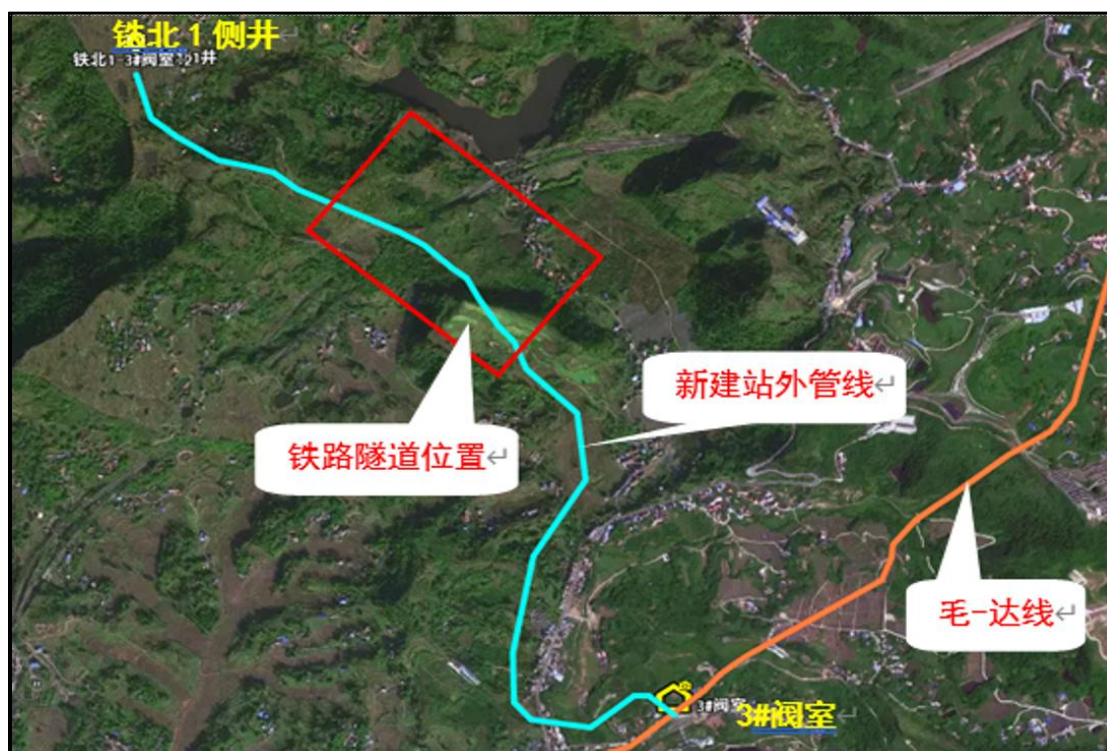


图 2.2-3 管线穿越铁路示意图



图 2.2-4 管线穿越铁路示意图

(3) 沟渠穿越

集输管线穿越一般沟渠2次，G210国道西北侧穿越点受地形条件的限制，计划采用大开挖的方式跨越河流，跨越河流时加设保护套管；G210国道东南侧穿越点考虑到地形限制，计划采用桁架式跨越河流，桁架式跨越是采用三角形空间钢结构穿越河流，新建15m跨河桁架，跨越两岸布置桥墩，采用机械成孔灌注桩基础。

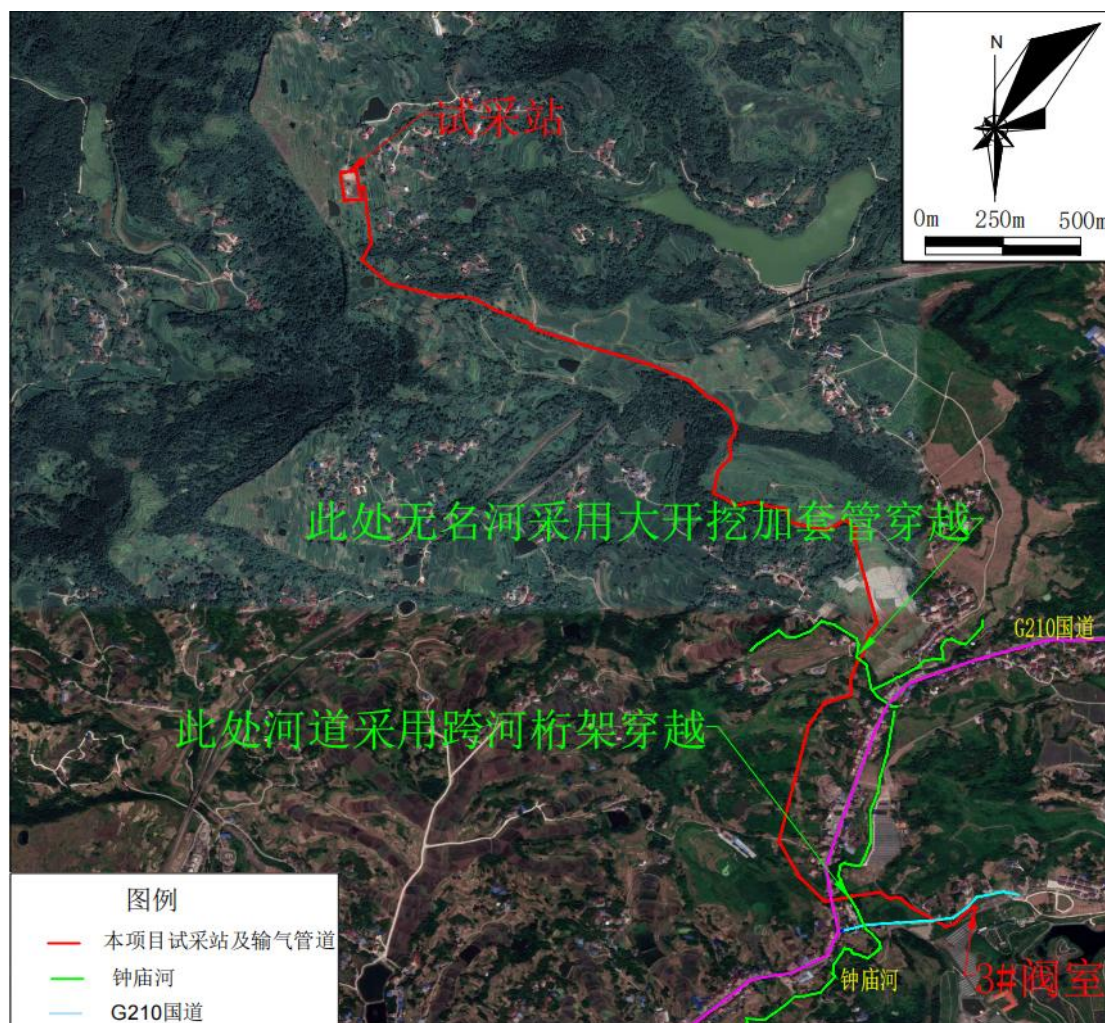


图 2.2-5 管线穿越河流示意图

(4) 乡村公路穿越

集输管线穿越乡村公路8次，穿越长度共40m，采用开挖方式穿越。开挖穿越公路需加套管，选用DRCPIII1000×2000GB/T11836钢筋混凝土套管，执行标准《混凝土和钢筋混凝土排水管》GB/T11836，套管材料采用C50钢筋混凝土制作，套管内环形空间采用C1泡沫混凝土填满。管道与保护套管之间应使用管道隔离保护支架，支架间距为2m，隔离支架与主管间垫8mm橡胶板，套管两端环

形空间用沥青麻刀封堵 200mm。弯管距套管端部不得小于 6m，且套管内禁止采用弹性敷设。

本项目道路穿越不涉及在建道路项目。

6、集输管道主要工程量

本项目集输管线主要工程量见下表。

表 2.2-5 集输管线主要工程量

序号	设备	单位	数量	备注
1	无缝钢管 D168.3×7.0mm PN6.3MPa L245N	km	4.8	
2	钢套管 D508×6mm Q235B	m	50	
3	大小头 DN65×DN150 (D76.1×5mm L245N)	个	3	
4	冷弯弯管 DN150PN6.3 MPa R=30D 接管 D168.3×7 L245N	个	104	
5	热煨弯管 DN150 PN6.3MPaR=6D 接管 D168.3×7 L245N	个	104	
6	钢筋混凝土套管 DRCPIII500×2000 砼 C50	根	20	
7	绝缘胶皮 6mm 厚	m ²	15	
8	警示牌	块	36	
9	管线穿河沟大开挖穿越	m	5	
10	管线穿国道顶管穿越	m	40	
11	管线穿乡村公路大开挖穿越	m	40	
12	管线穿河沟 桁架穿越	m	15	
13	土方开挖	m ³	6515	
14	石方开挖	m ³	15185	
15	原土回填	m ³	17360	
16	买土回填	m ³	4340	
17	施工便道	km	1.4	
18	清理作业带	m ³	5660	
19	临时征地	亩	81.45	
20	标志桩	个	20	
21	警示带宽度为 1m	km	4.8	
22	3#阀室碰接			
23	电动钢法兰球阀 DN150 PN6.3MPa	套	1	
24	异径三通 DN150×200×200 PN6.3MPa	套	1	
25	90°长半径弯头 DN150 PN6.3MPa 接管 D168.3	个	3	
26	吹扫、氮气置换	km	5	
27	清管收球阀 DN150 PN63	套	1	

序号	设备	单位	数量	备注
28	绝缘接头 DN150 PN63	套	1	
29	钢法兰球阀 DN25 PN63	套	1	

7、临时工程

本项目周围生活条件较好，项目现场不设置施工营地，现场施工人员食宿租用施工场地周围民房。

(1) 施工作业带

本项目管道施工作业带宽度水田为 10m、旱地为 8m、林地为 6m、果园为 6m。在满足现场机械化施工需要的前提下，应尽量减小施工作业带宽度，同时施工作业带只进行临时性占用土地，施工完毕后应立即恢复原地貌。施工作业带涉及临时占用部分永久基本农田和乔木林地，其中临时占用永久基本农田 3.8538hm²，乔木林地 0.76hm²。在满足现场机械化施工需要的前提下，应尽量减小施工作业带宽度，同时施工作业带只进行临时性占用土地，施工完毕后应立即恢复原地貌。

(2) 堆管场

为保证施工能正常运行，做到不间断施工，运管和布管同时进行，管材到现场后开始布管，堆管场根据原有地方道路和当地地形结合，考虑每 2km 设置 1 处堆管场，全线共设置临时堆场 3 处，每个堆管场占地约 400m²（20m×20m）。堆管场地不占用永久基本农田和林地，管材不在堆管场过多堆放，运管和布管同时进行，场地设置合理。

(3) 施工便道

本项目管线施工可依靠已有道路达到施工场地，部分地段作业带作为施工便道使用条件差，需考虑新改扩建临时施工便道，新改扩建施工便道长度约 1.4km 按照普通砂石路等级设计，砂石路面，坡度能适应运送管道，宽度约 4m。

8、施工场地平面布置

本项目施工平面布置简单，开挖土方及剥离表土堆放在管沟两侧；每 2km 设置 1 处堆管场，施工现场设置 3 处堆管场，位置根据现场施工情况确定，全线共设置临时堆管场 3 处，每处临时堆管场面积为 400m²（20×20m）；同时，在施工便道使用条件差的地段临时设置砂石路面的施工便道，新建施工便道 0.5km，改建施工便道 0.9km。

2.2.6 施工组织方案及施工时序

2.2.6.1 施工营地

施工过程中，建设单位安排少量的技术人员进行指导，施工人员主要雇佣当地居民施工，站场施工及管道敷设均不设置施工营地，技术人员主要回城镇解决吃住，当地居民、施工人员主要回家或租用当地民房解决吃住，站场施工及管道敷设均不设置施工营地、生活区。

2.2.6.2 施工时序

本项目场站建设工期预计1个月，管线施工工期预计2个月，管道施工采用分段施工的方式进行。场站、管线施工可同步进行。

2.2.7 公辅工程及配套设施

2.2.7.1 自动控制

在工艺装置区及井口可能引起天然气泄漏处分别设置固定式可燃气体探测器进行可燃气体检测，检测气体泄漏情况并报警，信号传至橇装值班房内可燃气体报警控制器显示及报警。在站场内配置便携式气体检测仪，操作人员巡检时应随身佩戴，用于人工巡检井场时检测气体的浓度。

2.2.7.2 通信工程

井场内设置视频监控系统，对井场进行二十四小时不间断监控。系统采用数字化网络系统结构，系统由监控前端、信号传输、显示/存储部分组成。

监控前端：前端选用1080P高清摄像机，H.265视频编码标准，非防爆区采用1080P高清红外摄像机，防爆区采用防爆型1080P高清红外摄像机；前端主要设置在出入口处、工艺装置区等重要区域，采用立杆安装方式。

信号传输：监控信号采用双绞线传输。室外光缆随仪表桥架敷设至摄像机附近后穿保护钢管DN25引上。室内网线穿在金属线槽内敷设。

显示及存储：采用NVR硬盘录像机储存，H.265压缩格式，图像存储时间30天。在值班室设置监控工作站，对站场的视频监控数据进行显示和管理，同时接收明1井台传送的视频监控数据。

2.2.7.3 供配电

铁北1侧井电源从10kV魏蒲线二线赵家村支线8#杆，采用架空电缆敷设至井场附近。在3#阀室外已建220V终端杆上低压计量箱下侧1台户外配电箱，内附1进4出D型断路器。

2.2.7.4 给排水

(1) 给水

运营期站内生活用水考虑采用高架水箱供水，车拉水补水的方式供给。

(2) 排水

地表雨水：初期雨水（前15min产生的雨水）收集后泵入采出水罐与采出水一并拉运处理，除初期雨水外雨水场地自然坡度，就地散排出站外。

分离采出水：原料气通过分离器进行气液分离，分离采出水暂存采出水罐，定期由密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站（1号气田水处理站）达标后管输至普光3井回注站回注，不外排。

生活污水：经生活污水预处理池收集处理后定期由密闭罐车拉运至周边生活污水处理厂处理。

2.2.7.5 消防工程

1、周围消防力量

本项目试采站位于四川省达州市宣汉县大成镇，试采站距离宣汉县消防大队约45km，驾车1h可到达，可依托宣汉县消防大队的消防力量。

目前宣汉县消防大队配置有完善的消防设施，人员配备充足。井场应与消防队紧密联系，并设置消防报警电话，最大限度地利用当地的消防力量。

2、消防设施

铁北1侧井试采站为五级天然气站场。根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）第8.1.2条：五级油、气井场站可不设消防给水设施。根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）第3.1.2条对火灾种类的划分，本站火灾种类主要为B、C类。根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）第7章要求，

铁北1侧井试采站设MFT/ABC50推车式磷酸铵盐干粉灭火器2具，MF/ABC8手提式磷酸铵盐干粉10具，用于扑灭初期火灾。

2.2.8 工程占地及土石方工程

2.2.8.1 占地面积及类型

本项目为天然气试采及内输管道建设工程，包括新建 1 条 4.8km 天然气输气管道和铁北 1 侧井试采站。铁北 1 侧井试采站依托原铁北 1 侧 HF 钻井场建设，本项目不新增永久占地。

天然气输气管道临时用地，总占用面积为 5.76 公顷，占地类型主要为水田、旱地、园地、林地和草地等，临时用地区域占用基本农田面积 3.8538 公顷，本工程征用基本农田需办理征占用基本农田的相关手续。具体占地情况见下表：

表 2.2-6 工程占地类型一览表 单位：hm²

占地类型		试采站	施工作业带	施工便道	堆管场	合计	百分比 (%)
农用地		0.4376	/	/	/	0.4376	7.1
耕地	水田	/	1.898	/	/	3.85	62.2
	旱地	/	1.956	/	/		
园地		/	0.237	0.2	/	0.437	7.1
林地	乔木林地	/	0.265	/	/	0.76	12.3
	灌木林地	/	0.071	/	/		
	其他林地	/	0.276	0.15	/		
草地		/	0.035	/	0.045	0.08	1.3
交通运输用地		/	0.004	/	/	0.004	0.1
农村道路		/	0.022	0.45	0.075	0.547	8.8
其他未利用地		/	0.019	0.04	/	0.059	0.9
水域	河流水面	/	0.016	/	/	0.016	0.3
合计		0.4376	4.8	0.84	0.12	6.20	1.0

(1) 临时占地影响分析

工程临时占地包括管沟开挖、新修和整修便道等。工程临时占地将在短期内改变利用性质，管沟开挖占地一般约为 30 天，新修和整修便道占地一般为 1~2 月，堆管场占地一般约为 30d。施工结束后，临时占地（管道中心线两侧 5m 范围除外）将恢复其原有土地利用方式，工程施工基本不改变工程的土地利用格局。其中，耕地可立即恢复生产，只影响一季的生产和土地利用方式；荒地则可完全恢复。在管道两侧 5m 范围内不能种植深根植物，但可做耕地使用或种植低灌及草本植物进行恢复；管道两侧 5m 范围内的经济林地可种植浅根系的经济作物或恢复为耕地。通过已有经验表明，该恢复措施能有效地恢复原有土地使用状况，随着施工期的结束，施工期间对土地利用造成的影响会逐渐消失。

管道工程大部分临时占地是在管道开挖埋设施工过程中，由于管道施工分段

进行，施工时间较短，每段管道从施工到重新覆土为三个月的时间，施工完毕后，管道敷设完成，该地段土地利用大部分已恢复为原利用状态

施工完成后，建设单位在管道两侧 5m 范围内不种植根系发达的植物，以改善景观、防止水土流失。因此从用地类型看，对林地、灌丛等用地有一定的影响。

施工作业带合计临时占用耕地 3.85hm²，占用林地 0.76hm²，因此从宏观整体区域看，施工临时用地不会影响到该区域的土地利用结构。管道施工完毕，临时占地（管道中心线两侧 5m 范围除外）恢复其原有土地利用方式，工程建设基本不改变工程的土地利用格局。工程施工结束后，临时占用土地采取以下恢复措施：

I农田和耕地可立即恢复生产，只影响一季的生产和土地利用方式；

II荒地可完全恢复；在管道两侧 5m 范围内不能种植深根植物，但可作耕地使用或用低灌及草本植物进行恢复；

III管道两侧 5m 范围内的经济林地可种植浅根系的经济作物或恢复为耕地。

本工程的管道施工作业临时占地建设基本不会对沿线的土地利用格局产生影响。由于本项目管线涉及穿越部分公益林和天然林，建设单位应当在开工前取得林地审批手续，林地审批手续取得前本项目管线涉及公益林和天然林段不得开工建设。

2.2.8.2 土石方平衡

（1）土石方挖除

本项目建设内容包括试采站场和管线工程两部分，试采站场利用现有铁北1井平台进行建设，本项目不新增永久占地。

管道敷设过程中，主要采用“开挖一段、敷设一段”的方式分段施工，以减少水土流失，根据项目设计资料可知，本项目集输管线开挖土石方量共 21700m³，回填 17360m³，余方 4340m³。管道施工剥离的表土就近堆放于管沟两侧，采用密目网对其进行遮盖，定期洒水保持土壤的含水量，管道敷设后及时回填。

开挖的土石方就近堆放于管沟两侧，采用密目网对其进行遮盖，定期洒水保持土壤的含水量，管道敷设后及时回填。穿越水泥路挖出的混凝土块属于建筑垃圾，挖出后就近堆放在管沟两侧，施工完毕后及时清运到政府指定的建筑垃圾填埋场处理。土石方采用分层开挖、分层堆放的原则，表土在作业带内靠管沟侧堆

存,开挖土石方在作业带内靠作业带边界侧堆存,并在其表面覆盖篷布遮挡,防止水土流失。

(2) 土石方平衡

根据设计资料可知,管道工程挖方 21700m³ 后在管沟两侧堆放,用于管沟回填。

项目土石方平衡见下表。

表2.2-7 本项目土石方平衡一览表 (m³)

项目	挖方		填方		借方(调方)	余方
	表土	土石方	表土	土石方	表土	土石方
输气管道	6515	15185	6515	10845	4340	4340
小计	21700		17360		4340	4340

从上表可知,本项目余方为穿越水泥路挖出的混凝土块属于建筑废渣,挖出后就近堆放在管沟两侧,施工完毕后及时清运到政府指定的建筑垃圾填埋场处理。

2.2.9 原辅材料消耗

项目试采期为天然气的试采,控制系统消耗一定的电能,水套加热炉加热系统消耗一定的天然气,试采工程主要原辅材料消耗情况见下表。

表2.2-8 试采工程材料消耗一览表

类别	序号	名称	单位	数量	备注
能源	1	天然气	万 m ³ /a	20	水套加热炉消耗燃气
	2	电	万 kW.h/a	10	当地电网
耗材	3	管材	km	4.8	本项目试采站至 3#阀室集输管道 4.8km

试采期所需燃料天然气为由试采站内井口自产的天然气经站内处理后通过燃料气调压撬调压后以及分子筛脱水和分离器分离出的天然气供给,燃料气不含硫,不需要使用净化后燃料气,不建设燃料气管线。

2.2.10 劳动定员及工作制度

施工期总工期 60 天,其中试采站建设工程 30 天,管道施工工程 60 天。场站、管线施工可同步进行。

1、试采站建设工程

试采站建设为土建施工,由专业施工单位组织当地民工施工作业为主,高峰时每天施工人员约 20 人,施工工期约 30 天,白天施工,夜间不作业。

2、管道施工工程

地面工程高峰施工期约 20 人，施工工期约 60 天，仅白天施工，夜间不作业。

3、试采工程

铁北 1 侧井试采站按有人值守，试采期定员 8 人，每班 2 人，采用四班三倒，年运行 365 天。

2.3 项目产排污分析

根据项目的工程特点，本项目的环境影响因素可分为施工期和运营期两个阶段。施工期的主要工程活动是站场和集输管线的建设，运营期主要是天然气试采和输送工程。

2.3.1 施工期产排污分析

2.3.1.1 试采站工程施工期工艺流程及产污环节

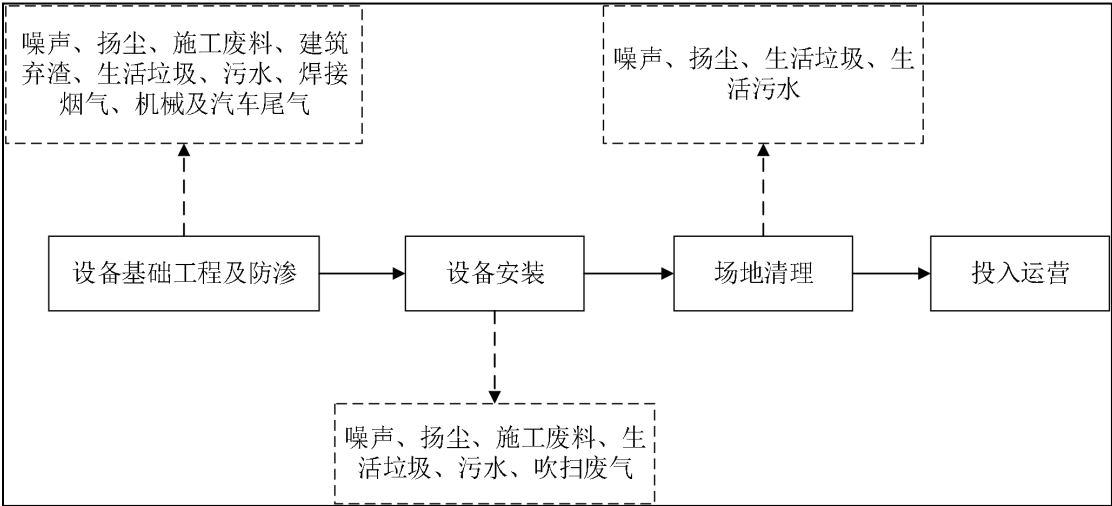


图 2.3-1 项目施工期工艺概况图

本项目新建铁北 1 侧井试采站，施工过程主要包括设备基础开挖、集输工艺装置区设备安装及站内管道安装、设备及管道防腐、试压、验收等，站场建设临时改变了土地使用功能，主要对占地农业生产造成一定影响。

站内管道安装工艺与集输管道施工工艺类似，本章节不做详细描述，具体见 3.3.2 章节。站内设备、管道安装完毕、焊缝无损检验合格后，对系统进行吹扫，站内管道吹扫介质为氮气，当吹出气体无铁锈、尘土、石块、水等脏物时为吹扫合格。无损检验和吹扫合格后，分压力系统进行试压。强度试压介质为中性洁净水。试压完成后，站内工艺管道、工艺设备干燥采用氮气进行吹扫。

本项目在已建3#阀室站内新增加一套注氮、自力式调压及切断、放空、出站截断等功能设施，不涉及其余施工活动，该施工活动施工期短（小于等于1天）、工程量小，施工结束后施工影响随之消失，本报告不对该施工活动进行分析。

2.3.1.2 管线工程施工期工艺流程及产污环节

项目管道全线水平长度为4.8km，项目沿线主要为山区。为最大限度地降低工程建设对生态环境的影响，管道以沟埋方式敷设为主。施工时，首先清理施工现场、平整工作带，修筑施工作业带（以便施工人员、施工车辆、管材等进入施工场地），管材防腐绝缘后运到现场；开始布管、组装焊接，无损探伤，补口及防腐检漏，在完成管沟开挖，公路、河流穿越等基础工作以后下沟，分段试压，通球扫线，阴极保护，覆土回填，植被恢复，竣工验收。

施工期会产生施工机械噪声、施工废水和清管废水、堆土过程中产生扬尘等污染物以及施工人员生活污水、施工人员生活垃圾。管道敷设过程中开挖管沟并回填，造成局部植被破坏、地貌改变，对当地生态环境造成短暂性的影响。

管道施工的一般流程见下图。

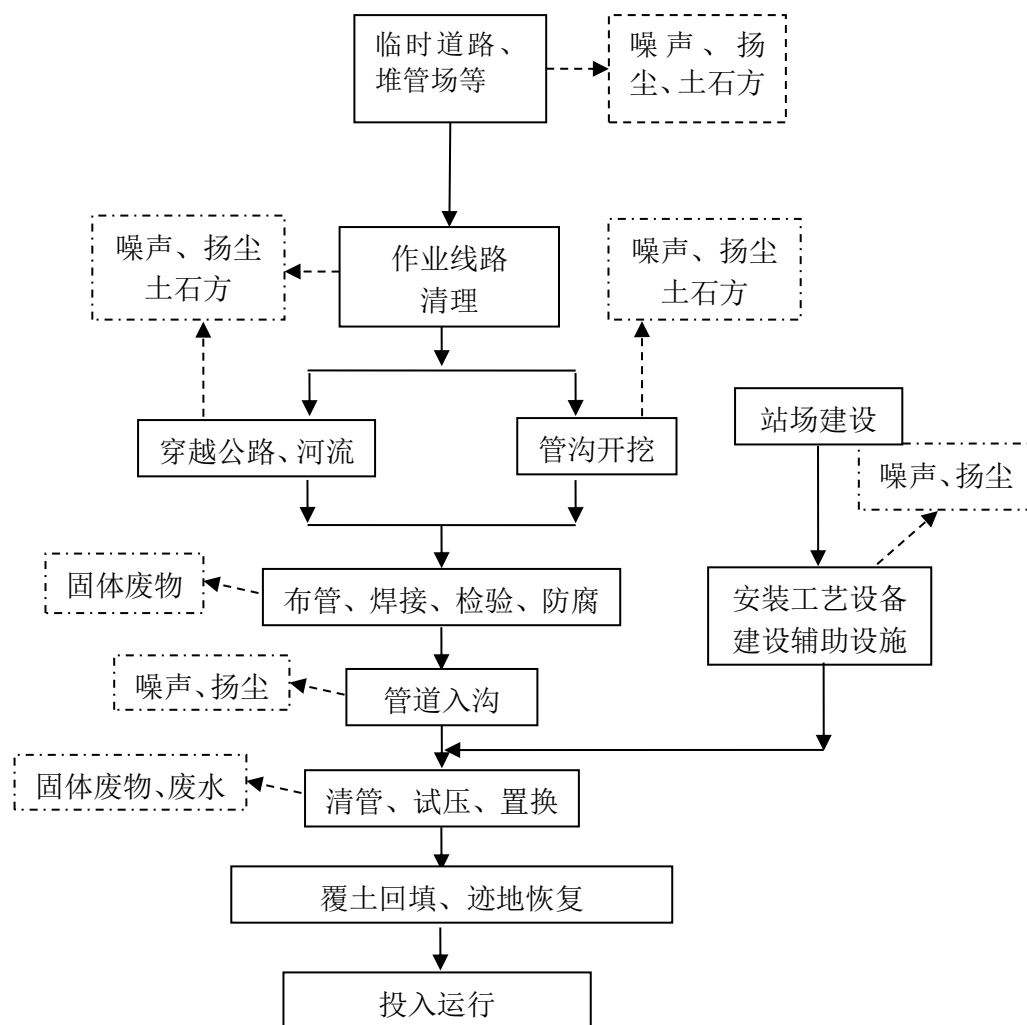


图 2.3-2 本项目管道施工期工艺流程及产污环节图

（1）施工作业带清理平整、新建及整修施工便道

首先要对施工作业带进行清理和平整，以便施工人员、车辆和机械设备通行。本项目施工作业带宽度水田为 10m、旱地为 8m、林地为 6m、果园为 6m，一般采用机械施工方式，作业带内表土剥离，开挖土石方采用分层开挖、分层堆放的原则，将施工作业带内表土、开挖土石方临时堆放在作业带两侧，靠近作业带边界，并在其表面覆盖篷布遮挡，防止水土流失。表土在作业带内靠管沟侧堆存，开挖土石方在作业带内靠作业带边界侧堆存。本项目需新建总长为 0.5km 施工便道，整修施工便道 0.9km，用挖掘机平整新建施工便道区域，表层铺设厚度 200mm 的块石，面层铺厚度 200mm 的砂夹石，并碾压密实。

（2）管道组装

管材运输到场地后可暂时堆放在堆管场内，采用运输车辆和起重设备进行管

材的卸车、搬运和布管，按照管沟方向对管材进行布管，采用弹性敷设和热煨弯管两种形式来满足管道平面转向及纵向变坡安装要求。

管材在管沟上方组装好后，进行管材检查、刷管、对口、焊接、焊口检查作业。

管材在进行对口焊接组装前，应进行焊接工艺评定试验（参照《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》（GB50236-2011）、《钢质管道焊接及验收》（GB/T31032-2014）等现行的相关标准执行），在其评定合格后，才能进行现场组焊。本工程推荐采用氩弧焊焊接方式，手工电弧焊填充盖面。

（3）管道补口、补伤、防腐

站外埋地集输管线采用常温型加强级三层 PE 防腐层，其中底层为熔结环氧粉末，中间层为胶粘剂层；热煨弯管防腐层推荐采用“无溶剂液体环氧涂料+聚乙烯热收缩缠绕带”的涂层结构。

（4）无损检验

管材焊接完成后，进行管道检验工作。应先根据相关规范要求进行检查，符合要求后才能进行焊缝内部的无损探伤。

本工程焊口在外观检验合格后，应对所有的管道环焊缝进行 100%的超声波探伤，和 100%X 射线照相复验。检测应符合《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2020）的相关规定，达到Ⅱ级及以上为合格。焊缝在同一部位的返修，不得超过 1 次，否则应将该焊缝切除。不允许有根部未熔合、未焊透缺陷，根部缺陷不合格不允许返修，应割开重焊。返修时应严格按照《焊接工艺规程》中有关要求进行。从事无损探伤人员必须持有国家有关部门颁发的并与其工作相适应的资格证书。无损探伤人员亦必须具有劳动部门颁发的Ⅰ级及其以上资格证，射线探伤人员应具有Ⅱ级及其以上资格证。管线试压装置及连接管线焊口均应进行射线检测，检测方法 & 质量要求应与主管线相同。探伤采用超声波探伤检查和射线检测，射线检测涉及的辐射专项评价另行委托，本次环评要求建设单位加强工程地附近射线污染监管。

（6）管道下沟、清管、试压及测径

下沟：在管道下沟之前，首先进行管沟的清理工作，去除石块，在石方段还要铺垫细砂土，沟壁应考虑草袋等填垫物，平缓下沟，避免损伤绝缘层和使管道

受力不均，然后用机械设备将管道下至管沟内中心位置。如出现管底局部悬空应用细土填塞，不得出现浅埋。

清管：管道试压前，应采用清管球进行临时清管，清管次数不得少于2次，以开口端不再排出杂物为合格。因本项目管道长度较长，采用分段清管方式，管道清管采用氮气，新建管道管段两端为封堵状态，清管扫线设临时清管器收发装置，在分段管道起点设置进气（水）口，分段管道终点设置出气（水）口，施工场地周围开阔，该装置周围50m内没有居民和建筑物，四周临时设置安全警示标志，清管所用氮气直接通过出气口排放至大气环境。

试压：本项目管道线路应进行强度试压及严密性试压，试压均采用清水，分段进行试压。

管线强度试验压力应大于设计内压力的1.5倍，即9.45MPa，升压应缓慢，当压力升至0.3倍和0.6倍强度试验压力时，应分别停止升压，稳压30min，并检查有无异常情况，若无异常情况继续升压；达到强度试验压力后，稳压4h，以无泄漏、目测无变形为合格。进行严密性试压时将压力缓慢降至管道设计压力，稳压24h，无泄漏、目测无变形、压降不大于1%的严密性试验压力且不大于0.1MPa为合格。当因温度变化或其他因素影响试压的准确性时，应延长稳压时间。

试压废水主要污染物为SS，污染因子单一，试压废水从管道终点设置的出水口排出，经沉淀池收集处理后，后回用于设备、车辆冲洗和场地洒水降尘。

测径：氮气清管合格后，应在试压前后分别进行测径。测径宜采用铝制测径板，直径为试压段中最大壁厚钢管或者弯管内径的92.5%，当测径板通过管段后，无变形、褶皱可判为合格。

（7）吹扫

试压合格后，再用氮气推动清管器进行排水吹扫，以不再排出游离水为合格。在环境温度低于5℃时，水压试验应采取防冻措施，试压完成后应立即对被试管段进行扫水清管，并将试压设备及阀门内的水排尽，余水经出水口排入沉淀池，收集处理后回用于设备、车辆冲洗和场地洒水降尘。

（8）氮气置换

管道正式投入运行前，须用干燥氮气进行置换空气工作，以保证安全。氮气注入被置换管道的温度不应低于 5℃，置换过程中，管道内的气体流速不应大于 5m/s，置换管道末端应配备气体含量检测设备。进行氮气置换时当置换管道末端放空管口气体含氧量不大于 2%时即可认为置换合格。

（9）生态恢复

全部工程完工后，设备撤离现场，清除沉淀池底的水泥块，运输到当地建筑弃渣堆场。管道管沟及施工场地采用机械设备+人工回填（穿越道路的部分必须采用人工回填），回填均使用开挖土石方，管沟区域回填后需超过自然地面至少 0.3m，在管沟的回填过程中，严格按照回填操作规范进行，以避免在回填操作过程中破坏管道的绝缘防腐层，留下事故隐患。作业带两侧堆放的土石方全部分层回填，对临时堆管场、施工作业带等施工迹地及时进行生态恢复措施，项目试采期结束后及时对施工周边环境进行生态恢复。

（10）顶管穿越 G210 国道

顶管施工是继盾构施工之后而发展起来的一种地下管道施工方法，它不需要开挖面层，并且能够穿越公路、铁路、河川、地面建筑物、地下构筑物以及各种地下管线等。整套顶管机械由顶管机头（含纠偏系统）、主千斤顶系统、进排泥系统、触变泥浆系统、承力钢构件组成。

穿越布置：施工前，再穿越构造物两端分别建造一个工作井和一个接收井。借助工作井内主千斤顶及中继间内千斤顶的推力，以机头开路将工具管一节一节压入土中，反复循环顶进至预定长度，到达河流对岸接收井内，与顶进相配合，刀盘切泥仓的土体，被搅拌成泥浆后，通过管道送出井外，顶管完成后在工具管内敷设、安装管道。





图 2.3-3 顶管施工工艺简图及立面图

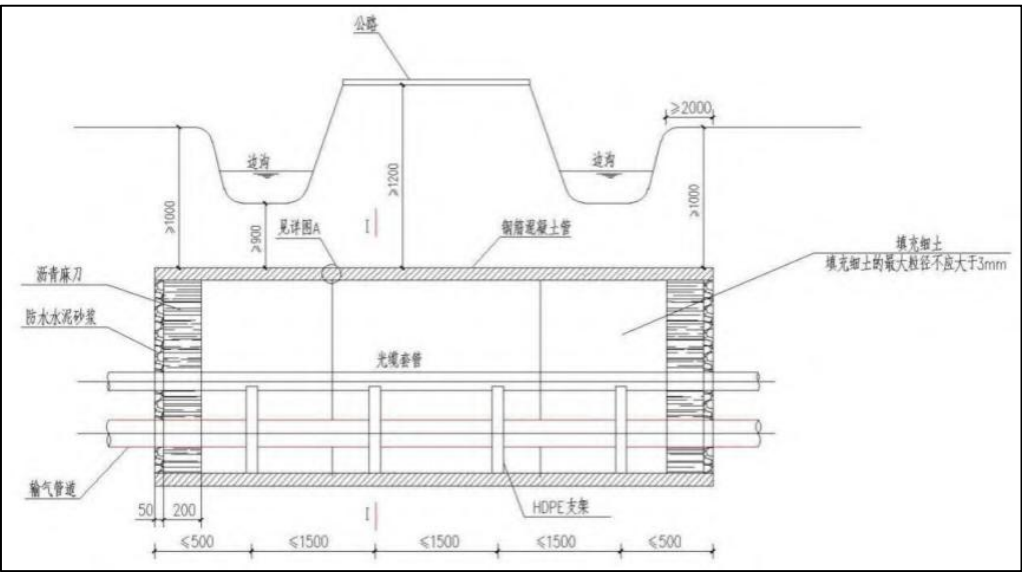


图 2.3-4 顶管穿越示意图

穿越拟采取的安全措施：

- 1、在施工过程中，专门技术人员和管理人员在施工现场监督、检查、协调施工全过程。
- 2、在管道穿越段安装施工的全过程中，由专人负责巡视渠内的水情和拦水堤坝的情况；
- 3、施工现场储备一定数量的木桩、袋装土等，避免河渠的决口事故；

4、与气象、水利部门保持经常的联系，并根据天气、水文的变化情况及时采取相应的措施。对于流量季节性变化明显的河流，选择有利时机进行施工。

5、施工便道

施工便道是管道建设的专用通道，一般与施工作业带和现有道路相连。施工便道在施工完成后基本恢复原状，无弃土方产生。

(11) 水域穿越施工

本工程全线管道穿越河流2次。穿越钟庙河采用桁架式跨越河流，穿越无名河采用大开挖沟埋的方式通过。

河流小型穿越根据不同地质条件，采用混凝土加重块连续覆盖或现浇水下不分散混凝土稳管。在有冲刷的河流，管顶埋深在设计洪水冲刷线以下1.0m。无冲刷数据水域，保证管道最低埋深（距管顶）不小于2.5m。河床为基岩时，嵌入基岩深度大于0.5m，并对基岩段所挖沟槽采用满槽混凝土覆盖封顶。两岸护坡及护岸的宽度大于被松动过的地表宽度，以确保管道运行安全。管道穿越水塘时，埋设深度要保证管道处在清淤之后塘底深度0.5m以下，实际塘底确认困难时，必须保证管道埋设深度在现状塘底以下1.5m，并根据具体情况采用混凝土加重块、平衡压袋等进行稳管。

本工程河流穿越均为开挖方式。施工中丢弃的固体废物、施工机具车辆的洗污水、施工队伍的生活污水、生活垃圾等，都将会对河流产生一定的不利影响

1) 桁架式跨越施工工艺

本项目穿越的钟庙河宽度小于5m，因此，在河道两侧设立管架，采用直接敷设跨越方案。桁架式跨越是采用三角形空间钢结构穿越河流，新建15m跨河桁架，跨越两岸布置桥墩，采用机械成孔灌注桩基础。

本项目灌注桩采用正循环钻方式进行灌注桩成孔。项目施工使用的混凝土均为商品混凝土，由施工单位从相关商品混凝土生产单位购买。

①先对桩位进行精确放样，以保证对钻孔进行精确控制。

②泥浆罐设置。钻孔采用泥浆护壁。泥浆应采用淡水配制，配制用水来源于附近河流或池塘，泥浆罐应具有足够的容量满足施工需要。泥浆采用高塑性粘土或膨润土配制，泥浆比重、粘度根据现场实际情况进行配置、调整，以满足成孔稳定性要求。为防止钻孔桩的泥浆对环境污染，现场设置泥浆罐及沉淀池，清孔

泥渣倒入沉淀池经沉淀后泥渣留在池中，泥浆循环使用，避免浪费。

③护筒采用厚为6mm钢板焊接成整节式钢护筒，每节护筒长3米，护筒的直径比桩径大20cm，焊接牢固不漏水。采用填筑法进行埋设护筒，护筒埋设应设立定位和导向设施，保证埋设精度。护筒埋设时顶部高出地表20~30cm，高出地下水位1.0~2.0米。钻孔时，将护筒精确下放至桩位，当两节护筒拼接时，两筒壁必须拼接密实。在护筒底及周围回填粘土，夯填密实防止漏水。护筒中心和桩位中心的偏差不得大于5cm。

④制作安装钻架：钻架兼有钻孔、吊装钢筋笼和灌注水下混凝土多重用途。采用可以起落的四角钻架。

⑤钻孔桩施工平台搭设：平台的尺寸按桩基设计位置的要求，结合钻机底座的尺寸确定。

⑥钢筋笼制作安装：钢筋笼采用在岸上分节制作，孔口吊装准确定位后焊接成整体。钢筋笼制作采用箍筋成型法加工。钢筋笼采用吊机分段整节吊装放入钻孔中。吊入钢筋笼时须对准孔位，轻放慢移，防止碰撞孔壁而引起坍孔。钢筋笼运输及吊装时，笼内加设两根长杉木杆临时加固，焊接完下放时再予拆除，以防止钢筋笼在运输或吊装时变形。安装时在孔口上方安设钢筋笼固定架，使钢筋笼牢固定位，避免灌注混凝土时钢筋笼上浮。

⑦水下混凝土灌注：灌注桩身混凝土必须连续施工，每根桩的浇注时间按混凝土的初凝时间控制，灌注桩混凝土浇注充盈系数不小于1.1，也不大于1.3。混凝土最大水胶比0.38，混凝土塌落度宜为14~16cm。该工序是成桩的关键工序。在上道工序经检验合格后，要立即进行。

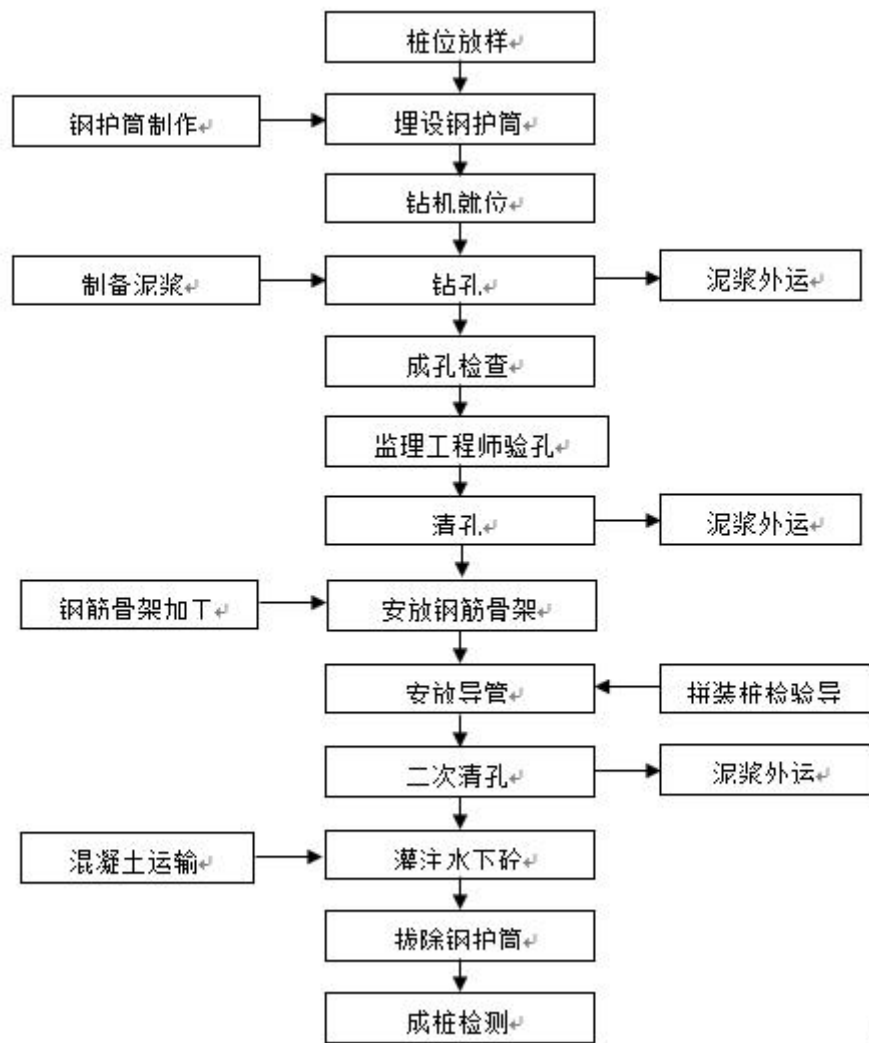


图 2.3-5 管桩施工流程图

2) 开挖穿越施工工艺

河流围堰开挖管沟法施工断面示意图见下图。

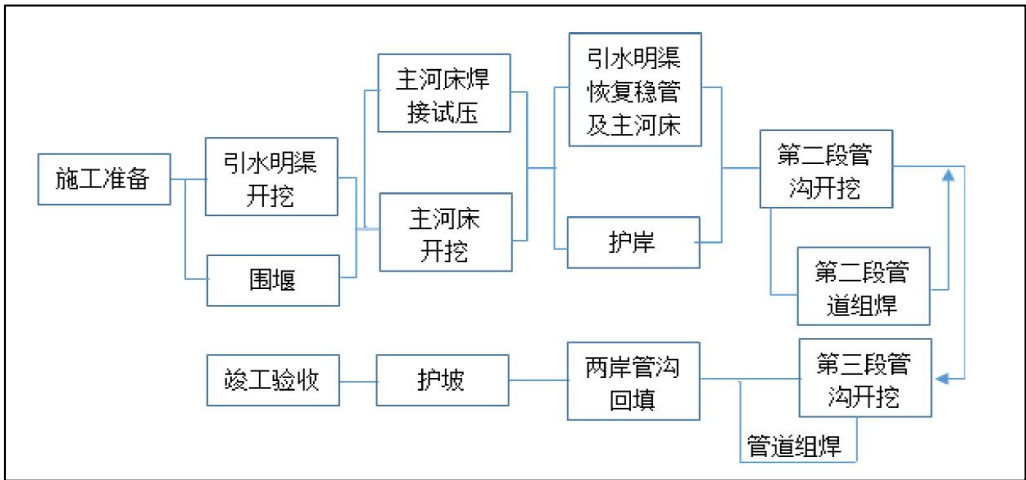


图 2.3-6 围堰导流开挖河流施工流程

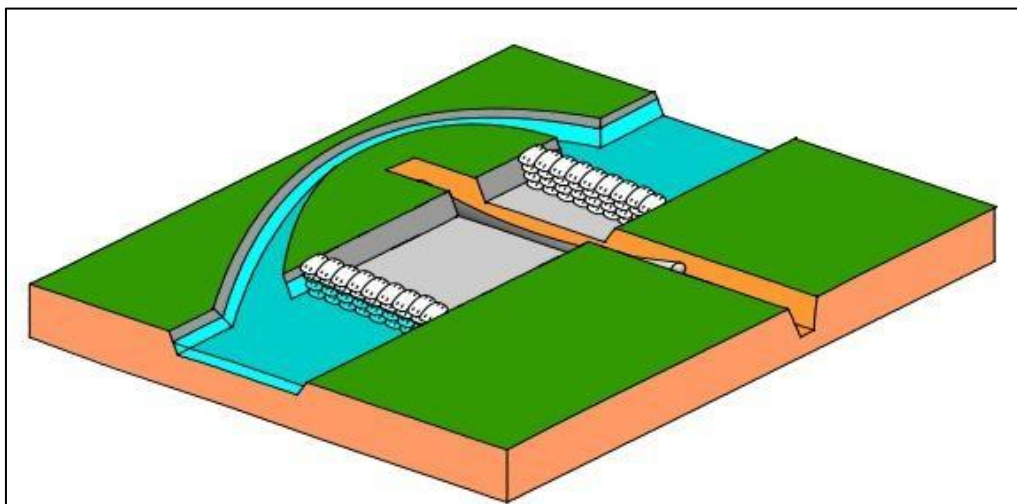


图 2.3-7 围堰导流开挖钩法施工断面示意图

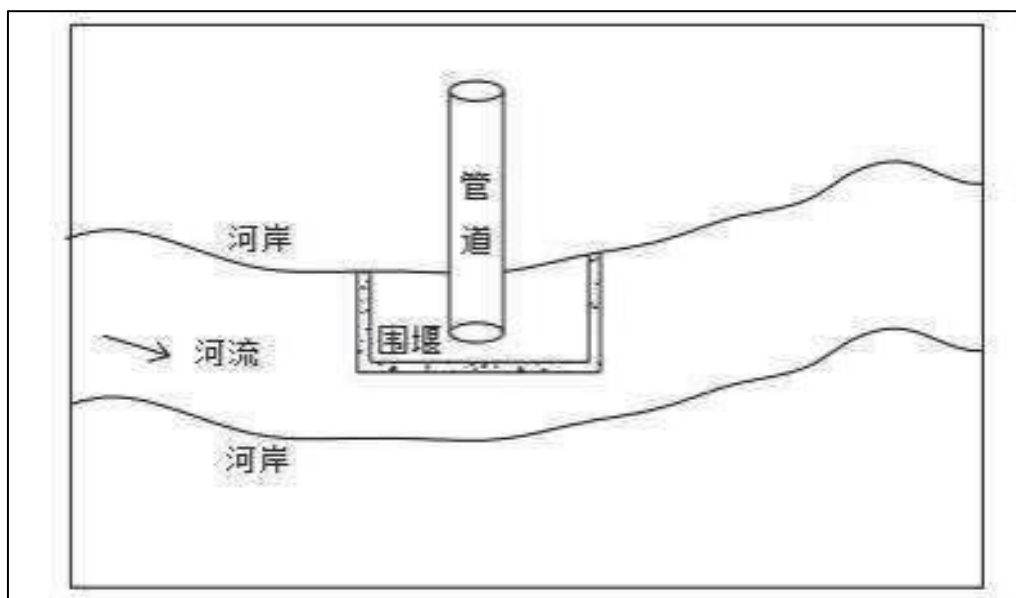


图 2.3-8 二次围堰开挖管沟法施工示意图

本工程穿越钟庙河、无名河等均采用大开挖方式。大开挖环境合理性分析如下：

①河床围堰施工法

项目河流属嘉陵江水系，河流流量受季节性影响较大。施工时避开洪水期，在枯水季节当年 10 月到来年 3 月间进行，用编织袋土石围堰将河流右岸半边河流截断，对堰体抽水、清淤后，在堰体内进行管沟开挖和管道敷设，待围堰内管道组装回填结束后，拆除围堰，进行另一边左岸围堰穿越施工。围堰所用堰体需用编织袋装土搭建，且堰体与河水接触部分需用彩塑布阻隔，以保证不影响河水的水质。

②河床管沟开挖

I河床堤坝

扫线依据规范规定及设计文件，河床内管顶埋置于基岩层面以下 1.2m，施工便道在开挖管沟的过程中形成，考虑到施工中有大型设备通过，施工便道毛坯形成后，采用挖掘机往复碾压。在沟壁靠施工便道一侧，采用编织袋装土砌筑挡土墙护壁，防止设备来回行走造成开挖土滑落或塌方，墙砌筑高度在 2~2.5m。

II管沟开挖

河道管沟预计采用 1 台挖掘机进行开挖，采取后退开挖方式。管沟沟底宽度 1-1.2m。

III穿越断面管道下沟

穿越段管沟经监理、EPC、验收完毕符合要求后方可进行下沟作业，下沟前先在沟底堆码 200mm 高装土编织袋。下沟吊装采用 2 台吊装设备同时进行。管道下沟后，用电火花检漏仪进行检漏，检漏电压 15kv，无漏点为合格。

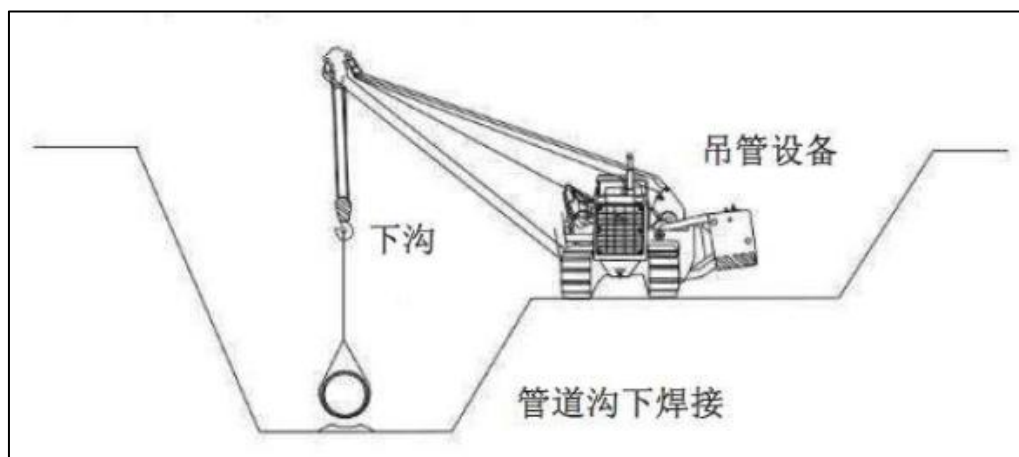


图 2.3-9 管道下沟铺设装置图

IV护岸砌筑、地貌恢复

按照施工图要求，采取相应的护坡、护岸措施，护坡宽度大于松动过的土壤宽度，护岸体边缘与原岸坡体衔接好；同时满足水流顺畅，无淘刷穿越管段的要求。两岸的护岸在完成穿越段管道的安装后，按照设计的护岸施工。管沟回填用原土回填至河床标高。并将主河槽内的围堰拆除、清理，恢复河道畅通。主河槽以外河床和堤坝恢复按设计要求执行。

项目通过大开挖方式穿越钟庙河、无名河等，开挖方式施工工艺简单、工期短。仅施工时对河道和环境有影响，完工后恢复原貌后，可消除影响。

大开挖方式对河流的影响主要为施工机械施工用油的跑冒滴漏等进入水体对所施工河流产生影响，并且由于地表开挖导致河底底泥外露，会导致施工河段暂时的悬浮物增高。由于采用大开挖方式穿越的水体一般较窄，开挖时间较短，一般不会超过3天。施工河段暂时增高的悬浮物主要产生于底泥开挖时的泥土，由于施工时一般在枯水期期间，因此施工河段的流速一般很小或静流，河流中产生的悬浮物一般会在短距离内沉降，不会对河流产生大范围的影响；因此，地表水体开挖时主要是防止施工机械用油的跑冒滴漏。

（12）公路穿越

1、公路穿越的施工方案

①管道穿越位置宜选在稳定的公路路基下，避开了石方区、高填方区、路堑和道路两侧为半挖半填的同坡向陡坡地段；

②管道穿越公路宜垂直交叉通过。必须斜交时，斜交角度大于 60° 。路基下面的管段不允许出现转角或进行平、竖面曲线敷设；

③对于乡村公路及机耕道穿越长度在10m及10m以下的穿越管段，采用整根管子穿过，中间不允许出现环形焊缝；

④套管穿越道路（村道、耕道）用钢筋混凝土套管保护，套管内宜采用细土进行填充，套管顶至路面埋深不小于1.2m；

⑤管道铺设绝缘滑块以保护管道外防腐层，并在穿越套管两端采用柔性材料进行端部密封；

⑥公路穿越段两侧设置管道公路穿越标志桩。

2、开挖加套管

机耕道、碎石路，为节省投资，加快施工进度，采用开挖沟埋穿越方式，并采用混凝土套管或盖板加以保护。有套管穿越公路时，套管顶地埋深 $\geq 1.2\text{m}$ ，套管应伸出公路边沟外2m。无套管穿越公路时，管顶的埋深 $\geq 1.2\text{m}$ ，盖板伸出路堤坡脚或边沟外缘不少于1m。盖板应采用钢筋混凝土盖板，套管应采用钢承口钢筋混凝土套管，套管规格为DRCPIII1200X2000GB/T11836~2009，套管内直径1.2m，壁厚150mm，为避免产生密闭空间，套管内均吹沙或注浆。穿越施工时，应设置警示标志，并设置专门人员指挥、引导交通。当采用开挖穿越时，应设置行车通道指向标志、减速标志和隔离标志；施工完毕后，做好路面恢复。

（13）施工作业带

作业带开拓必须能满足大型车辆和大型施工机械作业要求，本工程新建管道结合线路地形，本项目施工作业带宽度水田为10m、旱地为8m、林地为6m、果园为6m。石方段、有地方要求的规划区、林地、经济作物等特殊地段在保证施工手段展开的前提下，尽量减小作业带宽度。

管道施工前，应组织对施工作业带内植（作）物、林木等进行清点造册。施工作业带清理应在放线并办理好征（占）地手续后进行。

施工作业带清理、平整应遵循保护农田、果林、植被及配套设施，减少或防止产生水土流失的原则。清理和平整施工作业带时，应注意保护线路控制桩，如有损坏应立即补桩恢复。

施工作业带范围内，对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草、树木、构筑物等应适当清理，沟、坎应予平整，有积水的地势低洼地段应排水填平。

施工扫线：严格按照批复范围先用RTK测量放线，标记出施工控制带，清点控制带范围内的植被特点；对于影响施工机具通行的作业带内石块、杂草进行适当清理、平整，不得将清除的杂草、树木、弃土堆积至施工控制带以外。

对于作业带内较大树木尽量采取优化避让措施，在满足施工的前提下，尽可能少清除作业带内植被，特别是高大乔木；局部地带采取弹性敷设管道小弧度绕行的方式，尽可能多保留原有生态作物，减少对地面的扰动。

按有关法规对管道施工作业带只进行临时性使用土地，施工完毕后立即还耕复种，并恢复原地貌、地面。本工程管道的施工方式断面如下图所示：

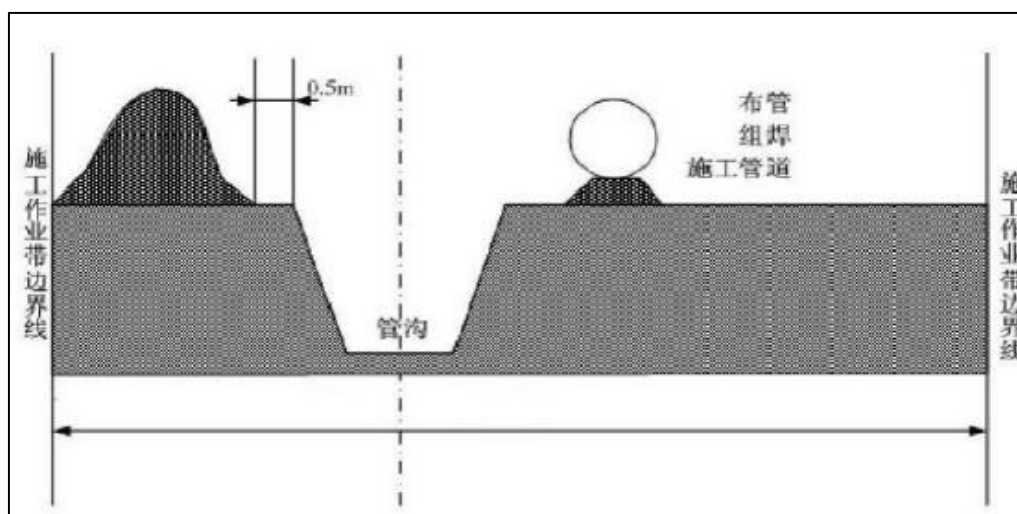


图 2.3-10 管道施工方式断面示意图

（14）管沟回填与水土保持

1、管道下沟后及时进行管沟回填措施要求。

①管沟回填前宜将阴极保护测试线焊好并引出，待管沟回填后安装测试桩。管道穿越地下电缆、管道、构筑物处的保护处理，在管沟回填前按设计的要求配合管沟回填施工。

②回填前，如管沟内有积水，排除并立即回填。地下水位较高时，如沟内积水无法完全排除，制定保证管道埋深的稳管措施。

③下沟管道的端部，预留出 50 倍管径且不小于 30m 管段暂不回填。

④管沟回填土高出地面 300mm 以上，用来弥补土层沉降的需要。覆土要与管沟中心线一致，其宽度为管沟上开口宽度，并做成弧形；根据水土保持需要，可不设置回填土余高，但是回填土夯实，避免土层沉降后形成沟槽。沿线施工时破坏的挡水墙、田埂、排水沟、便道等地面设施回填后按原貌恢复。

⑤对于回填后可能遭受洪水冲刷或浸泡的管沟，根据设计要求采取分层压实回填、引流或压沙袋等防冲刷和防管道漂浮的措施。

2、水工保护措施

水工保护措施在保护管线的同时也将充分发挥着水土保持的功能。如截排水沟、护坡、挡土墙、护岸、地下防冲墙等措施；水土保持是开发建设项目责任范围内为防止水土流失而采取拦渣、护坡、土地整治、防洪、防风固沙、绿化等防治措施，水工保护和水土保持两者之间存在必然的联系。

3、表层土堆存及保护措施

①管道走向位置已避开了较大的滑坡或可能产生泥石流区，但由于该区域地质条件复杂，在地形陡峭、坡积层较薄区段，施工破坏地表结构稳定后可能会在暴雨条件下形成表层土滑移，需根据具体地质情况采取相应工程技术稳管措施，如修筑挡土墙，截、排水沟等。

②严格遵守操作规程在建设管道和设施的地方，应执行分层开挖的操作制度，即表层土与底层土分开堆放。管沟填埋时，也应分层回填，即底土回填在下，表土回填在上。回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。

（15）基本农田穿越

项目在基本农田施工过程中先剥离临时占用土地的表层土壤，并就近存放。管道铺设深沟开挖的土料，堆放在深沟两侧，外侧有边坡的采取纤维土袋临时挡护措施。施工结束后及时用于回填覆土，建设期剥离表土采用纤维土袋临时挡护，结合撒播草籽临时植物防护。在施工期的临时防护中，由于地上松散土堆积很厚，而且尘土飞扬，造成环境污染。雨季来临，地表径流对松散土的冲刷加大工程区域水土流失。为降低扬尘以及周边环境的污染，提高环境的质量，为改善工程区施工条件和减少水土流失。

2.3.2 试采期产排污分析

2.3.2.1 试采期试采站工艺流程及产污环节

本工程新建试采场站一座，站场内包括设置工艺装置区、采出水罐区、辅助生产区和放空区及各类阀门，不新增占地。

铁北 1 侧井口产物（30~40℃、70MPa）井口组合装置撬除砂后，进入水套加热炉进行加热节流至 4.8MPa 左右进行气液分离，气相进入分子筛脱水撬进行脱水处理，再经新建站外管线外输至毛-达线已建阀室，液相进入水罐车拉外运，站内放空气经闪蒸分离撬处理后去放空立管直接放空。

铁北 1 侧井试采站内装置、站内管道事故及检修放空废气经场站内放空立管高空燃烧后排放，天然气放空前，应事先及时通知站场附近居民，根据《放空工艺操作规范》，放空管周围 50m 范围内不得有人员靠近。

工艺流程及产污环节见下图。

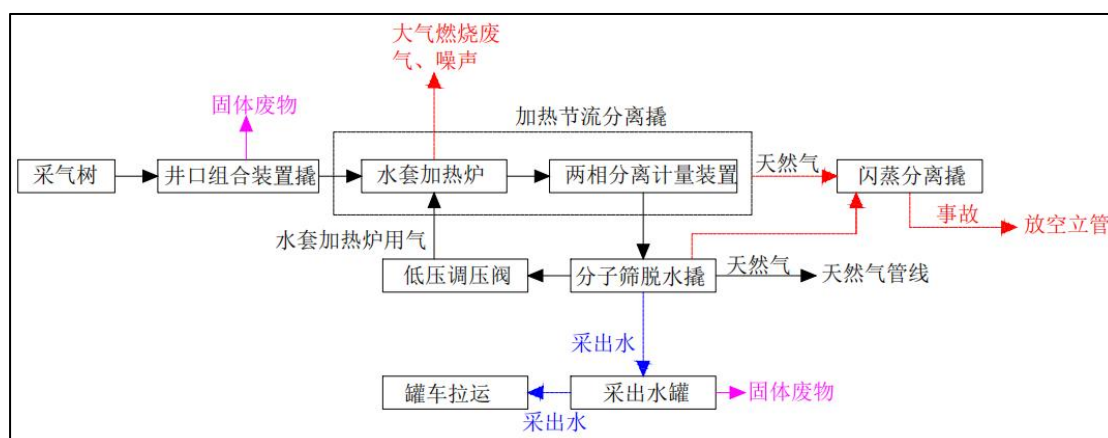


图 2.3-11 试采期工艺流程及产污环节图

井口组合装置撬：井口流体先后进入井口组合装置撬、加热节流分离、分子筛脱水撬进行处理。即流体经井口组合装置撬中的捕屑器除砂、节流管汇节流后，

进入加热节流分离撬中的水套炉加热。

水套加热炉：水套加热炉是以水为热载体给天然气间接加热的一种炉具，将天然气进行加热并控制其温度波动在一定范围内，以便进行下一步操作。本项目水套加热炉以站内自产的天然气作为燃料，常压下运行，炉内工质水在密闭的炉体内进行换热，被加热介质通过热传导来提升温度，能够有效防止站场水合物的形成。

分子筛脱水撬：分子筛脱水撬处理气量为 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力 6.3MPa；满足本项目需要。

分子筛脱水撬为闭式循环加热再生吸附式，撬内设置有双塔，一塔工作、一塔再生；撬块设有 PLC 控制器，能自动控制分子筛再生过程。主要监控内容如下：加热器出口温度与加热器开关联锁，当加热器出口温度低于低温设定值时开启加热器，当温度高于高温设定值时关闭加热器；将风冷器出口温度与风冷器开关联锁，当风冷器出口温度高于高温设定值时开启风冷器，当温度低于低温设定值时关闭风冷器。

闪蒸分离撬：用作放空分液罐，对站内放空气进行缓冲、气液分离处理。

产污环节：

废气：①水套加热炉以天然气为燃料，会产生燃烧废气；②设备开停机、检修等非正常工况下排放的天然气放空废气；③运行过程中站场内各设备阀门处会产生少量逸散的非甲烷总烃，以无组织形式进入大气环境。

废水：①分子筛脱水撬分离出的天然气中的气田采出水；②生活污水。

噪声：设施设备运行噪声。

固废：①井口除砂器废渣；②管线清管/检修废渣；③废分子筛；④生活垃圾等。

铁北 1 侧井试采站不涉及钻井工程，站内主要设置工艺装置区、采出水罐区、辅助生产区和放空区及各类阀门。

2.3.2.2 集输管线试采期工艺流程及产污环节

本项目集输管道输送，管道质量都经过严格把控，正常情况下不产生噪声和“三废”。工艺流程为将分子筛脱水撬脱水后的铁北 1 侧井原料气输至 3#阀室。

运营期正常工况下无噪声及“三废”产生。管道检修等非正常工况或事故条件下，采用放空管燃烧处理后15m高排气筒排入大气环境。

产污环节：

废气：检修等非正常工况下排放的天然气放空燃烧废气，主要污染物为颗粒物、氮氧化物。

固废：检修废渣。

2.3.3 退役期产排污分析

2.3.3.1 试采站退役期工艺流程及产污环节

本工程试采期两年，试采结束后若产气性较好，则转为生产井，纳入区块环评；若产气性不好，试采结束后则拆除相关设备，将井站井口用水泥封固，井口之外区域恢复土地原有性质。同时，随着开采的不断进行，其储气量不断下降，最终井站进入退役期，致使本项目站场进入退役期，当开采接近尾声时，各种机械设备将停止使用，与项目相关的气田开发工作人员将陆续撤离气田区域，由工程带来的大气污染物、生活废水、噪声及固体废物等对环境的影响将会消失，退役后的相关设施设备视区块工作部署安排留作他用或拆除。退役期工艺流程如下：

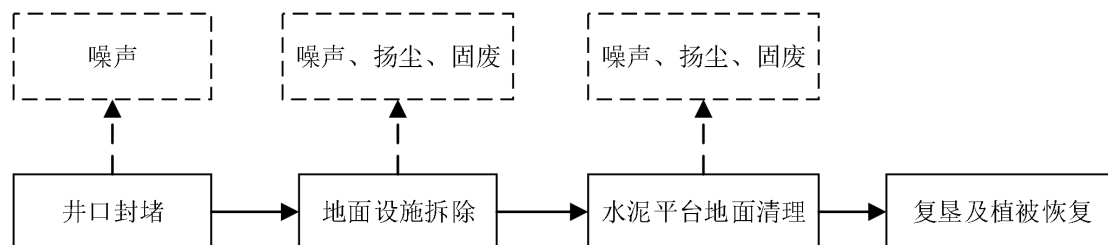


图 2.3-12 站场退役期工艺流程及产污节点图

2.3.3.2 集输管线退役期工艺流程及产污环节

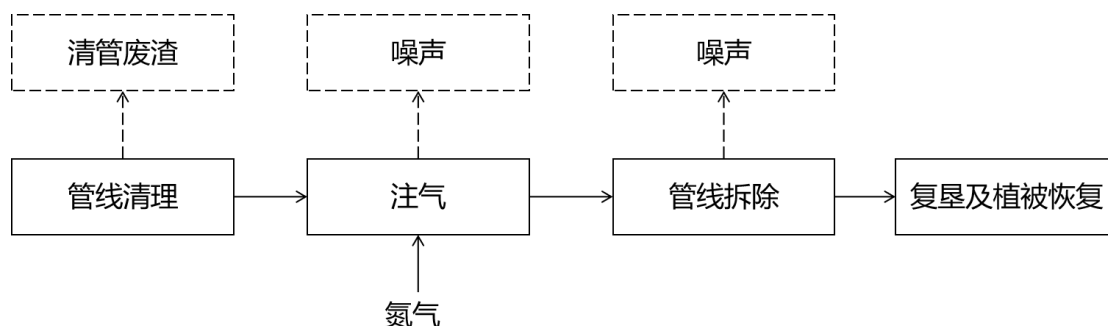


图 2.3-13 管线退役期工艺流程及产污节点图

1、管道清理

停运废弃天然气长输管道的报废处置首先应进行管道残留物清理，待残留物清理完成后方可进行管道报废处置，主要包括物理清理化学清洗及残留物浓度评

估等方面，考虑天然气管道的介质对环境影响较小，且较易清理，因此采用氮气吹扫和清管器清理组合方式即可。

2、管道封存

管道封存作为废弃管道报废处置最常用的方式，主要分为注气封存和注浆封存两种方式。

部分停运废弃管道位于人烟稀少地段，管道拆除后利用价值不高且经济性较差，管道注浆成本相对较高且必要性不大，故采取注气体后封堵并就地废弃的处理措施。所注气体通常采用惰性气体氮气。参照建成暂缓投运管道封存要求，保持管道内微正压即可，通常注气封存压力为 0.12MPa，注气封存时在管道末端配备水露点分析仪，填充后排出气体水露点值不高于 0 为合格。通常选择场地平整开阔且地势较低的一侧作为注气点，地势较高的一侧作为出气点，两侧管端均焊接盲板或封头盲板或封头材质基本与管道保持相同的腐蚀寿命。为减小封堵措施失效后雨水进入管道造成的生态环境影响，一般要求进行分段隔离封存，单段封存长度不超过 2km。

2.4 污染源强核算

2.4.1 施工期污染源强分析

2.4.1.1 试采站

1、废气

铁北 1 侧井试采站建设期间废气污染物主要为施工扬尘、施工机械和运输车辆尾气、站内管道补焊烟尘、站内管道吹扫氮气。

(1) 施工扬尘

施工扬尘主要为设备运输车辆运输过程及设备基础开挖过程产生，本项目依托钻井工程已有进场道路及乡村道路进行运输，车辆运输扬尘量较少；施工过程中产生扬尘，本项目开挖及填方量小，扬尘产生量小，开挖过程采用人工进行洒水抑尘，施工过程每 1~2h 进行一次洒水，对环境影响较小。

(2) 施工机械和车辆尾气

施工期间，来自施工机械排放的废气和各种车辆排放的汽车尾气，主要污染物为 NO_x、CO 及 THC 等。在施工期间施工单位应定期对施工设备进行维护，保证其在最佳状态下运行，以提高燃料（柴油、汽油等）的利用率，同时应尽量

选用清洁燃料。由于施工机械废气属间断性无组织排放，特点是排放量小，加之施工场地开阔，扩散条件良好，因此施工机械废气能达标排放。同时，在施工期内应多加注意施工设备的维护，使其能够正常地运行，提高设备燃料的利用率。

（3）焊接烟尘

试采站内设备、管道组装大多采用螺纹连接，仅部分需要采取点焊和补焊工艺。焊接过程会产生少量的焊接烟尘，本项目站场设备少、管线短，焊接量小，且焊接过程位于开阔地带，有利于废气扩散，对站场所在地的大气环境影响较小。

（4）站内管道吹扫氮气

站内设备、管道安装完毕、焊缝无损检验合格后，对系统进行吹扫，站内管道吹扫介质为氮气，根据建设提供资料，氮气使用量约 50m³，氮气为空气组分，直接排放进入大气环境。

（5）防腐漆挥发废气

本项目站内地面管道和设备外防腐采用环氧底漆+氟碳面漆防腐。站内公称直径 DN≥50 的埋地管道采用三层 PE 加强级防腐，其余管道采用无溶剂液体环氧+聚乙烯胶粘带特加强级防腐层。

本项目站内埋地管道采用三层 PE 防腐，现场不会使用油漆防腐。仅站内地面管道和设备外防腐采用环氧底漆+氟碳面漆防腐，刷漆过程中油漆会挥发产生 VOCs 废气，本项目使用的油漆量较少，用量不超过 25L。本项目站内面积小，相对应的施工期较短，且具有间歇、短暂性排放的特性，随着施工活动的结束而结束，且刷漆过程在野外露天工作环境，污染物扩散条件较好，对周围环境影响较小。

2、废水

施工期对地表水环境的影响主要是施工人员生活污水、管道试压废水及设备冲洗废水，生活污水污染物以 BOD₅、COD、氨氮、SS 为主，试压用水为清洁水，设备冲洗废水和试压废水污染物以 SS 为主。

（1）生活污水

施工人员生活依托周边农户，不设野外施工营地，施工人员生活污水利用既有设施处理。

施工人员产生的生活污水主要为冲洗厕所和日常洗浴产生的废水，主要污染

物为 SS、COD、动植物油、氨氮等。施工人员按 20 人计，根据来源于四川省人民政府关于印发《四川省用水定额》的通知（川府函〔2021〕8 号）中生活用水 130L/人·d，计，生活污水用水量为 2.6m³/d，生活污水产生系数 80%，则施工期生活污水排放总量约 2.08m³/d，本工程施工期 1 个月（30 天），合计产生生活污水约 62.4m³。

生活污水中的主要污染物及其浓度一般为 COD：400mg/L、NH₃-N：30mg/L、SS：250mg/L、BOD₅：200mg/L。

建设项目施工阶段的主要水污染物及其产生量见表 2.4-1。

表 2.4-1 铁北 1 侧井试采站施工期生活污水污染物产生量

序号	废水种类	产生量（m ³ /d）	污染物	产生浓度（mg/L）	产生量（kg/d）
1	生活污水	2.08m ³ /d	COD	400	0.8320
			BOD ₅	200	0.4160
			氨氮	30	0.0624
			SS	250	0.5200

（2）试压废水

站内管道试压前，采用氮气将管道内杂质全部清除完毕，管线吹扫合格标准为：以开口端不再排出杂物为合格。

管道采用洁净无腐蚀性的清洁水进行管道试压，用水量一般为充满整个管道容积的 1.2 倍，站内管道试压废水产生总量约 1.5m³，污染物 SS 浓度按 70mg/L 计，则 SS 产生量为 0.105kg。试压用水为洁净水，试压废水经管道出水口排入沉淀池（2m³），经沉淀后回用于场地施工机械洒水降尘，不外排。

3、噪声

施工期噪声主要来源于机械设备和运输车辆噪声，参考《噪声与振动控制工程手册》《环境噪声与振动控制工程设计导则》，施工阶段的主要产噪机械设备、运输车辆及其声功率级见表 2.4-2。

表 2.4-2 施工期主要噪声源及其声级值

声源	数量	距离/m	声压级/dB（A）	运行方式	运行时间（h）	作业范围
装载机	1	5	90	间歇	间断，<2	试采站内
推土机	1	5	85	间歇	间断，<2	
挖掘机	1	5	80	间歇	间断，<2	
重型碾压机	1	5	85	间歇	间断，<2	
电锯	2	5	90	间歇	间断，<2	

载重汽车	2	5	90	间歇	间断, <2	
电焊机	1	5	83	间歇	间断, <2	

根据《噪声与振动控制工程手册》，施工机械设备在工作中产生的噪声经过一定的距离（5~10m）传播后，其噪声强度会衰减 13-26dB（A）。本项目施工机械尽量布置在场地中部，尽可能远离居民点，站场施工仅在昼间进行，载重车辆途经居民点时，降低车速，禁止鸣笛，施工期噪声对居民影响较小。

4、固体废弃物

本项目试采站场施工期间产生的固体废物主要有：施工人员生活垃圾、施工废料（含站内吹扫废渣），施工期间无危废产生。

①生活垃圾

本项目站场施工高峰期施工人员约为 20 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，站场计划 1 个月，施工期生活垃圾产生量约 0.3t，依托租用房屋已有生活垃圾收集措施收集后，最终由市政环卫部门统一清运处置。

②施工废料（含站内管道吹扫废渣）

本项目站场工程施工过程施工废料主要包括试采站建设时的废包装材料、废焊条、站内管道补焊废料，站内管道吹扫所产生的少量铁屑、粉尘，以及施工过程中产生的废金属等。可以回收利用的部分（废包装材料、废金属等）优先回收利用，不能利用的（管道吹扫废渣等）收集后及时清运至周边合法建筑渣场处置。项目施工过程中产生的施工废料量约 5kg。

③开挖土石方

本项目试采站依托铁北 1 井平台建设，不涉及产生土石方。

④防腐刷漆废物

本项目站内埋地管道采用三层 PE 防腐，现场不会使用油漆防腐。仅站内地面管道和设备外防腐采用环氧底漆+氟碳面漆防腐。刷漆产生的废漆桶、沾染油漆的刷子、手套均属于危险废物，由于施工量较小，施工期间不暂存在施工场地内，施工区不设危险废物暂存间，施工结束后暂存于普光天然气净化厂危险废物库房内，后交由有危险废物处理资质的单位处置。类比同类天然气集输管线项目，防腐刷漆废物产生量大概为 0.01t。

5、生态影响

拟建项目试采工程对生态环境的主要影响因素包括场地基础开挖、土石方回填、构筑物建设等活动对土地的扰动作用。通常说来，生态影响效果主要包括改变土地利用性质、造成水土流失等。

①土地利用性质改变

本项目为新建，试采期涉及工艺装置区、放空区等临时占地。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，即农用地变为工业用地等。本项目输气管道新增临时占地用地类型主要为水田、旱地、林地等，短期内改变土地利用性质，工程结束后即对临时占用的土地进行恢复，对当地土地资源的影响较小。对于工程的占地，建设方应按国家相关法律法规办理临时用地手续。

②土壤侵蚀

在设备基础填方、试采站平整过程，将造成地面裸露，形成水土流失，导致地表原有植被破坏。本项目在设备安装完毕后及时进行场站内道路硬化和绿化，减少场站施工区水土流失。

2.4.1.2 集输管线工程

1、生态环境

本项目管道施工的主要环境影响表现为管道施工过程中管线周围的植被破坏以及穿越乡村公路时开挖管沟并回填，造成周围植被破坏、土壤扰动、土壤结构改变、地面裸露，短期内加深水土流失、破坏生境。

2、废气

(1) 施工扬尘

本项目管线施工期的大气污染物主要是扬尘，包括施工作业区扬尘和车辆运输扬尘。

①施工作业区扬尘

拟建项目施工期产生扬尘的作业主要为管沟开挖及土方堆放。在干燥的天气下，容易产生扬尘，对周围大气环境产生一定影响。根据管线走向，部分管段施工靠近人口较密集的地区，管道开挖扬尘将对周围敏感点造成一定影响。施工阶段扬尘的一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。

为减少扬尘的产生量及其浓度，在施工过程中，施工单位应采取定期洒水、设置临时围挡、临时堆放土石方表面覆盖篷布等措施。同时，项目在施工过程中还应严格施工扬尘监管，严格落实“六必须、六不准”管控要求。

②车辆运输扬尘

运输车辆必须严加管理，采取用篷布遮盖或罐装等措施，防止散落和飞扬，同时严格道路扬尘治理，严格查处抛洒滴漏、带泥行驶，穿越点施工场地进出口设置车辆冲洗设施，并在施工场地采用人工洒水等措施。综上，通过采取上述措施后，管线施工过程中产生的扬尘对大气环境影响较小。

(2) 施工机械、车辆尾气

本项目管线采用柴油车辆运输材料，施工作业带主要采用机械开挖方式进行施工，仅在穿越已有管线或施工机械难以到达的地段使用人工施工，在机械施工过程及车辆运输过程中，将有少量的柴油燃烧废气产生，主要污染物有 NO_x 、CO 等。施工单位应加强对机械、车辆的维护，选用优质清洁燃料。由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于废气的扩散。同时废气污染源具有间断和流动性，因此对局部地区周围环境影响较小。由于施工时间短，施工废气产生量很少，加之当地大气扩散条件良好，施工废气不会对周边大气环境造成影响。

(3) 焊接烟气

本项目集输管道在组装时可能部分管道需要进行补焊过程中会产生焊接烟尘。由于本项目的焊接量很小，且焊接烟尘的排放具有分散、间断排放和排放量小的特点，故焊接烟尘对周围环境空气质量影响较小。

(4) 置换氮气

本项目集输管道下沟后用氮气进行清管，吹扫出管道内多余机械杂质；管道用洁净水试压后，用氮气吹扫出多余水分，用气量约 560m^3 ；管道正式运行前，需用干燥氮气进行置换空气工作，以保证安全。

(5) 防腐漆挥发废气

本项目输气管道采用三层 PE 防腐，现场不会使用油漆防腐。不会产生防腐漆挥发废气。

3、废水

(1) 生活污水

施工人员生活依托周边农户，不设野外施工营地，施工人员生活污水利用既有设施处理。

施工人员产生的生活污水主要为冲洗厕所和日常洗浴产生的废水，主要污染物为 SS、COD、动植物油、氨氮等。施工人员按 20 人计，根据四川省人民政府关于印发《四川省用水定额》的通知（川府函〔2021〕8 号）中生活用水 130L/人·d，计，生活污水用水量为 2.6m³/d，生活污水产生系数 80%，则施工期生活污水排放总量约 2.08m³/d，本工程施工期 2 个月（60 天），合计产生生活污水约 124.8m³。生活污水中的主要污染物及其浓度一般为 COD：400mg/L、NH₃-N：30mg/L、SS：250mg/L、BOD₅：200mg/L。

建设项目施工阶段的主要水污染物及其产生量见表 2.4-3。

表 2.4-3 集输管线施工期生活污水污染物产生量

序号	废水种类	产生量（m ³ /d）	污染物	产生浓度（mg/L）	产生量（kg/d）
1	生活污水	2.08m ³ /d	COD	400	0.8320
			BOD ₅	200	0.4160
			氨氮	30	0.0624
			SS	250	0.5200

（2）试压清管废水

集输管道试压前，采用氮气将管道内杂质全部清除完毕，管线吹扫合格标准为：以开口端不再排出杂物为合格。

本项目管道试压使用洁净水，且采取分段试压的方式进行，类比同类天然气集输管线项目，每 0.1km 管线产生的试压废水约 0.2m³，本项目管线长度为 4.8km，则试压废水产生量约为 9.6m³，污染物 SS 浓 70mg/L 计，则 SS 产生量为 0.672kg。水中的主要污染物为管线敷设时掉的少量泥沙，由于在试压前已经过吹扫处理，试压废水中所含污染物主要是机械杂质、泥沙等，SS 浓度较低，由于污染物相对简单，试压用水为洁净水，清管废水（包含氮气扫水余水）经管道出水口排入沉淀池，沉淀池位置和容积根据施工现场管道分段情况决定，清管废水经沉淀后回用于施工场地洒水降尘及施工机械、车辆冲洗，不外排。

（3）施工机械、车辆冲洗废水

集输管线施工作业带、堆管场等区域均为未硬化地面，且地表穿越两侧场地泥土含水量高，如遇下雨等天气，施工机械和运输车辆可能会携带泥浆上路，因此，本报告要求集输管道施工机械、车辆每日施工结束后需进行冲洗（如遇下雨

等天气可加大冲洗频次或停止施工)。集输管线施工期间平均每天需要冲洗的各种施工运输车辆和流动机械共约5辆(台),每次每辆(台)平均冲洗废水量约为 0.25m^3 ,每日集中在施工结束后冲洗1次,冲洗废水量约 $1.25\text{m}^3/\text{d}$ 。本工程施工期2个月(60天),合计产生冲洗废水约 75m^3 。废水中主要污染物SS、石油类浓度按 500mg/L 、 100mg/L ,计,则SS产生量为 0.625kg/d ,石油类产生量为 0.125kg/d 。施工冲洗废水采用隔油沉砂池收集处理后回用于集输管线施工作业区洒水降尘及车辆设备冲洗,不外排。隔油沉砂池位置和容积根据施工现场实际情况确定。

(4) 含泥浆废水

本项目桁架穿越钟庙河建设跨河支墩,施工采用钻孔灌注桩基础,灌注出浆排入泥浆罐进行土石的沉淀,沉淀后的泥浆循环利用,沉淀下来土石即为钻渣,需要定期清理。在钻进过程中,钻渣与泥浆混合物从孔内被沙石泵吸出,经过过滤除去颗粒较大的钻渣或中、细砂颗粒后流入排浆槽内,从排浆槽流入泥浆罐中,通过泥浆罐对泥浆进行自然沉淀后,经泥浆罐与储浆池的连接口流入储浆池,再从储浆池利用泥浆泵送入泥浆旋流器中,滤掉特细的粉细砂颗粒,然后返回孔内,循环利用,不外排。

管道在穿越沟渠时项目顶管施工及涉水围堰施工过程中会产生少量泥浆废水,其主要污染物为SS,由泵抽出,泵入在沟渠穿越点附近设置的简易沉淀池,沉淀处理后回用于施工作业带洒水降尘,及车辆设备冲洗,不外排。

3、噪声

站场建设的噪声主要是推土机、电焊机、载重汽车等运行中产生的,工程量小、时间短,噪声源强小,夜间不施工,对环境影响小。项目集输管道工程管材的运输、管沟开挖等施工过程中,因使用各种机械工具和车辆而产生噪声污染,其排放强度根据装卸、运输的车辆和工具的型号不同有所不同,具有间断性和暂时性。

表 2.4-4 施工期管线施工主要噪声源及其声级值

声源	数量	距离/m	声压级/dB(A)	运行方式	运行时间(h)	作业范围
挖掘机	1	5	80	间歇	间断, <2	管线施工
推土机	1	5	80	间歇	间断, <2	
电焊机	1	5	86	间歇	间断, <2	

吊管机	5	5	83	间歇	间断, <2
载重汽车	5	5	84	间歇	间断, <2
柴油发电机	1	5	85	间歇	间断, <2
切割机	5	5	88	间歇	间断, <2

根据《噪声与振动控制工程手册》，施工机械设备在工作中产生的噪声经过一定的距离（5~10m）传播后，其噪声强度会衰减 13-26dB（A）。本项目施工机械尽量布置在场地中部，尽可能远离居民点，管线施工仅在昼间进行，载重车辆途经居民点时，降低车速，禁止鸣笛，施工期噪声对居民影响较小。

4、固体废物

本项目集输管线施工期间产生的固体废物主要有：施工人员生活垃圾、施工废料（含管道吹扫废渣）、开挖土石方和建筑废渣。

（1）开挖土石方

本项目集输管线开挖土石方量共 21700m³，回填 17360m³，余方 4340m³ 为穿越水泥路挖出的混凝土块属于建筑废渣，挖出后就近堆放在管沟两侧，施工完毕后及时清运到政府指定的建筑垃圾填埋场处理。

（2）施工废料（含管道吹扫废渣）

施工废料主要包括补焊作业中产生的废焊条、焊渣，施工过程中产生的废包装材料，输气管道吹扫所产生的少量铁屑、粉尘等。本项目管道防腐均在厂家预制完成，管道施工现场无防腐废料产生。施工废料中能回收利用的部分（废包装材料等）优先回收利用，不能回收利用部分（吹扫废渣）收集后清运至周边合法建筑渣场处置。施工废料按安装 100 米管道产生垃圾 2.5kg 计，施工废料产生量约为 120kg。

（3）生活垃圾

本项目集输管线施工高峰期施工人员约为 20 人，生活垃圾产生量 0.5kg/人·d 计，集输管线计划施工 60 天，施工期生活垃圾产生量约 0.6t，依托周边农户已有生活垃圾收集措施收集后，最终由市政环卫部门统一清运处置。

（4）跨河支墩施工钻渣（泥浆）

灌桩出浆排入泥浆罐进行土石沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，沉淀下来土石即为钻渣，需要定期清理。在钻进过程中，钻渣与泥浆混合物从孔内被沙石泵吸出，经过过滤除去颗粒较大的钻渣或中、细砂颗粒后流入排浆槽内，从排浆槽

流入泥浆罐中，通过泥浆罐对泥浆进行自然沉淀后，经泥浆罐与储浆池的连接口流入储浆池，再从储浆池利用泥浆泵送入泥浆旋流器中，滤掉特细的粉细砂颗粒，然后返回孔内，循环利用。

本评价要求支墩钻渣不得随意堆弃于河流河床范围内，对含水率较高的桩基钻渣通过弃渣泥浆罐排水和蒸发实现固化，自然施工结束后废弃泥浆经干化后委外手续齐全且有处理能力的建材公司综合利用。

（5）顶管施工废泥浆

管道穿越国道采用顶管方式穿越。顶管施工过程中所用泥浆主要用来减少顶进过程管壁与土体之间的摩擦力，并填充流失的土体，减少土体变形、沉降和隔水。泥浆产品主要由膨润土加水勾兑而成，为保证泥浆性能，根据不同的地质会加入少量的添加剂（碳酸钠）。项目顶管施工场地内设置泥浆罐，施工过程中返回的泥浆在泥浆罐内循环使用，最后废弃的少量泥浆在施工作业带内自然施工结束后废弃泥浆经干化后委外手续齐全且有处理能力的建材公司综合利用。泥浆罐容积和位置根据施工现场实际情况确定，需确保泥浆罐有足够容积容纳废泥浆，并采取相应防渗措施，严禁废泥浆外排。

（6）冲洗废水浮油

本项目施工车辆、设备冲洗废水中含有油类，废水经隔油沉砂池收集处理。施工期内上述废水经处理后产生少量浮油，施工区不设危险废物暂存间，施工结束后暂存于普光天然气净化厂危险废物库房内，后交由有危险废物处理资质的单位处置。

（7）建筑废渣（余方）

本项目穿越水泥路、公路、省道挖出的混凝土块属于建筑废渣，产生量约为4340m³，挖出后就近堆放在管沟两侧，施工完毕后及时清运到政府指定的建筑垃圾填埋场处理。

5、生态环境

本项目管道施工的主要环境影响表现为管道施工过程中管线周围的植被破坏以及穿越公路、省道、沟渠时开挖管沟并回填，造成周围植被破坏、土壤扰动、土壤结构改变、地面裸露，短期内加深水土流失、破坏生境。

2.4.1.3 施工期“三废”汇总表

综上所述，本项目施工期污染物产生量及排放情况与生态影响见表 2.4-5。

表 2.4-5 本项目施工期试采站正常工况下“三废”及生态影响汇总表

施工阶段	环境要素	污染物产生工序	主要污染物	产生量	污染防治措施	处理后排放量	排放去向
场站建设	废气	施工扬尘	颗粒物	少量	洒水降尘、设置围挡等	少量	大气
		施工机械、车辆尾气	CO、NO _x	少量	加强设备车辆维护管理，选用清洁燃料	少量	大气
		焊接烟气	烟尘	少量	在开阔地带施工	少量	大气
		吹扫氮气	氮气	50m ³ /施工期	/	50m ³ /施工期	大气
		防腐漆挥发废气	VOCs	少量	在开阔地带施工	少量	大气
	废水	生活污水	COD、BOD ₅ 、氨氮、SS	62.4m ³ /施工期	依托租住房屋已有生活污水处理系统处置	62.4m ³ /施工期	不外排
		试压清管废水	SS	1.5m ³ /施工期	站场管道试压废水经管道出水口排入沉淀池（2m ³ ），经沉淀后回用于站场施工机械洒水降尘，不外排。	1.5m ³ /施工期	不外排
	噪声	施工机械、车辆、运行噪声	噪声	80-90dB（A）	降低车速、禁止鸣笛、昼间施工、合理布局	80-90dB（A）	声环境
	固体废物	开挖土石方	土方、石方	0	本项目试采站依托铁北1井平台建设，不涉及产生土石方	0	回填
		施工废料（含吹扫废渣）	废包装物、补焊废料、吹扫废渣等	5kg/施工期	优先回收利用，不能回收利用的收集后清运到周边合法建筑垃圾填埋场处置	5kg/施工期	/
		生活垃圾	生活垃圾	0.3t/施工期	环卫部门清运	0.3t/施工期	/
		试采站防腐	防腐刷漆废物	0.1t/施工期	施工期间不暂存在施工场地内，施工区不设危险废物暂存间，施工结束后暂存于普光天然气净化厂危险废物库房内，后交由有危险废物处理资质的单位处置	0.1t/施工期	/

表 2.4-6 本项目施工期输气管道正常工况下“三废”及生态影响汇总表

施工阶段	环境要素	污染物产生工序	主要污染物	产生量	污染防治措施	处理后排放量	排放去向
集输管线	废气	施工扬尘	颗粒物	少量	洒水降尘、设置围挡等	少量	大气
		施工机械、车辆尾气	CO、NO _x	少量	加强设备车辆维护管理，选用清洁燃料	少量	大气
		焊接烟气	烟尘	少量	在开阔地带施工	少量	大气
		吹扫氮气	氮气	560m ³ /施工期	/	560m ³ /施工期	大气
		防腐漆挥发废气	VOCs	0	本项目输气管道采用三层 PE 防腐，现场不会使用油漆防腐。不会产生防腐漆挥发废气	0	/
	废水	生活污水	COD、BOD ₅ 、氨氮、SS	124.8m ³ /施工期	依托租住房屋已有生活污水处理系统处置	124.8m ³ /施工期	不外排
		试压清管废水	SS	9.6m ³ /施工期	输气管线清管废水（包含氮气扫水余水）经管道出水口排入沉淀池，沉淀池位置和容积根据施工现场管道分段情况决定，清管废水经沉淀后回用于施工场地洒水降尘及施工机械、车辆冲洗，不外排	9.6m ³ /施工期	不外排
		施工机械、车辆冲洗废水	SS、石油类	75m ³ /施工期	隔油沉砂池收集处理后，废水回用于施工区域洒水降尘、设备车辆冲洗，少量浮油经收集后交有资质单位处理	75m ³ /施工期	不外排
		含泥浆废水	SS	少量	钻渣与泥浆混合物从孔内被沙石泵吸出，经过过滤除去颗粒较大的钻渣或中、细砂颗粒后流入排浆槽内，从排浆槽流入泥浆罐中，通过泥浆罐对泥浆进行自然沉淀后，泥浆废水循环利用，不外排；	少量	不外排

施工阶段	环境要素	污染物产生工序	主要污染物	产生量	污染防治措施	处理后排放量	排放去向
					泥浆罐收集沉淀后回用于施工区域洒水降尘、设备车辆冲洗		
	噪声	施工机械、车辆、运行噪声	噪声	80-90dB (A)	降低车速、禁止鸣笛、昼间施工、合理布局	80-90dB (A)	声环境
固体废物		开挖土石方	土方、石方	21700m ³	回填	0	回填
		施工废料（含吹扫废渣）	废包装物、补焊废料、吹扫废渣等	120kg/施工期	优先回收利用，不能回收利用的收集后清运到周边合法建筑垃圾填埋场处置	120kg/施工期	不外排
		生活垃圾	生活垃圾	0.6t/施工期	环卫部门清运	0.6t/施工期	不外排
		跨河支墩施工	钻渣（泥浆）	少量	施工结束后废弃泥浆经干化后委外手续齐全且有处理能力的建材公司综合利用	少量	不外排
		顶管穿越	废泥浆	少量	施工结束后废弃泥浆经干化后委外手续齐全且有处理能力的建材公司综合利用	少量	不外排
		施工车辆、设备冲洗	冲洗废水浮油	少量	隔油沉砂池收集处理，施工结束后暂存于普光天然气净化厂危险废物库内，后交由有危险废物处理资质的单位处置	少量	不外排
		建筑废渣	建筑废渣	4340m ³	收集后及时送就近建筑垃圾填埋场处理	4340m ³	不外排

2.4.2 试采期污染源强分析

2.4.2.1 废气

本项目试采期用电由站外已建的架空线路接入，备用柴油发电机 1 台，仅在突然停电的紧急情况下使用，通常无燃烧废气产生。试采期正常情况下主要废气为水套加热炉废气，本项目拟设置水套加热炉（功率为 1000kW）1 座。

(1) 正常工况-水套加热炉废气

①水套炉燃烧废气

本项目水套加热炉燃料为井站自采气，经节流调压分离后管输至水套炉使用，为净化燃料气，天然气燃烧后产生的废气中主要为 NO_x 、颗粒物通过 8m 高排气筒排放，排放方式为连续排放。用气时间按 360 天计算（扣除检修和关井恢复压力期），使用时间为 8640h/a；则项目天然气用量为 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ($11.57 \text{m}^3/\text{h}$)。

水套加热炉燃烧后产生的废气通过 8m 高排气筒排放，排放方式为连续排放。水套加热炉的相关设计参数见表 2.4-7。

表 2.4-7 单台水套加热炉相关设计参数

水套加热炉 功率	排气筒高度 (m)	排气筒内径	自耗气量 (m^3/h)	排放时间 (h/a)	排放工况	烟气出口温 度 ($^{\circ}\text{C}$)
1000kW	8	0.2	11.57	8640	连续	200

本次评价采用水套加热炉废气产排核算均按照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（环境部公告 2021 第 24 号）中“锅炉产排污量核算系数手册”中燃气工业锅炉废气产排污系数计算，热力生产型燃气锅炉的工业废气产生量产污系数为 10.7753 标立 10.753 万米/万立方米-原料，其中水套加热炉采用国内领先低氮燃烧，氮氧化物的产生系数为 6.97 千克/万立方米-原料。

根据《工业锅炉污染防治可行性技术指南》（HJ 1178-2021），燃气锅炉（不采取除尘措施）颗粒物的排放浓度控制水平为 $<10 \text{mg}/\text{m}^3$ ，因此本次评价水套炉颗粒物浓度按照 $10 \text{mg}/\text{m}^3$ 评价。

表 2.4-8 水套加热炉污染物排放情况

污染物指标	单位	产污系数
工业废气量	标立方米/万立方米-原料	107753
氮氧化物	千克/万立方米-原料（低氮燃烧）	6.97
颗粒物	/	/

水套加热炉的污染物排放情况见表 2.4-9。

表 2.4-9 水套加热炉污染物排放情况

废气 类型	排放量	排气筒				排烟温 度 ($^{\circ}\text{C}$)	排放方式
	项目	排放浓度	排放强度	高度	内径		
水套 加热 炉燃 烧废 气	烟气流量	/	$124.71 \text{Nm}^3/\text{h}$; $107.75 \text{万 m}^3/\text{a}$	8m	0.2m	200	有组织排 放，连续 24 小时，年 360 天（扣除检 修和关井恢 复压力期）
	NO_x	$64.68 \text{mg}/\text{m}^3$	$0.070 \text{t}/\text{a}$; $0.0081 \text{kg}/\text{h}$				
	颗粒物	$10 \text{mg}/\text{m}^3$	$0.011 \text{t}/\text{a}$; $0.0012 \text{kg}/\text{h}$				

由上表可见本项目水套炉燃烧废气通过水套炉自带 8m 高排气筒排放，满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表三中重点地区大气污染物 NO_x : $150\text{mg}/\text{m}^3$ 、颗粒物(烟尘): $20\text{mg}/\text{m}^3$ 的排放浓度限值要求。

② 阀门非甲烷总烃无组织排放

试采站设备少，无组织排放量少。根据工程特点，所有过程均在高压环境下实施原料气的闭路循环开采，工艺管道、设备区存在一定量的逃逸无组织排放，主要污染物为非甲烷总烃。

采用《石化企业挥发性有机物(VOCs)排放量估算方法技术指南》3.2.2 节关于天然气化工无组织泄漏速率公式：

$$E_{\text{设备}} = H/1000 \times \sum E_{\text{TOC}} \quad (3-1)$$

式中：

$E_{\text{设备}}$ ——生产设备产生非甲烷总烃泄漏量，t/a；

E_{TOC} ——压缩机、泵、阀门、法兰等某特定设备类型的 TOC 排放速率，kg/h；

H——年工作时间，h/a。

生产装置非甲烷总烃泄露速率参照《石化行业建设项目挥发性有机物(VOCs)排放量估算方法技术指南》(试行)中合成有机物工业密封点无组织泄露速率，具体见下表。

表 2.4-10 合成有机化工行业密封点无组织泄露速率 (kg/h.源)

设备类型	零值泄露速率	定制泄露速率		相关式 ^c (kg/h)
		10000ppmv ^b	100000ppmv	
气体阀门	6.6×10^{-7}	0.024	0.11	$1.87 \times 10^{-6} \times (\text{SV})^{0.873}$
轻液体阀门	4.9×10^{-7}	0.036	0.15	$6.41 \times 10^{-6} \times (\text{SV})^{0.797}$
轻液体泵	7.5×10^{-6}	0.14	0.62	$1.90 \times 10^{-5} \times (\text{SV})^{0.824}$
连接器	6.1×10^{-7}	0.044	0.22	$3.05 \times 10^{-6} \times (\text{SV})^{0.885}$

本项目采用指南中 EPA 相关性法计算 VOCs 的泄露速率。

EPA 相关性法将设备的泄露速率作为该设备筛选值的函数来估算。对于筛选值低于检出限或者超出检测范围的设备，按照零值泄露速率或定值泄露速率进行估算。公式如下：

$$E_{\text{TOC}} = F_0 \times N_0 + \sum E_F + F_C \times N_C \quad (3-2)$$

式中：

E_{TOC} ——一类设备的 TOC 排放速率，kg/h；

F_0 —筛选值低于检出限的排放源的排放系数，kg/h.源；

N_0 —筛选值低于检出限的设备个数（按选定设备类型）；

E_F —一类设备中某个设备筛选值在监测范围内的 TOC 排放速率（所有检测范围内设备需按相关式分别计算，再求和），kg/h；

F_c —筛选值超出检测范围时排放源的排放系数（检测范围分别为 10000ppmv、100000ppmv 时，对应的定值泄漏系数），kg/（h·源）；

N_c —筛选值超出检测范围的设备个数（按选定设备类型）。

其中，接触介质的定义如下：气体是指操作条件下为气态的物料；轻液体是指蒸气压超过 0.3kPa（20℃）的各组分浓度之和大于等于 20%（w）的液体物料，重液体是指不属于以上两类介质的物料。然后可根据物流成分，采用关系式（3-1）计算 VOCs 的排放量。

根据《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015），有机气体和挥发性有机液体流经设备与管线组件，泄露检测值大于等于 2000 μ mol/mol，因此，本项目将 2000ppm 作为筛选值进行计算。根据原料气气质组分计算，铁北 1 侧试采站气体 NMHC 含量约 3.23%，井站采用成熟的工艺和先进的设备，工艺过程为密闭，设备发生泄漏的可能性很低。根据调查，涉及的主要气体阀门约 15 个，轻液体阀门 1 个，连接器 1 个，则各平台泄漏速率计算如下：

计算出各试采站无组织排放量源强如下表。

表 2.4-10 试采站运营期无组织废气排放情况

污染源	阀门个数	泵个数	连接器个数	污染物	污染物产生量	
					kg/h	t/a
铁北 1 侧试采站	15	1	1	NMHC	0.0011	0.009

$\sum E_{TOC} = [1.87 \times 10^{-6} \times (2000)^{0.873} \times 15 + 1.9 \times 10^{-5} \times (2000)^{0.824} + 3.05 \times 10^{-6} \times (2000)^{0.885}] \times 3.23\% = 0.0011 \text{ kg/h}$ 。

本项目非甲烷总烃泄漏年排放量为： $E_{\text{设备}} = 8640/1000 \times \sum E_{TOC} = 0.009 \text{ t/a}$ 。

（2）非正常工况检修/事故放空废气

项目检修/事故时为保证安全，需排尽输气管线内的残余天然气，根据站场操作工艺，管线检修/事故时，关闭试采站出站阀门，管道残留的天然气按管线长度为 4.8km。

天然气最大在线量 = 天然气密度 $\times$ 截面积 $\times$ 管道长度 $\times$ 压力倍数（压力倍数 = 运

行压力/大气压)

本项目集气管道天然气密度取 0.6931kg/m^3 ，截面积为 0.0187m^2 ，集气管道长 4.8km ，压力倍数为 62.2 ，所以天然气最大在线量约为 3.866t (5577m^3)。

系统超压、设备检修等情况，会排放一定量天然气，井站内安装有自动截断阀，能够在短时间内迅速关闭阀门，根据类比分析，井站设备检修时采用平稳泄压方式减少检修放散气量，井站检修和事故天然气排放量约 $50\text{m}^3/\text{a}$ 。站场每年检修约 $1\sim 2$ 次，则每次最大排放废气量约 50m^3 。

根据项目设计资料，本工程每次放空持续时间约 10min ，放空废气放空火炬燃烧后排放，燃烧排放主要污染物为氮氧化物，本次评价参照水套加热炉废气产排核算依据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（环境部公告 2021 第 24 号）中“锅炉产排污量核算系数手册”中燃气工业锅炉废气产排污系数计算，热力生产型燃气锅炉的工业废气产生量产污系数为 10.7753 万标立方米/万立方米-原料；参照根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018），氮氧化物的产生系数为 18.71 千克/万立方米-原料（无低氮燃烧）。本项目单次放空燃烧天然气最大量为 5627m^3 ，则放空废气量为 $60632\text{m}^3/\text{次}$ ；氮氧化物产生量为 $10.5\text{kg}/\text{次}$ 。

综上，非正常工况检修/事故放空，检修/事故放空频率较低，并且放空废气较少经点火燃烧后排放，加之当地地势较为开阔，大气扩散条件良好，故检修/事故放空废气不会对周边环境造成明显不利影响。

2.4.2.2 噪声

1、噪声源调查

根据调查，本项目运营期噪声主要来自水套加热炉、两相分离计量装置、分子筛脱水撬等设备，其噪声源强以机械噪声和气流摩擦声为主，源强在 65dB 左右。另外，系统超压状况下，通过新建放空管引致放空管处点火燃烧也将产生放空噪声。项目主要的噪声源介绍如下。

（1）水套加热炉、两相分离计量等装置

水套加热炉、两相分离计量装置及分子筛脱水撬，其噪声来源于内部的组件，其噪声源强以机械噪声和气流摩擦噪声为主，噪声源强约 $65\sim 75\text{dB}$ (A)。

（2）放空噪声

放空噪声主要是在试采期事故和检修工况时排放的少量天然气引至放空管点火燃烧，噪声主要来源于气流摩擦噪声，放空噪声可达 105dB 左右，持续时间在 1~10min。

表 2.4-11 主要噪声源及处理措施

序号	噪声设备	型号	空间相对位置			声源源强 dB (A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	井口组合装置撬	70MPa	36	64	570	75	减少平台站场工艺管线的弯头、三通等管件；选用高效低噪声的水套炉、装车泵、分离器并安装减震垫层	昼夜连续
2	水套加热炉	1000kW	40	46	569	70		
3	两相分离计量装置	φ1200mm×4800mm	44	26	569	65		
4	分子筛脱水撬	φ2000mm×8000mm	39	37	568	70		
5	放空系统（放空管）	DN10 H=15m	45	12	569	105	减少放空次数、夜间不放空	事故、检修时 （单次持续时间约 10min）

2、噪声控制措施

为减小噪声影响，本项目拟采取以下噪声防治措施：首先在平面布置时进行合理布局，控制气流速度，减少站场工艺管线的弯头、三通等管件，降低试采站内噪声；其次，选用高效低噪声的水套炉、两相分离计量装置、分子筛脱水撬，对产噪设备安装减振基础、将设备置于具备降噪效果的撬装箱体内等，天然气放空前，应事先及时通知站场附近居民，根据《放空工艺操作规范》，放空管周围 50m 范围内不得有人员靠近。据类比区块已投产井站正常产生时的厂界噪声，井站试采期噪声约 40~50dB（A），能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准。

2.4.2.3 固体废物

本项目试采站试采期主要产生的固废为除砂器产生的废渣、检修废渣、采出水罐沉渣以及生活垃圾。

（1）除砂器产生的废渣

试采期间除砂器废渣主要为压裂阶段压入地层的支撑剂（石英砂和陶粒）以及天然气层随气体带出的少量砂砾，根据该区域已运行采气站场经验，除砂废渣

产生量约为2~10kg/次（本次评价以3kg/次计）。站内平均排砂1次/周，每年按48周计，则除砂废渣产量为144kg/a。除砂废渣集中收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（砖厂或水泥厂等）。

（2）检修废渣

站内设备正常情况下24小时连续运行，需定期进行维护管理。根据实际情况不定期进行检修，将产生少量检修废渣，主要为分离器检修废渣，单个井场检修废渣产生量约为2kg/a。除砂废渣交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（砖厂或水泥厂等）。

（3）清管废渣

管线工程清管作业频率为1次/年，清管废渣主要成分为铁屑、井内杂屑、机械杂质等，属一般固体废物，产生量约为0.5kg/km，本项目输气管线为4.8km，则清管废渣产生量为2.4kg/a。清管废渣收集后与除砂废渣一并交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（砖厂或水泥厂等）。

（4）废分子筛

分子筛脱水撬内分子筛使用时产生的废分子筛，废分子筛每3年更换1次，每次约2.0t，废分子筛为一般工业废物，收集后定期交由当地具备处理工业废物能力的单位处置（其中废分子筛若厂家可回收则交由厂家回收）。

（5）采出水罐沉渣

试采站采出水罐每半年清理一次，采出水罐沉渣产生量约为0.5t/a，主要成分是井内杂屑、机械杂质，由清理人员统一收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（砖厂或水泥厂等）。

（6）生活垃圾

场站安排8人值守，每人每天产生的生活垃圾按0.5kg计，产生的生活垃圾为4kg/d，产生的生活垃圾均集中收集后交由市政环卫统一清运。

2.4.2.4 废水

本项目建成后，试采期废水主要为气田采出水、检修废水工作人员生活污水。具体产生情况分析如下：

（1）气田采出水

本项目试采站分子筛脱水撬会产生采出水，生产初期产量较大，基本为井场

压裂作业后残留井下的压裂液，废水量随着开采的进行逐渐减少，待后期产气量稳定后，采出水平均产生量约 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，年产生量约为 $7200\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为 COD、氯化物，各污染物浓度分别约为 5000mg/L 、 29447mg/L 。分离采出水进入试采站建设的采出水罐（1 个， 50m^3 ）暂存，暂存一定量后通过密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站（1 号气田水处理站）达到《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）中注入水基本要求后管输至普光 3 井回注站回注处理，不外排。

（2）清管检修废水

试采站每年需进行 1~2 次装置设备检修，检修设备时将产生清洗废水，其用水量约 $2\text{m}^3/\text{次}\cdot\text{年}$ ，产生废水 $4.0\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物有 SS，检修废水暂存于试采站建设的采出水罐（1 个， 50m^3 ），暂存一定量后通过密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站（1 号气田水处理站）达到《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）中注入水基本要求后管输至普光 3 井回注站回注处理，不外排。

（3）生活污水

本项目运营期有人值守，劳动定员 8 人，人均用水定额为 $130\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ （来源于四川省人民政府关于印发《四川省用水定额》的通知（川府函〔2021〕8 号）），则生活用水为 $1.04\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水排放量按用水量的 80% 计，则开采期生活污水排放量为 $0.832\text{m}^3/\text{d}$ 。类比调查同类型项目，生活污水主要污染物成分及浓度为： BOD_5 200mg/L ， COD_{Cr} 400mg/L ， $\text{NH}_3\text{-N}$ 30mg/L ，SS 250mg/L ，动植物油 20mg/L 。值守人员生活污水经生活污水预处理池收集处理后定期由密闭罐车拉运至周边生活污水处理厂处理。

建设项目试采阶段的主要水污染物及其产生量见表 2.4-11。

表 2.4-11 试采站生活污水污染物产生量

序号	废水种类	产生量 (m^3/d)	污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)
1	生活污水	$0.832\text{m}^3/\text{d}$	COD	400	0.3328
			BOD_5	200	0.1664
			氨氮	30	0.0250
			SS	250	0.2080
			动植物油	20	0.0166

2.4.2.5 生态环境

试采期生态环境影响是施工期影响的一种延续，本项目试采期为 2 年，因此，

试采期间铁北 1 侧井试采站占地范围内植被暂时无法得到恢复；集输管线施工完成后立即进行复垦、复植，管线施工范围内生态环境将会逐步恢复。试采期内主要于项目站场内开展试采活动，不会新增对占地范围外的影响，生态环境影响也逐步趋于稳定，同时，项目占地范围内进行了硬化处理，基本不会造成水土流失。

2.4.2.6 土壤及地下水环境

(1) 污染途径

污染物进入地下水的途径主要是由于泄漏或废水排放等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。根据工程所处区域的地质情况，本项目可能对地下水造成污染的途径主要有：采出水罐破裂造成污水下渗对地下水、土壤造成的污染。

(2) 防治措施

本项目地下水与土壤污染防治措施和对策，应坚持“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则。本项目拟采取的地下水的防治措施如下所述。

①源头控制措施

积极推行实施清洁生产，实现各类废物循环利用，减少污染物的排放量；项目应根据国家现行相关规范加强环境管理，采取防止和降低污染物跑、冒、滴、漏的措施。正常生产过程中应加强巡检及时处理污染物跑、冒、滴、漏，同时应加强对防渗工程的检查，若发现防渗密封材料老化或损坏，应及时维修更换；对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取控制措施，防止污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

1) 站场设置清污分流系统。依托清污分流排水系统，可对站场的雨水及生产废水进行有效的分离，可以降低因暴雨等自然灾害而导致废水外溢污染浅层地下水的风险。

2) 严格执行废水运输保障的“三联单”制度（即出站单据、进站单据和水量单据），运输车辆安装 GPS，防止生活污水随意排放引发环境污染事件，确保回注水运输安全性。

3) 用罐车运送污水时，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。

②分区防治措施

由于项目所属行业未颁布相关的标准，需根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求。天然包气带防污性能分级，污染控制难易程度划分，地下水污染防渗分区参照下表，同时考虑项目类别等情况，进行分区防渗工程。

表 2.4-12 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩石的渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定
中	岩（土）层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定 岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续、稳定
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件

表 2.4-13 污染控制难易程度分级参照表

分级	包气带岩石的渗透性能
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理

表 2.4-14 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然气包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	易-难	重金属、持久性有机物污染物	等效粘土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s； 或参照 GB18698 执行
	中-强	难		
一般防渗区	中-强	易	重金属、持久性有机物污染物	等效粘土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s； 或参照 GB16889 执行
	弱	易-难	其他类型	
	中-强	难		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

A.防治分区划分

根据地下水导则、已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行。本项目防渗技术要求应参照地下水导则执行，对该项目各个建设工程单元可能泄漏污染物的地面需进行防渗处理，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。根据天然气试采站在运营期可能产生的污染物情况及构筑物的特征，将试采站划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

B.分区防治措施

重点防渗区指重点污染物储存、输送、生产以及固体废弃物堆放过程中的产污环节。一般防渗区指裸露地面的各生产功能单元，对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。简单防渗区指裸露地面的各生产功能单元，对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。参照地下水导则，重点污染防治区防渗层的等效防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的等效黏土防渗层；一般污染防治区防渗层等效防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的等效黏土防渗层，简单防渗区达到地面硬化要求即可。

根据以上原则，结合该项目各生产单元的实际情况，本项目建设期的分区防渗方案见下表。

表 2.4-15 项目分区防渗一览表

防渗分区	装置单元	防渗区域及部位	防渗技术要求	防渗措施
重点防渗区	采出水罐区、井口	地面、围堰	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0\text{m}$ ，防渗系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，或参照 GB18598 执行	水泥基渗透结晶型防渗结构+至少 2mm 厚的环氧树脂，砖混结构 C20 水泥抹面+至少 2mm 厚的环氧树脂围堰
一般防渗区	工艺装置区	基础、地面	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5\text{m}$ ，防渗系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，或参照 GB16889 执行	采用满 GB18599 要求的钢筋混凝土、钢纤维混凝土掺水泥基渗透结晶型防水剂或等效防水卷材+钢木基础
	生活污水预处理池	池底及池壁		
简单防渗区	道路及其他区域	/	一般地面硬化	水泥地面硬化或砂石黏土碾压

③建立污染监控体系

为了及时准确地掌握厂区域地下水环境质量状况和地下水中污染物的动态变化，应根据当地地下水流向、污染源分布情况及污染物在地下水中的扩散形式，依托地下水上游居民水井作为地下水背景值监测点，依托地下水侧流居民水井作为地下水污染扩散监控井，依托地下水下游居民水井作为地下水环境影响跟踪监测点。建立地下水污染监控体系，建立完善的监测制度，配备先进的监测仪器设备，以便及时发现、及时控制。加强对项目区域的日常检查，以便及时发现污染，及时控制。

④应急响应措施

一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

2.4.2.7 环境风险

本项目试采期环境风险主要表现为站内采气管线或设备发生破裂造成天然气泄漏事故以及泄漏气体遇明火引起火灾或爆炸对附近人群生命财产造成伤害与损失，试采站事故时的天然气放空，对附近人群生命财产造成伤害与损失。火炬分液罐存储的气田采出水泄漏环境风险；污染物外运处理中的运输风险等。

2.4.2.8 试采期“三废”汇总表

综上所述，本项目试采期污染物产生量及排放状况与生态影响见下表。

表 2.4-16 本项目试采期污染物产生量及排放状况与生态影响汇总表

污染源	主要污染物	产生量	排放量	防治措施
废气	加热炉燃烧产生的烟气	颗粒物	0.011t/a	水套加热炉燃烧废气采用低氮燃烧装置处理后通过自带 8m 高排气筒排放
		NO _x	0.070t/a	
	设备检修或系统超压时排放少量放空燃烧废气、事故放空废气	NO _x	10.5kg/a	放空系统燃烧处理后排放，排气筒高度 15m
	试采站无组织排放废气	非甲烷总烃	0.009t/a	增加设备和各阀门检修频次，防止泄露，且场站位置开阔，废气对周围环境影响较小。
废水	气田采出水	悬浮物、COD 及氯化物等	20m ³ /d	通过密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站（1 号气田水处理站）达到《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）中注入水基本要求后管输至普光 3 井回注站回注处理，不外排
	生活污水	COD、BOD ₅ 等	0.832m ³ /d	本项目新增值班人员 8 人，值守人员生活污水经站场生活污水预处理池处理后定期由密闭罐车拉运至周边生活污水处理厂处理
	清管检修废水	SS	4.0m ³ /a	暂存于试采站建设的采出水罐（1 个，50m ³ ），暂存一定量后通过密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站（1 号气田水处理站）达到《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）中注入水基本要求后管输至普光 3 井回注站回注处理，不外排。

污染源		主要污染物	产生量	排放量	防治措施
噪声	设备噪声	设备选型时选择低噪声设备，设置减震基础；工艺管道的设计考虑合理的流速，减少气流噪声；站内设备合理布局。			
固废	本项目在正常运行过程中不会产生固体废物，场站安排 8 人值守，产生的生活垃圾为 4kg/d，产生的生活垃圾均集中收集后交由市政环卫统一清运。试采期间除砂废渣、检修废渣、采出水罐沉渣属于一般固废，经收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（砖厂或水泥厂等）。清管废渣：经场内统一收集后，委外手续齐全且有处理能力的建材公司综合利用。分子筛脱水撬内分子筛使用时产生的废分子筛，废分子筛每 3 年更换 1 次，每次约 2.0t。				
生态	试采站、放空区、输气管线占地	改变土地利用类型		加强场站绿化	
环境风险	1、试采期环境风险主要是采气管线发生破裂造成天然气泄漏事故以及泄漏气体遇明火引起火灾或爆炸对附近人群生命财产造成伤害与损失。 2、试采站事故时的天然气放空，对附近人群生命财产造成伤害与损失。 3、采出水罐存储的气田采出水泄漏环境风险；污染物外运处理中的运输风险等				

2.5 试采期满污染源及污染物排放情况

本项目试采期结束后若具备工业生产价值则转生产，采气站后续纳入区块环评；若试采结束后不具备工业生产价值则关井处理。关井后各种机械设备将停止使用，除井口采气树外，其余设备设施及管道全部拆除。关井后进驻其中的气田开发工作人员将陆续撤离气田区域，由此带来的大气污染物、生产废水、生活污水、噪声及固体废物等对环境的影响将会消失。气井停采后应按Q/SYXN0386-2013《天然气井永久性封井技术规范》等相关行业规范进行封井作业，并设置醒目的警示标志，加强保护和巡查、监控。除在井口周围设置围墙外，其余占地全部进行土地功能的恢复。与此同时，还要进行占地区域地表植被的恢复，主要措施及方案为：

（1）清理工作：采气站地面设施拆除、气井地下截去至少1m的井筒并用水泥灌注封井，井场的清理等。在闭井施工操作中注意降尘措施，文明施工，防止水泥等的洒落与飘散，同时在清理井场时防止飞灰、扬尘的产生。

（2）固体废物的清理和收集：井场清理等工作还会产生部分废弃管线、废弃建筑残渣等固体废物，对这些废弃管线、废弃建筑残渣等进行集中清理收集，管线回收再利用，废弃建筑残渣外运至指定建筑垃圾填埋场处置。

（3）占地地表恢复：井场经过清理后，占地范围内的水泥平台或砂砾石铺垫被清理，随后根据周边区域的自然现状对其进行恢复，使井场恢复到相对自然

的一种状态，井场范围内的自然植被会逐渐得以恢复。为使土地功能尽快恢复，可增施肥料，加强灌溉等。在施肥时，应注意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，以恢复土壤的生产能力。

3. 环境现状调查与评价

3.1. 自然环境现状

3.1.1. 地理位置

达州市地处大巴山南麓，跨东经 106°39'45"—108°32'11"，北纬 30°19'40"—32°20'15"，东西绵延 177.5 公里，南北长 223.8 公里，幅员面积 1.66 万平方公里。辖 4 县 2 区 1 市，即：宣汉县、开江县、大竹县、渠县、通川区、达川区、万源市。2020 年末户籍人口约 659 万人，常住人口约 575 万人，是人口大市、资源富市、工业重镇、交通枢纽和革命老区，享有“巴人故里、中国气都”之称。达州曾是国家“三线”建设重点地区，形成能源、化工、冶金、建材、机电、食品、医药、纺织、商贸、物流等为主体的产业体系。

通川区位于四川东北部、达州市中部，东北与宣汉县相邻，西南与达川区毗邻，西北与平昌县接壤，距省会成都 375 千米，历为州、府所在地，是达州市的政治、经济、文化中心。

本项目铁北 1 侧井场及输气管线，试采站位于达州市宣汉县大成镇、临时输气管线位于达州市通川区蒲家镇。

3.1.2. 地形地貌

通川区处于川东平行岭谷，地势为背斜紧凑，形成低山，向斜宽敞，多形成丘陵谷地。地貌属侵蚀剥蚀低山、丘陵，兼有河谷、平坝。西部铁山为长条带状，东部雷音铺山呈长垣状；凤凰山南系台坪状，均为低山。州河由东北向西南绕城而过，把通川区分为东南、北西两部分。沿河谷形成河漫滩和一、二级阶地，最低枯水位海拔 260 米~269.9 米。东部海拔高 748.3 米~872.6 米，南部海拔高 596.4 米，西部海拔高 1068.5 米，北部海拔高 790.5 米，中部河谷一带较低。

本项目铁北 1 侧井试采站位于达州市宣汉县大成镇、临时输气管线位于达州市通川区蒲家镇。项目地理位置见附图 1。

3.1.3. 水文水系

1、地表水

达州市河流主要属长江支流的嘉陵江水系，发源于大巴山，由北而南呈树枝状分布。前河、中河、后河汇成州河与巴河汇入渠江，向南流 300 公里入长江。

境内流域在 100km^2 以上的河流 53 条， 1000km^2 以上的支流 15 条。河流绝大多数属渠江水系，其流域面积占全市幅员面积的 90.25%。达州市多年平均降水量为 1246.7mm ，径流系数 0.51，水资源总量为 251 亿立方米，其中境内水资源量 105 亿立方米，过境流量 146 亿立方米，大约各占一半，地下水 14 亿立方米，人均水资源占有量 1667 立方米，亩均 3523 立方米，低于全国全省水平。

①州河

州河是渠江的支流之一，自东北向西南蜿蜒流到达州市区。州河的径流靠降水补给，城市水源所处河段的多年平均流量为 $167\text{m}^3/\text{s}$ ，多年枯期平均流量为 $77.90\text{m}^3/\text{s}$ 。

州河发源于大巴山南麓重庆市城口县境，上游分为前河、中河、后河三支流，下游有明月江、铜钵河和东柳河，其中大于 1000km^2 的有前、中、后河和明月江。州河主流前河发源于重庆市城口县燕麦乡光头山和白芷山，河长 193km ，流域面积 2730km^2 ，河道比降 6.21%，多年平均径流量 25 亿 m^3 。中河河长 107.4km ，流域面积 1386km^2 ，河道比降 6.21%，多年平均径流量 11.336 亿 m^3 。后河河长 153.81km ，由万源市流经宣汉县普光乡境内入中河，流域面积 2248km^2 ，河道比降 3.95‰，多年平均径流量 17.39 亿 m^3 。后河与中河于宣汉县普光乡汇合，至宣汉县城附近与前河汇合后始称州河，州河继续向西南流，经宣汉、达州至渠县三汇镇汇入渠江。州河干流河长 108km ，全长 310km ，河道平均坡降 1.41‰，流域面积 11165km^2 。州河多年平均径流量 86.57 亿 m^3 。

②魏家河

魏家河，也叫魏兴河，发源于宣汉县大成乡罗家山，全长 19 公里，辖区内长 15.4 公里，流域面积 84.75 平方公里（辖区流域面积 75.37 平方公里）。多年平均流量 $2.41\text{m}^3/\text{s}$ ，平均径流深 525 毫米，平均径流量 0.445 亿立方米。

③双龙河

双龙河发源于东岳乡魏家山，在西外镇阁溪桥注入州河。全长 39.7 公里，流域面积 115.5 平方公里，境内面积 92.1 平方公里。该河流洪枯流量相差大，洪水时淹没两岸内良田，枯水期断流干涸，多年平均流量 $1.88\text{m}^3/\text{s}$ ，平均径流深 514 毫米，平均径流量 0.594 亿立方米。

通川区的河流水系情况见下图。

2、地下水

项目所在区域地下水类型包括松散堆积层孔隙水、碎屑岩裂隙孔隙水和基岩裂隙水，其中本项目所在区域以基岩裂隙水与碎屑岩类裂隙水为主。沟谷地段为地下水的排泄区。岩性变化地段和结构松散的卸荷岩体具有较强的透水性能，岩体的透水性具有随着深度的增加、卸荷的减弱而递减的一般规律。地层富水性差、水量较小，水位埋深一般小于 20m，含水层顶板埋深一般小于 50m。

3.1.4. 气候气象

达州市位于四川盆地东部边缘，属亚热带湿润季风气候区，海拔均为 600 米以下的低山、丘陵、河谷区，气候温和，热量充足，雨量充沛，春、夏、秋、冬四季分明，多年平均气温 16~17℃，最高气温 41.2℃；最高气压为 979.2 毫帕，最低气压为 976.9 毫帕；年平均雾日 31.5~78.5 天，日照时数 1356.9 小时；风少且风速小（1.7 米/秒），最大风力七级，主导风向为 NE 风；多年平均相对湿度 80-85%；多年年平均降水量 1075~1260mm，年最大降水量 2732.3mm（1983 年），最小降水量 594.5mm（1969 年），一年中降水多集中在 5~10 月；年蒸发量与降水量数值相近，年蒸发强度 1052~1351.6mm，其中 6~9 月蒸发强度占年蒸发量的 42.8~46.9%，降水强度大（2004.9.5，达 188.20mm）。

本项目所在地主要为亚热带湿润季风气候，但由于立体地貌构成了立体气候特征，具有北亚热带和南温带气候特征。全年平均气温在 8.0~17.3℃。根据宣汉县气象统计资料，月平均气温 7 月最高，达 27.6℃，1 月最低，达 5.6℃，极端最高气温 41.3℃（1959 年 8 月 24 日），极端最低气温-5.3℃（1975 年 2 月 15 日），多年平均最高气温 38℃，多年平均最低气温-2.5℃；区内多年平均降雨量 1213.5mm，最高降雨量为 1698mm（1958 年），最低降雨量为 865.9mm（1966 年），降雨主要集中分布于 5~10 月，占年降雨量 70%左右；十年一遇 24h 最大降雨量 240mm，十年一遇最大 3h 降雨量 115.6mm，二十年一遇 24h 最大降雨量 300mm，最大三日降雨量 335.9mm，最大 1h 降雨量为 54.4mm，全年平均雨日 143 天。年平均相对湿度 1~3 月份为 77~72%，6~9 月份为 79~84%。年蒸发量为 1215.9mm，无霜期达 210 天。夏季主导风向及频率：NE，26%；冬季主导风向及频率：NNE，18%；全年各月份均有发生 8 级以上雷雨大风或寒潮大风天气。

表3.1-1 主要气候资料统计表

气象要素		单位	数值
气温	年平均气温	°C	16.8
	极端最高气温	°C	41.3
	极端最低气温	°C	-5.3
	多年平均最低气温	°C	-2.5
年降水量	平均	mm	1213.5
	最大	mm	1698
	最小	mm	865.9
日降雨量	最大	mm	192
风速	平均	m/s	15
	最大	m/s	1.5
	主导风向	m/s	NE
年平均日照时数		h	1596.3
多年平均气温		°C	18.1
年平均蒸发量		mm	1215.9
年均无霜期		d	296
相对湿度		%	77

3.1.5. 地质构造与地震

1、地质构造

项目所在区域在大地构造上属扬子准地台（Ⅰ1）之四川台坳（Ⅱ5），其区域构造体系属新华夏系构造体系，为燕山～喜马拉雅山期成生之北北东向构造。次一级构造为川东陷褶束（Ⅲ16），主要由单式和复式褶皱，以及扭压性断裂组成，构造轴线多呈雁形排列，褶皱多呈箱状或梳状，背斜成山较紧密，向斜成谷较宽阔，形成隔挡式构造。本区出露地层比较单一，低山深丘区主要为三迭系灰岩、砂岩、侏罗系泥岩、砂岩。第四系覆盖层主要为坡残积粉质粘土，分布较广，但厚度一般较薄；冲洪积粉质粘土和砂卵石仅在河流冲沟及两岸分布。勘察区内的不良地质现象主要为崩塌，一般规模不大，影响范围较小，破坏力较小，在施工中易于处理。

2、地震

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），通川区抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，属第一组，可不考虑地震液化问题。另查阅县志，整个通川区境尚无地震活动的记载。因此总体上区域稳定性良好，适宜工程修建。

3.1.6. 土壤

项目所在地面（区域硬化前）以残坡积和崩坡积之砂质粘土夹碎块石为主，局部有小卵石混杂其中。区内土壤多由灰岩和砂页岩发育而成的砾石土、砾质土为主。土壤质地与母岩和地形关系密切，一般由砂岩发育的多为沙质土；由砂页岩互层发育的多为壤质土；泥岩和灰岩发育的多为粘质土，陡坡地和二迭系以前母岩发育的多为砾石土和砾质土。土壤剖面各发生层的质地上下变化较小，仅少数土壤剖面物粘含量有随深度增加而增加的趋势。

土壤以中性和微碱性为主，其次是微酸性，少数酸性。pH 值在 4.5~5.4 之间的占 6.4%；5.5~6.4 之间的占 34%；6.5~7.5 之间的占 34.2%；7.6~8.5 之间的占 25.3%。

工程区域地层岩性较为单一，上部主要为第四系松散覆盖层，包括残坡积层、崩坡积层，下伏基岩为侏罗系中统沙溪庙组（J2S）。沿线出露地层由上至下分别为：

1) 第四系残坡积层：

主要为砂土、砂质粘土、粘土，干燥，松散，分布很广。坡体及坡体上覆盖层厚度很薄，一般 0.2~0.5m。沟谷中为砂质粘土、粘土。厚度较大，一般为 1.0~2.5m 左右，为可塑状。

2) 第四系崩坡积层：

主要分布于陡坡下部，为含碎块石土，厚度一般为 1.0~3.0m。碎块石成分主要为砂岩碎块石，另外可见巨大孤石。

3) 基岩

侏罗系中统沙溪庙组为含钙质结核的紫红色砂质泥岩、粉砂岩、泥质粉砂岩与黄灰色块状长石岩屑石英砂岩不等厚互层。砂岩坚硬性脆，常形成陡坎陡崖，泥岩易风化剥落，多形成缓坡。

3.1.7. 矿产资源

截至 2018 年，宣汉县共探测到的资源达 28 种，主要矿产资源概括为：一煤（煤炭），二气（石油、天然气），三土（粘土、高岭土、膨润土），五石（滑石、长石、大理石、石英石、石灰石），八矿（铁、砷、硅、硫磺、石膏、铝、卤钾、岩盐）。天然气预测储量高达 1.5 万亿立方米，居中国第 2 位，已探明开

发储量达 3000 亿-6000 亿立方米，系西南地区天然气气田中心、国家“西气东输工程”重要基地。原煤储量达 1.6 亿吨，发热量 6000 大卡以上。富钾卤水储量达 1.3 亿立方米，是国家盐化工业基地自贡黑卤的 10 倍。此外，还有大理石 30 亿立方米，石灰石 30 亿立方米，石英石 3000 万立方米，硫磺矿 867 万吨，铁矿 1800 万吨等。

3.2. 环境质量现状评价

3.2.1. 环境空气质量现状

本次评价采用了现场实测和资料复用相结合的方法。

根据项目工程特点和站场、输气管线的具体情况，以项目涉及区域作为本项目大气环境质量现状调查、评价的对象。本次采用达州市生态环境局发布（<https://sthjj.dazhou.gov.cn/news-show-18384.html>）的《达州市 2023 年环境空气质量状况》中的数据进行评价。

1、达标区判定

本项目试采站位于达州市宣汉县大成镇、临时输气管线位于达州市通川区蒲家镇，项目所在区环境空气功能分区为二类区。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的相关要求，需对本项目大气环境评价范围内的区域进行达标判定。因此，本次评价收集了达州市生态环境局编制的《达州市 2023 年环境空气质量状况》作为评价范围达标区判定。环境空气质量年均浓度统计及达标情况见下表：

表3.2-1 2023年宣汉县环境空气质量状况统计表

区域	污染物	年度评价指标	现状浓度/（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	标准值/（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	占标率/%	达标情况
宣汉县	SO ₂	年平均	6	60	10.0	达标
	NO ₂	年平均	20	40	50.0	达标
	PM ₁₀	年平均	55	70	78.6	达标
	PM _{2.5}	年平均	29	35	82.9	达标
	CO	日均浓度的第 95 百分位数	1200	4000	30.0	达标
	O ₃	日最大 8h 平均浓度的第 90 百分位数	90	160	56.3	达标
通川区	SO ₂	年平均	9	60	15.0	达标
	NO ₂	年平均	33	40	82.5	达标
	PM ₁₀	年平均	56	70	80.0	达标
	PM _{2.5}	年平均	31	35	88.6	达标
	CO	日均浓度的第 95 百分位数	1400	4000	35.0	达标
	O ₃	日最大 8h 平均浓度的第 90 百分位数	124	160	77.5	达标

根据上表数据可知，本项目所在区域宣汉县、通川区 2023 年环境空气中 6

项基本污染物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，故本项目所在区域属于**达标区**。

2、特征污染物

本次评价委托中电建(四川)城市运营管理有限公司于 2025 年 2 月 7 日~2024 年 2 月 13 日期间，对区域环境空气质量进行补充监测，并出具了检测报告编号：BG-250037。

(1) 监测点位及监测因子

根据项目周边环境目标分布情况及气象条件，本次评价环境空气补充监测点位及监测因子如下表所示：

表3.2-2 环境空气补充监测点位及监测因子

编号	名称	监测因子	备注
1#	铁北 1 侧井下风向	非甲烷总烃、总悬浮颗粒物	本次补充监测

(2) 监测时间及监测频次

监测时间

本次补充监测：于 2025 年 2 月 7 日~2024 年 2 月 13 日监测 7 天；

监测频次

1h 均值：非甲烷总烃，每天采样 4 次；

日均值：总悬浮颗粒物，1 天 1 次。

(3) 分析方法

按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中规定的监测分析方法执行。

(4) 监测分析及质量保证

监测分析的质量保证工作严格按照国家规定的实验室分析质量保证技术规范措施要求执行。

(5) 评价标准

项目特征因子非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中制定非甲烷总烃排放标准时选用的环境质量标准，并参照河北省地方标准《环境空气质量非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）执行，其 1 小时平均浓度限值为 2.0mg/m³；总悬浮颗粒物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，日平均值为 300μg/m³。

(6) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），采用最大监测浓度占标率对评价区域大气环境质量现状进行评价，评价模式如下：

$$Pi = \frac{Ci}{Coi}$$

式中： P_i ——i 类污染物单因子指数，无量纲；

C_i ——i 类污染物实测浓度，mg/Nm³；

C_{oi} ——i 类污染物的评价标准值，mg/Nm³。

监测因子按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值进行评价。

（7）监测数据及评价结果

根据检测报告“BG-250037”，评价区其他污染物环境质量现状如下：

表3.2-3 其他污染物补充监测数据及评价结果

监测点 位	监测时间	污染物	平均时间	监测浓度范 围（mg/m ³ ）	评价标准 （mg/m ³ ）	最大浓度占 标率	超标率/%	达标情况
铁北 1 侧井场 下风向	2025 年 2 月 7 日~2024 年 2 月 13 日	非甲烷总 烃	1h 均值	0.53~0.92	2.0	0.265~0.46	0	达标
	2025 年 2 月 8 日~2024 年 2 月 14 日	总悬浮颗 粒物	24h 均值	0.073~0.107	0.3	0.24~0.36	0	达标

根据上述监测数据可知，项目所在区域非甲烷总烃 1 小时浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中制定非甲烷总烃排放标准时选用的环境质量标准要求 和河北省地方标准《环境空气质量非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）限制要求；总悬浮颗粒物现状监测值均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值。

3.2.2. 地表水环境质量现状

1、监测断面设置

本工程穿越的地表水水体为钟庙河、无名河，为了进一步了解管道沿线地表水环境质量现状，本次评价委托中电建（四川）城市运营管理有限公司在通川区选择有代表性的河段进行了现状监测，监测点位主要位于穿越点附近。

（1）监测断面

在评价河段内共设置 1 个监测断面。具体见下表。

表 3.2-4 地表水监测断面

监测断面编号	监测断面位置
1#	管线穿越钟庙河河流下游 500m

(2) 监测因子

水质监测项目：水温、pH、溶解氧、COD、BOD₅、氨氮、总氮、总磷、石油类、挥发酚、粪大肠菌群、SS 共 12 项。

(3) 监测频次

连续监测 3 天，每天采样 1 次。

(4) 评价标准

《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准。

(5) 监测结果与评价分析

采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中推荐的水质指数法进行评价，实测代表统计值的取值方法为极值，公式为：

$$Si.j=Ci.j/Csi$$

式中：Si.j——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明水质因子超标；

Ci.j——评价因子 i 在监测点 j 的实测代表统计值，mg/L；

Csi——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

pH 的标准指数为：

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

式中：SpH, j——pH 值的标准指数，大于 1 表明水质因子超标

pHj——pH 值的实测代表统计值；

pHsd——地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pHsu——地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

表3.2-5 地表水环境质量现状监测结果 单位：mg/L

检测点位	检测项目	单位	检测结果			III类	最大占标率	达标情况
			2025.02.07	2025.02.08	2025.02.09			
管线穿越钟庙	pH	无量纲	7.9	7.7	7.9	6~9	0.40	达标
河河流下游	溶解氧	mg/L	7.3	7.5	7.3	≥5	/	达标

检测点位	检测项目	单位	检测结果			III类	最大占标率	达标情况
			2025.02.07	2025.02.08	2025.02.09			
500m	水温	℃	17.5	17.2	17.4	/	/	/
	悬浮物	mg/L	10	7	8	/	/	/
	化学需氧量	mg/L	14	14	11	20	0.70	达标
	五日生化需氧量	mg/L	2.8	3.0	3.2	4	0.15	达标
	氨氮	mg/L	0.083	0.069	0.094	1.0	0.46	达标
	总磷	mg/L	0.17	0.18	0.16	0.2	0.55	达标
	总氮	mg/L	1.44	1.23	1.57	/	/	/
	挥发酚	mg/L	ND	ND	ND	0.005	/	达标
	石油类	mg/L	ND	ND	ND	0.05	/	达标
	粪大肠菌群	MPN/L	1.6×10 ⁴	1.7×10 ⁴	1.4×10 ⁴	10000	1.7	不达标

从上表可以看出，2025 年 2 月 7 日~2025 年 2 月 9 日的 1 个监测点位的监测结果中部分指标超标，超标因子主要为粪大肠菌群，其余因子均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。超标原因可能为农村面源污染及周边居民生活污水未处理而直接汇入水体造成部分指标超标。

3.2.3. 声环境质量现状监测与评价

本次评价委托中电建（四川）城市运营管理有限公司于 2025 年 2 月 11 日~2025 年 2 月 12 日期间，对区域声环境质量现状进行监测，并出具的检测报告“BG-250037”。

（1）监测点位

监测布点：根据外环境关系根据项目情况及环境特征，本次环评布设噪声监测点 12 个。

表3.2-6 项目噪声监测位点一览表

点位编号	监测点位	监测项目	监测时间及频次	备注
1#	试采站东场界 1m	厂界噪声	昼夜各 1 次	
2#	试采站南场界 1m		昼夜各 1 次	
3#	试采站西场界 1m		昼夜各 1 次	
4#	试采站北场界 1m		昼夜各 1 次	
5#	沿线居民 1#	敏感点噪声	昼夜各 1 次	
6#	沿线居民 2#		昼夜各 1 次	
7#	沿线居民 3#		昼夜各 1 次	
8#	沿线居民 4#		昼夜各 1 次	
9#	沿线居民 5#		昼夜各 1 次	

点位编号	监测点位	监测项目	监测时间及频次	备注
10#	沿线居民 6#		昼夜各 1 次	
11#	沿线居民 7#		昼夜各 1 次	
12#	沿线居民 8#		昼夜各 1 次	

(2) 监测项目

等效连续 A 声级。

(3) 监测方法

监测分析方法和测量仪器按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中有关规定和方法执行。

(4) 监测时间和频率

噪声监测 2 天，监测时间为昼夜各一次。

(5) 评价标准

评价标准采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、4a 功能区标准。

(6) 评价方法

评价方法是以等效 A 声级作为评价量，对照标准限值进行分析。

(7) 监测结果及评价

根据检测报告“BG-250037”，本项目厂界及管线沿线敏感点声环境质量现状如下：

表3.2-7 声环境质量现状监测及评价结果

检测日期	点位编号	点位名称	检测时段	监测结果 dB (A)	标准限值	达标分析
2025.02.12-2025.02.13	1#	试采站东厂界外 1m，高 1.3m 处	昼间	52.4	60	达标
			夜间	45.3	50	达标
	2#	试采站南厂界外 1m，高 1.3m 处	昼间	56.6	60	达标
			夜间	48.1	50	达标
	3#	试采站西厂界外 1m，高 1.3m 处	昼间	55.6	60	达标
			夜间	47.4	50	达标
	4#	试采站北厂界外 1m，高 1.3m 处	昼间	54.7	60	达标
			夜间	44.7	50	达标
	5#	沿线居民 1#外 1m，高 1.3m 处	昼间	47.7	60	达标
			夜间	40.0	50	达标
	6#	沿线居民 2#外 1m，高 1.3m 处	昼间	49.9	60	达标
			夜间	37.2	50	达标

检测日期	点位编号	点位名称	检测时段	监测结果 dB (A)	标准限值	达标分析
	7#	沿线居民 3#外 1m, 高 1.3m 处	昼间	68.7	70	达标
			夜间	51.5	55	达标
	8#	沿线居民 4#外 1m, 高 1.3m 处	昼间	67.4	70	达标
			夜间	51.8	55	达标
	9#	沿线居民 5#外 1m, 高 1.3m 处	昼间	68.5	70	达标
			夜间	51.1	55	达标
	10#	沿线居民 6#外 1m, 高 1.3m 处	昼间	68.5	70	达标
			夜间	52.8	55	达标
	11#	沿线居民 7#外 1m, 高 1.3m 处	昼间	57.3	60	达标
			夜间	38.8	50	达标
	12#	沿线居民 8#外 1m, 高 1.3m 处	昼间	56.9	60	达标
			夜间	37.1	50	达标

从监测结果可知，本工程管道沿线声环境质量良好，场站附近农户处的昼间和夜间声环境质量现状值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区环境噪声限值要求；检测点位 7#~10#（位于 G210 国道旁）位于道路两侧，因此检测点位 7#~10#执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类环境噪声限值。从监测结果可知，检测点位 7#~10#均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类环境噪声限值要求。

从监测结果可知，本工程管道沿线声环境质量良好，场站附近农户处的昼间和夜间声环境质量现状值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区环境噪声限值要求。

3.2.4. 地下水质量现状

根据前文“1.8.1.4 地下水环境影响评价等级”，铁北 1 侧井站地下水环境影响评价等级为“二级”，集气管道地下水环境影响评价等级判定为“三级”，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，建设项目需进行地下水水位和水质的现状评价。

本次评价委托四川锡水金山环保科技有限公司于 2025 年 3 月 20 日对区域地下水环境质量现状进行监测，并出具的检测报告“锡环检字（2025）第 0331101 号”。

(1) 监测布点

表3.2-8 项目地下水监测点位统计表

编号	布点位置	经纬度 (°)	备注
1#	项目区外北侧居民水井	E:107.517700; N:31.412384	水质、水位监测点
2#	项目区外东北侧居民水井 A	E:107.520124; N:31.406978	
3#	项目区外东南侧居民水井 A	E:107.519320; N:31.406258	
4#	项目区外东南侧居民水井 B	E:107.521358; N:31.404885	
5#	项目区外东北侧居民水井 B	E:107.522817; N:31.409729	
6#	项目区外东南侧居民水井 C	E:107.529932; N:31.404039	水位监测点
7#	项目区外东南侧居民水井 D	E:107.524578; N:31.406004	
8#	项目区外东南侧居民水井 E	E:107.526494; N:31.405936	
9#	项目区外东侧居民水井 A	E:107.525325; N:31.408195	
10#	项目区外东侧居民水井 B	E:107.529882; N:31.406755	

(2) 监测项目

表3.2-9 地下水监测因子

监测指标	主要因子
地下水化学指标	Na ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、HCO ₃ ⁻ 、CO ₃ ²⁻ 、硫酸根离子、氯离子共 8 项
常规监测指标	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、菌落总数、氟化物、总大肠菌群、石油类、硫化物

(3) 监测时间

监测频次：地下水取样监测 1 天，采样 1 次。

监测时间：2025 年 3 月 20 日。

(4) 采样及分析方法

采样及分析方法按《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中有关规定进行。

(5) 评价标准

项目区域地下水质量标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

(6) 评价方法

为了能直观反映水质现状，科学地评判水体中污染物是否超标，评价采用单项水质指数评价方法。

单项指数法数学模式如下：

对于一般污染物：

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{si}}$$

式中：S_{ij}——单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

C_{ij}——污染物 i 在监测点 j 的浓度（mg/L）；

C_{si} ——水质参数 i 的地下水水质标准（mg/L）。

对具有上、下限标准的项目 pH，计算式为：

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

式中： pH_j ——为监测点 j 的 pH 值；
 pH_{sd} ——为水质标准 pH 的下限值；
 pH_{su} ——为水质标准 pH 的上限值。

当 S_{ij} 值大于 1.0 时，表明地下水水体已受到该项评价因子所表征的污染物的污染， S_{ij} 值越大，水体受污染的程度就越严重，否则反之。

（7）地下水水位监测

本项目进行了地下水水位观测，具体观测数据如下：

表3.2- 10 地下水水位统计表

点位	海拔（m）	井深（m）	水面至井口（m）	水位高程（m）	类型	经纬度
1#	569	36.4	18.2	550.8	水井	E:107.517700; N:31.412384
2#	544	32.1	14.7	529.3	水井	E:107.520124; N:31.406978
3#	551	37.8	16.3	534.7	水井	E:107.519320; N:31.406258
4#	552	41.2	13.4	538.6	水井	E:107.521358; N:31.404885
5#	514	31.9	12.1	501.9	水井	E:107.522817; N:31.409729
6#	439	27.6	8.6	430.4	水井	E:107.529932; N:31.404039
7#	473	30.2	7.4	465.6	水井	E:107.524578; N:31.406004
8#	448	24.3	9.3	438.7	水井	E:107.526494; N:31.405936
9#	473	26.8	10.2	462.8	水井	E:107.525325; N:31.408195
10#	453	29.4	7.9	445.1	水井	E:107.529882; N:31.406755

（8）监测结果及评价

根据检测报告中的数据，评价区地下水质量现状如下表所示：

表3.2- 11 地下水环境质量检测数据及评价结果表

监测时间	监测项目	单位	监测点位					Ⅲ类标准值	最大标准指数	超标率(%)	是否达标
			1#	2#	3#	4#	5#				
2025.3.20	pH	无量纲	7.6	7.5	7.7	7.7	7.5	6.5-8.5	0.5	0	达标
	溶解性总固体	mg/L	296	291	308	283	289	1000mg/L	0.3	0	达标
	高锰酸盐指数	mg/L	0.76	0.86	0.91	1.01	0.88	3.0mg/L	0.3	0	达标
	总硬度	mg/L	91	89	75	74	75	450mg/L	0.2	0	达标
	碳酸根	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	/	0	/
	重碳酸根	mg/L	317	313	334	295	306	/	/	0	/
	总大肠菌群	MPN/100mL	未检出	<2	<2	未检出	<2	3.0MPN/100mL	/	0	达标
	菌落总数	CFU/mL	20	40	20	30	30	100CFU/mL	0.4	0	达标
	氨氮	mg/L	0.174	0.082	0.099	0.065	0.074	0.50mg/L	0.3	0	达标
	铬（六价）	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05mg/L	/	0	达标
	挥发酚	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.002mg/L	/	0	达标
	氰化物	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05mg/L	/	0	达标
	石油类	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	/		/
	亚硝酸盐氮	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.00mg/L	/	0	达标
	氟离子	mg/L	0.958	0.956	0.930	0.982	0.961	1.0mg/L	0.9	0	达标
	硝酸根（以 N 计）	mg/L	0.111	0.113	0.109	0.118	0.116	20.0mg/L	0.006	0	达标
	氯化物	mg/L	5.50	5.56	5.35	5.70	5.54	250mg/L	0.02	0	达标
	硫酸根	mg/L	5.18	5.19	5.01	5.34	5.20	250mg/L	0.02	0	达标
	K+	mg/L	0.75	0.91	0.74	0.71	0.64	/	/	0	/

监测时间	监测项目	单位	监测点位					III类标准值	最大标准指数	超标率(%)	是否达标
			1#	2#	3#	4#	5#				
	Na+	mg/L	87.2	87.5	84.5	89.8	87.7	/	/	0	/
	Ca2+	mg/L	24.6	24.2	20.5	20.3	20.3	/	/	0	/
	Mg2+	mg/L	6.98	6.84	5.78	5.81	5.83	/	/	0	/
	汞	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.001mg/L	/	0	达标
	砷	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.01mg/L	/	/	达标
	铅	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.01mg/L	/	/	达标
	镉	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.005mg/L	/	/	达标
	铁	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.3mg/L	/	/	达标
	锰	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.10mg/L	/	/	达标
备注	“L”表示监测值低于方法检出限值，报出值为检出限值。石油类参照地表水环境质量标准 III 类标准值。										

由上表统计分析可知，各监测点水质良好，各项监测指标均可达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类水质标准。

(9) 包气带评价结果与分析

本次评价委托四川锡水金山环保科技有限公司于 2025 年 3 月 20 日对区域地下水环境质量现状进行监测，布设了 2 个包气带监测点。并出具的检测报告“锡环检字（2025）第 0331102 号”。

表3.2-12 包气带监测结果

采样日期	检测项目	单位	检测结果	
			3# 平台外北侧	4# 平台外东侧
3 月 20 日	pH	无量纲	7.24	7.89
	高锰酸盐指数	mg/L	1.2	1.1
	溶解性总固体	mg/L	58	64
	总硬度	mg/L	23.2	21.1
	氨氮	mg/L	0.572	0.552
	挥发酚	mg/L	未检出	未检出
	六价铬	mg/L	未检出	未检出
	石油类	mg/L	0.14	0.13
	硫化物	mg/L	未检出	未检出
	铁	mg/L	7.60	8.90
	钡	mg/L	未检出	未检出
	锰	mg/L	0.05	0.04
	氯化物	mg/L	1.22	1.24
	硫酸根	mg/L	1.50	1.48

根据平台内外包气带的监测与评价结果表明，本项目用地内包气带基本无变化，受到污染的影响较小。

3.2.5. 土壤环境质量现状

3.2.5.1. 土壤理化性质调查、利用状况调查

本次评价重点针对平台周边 200m 范围进行调查，通过调查相关资料，并结合国家土壤信息服务平台（中国 1km 土壤类型图），本项目周边土壤类型属棕色壤土。为了解项目所在区域的环境质量现状，本次评价委托四川锡水金山环保科技有限公司于 2025 年 3 月 20 日对区域土壤环境质量现状进行监测，并出具的检测报告“锡环检字（2025）第 0331101 号”。周边土壤理化特性见表 3.2-13。

表3.2-13 土壤理化性质调查表

检测点位	日期	深度	颜色	结构	质地	其他异物
1# 井场外北侧 (E: 107.518129°; N: 31.408222°)	3 月 20 日	0-0.2m	黄棕色	团块	壤土为主	少量根系

3.2.5.2. 土壤环境质量现状调查

本项目土壤环境影响评价等级为“二级”，根据建设项目土壤环境影响类型、土地利用类型、评价工作等级，采用代表性原则，使监测点充分反映建设项目调查评价范围内的土壤环境现状。依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中对土壤环境现状监测布点要求，结合项目场地及周边实际情况，项目场地范围内为硬化场地（地下为基岩无土壤），因此本次评价仅在项目周边布设了 2 个土壤监测点，无法在项目场地内取土壤样。并委托四川锡水金山环保科技有限公司于 2025 年 3 月 20 日对所在地土壤现状进行了监测（监测报告编号：锡环检字（2025）第 0331101 号）。

(1) 监测布点

表3.2-14 本项目土壤环境监测布点情况

本项目的点位名称	坐标	备注
1#	E: 107.518129° ; N: 31.408222°	场地范围外
2#	E: 107.513731° ; N: 31.408780°	

(2) 监测项目

特征因子：pH、石油烃、硫化物、钡；
农用地土壤 8 项基本因子：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。

(3) 监测时间及频次

取样监测 1 次
监测时间：土壤监测时间为 2025 年 3 月 20 日。

(4) 评价标准

行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

(5) 土壤现状监测统计

表 3.2-15 本次土壤环境现状监测结果及评价（农用地）单位：mg/kg

采样日期	检测点位	检测项目	单位	检测结果	标准限值 (mg/kg)	占标率%	是否达标
3 月 20 日	1# 井场外 北侧	pH	无量纲	7.24	/	/	/
		氧化还原电位	mV	387	/	/	/
		阳离子交换量	cmol+/kg	14.2	/	/	/
		渗透性	mm/min	0.23	/	/	/
		容重	g/cm ³	1.02	/	/	/
		总孔隙度	体积%	55.4	/	/	/
		石砾	粒	%	0	/	/

采样日期	检测点位	检测项目	单位	检测结果	标准限值 (mg/kg)	占标率%	是否达标
3 月 20 日		含量	径>30mm				
		粒	径>20mm	0	/	/	/
		粒径>2mm		23.46	/	/	/
		石油烃 (C10-C40)	mg/kg	未检出	/	/	/
		氯离子	g/kg	0.31	/	/	/
		硫化物	mg/kg	1.96	/	/	/
		钡 (总钡)	g/kg	0.33	/	/	/
		铅 (总铅)	mg/kg	54	120	0.45	达标
		镉 (总镉)	mg/kg	0.22	0.3	0.73	达标
		铜 (总铜)	mg/kg	14	100	0.14	达标
		镍 (总镍)	mg/kg	34	100	0.34	达标
		锌 (总锌)	mg/kg	48	250	0.19	达标
		铬 (总铬)	mg/kg	40	200	0.20	达标
		汞 (总汞)	mg/kg	0.0851	2.4	0.04	达标
		砷 (总砷)	mg/kg	2.58	30	0.09	达标
3 月 20 日	2# 井场外 南侧	pH	无量纲	7.89	/	/	/
		石油烃 (C10-C40)	mg/kg	未检出	/	/	/
		氯离子	g/kg	0.46	/	/	/
		硫化物	mg/kg	1.79	/	/	/
		钡 (总钡)	g/kg	0.40	/	/	/
		铅 (总铅)	mg/kg	50	170	0.29	达标
		镉 (总镉)	mg/kg	0.15	0.6	0.25	达标
		铜 (总铜)	mg/kg	13	100	0.13	达标
		镍 (总镍)	mg/kg	28	190	0.15	达标
		锌 (总锌)	mg/kg	55	300	0.18	达标
		铬 (总铬)	mg/kg	40	250	0.16	达标
		汞 (总汞)	mg/kg	0.0742	3.4	0.02	达标
		砷 (总砷)	mg/kg	3.00	25	0.12	达标

由上表可知，试采站外土壤监测点监测值均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值。

3.3. 生态环境调查与评价

3.3.1. 生态功能区划

根据《四川省生态功能区划》，四川省生态功能区划分为 4 个一级区，13 个二级区，36 个三级区。4 个一级区为：I、四川盆地亚热带湿润气候生态区；II、川西南山地亚热带半湿润气候生态区；III、川西高山高原亚热带-温带-寒温带生

态区；IV、川西北高原江河源区寒温带-亚寒带生态区。

依据《四川省生态功能区划》，评价区属于I、四川盆地亚热带湿润气候生态区；I-4、盆东平行岭谷农林复合生态亚区；“I-4-1 华蓥山农林业与土壤保持生态功能区”。地貌以低山丘陵为主。年均气温 13.4-16.9℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 5100-5400℃左右，降水平均 1200-1538 毫米。河流主要属渠江水系和长江干流水系。森林植被类型主要为马尾松林、柏木林和竹林组成。生物多样性和矿产资源较丰富。

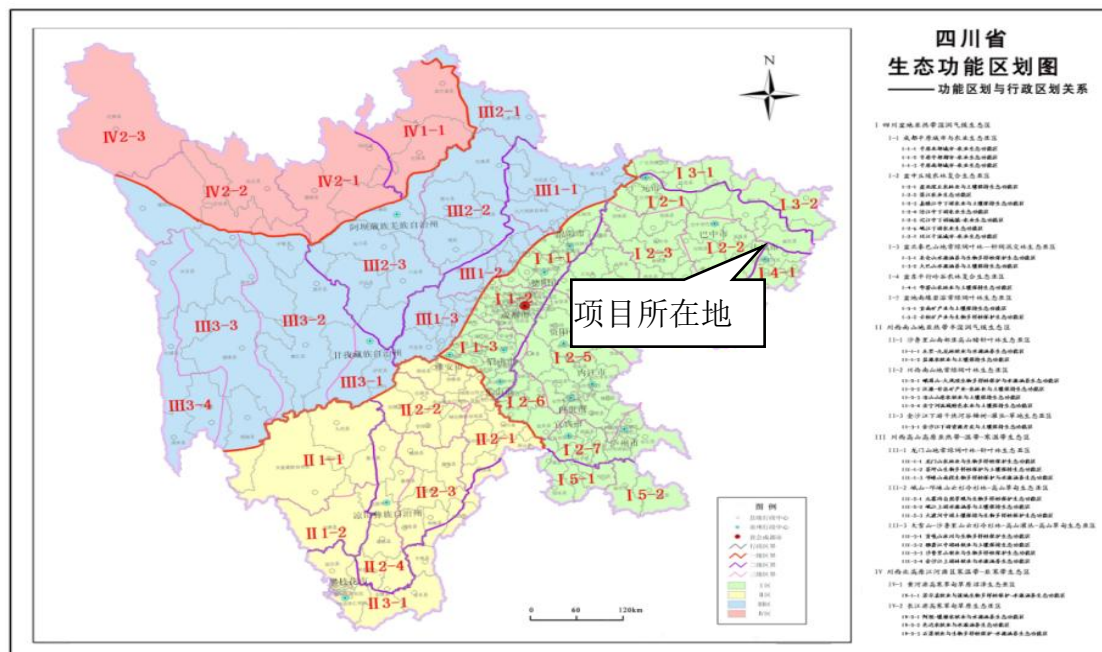


图 3.3-1 评价区生态功能区划位置图

3.3.2. 四川植被分区

根据《四川植被》中的分区系统，评价区属于“亚热带常绿阔叶林区-I 川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带-IA 川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带-IA3 盆地底部丘陵低山植被地区-IA3（5）川北深丘植被小区”。

川北深丘植被小区位于盆地中部北侧，是大巴山地区向盆地内部方山丘陵过渡的地带，包括宣汉、平昌、巴中、阆中、苍溪、剑阁等县的全部，梓潼、广元、南江、通江、万源等县的局部地区。境内主要属单斜丘陵，海拔高度一般为 800 米，相对高度 100-200 米，地层多属白垩纪紫色砂岩与页岩互层，在此母质上发育的为紫色土，海拔 1000 米以上地区以黄壤为主。年平均温 16—17℃。1 月平均温 5—6℃，比川中方山丘陵区气温低，而年温差较大。年降水量在 1000 毫米以上，比川中方山丘陵区多，但季节分配不均匀，雾日较少，无霜期约为 290

天，有春旱、秋干、日照时数较多的特点。

自然植被主要为马尾松（*Pinus massoniana*）林、柏木林、栎类灌丛、亚热带草丛及其各种过渡类型。在个别海拔 1200 米左右的地方有石栎（*Lithocarpus glaber*）林、刺叶栎（*Quercus spinosa*）林、青柄林。马尾松（*Pinus massoniana*）林多分布在深丘顶部砂页岩发育的黄壤地段上，灌木有米饭花（*Vaccinium sprengelii*）、映山红（*Rhododendron simsii* Planch.）、米碎花（*Eurya chinensis*）、铁仔（*Myrsine africana* L.）。而在干燥生境下。则以映山红（*Rhododendron simsii* Planch.）、火棘（*Pyracantha fortuneana*）、栎类为主。柏木林多分布在深丘下部的紫色页岩地段上，形成疏林，混有化香（*Platycarya strobilacea*）、黄连木（*Pistacia chinensis* Bunge）、油桐（*Vernicia fordii*）。栎类灌丛多分布在山顶，由麻栎（*Quercus acutissima*）、栓皮栎（*Quercus variabilis*）、烟管荚蒾（*Viburnum utile*）、火棘（*Pyracantha fortuneana*）、蔷薇（*Rosa multiflora*）、盐肤木（*Rhus chinensis*）、映山红（*Rhododendron simsii* Planch.）、铁仔（*Myrsine africana* L.）、毛黄栌（*Cotinus coggygria* var. *pubescens*）组成，为马尾松（*Pinus massoniana*）林和落叶栎（*Quercus* L.）林砍伐后形成的灌丛类型。柏木林再度砍伐后形成以黄茅（*Heteropogon contortus*）、白茅（*Imperata cylindrica*）、香茅（*Cymbopogon citratus*）为主的亚热带草丛，并散生着黄荆（*Vitex negundo*）、牡荆（*Vitex negundo* var. *cannabifolia*）、马桑（*Coriaria nepalensis*）、铁仔（*Myrsine africana* L.）、短柄抱栎（*Quercus glandulifera* var. *brevipetiolata*）等植物。另外，本小区各地还有黑壳楠（*Lindera megaphylla*）、红果钓樟（*L. erythrocarpa*）、云南樟（*Cinnamomum glanduliferum*）、宜昌润楠（*Machilus ichangensis*）、山合欢（*Albizia kalkora*）、灯台树（*Brunsvigia orientalis*）等植物。

栽培植被中大春作物水田以中稻为主，旱地以玉米、红苕、棉花为主，小春作物以小麦、豌豆为主，深丘上部种有马铃薯，多为一年二熟类型。由于地势较高，雨量分配不均匀，伏旱严重，农业布局必须因地制宜。有水利保证的田应栽水稻，主攻中稻，没有水利保证的田，种植旱粮，实行小麦、玉米、红苕连续套种。这样都可以提高复种指数，做到高产稳产。在“以粮为纲，全面发展”方针指导下，要因地制宜地发展棉花、花生等经济作物。经济林木中梨、核桃产量大、质量好、栽培历史长，如苍溪雪梨和薄壳核桃都很著名，宜于大量发展。另外桑、

油桐也是本小区重要经济林木，发展潜力很大。丘陵荒山要开展植树造林，种植黄荆（*Vitex negundo*）、马桑（*Coriaria nepalensis*）、紫穗槐（*Amorpha fruticosa*）、马尾松（*Pinus massoniana*）、柏木（*Cupressus funebris*）等，增加植被覆盖率。

3.4. 调查方法

基于生态现状调查应在收集资料基础上开展现场工作，生态现状调查的范围应不小于评价工作的范围的原则，对调查范围内对植被、植物群落、陆生动植物、水生生物、生态系统、重要生境等进行了详细调查。

调查时间：我单位组织人员于 2025 年 1 月对项目评价范围进行了生态现状调查。

3.4.1. 陆生植物调查

3.4.1.1. 调查方法

（1）资料收集

《世界种子植物科的分布区类型系统》（吴征镒，2003 年）、《中国种子植物属的分布区类型》（吴征镒，1991 年）、《中国植物志》（吴征镒，2004 年）、《中国高等植物》（中国科学院植物研究所，2012）、《中国高等植物图鉴》（中国科学院北京植物研究所，1972）、《四川植物志》（四川植物志编辑委员会，1981 年）、《中国植被》（吴征镒，1980 年）、《四川省重点保护野生植物名录》（四川省人民政府，2024 年）、《四川省国家野生保护与珍稀濒危植物图谱》（程新颖等，2018 年）、《四川植被》（四川植被协作组，1980 年）、《西南地区松杉柏科植物地理分布》（潘开文，2021 年）、《长江流域植被净第一性生产力及其时空格局研究》（柯金虎等，2003 年）、《宣汉国家森林公园月亮坪森林康养建设项目（一期）工程生态环境影响报告》（2022 年 7 月）、《宣汉县月亮坪森林康养旅游度假区月华酒店项目生态环境影响报告》（2024 年 10 月）以及宣汉县、通川区国家重点保护野生植物和古树名木调查报告、天然保护林区划界定报告以及植物区系等。

（2）遥感调查法

生态系统遥感解译与野外核查，GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，根据室内判读的植被与土地利用类型图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点做如下记录：1）读出测点的海拔值和经纬度；2）记录样点植

被类型，以群系为单位，同时记录坡向、坡度；3）记录样点优势植物以及观察动物活动的情况；4）拍摄典型植被外。

（3）野外实地调查

对本项目所涉及评价区域植物进行区系学和群落学两方面调查。在样线法和样方法的基础上，分植物区系学和植物群落学两方面考察进行。线路调查阶段主要是在评价区域的植被分布情况进行初步踏察的基础上，在项目评价范围内沿着施工场地、公路沿线等占地区直接和间接影响区等不同生境，逐一进行线路调查，记录各区域的生境类型和植被类型，记录样线调查区域的植物种类，采集植物标本，GPS 定位并按照分类学要求进行拍照。典型群落调查阶段则是根据每个群系根据分布面积大小、生境代表性、群落结构完整性和物种丰富度等情况，根据植物群落类型（宜以群系及以下分类单位为调查单元）设置调查样地。



样方调查



样方调查



样线调查



样方调查

图 3.4-1 植物群落与物种多样性现场调查

3.4.1.2. 样方的设置及合理性分析

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），结合调查对象、

地形地貌和实际情况，应合理确定样方数量或面积，以及植物群落样方设置应涵盖评价范围不同植被类型，二级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个。本次评价依据上述原则，基于宣汉县与通川区森林资源管理一张图矢量数据，结合遥感影像，根据评价范围内群系类型并结合海拔、坡向等，共设置调查样方 18 个（其中，栎-马尾松混交林 3 个，柏木林 3 个，慈竹林 3 个，黄荆-盐肤木灌丛 3 个，白茅草丛 3 个，栽培植被 3 个）。样方调查时，根据群落结构，样方分成乔木、灌木和草本三种类型，其大小分别为 20m×20m 或 10m×10m，5m×5m 和 1m×1m。调查时间涵盖了植物结实季节（2025 年 1 月），以保证样方的代表性，且评价区内的每种主要植物群落都设置了 3 个样方数，符合导则二级要求。

因为评价区内长期受高强度人为活动的影响，较多小而破碎的植被/地表覆盖物斑块，这类小斑块很难通过遥感解译获得准确的结果。因此评价区内的植被分类及植被类型作图主要参考宣汉县及通川区森林资源管理一张图数据，并通过野外植物群落样方调查结果予以校正，按照《四川植被》、《中国植被》中植被分类单位，利用地理信息软件统计各植被类型面积并编制植被类型图。

表 3.4-1 植物群落样方调查点分布环境特征

编号	经度	纬度	海拔	植被类型
YF-1	107.52996	31.400201	441.365	栎-马尾松混交林
YF-2	107.516821	31.406793	550.2087	栎-马尾松混交林
YF-3	107.523597	31.408055	432.2641	栎-马尾松混交林
YF-4	107.529849	31.387353	384.1068	柏木林
YF-5	107.523915	31.394971	411.5257	柏木林
YF-6	107.521174	31.396745	422.007	柏木林
YF-7	107.535104	31.390258	430.4858	慈竹林
YF-8	107.527917	31.391894	396.8765	慈竹林
YF-9	107.53302	31.395647	398.5046	慈竹林
YF-10	107.541687	31.387535	497.2448	黄荆-盐肤木灌丛
YF-11	107.53845	31.396169	422.5145	黄荆-盐肤木灌丛
YF-12	107.518175	31.403454	500.9161	黄荆-盐肤木灌丛
YF-13	107.519498	31.40362	485.5922	白茅草丛
YF-14	107.506857	31.40726	424.7294	白茅草丛
YF-15	107.503624	31.412505	453.9987	白茅草丛
YF-16	107.823476	31.506789	458.634	栽培植被
YF-17	107.823467	31.507843	459.384	栽培植被

YF-18	107.823358	31.507942	478.159	栽培植被

3.4.1.3. 室内标本鉴定

本次野外植物区系调查重点是种子植物，对于个别样地中出现的蕨类植物也将一并采样鉴定。对于野外调查中不能立即鉴定的植物采集标本带回驻地，根据《中国植物志》、《中国高等植物图鉴》、《四川植物志》等分类学文献进行鉴定或将标本带到相关科研机构请植物分类专家鉴定，记录下植物的科、属、种名及其生境特征。同时，收集该地区的植物和植被的历史资料、科学考察报告、专项调查报告、林地资源清查报告、区域内其它建设工程的环境评价报告等相关文献资料，结合本次野外调查的数据，汇总形成评价区域内维管束植物多样性目录。

3.4.1.4. 植被类型的划分

评价区内植被类型的划分按照《中国植被》分类系统，参考《四川植被》的划分方法，进行植被类型的划分，包括植物型组、植被型、群系组和群系（相当于群落类型）四个层次。将建群种生活型相近、群落的外貌形态相似的植物群落归为植被型组；第二级为植被型，将建群种生活型相同或近似，对温度、水分条件生态关系一致的植物群落归为植被型，同一植被型具有相似的区系组成、结构、形态外貌、生态特点、以及动态演变历史；第三级为群系组，在植被型内根据建群种的亲缘关系（同属或者相近属），生活型或生境近似划分群系组；第四级为群系，将建群种或共建群种相同的植物群落的联合为群系。本次评价主要是根据样方调查数据分析的基础上，按照上述原则逐级划分评价区内的植被类型，直至群系（相当于群落类型）水平。

3.4.2. 陆生动物调查

项目评价区动物的野外研究方法主要包括野外观察和识别、动物野外采集和数量统计等方法进行调查。根据实地调查结果、并结合资料查阅、检索和整理确定物种组成。

对于动物的越冬期：根据现场调查（2025 年 1 月）得出评价范围越冬期动物种，鸟类同时结合《中国观鸟中心》宣汉县及通川区的 1 月份的鸟类记录分析（越冬期）得出评价区越冬鸟类的分布状况。对于评价区动物繁殖期现状：通过参考项目周边相似生境资料《宣汉国家森林公园月亮坪森林康养建设项目（一期）工程生态环境影响报告》（2022 年 7 月）、《宣汉县月亮坪森林康养旅游度假区月华酒店项目生态环境影响报告》（2024 年 8 月），得出繁殖期评价区动物

调查结果。动物调查满足“应获得野生动物繁殖期、越冬期、迁徙期等关键活动期的现状资料”的要求。

表 3.4-2 陆生动物调查相关资料

动物调查时期	相关资料	资料来源
越冬期	《中国观鸟中心》	查阅、现场调查
繁殖期	《宣汉国家森林公园月亮坪森林康养建设项目（一期）工程生态环境影响报告》	现场调查
	《宣汉县月亮坪森林康养旅游度假区月华酒店项目生态环境影响报告》	现场调查

3.4.2.1. 样线设置及合理性分析

《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）规定：陆生二级评价现场调查应结合调查对象、地形地貌和实际情况，应合理确定样线数量或长度，以及评价范围内不同生境类型。本次评价基于上述原则，并结合评价范围内生境类型，共设置样线 6 条，大多数样线穿越了不同的生境，使各类生境均有 3 条及以上的调查样线，调查时间涵盖了越冬期（1 月）以保证样线的代表性。样线调查中，记录见到实体或痕迹的物种名、数量、海拔、生境类型，以及记录样线地理位置、经纬度、调查时间和调查人员等；同时还采用了访问法调查。评价区调查样线详情见表 3.4-3。

表 3.4-3 评价区调查样线信息汇总表

编号	起点		止点		海拔范围	长度(m)	生境
	经度(°)	纬度(°)	经度(°)	纬度(°)			
YX-1	107.503828	31.41254	107.509286	31.408281	421-459	1479.87	阔叶林、针叶林、耕地、工矿交通
YX-2	107.517333	31.407276	107.519196	31.398482	428-548	1960.8	草丛、耕地、居住地、阔叶灌木
YX-3	107.519746	31.398159	107.529005	31.394104	391-423	1381.2	针叶林、耕地、居住地、工矿交通
YX-4	107.540583	31.38767	107.530943	31.387817	383-487	1922.63	阔叶林、针叶林、居住地、阔叶灌木、耕地、湖泊
YX-5	107.529964	31.387747	107.535945	31.396972	379-428	2151.8	阔叶林、居住地、耕地、工矿交通
YX-6	107.522907	31.408108	107.530364	31.39531	385-437	1975.04	阔叶林、居住地、湖泊、耕地、工矿交通

确定陆生脊椎动物名录时，以野外调查结果为主，同时参考《四川省两栖爬行动物分布名录》（中国科学院成都生物研究所、四川省林业厅等，2018 年）《四川资源动物志-鸟类》（李桂垣等，1986 年）《四川兽类志》（刘少英，2023

年)《中国鸟类分类与分布名录》(第三版)(郑光美,2017年)《中国鸟类分类与分布名录》(2017年,科学出版社)《中国观鸟年报-中国鸟类名录 11.0》((2023))《四川省鸟类名录的修订与更新》(四川动物,2020)《中国两栖、爬行动物更新名录》(中国科学院成都生物研究所等,2020)《中国兽类名录(2021版)》(兽类学报,2021年);中国观鸟记录中心 <http://www.birdreport.cn/>的记录等科考、专著及研究文献和已发表的宣汉县及其周边区域陆生脊椎动物种多样性有关的专著和论文等。

3.4.2.2. 兽类调查方法

先进行资料收集,包括收集已经公开发表的和有关林业主管部门等单位未公开发表的资料。对于大型野生动物的野外调查,白昼活动的动物采用直接计数法,对于易捕捉的小型动物,采用一次捕捉或多次捕捉法;通过相关指数转换法,用调查与动物数量相关的间接指标来估测动物的数量,如洞口计数法、巢穴计数法、粪便计数法,以及动物留下的足迹、标记、卧迹等;除了常规的样带法、样点法外,对于大中型兽类,辅助采用访问法,即对当地老乡和林业部门(局、站、点)工作人员进行访问,包括他们执法检查时查到的实物拍成的照片;对于鼠形动物,用缺夜法调查。

3.4.2.3. 两栖爬行动物调查方法

两栖爬行动物多样性状况主要采用实地考察、并结合资料查阅的方法进行调查。两栖类动物由于对潮湿(湿地生态)的生境依赖性强,因此在野外实地考察时主要选取可能有两栖动物生存的环境进行调查,包括溪流、湿地、水塘、耕地等,及其邻近区域;调查的方法主要是样点调查、样线调查。此外,咨询当地居民和与野生动物有关的林业管理干部等也是重要的补充手段。

3.4.2.4. 鸟类调查方法

鸟类的野外调查主要依靠生态习性,主要采用样带法(包括样方法)进行种类及数量调查。调查过程中在样带内徒步行走,观察记数所见鸟类种类、数量以及羽毛、鸟巢等痕迹,同时访问有关人士,并详细记录样带内的生境变化,通过全球卫星定位仪(GPS)测定其经纬度和海拔高度变化。根据区内地貌、海拔高度、植被类型等特点,将鸟类生境划为一定的生物地理—植被地带分析论证。确定物种组成、区系构成,对鸟类的数量等级采用路线统计法进行常规统计,一些未在调查中所见种则依据有关文献判别。

3.4.3. 水生生物调查

3.4.3.1. 调查范围

水域水生生物现状调查，是项目水生生物评价工作的前提与基础，也是对河流影响预测分析的重要依据。本着以历史资料为基础、以影响区域为重点及兼顾全面的原则，根据水域的水文特点和水生生物生态习性，考虑到既能与以往水生生物调查资料有可比性，又能全面反映河流水生生物现状的要求，本次区域水生生物现状评价主要通过收集《四川省达州市州河流域水利水电开发环境影响回顾性评价研究报告》(2015年)、《四川鱼类志》(1994年)等资料，并咨询当地渔政部门及实地走访沿岸居民进行。

3.4.3.2. 资料收集

采用访问调查和统计表调查以及资料分析等方法，调查资源量和渔获量。对于浮游动植物通过实地调查进行确定，再结合相关资料分析渔业资源确定水生生物。走访沿江居民，了解不同季节鱼类主要集中地和鱼类种群组成，结合鱼类生物学特性和水文学特征，分析鱼类“三场”分布情况，并通过有经验的捕捞人员进行验证，鱼类产卵场作为主要调查的对象。



图 3.4-2 部分生境照片

3.4.4. 景观调查

景观生态环境调查主要是从大尺度上对项目区域进行环境监测与调查。通过野外对景观要素的形状、大小、密度、接情况以及景观多样性指数等，结合空间统计方法，采用空间分析，波谱分析等方法来描述景观在空间结构上的变化情况，景观格局的野外调查主要是结合地理信息系统的空间分布，现场核实、记录廊道、斑块的空间信息等。以野外 GPS 定点的植物群落生态学调查结果和野外实时勾绘了植被类型的地形图为基础，参考卫星遥感照片解译结果，利用 3S 技术制作评价区的植被分布图。归并各类森林群落、灌丛群落、草地群落等，制作出包含主要生态系统类型和斑块类型的景观生态体系分布图。

3.4.5. 内业分析

3.4.5.1. 数据整理

将野外调查的样方调查等数据资料录入相应的 Excel 数据库，按照相关算法计算典型样地生物多样性指数、生物量和生态系统生物生产力等；开展评价区维管植物科属种统计；按照李锡文划分的世界种子植物科的分布型和吴征镒对中国种子植物属所划分的分布区类型，对评价区内种子植物的科属地理分布类型进行分析整理；按照景观生态学的相关方法，计算各类生态系统的面积和斑块数、景观类型优势度值等。

查阅标本馆中有关评价区内珍稀濒危保护动植物的标本，并整理有分布的动植物种类、分布范围和生境（栖息地）等资料；查阅《四川植物志》（2012 年）、《中国药用植物志》（张树仁，2021 年）、《四川油脂植物》（何宗英，1987 年）等相关资料，整理评价区内的重要野生资源植物分布情况，并计算相关指标。

3.4.5.2. 生物多样性评价方法

α 多样性是指在栖息地或群落中的物种多样性，用以测度群落内的物种多样性。测度 α 多样性采用辛普森（Simpson）指数、香农—维纳（Shannon-Wiener）指数、皮洛（Pielou）均匀度指数和 Margalef 丰富度指数。

①辛普森指数（D）按式（1）计算：

$$D = 1 - \sum P_i^2 \quad (3.4-1)$$

②香农—维纳指数（H'）按式（2）计算：

$$H' = - \sum P_i \ln P_i \quad (3.4-2)$$

③皮洛均匀度指数按式（3）计算：

$$J = - \sum P_i \ln P_i / \ln S \quad (3.4-3)$$

④Margalef 丰富度指数按式 (4) 计算：

$$M = (S - 1) / \ln N \quad (3.4-4)$$

其中，N 为样方中记录的个体总数，S 为样方中物种总数，Ni 为第 i 种的个体总数，Pi 为第 i 种的个体数占样方中所有物种总个体数的比例， $P_i = N_i / N$ 。

3.4.5.3. 生境评价方法

采用 ArcGIS 模糊叠加方法和工具进行保护动物以及濒危、易危动物的适宜区域分析，将地形特征、植被特征、土地利用类型和人为影响程度栅格图层文件导入 ArcGIS 中，运用模糊叠加中的 Fuzzy and 对栅格数据图层进行模糊叠加，得到国家重点保护野生动植物、极危、濒危物种的潜在分布概率栅格图。运用 Spatial Analysis 工具的重分类功能选择合适的阈值，对各个适生等级的适生面积进行分类计算与统计，进行适宜性等级进行划分，划分为高适生区、中适生区、低适生区和非适生区四个等级。

3.4.5.4. 图件编制方法

在充分搜集和利用现有研究成果、资料的基础上，采用 3S 空间信息技术，进行植被和土地利用类型的数值化判读，完成数值化的植被图和土地利用类型图。GIS 数据处理和遥感处理分析主要在 ArcMap 和 ENVI 平台上进行。卫星影像包括项目区的卫星影像合成产品（天地图）以及区域内 DEM 影像（分辨率 30m）。

本次评价以评价区 2021 年 7 月的 Landsat 8 OLI_TIRS 卫星数字产品（数据标识：LC81290392021212LGN00，空间分辨率 30 m×30 m）作为数据源，在 ArcMap、ENVI 等软件平台的支持下，采用监督分类的方法进行遥感影像的分类，结合 GPS 记录和海拔、坡度、坡向等信息，进行人工目视校正和野外现场复核更正，保证分类结果准确度达到 85% 以上。以野外 GPS 定点的植物群落学调查结果和野外实时勾绘了植被类型的 10 万分之一地形图为基础，结合卫星遥感影像解译结果与收集的林业资源调查结果，利用 3S 技术制作评价区的植被分布图。归并各类森林群落、灌丛群落、草地群落，制作出包含主要生态系统类型和斑块类型的景观生态体系分布图。

3.4.5.5. 生态系统评价方法

(1) 植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。基于遥感估算植被覆盖度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法，如植被指数法、回归模型、机器学习法等。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s) \quad (3.4-5)$$

式中：FVC——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v——纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_s——完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

（2）生物量和生产力

区域生态系统生产力的评价指标主要是其植被生产力。植被生产力指各类土地上的植被生长量，单位用“吨/年（t/a）”表示。而各植被生产量等于各植被类型的面积乘以其单位面积的年生产量，即净生产力，后者通常用“t(干重)/a.hm²”表示。参照目前惯用的 *Whittaker* 和 *Likens*（1975）对全球各地带主要植被类型生产量的计算方法，计算拟建项目评价区内各植被类型（生态系统）生产量。

①评价区生态系统的生物量

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，计算得到评价区生态系统的生物量及其总和。

②评价区自然体系生产力现状及分析

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，以及各植被类型（生态系统）的净生产力（t/a.hm²），（*Whittaker, Likens, 1975*），计算得到评价区生态系统的年生产力及其总和。

3.5. 陆生植物资源现状

3.5.1. 样地调查

采用线路调查与样地调查的方式进行，即在调查范围内沿道路和流域内的主要支流进行调查，沿途记载植物种类、观察生境、目测多度等；对集中分布的植物群落进行样地调查。

实地调查采取样线与样地相结合的方法，确定调查区域的植物种类、植被类型。珍稀濒危植物调查采取野外调查、民间访问相结合的方法进行。

3.5.2. 植物多样性与区系

3.5.2.1. 维管束植物组成

根据调查与资料分析，评价区域主要维管束植物 83 科 185 属 233 种：其中（蕨类植物采用秦仁昌分类系统 1978，裸子植物采用郑万均分类系统 1961，被子植物采用哈钦松分类系统 1981）蕨类植物共有 5 科 6 属 9 种，占总科数的 6.02%，总属数的 3.24%，总种数的 3.86%；裸子植物 3 科 6 属 6 种，占评价区域总科数的 3.61%，总属数的 3.24%，总种数的 2.58%；被子植物种数最多，共有 75 科 173 属 218 种，占评价区域总科数的 90.36%，总属数的 93.51%，总种数的 93.56%。（见表 3.5-1）。

表 3.5-1 评价区维管植物科属种统计表

门类		科数	所占比例（%）	属数	所占比例（%）	种数	所占比例（%）
蕨类植物		5	6.02	6	3.24	9	3.86
种子植物	裸子植物	3	3.61	6	3.24	6	2.58
	被子植物	75	90.36	173	93.51	218	93.56
合计		83	100	185	100	233	100

从科来分析，2 个科含 20 种以上，包括禾本科、蔷薇科；1 个科含 10-19 种；8 个科含 5-9 种；2-4 种的科有 37 科；单种科有 35 个科，如松科、碗蕨科、里白科、胡颓子科等，其中数量在 2-4 种的科为评价区的优势科，占调查陆生植物种的 39.91%（见下表）。

表 3.5-2 评价区维管束植物科统计表

类型	科数	科比例（%）	属数	属比例（%）	种数	种比例（%）
≥20 种	2	2.41	30	16.22	46	19.74
10-19 种	1	1.2	10	5.41	16	6.87
5-9 种	8	9.64	32	17.3	43	18.45
2-4 种	37	44.58	78	42.16	93	39.91
单种	35	42.17	35	18.92	35	15.02
合计	83	100	185	100	233	100

从属来分析，属含 10 种以上的多种属 0 个，包括，6-9 种的中等属 1 个，共 8 种；含 2-4 种的寡种属 28 个，共 69 种；单种属有 156 个。评价区的单种属在该区域总属数所占比例为 66.95%，说明评价区种子植物属组成较丰富和复杂，也和评价区的地理环境等因素息息相关（见下表）。

表 3.5-3 评价区维管束植物属统计表

类型	属数	占总属数比例 (%)	种数	占总种数比例 (%)
多种属(≥10 种)	0	0	0	0
中等属(6-9 种)	1	0.54	8	3.43
寡种属(2-5 种)	28	15.14	69	29.61
单种属	156	84.32	156	66.95
合计	185	100	233	100

3.5.2.2. 植物区系分布

在植物分类学上,属的形态特征相对稳定,并占有比较稳定的分布区;在演化过程中,随环境条件的变化而产生分化,表现出明显的地区性差异。同时,每一个属所包含的种常具有同一起源和相似的进化趋势。所以属比科更能反映植物系统发育过程中的进化与分化情况和地区特征。

根据吴征镒(2003)划分的世界种子植物科的分布型和吴征镒(1991)对中国种子植物属所划分的分布区类型,对评价区内种子植物 182 属进行归类统计,并对其区系成分特点进行了分析。

表 3.5-4 种子植物属的分布区类型

类别	序号	区系类型	属数量	属占比 (%)	种数量	种占比 (%)
世界分布	1	世界分布	32	17.88	47	20.98
热带分布	2	泛热带分布及其变型	32	17.88	36	16.07
	3	热带亚洲和热带美洲间断分布	6	3.35	8	3.57
	4	旧世界热带分布及其变型	9	5.03	14	6.25
	5	热带亚洲至热带大洋洲分布及其变型	5	2.79	5	2.23
	6	热带亚洲至热带非洲分布及其变型	6	3.35	9	4.02
	7	热带亚洲分布及其变型	11	6.15	11	4.91
		小计	101	56.43	130	58.03
温带分布	8	北温带分布及其变型	38	21.23	52	23.21
	9	东亚和北美洲间断分布及其变型	12	6.7	13	5.8
	10	旧世界温带分布及其变型	7	3.91	7	3.13
	11	温带亚洲分布及其变型	1	0.56	1	0.45
	12	地中海区、西亚至中亚分布及其变型	1	0.56	1	0.45
	13	中亚分布及其变型	0	0	0	0
	14	东亚分布及其变型	13	7.26	14	6.25
		小计	72	40.22	94	39.29
特有	15	中国特有分布	6	3.35	6	2.68

合计	182	100	230	100

由表可知，评价区维管束植物 182 属划分为 15 个分布型，表明评价区植物地理成分复杂和完备。其中世界分布型属有 32 属，占评价区种子植物属总数的 17.58%；热带分布 101 属，占评价区种子植物属总数的 56.43%；温带分布有 72 属，占评价区种子植物属总数的 40.22%；中国特有分布 6 属，占评价区种子植物属总数的 3.35%，表明评价区植物区系以温带和热带成分为主，分布有一定的世界分布型成分。

评价区内种子植物地理成分复杂多样，温带分布属与热带分布属数多于世界分布类型，表明评价区种子植物区系与热带和温带植物有紧密联系，主要成分以泛热带和北温带分布为主，区系受到亚热带植物区系的影响较深。

3.5.3. 植被类型

按照《中国植被》和《四川植被》的分类原则，即植被型、群系和群丛三级分类方法，以及野外调查、整理出的样方和样线资料，对本项目区的自然植被进行分类。

经实地调查，区域的植被类型主要有以下几种：

表 3.5-5 评价区植物群落调查结果统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系
森林	落叶-常绿混交林	温性落叶-暖性常绿针阔混交林	栎-马尾松混交林
	常绿针叶林	暖性常绿针叶林	柏木林
	落叶阔叶林	亚热带、热带竹林	慈竹林
灌丛	落叶阔叶灌丛	暖性落叶阔叶灌丛	黄荆-盐肤木灌丛
草地	灌草丛	亚热带与热带灌草丛	白茅草丛
栽培植被	农作物	番薯、玉蜀黍、稻、油菜、白菜等	

(1) 栎-马尾松混交林

壳斗科栎属多年生的乔木植物，树干高大，树皮深灰褐色，深纵裂。马尾松（*Pinus massoniana*）为亚热带适生树种，喜光，喜酸性土壤，怕水湿，不耐盐碱，喜温暖湿润气候，适应性强、抗风力强、耐烟尘。栎-马尾松混交林群落组成以栎属中的麻栎（*Quercus acutissima*）、青冈（*Quercus glauca*）、栓皮栎（*Quercus variabilis*）和马尾松（*Pinus massoniana*）为优势种，郁闭度 0.6-0.8 左右，高度在 13-18m 之间。林下灌木层植物以荚蒾（*Viburnum dilatatum*）、悬钩子（*Rubus assamensis*）、胡颓子（*Elaeagnus pungens*）、火棘（*Pyracantha fortuneana*）最为

常见，高度 1.5-2.5m，盖度 10%左右。

草本层可见接骨草（*Sambucus javanica*）、地丁（*Viola philippica*）、紫麻（*Oreocnide frutescens*）等喜阴湿草本植物，盖度在 20%以上。



图 3.5-1 马尾松林

（2）杉木林

柏木林在评价区零星分布，多分布在田边地角。群落外貌深绿色，乔木层以柏木（*Cupressus funebris*）为优势种，坡地上伴生有马尾松（*Pinus massoniana*）、桤木（*Alnus cremastogyne*）、麻栎（*Quercus acutissima*）、青冈（*Quercus glauca*）等树种，平均胸径 13~21cm，平均高 8-10m，总郁闭度 0.55~0.60。灌木层主要有火棘（*Pyracantha fortuneana*）、黄荆（*Vitex negundo*）、马桑（*Coriaria nepalensis*）、高粱蔗（*Rubus lambertianus*）、构树（*Broussonetia papyrifera*）、醉鱼草（*Buddleja lindleyana*）、盐肤木（*Rhus chinensis*）、莢蒾（*Viburnum dilatatum*）等，高度 1.5~3m，盖度 10~30%之间。草本层以五节芒（*Miscanthus floridulus*）、狗尾草（*Setaria viridis*）、白茅（*Imperata cylindrica*）、葎草（*Humulus scandens*）、早熟禾（*Poa nemoralis*）以及蕨类植被等为主，平均高度 15~45cm，总盖度 20~35%。

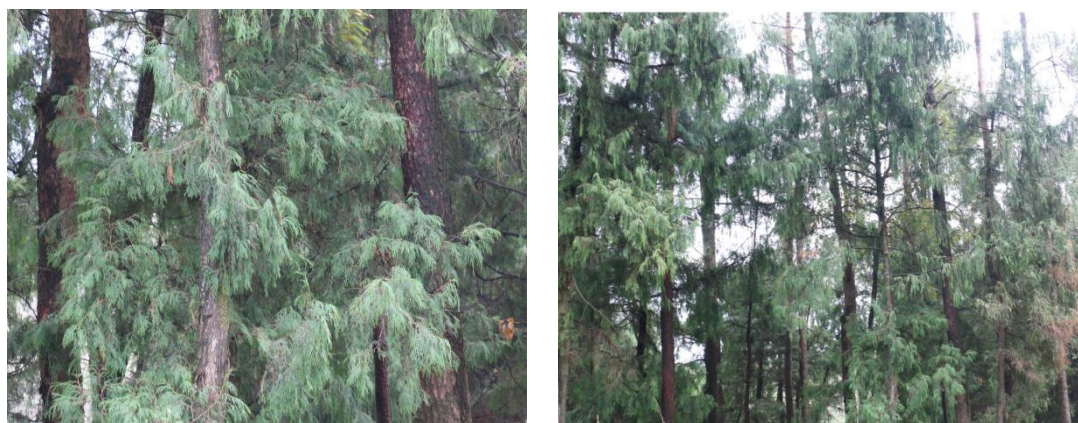


图 3.5-2 柏木林

（3）慈竹林

评价区主要竹林为慈竹林，是最为常见的一类竹林类型，慈竹（*Bambusa emeiensis*）栽培历史悠久，居民点附近、农田周边等地均有分布。慈竹（*Bambusa emeiensis*）林结构单纯，林相整齐，林缘周边偶见分布有桤木（*Alnus cremastogyne*），慈竹林郁闭度 0.5-0.6，林下灌木有构树（*Broussonetia papyrifera*）、火棘（*Pyracantha fortuneana*）、女贞（*Ligustrum lucidum*）、高粱蔗（*Rubus lambertianus*）等，层盖度 10%-15%；草本植物有狗尾草（*Setaria viridis*）、白茅（*Imperata cylindrica*）、菵草（*Humulus scandens*）、早熟禾（*Poa nemoralis*）以及蕨类植被等，层盖度 15%-25%。在慈竹林周边还分布有油菜、水稻等栽培作物。



图 3.5-3 慈竹林

（4）黄荆-盐肤木灌丛

黄荆-盐肤木灌丛属于亚热带阔叶混交灌丛，在评价区内分布较多，灌丛中的优势种主要为盐肤木（*Rhus chinensis*）、黄荆（*Vitex negundo*），在灌木层还伴有马桑（*Coriaria nepalensis*）、火棘（*Pyracantha fortuneana*）、构树（*Broussonetia papyrifera*）等植物，高度在 1.2-3.2m 左右，灌木层盖度为 50-65%；草本层主要植物有狗尾草（*Setaria viridis*）、荩草（*Arthraxon hispidus*）、白茅（*Imperata cylindrica*）、车前（*Plantago asiatica*）、蕨类植物等植物，草本层盖度为 10-20% 左右。



图 3.5-4 黄荆-盐肤木灌丛

(5) 白茅草丛

白茅草丛分布地区较为广泛，群落无明显层次，总盖度在 50%以上，群落以白茅（*Imperata cylindrica*）为优势种，常见的草本植物有五节芒（*Miscanthus floridulus*）、荩草（*Arthraxon hispidus*）、狗牙根（*Cynodon dactylon*）、早熟禾（*Poa nemoralis*）、青蒿（*Artemisia caruifolia*）、求米草（*Oplismenus undulatifolius*）等。



图 3.5-5 白茅草丛

(6) 栽培植被

评价区农田冬季主要以人工种植的蔬菜为主，蔬菜作物有萝卜、白菜、玉米等，春季农田中广泛种植小麦和油菜，群落中偶有少量杂草，常见种类有酸模（*Rumex acetosa*）等。



图 3.5-6 栽培植被

3.5.3.1. 植被类型面积组成

(1) 次生或人工起源自然植被群落分布现状

评价区的次生或人工起源自然植被面积 205.03 hm^2 ，占评价区面积的 10.74%。在各类自然植被中，面积最大的是针叶林，面积 98.56 hm^2 ，占评价区面积的 4.95%，其次是阔叶林，面积为 89.24 hm^2 ，占评价区面积的 5.18%，阔叶灌丛面积为 16.34 hm^2 ，占评价区面积的 0.53%，草丛在评价区的面积很小，为 0.89 hm^2 ，仅占评价区总面积的 0.08%，详见下表。

表 3.5-6 评价区各类植被型/地类的面积和比例

性质	植被型	面积 (hm^2)	面积比例 (%)
次生或人工起源 自然植被群落	针叶林	98.56	4.95
	阔叶林	89.24	5.18
	阔叶灌丛	16.34	0.53
	草丛	0.89	0.08
	小计	205.03	10.74
人工植被	农业植被	708.39	89.34
	小计	708.39	89.34
其它	建设用地（城镇、居民点、公路等）	103.6	4.17
	水域	17.45	1.66
	小计	121.05	4.5
合计		1052.97	100

(2) 人工植被现状

评价区的人工植被主要是人工林和农业植被，以农业植被为代表的人工植被在评价区广泛分布，面积之和占评价区总面积的 89.34%。可见评价区垦殖指数较高、农业生产活动规模较大。

评价区的农田植被多以旱地作物为主，在旱地多种植玉蜀黍 *Zea mays*、番薯 *Ipomoea batatas* 等。

(3) 其它用地

评价区其他用地是指建设用地、水域，面积分别为 103.6 hm^2 和 17.45 hm^2 ，

分别占比 4.17%和 1.66%，面积比重较低。

3.5.4. 重要野生植物

根据调查访问结合资料文献，此次评价区内的维管束植物中有 32 种中国特有种植物，其中属于野生的有 22 种，栽培的有 10 种；无重点保护野生植物；无极危、濒危、易危野生植物；无极小种群野生植物及古树名木分布。

表 3.5-7 重要野生植物调查结果统计表

种中文名	种拉丁名	保护等级	濒危等级	特有种	极小种群	分布区域	资料来源
贯众	Cyrtomium fortunei	/	EN	√	/	评价区散生分布	调查
柏木（栽培）	Cupressus funebris	/	LC	√	/	评价区散生分布	调查
水杉（栽培）	Metasequoia glyptostroboides	/	EN	√	/	评价区片状分布	调查
银杏（栽培）	Ginkgo biloba	/	EN	√	/	评价区零星分布	调查
川莓	Rubus setchuenensis	/	EN	√	/	评价区散生分布	调查
乌蕨子	Rubus parkeri	/	EN	√	/	评价区散生分布	调查
火棘	Pyracantha fortuneana	/	LC	√	/	评价区零星分布	调查
白梨（栽培）	Pyrus bretschneideri	/	LC	√	/	评价区零星分布	调查
青麸杨	Rhus potaninii	/	EN	√	/	评价区散生分布	调查
黄连木	Pistacia chinensis	/	EN	√	/	评价区零星分布	调查
漆	Toxicodendron vernicifluum	/	LC	√	/	评价区零星生分布	调查
慈竹	Bambusa emeiensis	/	LC	√	/	评价区散生分布	调查
硬头黄竹	Bambusa rigida	/	LC	√	/	评价区散生分布	调查
阔叶箬竹	Indocalamus latifolius	/	LC	√	/	评价区片状分布	调查
刚竹	Phyllostachys sulphurea var. viridis	/	LC	√	/	评价区零星分布	调查
蒲公英	Taraxacum mongolicum	/	LC	√	/	评价区散生分布	调查
多花木蓝	Indigofera amblyantha	/	LC	√	/	评价区散生分布	调查
豪猪刺	Berberis julianae	/	LC	√	/	评价区零星分布	资料
十大功劳	Mahonia fortunei	/	LC	√	/	评价区散生分布	调查
蜡莲绣球	Hydrangea strigosa	/	LC	√	/	评价区散生分布	资料
崖花子	Pittosporum truncatum	/	LC	√	/	评价区散生分布	调查
亮叶桦	Betula luminifera	/	LC	√	/	评价区散生分布	调查
桤木（栽培）	Alnus cremastogyne	/	LC	√	/	评价区散生分布	资料

种中文名	种拉丁名	保护等级	濒危等级	特有种	极小种群	分布区域	资料来源
勾儿茶	Berchemia sinica	/	LC	√	/	评价区散生分布	调查
过路黄	Lysimachia christinae	/	LC	√	/	评价区散生分布	调查
醉鱼草	Buddleja lindleyana	/	LC	√	/	评价区散生分布	调查
烟管荚蒾	Viburnum utile	/	LC	√	/	评价区散生分布	资料
复羽叶栎（栽培）	Koelreuteria bipinnata	/	LC	√	/	评价区零星布	调查
红花檵木（栽培）	Loropetalum chinense var. rubrum	/	LC	√	/	评价区散生分布	调查
匙叶黄杨（栽培）	Buxus harlandii	/	LC	√	/	评价区散生分布	调查
玉兰（栽培）	Yulania denudata	/	LC	√	/	评价区散生分布	调查
喜树（栽培）	Camptotheca acuminata	/	LC	√	/	评价区零星布	调查

（1）国家保护植物

按照国务院 2021 年 8 月批准的《国家重点保护野生植物名录》以及《四川省重点保护野生动物名录》川府发〔2024〕14 号，经实地调查，并查阅区域相关历史文献资料，确认本次调查工程评价区内未分布有国家级和省级重点保护野生植物。

（2）受威胁物种

根据野外调查结果和资料查证，按照生态环境部、中国科学院公告发布的《中国生物多样性红色名录-高等植物卷（2020）》（2023 年第 15 号），评价区未发现野生植物中有无极危（CR）、濒危（EN）、易危（VU）物种。

（3）极小种群物种

经实地调查和地方林业部门收集资料，并依据《四川省野生植物极小种群保护工程规划》《四川省极小种群野生植物资源现状及其保护研究》相关规划和研究成果核实，评价区内无极小种群植物分布。

（4）古木名树

按照全国绿化委员会、国家林业局文件（全绿字〔2001〕15 号）对名木古树的界定，名木指在历史上或社会上有重大影响的中外历代名人、领袖人物所植或者具有极其重要的历史、文化价值、具有纪念意义的树木；古树指树龄在 100 年以上的树木。通过查阅相关资料及现场调查，并未发现评价区内有挂牌和登记在册的古树名木。

（5）特有种

根据野外调查结果和历史资料查证，参照《中国生物多样性红色名录-高等植物卷（2020）》，评价区共分布有陆生中国特有植物 32 种，分布于国内多个省份，分布范围较广。如柏木 *Cupressus funebris*、烟管荚蒾 *Viburnum dilatatum*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、川莓 *Rubus setchuenensis* 等。

3.5.5. 植物多样性指数

物种多样性作为度量群落结构、功能和环境资源的重要数量指标，受多种因素的影响，土壤条件、水分状况、纬度梯度、海拔梯度以及不同演替阶段等综合环境条件变化对群落物种多样性都会产生影响。本次评价对各个样地的生物多样性分乔木层、灌木层、草本层进行定量描述，计算结果见下表。

表 3.5-8 评价区植物群落物种丰富度和物种多样性

植被层	Shannon-Wiener 指数 (H)	Simpson 指数 (D)	Pielou 均匀度指数 (J)	Margalef 丰富度指数 (M)
乔木层	2.45	0.77	0.93	1.21
灌木层	3.02	0.93	0.88	2.70
草本层	3.71	0.99	0.81	3.27

根据上表可以看出,乔、灌、草不同层片的物种多样性指数差别较大,乔木层的物种数接近整个样地物种总数的 50%左右。Shannon-Wiener 指数 (H) 表现为乔木层<灌木层<草本层, Simpson 指数 (D) 表现为草本层>灌木层>乔木层, Pielou 均匀度指数 (J) 表现为草本层<灌木层<乔木层。由此可看出,群落物种多样性在很大程度上取决于草本层,总体表现为草本层>灌木层>乔木层。

3.5.6. 外来入侵植物

外来植物是指在一个特定地域的生态系统中,不是本地自然发生和进化而来,而是后来通过不同的途径从其他地区传播过来的植物。外来植物如果能够在自然状态下获得生长和繁殖,就构成了外来植物的入侵。参考中国第一批入侵物种名单(2003)、中国第二批入侵物种名单(2010)、中国第三批入侵物种名单(2014)、中国第四批入侵物种名单(2016),根据实地调查,评价区内有外来入侵植物有一年蓬 *Erigeron annuus*、喜旱莲子草 *Alternanthera philoxeroides*、苏门白酒草 *Erigeron sumatrensis*、银合欢 *Leucaena leucocephala*、白车轴草 *Trifolium repens*、牵牛 *Ipomoea nil*、喀西茄 *Solanum aculeatissimum* 等。这些入侵植物在评价区部分地段散生分布,其中主要分布于路边空旷地和撂荒地以及溪沟和农田等湿润地,危害程度一般。

表 3.5-9 评价区外来入侵植物名录

序号	中文名称	拉丁文名	分布区域	资料来源
1	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	评价区内散生分布	调查、《中国入侵植物名录》
2	喜旱莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	评价区内农田、路旁分布	调查、《中国入侵植物名录》
3	苏门白酒草	<i>Erigeron sumatrensis</i>	评价区内散生分布	调查、《中国入侵植物名录》
4	银合欢	<i>Leucaena leucocephala</i>	评价区散生分布	调查、《中国入侵植物名录》
5	白车轴草	<i>Trifolium repens</i>	评价区农田植被中少数分布	调查、《中国入侵植物名录》

序号	中文名称	拉丁文名	分布区域	资料来源
6	牵牛	<i>Ipomoea nil</i>	评价区荒地、路边散生分布	调查、《中国入侵植物名录》
7	喀西茄	<i>Solanum aculeatissimum</i>	评价区内散生分布	调查、《中国入侵植物名录》



图 3.5-7 评价区部分入侵植物现场照片

3.6. 陆生动物资源现状调查

根据现场调查、访问和资料分析，评价区共有脊椎动物 51 种，其中两栖动物共有 3 种，分隶 1 目 3 科；爬行动物共有 4 种，分隶 1 目 2 科；鸟类 37 种，分隶 9 目 23 科；兽类 7 种，分隶 2 目 3 科。

表3.6-1 评价区陆生脊椎动物统计

类群	目	科	属	种	物种数比例 (%)	数据来源
两栖类	1	3	3	3	5.88	野外观察实体、访问、查阅资料
爬行类	1	2	4	4	7.84	野外观察实体、访问、查阅资料
鸟类	9	23	29	37	72.55	野外观察实体、访问、查阅资料
兽类	2	3	5	7	13.73	野外调查实体及活动痕迹、访问、查阅资料

类群	目	科	属	种	物种数比例(%)	数据来源
合计	13	31	41	51	100	

3.6.1. 两栖动物多样性及其分布

根据本次野外实地调查、访问及文献资料确认,规划评价范围内共有两栖动物1目3科3种。包括蟾蜍科、叉舌蛙科、蛙科等。具体情况见表3.6-2:

表3.6-2 评价区两栖动物种组成

目	科	物种数	占总种数(%)
无尾目	叉舌蛙科	1	33.33
	蛙科	1	33.33
	蟾蜍科	1	33.33
合计	3	3	100

(1) 区系组成

从动物区系特点看,评价区两栖动物均属于东洋界;无广布种、古北种分布。说明评价区内两栖动物区系以东洋界为主。

(2) 生态分布

陆栖型:评价区陆栖型两栖动物可分为穴栖静水繁殖型、林栖溪流繁殖型和林栖静水繁殖型。穴栖静水繁殖型的两栖动物成体主要生活于陆地,白天常隐蔽在土穴、泥窝和松软的泥土内,评价区中华蟾蜍 *Bufo gargarizans* 等属于此类。林栖静水繁殖型的两栖动物成体一般在陆地生活,如草丛、稻田等,仅在繁殖季节进入水域内产卵,评价区泽陆蛙 *Fejervarya multistriata*、黑斑侧褶蛙 *Pelophylax nigromaculatus* 等属于此类。

水栖型:评价区水栖型两栖动物为静水类型。静水类型一般栖息在稻田、池塘、水坑、沼泽、湖边浅水区或岸边陆地上,不远离水域,并产卵在静水中,评价区泽陆蛙 *Fejervarya multistriata*、黑斑侧褶蛙 *Pelophylax nigromaculatus* 等属于该类型。

(3) 保护物种

根据调查评价区内未发现国家级和省级保护野生两栖类物种。

3.6.2. 爬行动物多样性及其分布

根据本次野外实地调查、访问及文献资料确认,规划评价范围内共有爬行动物1目2科4种。包括游蛇科等。具体情况见表3.6-3:

表3.6-3 评价区爬行动物种组成

目	科	物种数	占总种数(%)
有鳞目	游蛇科	3	75
	壁虎科	1	25
合计	2	4	100

(1) 区系分析

评价区内的爬行动物中,属东洋界的有1种,占总数的25%;属广布种的2种,占总数的50%;属古北界的1种,占总数的25%。

(2) 生态分布

根据评价区生境分布的特点,并结合爬行类分布的特点,将区内爬行类分布的生境划分成以下几类:

灌草丛:农田、草丛、灌丛生境:主要包括灌草丛、农田这种类型,本带分布的爬行类主要是成都壁虎 *Gekko cib* 等。

农田、森林生境:本带分布的爬行类主要是赤链蛇 *Lycodon rufozonatus*、乌梢蛇 *Ptyas dhumnades*、黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*;

(3) 保护物种

评价区未发现国家级和省级保护野生爬行类。

3.6.3. 鸟类多样性及其分布

根据本次野外实地调查、访问及文献资料确认,规划评价范围内共有鸟类动物9目23科37种。包括鸠鸽科、杜鹃科、燕科、翠鸟科等。鸟类组成见表3.6-4。

表 3.6-4 评价区鸟类物种组成

目	科	物种数	占总种数(%)
佛法僧目	翠鸟科	1	2.7
夜鹰目	雨燕科	1	2.7
犀鸟目	戴胜科	1	2.7
雀形目	鹎科	3	8.11
	伯劳科	2	5.41
	噪鹛科	2	5.41
	山雀科	2	5.41
	燕科	2	5.41
	燕雀科	2	5.41
	绣眼鸟科	2	5.41
	鸦科	2	5.41
	鹧鸪科	2	5.41
	卷尾科	1	2.7
	岩鹳科	1	2.7
	林鹳科	1	2.7
	梅花雀科	1	2.7
	百灵科	1	2.7
	雀科	1	2.7
鸮形目	啄木鸟科	1	2.7
鸡形目	雉科	1	2.7

目	科	物种数	占总种数(%)
鸽形目	鸠鸽科	2	5.41
鹃形目	杜鹃科	4	10.81
鹡形目	鹭科	1	2.7
合计	23	37	100

(1) 区系分析

评价区内鸟类中属古北界的有 8 种，占评价区内鸟类总数的 19.51%；属东洋界的有 17 种，占评价区内鸟类总数的 41.46%；属广布种的有 12 种，占评价区内鸟类总数的 39.02%。调查评价区内鸟类以东洋界占优势。

(2) 居留类型

评价区内有留鸟 33 种，占鸟类总数的 87.80%；夏候鸟 3 种，约占 9.76%；旅鸟 1 种，占鸟类总数的 2.44%。调查评价区内鸟类以留鸟为主。

(3) 生态分布

根据生境状况和鸟类的分布特点，把评价区的鸟类分为 4 种生态类型：

攀禽：攀禽类善于在岩壁、石壁、土壁、树上等处攀缘，包括啄木鸟目、鹃形目、佛法僧目所有种，如白腰雨燕 *Apus pacificus*、啄木鸟类、杜鹃类、普通翠鸟 *Alcedo atthis* 等，主要分布在评价区林地中，有部分也在林缘和村庄周围活动。

鸣禽：一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢。主要包括雀形目的鸟类，如鹡鸰科白鹡鸰 *Motacilla alba*、灰鹡鸰 *Motacilla cinerea*、树鹨 *Anthus hodgsoni* 等，主要活动在评价区林地内，在评价区广泛分布，无论是种类还是数量，鸣禽都占绝对优势。

陆禽：大多数是在地面活动、觅食，一般雌雄羽色有明显的差别，雄鸟羽色更为华丽，包括鸡形目、鸽形目所有种，如山斑鸠 *Spilopelia chinensis*、珠颈斑鸠等，他们在评价区主要分布于林地及林缘地带区域。

涉禽：适应浅水滩和水边生活的鸟类，常涉水觅食，多数种类嘴、颈、腿都细而长，多具迁徙习性，如白鹭 *Egretta garzetta*，主要在评价区坑塘、稻田活动。

(4) 保护物种

评价区无国家级保护动物。

3.6.4. 兽类多样性及其分布

根据本次野外实地调查、访问及文献资料确认，规划评价范围内共有兽类动物 2 目 3 科 4 种。包括鼠科、松鼠科、兔科、蝙蝠科等。评价区域兽类组成见表 3.6-5：

表 3.6-5 评价区兽类物种组成

目	科	物种数	占总种数 (%)
兔形目	兔科	1	14.29
啮齿目	鼠科	5	71.43
	松鼠科	1	14.29
合计	3	7	100

(1) 区系分析

评价区兽类中，古北界种类有 3 种，占总种数的 42.86%；广布种有 4 种，占总种数的 57.14%。评价区内兽类以广布种占优势。

(2) 生态分布

评价区开发历史悠久，人为干扰较强，未见有大型兽类分布，常见兽类为啮齿目物种，如黑家鼠 *Rattus rattus*、大足鼠 *Rattus nitidus*、北社鼠 *Niviventer confucianus*、隐纹花鼠 *Tamias swinhoei*、蒙古兔 *Lepus tolai*、等，主要分布于村落、灌草丛、树林中。按其生活习性，评价区兽类可分为以下 2 类生态类型。

穴居型：主要在地面活动觅食，栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物，包括劳亚食虫目、食肉目鼬科、啮齿目等所有种类，如小家鼠 *Mus musculus*、褐家鼠 *Rattus norvegicus*、黑家鼠 *Rattus rattus*、大足鼠 *Rattus nitidus*、北社鼠 *Niviventer confucianus*、蒙古兔 *Lepus tolai* 等。

树栖型：主要在树上栖息、觅食的兽类，包括啮齿目松鼠科。主要分布于评价区植被丰富的林地生境，如隐纹花鼠 *Tamias swinhoei*。

(3) 保护物种

评价区未发现国家级和省级保护野生兽类分布。

3.6.5. 重要野生动物分布

在本次陆生动物调查中，评价范围内有国务院 2021 年 1 月批准的《国家重点保护野生动物名录》中的易危动物 2 种；特有 2 种。

(1) 保护动物

评价区无国家级保护动物。

(2) 受威胁物种

评价区有易危动物 2 种：黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*、乌梢蛇 *Ptyas dhumnades*。

(3) 中国特有种

评价区特有种动物 2 种：灰胸竹鸡 *Bambusicola thoracicus*、山噪鹛 *Pterorhinus davidi*。

表 3.6-6 重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称（中文、拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	资料来源
1	黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>	/	VU	/	一般生活于高山、平原、丘陵、草地、田园及村舍附近， 也常在稻田、河边及草丛中活动。	访问、资料
2	乌梢蛇 <i>Ptyas dhumnades</i>	/	VU	/	栖息地主要选择在森林、草原和陆地	访问、资料
3	灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracicus</i>	/	LC	√	主要栖息于山区、平原、灌丛、竹林以及草丛	访问、调查
4	山噪鹛 <i>Pterorhinus davidi</i>	/	LC	√	栖息于山地至平原的灌丛和矮树丛中，以及溪流沿岸的 柳树丛中。	资料、访问

注 1：保护级别根据国家及地方正式发布的重点保护野生动物名录确定。

注 2：濒危等级、特有种根据《中国生物多样性红色名录》确定。

注 3：分布区域应说明物种分布情况以及生境类型。

注 4：资料来源包括环评现场调查、文献记录、历史调查资料及科考报告等。

注 5：说明工程占用生境情况。涉及占用的应说明具体工程内容和占用面积，不直接占用的应说明生境分布与工程的位置关系。

3.6.6. 动物多样性现状评价

(1) 物种丰富度

物种丰富度通常指群落或生态系统中的物种数目。评价范围内主要分布陆生脊椎动物 31 科 51 属。其中，两栖类物种数占比 5.88%，爬行类占比 7.84%，鸟类占比 72.55%，兽类占比 13.73%。

表 3.6-7 评价范围脊椎动物物种多样性

类群	科	属	物种数	物种数比例%
两栖类	3	3	3	5.88
爬行类	2	4	4	7.84
鸟类	23	29	37	72.55
兽类	3	5	7	13.73
合计	13	31	41	51

(2) 动物多样性空间特征

评价区中部多为耕地，房前屋后分布有少量人工植被，丘坡中部多为农田、灌丛、森林等的镶嵌交错分布，丘顶与低山区域多为少量呈条带状分布的林地。评价区的陆生脊椎动物按照在这些生境中的分布可划分为稻田、溪流（湿地）类型，旱地、村落类型，灌丛、森林类型几种生态类型。其中稻田、溪流类型与旱地、村落类型的多样性相对较低，灌丛、森林类型的多样性相对较高，重点保护的野生动物等重要物种主要分布在丘坡、丘顶与低山区域的林地中。

综上，评价区陆生脊椎动物的水平分布格局简单，垂直分布变化不明显。

3.7. 水生生物资源现状

3.7.1. 浮游植物现状

本次通过对穿越钟庙河河段水体的水生浮游植物通过访问、踏查和资料查询等方式，共记录到浮游植物 3 门 8 科 20 个种，其中硅藻门最多，有 14 种，占种类总数的 70%，硅藻门主要以舟形藻属和桥弯藻属的藻类为优势种；绿藻门 4 种，占种类总数的 20%；蓝藻门 2 种，分别为小胶鞘藻、皮状席藻，占种类总数的 10%。

3.7.2. 浮游动物现状

浮游动物是一个复杂的生态类群，包含无脊椎动物的大部分门类。在淡水水体中研究最多的是原生动物、轮虫、枝角类和桡足类四大类。在本次调查中，共

观察到浮游动物 2 类 6 种，其中原生动物 2 种，轮虫 4 种，以分别占到种类总数的 33.33%、66.67%。

3.7.3. 鱼类资源现状

通过查阅相似生境资料，发现评价区域内共有鱼类 5 种，隶属于 2 目 4 科 5 属。其中，鲤形目 3 科 4 属 4 种，鲇形目 1 科 1 属 1 种。

根据走访和实地踏查，结合鱼类生物学特性和水文学特征，收集了主要经济鱼类产卵场、越冬场和索饵场的资料。通过分析该区域没有发现鱼类“三场”。本次评价区域水生生物现状调查没有发现珍稀的鱼类资源及其产卵场、越冬场和索饵场以及其他受保护的水生生物。

3.8. 生态系统现状调查及评价

评价区域生态环境质量主要控制性组分是环境资源拼块，景观类型相互影响、相互制约，森林、灌木、草丛、水域等自然生态系统以及建筑、交通用地等人工生态系统决定了评价区域生态系统的特点，同时也制约着种植拼块及聚居地拼块的环境质量状况。

表 3.8-1 评价区生态系统面积

生态系统类型Ⅰ级	生态系统类型Ⅱ级	面积(hm ²)	面积比例(%)
森林生态系统	针叶林	98.56	9.36
	阔叶林	89.24	8.48
灌丛生态系统	阔叶灌丛	16.34	1.55
草地生态系统	草丛	0.89	0.08
农田生态系统	耕地	708.39	67.28
	园地	7.39	0.7
城镇生态系统	居住地	103.6	9.84
	工矿交通	8.63	0.82
湿地生态系统	湖泊	17.45	1.66
其他	裸地	2.48	0.24
合计		1052.97	100

3.8.1. 生态系统类型

(1) 森林生态系统

森林生态系统是森林群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体，是陆地生态系统中面积最多、最重要的自然生态系统。根

据现场踏勘结合遥感影像解译，森林占评价区面积比例较大，面积 187.8hm²，占评价区总面积的 17.84%。

①植被现状

评价区内的森林主要为阔叶林、针叶林、针阔混交林。其中阔叶林主要以慈竹林为主，针叶林主要以柏木林为主，针阔混交林主要以栎-马尾松林为主，广泛分布于评价区内。

②动物现状

森林生态系统及其林下灌丛由于植物的多样性和富于层次的结构，为鸟类、兽类和其它动物提供了丰富的栖息地和食物，是其生存、生活的天然场所。森林生态系统内多种多样的鸟类是各类生态系统中最重要动物种类之一，生活其中的鸟类有山斑鸠 *Streptopelia orientalis*、山麻雀 *Passer montanus*、棕背伯劳 *Lanius schach* 等，兽类有隐纹花鼠 *Tamias swinhoei* 等，两栖类有斑腿泛树蛙 *Polypedates megacephalus* 等，爬行类有乌梢蛇 *Ptyas dhumnades* 等。

③生态功能

森林是自然生态系统的主要类型，其生态服务功能主要有：光能利用、调节气温、涵养水源、改良土壤、水土保持、净化环境、孕育和保存生物多样性。森林的主要成分有生产者植物，消费者动物以及作为分解者的微生物等，是哺乳动物和鸟类的主要栖息地。森林生态系统最重要的非生物因子是气候和土壤，气候中降水和气温是最重要的两个因子。森林中林下常有较多枯枝落叶，枯枝落叶的存在，对于生态系统水、氮、钙、磷等物质循环以及涵养水源的功能，有十分重要的意义。无论是从面积和生产力来看，还是从生态系统的物质循环来看，森林都是评价区最重要的生态系统之一。



图 3.8-1 森林生态系统

（2）灌丛生态系统

灌丛生态系统是灌丛群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体，是评价区所属区域特殊的气候条件所形成的一种生态系统。根据现场踏勘结合遥感影像解译，评价区的灌丛生态系统总面积 16.34hm²，占评价区总面积的 1.55%。虽然灌丛生态系统在多样性方面不及森林生态系统，结构层次性也较差，隐蔽性不高，但是相对于其他几类生态系统来说，仍是区内生物量和生产力相对较高的生态系统，对生态系统的稳定也起到了重要作用。

①植被现状

评价区内农耕历史悠久，区域灌丛生态系统零星分布，但植被类型较为多样。灌丛多为森林砍伐及环境改变后，由各种阔叶灌木所组成的阔叶灌丛，主要以黄荆-盐肤木灌丛为主。

②动物现状

由于灌丛生态系统的结构特征，成为众多鸟类、爬行类和小型兽类的良好栖息地。评价区内分布于此生态系统中的常见动物有陆栖-静水型两栖类如中华蟾蜍 *Bufo gargarizans*；鸟类中的鸣禽类的大杜鹃 *Cuculus canorus* 等；兽类主要有巢鼠 *Micromys minutus* 等。

③生态功能

灌丛生态系统与森林生态系统一样，是地球上最重要的陆地生态系统类型之一。灌丛生态系统的生态功能主要表现为气候调节、水源涵养、生物多样性保育、碳固定、侵蚀控制、土壤形成、营养循环、废物处理、生物控制、栖息地、基因资源等。



图 3.8-2 灌丛生态系统

（3）草地生态系统

草地生态系统在评价区占很少，根据现场踏勘结合遥感影像解译，面积 0.89hm^2 ，占评价区总面积的 0.08% 。

①植被现状

评价区的草地生态系统主要为白茅草丛，分布在林地边缘和道路两旁以及弃耕的田埂上。

②动物现状

评价区内分布于此生态系统中的常见动物有蒙古兔 *Lepus tolai*、小云雀 *Alauda gulgula* 等。

③生态功能

草地生态系统具有防风、固沙、保土、调节气候、净化空气、涵养水源等生态功能。草地生态系统是自然生态系统的重要组成部分，对维系生态平衡、地区经济、人文历史具有重要地理价值。评价区的草地为其他草地，主要指郁闭度 <0.1 ，表层为土质，生长草本植物为主，不用于放牧，加之评价区主要以森林生态系统为主，因此其草地的防风、固沙、保土、调节气候、净化空气、涵养水源等生态功能是非主要的。



图 3.8-3 草地生态系统

(4) 湿地生态系统

根据现场踏勘结合遥感影像解译，面积 17.45hm^2 ，占评价区总面积的 1.66% 。

①植被现状

评价区内的湿地生态系统主要为小河流。

②动物现状

湿地生态系统中常有浮游植物等生产者，以及浮游动物、鱼、两栖类等消费者。湿地生态系统除了为水生生物提供生存环境，同时还是多种两栖类和爬行类

的栖息地，也是游禽和涉禽的重要栖息场所。分布其中的动物种类主要有白鹭 *Egretta garzetta*。

③生态功能

湿地生态系统服务功能不仅包括提供大量资源产品，而且具有大的环境调节功能和环境效益，在调蓄洪水、调节气候、控制土壤等多方面发挥着重要作用。



图 3.8-4 湿地生态系统

(5) 农田生态系统

农田生态系统是以经营作物为目的的生态系统，也就是作物群落与其周围环境之间能量流动和物质循环的综合体系。与各种自然生态系统和人工生态系统之间有着极其密切的联系。根据现场踏勘结合遥感影像解译，评价区农田生态系统面积为 715.78hm²，占评价区总面积的 67.98%。农田生态系统生产力较高，大部分经济产品随收获而移出系统，养分循环主要靠系统外投入而保持平衡。

①植被现状

评价区的农田生态系统在整个评价区均有分布。其植被均为人工植被，类型简单，为栽培种植的经济作物、油料作物、粮食作物、蔬菜等。主要种类有玉蜀黍 *Zea mays*、油菜 *Brassica rapa var. oleifera*、稻、番薯 *Ipomoea batatas* 等。

②动物现状

由于农田生态系统中植被类型较为单一，距离居民区较近而易受人为干扰，因此该生态系统中动物种类不甚丰富。与人类伴居的动物多活动于此，如鸟类中的白鹭 *Egretta garzetta* 和常见的山斑鸠 *Spilopelia chinensis* 等，兽类中的部分半地下生活型种类如小家鼠 *Mus musculus*、社鼠等。

③生态功能

农田生态系统的主要生态功能体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供

农产品，为现代工业提供加工原料等。此外，农田生态系统也具有大气调节、环境净化、土壤保持、养分循环、水分调节、传粉播种、病虫害控制、生物多样性及基因资源等功能。



图 3.8-5 农田生态系统

(6) 城镇生态系统

城镇生态系统是主要担当人类进行群居生活的场所，是人类利用和改造自然而创造出来的与人类关系最密切、最直接的生存环境。评价区内城镇生态系统面积为 112.23hm²，占评价区总面积的 10.66%。

①植被现状

城镇生态系统内的植被多为栽培植被，种类组成较为简单，且主要作为房前屋后的硬头黄竹，零星分布果树和花卉植物。

②动物现状

城镇生态系统中人类活动频繁，野生动物种类少，主要分布有喜与人类伴居的鸟类如白鹡鸰 *Motacilla alba*、棕背伯劳 *Lanius schach*、家麻雀 *Passer domesticus*、家燕 *Hirundo rustica*、喜鹊 *Pica serica* 等；爬行类主要有赤链蛇 *Lycodon rufozonatus* 等；兽类主要有半地下生活型中的小家鼠 *Mus musculus*、社鼠 *Niviventer confucianus* 等。

③生态功能

城镇是一个高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。城镇/村落生态系统的生态服务功能主要是提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产以及满足人类精神和物质生活需求的功能。



图 3.8-6 城镇生态系统

3.8.2. 生态系统生产力限制因子

生态系统生产力是指生态系统的生物生产能力包括初级生产力和次级生产力。按照 Miami 经验公式，计算方法如下：

$$Y_t = 3000 / (1 + e^{1.315 - 0.119t}) \quad (1)$$

$$Y_p = 3000 * (1 - e^{-0.000664p}) \quad (2)$$

式中 Y_t 表示根据热量计算的热量生产力； t 为该地区的年均气温； Y_p 是根据年均降水量计算的水分生产力； p 为该地区的年均降水； e 为自然对数。由于 Miami 经验公式计算的第一性生产力在不同地区之间生态限制因子比完全相同，根据 Shelford 的耐受性法则和 Liebig 的最小因子定律，可以判断出评价区内的生态系统第一性生产力的限制因子。通常将上述两个经验公式中的最小值代表了该区域的自然生产力。

表 3.8-2 评价区内的生态系统生产力预测结果

气象数据	年平均气温 (°C)	平均降水量 (mm)	热量生产力 (g/m ² ·a)	水分生产力 (g/m ² ·a)	自然生产力 (g/m ² ·a)	自然生产力 限制因子
宣汉县	16.8	1230	1994.03	1674.36	1674.36	水分因子
通川区	16.8	1350	1994.03	1748.95	1748.95	水分因子

根据评价区内的气象数据，评价区涉及宣汉县和通川区两个区域，故分开计算。宣汉县年平均气温为 16.8 °C，利用 Miami 经验公式计算的热量生产力为 1994.03 g/m²·a；评价区年降水量为 1230 mm，利用 Miami 经验公式计算的水分生产力为 1674.36 g/m²·a；通川区年平均气温为 16.8 °C，利用 Miami 经验公式计算的热量生产力为 1994.03 g/m²·a；评价区年降水量为 1350 mm，利用 Miami 经验公式计算的水分生产力为 1748.95 g/m²·a，可以看出，评价区两个区域的水分生产力均小于热量生产力，说明评价区内热量条件优于水分条件，影响生态系统第一性生产力的主要生态限制因子是水分。

3.8.3. 评价区生态系统的生物量

根据评价范围内各种植被类型（生态系统）的面积，计算得到流域生态系统的生物量及其总和，详见表 3.8-3。

表 3.8-3 评价区植被生物量一览表

植被类型	面积		平均生物量 (t/hm ²)	总生物量	
	数量 (hm ²)	占比 (%)		数量 (t)	占比 (%)
针叶林	98.56	98.02	278.68	9660.85	24.32
阔叶林	89.24	90.48	182.45	8074.44	20.33
阔叶灌丛	16.34	45.18	30.48	738.24	1.86
草丛	0.89	0.08	2.04	1.82	0.01
农业植被	708.39	67.28	9.72	21251.7	53.5
居住地	103.6	9.84	0	0	0
合计	1052.97	100.00	/	39725.23	100.00

注：各植被类型平均生物量、生产力数据参考《我国森林植被的生物量和净生产量》、《四川盆地浅丘区农林复合系统模式区之一植被类型及生物量研究》、《四川森林》、《四川森林生态研究》，以及自身历史资料；面积数据合计不包含水域、建设用地等面积。

由表 3.8-3 可知：在评价区总面积 1052.97hm² 范围内，目前累积的生物量约是 39725.3t（干重）。

3.8.4. 评价区自然体系生产力现状及分析

根据评价范围内各种植被类型（生态系统）的面积，以及各植被类型（生态系统）的净生产力（t/a.hm²），（Whittaker, Likens, 1975），计算得到评价范围生态系统的年生产力及其总和。

表 3.8-4 评价区植被自然生产力一览表

植被类型	面积		净生产力 (t/a.hm ²)	总生产力	
	数量 (hm ²)	占比 (%)		数量 (t/a)	占比 (%)
针叶林	98.56	98.02	7.2	235.56	4.95
阔叶林	89.24	90.48	16.18	246.3	5.18
阔叶灌丛	16.34	45.18	1.54	25.16	0.53
草丛	0.89	0.08	1.54	1.37	0.01
农业植被	708.39	67.28	10	4250.34	89.34
合计	1052.97	100.00	/	4757.36	100.00

注：各植被类型平均生物量、生产力数据参考《我国森林植被的生物量和净生产量》、《四川盆地浅丘区农林复合系统模式区之一植被类型及生物量研究》、《四川森林》、《四川森林生态研究》，以及自身历史资料；面积数据合计不包含水域、建设用地等面积。

由表 3.8-4 可知：每年产生的生物生产力约为 4757.36（t/a）（干重）。

3.8.5. 评价区生态系统植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。

根据 FVC 的计算结果，分别得到项目沿线遥感影像在建设前的 FVC 均值，评价范围前期沿线遥感影像 FVC 均值的统计结果如表 3.8-5 所示。

表 3.8-5 项目评价区植被覆盖度

植被覆盖度 (FVC)	植被覆盖度等级	面积 (hm ²)	比例 (%)
FVC≤0.2	低植被覆盖度	128.8	12.26
0.2<FVC≤0.4	中低植被覆盖度	169.25	16.11
0.4<FVC≤0.6	中植被覆盖度	390.66	37.19
0.6<FVC≤0.8	中高植被覆盖度	315.26	30.01
0.8<FVC≤1	高覆盖度	46.47	4.42
合计		1050.44	100

区域植被覆盖度较高，由上表可知，中植被覆盖度占比最高，约37.19%，中高植被覆盖度次之，约30.01%，中低覆盖度和低植被覆盖度占有一定比例，分别为16.11%和12.26%，高植被覆盖度占比较小，约4.42%。对比植被类型图和植被覆盖度空间分布图，可以看出，针叶林、阔叶林和针阔混交林的分布范围属于FVC值较高区域，评价范围居民聚居区属于FVC值较低区域。

3.9. 土地利用现状

参考宣汉县的土地利用类型分布图，利用遥感技术进行卫星数据解译，得到评价范围内各种土地类型的面积（表 3.9-1）。

表 3.9-1 评价范围内土地利用类型统计表

一级类		二级类		面积 (hm ²)	比例 (%)
编码	名称	编码	名称		
1	耕地	0103	旱地	708.39	67.28
2	园地	0205	其他园地	7.39	0.7
3	林地	0301	乔木林地	163.09	15.49
		0303	灌木林地	16.34	1.55
		0309	竹林地	24.71	2.35
4	草地	0403	其他草地	0.89	0.08
7	居住用地	0703	农村宅基地	103.6	9.84
10	工矿用地	1001	工业用地	8.63	0.82
12	交通运输用地	1202	公路用地	2.48	0.24
17	陆地水域	1701	湖泊河流	17.45	1.66
合计				1052.97	100

由上表可知，评价区中面积最大的是旱地（70.39hm²），所占比例为 67.28%，其次为乔木林地（163.09hm²），所占比例为 15.49%；而草地（0.89 hm²）最小，

所占比例为 0.08%。

3.10.对景观影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），“景观由斑块、基质和廊道组成”。斑块意味着景观类型的多样化，是构成景观的结构和功能单位；廊道是线性的景观单元，具有联通和阻隔的双重作用；基质代表了该景观或区域的最主要的景观类型，是景观的背景地块，是景观中一种可以控制环境质量的 结构。景观是由斑块、廊道和基质等景观要素组成的异质性区域，各要素的数量、大小、类型、形状及在空间上的组合形式构成了景观格局。

3.10.1. 斑块

斑块代表景观类型的多样化，运用 ArcGIS 地理信息系统软件，根据野外植被调查情况，可制作出景观评价区域的景观分布图。利用 ArcGIS 的统计分析功能可以得到各类景观类型的基础信息。

表 3.10-1 评价区各类景观类型斑块比例、面积及平均面积

斑块类型	面积（hm ² ）	所占比例（%）	斑块数量	斑块数量比例（%）	斑块平均面积
针叶林	98.56	9.36	85	11.46	1.16
阔叶林	89.24	8.48	143	19.27	0.62
阔叶灌丛	16.34	1.55	18	2.43	0.91
草丛	0.89	0.08	4	0.54	0.22
耕地	708.39	67.28	168	22.64	4.22
园地	7.39	0.7	2	0.27	3.7
居住地	103.6	9.84	264	35.58	0.39
工矿交通	8.63	0.82	20	2.7	0.43
湖泊	17.45	1.66	31	4.18	0.56
裸地	2.48	0.24	7	0.94	0.35
合计	1052.97	100	742	100	1.42

从上表可以看出，斑块面积方面，耕地面积最大，为 708.39 hm²，占评价区总面积的 67.28%，分布最广，连通性最好，为评价区内最主要的景观类型；草地最小，为 0.89hm²，占评价区总面积的 0.08%。斑块数量方面，居住地斑块最多，园地斑块最少。斑块平均面积方面，耕地的平均斑块面积最大，草地的平均斑块面积最小。

对景观类型优势度的判断采用传统生态学中计算植被重要值的方法。反映某一斑块在景观中优势的值叫优势度值。优势度值由 3 种参数计算而出，即密度（Rd）、频率（Rf）和景观比例（Lp）。这三个参数对优势度判定中的前两个标准有较好的反映，第三个标准的表达不够明确，但依据景观中基质的判定步骤，

当前两个标准的判定比较明确时，可以认为其中相对面积大，连通程度高的斑块类型，即为我们寻找的具有生境质量调控能力的斑块类型。

斑块密度的定义是： $R_d = P_i / \Sigma P_i$

式中， R_d 为密度， P_i 和 ΣP_i 分别为斑块 i 的数目和斑块总数， i 是斑块的编号， $i=1, 2, 3, \dots, n-1, n$ ；

频率的定义是： $R_f = S_i / S$

式中， R_f 为密度， S_i 和 S 分别为斑块 i 出现的样方数和总样方数；

景观比例的定义是： $L_p = A_i / \Sigma A_i$

式中， L_p 为景观比例， A_i 和 ΣA_i 为斑块 i 的面积和样地总面积。

最后优势度值的定义是： $D_o = [(R_d + R_f) / 2 + L_p] / 2$

式中各项的意义见上。

利用由 ArcGIS 制作的工程景观分布图，对评价区内各类斑块所计算的优势度值见下表：

表 3.10-2 评价区景观各类斑块优势度值

斑块类型	R_d (%)	R_f (%)	L_p (%)	D_o (%)
针叶林	28.29	26.73	34.39	31.17
阔叶林	15.25	12.54	8.67	11.86
灌丛	3.84	7.66	0.54	3.02
耕地	27.52	26.55	32.79	30.91
工矿交通	1.03	1.15	0.55	0.74
居住地	10.41	3.07	1.86	4.36
水域	0.95	1.18	0.97	1.22
草地	0.50	1.76	0.23	0.98

从上表可以看出，针叶林的优势度值最高，为 30.17%；工矿交通的优势度最低，仅为 0.74%。从各个斑块的数据和景观结构图来看，针叶林斑块分布广，面积最大，贯通整个评价区域，连通程度高，计算出的优势度值也最大，其余各类斑块优势度值也与其斑块基本信息相一致。

3.10.2. 廊道

廊道作为线性的景观单元除了具有通道和阻隔的作用之外，还有物种过滤器、某些物种的栖息地功能以及对其周围环境与生物生产影响的影响源的作用。

在工程景观评价区内的廊道主要包括道路。评价区内的道路由于机动车的干扰，路面是一个不适宜动植物生活的地带，并对动物的运动和植物种子的扩散有

一定的阻隔作用。

3.10.3. 基质

基质是景观中面积最大、连通性最好的类型，在景观功能上起着重要作用，影响能流、物流和物种流。判定基质的三个标准是相对面积最大、连通程度最高和对整个景观起到动态调控作用，其中前两个标准都可以通过景观优势度得到较好反映，一般认为满足前两个标准的景观要素即可认为是景观基质。

总的来说，评价区域林地的优势度远高于其他景观要素，具有最大的面积和相对集中的分布，连通性最好，对景观动态具有控制作用，可以认为是评价区的基质。

3.10.4. 景观质量

以植被的生态潜力高低作为评价景观生态质量好坏的一个标准，量化各主要植被类型的生态潜力，主要依据有：

（1）植被类型在地带性植被演替阶段中的位置，以及在演替过程中的顺序。一般说来，这决定了植被类型的生态潜力高低，地带性植被类型的生态潜力最大，原生性植被类型的生态潜力比次生性的高等。

（2）植被类型单位面积的生产潜力大小。生物量越高的植被，在植被恢复和生态重建中的作用也越大，当然这是在第一点的基础上进行的排序。一般而言，乔木群落的生物量要高于灌木群落，灌木要高于草本。

以上述 2 点为依据，分析各成图植被类型的性质和群落特征，对其生态潜力按 5 级进行排序，见表 3.10-3。从 1 至 5 级表示由优变劣。按此景观生态质量等级制图，以反映评价区景观生态体系的综合质量。

表 3.10-3 评价区景观生态质量分级

等级代码	生态质量等级	景观类型
1	优	森林
2	良	灌丛、草丛
3	中	水域
4	差	耕地
5	极差	建设用地

根据以上标准，分析评价区景观生态质量等级可以得到表 3.10-4 所示结果。

表 3.10-4 评价区景观生态质量等级状况

生态质量等级	面积 (hm ²)	比例%
优	187.8	6.18
良	17.23	1.63
中	17.45	1.67
差	708.39	89.34
极差	112.23	5.18
合计	1052.97	100.00

由上表可以看出，在评价区内所有质量等级为“中”以上的斑块面积占评价区总面积的 5.48%，而质量等级为“差”和“极差”的斑块面积仅占评价区总面积的 94.52%，这反映出评价区受人类活动干扰较大，总体景观生态体系质量较低。

3.11. 公益林和天然林分布现状

3.11.1. 天然林现状

(1) 天然林分布情况

本次评价基于地理信息软件，对生态评价范围和项目所在区域天然林分布数据叠图分析，评价范围内分布的天然林（次生林）面积共108.76公顷。

(2) 天然林保护

《四川省天然林保护条例》（2009年修正）第十八条：“勘查、开采矿藏和从事各项工程建设，确需征用、占用天然林林地的，应经省级以上林业主管部门审核同意，并依照有关法律法规的规定缴纳林地补偿、安置补助等费用，并办理用地手续。征用、占用天然林林地勘查、开采矿藏或从事各项工程建设确需采伐林木的，应办理采伐许可证，依法对林木所有者或者经营者的林木损失进行补偿，并在林业主管部门指定的地块植树造林，恢复植被，或者按照国务院规定缴纳森林植被恢复费。”

3.11.2. 公益林现状

(1) 公益林分布情况

《中华人民共和国森林法》第四十七条：国家根据生态保护的需要，将森林生态区位重要或者生态状况脆弱，以发挥生态效益为主要目的的林地和林地上的森林划定为公益林。本次评价基于地理信息软件，对生态评价范围和项目所在区域公益林分布数据叠图分析，评价范围内分布的公益林为二级国家公益林，公益

林面积为87.19公顷。

(2) 公益林管理办法

《国家级公益林管理办法》（〔2017〕34号印发）第九条：严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。

4. 环境影响预测与评价

生态环境调查采用资料复用及现场调查相结合的方法,主要通过收集项目所在行政区域已有的林、水、渔、国土等有关的陆地野生动植物资源、重要水生物资源、生态功能区划、敏感生态保护目标、土地资源利用等可以反映生态现状或背景的资料并对项目通过区域实际踏勘、核实收集资料的准确性。

4.1. 生态环境影响分析

4.1.1. 对土地利用类型的影响

4.1.1.1. 施工期影响预测

1、对地类变化的影响分析

本项目建设内容: (1) 新建铁北 1 侧井试采站 1 座, 四川省达州市宣汉县大成镇大地村 1 组, 设计试采规模为 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$, 试采站内包括设置工艺装置区、采出水罐区、辅助生产区和放空区。(2) 新建铁北 1 侧井试采站~3#阀室集输管线一条, 采用 PSL2 无缝钢管(钢管等级 L245N, D168.3 $\times$ 7.0), 长度为 4.8km, 设计集输规模为 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$, 设计压力为 4MPa。

本项目占地均为临时占地, 占地面积共 5.76hm^2 , 不涉及拆迁安置。试采站位于现有的铁北 1 井场, 临时占地面积为 4376m^2 ; 管线敷设临时占地为 4.8hm^2 , 施工便道、临时堆管场占地 0.96hm^2 。具体占地情况见下表:

表 4.1-1 工程建设占地类型一览表 单位: hm^2

占地类型		试采站	施工作业带	施工便道	堆管场	合计	百分比(%)
农用地		0.4376	/	/	/	0.4376	7.1
耕地	水田	/	1.898	/	/	3.85	62.2
	旱地	/	1.956	/	/		
园地		/	0.237	0.2	/	0.437	7.1
林地	乔木林地	/	0.265	/	/	0.76	12.3
	灌木林地	/	0.071	/	/		
	其他林地	/	0.276	0.15	/		
草地		/	0.035	/	0.045	0.08	1.3
交通运输用地		/	0.004	/	/	0.004	0.1
农村道路		/	0.022	0.45	0.075	0.547	8.8
其他未利用地		/	0.019	0.04	/	0.059	0.9
水域	河流水面	/	0.016	/	/	0.016	0.3

占地类型	试采站	施工作业带	施工便道	堆管场	合计	百分比 (%)
合计	0.4376	4.8	0.84	0.12	6.20	1.0

工程临时占地面积 5.76hm^2 ，占评价区（1052.97）总面积比例为 0.55%，主要以占用林地和耕地为主，其中永久基本农田 3.8538hm^2 。对于工程的临时占地，虽然工程临时占地对土壤结构有一定不利影响，但这种影响在工程结束后，可通过复耕、复垦恢复使用，不会对区域耕地面积造成减少的影响；其他地类通过覆土、恢复植被等工程和植物措施进行恢复。因此，临时占地所造成的影响是短期的、局部的，不会对临时征用的土地利用性质和功能、土壤的理化性质、土地利用格局等造成显著影响。从宏观整体区域看，站场及管道沿线林地、耕地面积分布较广，项目临时占地面积较小，不会对该区域的土地利用结构造成较大改变。管道施工完毕，对施工临时占地进行恢复，管线两侧 5m 范围外可以重新种植深根作物，工程建设对土地利用的不利影响也会逐渐消失。

2、对耕地的影响

（1）耕地面积损失

占地类型和方式不同，影响也不尽相同。其中，耕地占用不利影响主要来自社会方面。但本项目占地均为临时占地，临时性占用耕地，仅在施工期会造成占地范围内栽培作物直接减产或无法耕种；对耕地的影响是短期的、可逆的。临时用地在施工结束后及时复垦，通过土壤培肥等措施，在 3 年内可以恢复到土地原有功能。

（2）土壤环境的影响

本工程对土壤的影响主要表现在管线敷设和站场建设过程中对土壤的碾压和扰动破坏。试采站建设阶段，对土壤的填挖均集中于建设场地内部，对场地外部影响较小。

由土地占用情况可知，本项目占地均为临时占地，临时占地由于重型施工机械的碾压、施工人员的践踏、土体的扰动等原因，施工沿线的耕作土壤或自然土壤的理化性质、肥力水平将受到一定影响，并进一步影响地表植被恢复。这种影响预计持续 2~3 年，通过科学复垦及土壤培肥，可以恢复到原来水平。

对土壤具体影响有以下几个方面：

1) 扰乱土壤发生层、破坏土壤结构：土壤结构是经过较长的历史时期形成的，管沟开挖和回填必将破坏土壤的结构。尤其是土壤中的团粒结构，一旦遭到

破坏，必须经过较长的时间才能恢复，对农田土壤影响更大。农田土壤耕作层是保证农业生产的基础，农作物根系生长和发育的层次深度一般在15~25cm。管道开挖必定扰乱和破坏土壤的耕作层，除管道开挖的部分直接受到直接的破坏外，开挖土堆放两边占用农田，也会破坏农田的耕作土。此外，土层的混合和扰动，同样会改变原有农田耕作层的性质。因此，在整个施工过程中，对土壤耕作层的影响最为严重。

2) 混合土壤层次，改变土壤质地：土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大的变化，即使同一土壤剖面，表层土壤质地与底层的也截然不同。输气管道的开挖和回填，必定混合原有的土壤层次，降低土壤的蓄水保肥能力，易受风蚀，从而影响土壤的发育，植被的恢复；在农田区将降低土壤的耕作性能，影响农作物的生长，最终导致农作物产量的下降。

3) 改变土壤肥力：①土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质差异较大。就养分而言，表土层远较心土层好，其有机质、全氮、速效磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。施工对原有土体构型势必扰动，使土壤养分状况受到影响，严重者使土壤性质恶化，并波及其上生长的植被，甚至难以恢复。②根据有关资料统计，输气管道工程对土壤养分的影响与土壤的理化性状密切相关。在实行分层堆放，分层覆土的措施下，土壤中有有机质将下降30~40%，土壤养分将下降30~50%，其中全氮下降43%左右，磷素下降40%，钾素下降43%。这表明即使在管道施工过程中实行分层堆放和分层覆土等保护措施，管道工程对土壤养分仍有明显的影响，事实上，在管道施工过程中，难以严格保证对表土实行分层堆放和分层覆土，因而管道施工对土壤养分的影响更为明显，最后导致地表作物生产力下降。

4) 影响土壤紧实度：紧实度是表征土壤物理性质的指标之一。在施工机械作业中，机械设备的碾压施工人员的践踏都会对土壤的紧实度产生影响，机械碾压的结果是使土壤紧密度增高，地表水入渗减少，土体过于紧密不利于农作物生长。管道开挖和回填过程中使得土壤中层和底层土壤紧实度降低，影响土壤的水土保持能力。对土壤环境产生不利影响，进而影响农作物耕作层质量，降低土壤中的养分，在一定的时间内将影响农作物的产量和地表植被的恢复。

但由于工程占用耕地主要以临时占地为主，因此影响可控。可以根据相关规定对其进行补偿，建设结束后进行复垦，以此减小影响。工程临时征用的耕地，

在施工征用期间按耕地年产值逐年补偿。施工期满后，根据工程临时征用各耕地地块的实际情况，采取复垦恢复措施，复垦规划各项技术指标参照《土地复垦技术标准》（试行）、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）执行，土地复垦应达到土厚度为自然沉实土壤 0.5m 以上，地面坡度不超过 5°，排水设施满足场地要求，防洪满足当地标准，三年后复垦区耕地单位亩产量，不低于当地中等产量水平，通过工程措施，农田水利措施及土地整理措施，恢复耕地生产条件。

5) 土壤污染：施工过程中将产生焊渣、焊条等废焊接材料。这些固废中可能含有难于分解的物质，如不妥善管理，一旦进入土壤将污染土壤环境。

3、对林地的影响

(1) 工程占地的影响

项目占用林地面积 0.76hm²。根据生态现状调查资料，项目占用林地植被主要为柏木（*Cupressus funebris*）、马尾松（*Pinus massoniana*）、桤木（*Alnus cremastogyne*）、麻栎（*Quercus acutissima*）、黄荆（*Vitex negundo*）、马桑（*Coriaria nepalensis*）、火棘（*Pyracantha fortuneana*）等。工程占用林地面积较小，但是，占用的植物种类均为评价区的常见种和广布种。因此，在施工结束后采取相应植被恢复措施，如对临时占地及时进行改良土壤、绿化种植等高标准生态修复等，会使该项目对林地的影响减小，不会改变评价区植物的多样性和区系。此外还可以通过施工布置和施工组织优化、避让等措施减小对林地的影响，补偿工程建设造成的损失，尽量减少影响。

(2) 立地条件的影响

立地条件亦称森林立地，影响树木或林木的生长发育、形态和生理活动的地貌、气候、土壤、水文、生物等各种外部环境条件的总和。施工机械的碾压和人为践踏往往会破坏林地地被物层，并且造成林地土壤容重增大变得致密，不仅改变森林水文效应，造成地表径流增加水土流失，还会影响林地养分循环，进而影响下层植被的生长。砍伐林木、扰动林地土壤必然会对依赖这些生境生存的小型动物（包括地上和地下）或鸟类产生不良影响，尤其是那些在传播种子的动物和鸟类，以及在土壤养分循环中起重要的作用的土壤动物和微生物。然而，低强度的干扰也会加速林分从纯林向混交林演替的步伐，提高林分抗病虫害质量。

4.1.1.2. 运营期影响预测

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》第三十三条相关内容，项目输气管道线路中心线两侧各5m地域范围内禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物。因此，运营期开挖部分管道中心线两侧各5m范围内施工期和试采期受损的有林地将转变为灌木林地或其它林地；运营期时，因开挖管道临时占地受损的农田植被，可通过复垦的方式恢复成耕地，而对开挖临时占用的乔木林可通过演替或人工造林的方式恢复成灌木林或灌草丛；试采期结束后，所有管道均拆除，因管道铺设受损的耕地、乔木林可通过复垦、演替或人工造林的方式逐步恢复成耕地和乔木林。

综上所述，试采结束项目已经建成，不再新增占地面积，对占地区域周边进行植被恢复及复垦的前提下，项目运营期对土地利用格局的影响较小。

4.1.2. 生态系统影响分析

4.1.2.1. 施工期影响预测

1、对生态系统类型、面积的影响预测

工程建设将导致评价区各类生态系统面积发生变化。施工期，临时占地将使森林生态系统和农田生态系统分别减少较少，相较评价范围减少的面积很少，并且评价范围内生态系统类型不会变化，故建设期对生态系统类型无影响。

2、对生态系统多样性的影响

生态系统多样性指的是一个地区的生态多样化程度，是一个区域不同生态系统类型的总和。评价区主要有6类生态系统，项目占地将占用一定的林地自然植被，但由于占用林地的面积相对于整个评价区来说较小，且所占群落植物种类均为区域常见和广布种，如柏木（*Cupressus funebris*）、麻栎（*Quercus acutissima*）、黄荆（*Vitex negundo*）、马桑（*Coriaria nepalensis*）、白茅（*Imperata cylindrica*）、狗牙根（*Cynodon dactylon*）等，同时在项目施工期和试采期结束后，会采取相应措施对临时占地植被进行恢复，因此项目试采结束后评价区内的陆生生态系统会逐步恢复至现状水平，对区域生态系统多样性影响较小。

3、对生态系统完整性的影响

生态系统完整性是在生物完整性概念的基础上发展起来的，且因“系统”的特性，其内涵更加丰富。从系统的角度考察完整性，包括三个层次：一是组成系统的成分是否完整，即系统是否具有本生的全部物种，二是系统的组织结构是否完整，三是系统的功能是否健康。

本项目建设会占用一定的耕地和林地，在一定程度上会改变了现有土地使用功能。工程临时占地区域可在后期进行植被恢复措施，因此项目建设对森林生态系统的影响较小；对于评价区的人工生态系统，本区人工生态系统主要是住宅、道路和农田等组成，为分布面积较小的一类生态系统。在项目建设过程中会设置一些施工作业带、堆管场等，施工材料堆积、施工活动会使其建筑用地增加，所以在短期内增加了人工生态系统面积，减少林地、耕地面积，但是随着施工期和试采期的结束，会对临时占地区域进行复垦、复耕和植被恢复，因此林地和耕地面积将被恢复；综上所述，项目建设对生态系统的组织结构完整性影响较小，生态系统的绝大部分区域原有生境不变，以这一生境为依托的动植物关系、生物与非生物环境关系、食物链及能流渠道都没有发生变化，因此生态系统总体的组织结构仍然完整，不会导致整个生态系统功能的崩溃，生态系统仍然具有良好的自我调控能力。

工程建设期不会使生态系统结构发生大的变化。从生态系统类型来看，工程将占用少量森林生态系统以及农田生态系统的面积，评价区内生态系统类型不会减少（影响预测为小），此外施工人员或进出评价区的其他人员捕猎工程附近区域的两栖类、爬行类、鸟类、兽类动物，以及破坏施工区外植被，可能会对一定区域内的生态系统群落结构带来轻微影响。

4、对生态系统稳定性的影响

工程占地范围及周边以农田生态系统为主。在施工作业期间，挖方、回填、管线铺设会形成裸露地表，造成农田生态系统面积有所减少；工程机械、设备运行作业中也会产生多种“三废”物和扬尘，若防护措施和污染物处理不到位，会在降雨的情况下进入耕地、河流，造成生态系统的不稳定性加剧。

根据前文分析，由于项目占地面积较小，以耕地为主，根据现场调查，在工程影响范围内，受工程影响的植物均属一般常见种，其生长范围广，适应性强，工程建设不会造成生态系统类型减少，生态系统内的物种组成不会发生明显改变，因此项目建设前后生态系统组成成分仍具有完整性。项目建设后，除管道线路中心线两侧各5m范围内的植物群落环境发生改变外，生态系统的绝大部分区域原有生境不变，以这一生境为依托的动植物关系、生物与非生物环境关系、食物链及能流渠道都没有发生变化，因此生态系统总体的组织结构仍然完整。

本项目对评价区域生态系统的局部区域带来侵占和干扰影响，施工过程中会

造成少量的生物量损失，地表植被的损失将对现有生态系统产生一定的影响，但由于损失的面积相对于项目沿线地区是少量的，施工临时占地植被恢复将弥补部分损失的生物量。项目沿线具有多年形成的较稳定的农业生态系统和林业生态系统，项目建设不会降低区域生物多样性，对本区域生态环境起控制作用的组分未变动，不会造成区域景观破碎化，区域动植物生境的异质性没有发生大的改变，管线分段施工，且施工完成后进行植被恢复，不会导致生态连通性降低。因此，通过在施工时采用严格的环境管理制度及施工完成后的植被恢复措施，项目建设不会改变现有生态系统结构的完整性和功能的连续性，对评价区生态系统的稳定性和完整性的影响较小。

5、对生态系统功能的影响

（1）水源涵养功能影响

项目建设涉及具有水源涵养功能的主要是森林生态系统，森林涵养水源功能主要表现在蓄水功能、调节径流功能、森林削洪抗旱功能和森林净化水质几方面。评价区内的林地发挥着较为重要的水源涵养功能。由于工程建设占用林地的占比不大，因此评价范围内林地的水源涵养功能变化不大，且由于整个评价范围的林地面积较大，工程占用林地的面积在整个评价区的林地总面积占比较小，因此评价范围内森林的水源涵养功能并未受到大的影响。

但在工程建设过程中依旧应该注重对植被的保护和恢复。建设过程中，严格控制对占用林区的林木采伐数量，禁止超范围、超数量采伐林木。在植被恢复过程中，可用人工观赏植被替代原有的天然植被，增加植物多样性，提高水源涵养功能。

（2）土壤保持功能

土壤保持服务是生态系统对土壤侵蚀所起到的削减和抑制效用的总称，在土壤流失防治和土地生产力保育中起着关键作用，作为重要的生态系统服务类型之一，是区域土壤形成、植被固着、水源涵养等功能的重要基础。土石方开挖、废土废石的堆放等活动都将形成新的开挖面和堆积体，将改变土地结构，破坏原有植被，使侵蚀度增加，区域水土流失会加重。若遭遇持续降雨、暴雨或洪水，容易造成大规模严重的水土流失，影响下游农田，增加河流的含沙量，如不采取治理措施，将造成土地肥力的严重退化，甚至使土地石化、沙化，导致土地生产力降低。建设中形成的成片废弃地、裸露地及闲置地等会对区域景观造成一定程度

的破坏。工程弃土、弃渣等若不能合理弃置且不采取任何防护，则只要暴雨一冲刷，就会引起水土流失，甚至引起泥石流灾害，堵塞下游河道。

（3）生物多样性保护功能影响

生物多样性为多样化的生命实体群或级的特征生物多样性，也可简单地理解为地球表面生物圈层的各种生命形成的资源，包括植物、动物、微生物、各个物种拥有的基因和各种生物与环境相互作用所形成的生态系统，以及它们的生态过程。在生态学研究，一般将生物多样性分为三个水平：遗传多样性，物种多样性和生态系统多样性。

工程建设过程中对地类的占用、改变使生物多样性受到了一定的影响。项目占用林地对森林物种多样性的影响主要表现为施工导致动植物种类和数量的减少、植物群落层次和植被类型的破坏、植物群落稳定性和抗病虫害能力减弱，以及外来物种的入侵、动物生境的破坏、人为捕杀等。对遗传多样性的影响主要为可能减少种间和种内物种的遗传多样性。对生态系统的影响主要为生态系统类型和面积的改变、系统结构和基本成本的变化、生态系统功能的降低等。

但由于占用林地面积较整个评价区林地总面积来说占比较小，施工期少部分林地面积减少，对植物群落稳定性、抗病虫害能力和生态系统功能影响不大。植物种类和数量的减少、植物群落层次和植被类型的破坏可以在后期进行植被恢复措施，增加植被数量，提供动物栖息场所。

4.1.2.2. 运营期影响预测

（1）生态系统面积变化

项目进入运营期后，施工活动停止，对评价区内植被砍伐也基本随之停止，管线运营等不利因素对植被影响也十分有限；加之工程临时占地区域的植被恢复和复垦也有助于加快生态系统的面积恢复，因此生态系统类型和面积不会较施工期减少，运营期对生态系统类型和面积的影响预测为较小。

（2）生态系统稳定性影响

项目进入运营期后，施工活动停止，对评价区内植被砍伐也基本随之停止；同时临时占地的植被恢复也有助于加快灌丛、草地生态系统的面积恢复，吸引动物回迁至原有生态系统中，有助于稳定性的恢复。

（3）生态系统完整性影响

本项目均为临时占地，施工结束后会对占地区域周边进行植被恢复及复垦，

工程运营不再新增占地面积,不会导致本区生态系统类型的数量和完整性发生改变,因此影响预测为小;施工结束后,本项目占地均可通过复垦、植被恢复等措施,使管道5米外的森林生态系统、农田生态系统减少的面积将逐步恢复至现有水平,管道5米内的森林生态系统可逐步恢复至草地生态系统。

(4) 生态系统功能性影响

工程进入运营期,项目施工活动停止,同时临时占地的植被恢复和复垦也有助于加快生态系统的恢复,吸引动物回迁至原有生态系统中,有助于生态系统完整性的恢复。因此项目的建设和运营不会改变本区现有生态系统多样性。

4.1.3. 对植被及植物多样性影响预测

该项目的建设,将不可避免地造成现有植被的局部破坏,但经历一定时间以后,这些破坏的植被大多数可通过人工手段加以就地恢复。

4.1.3.1. 施工期影响预测

拟建项目对生态环境的影响大部分发生在施工期,施工期对生态环境影响和破坏的途径主要是主体工程占用和分割各类土地、改变土地利用性质;路基填筑、取弃土破坏地形、地貌、自然植被、土壤结构及其肥力,使得工程沿线植被覆盖率降低、草地减少;工程活动扰动了自然生态平衡,对沿线动植物的生存将产生一定的不利影响。

1、对栽培植被的影响分析

项目对栽培植被的影响集中表现在工程占用耕地所带来的影响。管沟开挖等施工过程对破坏征地范围内及周界种植的农作物和多年生木本和草本作物,最直接的影响就是造成植株死亡,生物量丧失,地表裸露。同时,施工尘土附着在作物叶片表面,影响植物光和作用,尤其是对作物幼苗生理特性产生影响;施工人员和施工机械设备的践踏、碾压也会对周界作物生产产生不利影响。

栽培植被破坏的社会影响,主要表现在对那些以耕地为主要收入来源的居民生计影响。项目所在地为低山区,人多地少,有限的土地资源被占用会加剧人居矛盾。如何补偿因占用耕地给沿线居民带来的经济损失,成为保证项目在当地顺利开展的前提。

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中华人民共和国主席令(第三十号)文件中第三十条中的规定,在管道线路中心线两侧各五米地域范围内不可种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏

管道防腐层的深根植物。鉴于这些作物在施工结束后不能恢复，将对经济作物所有方会造成永久影响，环评要求建设单位应根据管线沿线农作物的具体毁坏棵数同作物所有方遵照《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的相关规定进行赔偿，妥善与所有方进行协商解决，避免因管道施工发生扰民现象。

按管线保护要求，在管线两侧 5m 的范围内不得种植深根系植物，本工程施工结束后采取恢复浅根系植物，被破坏的植被区及时恢复栽种适宜当地生长的作物，在以后的巡线中注意对原始破坏植被的补种。

总体而言，拟建项目在施工期间对生态环境的影响表现开挖管沟占地区域的栽培植被受到一定的破坏，随着施工完毕后植被的复植，这些影响会逐步减弱消失。

2、对自然植被的影响分析

受人类生产活动干扰，评价范围以人工林或半人工林为主。评价区域自然植被类型单一，柏木林和农田植被是主要的植被类型，也是评价区域森林景观中绝对优势斑块。在林缘、疏林下层有黄荆（*Vitex negundo*）、构树（*Broussonetia papyrifera*）、盐肤木（*Rhus chinensis*）灌丛分布，农林交错区分布有葎草（*Humulus scandens*）、白茅（*Imperata cylindrica*）等草丛。

项目管道选线无法绕避沿线林草植被，必然会占有少量林地。毁林、毁草直接造成乔灌木物种个体数量减少，生物量丧失，植被覆盖率降低，地表裸露，水土流失量增加。

管道施工穿越林地时，作为区域植物群落建群种的柏木（*Cupressus funebris*）、马尾松（*Pinus massoniana*）不可避免的成为砍伐、破坏的主要对象。评价区域柏木林、马尾松（*Pinus massoniana*）林等群落分布普遍，个体数量极大，优势地位明显。因此，小面积的群落破坏，不会影响评价区域植被类型格局，也不会因这些物种个体数量的减少而影响其优势种或建群种地位。

3、对沿线植被生物量的影响

通过对前述评价区分析，由于项目占地类型主要为耕地，造成栽培植被丧失的生物量所占比例高于自然植被。但是，栽培植被生长周期短，农作物生长期一般低于半年，少数多年生林果其根、茎、叶、果或整个植株作为商品以获得经济效益为主。因此，栽培植被丧失不会影响评价区域农田生态系统结构和功能。

4、对植物多样性的影响

(1) 工程施工对植物多样性的影响

本项目占地均为临时占地，主要有施工作业带、堆管场等。这些施工临时占地将对植被产生直接的破坏作用，导致植物种群和物种多样性发生变化，从而使群落的生物多样性降低，部分植物种可能会数量减少；其次，工程施工形成的采伐迹地、裸地有利于乌蔗子 *Rubus parkeri*、插田蔗 *Rubus coreanus*、火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、黄荆 (*Vitex negundo*)、白茅 (*Imperata cylindrica*) 等耐旱喜光植物的生长，其种群数量和个体数量会增加，形成优势种群。但项目沿线多为村庄、农田，森林植被均为人工植被，人为干扰大。根据调查，沿线植物群落的生物多样性特点是：乔木层物种单一，主要以马尾松 (*Pinus massoniana*) 为主，乔木层多样性指数较低；灌木层物种组成相对丰富；草本层优势种较为突出，其他种类分布不均。由于拟建项目沿线群落植物种类均为区域常见和广布种，且沿线绝大部分地区为农业生态区和林业生态区，而林业生态区中以人工林占优势，植被的次生性较强，因此工程施工对沿线植物多样性的影响相对较小。

(2) 线型构筑物的生态阻隔影响分析

拟建项目属线形构筑物。线型构筑物的设置会改变项目所在地地表结构、阻断区域内物质、能量、基因的流动，造成对植物群落的切割，使其破碎化和趋于岛屿化，进而使区域内植物的生长繁殖受到影响。

(3) 潜在影响

①火灾风险

工程建设带来的人为活动对森林火灾产生隐患，为项目的潜在影响。在建设过程中应加强火灾风险控制，制定火灾应急预案。

②外来物种入侵

外来物种主要从三个渠道进入项目影响区域：一是在景观地带人为种植的景观树或对边坡植被的人工恢复；二是在施工过程中，行驶车辆轮胎上携带的外地土壤可能存在外来物种的传播体；三是随着路侧小气候的变化，风力加强，外来物种的传播体可能通过风传播到路域影响区域。这些都会对沿线的植物多样性产生难以估量的潜在影响。

本次现场调查，评价区发现有一些入侵物种，小蓬草、喀西茄、喜旱莲子草，这些入侵植物在评价区部分地段形成了优势群落，其中小蓬草主要分布于路边空旷地、撂荒地和园地区域，但从整个评价范围来看，这些入侵物种未对本土植物

造成影响。

本项目建设为局部施工工程项目，项目建设所需材料大部分可在周边市县范围内采购齐全，施工车辆不需要从项目区外长途运输工程材料。评价区的物种组成与周边区域并无差别，即使材料运输过程中带入了其他区域的物种，在评价区也存在制约其扩张的因素，不会带来生态威胁。

5、其他影响

（1）扬尘、废气对植被的影响

工程开发建设中的扬尘、废气是对植被生长产生影响的因素之一，而以扬尘产生的影响为主，扬尘产生的颗粒物质在植物叶、茎、花、果实的表面沉降，将对植物产生直接影响，沉降物在植物表面的扬尘以干粉尘、泥膜等形式累积，造成植物表面气孔阻塞，导致气体交换减少，叶片温度升高，光合作用下降，叶片黄化干缩，植物干物质生产受到影响。

一般情况下，大范围内较低浓度的颗粒物慢性沉降不至于对自然生态系统产生不利影响，只有当颗粒物的沉降速率很高时才会造成生态问题，扬尘过程对植物的伤害程度取决于空气中颗粒物浓度、沉降速率以及所处的环境和地形。项目所在区域扩散条件较好，降雨较丰富，有利于大气颗粒物的冲刷沉降。管道工程建设过程施工时间短、施工点分散，在正常情况下扬尘浓度低，持续时间短，对植被的影响不大。

（2）施工废水对植被的影响

管道工程施工的整个作业期间都有生活污水产生，主要依托当地农户旱厕，处理后用作农肥，不外排；作业期短、施工人员分散于各工段，产生量较少，基本不会产生不良影响。

（3）施工废物对植被影响

施工废物主要包括焊接作业中产生的废焊条和焊渣，施工过程中产生的废包装材料等，如散落在环境中，对土壤和植被产生一定的影响。项目加强施工过程管理和对施工人员的宣传教育，这种影响是可以杜绝的，从而使这种影响降到最低。

6、对重要野生植物的影响

（1）对国家重点保护野生植物和古树名木的影响

评价范围内此次调查无国家重点保护野生种分布和古树名木分布。因此，项目建设不存在对国家重点保护野生植物和古树名木产生影响。但在施工过程中如发现保护植物和古树名木，应立即上报，做好相关保护措施。

(2) 对中国特有物种的影响

评价范围内种植物中共有 32 种特有种植物，无极小种群野生植物，野生植物均为无危种。对于工程占用情况，占用的重要野生植物均为评价范围的常见种和广布种，且枫杨（*Pterocarya stenoptera*）、柏木（*Cupressus funebris*）、慈竹（*Bambusa emeiensis*）等均为人工起源物种。本项目建设不会导致这些特有物种在评价区内消失，不会对其种群造成不可逆的影响。

4.1.3.2. 运营期影响预测

运营期正常情况下，管线所经地区处于正常状态，地表植被生长逐渐恢复正常。根据对天然气和石油输送管线的类比调查，位于达州市宣汉县的川东北输气管线已运行多年，在地下铺设天然气管线的区域，地表自然生态环境、农业生态环境均未发现不良现象，地表植被、农作物生长与未铺设管线区域无明显区别。这证明了管线输送对生态环境影响最轻，影响范围最小，是一种清洁的运输方式。

因此，管线在正常运送过程中，对地表植被无不良影响。试采期结束后，所有管线均拆除，临时占用的耕地、乔木林地均通过复垦、植被恢复等措施逐步恢复至现有水平。

4.1.4. 对动物影响预测与评价

4.1.4.1. 施工期影响预测

本项目工程管道线路开挖、铺设将对工程周边的生态环境造成较大的不利影响，不可避免会破坏和改变周边的自然生境类型和景观类型，会直接影响动物的迁移、觅食、交配等活动，恶化生物生境的生态环境。另外施工噪声和人为活动会给周边的动物带来烦躁不安，干扰其正常觅食和栖息活动。

1、对两栖类动物的影响

评价范围内两栖动物主要栖息在管线沿线的坑塘水面、稻田。评价范围的两栖动物种类较少，主要有陆栖静水型的中华蟾蜍 *Bufo gargarizans*、泽陆蛙 *Fejervarya multistriata*，主要分布在评价区的农田、水塘和灌草丛；静水型的黑斑侧褶蛙 *Pelophylax nigromaculatus*，主要分布在评价区的水塘、农田。拟建管线不穿越沟渠、小型河流。仅在施工过程中噪声等工程扰动会对其造成影响，但是

两栖类动物可逃离至评价范围其他区域，加之管线施工时间较短，因此管线工程施工对两栖类影响较小。

2、对爬行类动物的影响

由于施工管线开挖铺设、施工人员的进入，会惊扰项目占地及施工范围内的爬行动物，由于原分布区被破坏会导致这些动物迁徙到工程影响区外的相似生境内。根据现场调查，管道沿线生境相似，爬行动物能够比较容易找到新的栖息场所，由于爬行动物具有较强的运动迁徙能力，对外界环境的适应能力较强，工程建设可能会使一部分爬行动物迁徙栖息地，但对种群数量影响较小。总之，由于管线建设影响的范围有限，多集中在管道两侧 200m 范围内，通过加强施工管理，工程建设对爬行动物的影响较小。

3、对鸟类的影响

施工期间对鸟类的影响主要体现在 2 个方面，即施工占地对栖息环境的直接破坏、施工噪声产生的干扰。

首先施工占地，对于占地区域，会清除一部分的草丛，对于喜欢在草丛栖息的鸟类（珠颈斑鸠 *Spilopelia chinensis*）而言，其栖息地的减少，可能导致在该区域的活动轨迹减少，但是临时占地占用面积小，周边居民区也有果树分布，因此对这些鸟类影响较小。临时占地对乔木林的破坏，会导致原本栖息于此的鸟类失去栖息场所，转移到其他乔木林、灌丛栖息、繁衍。项目占用林地面积占评价区林地总面积的占比较小。加之后期会进行植被恢复，因此对鸟类的影响可控。对于耕地区域的鸟类（麻雀 *Passer montanus*、白鹡鸰 *Motacilla alba*、家燕 *Hirundo rustica*、白鹭 *Egretta garzetta*），偶见其在田埂、电线处停留，该区域人为干扰大，因此基本无上述鸟类的固定栖息场所，因此工程占用耕地对其影响较小。

其次，鸟类对声音极其敏感，施工期间的噪声影响包括施工人员噪声及机械噪声影响，这些噪声会导致鸟类觅食、活动时避开施工区域，转移到其他区域范围内活动。查阅文献可知，施工区 300m 以内区域生活的鸟类均会受到噪声的干扰，其中 52~300m 区域，鸟类会受到明显影响；施工区 5.5~52m 区域，鸟类无法承受噪声影响。鸟类受噪声影响后，会自动远离施工区，且很容易在周边找到类似生境定居下来，工程结束后，噪声影响随即消失，因此噪声对鸟类的影响是短期的，可恢复。

鸟类活动范围广泛，所栖息的环境多种多样，如林地、草地、农田、村庄等

都是它们的活动和栖息场所，动物尸体、小动物、昆虫、植物枝叶、种子、果实等均为其取食对象。工程施工区域只占鸟类活动和适宜生境的很小一部分，对大多数鸟类的适宜生境和食物数量不会产生明显的影响。

4、对兽类的影响

本项目工程对兽类的影响主要体现在三个方面，即工程占地破坏部分兽类的适宜生境、管道施工阻隔部分兽类的移动通道、人为活动干扰兽类分布范围。首先，对于工程占地对兽类栖息地的破坏，主要体现在对小型兽类的影响，如占地范围内的巢穴会被直接破坏，占地对植被的破坏导致兽类适宜生境直接改变。其次，管道施工的阻隔作用会导致部分小型兽类暂时失去迁移行走的通道，对于活动能力较弱的兽类，会无法跨越管道施工场地。最后，因施工范围内施工人员的增加，导致区域范围内人为活动频繁，限制了部分兽类的活动范围缩小，或迫使活动范围转移，同时也增加了对兽类滥捕乱猎发生的几率。

经现场调查及查阅相关资料，评价区的生境相似，未发现大中型兽类，小型兽类具有较强的适应能力、繁殖快，受到干扰后可寻找到替代生境，因此占地不会使种群数量发生明显波动。管线主要穿越水田、旱地生境，未发现横穿大片森林的现场，管线所在区域也非动物主要的迁移廊道，管线施工为线性工程，不在某一区域进行长期施工作业，总体施工期限较短，随着施工的结束，对兽类的阻隔影响逐渐消失。施工期应加强对施工人员的宣传教育和管理，禁止滥捕乱猎。

综上所述，项目施工期对施工范围内兽类物种及种群数量影响较小。

4.1.4.2. 运营期影响预测

本工程运营期管线大部分均裸露于地面上与公路、铁路等项目类似，但是试采期结束，本项目所有管线均拆除。因此，在试采期产生的廊道效应随着试采期的结束而彻底消失，对野生动物迁移、物质循环和能量流动不会产生阻隔效应。因此，项目试采期对动物影响很小，而且这种影响是可以接受的。

4.1.4.3. 对重要动物的影响

评价区中 51 种陆生动物中易危动物 2 种（乌梢蛇 *Ptyas dhumnades*、黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*）。

工程区分布的爬行动物稀少，且乌梢蛇 *Ptyas dhumnades*、黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura* 分布区域皆离施工区较远，且爬行类对人类威胁的感知能力和迅速逃避能力较强，可以有效避免直接伤害。因此工程施工不会对其造成太大影响。

综上所述，工程项目对野生动物的不利影响是短暂和局部的，在采取保护野生动物栖息地，禁止捕杀和伤害野生动物等相应措施的前提下，并向作业施工人员宣传野生动物保护相关知识，工程建设不会导致评价区内动物多样性的明显减少，局部的不利影响可以得到有效的减轻、减免或消除。

4.1.5. 对水生生物影响预测与评价

4.1.5.1. 施工期影响预测

本次新建管线穿越小河道 1 处（钟庙河），其余均为穿越冲沟，在五星水库无涉水施工，对五星水库无扰动，G210 国道西北侧穿越点受地形条件的限制，计划采用大开挖的方式跨越河流，跨越河流时加设保护套管。

（1）对浮游生物的影响

在施工期间，开挖区域对相应河流域局部河段存在扰动，破坏原有的底质环境，从而对浮游生物产生不利影响。施工区附近河段的水体具有较高浓度的悬浮物而使水体透明度下降、pH 值呈弱碱性并带有少量的油污，对水体造成一定程度的污染，从而使得局部水域中硅藻、绿藻等喜洁净水体种类的密度和数量将下降，蓝藻等的种类和数量增加，但整体浮游藻类的生物量及种类数量将有一定程度降低；同时，适应性强、耐污性及耐低氧浮游动物种类增加，但整体浮游动物的生物量有所下降；底质环境的变化以及随着浮游生物生物量及分布的变化，底栖动物的种类、分布以及生物量也将受到影响，总体数量将有所减少。工程施工结束后，浮游动植物和底栖动物的种类和密度将逐渐恢复。

（2）对鱼类物种多样性的影响

项目实施期间人员、机械、车辆产生的大量噪声，施工河段的作业将迫使鱼类往上下河段迁移，生存空间减小。但施工期间噪声的影响具有暂时性。对于施工期间产生的生产废水和生活污水，只要严格按照管理规定禁止排放，对鱼类的生存将不构成不利影响。工程竣工后，有利于为改善河流水土流失现状，发挥水资源的综合效益，保障流域区域经济社会环境的可持续发展，促进生态文明建设。项目实施后，对河水质提升有积极作用，运营期无污染物排放，随着施工的停止，工程附近区域的自然环境逐渐恢复改善，环境质量也逐渐趋于稳定，不会对周围鱼类产生影响。

4.1.5.2. 运营期影响预测

本项目管线穿越水体。施工期对钟庙河水体的扰动随着项目建设的完成，影

响逐渐减弱，并逐步恢复至原有的水平，运营期对水体不再有扰动；本项目距离五星水库距离 364m，在五星水库无涉水施工，因此，运营期对水生生态无影响。

4.1.6. 对景观影响预测与评价

施工期，大量的机械作业和施工人员活动，使场区呈现一片繁忙的工地作业景观。管道工程建设过程中的占压土地，破坏林地，使森林景观生态系统斑块数量增加，破碎度增加；占用耕地，将耕地变为建设用地，因此建设用地在整个景观中的面积增加，导致其负面影响。所以在施工期结束后要及时进行土地复垦，植被恢复。但由于管道在施工结束后，管道中心线 5m 范围不能恢复为林地，因此，管线穿越林地段在施工结束后形成条状景观切割带，使森林景观连续性、整体性降低，因此对景观具有一定影响，但经过一段时间的恢复演替会使带状景观切割减弱。

4.1.7. 对公益林、天然林的影响

本项目临时占地涉及国家二级公益林 0.1288hm²，均为施工作业带开挖面，评价范围涉及公益林面积为 87.19hm²，评价范围内公益林、天然林分布如下图。

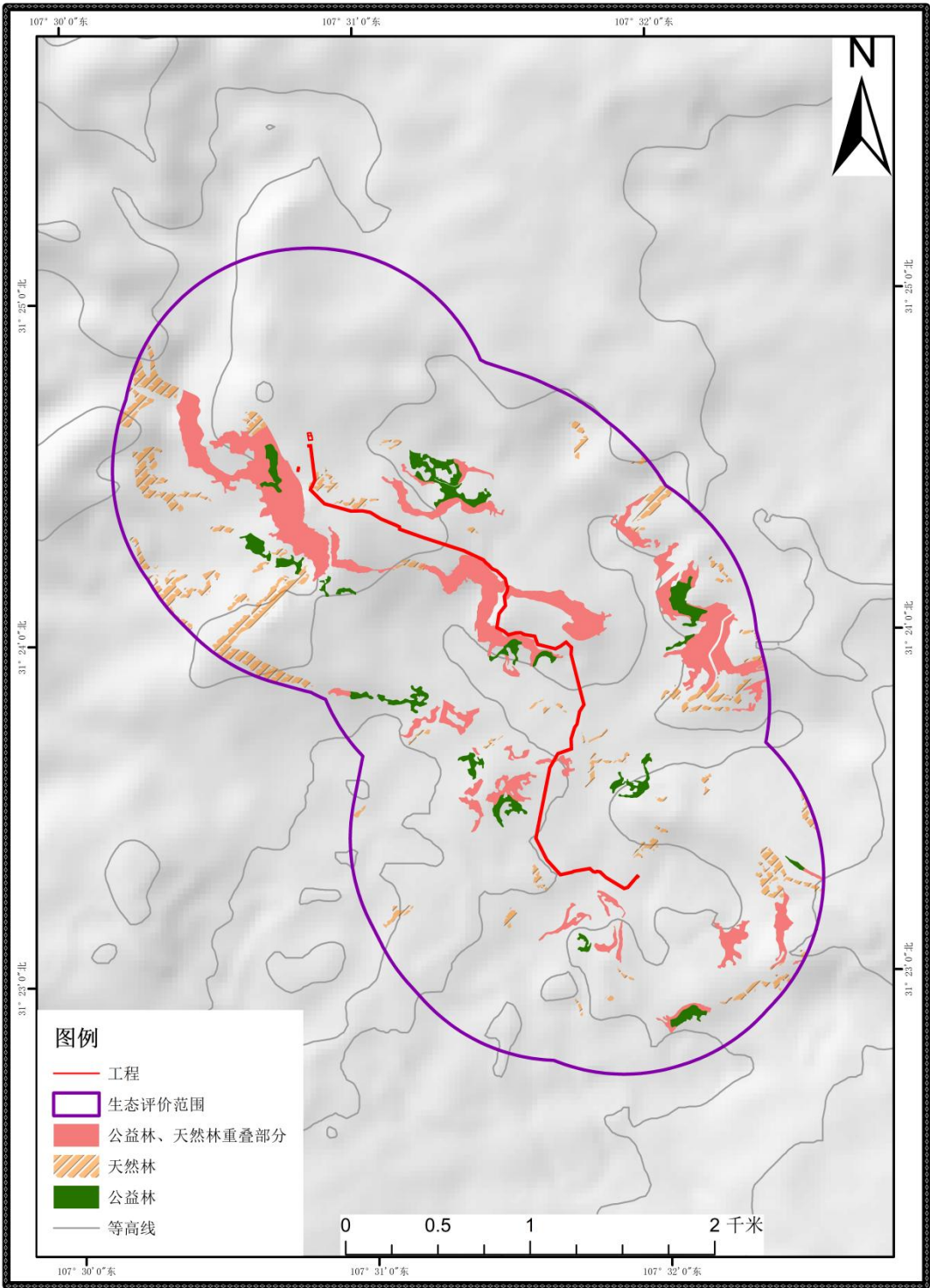


图 4.1-1 项目与公益林、天然林的位置关系图



图 4.1-2 评价范围公益林现状

评价范围涉及到的公益林植被类型主要为栎-马尾松林群落，群落结构比较稳定，包含了乔灌木三层结构，为野生动物提供了丰富的栖息环境，其生态系统的抗干扰及恢复能力、自组织能力等都相对较强。

表 4.1-2 评价区公益林植物种组成

乔木	马尾松、栎木为主。
灌木	构树、黄荆、野蔷薇、插田泡、八角枫等。
草本	四叶葎、五节芒、早熟禾、打碗花、地果、白茅、艾蒿、葎草等。

拟建项目临时占地造成的公益林生物量和生产力损失情况见表 4.1-3。

表 4.1-3 项目评价范围内生物量和生产力损失情况一览表

占地类型	占地面积 (hm ²)	生物量 (t)	生产力 (t/a)
针叶林	0.729	203.16	5.24
评价区针叶林	187.87	52355.61	1352.664

从占地性质和占地植被来分析，管道施工作业带为临时占地不会使林地永久变为建设用地，本项目施工期结束后所有管线均拆除，通过植被恢复等措施，除管道 5m 范围内的林地不能恢复为深根性植物外，其余用地类型不会发生改变。从占地植被分析，占地清除的乔木树种主要以柏木（*Cupressus funebris*）、栎类为主，马尾松（*Pinus massoniana*）在评价范围广泛分布，其林下灌木草本植物也为评价范围的广布种和常见种，因此占用一部分马尾松（*Pinus massoniana*）、栎类、黄荆（*Vitex negundo*）、马桑（*Coriaria nepalensis*）、构树（*Broussonetia papyrifera*）、白茅（*Imperata cylindrica*）不会对植物物种多样性造成影响。马尾松（*Pinus massoniana*）林群落结构比较稳定，包含了乔灌木三层结构，为野生动物提供了丰富的栖息环境，其生态系统的抗干扰及恢复能力、自组织能力等都相对较强。从占地造成的公益林生物量、生产力损失的量来分析，项目占用部分公益林造成的生物量损失为 203.16t，占评价区针叶林总生物量（52355.61 t）的 0.39%；造成的生产力损失量为 5.24t/a，占评价区针叶林总生产力的（1352.664t/a）

的0.39%。说明造成的生物量损失、生产力损失的影响较小，而且项目为临时占地，施工期结束后会进行植被恢复，损失的生物量、生产力会得到相应的补偿，因此项目占用公益林造成的生物量和生产力损失的影响较小。

本项目所在地地下水无疏干趋势，且周边居民均已接入自来水管网，对地下水的取用及依赖大大降低，本项目施工及运营期间用水也为自来水，不涉及地下水取用。因此，本项目建设对地下水的影响较小，不会影响公益林区域植物的生长，没有导致上层植物枯死的危险。

此外公益林的林分为防护林，主要生态功能为水土保持功能，施工期结束后对临时占地进行植被恢复，其水土保持功能受影响较小。从生态系统连通性看，耕地和有林地的优势度远高于其他景观要素，具有最大的面积和相对集中的分布，连通性最好，项目占用公益林面积较小，对连通性影响不大。

施工作业对公益林的间接影响：施工材料堆放、施工机械等在降雨淋滤作用下通过下渗对地下水水质有一定影响，但影响范围相对较小，通常都局限于项目所在的水文地质单元内；输气管道施工由于本项目仅1处穿越农村公路区域需开挖回填，该处管道位于项目区域的地下水稳定埋深以上，因此管道施工不会对项目区域的地下水流场造成影响。由此表明施工作业对地下水影响较小，不会影响公益林区域植物的生长。

对于管线占用的公益林，可在试采期结束后进行原有森林植被恢复，综上该项目建设对区域内的公益林影响较小，但是本项目须取得相关林地手续后方可动工。

4.1.7.1. 对天然林的影响

根据图4.1-1 项目与公益林、天然林的位置关系图可知，评价范围内的天然林范围和公益林基本一致，评价范围涉及天然林108.76hm²，略大于公益林分布，因此，不再赘述对天然林的影响。但是项目占用天然林须按照天然林管理办法，取得相应的林地手续才可动工。

4.2. 地表水环境影响分析

4.2.1. 施工期地表水环境影响分析

拟建工程施工期间产生的废水来自站场施工人员所产生的生活污水、试压废水、施工机械、车辆冲洗废水和沟渠穿越含泥浆废水。

（1）施工人员生活污水影响分析

项目站场施工和管线施工过程中所聘人员主要为当地民众，现场不单独设置施工营地，且施工分段分期进行，局部排放量很小；施工期所产生的生活污水均依托周边农户已有污水处理设施。

（2）清管试压废水影响分析

由于项目管线试压采用洁净水（自来水）作为介质，试压废水中主要含泥沙、机械杂质等，不含有毒有害物质，即使试压时发生泄漏也不会对环境造成影响，试压废水经简单沉淀处理后视作清净下水，试采站内试压用水为洁净水，试压废水经管道出水口排入沉淀池（2m³），经沉淀后回用于场地施工机械洒水降尘，不外排。集输管道试压用水为洁净水，清管试压废水（包含氮气扫水余水）经管道出水口排入沉淀池，沉淀池位置和容积根据施工现场管道分段情况决定，清管废水经沉淀后回用于施工场地洒水降尘及施工机械、车辆冲洗，不外排。因此，项目施工期产生的废水不会对当地地表水环境造成明显不利影响。

（3）施工机械、车辆冲洗废水

施工废水主要来自车辆清洗、砂石料拌合及混凝土养护、施工机具保洁废水等过程，以及道路施工遇雨水产生的地表径流，主要污染物为SS；施工机械设备冲洗维护时可能产生少量含油废水，施工单位定期进行检查，避免事故性油类泄漏，减少油类物质对周边土壤的影响。施工冲洗废水采用隔油沉砂池收集处理后回用于集输管线施工作业区洒水降尘及车辆设备冲洗，不外排。隔油沉砂池位置和容积根据施工现场实际情况确定。

因此，项目施工期产生的废水不会对当地地表水环境造成明显不利影响。

（4）泥浆废水

本项目桁架穿越钟庙河建设跨河支墩，施工采用钻孔灌注桩基础，灌桩出浆排入泥浆罐进行土石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，沉淀下来土石即为钻渣，需要定期清理。在钻进过程中，钻渣与泥浆混合物从孔内被沙石泵吸出，经过过滤除去颗粒较大的钻渣或中、细砂颗粒后流入排浆槽内，从排浆槽流入泥浆罐中，通过泥浆罐对泥浆进行自然沉淀后，经泥浆罐与储浆池的连接口流入储浆池，再从储浆池利用泥浆泵送入泥浆旋流器中，滤掉特细的粉细砂颗粒，然后返回孔内，循环利用，不外排。

项目顶管施工及涉水围堰施工过程中会产生少量泥浆废水，其主要污染物为 SS，由泵抽出，泵入在沟渠穿越点附近设置的简易沉淀池，沉淀处理后回用于施工作业带洒水降尘，及车辆设备冲洗，不外排。

(5) 小结

建设单位通过对施工弃土、施工人员生活垃圾妥善处置；对施工材料堆放严格管理，及时填埋开挖土石。

在加强施工期间的环境管理，施工期产生的废水对穿越地区的影响以暂时性为主，由地表水环境质量现状调查与评价可知，河流水环境质量现状较好，对地表水产生的影响较小。

4.2.2. 运营期地表水影响分析

4.2.2.1 评价等级

本项目为**水污染影响型**建设项目，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）表 1，本项目地表水环境影响评价等级判定如下：

表 4.2-1 水污染影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$ ；水污染物当量数 $W/(\text{量纲一})$
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	--

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m ³ /d)；水污染物当量数 W/ (量纲一)

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 ≥ 500 万 m³/d，评价等级为一级；排水量 < 500 万 m³/d，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中关于项目评价等级与评价范围的规定及工程分析。本项目施工期施工队伍就近租住居民房屋，现场不单独设置施工营地。施工人员生活污水依托当地现有的生活污水处理系统。施工机械、车辆冲洗废水采用隔油沉砂池收集处理后回用于集输管线施工作业区洒水降尘及车辆设备冲洗，不外排。泥浆废水沉淀处理后回用于施工作业带洒水降尘，及车辆设备冲洗，不外排。试采站试采期间采出水进入采出水罐，然后通过密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站（1 号气田水处理站）处理达到《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）中注入水基本要求后管输至普光 3 井回注站回注处理，不外排；试采期工作人员生活污水经生活污水预处理池处理后定期由密闭罐车拉运至周边生活污水处理厂处理。因此，本项目废水均不直接外排，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）判定地表水评价等级为三级 B。

4.2.2.2 评价内容

本项目地表水评价等级为“三级 B”。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），7.1.2 水污染影响型三级 B 评价可不进行水环境影响预测评价可不进行水环境影响预测，其评价内容包括：

- ①水污染控制和环境影响减缓措施有效性评价；
- ②污水处理设施依托可行性评价。

4.2.2.3 地表水评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中第 5.3.2.2 条规定，并结合项目实际情况，本次环评地表水环境影响评价不作预测评价，仅对污水、废水的产生情况和采出水处理依托可行性等进行说明，并进行简单的环境影响分析。

4.2.2.4 废水污染物产生、治理及排放

拟建项目试采期生产废水主要为临时值守人员产生的生活污水，采出水及放空产生的少量放空分离水。

(1) 气田采出水

铁北1侧井天然气经站内气液分离后，采出水产生量约20m³/d，年产生量约为7200m³/a，主要污染物为COD、氯化物，各污染物浓度分别约为5000mg/L、29447mg/L。采出水进入试采站建设的采出水罐（1个，50m³）暂存，暂存一定量后通过密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站（1号气田水处理站）达到《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）中注入水基本要求后管输至普光3井回注站回注处理，不外排，对地表水环境影响较小。

(2) 清管检修废水

试采站每年需进行1~2次装置设备检修，检修设备时将产生清洗废水，其用水量约2m³/次·年，产生废水4.0m³/a，主要污染物有SS，检修废水暂存于试采站建设的采出水罐（1个，50m³），暂存一定量后通过密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站（1号气田水处理站）达到《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）中注入水基本要求后管输至普光3井回注站回注处理，不外排，对地表水环境影响较小。

(3) 生活污水

铁北1侧井站劳动定员8人，人均用水定额为130L/人·d（来源于四川省人民政府关于印发《四川省用水定额》的通知（川府函〔2021〕8号）），则生活用水为1.04m³/d，生活污水排放量按用水量的80%计，则试采期生活污水排放量为0.832m³/d。类比调查同类型项目，生活污水主要污染物成分及浓度为：BOD₅ 200~250mg/L，COD_{Cr} 400~500mg/L，NH₃-N 40~140mg/L，SS 500~600mg/L，石油类 2~10mg/L。值守人员生活污水经生活污水预处理池收集处理后定期由密闭罐车拉运至周边生活污水处理厂处理。

4.2.2.5 生活污水处置可行性分析

本项目试采期间生活污水产生量0.832m³/d，且水质简单，采用生活污水预处理池收集处理后由密罐车拉运至周边就近生活污水处理厂处理。

本项目生活污水采用的处理措施为中石化在川东北地区试采站生活污水常

用的处置措施，已在建设单位同类型天然气试采站场工程项目中广泛应用，运行稳定可靠，生活污水均能得到有效处理，因此，生活污水的处置措施合理、可行。

4.2.2.6 采出水处理措施依托可行性

本项目试采站采出流体经过两相分离装置进行气液分离，分离出的液相经过分子筛脱水撬进一步分离，分离出的采出水进入采出水罐，采出水基本为井场压裂作业后残留井下的压裂液，主要污染物均为氯化物、COD 等，采出水及检修废水利用站内设置的采出水罐进行暂存，本项目试采站设置 1 个采出水罐（容积 50m^3 ），本项目初期单井采出水产生量约 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，后期试采稳定进行采出水会随之减少，气田采出水进入试采站建设的采出水罐（1 个， $50\text{m}^3/\text{个}$ ）暂存，暂存一定量后通过密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站（1 号气田水处理站）达到《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）中注入水基本要求后管输至普光 3 井回注站回注处理，不排入地表水体。

1、赵家坝污水处理站基本情况及环保手续

根据《普光气田开发工程环境影响报告书》及《中国石化普光气田开发工程（主体）竣工环境保护验收调查报告》，普光气田开发工程建设赵家坝污水处理站（1 号气田水处理站）1 座，位于净化厂厂内南侧，集气末站北侧，永久占地 0.52hm^2 ，污水处理系统采用“氧化除硫+混凝沉降+过滤”工艺，设计处理能力 $800\text{m}^3/\text{d}$ 。处理装置主要有污水池、污水接收罐、污水回收罐、提升泵、压力沉降罐、缓冲罐、事故罐、过滤罐和空间除硫装置等。2015 年对赵家坝污水处理站（1 号气田水处理站）进行改造工程，原处理工艺、规模均不变，进行加药系统改造、污泥系统升级改造、废气回收与处理系统改造和相关配套处理，改造工程于 2015 年 4 月 20 日取得了宣汉县环保局环评批复（宣环审〔2015〕33 号），2016 年完成验收。赵家坝污水处理站自投入运行以来，运行状况良好，出水水质能够满足《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）标准要求。

2、普光 3 井基本情况及环保手续

普光 3 井回注站位于达州市宣汉县黄金镇斑竹村 3 组，利用已完钻的普光 3 井及站场，新建回注站，回注经赵家坝污水处理站或 P101 产出水处理站处理后的气田水。该回注井于 2013 年 10 月 24 日取得了原四川省生态环境保护厅环评

批复（川环审批〔2013〕634号）。于2015年9月完成了验收（川环验〔2015〕195号）。普光3井自投入运行以来，运行状况良好，未发生安全环保事故。

3、回注井封闭性及井筒完整性良好

根据回注井的设计，普光3井设计回注规模300m³/d，回注压力35MPa，回注层位为飞仙关组飞一段~飞二段、飞二段~飞三段，注水深度为5423.6m~5476.0m，回注储集空间191×10⁴m³。回注井由表层套管、技术套管、油层套管及回注套管等四层同心管组成，杜绝回注气田水渗透到其他地层，并且采用卡封注水，避免废水上窜污染地下水，确保污水回注安全气层。因此普光3井封闭性及井筒完整性良好，同时普光3井已稳定运行多年，地下空间结构稳定，运行期间未检测到地下空间发生结构变化。

建设单位制定了《普光3井回注站应急处置程序》，明确了生产一线和管理部門在事故应急处理中的职责，污水池、采出水罐区周边设置截水沟，可将泄露的气田水截留收集至污水池，污水池及井场主要区域采取了防渗措施。

4、气田水回注水质可行性分析

赵家坝污水处理站（1号气田水处理站）设计处理能力800m³/d，目前实际处理污水量为350m³/d，剩余处理能力为450m³/d，根据周边站场采气期采出水产生情况，本项目试采期日产水量约为20m³/d（最大量，将随着开采逐渐减少），故赵家坝污水处理站（1号气田水处理站）也完全有能力处理本项目试采期产生的采出水。

普光3井回注站注水深度为5423.6m~5476.0m，回注储集空间191×10⁴m³，注水压力约为35MPa，污水回注设计规模为300m³/d，目前回注量为90~130m³/d，已回注总量为90.33×10⁴m³，剩余100.67×10⁴m³，本项目试采期间普光3井有足够的回注能力及空间接纳本项目废水。综上所述，本项目采出水处理措施依托可行。

表4.2-2 本项目污水处理站及回注站依托可行性

依托工程名称	设计规模 (m ³ /d)	现处理规模 (m ³ /d)	剩余规模 (m ³ /d)	本项目产生 量 (m ³ /d)	是否可行
赵家坝污水处理站（1号气田水处理站）	800	350	450	20	可行
普光3井污水回注站	300	90~130	170~210	20	可行

综上所述，赵家坝污水处理站（1号水处理站）、普光3井回注站环保手续

齐全，目前运行正常，本项目试采过程产生的气田水及检修废水经污水处理站处理后能满足回注井进水水质要求，赵家坝污水处理站（1号水处理站）水处理能力与回注站回注能力能够满足本项目的要求，依托可行。

5、运输方式及运输线路合理性

（1）沿途环境敏感目标调查

本项目试采站位于达州市宣汉县大成镇、临时输气管线位于达州市通川区蒲家镇，项目产生的气田采出水及检修废水处置方式为由罐车运送至赵家坝污水处理站（1号水处理站）处理达到《气田水注入技术要求》（SY/T 6596-2016）中注入水基本要求后管输至普光3井回注站回注处理，不外排。

赵家坝污水处理站位于四川省达州市宣汉县普光镇普光天然气净化厂内，位于本项目东北侧，距离铁北1侧井试采站直线距离24.7km；普光3井回注站位于达州市宣汉县黄金镇斑竹村3组，位于本项目试采站及赵家坝污水处理站东北侧，距离铁北1侧井试采站直线距离约36.9km，赵家坝污水处理站11.6km。

根据调查，本项目采出水运输路线周边涉及的环境敏感目标主要为后河特有鱼类国家级水产种质资源保护区。

本项目位置周边环境敏感目标位置相对关系见下图：

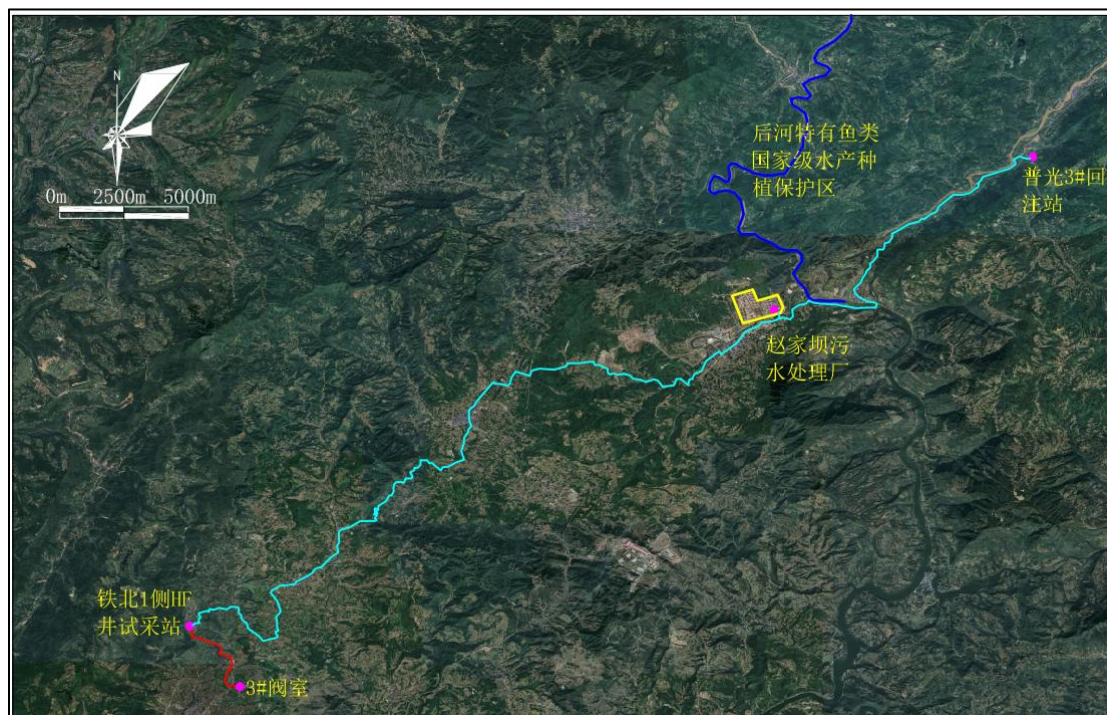


图 4.2-1 本项目位置、污水处理站位置、回注站位置、环境保护目标位置相对关系图

(2) 气田采出水运输线路

采出水及检修废水利用站内设置的采出水罐进行暂存，本项目试采站设置1个采出水罐（容积 50m^3 ）进行收集，可以满足地层水两天的暂存要求，在试采前期地层水产生量较大时应加密转运，及时拉运能保证站场污水罐对项目废水的收纳，后期随着地层水产量的减小可根据实际情况调整转运计划。站场设置污水罐位于防渗区，做好污水罐的保养检查，杜绝污水泄漏；本项目采气废水通过密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站（1号气田水处理站）达到《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）中注入水基本要求后管输至普光3井回注站回注处理，不外排，应做好采气废水转运计划，确保废水得到有效处置。

试采站至赵家坝污水处理站线路为：从试采站出发，沿现有乡村道路向东北方向行驶约 2.1km 进入S102，后沿S102向西南行驶 2.0km 进入G210，后沿G210向东北行驶 13.8km 进入万白路，沿万白路一路行驶 10.5km 到达普光天然气净化厂。

赵家坝污水处理站至普光3井回注站线路为：处理达标的回注水沿万白路向东侧行驶 5km 后，于后河特有鱼类国家级水产种质资源保护区下游 1.1km 处跨桥，沿万白路向东北侧行驶 11km 到达普光3井回注站。

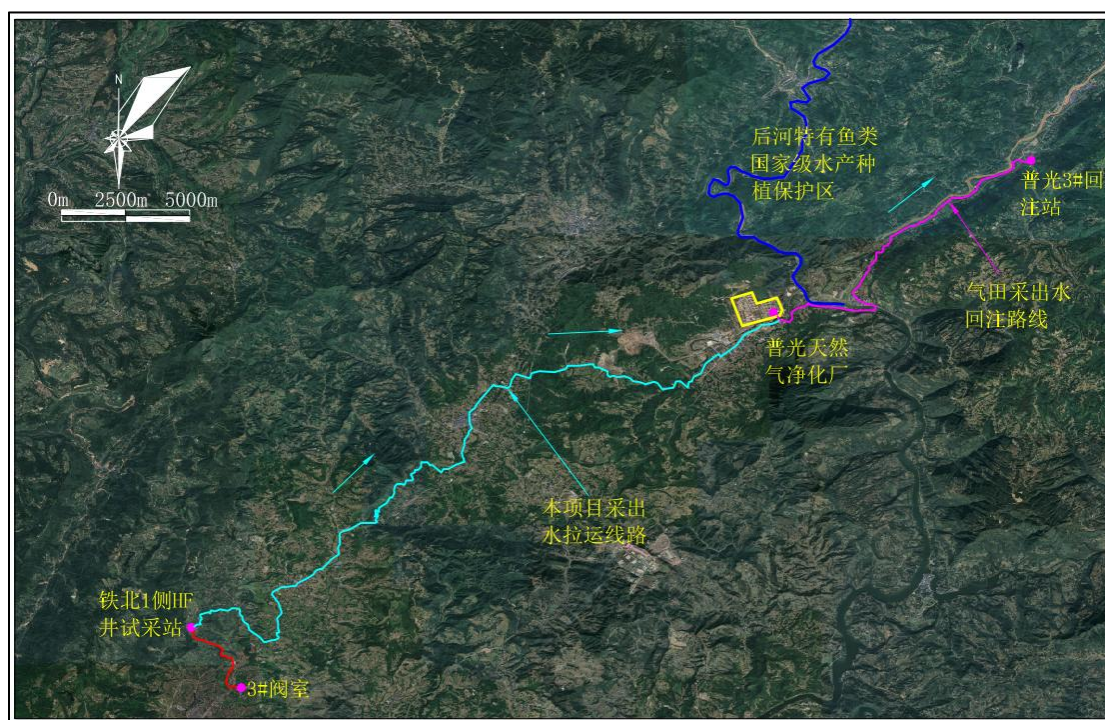


图 4.2-2 本项目气田采出水拉运线路图（全程）

本项目气田采出水转运路线主要涉及的敏感区位后河特有鱼类国家级水产

种质资源保护区，根据实际情况，本项目采出水转运路线必须跨越后河，为了避免对水产种质资源保护区产生影响，于保护区下游 1.1km 处桥梁跨越后河。

本项目气田采出水拉运路线与敏感区的位置关系见下图：



图 4.2-3 本项目气田采出水拉运路线与后河特有鱼类国家级水产种质资源保护区位置关系图

(3) 气田水及放空分离液拉运环保要求

2010 年 11 月 25 日，中华人民共和国农业农村部公布第四批国家级水产种质资源保护区名单，后河特有鱼类水产种质资源保护区被列为国家级水产种质资源保护区名单。2013 年中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司拟建设普光 3 井回注工程，将赵家坝污水处理站处理达标后的污水由罐车运送至普光 3 井回注站进行回注处理，并组织编制了《普光 3 井回注工程环境影响报告表》，报告表论证了运输路线的可行性，并于 2013 年 10 月 24 日取得了原四川省生态环境保护厅环评批复（川环审批〔2013〕634 号），批复提出，加强废水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。

根据调查，因赵家坝污水处理站、普光 3 井回注站已投运多年，目前气田水拉运路线已选取了县道、国道等线路路况良好的路段，同时，已绕避了沿线饮用水源保护区、风景名胜区、国家森林公园、生态红线区、自然保护区、人口密集城镇等特殊环境敏感区。已加强对废水罐车司机的安全教育，罐车行驶至河流较近位置或者穿越河流（含河沟等）的道路时，已按照要求放慢了行驶速度。废水

转运过程严格执行了联单制度，全程采用了密闭罐车运输，废水转运至今，未发生“跑、冒、滴、漏”事故；同时罐车安装了GPS定位跟踪等系统，已及时将转运联单报当地生态环境局备案。根据调查，赵家坝污水处理站和普光3井回注站转运至今，未发生环保事故。

（4）气田水及放空分离液运输保障性分析

为保障气田水在运输途中不发生泄漏及人为偷排现象，中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司已建立了专门的气田水运输保障的“五联单”制度（即出站单据、进站单据、回注量单据等）。同时，建设方还对拉运车辆加设了GPS监控设施，严格管控了拉运车辆的运输路由。该制度在各地广泛使用，具有良好的可操作性和实用性，能确保气田水及放空分离液的运输安全。

此外，因本项目至污水处理站沿途主要以路况较好的县道、国道为主，实际拉运过程中已避开了敏感水体及环境敏感区，且未再次委托其他单位或个人进行废水拉运工作，同时，建设单位在实际操作过程中，严格要求了运输作业，加强了对司机的环境管理要求，加强了对运输人员的培训教育，对运输设备定期检修维护。在行驶过程中已要求司机提高注意力，缓慢行驶，遵守不超载、不超速、行车安全第一的要求。

4.2.2.7 废水收集、储存、管理及可行性

1、废水收集、储存措施及可行性分析

本项目采出水及检修废水利用站内设置的采出水罐进行暂存，铁北1侧井试采站设置1个采出水罐对站内气田采出水进行暂存，单个采出水罐容积为 50m^3 。本项目初期单井采出水产生量约 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，后期试采稳定进行采出水会随之减少，本次评价按 $20\text{m}^3/\text{d}$ 计算，2天转运1次，储罐密闭且采出水罐区作重点防渗处理，防止污水泄漏污染土壤和地下水，依托设施可行。

2、废水管理可行性分析

本项目新建铁北1侧井1个试采站，站内设置1个采出水罐暂存气田采出水及检修废水，为了避免采出水罐储存过程中造成环保事故，本环评对站内采出水储存提出如下管理措施：

A、井场实施清污分流，清污分流管道完善畅通，能确保气田采出水和检修废水全部进入放空分液罐及采出水罐中暂存。

B、禁止气田采出水外排。

C、现场人员需定期对采出水罐渗漏情况进行了巡检，及时发现并处理放空分液罐及采出水罐破损泄漏等情况。

3、废水转运管理措施

本项目为新建试采站，依托的赵家坝污水处理站、普光3井回注站已运行多年，根据调查，建设单位针对废水转运已采取的管理措施如下：

A、建立单位已与当地政府、生态环境局等相关部门建立了联络机制，若有险情发生，能做到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，能做到及时上报当地政府、生态环境局等相关部门。

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

C、转运过程做好了转运台账，严格实施了交接清单制度，建立了废水转运五联单制度；加强了罐车装载量管理，未超载运输。

D、加强了对废水罐车司机的安全教育，并定期对罐车进行了安全检查，均遵守了交通规则，项目运行至今，未发生交通事故。加强了对除驾驶员外的其他拉运工作人员管理，并吸收了一批技术过硬、经验丰富、工作认真负责的运输人员。加强了对废水罐车的管理，项目运行至今，未发生人为原因造成的废水外溢。

E、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，已放慢了行驶速度。

F、废水转运避开了暴雨时节。

G、废水承运单位在开展运输工作之前，已对运输人员进行了相关安全环保知识的培训，废水运输车辆、装卸工具均符合安全环保要求，装卸和运输废水过程中未发生溢出和渗漏。未发生任意倾倒、排放或向第三方转移废水的现象。

H、废水承运人员进入井场装卸废水，遵守了中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司的有关安全环保管理规定，并服从井站值班人员的管理，未擅自进入生产装置区和操作井场设备设施。废水车辆运输严格执行了签认制度。签认单复印件报属地管理单位安全部门和承运单位备查，保存期未少于二年。

4.2.2.8 小结

本项目试采期无废水外排，且随着采气试采，废水产生量将更小，水质简单，去向明确。本项目试采期新建的废水罐和配套环保设施处理能力满足本项目需求，废水收集处理工艺在川东北气田开发区块已运行多年，效果稳定可靠，未发生过处理不佳导致环境污染的事故。因此，本项目试采期气田采出水不会对地表水环境造成不良影响。

综上所述，在严格落实各项污染防治措施的前提下，本项目试采期对周围地表水环境影响较小。

表 4.2-3 地表水影响评价自查表

附表工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ；水文要素影响型 ☐	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水口 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ；涉水的风景名胜區 ☐ ；其他 ☒	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 ☐ ；间接排放 ☒ ；其他 ☐	水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐
	影响因子	持久性污染物 ☐ ；有毒有害污染物 ☐ ；非持久性污染物 ☒ ；pH 值 ☐ ；热污染 ☐ ；富营养化 ☐ ；其他 ☐	
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型
	一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 A ☐ ；三级 B ☒		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源
		已建 ☐ ；在建 ☐ ；拟建 ☐ ；其他 ☐	拟替代的污染源 ☐
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐	生态环境保护主管部门 ☒ ；补充监测 ☒ ；其他 ☐
		春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ；开发量 40%以下 ☐ ；开发量 40%以上 ☐	
	水文情势调查	调查时期	数据来源
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐	水行政主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐
补充监测	监测时期	监测因子	

附表工作内容		自查项目		
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	CDO、BOD、氨氮、总磷、石油类、pH 等	监测断面或点位个数（）个
现状评价	评价范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km ²		
	评价因子	（水温、pH、氨氮、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、石油类）		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 ☐ ；II类 ☐ ；III类 ☒ ；IV类 ☐ ；V类 ☐ 近岸海域：第一类 ☐ ；第二类 ☐ ；第三类 ☐ ；第四类 ☐ 规划年评价标准（）		
	评价时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☒ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 ☐ ：达标 ☒ ；不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐		
影响预测	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km ²		
	预测因子	（）		
	预测时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐		

附表工作内容		自查项目		
		春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 设计水文条件□		
	预测情景	建设期□；生产试采期□；服务期满后□ 正常工况□；非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案□ 区（流）域环境质量改善目标要求情景□		
	预测方法	数值解□；解析解□；其他□ 导则推荐模式□；其他□		
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□		
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□		
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		（COD、NH ₃ -N、TP）	（/）	（/）

附表工作内容		自查项目				
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		（）	（）	（）	（）	（）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（）m³/s；鱼类繁殖期（）m³/s；其他（）m³/s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m				
防治措施	环保措施	污水处理设施√；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他□				
	监测计划		环境质量		污染源	
		监测方式	手动 √；自动 □；无监测 □		手动 □；自动 □；无监测☑	
		监测点位	（）		（）	
		监测因子	（）		（）	
	污染物排放清单	□				
评价结论		可以接受√；不可以接受□				

注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

4.3. 地下水环境影响分析

本项目为铁北 1 侧井试采及地面集输管线工程，不涉及钻井工程，因此不对钻井过程地下水影响进行分析。

4.3.1. 施工期地下水环境影响分析

(1) 废水排放对地下水环境影响分析

本项目试采站和管线工程施工期会产生冲洗废水、试压废水、泥浆废水和生活污水。冲洗废水经采用隔油沉砂池收集处理后回用于集输管线施工作业区洒水降尘及车辆设备冲洗，不外排；泥浆废水沉淀处理后回用于施工作业带洒水降尘，及车辆设备冲洗，不外排；管道及设备试压采用清水试压，试压废水分段产生，分段收集，经沉淀处理后回用于区域施工洒水降尘或车辆清洗；生活污水依托租住房屋已有生活污水处理系统处置。本项目施工期各废水均得到合理处置，对地下水环境影响很小。

(2) 原材料及油类物质对地下水环境影响分析

本项目施工过程中的施工机械等地表污染物如果管理不当、堆放不合理，在雨水淋滤作用下，可通过大气降雨、地表径流入渗进入包气带，渗入到潜水层中对地下水水质有一定影响。因此，施工单位须加强施工期的环保意识，合理堆放机械油品，降雨期间及时做好防护措施，施工过程建筑垃圾及生活垃圾定期由车拉走后交环卫部门处理，避免降雨对施工场地的淋滤对地下水造成污染，因此项目站场施工对地下水环境水质影响较小。

(3) 管道敷设对地下水环境影响分析

本项目施工平面布置简单，管道沿线地貌复杂、地势起伏大，结合敷设管线难易程度，本项目输气管线采用埋地敷设。管线全长 4.8km，沿线穿越乡村水泥路 8 处、G210 国道 1 处、小河道 2 处。经过 1 处火车铁路，经现场踏勘火车铁路隧道上方覆土较深约 30-40m 厚，主要为耕地，有一乡村水泥路，管线可埋地敷设经过。本项目管道敷设除了穿越乡村水泥路及小河沟的地方为大开挖施工涉及临时占地，穿越 G210 为顶管施工，其余部分的管道敷设均采用埋地敷设，穿越水泥路、小河沟及 G210 时，钢筋混凝土套管顶距路面埋深不小于 1.2m。

大开挖穿越乡村水泥路、小河沟时，管沟施工可能揭露地下水位，扰动浅表地下水，增加地下水浊度，但因施工时间短，且泥沙影响范围小（一般为管线附

近几米），管线施工结束地下水浑浊情况就可恢复正常，对地下水影响极微。

站场施工期主要为基础设施的建设和安装，仅有少量的施工废水产生，对地下水影响极微。

4.3.2. 运营期对地下水的影响分析

4.3.2.1 评级等级

根据《环境影响评价导则 地下水环境》（HJ610-2016），评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定，具体如下：

（1）建设项目行业分类

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A “地下水环境影响评价行业分类表”，本项目铁北 1 侧井试采地面工程属于“天然气、页岩气开采（含净化）”编制报告书的项目。

根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349-2023），常规天然气和页岩气、致密气等非常规天然气开采井场、站场（含净化厂）等工程，油类和废水等输送管道，按照Ⅱ类建设项目开展地下水环境影响评价。本项目为常规天然气试采工程，试采站场地下水环境影响评价项目类别为Ⅱ类。

本项目管线属于天然气集输管线，天然气管道按照Ⅲ类建设项目开展地下水环境影响评价，项目管线地下水环境影响评价项目类别为“Ⅲ类”。

表 4.3-1 地下水环境影响评价行业分类表

行业类别 环评类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
天然气、页岩气开采（含净化）	全部	-	Ⅱ类（试采站）	-
石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）	油Ⅱ类，气Ⅲ类	油Ⅱ类，气Ⅳ类	Ⅲ类（管线）	-

（2）建设项目地下水环境敏感程度

建设项目地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见下表。

表 4.3-2 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保

敏感程度	地下水环境敏感特征
	护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区； 分散式饮用水水源地 ；特殊地下水资源（如矿泉水、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 a。
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。

本项目周边地下水环境不属于集中式饮用水水源及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，项目周边村庄存在饮用地下井水，存在分散式饮用水水源（水井、泉点）。项目地下水环境敏感程度为较敏感。因此，本项目所在区域地下水环境敏感程度为“较敏感”。

（3）评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）表 2，本项目评价等级判定见下表：

表 4.3-3 地下水评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

综上所述，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）规定，本项目试采站地下水环境影响评价等级为二级，输气管线地下水评价等级为三级。

4.3.2.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）规定，地下水环境现状调查与评价的范围应包括相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境的现状，反映调查评价区地下水基本流场特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。评价范围确定方法可采用公式法、查表法和自定义法确定，当计算或查表范围超出水文地质单元边界时，应以水文地质单元边界为宜。

（1）试采站

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），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及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。

结合本项目周边的区域地质条件、地下水补给径流排泄条件、地形地貌特征、地下水开发利用情况和环境保护目标分布，本次评价采用自定义法。通过区域水文地质资料分析，结合项目所处地地形地貌、地层岩性、构造、地表水文及水文地质条件，本项目场井附近水文地质边界明显，故使用自定义法确定评价范围边界。项目区地下水从东北往西南流，汇入五星水库。项目北侧、西侧、东侧均以山脊分水岭为边界，南侧以五星水库为边界，构成一个相对独立的水文地质单元。本项目地下水环境影响评价范围共计 4.5km^2 。

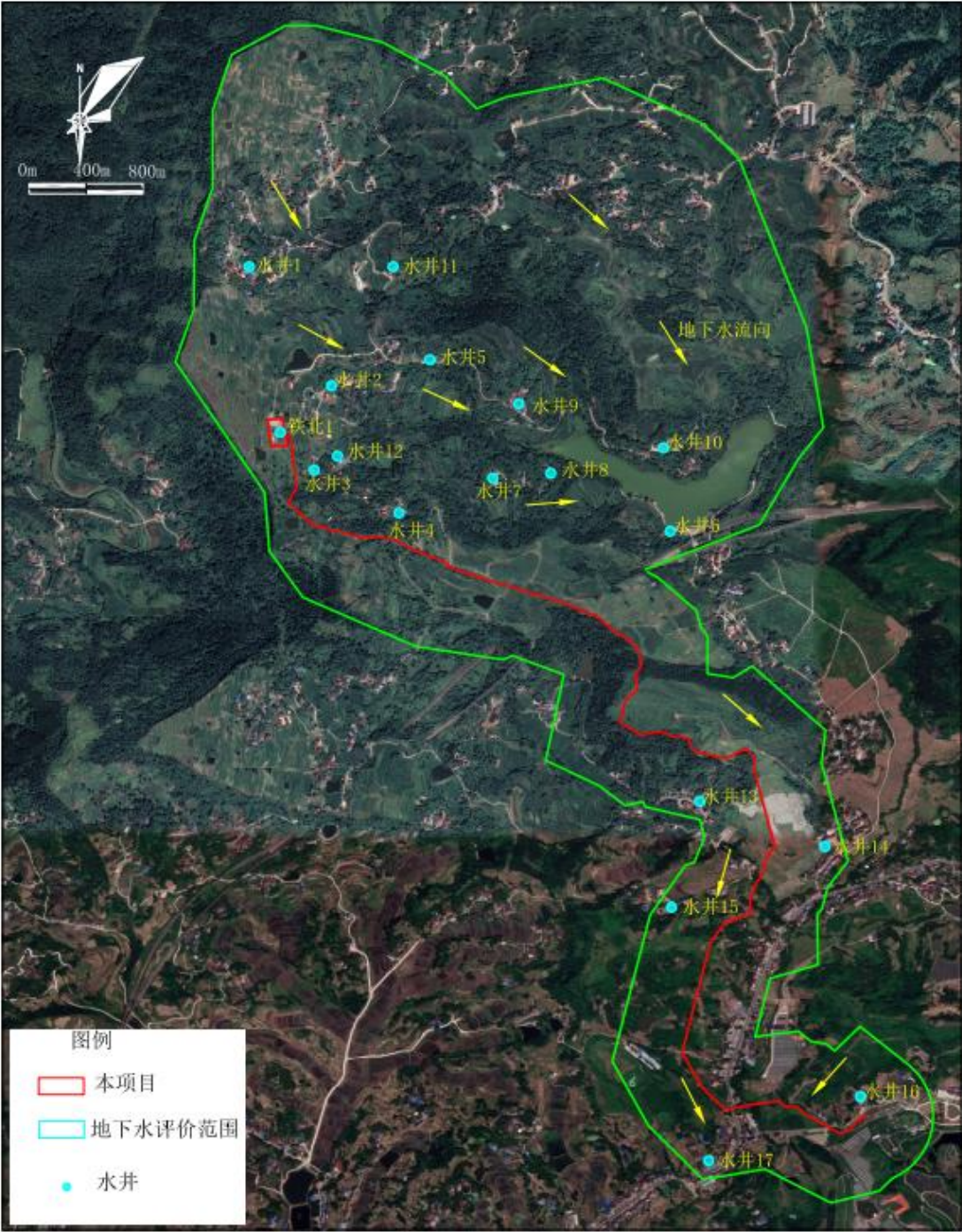


图 4.3-1 地下水评价范围示意图

(2) 管线

根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》(HJ349-2023)和《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 8.2.2.2，线性工程应以工程边界两侧分别向外延伸 200m 作为调查评价范围，本项目管线不穿越饮用水源保护区。根据前述原则确定本项目管线地下水评价范围为集输管线两侧分别外扩 200m。

4.3.2.3 地下水环境现状调查

一、项目所在地地质条件

(1) 地下水类型及补给、径流和排泄

普光气田开发区主要位于北东向的黄金口背斜处，由背斜轴部向翼部，地层由老到新，呈条带状依次展布包括侏罗系中统千佛崖组、沙溪庙组，上统遂宁组、蓬莱镇组及白垩系。普光气田区含有地下水的层位主要有侏罗系蓬莱镇组、遂宁组和上沙溪庙组，地形不同、地表出露地层不同，其主要含有地下水的层位也不同。

普光气田开发区内地下水类型包括松散堆积层孔隙水、碎屑岩裂隙孔隙水和基岩裂隙水，其中本项目所在区域以基岩裂隙水为主，当地井、泉众多，为居民之饮用水源，地下水一般埋深较浅约在1~200m之间。本项目的地下水保护目标为附近地下水井，地下水埋深在1.5~3m之间，含水层一般为砂岩。沟谷地段为地下水的排泄区。岩性变化地段和结构松散的卸荷岩体具有较强的透水性能，岩体的透水性具有随着深度的增加、卸荷的减弱而递减的一般规律。

1) 松散堆积层孔隙水

松散堆积层孔隙潜水主要赋存于河流阶地的细砂层中，基岩为相对隔水层，零星分布在赵家坝、清溪镇等地，即中河、后河、清溪河宽谷地带，含水层为第四系全系统，以冲积、冲洪积砂质粘土夹砾石为主，次为残坡积和崩坡积之砂质粘土，粘质砂土夹杂碎石块。泉流量一般小于0.1L/s，钻孔涌水量小于50m³/d。分布零星，面积窄小，厚度薄（0~20m），地下水较为贫乏，不具有供水意义。一般属HCO₃-Ca（Na+K）水，矿化度0.356~0.392g/L，总硬度13~15德度，pH值5~6。

2) 碎屑岩裂隙孔隙水

分布于黄金口背斜中段一带，主要由沙溪庙组地层组成，但在其中段核部有两处出露了千佛崖组地层，形成构造窗。其中南面的一处位于普光镇西北，长15km左右，宽1~2km；北面一处位于黄金口边，长10km，宽1~4km。由于该背斜穿插于北西向构造之中，并受到强烈的挤压，因而两翼岩层产状较陡，倾角达20°~50°。但向外围很快变缓，节理裂隙发育。在地貌上形成背斜山，千佛崖组地层裸露于轴部附近山岭一带，补给区位置较高，对于翼部地下水的补给、

运移和富集有利，因而黄金口背斜翼部地下水比较丰富，特别是在千佛崖组和沙溪庙组接触带附近，有较丰富的层间承压水，泉水流量大于 $11\text{m}^3/\text{d}$ ，单井涌水量可达 $100\sim 500\text{m}^3/\text{d}$ ，含水层顶板埋深 $50\sim 100\text{m}$ 。由于含水层主要出露于山岭地带，补给区所处位置较高，地下水以接受大气降水的渗入补给为主，补给后地下水主要通过构造裂隙和层间裂隙沿岩层倾斜方向作垂向（倾向）运动。一部分地下水在地表侵蚀基准面之上以下降泉的形式排泄，一部分向深部运移、贮集，并作水平（走向）运动。在含水层被沟谷切割的地段，可以接受地表水的补给，地下水运动的总趋势是由北西向南东方向径流。地下水化学类型为重碳酸钙镁型和重碳酸硫酸钙镁型，矿化度 0.2g/L 左右，总硬度 $0.8\sim 6.5$ 德度，pH 值 $6\sim 7$ 。

3) 基岩裂隙水

此类型在气田区广泛分布，本项目区也属于此类型，按裂隙性质，地下水的富存条件可分为构造裂隙水和风化带网状裂隙水两大亚类。

A、构造裂隙水主要分布在侏罗系蓬莱镇组 (J_3p^2)、下白垩统苍溪组 (K_{1c})、白龙组 (K_{1b})，岩性主要是紫红色泥岩、粉砂质泥岩与厚至块状细粒长石、石英砂岩互层，上侏罗统蓬莱镇组上段和的砂岩和泥岩之不等厚土层组成，一般以砂岩为主要含水层，且为双层结构（即上部以浅层潜水为主，下部以承压水为主）的含水特征，以碎屑岩裂隙孔隙水一层间承压水为主。地下水位埋深一般小于 20m ，含水层顶板埋深一般小于 50m 。地下径流模数 $0.5\sim 1\text{L}/(\text{s}\cdot\text{km}^2)$ ，钻孔涌水量一般可达 $100\sim 500\text{m}^3/\text{d}$ ，属于中等富水地带。

水质以重碳酸钠型和重碳酸钙型为主，矿化度 $0.1\sim 0.5\text{g/L}$ ，总硬度为 $0.5\sim 10$ 德度，pH 值为 $7.5\sim 9$ 。泉流量一般在 $0.1\sim 1\text{L/s}$ 之间。

B、风化带网状裂隙水主要分布于普光气田区西部、西南部，地下水为潜水，主要赋存于沙溪庙组和遂宁组地层中浅部风化网状裂隙发育地带。普光气田区西部、西南相对高差较小，故侵蚀作用较弱，对风化带发育比较有利，风化带发育深度一般为 $0\sim 10\text{m}$ 。由于风化带厚度较薄并因发育不均匀呈断续分布，一般不能形成连续分布的统一含水层，其地下水的补给条件和赋存条件比较差，表现为富水性弱和水量一般较为贫乏。泉流量一般在 $0.01\sim 0.1\text{L/s}$ ，地下径流模数 $0.1\sim 0.5\text{L}/(\text{s}\cdot\text{km}^2)$ ，钻孔涌水量多小于 $50\text{m}^3/\text{d}$ 。因此，虽然通常可供分散的独家小户居民用水之需，但遇干旱季节，则常有枯竭之忧。

水质一般为重碳酸钙型或重碳酸钙镁型水，矿化度 $0.1\sim 0.3\text{g/L}$ ，总硬度在 $8\sim 13$ 德度，pH 值 $6.5\sim 7.5$ 。普光气田区的基岩裂隙水由于地质、地貌条件不利于大气降水渗入补给，故该地区地下水属于就地补给就近排泄的浅层潜水。泉水多出露在砂岩底部与泥岩接触面附近，说明各含水层之间，一般不发生水力联系。

4) 地下水赋存特征及补径排关系

基岩裂隙水广泛分布全区，地表出露普遍，井、泉众多，为当地居民之饮用水源，一般埋深较浅（ $10\sim 200\text{m}$ ），几乎都产出在风化带影响范围之内。含水层的埋藏特点以及补给、径流、排泄条件，决定区内地下水的水质、水量。地下水主要赋存特征如下：

A、风化带网状裂隙水分布十分广泛

根据地下水储水性质及埋藏条件，本区基岩裂隙水皆埋藏于浅部砂、泥岩之风化带中，以砂岩裂隙和泥岩网状微细裂隙储集为主，孔隙储集次之，局部地区兼有溶蚀孔隙裂隙储水。多属潜水类型，部分微具承压。其分布相当广泛，无论是田边地角、丘陵谷旁，凡有汇水条件的地方均可见及，但主要还是位于河谷与丘间汇水面积较大之洼地，并形成相对富集带。

B、各地段富水性一般较差，水量极不均匀

据 1：20 万区域水文地质普查报告统计，在广大红层丘陵区，60%以上的泉水流量在 0.05L/s 以下，超过 0.1L/s 的大泉仅占 16%，其中最大的只达 0.15L/s 左右。80%以上的地区单孔涌水量在 100t/d 以下，其中单孔涌水量小于 30t/d 的地区 30%左右。这种不均匀性在区域上的表现通常是贫中有富，即在广大贫水地区存在着一些相对富水地段。而这些富水地段的泉水流量一般为 $0.105\sim 0.15\text{L/s}$ ，钻孔涌水量 $100\sim 1000\text{t/d}$ ，其面积一般只占基岩裂隙水地区的 $10\%\sim 15\%$ 。另外，这种不均匀性还表现在同一局部地区或同一含水层富水性的悬殊上，这大概正是基岩风化裂隙水的特点。由此可见，富水地段并非井井富水，贫水地段并非井井贫水，水量多少实际上与具体井位的选择有很大关系；即使在同一含水层中，由于岩性、裂隙发育程度的变化，其含水性在不同的井、孔中也可能相差悬殊。

B、地下水位高，埋深浅，淡水带厚度通常较薄本区基岩裂隙水一般为潜水，其埋深 80%以上的在 $0\sim 5\text{m}$ 之间，尤以 $0\sim 3\text{m}$ 为多。但在上沙溪庙组分布的丘陵区，也有水位较深者。另外，在裂隙潜水广泛分布的背景下，亦有时可见局部

承压水出现。究其原因主要是与覆盖层性质有关，即在以遂宁组泥岩为含水层的宽谷丘陵区，不仅覆盖层以第四系粘性土为主，而且基岩顶部强风化层在地下水作用下也多强烈泥化，而具有隔水性。这种由二者所共同组成沟谷中的隔水层，势必会使浅层地下水具有一定的承压性质。另一种原因则可能与局部构造因素有关，即它们或许正处于背斜倾角由陡变缓的倾末端或转折端。

C、地下水补给、径流、排泄条件良好，动态不稳定浅层地下水是可供饮用和灌溉的优良淡矿化水，其淡水带深度一般不大，风化裂隙带发育深度一般在20~30m，地下水位埋深在沟谷地带一般为3~5m，丘坡下部一般6~9m，井深20m左右一般可揭露主要潜水含水层。因向下部多迅速转为微咸水、咸水，以至盐卤水所接替。淡水带深度，即咸、淡水界面埋藏深度，因受地下水径流条件控制，表现出周边深，盆内浅的规律。盆地腹心，以沙溪庙组（J²s）、遂宁组（J²sn）为主，组成的浅丘区，地下水交替条件差，咸淡水界面埋深一般50m左右，甚或小于50m。向外围低山丘陵区，随着径流条件变化，渐增至50~100m，100~200m。接近盆缘地区，深度大于200m。本项目区可利用地下水淡水深度在0~100m。

4.3.2.4 环境水文地质调查

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原生水文地质问题调查；②地下水污染源分布及类型调查。

（1）原生水文地质问题调查

根据评价区地下水水质监测结果，本项目区地下水属于低矿化度淡水，水质情况尚可；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。

（2）地下水污染源调查

根据现场调查，评价范围内主要地下水污染源为：①分散居民农业生产及生活污水对地下水水质的扰动。②评价范围内仍有部分耕地，农业污染主要以农药化肥的使用，主要的影响因子为高锰酸盐指数、氨氮和粪大肠杆菌等。

4.3.2.5 地下水环境功能与环境保护目标

（1）地下水功能划分

确定评价区地下水环境的主要功能是分析地下水环境影响、布置工作重点的

重要工作之一。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。本研究确定工程区地下水环境功能从两个方面进行：依据《全国地下水功能区划分技术大纲》的要求和规定、根据实地调查的本项目工程区的地下水环境状况。

1) 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的补给和调节。地下水位下降和水质的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

通过对项目区地下水、地表水、居民用水及环境状况调查，本项目试采站位于达州市宣汉县大成镇、临时输气管线位于达州市通川区蒲家镇，评价区内分布有少量居民水井。

综上，根据《全国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供水水源资源功能。

(2) 地下水环境保护目标

项目区地下水主要受大气降水补给，动态特征表现为受降雨和季节控制，变化较大。动态成因属雨水型。区内5~9月为丰水期，11月至次年4月为枯水期，丰水期的地下水位随不同微地貌地段而不同。经调查，评价区内无集中地下水水源地，评价区内分布有多口水井，居民多为1~10户1井。

为查明评价区地下水水位情况，委托检测单位现状监测了铁北 1 侧井和管线附近的居民水井水位高程情况，统计结果如下表。

表4.3-4 评价范围内主要环境保护目标（地下水）

编号	位置关系		坐标		海拔（m）	水面至井口（m）	水位（m）	服务规模	地下水类型
	方位	距离	经度	纬度					
水井 1	北	580	107.512245	31.414677	588	2.07	585.93	3 户	水井，风化裂隙水
水井 2	东北	275	107.515572	31.411077	547	2.02	544.08	5 户	
水井 3	东	40	107.514612	31.408287	553	1.98	551.02	5 户	
水井 4	东	90	107.517347	31.407035	551	1.95	549.05	3 户	
水井 5	东北	536	107.518294	31.411789	514	2.05	511.95	2 户	
水井 6	东	350	107.525446	31.406279	438	2.01	435.99	3 户	
水井 7	东	300	107.520075	31.408229	474	1.93	472.07	2 户	
水井 8	东	400	107.521997	31.408166	450	1.96	448.04	4 户	
水井 9	东	580	107.520825	31.410421	473	2.05	470.95	1 户	
水井 10	东	620	107.525396	31.408994	457	2.09	454.91	2 户	
水井 11	东北	659	107.516871	31.4146354	542	1.86	540.14	3 户	
水井 12	东	120	107.515235	31.4088901	532	2.11	529.89	1 户	
水井 13	西	180	107.526487	31.398088	398	2.32	395.68	3 户	
水井 14	东	150	107.530118	31.395797	390	1.63	388.37	8 户	
水井 15	西	170	107.525712	31.394605	406	2.78	403.22	4 户	
水井 16	东	75	107.532116	31.388698	395	1.83	393.17	4 户	
水井 17	南	188	107.526754	31.386627	389	1.50	387.5	6 户	

4.3.2.6 地下水评价因子及识别

（1）地下水环境现状评价因子

地下水环境： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐。

（2）地下水环境影响评价因子

鉴于本项目废水具有氯化物、悬浮物含量高，含有机物，且变化范围大，水质复杂的特点，类比同类项目，本项目产生废水水质主要含有有机物、氯离子、无机盐等。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），预测因子识别应对项目污染物进行分类后（重金属、持久性污染物和其他类别进行分类），对每一类中各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为

预测因子；如该项目属于技改项目，将选择技改后继续产生的特征因子，改扩建后新增加的特征因子作为预测因子；污染场地已经查明的主要污染物作为预测因子。

根据本项目地下水环境质量现状监测结果显示，铁北1侧井站附近潜水含水层地下水水质良好，所有指标均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准限值要求。基于本项目废水的水质特征，选择无机离子中等标污染负荷最大的氯离子，持久性污染物中等标污染负荷最大的 COD_{Cr} 作为本次评价的预测因子。

（3）水文地质参数识别

本次评价参考结合《水文地质手册（第二版）》（中国地质调查局，2002年）经验数值。

4.3.2.7 地下水污染源分析

（1）线路管道

运营期，正常工况下，由于输气管道是全封闭系统，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，如不发生泄漏事故，对地下水不会造成影响。当管道发生破裂事故，其泄漏的天然气绝大部分进入大气环境中，会对大气环境造成一定的影响，对地下水基本不会造成影响。运营期管道沿线表层地质结构受到破坏，渗透性增大，有利于地面污染物随降水渗入地下含水层，由于本工程所经区域为农村地区，地表污染物很少，因此对地下水也不会造成影响。

（2）采出水罐

拟建站场正常工况下仅生活污水、采出水产生。生活污水由生活污水预处理池收集处理后定期由密闭罐车拉运至周边生活污水处理厂处理，采取防渗措施，正常工况下对地下水无影响。本项目试采站采出流体经过两相分离装置进行气液分离，分离出的液相经过分子筛脱水撬进一步分离，分离出的采出水进入采出水罐，气田采出水进入试采站建设的采出水罐（1个， $50\text{m}^3/\text{个}$ ）暂存，暂存一定量后通过密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站（1号气田水处理站）达到《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）中注入水基本要求后管输至普光3井回注站回注处理，不外排。采出水罐下采取防渗措施且设置围堰，因此，正常工况下不会进入地下。

（3）检修废水

试采站每年需进行1~2次装置设备检修，检修设备时将产生清洗废水，其用水量约 $2\text{m}^3/\text{次}\cdot\text{年}$ ，产生废水 $4.0\text{m}^3/\text{a}$ 座，主要污染物有SS，检修废水暂存于试采站建设的采出水罐（1个， 50m^3 ）暂存，暂存一定量后通过密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站（1号气田水处理站）达到《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）中注入水基本要求后管输至普光3井回注站回注处理，不外排。

（4）非正常工况对地下水的影响分析

管道运营期间的非正常状况可能有阀门泄漏或泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏；水击及腐蚀；监控的仪器仪表出现故障而造成的误操作产生天然气泄漏；撞击或人为破坏等造成管道破裂而泄漏；由自然灾害而造成的破裂泄漏等。一旦管道破裂出现泄漏时，天然气将通过包气带土壤孔隙溢出进入大气，不会对地下水产生影响，天然气中所含少量的采出水为气态，如果发生上述泄漏，管道监测系统会立即切断并停止输气，所泄漏的采出水微乎其微，且同天然气一同扩散到大气中，因此，其基本不会对地下水环境产生影响。

采出水、中污染物主要是 COD_{Cr} 和氯化物，正常工况下，采出水在管道内密闭输送，不会对地下水造成污染。非正常工况下，可能因为管道材质不达标，管道腐蚀、人类活动或自然灾害等原因导致采出水发生长期小孔泄漏或短期大量泄漏。一旦发生采出水、泄漏，将对泄漏处周围土壤、地表水和地下水环境造成一定污染。

本报告重点针对非正常工况下的地下水环境影响进行分析；对铁北1侧井站采出水罐泄漏的情况进行预测，定量分析事故泄漏情况下对地下水环境产生的影响。

1）预测方法及范围

该项目地下水预测分析主要进行饱和带污染物迁移预测，采用解析法计算。污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，本次污染物模拟预测过程不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。由于污染物预测主要针对非正常状况下污染物运移情况，因此模型预测不考虑包气带对污染物的截留作用，假设污染物可以直接通过包气带进入地下水体，

最大限度地考虑污染物对研究区水体的影响。

根据水文地质勘察情况，地下水环境影响预测对象为潜水含水层。

2) 预测时段

地下水环境影响预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后 100d、1000d，服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要时间节点。本项目为天然气试采及内输管道建设工程，对地下水的影响主要在项目的施工期，生产运行和服务期满后两个阶段对地下水的影响极小。

因此，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）和项目施工期时长，将地下水环境影响预测时限定为 100d、365d、1000d。

3) 预测情景设定及源强

本工程按《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《地下水污染源防渗技术指南（试行）》和《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）设计地下水防渗措施，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中 9.4.2，本工程不进行正常状况情景下的预测。

本项目已经按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）对厂区采取“重点污染防治区”、“一般污染防治区”、“非污染防治区”进行了分区防渗措施，因此，本次评价不再考虑正常状况下的情景预测，重点考虑非正常状况下的影响预测。

分析本项目的施工工艺及产污环节，非正常状况下对地下水的影响主要包括以下情景。

表 4.3-5 非正常状况地下水环境影响情景分析

序号	情景设置	污染源	持续时间	防治措施
情景 1	采出水罐底泄漏	水罐	罐位于地面以上，泄漏易于被发现，持续时间通常不会超过 1 小时	采出水罐须设置围堰且按重点污染防治区进行防渗，污水池防渗须满足规范要求，加强液位观测，及时转运

当铁北 1 侧井站采出水罐发生泄漏后，首先在包气带中垂直向下迁移，并进入到含水层中。污染物进入地下水后，以对流和弥散作用为主。另外，污染物在含水层的迁移行为还包括吸附解析、挥发和生物降解。

a.情景设置

本项目在试采站内修建有采出水罐 1 座，采出水罐设计容积 50m³，为地面

储罐。假定采出水罐底部发生裂口，同时围堰存在裂缝，采出水或通过裂缝逐渐渗漏到地下含水层中，对地下水水质造成污染。发生泄漏后，因储罐区设置有围堰，取其泄漏量的 10%通过地表进入地下水。本次源强参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中液体泄漏的伯努利方程方法计算，气田废水或泄漏速率按下式计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L—液体的泄漏速度，kg/s；

C_d—液体泄漏系数，取 C_d=0.65；

A—裂口面积，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 E 确定，本次评价按不利取 15mm 孔径；

ρ—泄漏液体密度；

P、P₀—容器内压力、环境压力，Pa；

g—重力加速度，9.81m/s²；

h—裂口之上液位高度。

①采出水罐

本项目采出水罐为常压罐。非正常状况下，考虑采出水罐发生泄漏，采出水罐设置围堰，因此泄漏时间按风险导则中设置紧急隔离系统单元的泄漏时间，设定为 10min，渗漏系数取上表中 0.65，泄漏孔径取为 10mm，根据工程设计，采出水罐尺寸为 7m*2.8m*2.5mm，采出水罐液体高度考虑满负荷时高度 2.5m。考虑地面防渗层失效情况下，泄漏物料的 10%通过防渗层裂口及包气带，下渗进入项目区潜水含水层，进而污染地下水。本项目采出水罐在非正常情况下泄漏参数及计算结果见下表。

表 4.3-6 试采期试采站采出水罐泄漏参数取值及计算结果表

泄漏点	环境压力 (Pa)	容器内介质压力 (Pa)	液体密度 (kg/m ³)	裂口面积 (m ²)	裂口之上液位高度 (m)	液体泄漏系数 (C _d)	重力加速度 (m/s ²)	液体泄漏速度 (kg/s)	泄漏量	液体泄漏体积 (m ³)
采出水罐池	101325	101325	1050	0.00008	2.5	0.65	9.81	0.36	21.6	0.21

表 4.3-7 试采期试采站采出水罐泄漏参数取值及计算结果表

泄漏点	环境压力 (Pa)	容器内介质压力 (Pa)	液体密度 (kg/m ³)	裂口面积 (m ²)	裂口之上液位高度 (m)	液体泄漏系数 (Cd)	重力加速度 (m/s ²)	液体泄漏速度 (kg/s)	泄漏量	液体泄漏体积 (m ³)
采出水罐池	101325	101325	765.2	0.00008	2.5	0.65	9.81	0.273	0.164	0.21

表 4.3-8 污染物预测源强

渗漏情景	泄漏位置	污染物种类	污染物浓度 (mg/L)	渗漏量 (kg)	渗漏污水量
非正常状况下	采出水罐底泄漏	COD	5000	1.05	0.21m ³ /一次
		氯化物	29447	6.184	

4.3.2.8 地下水环境影响预测

1、预测原则

本工程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为重点。

2、预测范围

本次地下水环境影响预测评价范围与调查评价范围一致，项目区地下水从东北往西南流，汇入五星水库。项目北侧、西侧、东侧均以山脊分水岭为边界，南侧以五星水库为边界，构成一个相对独立的水文地质单元。本项目地下水环境影响评价范围共计 4.5km²。线性工程应以工程边界两侧分别向外延伸 200m 作为预测范围。

4.3.2.9 预测模型及参数选取

由于污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，本次污染物模拟预测过程不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。由于污染物预测主要针对非正常状况下污染物运移情况，因此模型预测不考虑包气带对污染物的截留作用，假设污染物可以直接通过包气带进入地下水水体，最大限度地考虑污染物对研究区水体的影响。

通过对建设工程的分析，该项目建设期产生污染物在泄漏情境下会对地下水环境造成一定的影响。通过试采站所在地区的水文地质条件的分析，结合评

价等级划分情况，本次预测工作的预测方法适合采用解析法。预测方法参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 D 中 D.1 地下水溶质运移解析法中一维稳定流动二维水动力弥散问题——瞬时注入示踪剂——平面瞬时点源模型，公式如下所示：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M/M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：x、y—计算点处的位置坐标 m；

t—时间，d；

C(x, y, t)—t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M—承压含水层的厚度，m；

mM—长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，g；

u—水流速度，m/d；

ne—有效孔隙度，无量纲；

DL—纵向弥散系数，m²/d；

DT—横向 y 方向的弥散系数，m²/d；

π—圆周率。

按照场地地下水环境影响评价的工作等级，对场地水文地质条件及可能的环境污染状况进行简化处理。由于环境污染的敏感性，做模型概化时，按照最不利组合原则设置解析模型的相关参数。

模型参数选取：

①含水层厚度 M：根据对项目区地下水赋存情况的调查，结合当地已有的水文地质勘查资料及成果，项目区潜水含水层厚度为 10~40m。结合场区含水层的厚度根据本次调查情况和水文地质资料共同确定为 40m。

②瞬时注入的示踪剂质量 m_M：项目在采出水罐泄漏，最大漏失量进行最不利计算，选取污染物特征因子 COD_{Mn}、氯化物。

③含水层的平均有效孔隙度 n：地下水含水层岩性以紫红色泥岩、粉砂质泥岩与厚至块状细粒长石石英砂岩互层为主，参考泥岩、砂岩型地下含水层孔隙度经验值范围并适当修正，有效孔隙度取 0.394。

④水流速度 u：价区地下水为浅层风化带裂隙含水层，本评价渗透系数取值

0.1m/d，水力坡度约为 0.12，因此地下水的渗流速度 $v=KI=0.012\text{m/d}$ ，水流速度取实际流速 $u=v/n=0.03\text{m/d}$ 。

⑤纵向 x 方向的弥散系数 D_L ：根据经验值以及普光地区的水文地质勘察成果资料取值 $6.9\text{m}^2/\text{d}$ 。

⑥横向 y 方向的弥散系数 D_T ：根据经验值以及普光地区的水文地质勘察成果资料取值 $0.7\text{m}^2/\text{d}$ 。

表 4.3-9 项目地下水预测参数选取

站场名称	区域主要代表岩性	渗透系数 K (m/d)	水力坡度 I (无量纲)	有效孔隙度 Ne (无量纲)	纵向弥散系数 D_L	横向弥散系数 D_T
铁北 1 侧井	砂质泥岩	0.03	0.12	0.394	6.9	0.7

4.3.2.10 预测结果分析

(1) COD 的影响范围及距离计算结果

按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中相应的III类水质标准，采出水罐破裂造成地下水污染的影响范围及距离计算结果如下。

项目地下水污染物预测结果见下表。

表 4.3-10 污染物 COD 影响预测

泄漏位置	泄漏源	发生时间	最大浓度值 (mg/L)	最大浓度距离 (m)	检出限	地下水环境质量标准 (mg/L)	最远超标距离 (m)
铁北 1 侧井	采出水罐	100d	0.024	3	4	20	/
		365d	0.0066	10.95			/
		1000d	0.0024	30			/

非正常运行状况污染物下渗进入地下水系统后，受局部地形控制，将由项目区下游迁移。根据预测结果，非正常运行状况下，污染源周边地下水中各污染因子含量均有升高，其污染物迁移特征主要表现为：铁北 1 侧井采出水罐非正常状况发生泄漏后 100d 的情形下，COD 最大浓度出现在污染源站场下游 3m 处，COD 最大浓度为 0.024mg/L；采出水罐非正常状况发生泄漏后 365d 的情形下，COD 最大浓度出现在污染源站场下游 10.95m 处，COD 最大浓度为 0.0066mg/L；采出水罐非正常状况发生泄漏后 1000d 的情形下，COD 最大浓度出现在污染源站场下游 30m 处，COD 最大浓度为 0.0024mg/L。

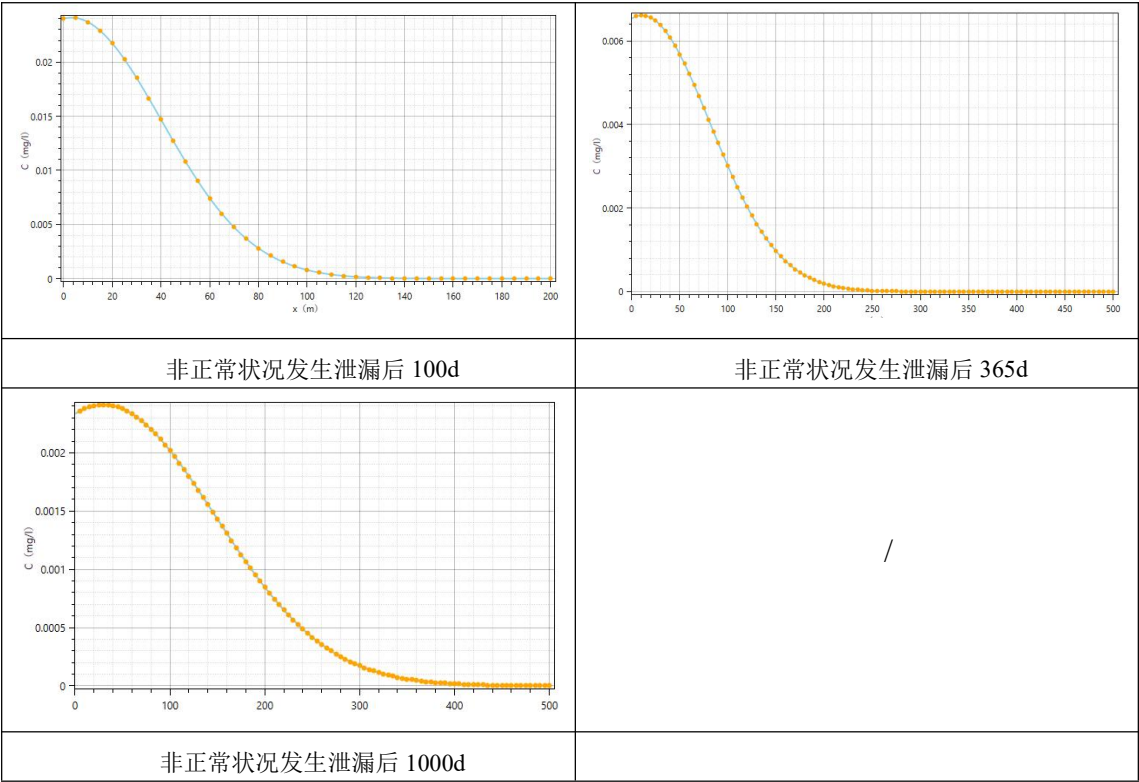


图 4.3-1 采出水罐非正常工况下泄漏-COD 浓度分布曲线图

表4.3-11 污染物氯化物影响预测

泄漏位置	泄漏源	发生时间	最大浓度值 (mg/L)	最大浓度距离 (m)	检出限	地下水环境质量 标准 (mg/L)	最远超标距离 (m)
铁北 1 侧井	采出水罐	100d	0.142	3	10	250	/
		365d	0.039	10.95			/
		1000d	0.0142	30			/

非正常运行状况污染物下渗进入地下水系统后，受局部地形控制，将由项目区下游迁移。根据预测结果，非正常运行状况下，污染源周边地下水中各污染因子含量均有升高，其污染物迁移特征主要表现为：铁北 1 侧井采出水罐非正常状况发生泄漏后 100d 的情形下，氯化物最大浓度出现在污染源站场下游 3m 处，氯化物最大浓度为 0.142mg/L；采出水罐非正常状况发生泄漏后 365d 的情形下，采出水罐最大浓度出现在污染源站场下游 10.95m 处，氯化物最大浓度为 0.039mg/L；采出水罐非正常状况发生泄漏后 1000d 的情形下，氯化物最大浓度出现在污染源站场下游 30m 处，氯化物最大浓度为 0.0142mg/L。

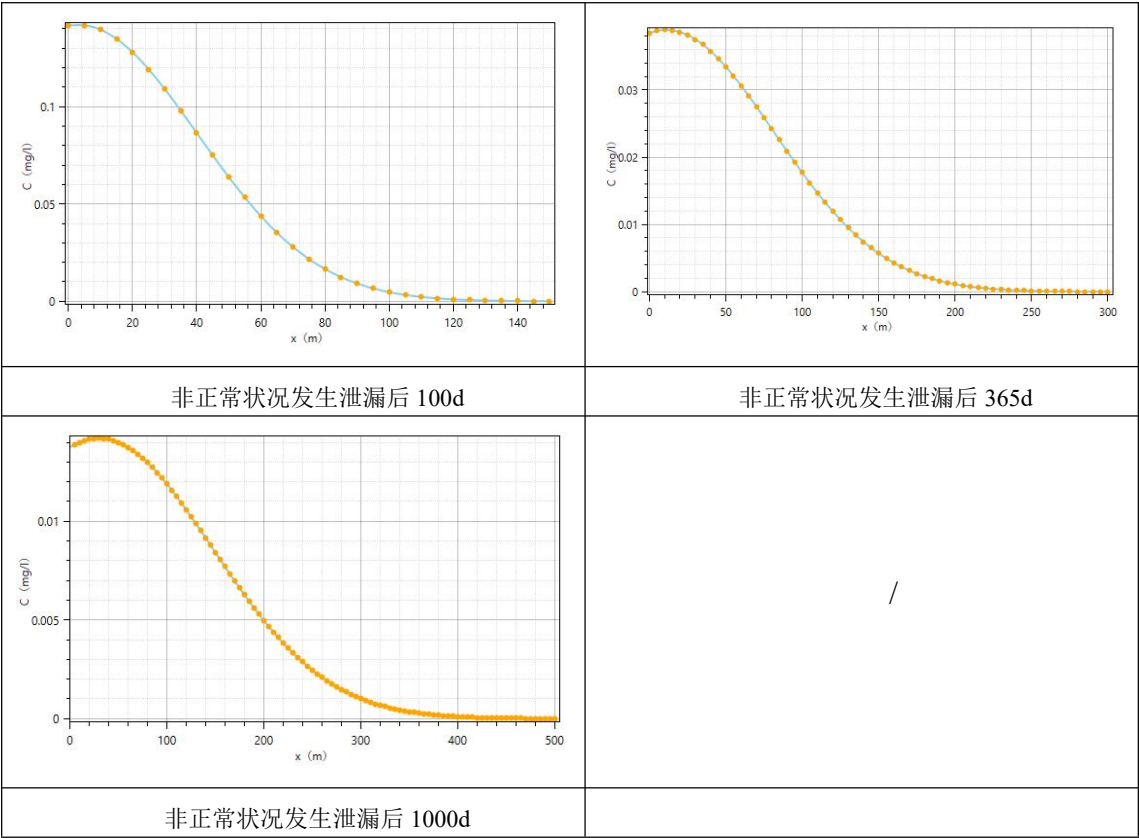


图4.3- 2 采出水罐非正常工况下泄漏-氯化物浓度分布曲线图

4.3.3. 小结

- 1、在施工期员工生活污水对地下水的影响：施工人员生活污水主要产生在地方旅馆或者招待所内。施工作业区内排放的少量生活污水，一般就近排入农田和路边沟渠。上述生活污水排放沿线呈分散性、暂时性，排放量较小，经土壤渗滤、微生物分解等作用，对浅层地下水影响较小。
- 2、营运期正常工况下采出水暂存于采出水罐中，定期外运。废水均不直接外排，且站场的废水处理设施均做了防渗处理，废水不会通过渗漏进入浅表地下水，因此对浅层地下水基本无影响。非正常运行状况下，试采站采出水罐非正常状况发生泄漏后 100d，1000d，5000d 的情形下 COD、氯化物未出现超标情况，因此，项目建设不会对周围居民水井或用水产生不利影响，也不会对地下水环境造成明显不利影响，项目建设对地下水的影响是可接受的。

4.4. 环境空气环境影响分析

4.4.1. 施工期环境空气影响分析

施工废气污染主要来自运输车辆及基础开挖扬尘、施工机械和运输车辆尾气、站内管道焊接烟尘、管道吹扫氮气、防腐漆挥发废气。这些污染物将对环境空气

造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，产生的废气量较小，施工现场均位于较开阔地带，有利于废气扩散，且废气污染源具有间歇性和流动性，工程结束后，将不复存在。本次分析主要利用建设单位提供的施工资料，对沿线和站场周围大气环境的影响。

1、扬尘（粉尘）的影响分析

试采站施工：施工扬尘主要为设备运输车辆运输过程及设备基础开挖过程产生，本项目依托铁北1井平台已有进场道路及乡村道路进行运输，车辆运输扬尘量较少；施工过程中产生扬尘，本项目开挖及填方量小，扬尘产生量小，开挖过程采用人工进行洒水抑尘，施工过程每1~2h进行一次洒水，对环境影响较小。

输气管道施工：拟建项目施工期产生扬尘的作业主要为穿越点管沟开挖及土方堆放。在干燥的天气下，容易产生扬尘，对周围大气环境产生一定影响。根据管线走向，部分管段施工靠近人口较密集的地区，管道开挖扬尘将对周围敏感点造成一定影响。施工阶段扬尘的一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。

为减少扬尘的产生量及其浓度，在施工过程中，施工单位应采取定期洒水、设置临时围挡、临时堆放土石方表面覆盖篷布等措施。同时，项目在施工过程中还应严格施工扬尘监管，严格落实“六必须、六不准”管控要求。

同时，运输车辆必须严加管理，采取用篷布遮盖或罐装等措施，防止散落和飞扬，同时严格道路扬尘治理，严格查处抛洒滴漏、带泥行驶，穿越点施工场地进出口设置车辆冲洗设施，并在施工场地采用人工洒水等措施。综上，通过采取上述措施后，管线施工过程中产生的扬尘对大气环境影响较小。

施工过程中推广湿式作业，采取洒水抑尘措施，预计达到《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）。施工扬尘不会对其产生较大影响。且施工期扬尘对环境空气的影响是暂时的，随着施工的结束而消失。总体而言，施工期扬尘对管道沿经各环境空气敏感点影响很小，属可接受范围。

2、施工机械尾气影响分析

施工机械尾气为燃油发电机、车辆排放尾气，主要污染物为NO_x、烟尘及少量CO。由于施工期施工车辆尾气主要为间歇性或流动性污染，且燃料用量不大，污染源强较少，故施工期车辆燃料尾气对大气环境影响不大。况且施工期车辆尾气的污染也是短暂的，局部的，施工完成后就会消失，因此其对大气环境的

影响也是有限的。

为最大限度地减少施工机械及车辆废气对大气环境的影响，建设单位应加强施工车辆运行管理与维护保养，对施工过程中非道路移动机械用柴油机废气排放必须执行并满足《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）及《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）。在此条件下，汽车尾气对环境及敏感点的影响较小。

综上，施工地段应经常洒水以尽量减少施工场地及运输过程中的粉尘污染，减少对当地居民生活产生的不利影响；由于累计施工工时不长，不会对周围居民身体产生明显的不适影响，也不会对周边农业生产造成明显影响。本项目施工人员不多，且大部分为当地居民，几乎不新增生活燃料烟气，大气影响甚微。总体看来，不会对当地环境空气造成明显不利影响。

3、焊接烟气

铁北1侧井试采站内设备、管道组装大多采用螺纹连接，仅部分需要采取点焊和补焊工艺。焊接过程会产生少量的焊接烟尘，本项目站场需要补焊的设备管线很少，焊接量小，且焊接过程位于开阔地带，有利于废气扩散，对站场所在地的大气环境影响较小。

4、吹扫氮气

本项目试采站及集输管道敷设完成后用氮气进行吹扫，吹扫出管道内多余机械杂质；管道用洁净水试压后，用氮气吹扫出多余水分；管道正式运行前，需用干燥氮气进行置换空气工作，以保证安全。

5、防腐漆挥发废气

本项目站内地面管道和设备外防腐采用环氧底漆+氟碳面漆防腐。站内公称直径 $DN \geq 50$ 的埋地管道采用三层 PE 加强级防腐，其余管道采用无溶剂液体环氧+聚乙烯胶粘带特加强级防腐层。

本项目站内埋地管道采用三层 PE 防腐，现场不会使用油漆防腐。仅站内地面管道和设备外防腐采用环氧底漆+氟碳面漆防腐，刷漆过程中油漆会挥发产生 VOCs 废气，本项目使用的油漆量较少，用量不超过 25L。本项目站内面积小，相对应的施工期较短，且具有间歇、短暂性排放的特性，随着施工活动的结束而结束，且刷漆过程在野外露天工作环境，污染物扩散条件较好，对周围环境影响

较小。

6、施工期大气环境保护措施

(1) 大风天禁止施工作业，同时散体材料装卸必须采取防风遮挡等降尘措施。

(2) 未铺装的运输道路在干燥天气及大风条件下极易起尘，因此要求及时洒水降尘，缩短扬尘污染的时段和污染范围，最大限度地减少起尘量。

(3) 对施工临时堆放的土方，应采取防护措施，如对临时堆放表土采用篷布覆盖、加盖保护网、喷淋保湿等，防止扬尘污染。

(4) 同时对道路进行定期养护、清扫，确保路况良好；对进出车辆轮胎进行清洗。

(5) 施工单位必须选用符合国家卫生防护标准的施工机械设备和运输工具，确保废气排放符合国家有关标准的规定。

(6) 车辆及施工器械在施工过程中应尽量避免扰动原始地面、碾压周围地区的植被，不得随意开辟便道，严禁车辆下道行驶，并对施工集中区进行喷洒作业，以减少大气中浮尘及扬尘来源，减轻对动植物的干扰。物料运输车辆的覆盖，粉料采用粉料车运输，防止物料散落和灰尘飘散。

(7) 堆积于管沟两侧的临时堆土表面应覆盖毡土，防止尘土飞扬；同时在风力大于4级时停止土方开挖和回填等作业。

综上所述，由于拟建项目工程量小、工期短，施工期间产生的废气量也很小，加之四周较为空旷，利于污染物扩散。在采取了相应措施后，项目施工期产生的少量废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

4.4.2. 运营期空气环境影响分析

拟建项目正常生产时，天然气处于完全密闭系统内，管道在正常生产时无废气产生和排放，其检修、放空等经放空系统燃烧后15m高排气筒排入大气环境，正常工况下集输管线试采期无污染物产生和排放，主要影响为泄漏的环境风险，将在风险章节详细分析，本项目试采期环境影响重点针对试采站进行分析和评价。

4.4.2.1 评价等级

(1) 模型选择

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求，评价等级

判断主要以运营期为主，本项目施工期环境空气影响为施工机械、施工车辆的尾气、扬尘及少量焊接烟尘，由于施工期较短，暂不考虑其评价等级。试采期间正常工况下主要废气为试采站水套加热炉燃烧废气。根据环境影响识别，选取氮氧化物、颗粒物（水套加热炉燃烧原料为天然气，天然气燃烧废气污染因子颗粒物在环境中主要以 PM_{10} 表征，本次以 PM_{10} 进行评价等级判定）进行预测，分别预测每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i 和地面浓度达标限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。

一般取 GB 3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，可参照附录 D 中的浓度限值；对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。大气环境影响评价等级按下表的分级判据进行划分。

表4.4-1 大气环境影响评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{max} < 10\%$
三级	$P_{max} < 1\%$

(2) 估算模型参数

根据 HJ 2.2-2018 附录 B.5 地表参数的选择要求，估算模型 AERSCREEN 的地表参数根据模型特点选取项目周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型来确定。根据现场勘查及建设单位提供的资料，项目所在地现状为一般农用地。大气评价土地利用类型选择农作地。环境参数见下表：

表4.4-2 估算模式环境参数一览表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/ $^{\circ}C$		41.3

参数		取值
最低环境温度℃		-5.3
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	≤90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

(3) 源强参数

根据工程分析，本项目包括 1 个无组织点源。各污染源排放参数如下：

表4.4-3 本项目点污染源参数表（正常排放）

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气量/(m³/h)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放参数	
		X	Y								名称	速率(kg/h)
1	水套加热炉燃烧废气	44	20	569	8	0.2	124.71	200	8640	正常	NOx	0.0081
											颗粒物	0.0012

表4.4-4 本项目无组织面源参数表

编号	名称	面源中心点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y								
1	井站阀门	23	58	562	90	44	8	8640	正常工况	非甲烷总烃	0.009

(4) 模型估算结果



图4.4-1 AERSCREEN估算结果截图

表 4.4-5 大气环境影响估算结果

排放源	污染物	最大落地浓度 度距离（m）	最大落地浓度 （mg/Nm³）	最大占标率 Pi（%）	D10% （m）	执行 级别
水套加热炉燃	颗粒物	127	0.00197	0.44	0	三级
烧废气	NOx	127	0.0133	6.66	0	二级
井站阀门	非甲烷总烃	53	0.006	0	00	三级

项目采用 AERSCREEN 估算模式计算占标率及最远距离 D10%。计算的结果见上表所示。Pmax 为“水套加热炉燃烧废气”排放的 NOx，占标率为 6.66%，D10%为 0m。根据评价工作等级划分的相关判据，本项目大气评价工作等级确定为二级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

4.4.2.2 污染物排放量核算

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求“二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。污染物排放量核算表包括无组织排放量、大气污染物年排放量、非正常排放量等。”

1）水套加热炉废气排放量核算

表4.4-6 项目大气污染物排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 （mg/m³）	浓度限值 （mg/m³）	标准名称	核算年排放量 （t/a）
1	水套加热 炉燃烧废	颗粒物	10	20	《锅炉大气污染物排放标 准》（GB13271-2014）表 3	0.011
		NOx	64.82	150		0.070

气排放口					

2) 非甲烷总烃排放量核算

表4.4-7 大气污染物无组织排放量核算表

排放源	产污环节	污染物	主要防治措施	国家或地方排放标准		年排放量 t/a
				标准名称	浓度限值 mg/m ³	
井站阀门	无组织泄漏	非甲烷总烃	加强通风，自然扩散	《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》 (GB39728-2020)	4.0	0.009

3) 大气污染物排放量核算表

表4.4-8 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	无组织排放量 (t/a)
1	颗粒物	0.011
2	NO _x	0.070
3	非甲烷总烃	0.009

3) 非正常排放量核算

项目检修/事故时为保证安全，需排尽输气管线内的残余天然气，根据站场操作工艺，管线检修/事故时，关闭试采站出站阀门，管道残留的天然气按管线长度为 4.8km。

天然气最大在线量=天然气密度×截面积×管道长度×压力倍数（压力倍数=运行压力/大气压）

本项目集气管道天然气密度取 0.6931kg/m³，截面积为 0.0187m²，集气管道长 4.8km，压力倍数为 62.2，所以天然气最大在线量约为 3.866t（5577m³）。

系统超压、设备检修等情况，会排放一定量天然气，井站内安装有自动截断阀，能够在短时间内迅速关闭阀门，根据类比分析，井站设备检修时采用平稳泄压方式减少检修放散气量，井站检修和事故天然气排放量约 50m³/a。站场每年检修约 1~2 次，则每次最大排放废气量约 50m³。

根据项目设计资料，本工程每次放空持续时间约 10min，放空废气放空火炬燃烧后排放，燃烧排放主要污染物为氮氧化物，本次评价参照水套加热炉废气产排核算依据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（环境部公告 2021 第 24 号）中“锅炉产排污量核算系数手册”中燃气工业锅炉废气产排污系数计算，热力生产型燃气锅炉的工业废气产生量产污系数为 10.7753 万标立方米/万立方米-原料；参照根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018），

氮氧化物的产生系数为 18.71 千克/万立方米-原料（无低氮燃烧）。本项目单次放空燃烧天然气最大量为 5627m³，则放空废气量为 60632m³/次；氮氧化物产生量为 10.5kg/次。

事故放空频率较低，并且放空废气经点火燃烧后排放，加之当地地势开阔，大气扩散条件良好，故放空废气不会对周边环境造成明显不利影响。

4.4.3. 小结

管道施工对大气环境影响较小、历时较短；管道运营期正常情况下对大气环境没有影响，每次事故或检修时天然气放空，对大气环境质量影响很小。

表4.4-9 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级☑			三级□	
	评价范围	边长=50km□		边长 5~50km□			边长=5 km☑	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a□		500 ~ 2000t/a□			<500 t/a□	
	评价因子	基本污染物（PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NO ₂ ） 其他污染物（NO _x 、非甲烷总烃）			包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} ☑			
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准□		附录 D□		其他标准□
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区☑			一类区和二类区□	
	评价基准年	（2023）年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据☑			现状补充监测☑	
	现状评价	达标区☑		不达标区□				
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源□ 本项目非正常排放源□ 现有污染源☑		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源□		区域污染源□
大气环境影响评价与预测	预测模型	AER MOD □	ADMS □	AUSTAL2000 □		EDMS/AED T □	CALPUFF □	网格模型 □ 其他 □
	预测范围	边长≥50km□		边长 5~50km□			边长= 5 km□	
	预测因子	预测因子（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ ）					包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} □	
	正常排放短期浓	C _{本项目} 最大占标率≤100%□					C _{本项目} 最大占标	

工作内容		自查项目			
	度贡献值				率>100%□
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10%□		C _{本项目} 最大标率>10%□
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30%□		C _{本项目} 最大标率>30%□
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h	C _{非正常} 占标率≤100%□		C _{非正常} 占标率>100%□
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标□		C _{叠加} 不达标□	
	区域环境质量的 整体变化情况	k≤-20%□		k>-20%□	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（非甲烷总烃、PM ₁₀ ）	有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑		无监测□
	环境质量监测	监测因子：（ ）	监测点位数（ ）		无监测☑
评价结论	环境影响	可以接受☑不可以接受□			
	大气环境防护距离	距（ ）厂界最远（ ）m			
	污染源年排放量	SO ₂ : (/) t/a	NO _x : (0.070) t/a	颗粒物: (0.011) t/a	VOCs: (0.009) t/a

注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项

4.5. 声环境影响分析

4.5.1. 施工期声环境影响预测

1、站场施工噪声贡献值预测

利用噪声衰减公式对施工机械噪声的影响范围（作业点至噪声值达到标准的距离）进行预测，在不考虑任何声屏障和噪声防治措施的情况下，施工机械在不同距离处噪声影响见下表。

表4.5-1 施工试采站内噪声值影响范围预测结果 单位：dB（A）

机械名称	10m	30m	50m	70m	100m	130m	150m	200m
装载机	83.98	74.44	70.00	67.08	63.98	61.70	60.46	57.96
推土机	79.98	70.44	66.00	63.08	59.98	57.70	56.46	53.96
挖掘机	77.98	68.44	64.00	61.08	57.98	55.70	54.46	51.96
重型碾压机	79.98	70.44	66.00	63.08	59.98	57.70	56.46	53.96
电锯	86.98	77.44	73.00	70.08	66.98	64.70	63.46	60.96

载重汽车	78.98	69.44	65.00	62.08	58.98	56.70	55.46	52.96
电焊机	76.98	67.44	63.00	60.08	56.98	54.70	53.46	50.96

由上表可知，在不考虑任何声屏障和噪声防治措施的情况下，试采站施工在距离 50m 处施工机具对声环境的贡献值为 63.0~73.0dB（A），试采站施工在距离 100m 处施工机具对声环境的贡献值为 56.98~66.98dB（A），试采站施工在距离 200m 处施工机具对声环境的贡献值为 50.96~60.96dB（A）。

施工期场站工程夜间不施工，不存在施工噪声夜间超标环境影响；在不考虑任何声屏障和噪声防治措施的情况下，当施工机具与施工厂界昼间距离小于 55m 时，施工机具产生的噪声在厂界处容易超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的昼间 70dB（A）限值要求，需要采取适当措施降低环境影响。在施工过程中，应尽量将高噪声设备安排在远离居民点的场站布置，并选择合理的施工时间，避开周边居民。

2、管线施工噪声影响评价

利用噪声衰减公式对施工机械噪声的影响范围进行预测，在不考虑任何声屏障和噪声防治措施的情况下，施工机械在不同距离处噪声影响见下表：

表4.5-2 施工噪声值影响范围预测结果 单位：dB（A）

机械名称	10m	30m	50m	70m	100m	130m	150m	200m
挖掘机	73.98	64.44	60.00	57.08	53.98	51.70	50.46	47.96
推土机	73.98	64.44	60.00	57.08	53.98	51.70	50.46	47.96
电焊机	79.98	70.44	66.00	63.08	59.98	57.70	56.46	53.96
吊管机	76.98	67.44	63.00	60.08	56.98	54.70	53.46	50.96
载重汽车	77.98	68.44	64.00	61.08	57.98	55.70	54.46	51.96
柴油发电机	78.98	69.44	65.00	62.08	58.98	56.70	55.46	52.96
切割机	81.98	72.44	68.00	65.08	61.98	59.70	58.46	55.96

由上表可知，在不考虑任何声屏障和噪声防治措施的情况下，管线施工在距离 50m 处施工机具对声环境的贡献值为 60.0~68.0dB（A），管线施工在距离 100m 处施工机具对声环境的贡献值为 53.98~61.98dB（A），管线施工在距离 200m 处施工机具对声环境的贡献值为 47.96~50.96dB（A）。

当施工机具与场界距离昼间小于 40m 时，施工机具产生的噪声在场界处容易超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。此外，施工过程中，容易引起距主要施工机具 130m 区域昼间噪声超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。本项目管道两侧有少量零散居民，管道施工时

对沿线居民有一定程度的影响。因此，本次评价要求施工过程中：

①合理安排施工时间，禁止夜间施工，因施工工艺需要必须进行夜间施工时，须办理夜间施工手续并公告周围群众；

②大型机械应尽量远离敏感目标，在居民住宅附近施工时，应加快施工进度，尽量减少对敏感目标的影响时间；

③选用低噪设备，加强施工机械维修、保养，确保其处于最佳工作状态；

④施工前加强与附近居民的沟通，争取他们的理解和支持。总的来说，管道施工时对沿线居民有一定程度的影响，但由于施工周期短，且不在夜间施工，通过采取以上噪声防治措施，可最大限度地减少施工噪声对周围环境的影响，施工对沿线各声环境敏感目标的影响可接受。

3、施工期噪声对敏感点影响分析

由于管道工程为线性工程，采用分段施工的方式进行，施工时间较短，且不在夜间施工，因此工程对沿线各声环境敏感目标的影响是暂时的，影响很小，施工结束后影响也随之消失，故影响属可接受范围。

4.5.2. 运营期声环境影响预测

(1) 噪声源

本项目拟建管线输送的天然气，在正常生产过程中不会产生噪声污染，噪声主要来源于水套加热炉、重力分离器、分子筛脱水撬、装车泵等设备，另外，系统超压状况下，依托 3#阀室放空系统引致放空管处点火燃烧也将产生放空噪声。通过选用高效低噪声的水套炉、分离器、装车泵撬和分子筛脱水撬，对产噪设备安装减振基础、将设备置于具备降噪效果的撬装箱体内等。通过采取这些噪声控制措施后，噪声源的声级值约 55dB（A）～65dB（A）之间。而放空系统噪声仅在检修或紧急事故状态下放空过程产生。

表 4.5-3 项目场站发生设备及源强统计表（室外声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声功率级 dB（A）	声源控制措施	空间相对位置/m			运行时段
						X	Y	Z	
1	铁北 1 侧井	井口组合装置撬	70MPa	75	减少平台站场工艺管线的弯头、三通等管件；选	36	64	570	昼间/夜间
2		水套加热炉	1000kW	70	用高效低噪声的水套加热炉、两相分离计量装	40	46	569	
3		两相分离	φ1200mm×4	65	置、油水缓冲罐并安装减	44	26	569	

4	计量装置	800mm	70	震垫层。	39	37	568	
	分子筛脱	φ2000mm×8						
	水撬	000mm						

注：以铁北 1 侧井站西南角为中心，坐标为（0，0）点（经度：107.513188 纬度：31.409107）。

表 4.5-4 项目非正常工况源强统计表

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声功率级 dB (A)	声源控制措施	空间相对位置/m			运行时段
						X	Y	Z	
1	铁北 1 侧井	放空系统（放空管）	点源	105	减少放空次数、夜间不放空	45	12	569	偶尔

注：以铁北 1 侧井站西南角为中心，坐标为（0，0）点（经度：107.513188 纬度：31.409107）。

（2）预测内容

根据导则要求，预测噪声源在站场场界处的噪声达标情况以及周边敏感点的声环境质量达标情况。

（3）预测模式

本次评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中附录 A 和附录 B 中给出的预测方法进行预测，预测方法为：

1）室内声源等效室外声源声功率级计算

①首先计算出某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中， L_{p1} —靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB

L_w —点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB

Q—指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8；

R—房间常数； $R = S\alpha / (1-\alpha)$ ，S 为房间内表面面积， m^2 ； α 为平均吸声系数；

r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

②计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right)$$

式中， $L_{p1i}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB

L_{p1ij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB

N—室内声源总数。

③计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中， $L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{p1i}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i —围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

④将室外声源的声压级和透声面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级

$$L_W = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中，S—透声面积， m^2

2) 室外点源户外传播衰减公式

若已知声源的倍频带声压级 $L_P(r_0)$ 时，相同方向预测点位置的倍频带声压级 $L_P(r)$ 按下式计算：

$$L_P(r) = L_P(r_0) - D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中， $L_P(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_P(r_0)$ ——参考位置 r_0 处声压级，dB；

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

本次评价只考虑几何发散（ A_{div} ）引起的衰减。

无指向性点声源的几何发散衰减（ A_{div} ）按下式计算：

$$A_{div} = 20 \lg (r/r_0)$$

声屏障引起的衰减（ A_{bar} ）是位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减，具体衰减根据不同声级的传播途径而定。

(3) 噪声贡献值计算

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 ，则声源对预测点产生的贡献值 (L_{eqg}) 为：

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

式中， t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数。

(4) 预测值计算

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

式中， L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB (A)；

L_{eqb} ——预测点的背景值，dB (A)。

①噪声源可近似视为点声源，根据点声源噪声衰减模式，可计算出各施工设备不同距离的噪声值。点声源衰减模式如下：

$$L_P = L_{P_0} - 20 L_g (r/r_0)$$

式中：

L_P ——距声源 r (m) 处声压级，dB (A)；

L_{P_0} ——距声源 r_0 (m) 处声压级，dB (A)；

②预测点的预测等效声级 (L_{eq}) 计算公式：

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

式中：

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB (A)；

L_{eqb} ——预测点的背景值，dB (A)。

(4) 预测结果

①厂界噪声

根据上述预测模式，本项目正常工况下并考虑铁北 1 侧井站设备运行噪声，各场界噪声预测结果详见下表。

表4.5-5 运营期厂界噪声排放预测结果

站场	预测点	场界预测贡献值 dB (A)	达标情况
铁北 1 侧井	东面场界	35	达标

	南面场界	33	达标
	西面场界	30	达标
	北面场界	36	达标

由上表可知，铁北 1 侧井四周场界的昼间、夜间贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准要求。故本工程站场在正常运行时产生的噪声影响较小，对周围声环境影响较小。

②环境敏感噪声

根据调查，本次评价声环境保护目标主要为铁北 1 侧井周边 200m 内的分散农户，本次评价对最近敏感点进行噪声影响预测。

表4.5-6 站场声敏感点噪声预测结果表 单位：dB（A）

站场	预测点	最近距离	现状值		贡献值	叠加值		达标情况	
			昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
铁北 1 侧井	东北侧居民	65	48	40	27	48	40	达标	达标
	西南侧居民	65	48	40	25	48	40	达标	达标

由上表可知，运营期正常工况下，项目铁北 1 侧井试采站建成后对周边声环境影响较小，昼间、夜间环境噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求。

③事故和检修放空噪声影响分析

放空系统在事故放空情况下将产生放空噪声，其源强可达 95~105dB，放空噪声不同距离的贡献值见下表。

表4.5-7 放空噪声影响范围预测结果

站场	距声源(m)	50	100	150	200	300	400	500	1000
放空系统(放空管)	贡献值 (dB/A)	75.00	68.98	65.46	62.96	59.44	56.94	55.00	48.98

根据预测结果可以看出，不考虑噪声在传播过程中山体、建筑阻隔等作用情况下，放空噪声在 2 类区昼间达标距离为 285m，夜间达标距离为 860m。即昼间 285m、夜间 860m 范围内容容易出现噪声超标。事故放空会对站场周围的环境造成较大的瞬时影响。但考虑到本工程仅在非正常工况下才会使用放空系统，检修作业每年 1 次，每次持续时间约 1~10min，即放空频率低、时间短。因此，评价认为在做好附近居民协商沟通工作的前提下，放空噪声对声环境的影响可接受。

为减缓非正常工况噪声的影响，环评建议：评价要求建设单位完善运营期间的管理，降低事故放空概率，放空前提前通知周边居民，尽量做到不夜间放空，

并且做好设备维护以使其处于正常状态，在设备底座安装防震垫等措施。

4.5.3. 小结

1、铁北 1 侧井厂界的昼间和夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

2、施工噪声对周边环境的影响有一定影响，但时间较短，影响可接受。

3、铁北 1 侧井试采期间场站周边敏感点均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类声环境功能区标准，输气场站运行对声环境影响极小。

4、工程运营期的事故放空噪声对周边 500m 范围内农户的影响较大，但由于放空时间较短，频率低，影响属可接受范围。

表4.5-8 建设项目声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐		二级 ☒		三级 ☐	
	评价范围	200m ☒		大于200m ☐		小于200m ☐	
评价因子	评价因子	等效连续A声级 ☒		最大A声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐	
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		国外标准 ☐	
现状评价	环境功能区	0类区 ☐	1类区 ☐	2类区 ☒	3类区 ☐	4a类区 ☐	4b类区 ☐
	评价年度	初期 ☒		近期 ☐		中期 ☐	
	现状调查方法	现场实测法 ☒		现场实测加模型计算法 ☐		收集资料 ☐	
	现状评价	达标百分比			100%		
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☒		已有资料 ☐		研究成果 ☐	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒		其他 ☐			
	预测范围	200m ☒		大于200m ☐		小于200m ☐	
	预测因子	等效连续A声级 ☒		最大A声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐	
	厂界噪声贡献值	达标 ☒		不达标 ☐			
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☒		不达标 ☐			
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☒ 固定位置监测 ☐ 自动监测 ☐ 手动监测 ☐ 无监测 ☐					
	声环境保护目标处监测	监测因子（敏感点噪声）			监测点位数（2）		无监测 ☐
评价结论	环境影响	可行 ☒ 不可行 ☐					

注：“□”为勾选项，可打√；“（）”为内容填写项。

4.6. 固体废物影响分析

4.6.1. 施工期产生固体废物的影响

施工期的固体废物来源：施工人员产生的生活垃圾、施工废料、含漆固废等。

(1) 生活垃圾

本项目站场施工高峰期施工人员约为20人，集输管线施工高峰期施工人员约为20人，生活垃圾产生量按0.5kg/人·d计，站场计划1个月，集输管线计划施工60天，则施工期生活垃圾产生量约0.9t，依托租用房屋已有生活垃圾收集措施收集后，最终由市政环卫部门统一清运处置。

(2) 施工废料（含吹扫废渣）

本项目试采站、管线建设时施工废料主要包括废包装材料、废焊条、管道补焊废料，管道吹扫所产生的少量铁屑、粉尘，以及施工过程中产生的废金属等。可以回收利用的部分（废包装材料、废金属等）优先回收利用，不能利用的（管道吹扫废渣等）收集后清运至周边合法建筑渣场处置。项目试采站施工过程中产生的施工废料量约5kg，施工废料按安装100米管道产生垃圾2.5kg计，施工废料产生量约为120kg，则共计施工废料产生量为125kg。

(3) 开挖土石方

本项目试采站依托铁北1井平台建设，不涉及开挖。

本项目集输管线开挖土石方量共21700m³，回填17360m³，余方4340m³为穿越水泥路挖出的混凝土块属于建筑废渣，挖出后就近堆放在管沟两侧，施工完毕后及时清运到政府指定的建筑垃圾填埋场处理。

(4) 防腐刷漆废物

本项目站内埋地管道采用三层PE防腐，现场不会使用油漆防腐。仅站内地面管道和设备外防腐采用环氧底漆+氟碳面漆防腐。刷漆产生的废漆桶、沾染油漆的刷子、手套均属于危险废物，由于施工量较小，施工期间不暂存在施工场地内，施工区不设危险废物暂存间，施工结束后暂存于普光天然气净化厂危险废物库房内，后交由有危险废物处理资质的单位处置。类比同类天然气集输管线项目，防腐刷漆废物产生量大概为0.01。

(5) 跨河支墩施工钻渣（泥浆）

灌注出浆排入泥浆罐进行土石沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，沉淀下来土

石即为钻渣，需要定期清理。在钻进过程中，钻渣与泥浆混合物从孔内被沙石泵吸出，经过过滤除去颗粒较大的钻渣或中、细砂颗粒后流入排浆槽内，从排浆槽流入泥浆罐中，通过泥浆罐对泥浆进行自然沉淀后，经泥浆罐与储浆池的连接口流入储浆池，再从储浆池利用泥浆泵送入泥浆旋流器中，滤掉特细的粉细砂颗粒，然后返回孔内，循环利用。

本评价要求支墩钻渣不得随意堆弃于河流河床范围内，对含水率较高的桩基钻渣通过弃渣泥浆罐排水和蒸发实现固化，自然施工结束后废弃泥浆经干化后委外手续齐全且有处理能力的建材公司综合利用。

（6）顶管施工废泥浆

管道穿越国道采用顶管方式穿越。顶管施工过程中所用泥浆主要用来减少顶进过程管壁与土体之间的摩擦力，并填充流失的土体，减少土体变形、沉降和隔水。泥浆产品主要由膨润土加水勾兑而成，为保证泥浆性能，根据不同的地质会加入少量的添加剂（碳酸钠）。项目顶管施工场地内设置泥浆罐，施工过程中返回的泥浆在泥浆罐内循环使用，最后废弃的少量泥浆在施工作业带内自然施工结束后废弃泥浆经干化后委外手续齐全且有处理能力的建材公司综合利用。泥浆罐容积和位置根据施工现场实际情况确定，需确保泥浆罐有足够容积容纳废泥浆，并采取相应防渗措施，严禁废泥浆外排。

（7）冲洗废水浮油

本项目施工车辆、设备冲洗废水中含有油类，废水经隔油沉砂池收集处理。施工期内上述废水经处理后产生少量浮油，施工区不设危险废物暂存间，施工结束后暂存于普光天然气净化厂危险废物库房内，后交由有危险废物处理资质的单位处置。

（8）建筑废渣（余方）

本项目穿越水泥路、公路、省道挖出的混凝土块属于建筑废渣，产生量约为4340m³，挖出后就近堆放在管沟两侧，施工完毕后及时清运到政府指定的建筑垃圾填埋场处理。

4.6.2. 运营期固体废物的影响分析

本项目试采站试采期主要产生的固废为除砂器产生的废渣、清管废渣、检修废渣、采出水罐沉渣以及生活垃圾。

（1）除砂器产生的废渣

试采期间除砂器废渣主要为压裂阶段压入地层的支撑剂（石英砂和陶粒）以及天然气层随气体带出的少量砂砾，根据该区域已运行采气站场经验，除砂废渣产生量约为2~10kg/次（本次评价以3kg/次计）。站内平均排砂1次/周，每年按48周计，则除砂废渣产量为144kg/a。除砂废渣集中收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（砖厂或水泥厂等）。

（2）检修废渣

站内设备正常情况下24小时连续运行，需定期进行维护管理。根据实际情况不定期进行检修，将产生少量检修废渣，主要为分离器检修废渣，单个井场检修废渣产生量约为2kg/a。检修废渣交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（砖厂或水泥厂等）。

（3）清管废渣

管线工程清管作业频率为1次/年，清管废渣主要成分为铁屑、井内杂屑、机械杂质等，属一般固体废物，产生量约为0.5kg/km，本项目输气管线为4.8km，则清管废渣产生量为2.4kg/a。清管废渣收集后与除砂废渣一并交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（砖厂或水泥厂等）。

（4）采出水罐沉渣

试采站采出水罐每半年清理一次，采出水罐沉渣产生量约为0.5t/a，主要成分是井内杂屑、机械杂质，由清理人员统一收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（砖厂或水泥厂等）。

（5）废分子筛

分子筛脱水撬内分子筛使用时产生的废分子筛，废分子筛每3年更换1次，每次约2.0t，废分子筛为一般工业废物，收集后定期交由当地具备处理工业废物能力的单位处置（其中废分子筛若厂家可回收则交由厂家回收）。

（6）生活垃圾

场站安排8人值守，每人每天产生的生活垃圾按0.5kg计，产生的生活垃圾为4kg/d，产生的生活垃圾均集中收集后交由市政环卫统一清运。

4.7. 小结

为了有效地控制施工造成的环境污染影响，除落实有关的控制措施外，还必

须加强环境管理。建设单位在进行工程承包时，应将施工污染的控制列入承包内容，并在施工过程中督促施工单位专人负责，以确保各项控制措施的落实。

综上所述，施工期的噪声、废气、废水和固体废弃物将会对环境产生一定程度的影响，但只要施工单位认真做好项目施工组织工作（包括劳动力、工期计划和施工平面管理等），并进行文明施工，加强对环境的保护，遵守上述环保建议，项目工程建设期将不会对环境产生明显不利影响。

4.8. 土壤环境影响预测与评价

4.8.1. 施工期土壤环境影响分析

拟建工程建设对土壤的影响主要是施工期临时占地对土壤的占压和扰动破坏，临时占地在试采期结束后1年耕作可恢复其原有使用功能。但因重型施工机械的碾压、施工人员的践踏、土体的扰动等原因，施工沿线的耕作土壤或自然土壤的理化性质、肥力水平受到一定的影响，并进一步影响地表植被恢复。这种影响预计持续1年，随着时间的推移逐渐消失，最终使农作物的产量和品质恢复到原来的水平。具体表现如下：

1、扰乱土壤耕作层、破坏土壤结构

土壤结构是经过较长的历史时期形成的，管沟开挖和回填必将破坏土壤的结构。尤其是土壤中的团粒结构，一旦遭到破坏，必须经过较长的时间才能恢复，对农田土壤影响更大，农田土壤耕作层是保证农业生产的基础，深度一般在15cm~25cm，是农作物根系生长和发达的层次。管道穿越段开挖必定扰乱和破坏土壤的耕作层，除管道穿越段开挖的部分直接受到的破坏外，开挖土堆放两边占用农田，也会破坏农田的耕作土，此外，土层的混合和扰动，同样会改变原有农田耕作层的性质。因此在整个施工过程中，对土壤耕作层的影响最为严重。

2、混合土壤层次、改变土壤质地

土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大的变化，即使同一土壤剖面，表层土壤质地与底层的也截然不同。集输管道的开挖和回填，必定混合原有的土壤层次，降低土壤的蓄水保肥能力，易受风蚀，从而影响土壤的发育，植被的恢复；在农田区将降低土壤的耕作性能，影响农作物的生长，最终导致农作物产量的下降。

3、影响土壤养分

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质差异较大。就养分而言，表土层远较心土层好，其有机、全氮、速效磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。施工对原有土体构型势必扰动，使土壤养分状况受到影响，严重者使土壤性质恶化，并波及其上生长的植被，甚至难以恢复。

根据有关资料统计，管道工程对土壤养分的影响与土壤的理化性状密切相关。在实行分层堆放，分层覆土的措施下，土壤中有机质将下降30~40%，土壤养分将下降30~50%，其中全氮下降43%左右，磷素下降40%，钾素下降43%。这表明即使在管道施工过程中实行分层堆放和分层覆土等保护措施，管道工程对土壤养分仍有明显的影响，事实上，在管道施工过程中，难以严格保证对表土实行分层堆放和分层覆土，因而管道施工对土壤养分的影响更为明显，最后导致土地生物生产量的下降。

4、影响土壤紧实

管道铺设后的回填，一般难以恢复原有的土壤紧实度，施工中机械碾压，人员践踏等都会影响土壤的紧实度。土层过松，易引起水土流失，土体过紧，又会影响作物生长。

5、土壤环境污染

施工过程中将产生施工垃圾、生活垃圾以及焊渣等废物。这些固体垃圾可能含有难于分解的物质，如不妥善管理，回填入土，将影响土壤质量。若在农田中，将影响土壤耕作和农作物生长。另外施工过程中，各种机器设备的燃油滴漏也可能对沿线土壤造成一定的影响。随着施工结束，通过采取一定的措施，土壤质量将逐渐得到恢复。因此，在做好试采期风险防范措施，就可将其对土壤环境的影响降至最低程度。综上分析，铺设管道由于改变了土壤结构和土壤养分状况，但通过采取一定的措施，土壤质量将会逐渐得到恢复。

4.8.2. 试采期土壤环境影响分析

4.8.2.1 评价等级

一、评价原则与目的

(1) 结合国家、地方土壤相关资料和实地调查，掌握拟建项目地区土壤类型及理化特性等，查明土壤环境现状与土壤利用现状；

(2) 根据拟建项目工程分析及与土壤污染相关的地表水、地下水、大气等评价结果,分析并识别出可能进入土壤的污染物种类、数量、方式等,预测拟建项目可能对土壤环境产生的影响,评价其影响程度和范围及其可能导致的土壤环境变化趋势;

(3) 针对项目建设可能产生的不利影响,提出合理、可行、操作性强的土壤环境影响防控措施,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) 从土壤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。

二、评价原则

(1) 评价内容

土壤环境的现状调查、监测与评价,以及建设项目对土壤环境可能造成的直接和间接危害的预测与评价,并针对其造成的影响和危害提出防控措施与对策。

(2) 评价重点

结合工程的特点及区域环境特征,确定本次评价工作重点为:建设项目土壤环境影响类型与影响途径识别、建设项目周边土壤环境现状调查、土壤环境影响预测及评价、土壤环境污染防治措施及建议。

三、土壤环境的影响识别

(1) 建设项目类别

根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》(HJ349-2023)中 7.4 要求:常规天然气和页岩气、致密气等非常规天然气开采(含天然气净化厂)站场等工程,油类和废水等输送管道,按照II类建设项目开展土壤环境影响评价。本项目为常规天然气开采,站场土壤环境影响评价项目类别为II类。

表4.8-1 土壤环境影响评价项目类别

项目类别行业类别	I类	II类	III类	IV类
采矿业	金属矿、石油、页岩油开采	化学矿采选;石棉矿采选;煤矿采选、天然气开采、页岩气开采、砂岩气开采、煤层气开采(含净化、液化)	其他	其他

综上,本项目站场土壤环境影响评价项目类别为II类,评价等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》(HJ349-2023)中 7.4 要求:天然气管道按照IV类建设项目开展土壤环境影响评价。本项目天然气

管道为IV类建设项目，可不开展土壤环境影响评价。

(2) 敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）4.2.3 土壤环境影响评价应按本标准划分的评价工作等级开展工作，识别建设项目土壤环境影响类型、影响途径、影响源及影响因子，确定土壤环境影响评价工作等级；6.2.5 线性工程重点针对主要站场位置参照 6.2.2 分段判定评价等级，并按相应等级分别开展评价工作，周边环境敏感程度判别依据见表 4.8-2。

表 4.8-2 污染影响型项目敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

建设项目周边存在耕地，因此项目占地土壤敏感程度为敏感。

(3) 评级等级判定结果

拟建项目占地面积约小于 5hm²，故项目占地规模属于小型。拟建项目土壤环境影响评价项目类别为II类，土壤敏感程度为敏感，占地规模属于小型，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018）的规定，拟建项目评价等级为二级。评价等级划分表详见下表。

表4.8-3 评价工作等级划分表

	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

综上，本项目为II类项目，占地规模为小型，土壤环境敏感程度为敏感，综合判定本项目土壤环境影响评价工作等级为二级。

4.8.2.2 评价范围

本项目为土壤环境污染影响型项目，评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349-2023）和《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境影响评价范围为站场占

地范围内及占地范围外周边 200m 范围内的区域。管线不设置土壤环境评价范围。

4.8.2.3 土壤现状调查

一、区域土地利用现状

本次评价重点针对平台周边 200m 范围进行调查，通过调查相关资料，并结合国家土壤信息服务平台（中国 1km 土壤类型图），本项目周边土壤类型属棕色壤土。为了解项目所在区域的环境质量现状，本次评价委托四川锡水金山环保科技有限公司于 2025 年 3 月 20 日对所在地土壤现状进行了监测（监测报告编号：锡环检字（2025）第 0331101 号），结合项目场地及周边实际情况，项目场地范围内为硬化场地（地下为基岩无土壤），因此本次评价仅在项目周边布设了 2 个土壤监测点。

周边土壤理化特性见表：

表4.8-4 土壤理化特性调查表

点位	1# 井场外北侧	采样时间	2025 年 3 月 20 日
层次	0~0.2m		
现场记录	颜色	黄棕色	备注
	结构	团块	/
	质地	壤土为主	/
	氧化还原电位（mV）	387	/
	砂砾含量（%）	23.46	/
	其他异物	少量根系	/
实验室测定	pH（无量纲）	7.24	/
	阳离子交换量（cmol+/kg）	14.2	/
	渗透性（mm/min）	0.23	/
	容重（g/cm³）	1.02	/
	总孔隙度（体积%）	55.4	/

4.8.2.4 土壤环境影响类型与影响途径识别

本项目输气管线是全封闭系统，管道采取了防腐处理，同时，本工程不涉及气液混输管线，管线输送的介质为干气，因此，输气过程对土壤不会造成影响。

正常工况下，本项目试采期产生的采出水储存在采出水罐内，储存在罐内，罐体下方均采用了防渗处理，并设置了围堰，不会通过渗漏进入土壤环境。

非正常工况下，本项目在试采站内修建有采出水罐 1 座，单个采出水罐设计容积 50m³。假定采出水罐底部发生裂口，同时围堰存在裂缝，采出水或通过裂

缝逐渐渗漏到地下含水层中，对地下水、土壤造成污染。

项目土壤环境影响类型与途径见下表：

表4.8-5 土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	-	-	-	-
试采期	-	-	√	-
服务期满后	-	-	-	-

4.8.2.5 土壤环境影响源及影响因子识别

本项目土壤环境影响源及影响因子见下表。

表4.8-6 土壤环境影响类型与影响途径表

污染源	工程流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
采出水罐	采出水储存	垂直入渗	氯化物	氯化物	事故

4.8.2.6 土壤污染情景

结合土壤环境影响源及影响因子识别，本次评价主要考虑采出水或通过裂缝逐渐渗漏到地下含水层中，对地下水、土壤造成污染。

根据上文 4.3 地下水环境影响分析，已知采出水或泄漏量见下表：

表 4.8-7 污染物预测源强

渗漏情景	泄漏位置	污染物种类	污染物浓度 (mg/L)	渗漏量 (kg)	渗漏污水量
非正常状况下	采出水罐底泄漏	氯化物	29447	6.184	0.21m³/一次

4.8.2.7 土壤环境影响预测

(1) 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018），本项目土壤环境影响评价工作等级为二级，预测方法可参见附录 E.1.3 中预测方法进行计算。

单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中：ΔS—单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

I_s—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol；

L_s—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，
mmol；

R_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量，
mmol；

ρ_b —表层土壤容重， kg/m^3 ；

A —预测评价范围， m^2 ；

D —表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n —持续年份，a。

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b —单位质量土壤中某种物质的现状值， g/kg ；

ΔS —单位质量土壤中某种物质的预测值， g/kg 。

(2) 参数选取

①单位年份表层土壤中某种物质的输入量 I_s

本项目 I_s 考虑为采出水罐非正常情况下的泄漏量，取表 4.3-7 的泄漏量； L_s 及 R_s ，根据导则大气沉降，本次取 0；

②土壤容重

根据对项目所在区域土壤理化特性调查，土壤容重 1.43g/cm^3 。

③评价范围

以采出水罐及罐区为评价范围，采出水罐及罐区面积为 50m^2 。

(3) 预测 ΔS 值

采用《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018）中 E.1.3 中预测方法及选取的参数，可计算非正常工况下最大增量 ΔS ：

表 4.8-8 污染物增量汇总表 单位： g/kg

渗漏情景	泄漏位置	污染物种类	ΔS
非正常状况下	采出水罐底泄漏	氯化物	432.45

通过以上分析可知，采出水罐泄漏后氯化物会大幅升高，对土壤造成污染。针对可能对土壤造成的影响，拟建项目拟采取以下措施。

设计建设过程中合理布置罐、罐区设置防渗措施，罐区周围设置围堰，可有

效防止污染物渗入地下，并及时地将泄漏的污染物收集并进行集中处理。运行过程中加强维护保养，保证储罐的本质安全，防止储罐破裂导致泄漏。加强罐区的巡检，及时发现泄漏，并采取及时有效措施防止渗漏到地下。

综上所述，项目在采取以上防控措施后，可满足相关标准要求，项目建设对土壤环境影响处于可接受水平。

5. 环境风险预测与评价

5.1. 评价依据

环境风险是指突发性事故对环境（或健康）的危害程度。环境风险评价就是对建设项目建设和运营期间发生的可预测突发性事件或事故所造成的对人身安全与环境的影响和损害进行评估，提出防范、应急与减缓措施。本环评按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《关于检查化工石化等新建项目环境风险的通知》（原环保总局环办〔2006〕4号文）、《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）和《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）的精神，对本工程环境风险进行分析评价。通过对本项目的物质危险性分析和功能单元重大危险源判定结果，划分评价等级，识别项目中的潜在危险源并提出合理可行的防范、应急与减缓措施，使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

5.2. 评价目的及重点

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运营期间可能发生的突发事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生的新的有毒有害物质，所造成的对人身安全与环境的影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

本次环境风险评价将开展风险调查、环境风险潜势判定、风险识别和风险分析等风险评价内容，提出针对本工程的风险管理、减缓措施和应急预案，为工程设计和环境管理提供资料和依据，达到降低危险、减少危害的目的。

5.3. 风险调查

5.3.1. 风险源

本项目为天然气试采及内输管道建设工程，本项目试采的天然气不含硫，因此，项目涉及的主要危险物质主要为天然气（以CH₄计）和采出水，存在发生火灾、泄漏、爆炸等突发性风险事故的可能性。

表5.3-1 主要物质的危险性及存在位置

序号	物质名称	存在部位及产生过程	CAS 号	危险性类别
1	甲烷	集输设备、管线	74-82-8	易燃气体，类别 1 加压气体
2	采出水	储罐	/	溶有氯离子（来自盐类）、氢离子和其他矿物质

5.3.2. 环境敏感目标

通过现场踏勘，对管道主要环境风险敏感点进行调查。本工程在选址选线过程中就避开了居民集中区、风景名胜区、文物古迹等风险敏感点，项目的环境风险敏感点主要是管道沿线两侧 200m 范围及站场周边 500m 范围内的居住户、社会关注点等。

表5.3-2 管道两侧及站场环境风险保护目标统计表

类别	环境敏感特征					
	序号	环境敏感目标名称	与本项目相对位置关系	最近距离（m）	属性	人口数
环境空气	一、铁北 1 侧井站周边 500m 范围					
	1	孙家咀散居居民 1#	北	420m	农村居民	约 9 户 27 人
	2	马鞍山散居居民 2#	东北	65m	农村居民	约 18 户 54 人
	3	刘家河散居居民 3#	西	320m	农村居民	约 7 户 21 人
	4	赵家山散居居民 4#	西南	65m	农村居民	约 12 户 36 人
	5	赵家山散居居民 5#	西南	280m	农村居民	约 10 户 30 人
	站场周边 500m 范围内人口数小计					168 人
	二、管线沿线两侧 200m					
	6	马鞍山散居居民 2#	管线东北侧	80m	农村居民	约 6 户 18 人
	7	赵家山散居居民 4#	管线东侧	20m	农村居民	约 12 户 36 人
	8	赵家山散居居民 5#	管线东侧	20m	农村居民	约 10 户 30 人
	9	散居居民 6#	管线西侧	180m	农村居民	约 8 户，24 人
	10	散居居民 7#	管线西侧	55m	农村居民	约 13 户，39 人
	11	张家坝散居居民 8#	管线东侧	115m	农村居民	约 25 户，75 人
	12	散居居民 9#	管线西侧	15m	农村居民	约 9 户，27 人
	13	赵家咀散居居民 10#	管线东侧	20m	农村居民	约 25 户，75 人
	14	散居居民 11#	管线西侧	75m	农村居民	约 3 户 9 人
	15	赵家咀散居居民 12#	管线东侧	15m	农村居民	约 12 户 36 人
	16	散居居民 13#	管线南侧	20m	农村居民	约 16 户 48 人
	17	大河坝散居居民 14#	管线两侧	8m	农村居民	约 12 户 36 人
	管线两侧 200m 范围内人口数小计					453 人
地表水	受纳水体					
	序号	环境敏感目标名称	地表水环境敏感特征			24h 径流范围

类别	环境敏感特征					
	序号	环境敏感目标名称	与本项目相对位置关系	最近距离 (m)	属性	人口数
						/km
	1	冲沟	无饮用水功能，主要功能为泄洪、农灌和生态用水，参考执行Ⅲ类水域			/
	2	钟庙河				/
地下水	序号	环境敏感目标名称	地下水环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	拟建站场及管线沿线周边分散式饮用水水源地	分散式饮用水水源（水井、泉点）	Ⅲ类	/	/

5.4. 环境风险潜势判定

5.4.1. 危险物质及工艺系统危险性等级（P）的确定

危险物质及工艺系统危险性（P）等级通过定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），再对照 HJ169-2018 附录 C 中表 C.2，由 Q 和 M 两项因子确定 P。

表5.4-1 危险物质及工艺系统危险性等级（P）判定

危险物质数量与临界值 比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

注：当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

1、危险物质数量与临界量的比值（Q）

本项目涉及的工程单元包括采气井站和集气管道，各工程相对独立。两座井站之间的集气管道通过井站的进出站阀组切断阀可实现单元控制。集气管道通过截断阀可实现单元控制。故本项目环境风险危险源判定按可截断控制单元分别判断。

（1）采气站 Q 值计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，采气井站涉及的主要危险物质包括 CH₄、采出水。采气井站 Q 值计算结果如下表。

表 5.4-2 采气井站 Q 值确定表

序号	物质名称	CAS 号	最大存在总量/t	临界量/t	该种危险物质 Q 值	备注
1	甲烷	74-82-8	0.35	10	0.035	井口和站场工艺设备、管线（按 500m ³ 计）
2	采出水（危害水环境物质）	/	45	100	0.45	采出水罐容积为 50m ³ ，充装系数取 0.9
汇总					0.485	

注：本项目天然气中甲烷含量 99.239%，天然气常压常温下密度 0.6931kg/m³。

（2）集气管道 Q 值计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，集气管线涉及的主要危险物质包括 CH₄。对于集气管道，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算 Q 值。本项目集气管线各段 Q 值计算结果见下表。

表 5.4-3 本工程管道评价单元危险物质最大存储量

序号	危险单位	钢管规格 (mm)	长度 (km)	设计压力 (Mpa)	管道内径 (mm)	甲烷最大在线量 q1 (t)	Q 值	备注
1	试采期（输气管线）	D168.3×7.0	4.8	6.3	154.3	3.866	0.387	Q<1

注：天然气密度 $\rho = \rho(\text{标况}) P/P(\text{标况})$ ，铁北 1 侧井试采站天然气常压常温下密度 0.6931kg/m³，天然气容量=天然气密度×截面积×管道长度×压力倍数（压力倍数=运行压力/大气压），截面积为 0.0187m²，集气管道长 4.8km，压力倍数为 62.2，管道内径=（ $\phi - 2 \times \text{壁厚}$ ）=168.3-2×7=154.3mm。

甲烷计算：

输气管线甲烷最大存在量=天然气密度×截面积×管道长度×压力倍数（压力倍数=运行压力/大气压）=0.6931×3.14×（154.3÷2÷1000）²×4800×62.2÷1000=3.866t。

综上，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 相关计算方法，本项目试采站危险物质数量与临界量比值 Q 小于 1，输气管线危险物质数量与临界量比值 Q 小于 1，评价等级为简单分析。

5.4.2. 建设项目环境风险潜势判断

根据上文分析，本项目各风险单元 Q 值均<1，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，可直接判定为上述各风险单元环境风险潜势为 I，本项目环境风险潜势为 I。

5.5. 评价等级及评价范围

5.5.1. 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中关于环境风险评价工作等级的划分方法，风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可展开简单分析。本工程管道及试采站各评价单元环境风险潜势等级均为I，环境风险为简单分析。

表5.5-1 环境风险评价工作等级划分

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。

根据上表可知，本项目风险评价工作等级为“简单分析”。

5.5.2. 环境风险评价范围

本项目环境风险评价等级为简单分析，无须设置环境风险评价范围。

5.6. 风险识别

评价将对本工程施工和营运过程中可能发生的潜在危险进行分析，以找出主要危险环节，认识危险程度，从而针对性地采取预防措施和应急措施，尽可能将风险可能性和危害程度降至最低。

5.6.1. 物质风险识别

（1）天然气

拟建工程涉及的危险物质主要是输送的原料气主要含甲烷。

天然气是一种易燃易爆混合性气体，其主要成分为甲烷，与空气混合能形成爆炸性混合物，天然气本身具有闪点低、易扩散、受热后迅速气化，强热时剧烈汽化而喷发远射、燃烧值大、燃烧温度高、爆炸范围较宽且爆炸下限低等特点。天然气各种组分基本性质见表 5.6-1，主要物质甲烷的物理化学特性如表 5.6-2。

表 5.6-1 天然气中各主要烃组分基本性质

组分	甲烷	乙烷	丙烷	正丁烷	异丁烷	其它
项目	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）	5.0	2.9	2.1	1.8	1.8	1.4

组分 项目	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
爆炸下限（V）	15.0	13.0	9.5	8.4	8.4	8.3
自然点（℃）	645	530	510	490	/	/
理论燃烧温度（℃）	1830	2020	2043	2057	2057	/
燃烧 1m ³ 气需空气量（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	/	/

表 5.6-2 甲烷物化性质表

标识	中文名：甲烷	英文名：Methane	
	分子式：CH ₄	分子量：16.04	UN 编号：1971
	危规号：21007	RTEC 号：PA1490000	CAS 号：74-82-8
	危险性类别：第 2.1 类易燃气体	化学类别：烷烃	
理化性质	外观与性状：无色无臭气体		
	熔点（℃）：-182.5	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚	
	沸点（℃）：-161.5	相对密度（水=1）：0.42/-164℃	
	饱和蒸汽压（KPa）：53.32/-168.8	相对密度（空气=1）：0.55	
	临界温度（℃）：-82.6	燃烧热（kJ/mol）：889.5	
	临界压力（MPa）：4.59	最小引燃能量（mJ）：0.28	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃气体	燃烧分解产物：CO、CO ₂ 、H ₂ O	
	闪点（℃）：<-50	聚合危害：不会出现	
	爆炸极限（V%）：5.3~15	稳定性：稳定	
	自燃温度（℃）：538	禁忌物：强氧化剂、卤素	
	危险特性：与空气混合形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸，与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮及其他氧化剂接触剧烈反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	爆炸性气体分类、分级、分组：IIAT1		
毒性	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。		
	灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
	接触限值：中国：未制定苏联 MAC：300mg/m3 美国 TWA（ACGIH）：窒息性气体		
健康危害	毒性：属低毒性		
	侵入途径：吸入		
	空气中甲烷浓度过高，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、呼吸和心跳加快、精细动作障碍等，甚至因缺氧而窒息，昏迷，甲烷量高达 2%时，工作人员应立即离开该区域。		
急救方案	吸入：应迅速离开现场至空气新鲜处，注意保暖，呼吸困难时给输氧。呼吸及心跳停止者应立即进行人工呼吸和心脏按压术。就医。对症治疗，注意防止脑水肿。		
	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。		

工程控制： 防护 措施	生产过程密闭，全面通风。进入罐内或高浓度区作业，应有人监护。 个体防护：高浓度环境，佩戴自给式呼吸器；一般可戴安全防护眼镜、防护手套、穿防静电工作服。 其他：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入限制性空间或其他高浓度作业区，须有人监护。
迅速撤离 处理	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。尽可能切断泄漏源，合理通风，加速扩散。 建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，抽排（室内）或强力通风（室外）。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉，也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体，修复、检验后再用。

（2）采出水

根据既有开发经验，采气阶段产生的采出水呈弱酸性，阳离子以 Na^+ 为主，阴离子以 Cl^- 为主，重金属含量低，压裂返排液污染物仍以 COD（最高可达 4000-5000mg/L）、氯化物（最高可达 20000-30000mg/L）等为主。采出水为淡青色、酸性，具有一定的腐蚀能力，从环境方面，采出水主要表现的危害为腐蚀性和毒性，属于危害水环境物质，但不属于急性毒性类别 1 中物质。

（3）本工程主要危险物质为天然气，其危险有害因素分析如下：

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，在空气中只有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%~14%，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。上表列出了在 0℃、101.325kPa 条件下天然气主要成分的爆炸、燃烧特性。

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征。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、热膨胀性：石油及石油产品、天然气的体积随着温度的升高而膨胀，特别是天然气随温度升高膨胀特别明显。如果站场储存容器受暴晒或靠近高温热源，容器内的介质受热膨胀造成容器内压增大而膨胀。这种热胀冷缩作用往往损坏储存容器，造成介质泄漏。天然气储存容器在低温下还可能引起外压失稳。

5、静电荷聚集性：虽然静电荷主要发生在油品的运输、流动、装卸等工艺

中，但是压缩气体从管口或破损处高速喷出时，由于强烈的摩擦作用，也会产生静电；静电的危害主要是静电放电。如果静电放电产生的电火花能量达到或大于可燃物的最小点火能，就会立即引起燃烧、爆炸。

6、易扩散性：天然气的泄漏不仅会影响管道的正常输送，污染周围的环境，甚至使人中毒，更为严重的是增加了火灾爆炸的危险。当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。

5.6.2. 生产系统危险性识别

生产系统风险识别首先参照本工程各生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施以及环境保护措施，由此可识别工程建设生产过程中的风险源。危险单元是由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元。一个独立的危险单元在事故状况下应可实现与其他功能单元的分割。本项目涉及的危险单元主要为井站及内输管线。根据导则要求及本项目特点，将项目站场、内输管线分别划分危险单位进行评价。

(1) 试采站

本项目试采站环境风险详见下表：

表 5.6-3 试采站危险及有害因素分析

序号	类别	可能引发泄漏的原因	可能性后果
1	钢管因素	钢管母材质量不合格	易于形成砂眼、裂缝，甚至爆管。天然气燃烧爆炸、大气环境及人群健康影响
2	焊缝因素	焊缝焊接时严重错边	焊缝裂口、爆管等。天然气燃烧爆炸、大气环境及人群健康影响
		焊缝未焊透	
		焊接材料不符合要求	
		未按焊接规程操作	
3	腐蚀因素	防腐措施不当，出现外腐蚀穿孔	腐蚀减少管壁厚度，形成砂眼、裂纹，爆管。天然气燃烧爆炸、大气环境及人群健康影响
		天然气中存在腐蚀性物质，出现内腐蚀穿孔	
4	密封因素	法兰、阀门、盘根等漏气	天然气燃烧爆炸、大气环境及人群健康影响
5	采出水罐	罐体破损	采出水外溢，污染土壤、地下水和地表水
6	罐	罐体破损	燃烧引发火灾爆炸，致使人员伤亡； 燃烧引发火灾，引发伴生污染物（CO）等进入大气环境，造成大气污染； 泄漏未能得到有效收集污染土壤、地下水和地表水。

（2）集输管线

输气管道涉及的危险性物质输送量大，对管道的承压、密封和耐腐蚀要求较高，存在因管道破裂发生物料泄漏的可能。在设计、施工、运行管理过程中，可能存在设计不合理、施工质量问题、腐蚀、疲劳等因素，造成管线、设备及连接部位破损引起泄漏事故。其风险因素主要包括：

①设计不合理

A 材料选材、设备选型不合理。在确定管子、管件、法兰、阀门、机械设备材料时，未充分考虑材料的强度，若管线的选材不能满足强度要求，管道存在应力开裂危险。

B 管线布置、柔性考虑不周。管线布置不合理，造成管道因热胀冷缩产生变形破坏或振动；埋地管道弯头的设置、弹性敷设、埋设地质影响、温差变化等，对运行管道产生管道位移具有重要影响，柔性分析中如果未充分考虑或考虑不全面，将会引起管道弯曲、拱起甚至断裂。管内介质不稳定流动和穿越公路处地基振动产生的管道振动也可能导致管道位移。

②管材及施工缺陷

管材本身质量差多是因为金属材质及制造工艺的缺陷引起，其中管材卷边、分层、制管焊缝缺陷、管段热处理等工艺均可影响到管材质量；管道焊接缺陷主要表现在焊接边缘错位、未焊透与未熔合、夹渣、气孔和裂纹等，这些缺陷大多数是由于焊工责任心不强、工作不认真以及违反焊接工艺规程所造成的。制管质量事故多出现于有缝钢管（多见于螺旋缝钢管）。我国由于生产螺旋缝钢管的生产历史较长，输送天然气几乎全部采用螺旋缝钢管。螺旋焊钢管有其自身的优点，但它的焊缝长度具有应力集中现象，因而焊缝缺陷引发的事故比直缝钢管概率高。施工不良还表现在以下方面：管道除锈、去污、防腐和现场补口等工序未按施工要求去做；管道下沟动作粗鲁以及回填作业草率，使泥土、岩石冲击防腐层，造成防腐层破坏；阴极保护没有与管道埋地同时进行；还有管道搬运时不仔细，管道产生疲劳裂纹。

③腐蚀、磨蚀

本项目管道所经土壤腐蚀性较强。腐蚀既有可能大面积减薄管的壁厚，导致过度变形或爆破，也有可能导致管道穿孔，引发漏气事故。另外，如果管道的阴

极保护系统故障或受到人为破坏,使被保护管段短时失去保护,也可能导致管线腐蚀。在管输工艺过程中,若天然气中所含尘粒等固体杂质未被有效分离清除,同时管输天然气的流速较高,会冲击、磨蚀管道或设备材料表面,在管线转弯处尤为严重,从而可能导致局部减薄、刺漏。

④疲劳失效

管道、设备等设施在交变应力作用下发生的破坏现象称为疲劳破坏。所谓交变应力即为因载荷作用而产生随时间周期或无规则变化的应力。交变应力引起的破坏与静应力引起的破坏现象截然不同,即使在交变应力低于材料屈服极限的情况下,经过长时间反复作用,也会发生突然破坏。管道经常开停或变负荷,系统流动不稳定,穿越公路处地基振动产生管道振动等均会产生交变应力。而管道、设备等设施在制造过程中,不可避免地存在开孔或支管连接、焊缝缺陷,这些几何不连续造成应力集中,由于交变应力的作用将在这些部位产生疲劳裂纹,疲劳裂纹逐渐扩展贯穿整个壁厚后,会导致天然气泄漏或火灾、爆炸事故。

⑤第三方破坏

第三方破坏指人为偷盗油气造成的管道损伤以及管道沿线修筑道路、建筑施工、农民耕地等活动引起的管道损伤等。面对第三者破坏情况,2010年1月中华人民共和国主席令(第三十号)颁发了《中华人民共和国石油天然气管道保护法》,这对确保石油天然气管道安全起到了积极作用,是打击和遏制第三方破坏的有效依据。

根据天然气行业的事故危害经验和该项目的自身特点,该项目可能发生的各种事故中,可能发生的重大危害事故为管线、站场工艺管道破裂、爆管引起天然气泄漏,进而引发人员窒息、火灾或爆炸事故。

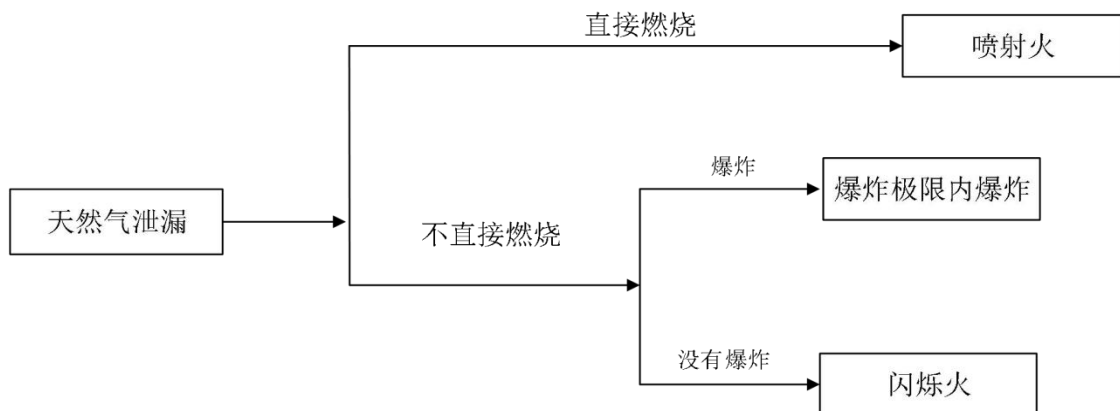


图 5.6-1 管道失效后果事故树图

5.6.3. 危险物质扩散途径识别

环境风险类型包括危险物质泄漏，火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放，同一种危险物质可能有多种环境风险类型。拟建项目主要环境风险物质为 CH₄ 和有机废液。一般来说，风险事故的触发因素多为设备（包括管线、阀门或其他设施）腐蚀、材质缺陷或操作失误等，有毒有害的危险物质 CH₄ 泄漏至空气中，对周围大气环境造成污染。除此之外，对于可能引发火灾、爆炸事故的危险物质 CH₄，还需要考虑到伴生/次生污染物如 CO 的排放引发的环境影响。另外，扑救火灾时产生的消防污水，伴随泄漏物料以及污染雨水沿地面漫流，可能会对地表水、地下水环境造成污染。下表对本工程涉及的危险物质及每种危险物质涉及的风险类型、扩散途径和可能影响方式进行总结。

表 5.6-4 本工程环境风险识别表

危险物质	环境风险类型	环境要素影响	扩散途径和可能影响方式
天然气	泄漏	大气	天然气泄漏后直接进入大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害，致使居民甲烷窒息
	火灾	大气	天然气泄漏发生火灾事故，引发伴生污染物 CO 等进入大气环境，对项目周围环境造成危害
		地表水	天然气泄漏发生火灾事故时产生的消防废水或事故后维修作业对地表水环境造成影响
	爆炸	大气	天然气泄漏发生爆炸事故，引发伴生污染物 CO 等进入大气环境，对项目周围环境造成危害
		地表水	天然气泄漏发生爆炸事故时产生的消防废水或事故后维修作业对地表水环境造成影响
	火灾	大气	燃烧引发火灾爆炸，致使人员伤亡
	火灾引发的伴生/次生污染物排放	大气	燃烧引发火灾，引发伴生污染物（CO）等进入大气环境，造成大气污染
	危险物质泄漏	土壤环境	储罐中的有泄漏未能得到有效收集进入土壤，危害土壤环境，经积累后危害作物人体
采出水	泄漏	地下水环境扩散	经场地渗漏至地下，造成周边土壤和地下水的污染

5.6.4. 风险识别结果

根据风险识别分析，下表给出建设项目环境风险识别汇总结果。

表 5.6-5 本工程环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	风险类型	危险物质	扩散途径	可能受影响的敏感目标
1	试采站	气液分离器	泄漏、火灾、爆炸	CH ₄	大气环境	周边居民
		站内设备管线连接处		CH ₄	大气环境	周边居民
		采出水罐		采出水	土壤、水、大气环境	耕地农田、周边居民
2	内部集输管线	原料气管线		CH ₄	大气环境	周边居民

根据导则，环境风险类型通常包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染排放。

本项目危险物质主要为天然气（主要成分为甲烷，不含硫化氢），其环境风险类型主要为泄漏事故，在泄漏事故发生时，甲烷将直接进入大气环境，在高浓度时会导致人体因缺氧窒息而引起中毒；其次为发生天然气燃烧爆炸后灭火引发的消防废水次生污染排放，发生燃烧爆炸灭火时产生的消防废水会进入环境产生影响。

5.6.5. 同类工程事故调查

（1）全国

进入 90 年代，我国在西部地区建设了以陕京线、靖西线和靖银线为代表的标志着我国 90 年代输气管道建设技术水平的三条管道。其中 1997 年建成的陕京线是目前国内陆上长度、规模、投资最大的天然气长输管道工程。以上三条管道从 1997 年投产以来，共发生了 2 起事故，均由洪水引发并发生在地质灾害比较多的黄土高原地区。其事故发生率约为 0.42×10^{-3} 次/（km•a）。

（2）贵州省

2017 年 7 月 2 日 9 时 50 分，中石油天然气输气管道贵州晴隆沙子段，因持续强降雨引发边坡下陷侧滑，挤断输气管道，引发泄漏燃爆，当天 12 时 56 分现场明火被扑灭。事故原因为当地持续强降雨引发公路边坡下陷侧滑，挤断沿边坡埋地敷设的输气管道，导致天然气泄漏引发燃烧爆炸。

2018 年 6 月 10 日 23 时 20 分，中石油天然气输气管道贵州晴隆县沙子段发生泄漏燃爆事故，6 月 11 日凌晨 2 时 30 分许火势熄灭，该起事故是由于管道建设施工质量缺陷造成的较大生产安全责任事故。

总结上述不同国家、地区输气管道的事故原因，发现尽管事故原因在不同国

家所占比例不同，即引起事故的原因排序不同，但结果基本相同，即主要为外力影响、腐蚀、材料及施工缺陷等三大原因。

(3) 四川省

川渝地区经过四十余年的天然气勘探开发，目前已成为我国重要的天然气工业基地，从60年代开始相继建成了川渝地区南半环供气系统并与1989年建成的北半环供气系统相连接，形成了环形输气干线，盆地内至今已建成输气管道约有5890km，承担着向川、渝、滇、黔三省一市的供气任务，是西南三省一市经济发展的命脉。下表列出了1969年~1990年四川天然气管道事故统计结果。

表5.6-6 1969年~1990年四川天然气管道事故统计

事故原因	事故次数	事故率(%)
腐蚀	67	43.22
其中：内腐蚀	(46)	(29.67)
外腐蚀	(21)	(13.55)
施工和材料缺陷	60	38.71
其中：施工质量	(41)	(26.45)
制管质量	(19)	(12.26)
不良环境影响	22	14.20
人为破坏及其它原因	6	3.87
合计	155	100

从表中可以看出，在1969年~1990年的21年间，四川输气管道共发生155次事故，其中腐蚀引发的有67次，占事故总数的43.22%，是导致事故的首要原因；施工和材料缺陷事故共有60次，占总数的38.71%，仅次于腐蚀因素而列于事故原因的第二位；由不良环境影响而导致的事故有22次，占到事故总数的14.20%，位居第三。从表中统计结果可以看出，在统计期间造成输气管道事故的主要原因分别是腐蚀、施工和材料缺陷及不良环境影响。这一统计结果与国外统计结果有相类似的地方，同样表明腐蚀及施工和材料缺陷是影响管道安全运行的主要因素。

5.7. 风险事故情形分析

5.7.1. 风险事故情形设定

设定拟建项目涉及的发生可能性处于合理区间的风险事故如下，包括大气、地表水、地下水和土壤环境风险事故。

- (1) 风险事故情形 1: 铁北 1 侧井试采站场或管线天然气泄漏事故。
- (2) 风险事故情形 2: 铁北 1 侧井试采站场或管线泄漏火灾爆炸事故次生污染。
- (3) 风险事故情形 3: 铁北 1 侧井试采站内采出水储罐泄漏事故。
- (4) 风险事故情形 4: 采出水罐车外运过程泄漏事故。

5.7.2. 大气环境风险影响分析

(1) 试采期天然气泄漏风险分析

由于试采时在测试放喷定产后配产规模下生产, 铁北 1 侧井最大配产规模 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$, 地面试采阶段环境风险源较钻井和储层改造施工阶段小, 其环境风险影响范围较施工期小, 且在管道发生断裂泄漏事故后, 自控系统控制的截断阀能在 2min 内截断上游气源, 管道两边截断阀(井口截断阀、出站阀组区截断阀)在第一时间响应关闭并启动放空程序, 最大泄漏量为管线在线量和 2min 的天然气流量, 根据计算本项目天然气最大在线量为 3.866t; 经调查事故频次较少, 天然气泄漏量小。由于本项目所采天然气主要成分为甲烷, 且为不含硫气体, 稀释扩散较快, 对环境、人和动物的影响是局部影响, 发生风险事故后周边居民能及时地进行疏散。因此, 对大气环境影响小。

(2) 火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放情形影响分析

在事故状态下, 若发生火灾或爆炸事故, 本项目天然气为不含硫气体, 燃烧生成的主要产物为 CO_2 和 H_2O , 仅在事故刚发生时有少量甲烷、乙烷等释放, 且很快就能扩散, 不会长期影响空气质量。但本项目四周存在众多林地, 若火灾事故扩散至林地范围, 最直观的危害是烧死或烧伤林木, 一方面使林木蓄积量下降、降低林木密度、破坏森林结构, 另一方面也使林木生长受到严重影响, 降低林木利用价值, 还会影响森林生态系统中火灾影响范围内的物种, 使其数量显著减少。同时, 林木的减少还有可能引起水土流失。事故时天然气燃烧主要采用二氧化碳或干粉灭火器等进行灭火, 试采期间 24 小时有人值守, 能很快发现火情并迅速采取措施, 避免事故扩散至厂外, 及时采取相关措施后, 对项目拟建地周围环境不会造成较大污染。

5.7.3. 地表水环境风险影响分析

(1) 废水泄漏或外溢影响分析

采出水的危害主要表现在： pH 值过高过低、可溶性盐含量高。泄漏和外溢废水对地表水的影响一般有两种途径，一种是泄漏后直接进入水体；另一种是泄漏于地表，由降雨形成的地表径流将泄漏废水或受污染的土壤一起带入水体造成污染。由于本项目位于森林生态环境与农业生态环境中，周边主要为耕地与林地，项目附近有冲沟等，泄漏的废水可能随着降雨进入周边地表水水体，使地表水中的 COD、BOD、氯化物增高，影响水生生物的生长。站场内采出水在发生风险事故时（设备故障、管道破损导致采出水泄漏），管道有截断装置和自动控制装置，破裂后会自动通过压力变化自动停止输送，一旦泄漏立即采取围堵措施，采出水均收集在站场内部，几乎不会对站外地表水体产生影响。本项目环境风险后果可以接受。

（2）物质外运过程事故影响分析

本项目液体类物质转运采用罐体装载，罐体为钢板密封罐，发生翻车泄漏的概率很小，且采出水无有毒有害物质，主要是氯化物含量较高，罐车输送的量约 10t/车，一次运输量不大，不会产生严重后果。根据沿海对盐碱地改造的经验，一块盐碱地经 2~3 次灌淡水浸泡后，便可种植水稻。达州地区自然降雨量大，受污染的植被、土壤、耕地经过几场雨后便可基本得到恢复。物质转运过程中发生事故污染的可能性极小，在环境所能接受的范围内。经调查，运输路线主要沿现有乡村道路、县道、国道等运输，现有道路路况较好，沿线环境保护目标主要为道路两侧居民及途经的地表水体。因此，运输单位应当根据物品危险特性采取相应的安全防护措施，并配备必要的防溢、防漏、防晒等防护用品和应急救援器材，转运时应避开大雾、暴雨等恶劣天气，在车辆行驶时应减速慢行。本项目废水转运罐体为钢板密封罐，发生翻车泄漏的概率很小，罐车转运过程中发生事故污染的可能性极小，加强转运风险防范措施后，其环境风险可防可控。

5.7.4. 地下水及土壤环境风险影响分析

（1）采出水等泄漏影响分析

本项目采出水对站内设备、管道自然腐蚀穿孔的概率非常小，项目每日分离采出水量不大，若采出水罐发生泄漏，采出水罐下方设置有围堰，围堰进行了重点防渗措施，泄漏出的采出水首先进入围堰内收集，同时，采出水罐设置有监控系统，泄漏后会及时报警，工作人员很快便能发现泄漏事故并进行维修处置。因

此，采出水罐泄漏导致污染物进入外环境可能性较小。站场内各区域按照要求均进行了防渗处理，站场内部采出水一旦发生泄漏，立即采取关停、围堵、修复等措施，将收集的采出水通过密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站（1号气田水处理站）达到《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）中注入水基本要求后管输至普光3井回注站回注处理，不外排，采出水进入外环境可能性小，对地下水影响较小。

（2）泄漏影响分析

在储存和运输过程中发生泄漏，泄漏的物料会经地表水系或区域降雨原因进入保护区内。泄漏物料将对区域内地下水及土壤生态系统造成不利影响，使土壤理化性质发生变化，影响土壤质量；泄露物料进入地下水，会影响地下水环境质量，造成局部地下水污染现象。本项目每日产量不大，站场内设置1个50m³的罐用于储存，若发生泄漏，罐下方设置有围堰，并在该区域进行重点防渗措施，泄漏出的首先进入围堰内收集；罐设置有监控系统，泄漏后会及时报警，工作人员很快便能发现泄漏事故并进行维修处置。站场内各区域按照要求均进行了防渗处理，一旦发生泄漏，立即采取关停、围堵、修复等措施，将收集的通过密闭罐车拉运至危废处理仓库，因此，进入外环境可能性小，对地下水和土壤影响较小。

（3）风险事故地下水影响预测分析

根据地下水环境影响识别结果，运营期事故状况下对地下水环境影响较大。本项目事故状况下对地下水可能产生的不利影响途径主要为采出水罐发生破裂且防腐层失效的情况下导致污染物通过下渗的方式进入地下水环境。

根据项目可能泄漏的物料的危害性及拟采取的防渗措施，本次评价选取采出水罐及罐发生破裂，同时泄漏处地面防渗层失效，污染物泄漏进入地下水环境的影响。根据地下水预测章节，本项目采出水罐底部发生裂口，采出水通过裂缝逐渐渗漏到地下含水层中，COD和氯化物在采出水罐破裂整个工况下中心点处均未出现超标现象。

施工单位严格按照相关技术规范进行施工，选用质量合格管道，站场内各区域和集输管线应按照要求进行防渗处理，站场内部含水原料气、采出水一旦发生泄漏，立即采取关停、围堵等措施，加强设备设施维护，采取上述措施后，项目建设对地下水环境影响较小。

(4) 项目对地下水环境保护目标的影响

根据地下水预测章节可知，事故工况下，若采出水罐发生破裂并未及时发现采取应急措施，将对周边地下水环境、土壤环境造成轻微影响。

同时，本项目试采站埋地管道内及输气管道均采用三层 PE 防腐，试采站内地面管道和设备外防腐采用环氧底漆+氟碳面漆防腐。试采站内采取分区防渗措施，设备破裂与地坪防渗失效同时发生的概率较低，此外，试采期间作业区内有工作人员定期对各生产设施设备和管线等进行巡视、检查，能够及时发现事故并采取应急措施。同时，在实际情况下，含水原料气、采出水、放空分离液泄漏至周边地下水环境的可能性小。综上，发生泄漏事故后对地下水环境的影响较小。

5.7.5. 生态环境影响分析

若发生事故，泄漏天然气可能引发火灾，造成生态系统的严重破坏，甚至是彻底性的毁灭。事故发生后，生态系统采用人工植树种草进行重建，再加上生物演替过程，草本层 2~3 年即可恢复，灌木层 3~5 年方可恢复，乔木层则需要长达 10~15 年才能恢复。

在井站日常管理中及时发现隐患及时处理，防患于未然，防止火灾的发生，杜绝破坏林地生态系统的事故发生。

5.8. 环境风险防范措施

5.8.1. 试采站风险防范措施

(1) 试采站配备了完善的调压计量、过滤等工艺安全设施，增强了工艺流程的安全可靠性和事故风险的防控能力。主要表现在以下几个方面：

①建设完善的放散系统，满足平台检修、超压或事故状态下的安全放散要求。

②设置完善的安全截断系统，实现事故状态下的安全连锁保护。井口设置了高低压安全截断系统，在检测压力超高或超低状况下均可自动切断气源。

③设置可燃气体报警系统。本项目在工艺装置区均设置了可燃气体探测器，并与值班室主机相连，出现天然气泄漏时可及时报警。

(2) 平台内的设备设施均按照相关规范进行了防爆、防雷、防静电设计。

(3) 平台周围设置明显的安全警示标志，并告知附近居民可能性危险、危害及安全注意事项。

(4) 掌握附近居民分布情况及有效的联系方式，并与平台周边的居民和当

地村委会建立联络沟通机制，完善应急监控能力。

(5) 定期对平台及管线进行巡检，检查设备及管线有无漏点，确保其设备完好，无泄漏发生。

(6) 严格按照《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)(2018 修订版)的要求，优化平台平面布局，与周边居民保持一定距离，满足平台区域防火要求。

5.8.2. 火灾次生污染风险防范措施

(1) 配备移动式灭火设备，按《建筑灭火器配置设计规范》规定，对可能发生火灾的各类场所(工艺装置区、主要建筑物、仪表及电气设备间等)，根据其火灾危险性、区域大小等实际情况，分别配置有一定数量不同类型、不同规格的固定式和移动式灭火器材，以及时扑救初期零星火灾。保持与宣汉县消防大队的联系；

(2) 加强明火管理，在站场内严禁吸烟，禁止任何进出人员携带火种(打火机、火柴等)。要管理好罐区、配电房内的电器设施，防止产生电器火花。做好防止静电火花产生的措施，操作人员不能穿化纤制作的工作服，应穿棉布或防静电布制作的衣服。

(3) 站内的电气设计按防爆范围等级采用防爆电器，以避免可能泄漏的天然气遇电器火花而产生爆炸。

(4) 站场设计上采用防雷和防静电火花与天然气接触发生爆炸危害的措施。

5.8.3. 废水泄漏风险防范措施

(1) 对采出水罐的选址和质量给予重视，避开了不良地质或岩土松散的地段，防止废水渗漏或溢出、垮塌污染附近农田土壤、作物、地下水等。

(2) 采出水罐周围设置围堰，并采取重点防渗措施。

(3) 为了废水渗漏污染地表水及浅层地下水，要求建设方对采出水罐内废水及时处理，在容积设计时考虑留有一定的富余容量，防止外溢；在暴雨季节，加强对废水存储设施巡查，防止场地内废水泄漏站场污染环境。

(4) 一旦发生废水泄漏，要立即启动废水泄漏应急预案，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。

5.8.4. 采出水运输泄漏风险防范措施

运输采出水时要采用密闭罐车进行运输，为降低运输过程中的风险，本着切实保护环境的原则，在运输过程中应采取如下措施：

（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）加强运输车辆的管理。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泄漏，污染环境。

（3）加强罐车装载量管理，严禁超载，尽量避免雨天和大雾天气转运。

（4）转运过程做好转运台账，严格实施联单制度，确保采出水妥善运输至处置单位。

（5）废水转运必须使用密闭的车辆运输，并确保运输车辆车况处于良好状态。

（6）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。

（7）转运罐车行驶至河流（含河沟、塘堰、水库等）较近位置或者穿越河流（含河沟、水库等）的道路时，应放慢行驶速度。

（8）转运过程中，应严格按照转运线路行驶；转运前，应对罐车仔细检查，确保罐车运转正常，确保罐体无渗漏情况；对拉运人员进行环保培训和加强管理，禁止将各类废物排入周边环境。杜绝转运过程中产生“跑、冒、滴、漏”现象。

5.8.5. 集输管线风险防范措施

（1）管道线路避开城镇规划区和工矿区等人口、设备密集区域。管线两侧留有安全距离以减小人为活动的干扰、破坏因素；选择有利地形，尽量避免不良工程地质地段（如陡坡、陡坎、滑坡地段等），确保管道安全。

（2）管道的强度结构设计按相关设计规范执行，在管线壁厚设计中适当考虑腐蚀裕量，增加管道壁厚，提高管线抗腐蚀能力，保证系统安全。

(3) 在道路穿越断面两侧醒目的地方分别设置标志牌，在人畜活动较密集以及管道容易被破坏的地方设置警示牌。

(4) 对于靠近林区的管道施工，焊接过程中，应对焊接区一定范围设置临时的隔阻材料（如钢板），防止电弧和火花进入林区。施工中配备一定数量的移动灭火器。

(5) 加强管道试采期的巡检，巡检时应随身配戴便携式可燃气体监测仪，监测管道的泄漏情况，同时检查阀门的灵活性和可靠性，尽量做到防患于未然。

(6) 建设单位应与当地有关部门做好沟通，并加强对管线沿线居民对管线保护的宣传工作，特别是加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传：在管道 5m 范围内不得“取土、挖塘、修渠、修建养殖水场，堆放大宗物资，采石、盖房、建温室、垒家禽棚圈、修筑其它建筑物、构筑物”。

(7) 严格按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 修订版）的要求，优化拟建管线走向，与周边居民保持一定距离，满足集输管道防火要求。

(8) 沟渠穿越时，尽量加大埋深，将管道敷设在基岩以下，同时采用现浇混凝土稳管；

(9) 建设单位应根据《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令 2015 年第 34 号）的相关要求加强环境风险控制，按照有关规定开展突发环境事件风险评估，确定环境风险防范和环境安全隐患排查治理措施；按照环境保护主管部门的有关要求和技术规范，完善突发环境事件风险防控措施；按照有关规定建立健全环境安全隐患排查治理制度，建立隐患排查治理档案，及时发现并消除环境安全隐患。

(10) 管道使用单位应制定定期检验计划，并报主管部门备案：除日常巡检外，一年至少一次外部检验，由使用单位专职人员进行；全面检验每五年一次，由质量主管部门认可的专业检验单位承担。

5.8.6. 施工期的风险防范措施

施工期安全管理主要由施工单位负责，监理单位严格按标准检查，建设方密切配合，共同做好安全管理。对影响工程质量、安全的现象，监理方、建设方都必须加以制止。因此，建设单位应聘请有资质的施工单位，与施工、监理单位签

订合同中应明确提出安全要求，落实安全责任。

1、管道施工安全加强的对策措施

a.在管道线路选择中，要尽量考虑管道与相关行业建构筑物的安全距离要求，同时需执行相关国家及行业规范要求。

b.施工现场内配备、架立并维护一切必要且合适的标志牌车辆和工地出入口要采取一定的防范措施，不要让附近居民（尤其是小孩）进入施工场所。

c.现场采取防火与消防措施，在合适地点配备适当数量的手持灭火器，防火、防洪、防风及防雷击等安全设施完备，且定期检查，如有损坏，及时修理或更换。

d.管道搬运过程要有详细的操作规程，避免管道防腐层受到破坏而降低其防腐能力。

e.管道的施焊工，应持证上岗，焊接施工应严格执行经过评定的焊接工艺程序。焊接作业时，必须佩戴全套防护用品。作业场所四周应设置屏障，以防止对其他人员的伤害。

f.施工时应注意保护高压电力线、通讯线等，避免意外的人员伤亡或设施损坏。

g.作业前观察好风向并严格监管周围环境，严禁火种带入作业区，在确认无火灾、爆炸危险时方能作业。

h.阀门和压力容器拆卸前应放空余气，不得带压拆卸。

2、站场施工安全对策措施

a.站场施工牵涉动土作业，必须先办理《动土作业许可证》，动土作业必须按《动土作业许可证》的内容进行。

b.动土作业前，项目负责人应对施工人员进行安全教育；施工负责人对安全措施进行现场交底，并督促落实。

c.动土作业应完成如下作业危险分析：所有地下管道、电缆、光缆应确定方位；地面堆土、堆物应加以控制，进行必要的支撑，以防垮塌。

d.动土作业施工现场应根据需要设置护栏、盖板和警告标志，夜间应悬挂红灯示警；施工结束后要及时回填土，并恢复地面设施。

e.挖掘土方应自上而下进行，不准采用挖底脚的办法挖掘。

f.站内动土作业只能采取人工开挖，不得使用机械开挖。

g.多人同时挖土应相距在2米以上，防止工具伤人。发现异常时，应立即撤离作业现场。

h.要视土壤性质、湿度和挖掘深度设置安全边坡或固壁支架。

i.作业时应注意对有毒有害物质的检测，保持通风良好。

j.安装阀门和仪表时要有详细的操作规程，避免阀门和仪表受到损害而降低使用寿命。

k.站场施工应配置和使用防爆工具，并配备可燃气体、有毒气体检测仪。l.动火作业中防火、防爆还必须做到以下几点：

m.施工时必须加装隔离带，以便控制火花飞扬；动火作业应严格执行动火申请报告书制度，并严格操作；生产正常放空或发生事故时，应暂停动火作业；动火连接管道时，关闭阀门应由站场持证工作人员进行，以防止关错阀门发生意外事故；动火现场的容器内、管道内、室内和坑内的可燃气体浓度必须低于爆炸下限的25%；

4、碰口安全对策措施

a.管道碰口时，应特别注意动火作业中防火、防爆安全。

b.在警戒区内禁止机械化施工和禁止使用明火和抽烟。同时，需当地消防部门配合，配备消防器材和抢险工具，确保安全。

c.在碰口点和管道交叉点，用人工小心挖，防止挖破原有管道。

d.在碰口前，应将原试采管道内的天然气排净，以避免在碰口焊接时可能造成燃烧爆炸从而伤害施工人员。

e.管道与原管道碰口处焊接时，如有天然气泄漏现象发生，处理不当可能发生天然气燃烧爆炸事故。因此，管道与原管道碰口处焊接前，应进行检测是否有漏气现象，不漏气方可焊接。

f.碰口点要有隔离措施。

g.碰口时上下隔离法兰要用隔离片分开。

5、试压、置换安全对策措施

施工单位应严格执行《天然气管道运行规范》（SY/T 5922-2012）有关试压、置换的要求，同时特别注意以下几方面：

a.试压时的最大压力不得超过管道的设计压力。

- b.制定试压安全技术措施，试压时应注意外界温度对介质压力引起的变化。
- c.气压试验时管道的最高点应设置放空阀，排净空气，气压试验输入端的管道上应安装安全阀。
- d.试压临时采用的法兰盖、盲板厚度应满足强度的要求，盲板对面不应站人，检查密封性时脸部不宜正对法兰。
- e.天然气管道在试压前，应严格质检；试压时的升压速度不宜过快，压力应缓慢上升，每小时升压不超过 1MPa。
- f.在试压、置换及严密性试验的升压过程中，非试压人员不得进入试压区域，试压巡检人员应与管道保持 6 米以上的距离，检查命令下达后，各岗位人员应对管道进行检漏，发现问题及时报告处理。
- g.清管作业应做到方案具体、措施到位、组织严密，并统一指挥，严格执行操作程序。清管排油、排污应按规定收集、处理。
- h.收发球设备、仪表、清管器、指示器等应检验合格，快速盲板上的防松楔块和压圈应保持完好。
- i.作业前观察好风向并严格监管周围环境，严禁火种带入作业区，在确认无火灾、爆炸危险时方能作业。
- j.阀门和压力容器拆卸前应放空余气，不得带压拆卸。
- k.在打开清管筒快速盲板时，人员不得正对盲板。

5.8.7. 试采期风险防范措施

项目运行中引进先进的 SCADA（数据采集与监视控制）系统对管道进行压力、流量监控，在实际操作中实现中控、站控以及就地三级控制；聘请巡线员对线路进行巡线，发现异常立即采取应急措施；加强管道运行过程中的日常维护和管理，将风险降低到最低限度。具体风险防范措施如下：

（1）运营阶段管道事故防范措施

- 1) 严格控制输送天然气的气质，定期检修；
- 2) 定期进行管道壁厚的测量，对严重减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故的发生；
- 3) 每半年检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统等），使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。

4) 在公路穿越点的标志不仅清楚、明确, 并且其设置应能从不同方向, 不同角度均可看清。

5) 提高涉及生态环境敏感区管段的巡线频次, 提高巡线的有效性; 定期检查管道施工带, 查看地表情况, 并关注在此地带的人员活动情况, 发现对管道安全有影响的行为, 应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

本项目投运后, 其他施工单位进行下列施工作业, 应当向本管道所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门以及管道运营单位提出申请:

①穿越管道的施工作业;

②在管道线路中心线两侧各 5m 至 50m 和管道附属设施周边 100m 地域范围内, 新建、改建、扩建铁路、公路、河渠, 架设电力线路, 埋设地下电缆、光缆, 设置安全接地体、避雷接地体;

③在管道线路中心线两侧各 200m 和管道附属设施周边 500m 地域范围内, 进行爆破、地震法勘探或者工程挖掘。

(2) 运营阶段站场事故防范措施

1) 各站场严格按防火规范布置平面, 站场内的电气设备及仪表按防爆等级不同选用不同的设备;

2) 站内所有设备、管线均应做防雷、防静电接地;

3) 安装火灾设备监测仪表设施;

4) 配备可燃气体检测报警系统, 用来检测可燃气体的泄漏并报警。

5) 设立紧急截断系统。在管线进出站等处设置紧急切断阀, 对一些明显故障实施直接切断, 也可通过 SCADA 系统进行远程关断, 还可以完成全系统关断; 截断后管道内的天然气通过放空系统直接放空;

6) 站场发生事故, 立即启动突发环境事件应急预案, 立即疏散站场附近的人员;

7) 接收到振动光缆报警系统报警后, 及时组织相关人员核实情况并实施应急措施。

8) 加强运营期的安全防范措施, 防止因安全事故引发次生环境风险事故;

9) 按安全生产管理要求开展安全评价, 落实相应的安全防范措施。

(3) 管道管理措施

1) 按《中华人民共和国石油天然气管道保护法》要求加强管理建设单位应向沿线群众进行有关管道设施安全保护的宣传教育,配合公安机关做好管道设施的安全保卫工作,以保障管道及其附属设施的安全运行。

①在管道线路中心线两侧各 5m 地域范围内,禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物;禁止取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工;禁止挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建蔬菜大棚、建家畜棚圈、建房以及修建其他建构筑物。

②在穿越河流的管道线路中心线两侧各 500m 地域范围内,禁止挖砂、挖泥、采石、水下爆破。

③因修建铁路、公路、水利工程等公共工程,确需实施采石、爆破作业的,应当经管道所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门批准,并采取必要的安全防护措施,方可实施。

2) 建立环境风险管理体系

管道在运营期必须制定综合管理、HSE 管理和风险管理体系,综合管理体系和安全管理体系为风险管理提供技术保障。综合管理体系包括:管理组织结构、任务和职责,制定操作规程,安全章程,职员培训,应急计划,建立管道系统资料档案。为了防范事故风险,必须编制主要事故预防文件。

3) 建立输气管道完整性管理体系

为了保证输气管道沿线居民和财产的安全,管道建成后,重庆燃气集团应建立输气管道完整性管理体系,做好管道沿线的调查,收集以下资料,从而为制定本项目天然气管道事故应急救援预案提供依据。主要包括:

- ①靠近管道的大致人数(包括考虑人工或自然障碍物可提供的保护等级);
- ②活动范围受限制或制约的场所;
- ③可能的财产损坏和环境破坏;
- ④公共设施和设备。

4) 在管道系统投产运行前,应制订出供正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册,并对操作、维修人员进行培训,持证上岗,避免因严重操作失误而造成的事故。

5) 其他管理措施

①合理设置线路截断阀室，减少天然气放空量和风险事故，为减少事故发生时天然气的泄漏，本项目根据设计规范设置线路截断阀室，一旦发生大的泄漏事故，事故段两端的阀门在感测到超过限定的压降速率后实现自动关闭。管道内天然气的排放或泄漏将限制在一定范围内，可防止事故扩大，降低恶性环境破坏事故发生的几率。

②优化工艺方案，优化工艺参数，合理利用气源压力、降低能耗。选用国际、国内先进水平的管线用材、附属设备及各种阀门组件，以保证安全、清洁生产。

③通过管道完整性管理，不仅可以大大降低管道事故发生率，而且能够避免不必要和无计划的管道维修和更换，不仅可以降低输气管道的天然气损耗，提高管输经济效益，而且降低管道运行风险，具有巨大的社会效益。

④在事故维修期间，一方面通过关闭需维修段管道上、下游的线路截断阀，从而有效降低维修时天然气的放空损耗；另一方面通过全线输气调控，尽量利用分输用户降低管段存气量，降低放空排放量。

5.9. 环境风险防范应急预案

项目的建设必然伴随潜在风险危害，如果安全措施水平高，则事故的发生概率必然会降低，但不会为零。一旦发生事故，需要采取工程应急措施，控制和减少事故危害。针对本项目可能造成的环境风险的突发性事故。本次评价仅提出原则性、关键性的要求，建设单位应在试采期编制具体、完善的应急预案，应急预案主要内容见下表。

表5.9-1 环境应急预案主要内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	安全预评价制定的应急计划区及本项目环境保护目标
2	应急组织机构、人员	地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通信方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由具有资质的专业单位负责对事故现场进行环境监测，重点对沿线的分散饮用水源等水质进行监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及

序号	项目	内容及要求
	措施和器材	设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离计划	事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	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
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

5.9.1. 应急计划区

建设单位应根据本项目的安全预评价制定应急计划区，评价要求将本报告提出的环境敏感点纳入应急计划区。

5.9.2. 应急组织结构

建设单位对项目下属各站场，应急组织结构进行明确划分，分别成立事故抢修指挥小组、技术组、调度组、安全、消防组、抢险组、作业组、物资供应和后勤保障组。对各小组的职责进行规定。同时确定事故抢修组织体系，采取分级处理原则。

根据事故的严重程度和现场能够处理的能力，本级能够处理的在处理以后再向上一级汇报，本级不能处理的必须立即向上一级汇报。

5.9.3. 应急设施

可燃性气体检测仪、管道泄漏检测仪（各站均应配置）、安全帽、防毒面具、抢险机具、防爆排风扇、抢险棉絮、自驱动焊机、红外线焊条烘烤箱、套丝机、汽油发电机、电锤、角向磨光机、对口管卡、堵漏管卡、隔离球、葫芦、油压千斤顶、齿轮千斤顶等。评价参照国内同业单位的配置提出原则性要求，运营单位根据实际需要数量进行配置。

5.9.4. 应急响应

（1）应急响应流程

应急响应的过程分为接警、判断响应级别、应急启动、控制及救援行动、扩大应急、应急终止和后期处置等步骤。

（2）通讯联络方式

①报告方式：通常方式有捎口信、固定电话、移动电话、传真和网络。

作业区向上级报告，除非特别紧急的情况采用电话报告外，其它一律书面报

告（电传）。作业区向当地乡镇、县、市级政府及其职能部门报告事故时，采用先电话告知，后附书面报告。作业区向村社报告事故时，采用电话或口头报告形式。

②报警方式：作业区确认事故后，对社会公众报警的方式为：电告当地市、县、镇人民政府和所属村社；电告110、119；电告社会团体或企事业单位；用高音喇叭通知社会居民或采用口信，一传十，十传百的方式；借助页岩气抢险车的扩音设备，巡回告知用高音喇叭通知社会居民或采用口信，一传十，十传百的方式。借助页岩气抢险车的扩音设备，巡回告之。

5.9.5. 事故应急处理措施

（1）应急反应

①险情发生后，应急指挥启动应急预案；

②应急小组立即形成，由应急指挥组组长统一发布应急指挥命令；

③生产抢修组负责现场流程的切换，协调、配合抢险单位实施应急抢险工作，以及在应急情况下现场人员的疏散（考虑该工程管道距居民房屋近的特点，还应组织附近居民的疏散）；

④安全监护组负责现场可燃气体的检测，安全警戒线的设置，并配合相关单位实施应急救援；接收到振动光缆报警系统报警后，及时组织相关人员核实情况并实施应急措施。

⑤通讯联络组负责建立抢险单位、救援单位及地方政府有关部门的联络；

⑥后勤保障组负责抢险物资组织，后勤、车辆的保障。

（2）站场发生异常情况（大面积泄漏、火灾、爆炸）

①站场值班人员在站控室按下装置ESD按钮，实行全站ESD紧急关闭，生产系统闭式放空，同时即向应急指挥汇报起火部位、情况；

②应急指挥下令启动事故应急预案，在站控室向现场下达应急指令；

③通讯联络组迅速打电话报警，向作业区、中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司汇报现场情况，并联系抢险单位实施紧急抢险工作，同时向有关地方政府机构通报情况，请求救援；

④生产抢修组人员立即切断生产现场电源，并对现场流程切断情况进行确认；

⑤如现场存在火情，现场抢修组使用固定式消防系统和移动式灭火器进行灭

火；

⑥安全监护组负责在现场进行检测，在影响距离外设置警戒线，进行安全监护；

⑦抢修现场严禁使用非防爆用具，车辆一律熄火站外停放，确因工作需要进入现场的车辆必须佩戴防火帽，经安全监护组确认安全后，按指定路线行进；

⑧后勤保障组负责组织相关的应急抢险物资；

⑨若现场情况无法控制，现场抢修组组织现场人员进行撤离。

（3）管道发生异常情况

①巡检人员立即向应急指挥汇报泄漏（或起火）部位、情况；

②应急指挥下令启动应急预案；

③通讯联络组向作业区、中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司汇报现场情况，联系应急抢险单位实施紧急抢险工作，并打电话报警，寻求地方政府部门援助；

④生产抢修组负责现场流程的切换，对发生异常情况管道实施泄压操作；

⑤安全监护组在泄漏（或起火）部位周围使用可燃气体检测仪进行检测，现场设置警戒线进行警戒，等待消防部门和抢险救援队伍到来；

⑥生产抢修组立即组织施工单位进行现场抢修；

⑦如需要清理现场工作面，生产抢修组组织施工单位利用施工机具对施工作业面进行清理，以满足施工抢险需要；

⑧生产抢修组负责配合施工单位根据现场情况，制订应急抢修方案，并上报分公司应急指挥部，待方案批准后负责现场的组织实施。

⑨振动光缆报警系统，发出警报时，通讯联络组向作业区、中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司汇报现场情况，联系应急抢险单位实施紧急抢险工作，并打电话报警，寻求地方政府部门援助。

（4）异常情况下抢险人员的撤离

①安全监护组负责事故抢修现场异常情况的监测，包括可燃气体浓度、现场发生火灾、现场发生爆炸等；

②异常情况下，安全监护组及时向现场人员发出警报，生产抢修组立即组织现场抢修人员安全撤离；

③抢险人员接到警报后，立即按照既定撤离路线组织撤离；

④撤离应本着“先人员、后设备”的原则进行；

⑤到达安全区域集合地点后，安全监护组负责清点人数，发现人员失踪，向应急救援指挥部报告。

（5）事故扩大后的应急措施

根据现场情况应立即扩大警戒范围，根据现场情况组织疏散危险区范围内群众，消灭火源，保证安全；立即组织现场应急救援人员撤离危险区；及时组织对事故扩大原因进行分析，采取果断措施控制事态进一步发展；针对现场情况，迅速制定进一步的应急救援方案；报请项目部调集更多救援队伍，赶赴现场进行支援。

站场发生异常情况（大面积泄漏、火灾、爆炸）：①值班人员在站控室按下装置 ESD 按钮，实行全站 ESD 紧急关闭，生产系统闭式放空，同时即向应急指挥汇报起火部位、情况；②应急指挥下令启动应急预案，在站控室向现场下达应急指令；③通讯联络组迅速打电话报警，向公司值班人员、公司调度汇报现场情况，并联系抢险单位实施紧急抢险工作，同时向有关地方政府机构通报情况，请求救援；④生产抢修组人员立即切断生产现场电源，并对现场流程切断情况进行确认；⑤后勤保障组负责组织相关的应急抢险物资；⑥若现场情况无法控制，现场抢修组组织现场人员进行撤离。

（6）管线发生异常情况

巡检人员立即向应急指挥汇报泄漏（或起火）部位、情况；应急指挥下令启动应急预案；通讯联络组向应急指挥组汇报现场情况，联系应急抢险单位实施紧急抢险工作，并打电话报警，寻求地方政府部门援助；生产抢修组负责现场流程的切换，对发生异常情况的管线实施泄压操作；HSE 监护组在泄漏（或起火）部位周围使用可燃气体检测仪进行检测，现场设置警戒线进行警戒，等待消防部门和抢险救援队伍到来；施工抢险单位到达现场后，生产抢修组立即组织施工单位进行现场抢修；如需要清理现场工作面，生产抢修组组织施工单位利用施工机具对施工作业面进行清理，以满足施工抢险需要；生产抢修组负责配合施工单位根据现场情况，制订应急抢修方案，并上报公司应急指挥部，待方案批准后负责现场的组织实施。

（7）火灾次生污染物环境风险影响消除措施

在发生火灾事故时严格按照消防相关要求进行灭火，发生事故后，首先立即关闭事故管段两侧的站场、平台的截断阀，然后立即启动灭火等事故消除措施，控制事故影响扩散范围。对灭火产生消防废水，采取截留收集措施，场站按要求修建截水沟和应急池对消防废水进行收集暂存，然后根据消防废水水质情况采取下一步处理措施，若火灾范围很小，消防废水中的除SS外无其他污染物，则可就近沉淀处理后排放；若火灾范围较大，消防废水中污染物成分较为复杂，则采用罐车将收集的消防废水就近运至可接收且环保手续齐全的污水处理厂处理。

（8）站场采出水罐中污水泄漏，一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急响应预案；及时检查采出水罐等装置是否破坏并产生泄漏，并封堵泄漏部位，切断污染源；通过长期监测井作为应急抽水井开展抽水，形成水力截获带，控制污染羽，并监测地下水污染物浓度；发生风险事故后，应急处置期间可利用其他水源或送水车应急供水解决群众饮水问题。

5.9.6. 应急监测

（1）天然气输气管道泄漏事故

应急监测的项目：甲烷。

监测地点：泄漏事故地点；

监测要求：主导风向结合敏感点进行布设。

（2）罐、采出水罐及废水运输泄漏事故

应急监测的项目：COD和氯化物。

监测地点：泄漏事故地点下游地表水及地下水，下游土壤；

监测要求：重点对下游具有饮用水功能的水体

进行监测，并根据监测结果提出应急措施，必要时可利用其他井（泉）水或送水车应急供水解决居民的饮水问题。

5.9.7. 事故后的恢复程序

当恢复生产后，善后工作由现场人员负责具体落实，主要包括以下内容：

（1）对现场进行清理，撤除所有的机具设备。

（2）恢复地貌、植被；疏通河道、交通。

（3）根据事故破坏情况，进行评估，按照相关法律，进行赔偿。

(4) 做好各项记录，进行归档整理。

5.9.8. 应急培训与演练

应急培训和演练是培养和提高各岗位操作人员以及其他人员的日常应急处理能力的重要手段。应急预案应明确规定以下内容：

(1) 演练及考核计划

演练计划包括应急预案类型、演练时间、演练内容、参加人员、考核方式等要求。

(2) 演练记录

演练记录包括应急预案类型、演练时间、演练人员名单、演练过程、考核结果、存在问题等内容。演练记录存档备查。

(3) 演练内容和形式

强化应急器材、医疗急救等方面的演练；

采用答卷方式对操作人员进行应急预案教育；

按照事故应急预案，以岗位为单位进行实战模拟演练；和地方消防、医疗等单位举行较大规模的实战模拟演练；

采取各种形式（如电视、电影、宣传手册等）对管道工程周边的民众进行应急知识宣传，在距管道 100m 内有居民的村庄进行居民疏散演练。

(4) 总结

演练结束后应就演练过程与应急预案的要求进行对比，可采取自我评估或第三方评估的方式对预案实施过程中存在的问题进行评估，根据评估结果对应急预案进行修改、完善。

5.10. 小结

5.10.1. 项目危险因素

本项目为天然气试采及内输管道建设工程，输送介质为不含硫化氢的高纯度天然气，主要涉及的危险物质为 CH_4 、采出水。本工程通过管道截断阀室及站场划分危险单元，共划分为 2 个危险单元，分别为试采站、输气管道。

5.10.2. 环境风险防范措施及应急预案

本工程按照《输气管道工程设计规范》、《石油天然气工程设计防火规范》等标准的要求，对管道材质和管型、壁厚、线路走向等均根据不同地区等级进行

设计，主要针对项目设计阶段、施工阶段以及运营阶段提出了明确的环境风险防范措施；施工期安全管理主要由施工单位负责，监理单位严格按标准检查，与建设方密切配合，共同做好安全管理，应明确提出安全要求，落实安全责任，对影响工程质量、安全现象，监理方、建设方都必须加以制止；建设单位应根据本工程的安全预评价制定应急计划区，并将本报告提出的环境敏感点纳入应急计划区。

5.10.3. 环境风险评价结论与建议

项目通常情况下，天然气处于密闭状态，无介质泄漏的情况；事故状态时输送的天然气由于管道局部腐蚀造成天然气泄漏引起燃烧、爆炸的事故概率较小，由此该事故对环境产生的影响最大（主要表现为破坏植被、破坏生态、危害环境），由于工程在选线上避开了居住区和不良地质区，在管线两端设置截断阀系统，一旦发生事故可以马上采取措施，将其对环境的影响控制在最低程度，不会对沿线居民和当地环境造成重大不良影响，施工期在确保对施工人员、设备的严格管理，落实环评要求的基础上，可将发生风险事故的几率和影响控制在最低程度。环境风险管理措施可行，在采取上述风险防范措施和应急控制措施以及落实环评、安评提出的相关防范措施后，其发生事故的将大幅降低，产生的环境风险处于可接受水平。

5.10.4. 环境风险自查表

表5.10-1 环境风险自查表

工作内容		完成情况						
风险 调查	危险物质	名称		站内甲烷	输气管线甲烷	采出水		
		最大单元存在总量/t		0.38	3.866	45		
	大气							
	地表水	地表水功能敏感性				F1	F2	F3
		环境敏感目标分级				S1	S2	S3
	地下水	地下水功能敏感性				G1	G2	G3
		包气带防污性能				D1	D2	D3
	物质及工艺系统危险性		Q值	Q<1 (√)	1≤Q<10	10≤Q<100		Q>100
M值			M1	M2	M3		M4	
P值			P1	P2	P3		P4	
环境敏感程度		大气	E1	E2	E3		E4	
		地表水	E1	E2	E3		E4	

		地下水	E1	E2	E3	E4
环境风险潜势		IV+	IV	III	II	I (√)
评价等级		一级		二级	三级	简单分析 (√)
风险 识别	物质为线性	有毒有害 (√)			易燃易爆 (√)	
	环境风险类型	泄漏 (√)			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 (√)	
	影响途径	大气 (√)		地表水 (√)		地下水 (√)
事故情形分析		源强设定方法		计算法	经验估算法	其他估算法
风险 预测 与 评 价	大气	预测模型	SLAB		AFTOX	其他
	地表水	/				
	地下水	/				
重点风险防范措施		①制定应急救援预案并定期演练； ②配备完善的放空系统、安全截断系统、可燃气体报警系统； ③按照相关规范进行了防爆、防雷、防静电设计； ④与站场周边的居民和当地村委会建立联络沟通机制，完善应急监控能力； ⑤定期对站场设备及管线进行巡检，检查设备及管线有无漏点，确保其设备完好，无泄漏发生； ⑥做好分区分级防渗，设置围堰，做好防雨、防晒措施；修建围堰，防止采出水泄漏进入周围环境。				
评价结论与建议		本项目环境风险潜势为I，试采期落实本报告提出的各项措施、建立和落实各项风险预警防范措施和事故应急计划，杜绝重大安全事故和重大环境污染事故的发生，可使项目建成后风险水平处于可接受程度。				

注：“(√)”为勾选项

本项目管道天然气泄漏事故后天然气的扩散引起居民中毒为最大可信事故，该项目最大可信事故发生概率低。运营期严格控制输送天然气的气质，输气管道采取内部防腐和阴极保护设计，定期测量管道壁厚并及时维修更换，定期检查截断阀、安全阀、放空系统等安全保护系统，提高涉及生态环境敏感区管段的巡线频次，设置 SCADA 数据采集与监视控制系统远程截断；站场严格按防火规范布置，设置可燃气体检测报警系统，进出站总管设 ESD 紧急截断系统；输气管线设置振动光缆报警系统，制定突发环境事件应急预案，定期开展应急培训与演练。采取上述措施后可有效降低管道天然气泄漏环境风险事故对当地环境的影响。

综上所述，本项目风险事故发生概率低，按照相关行业规范完善泄漏、防火、防爆等环境风险防范措施，制定详尽有效的突发环境事件应急方案，提高队伍的事故防范能力，严格按照设计和行业规范作业，强化健康、安全、环境管理(HSE)，

本项目的环境风险值会大大地降低，从环境风险的角度分析，环境风险水平是可以接受的。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期环境保护措施及可行性分析

6.1.1 施工期生态环境保护措施及可行性分析

坚持尊重自然、顺应自然、保护自然的理念，采取自然的恢复措施或绿色修复工艺，避免生态保护措施对自身的不利影响。

本工程建设过程中，将不可避免地对施工区的植被、动植物、景观和周围环境产生一定影响。这些影响是暂时性的，可通过采取自然或人工辅助措施的方法加以恢复，通过采取人工措施的方法提高地区植被覆盖率，使区域生态系统的结构和功能整体得到逐步改善，完全恢复，乃至更为高效。

6.1.1.1 生态保护宣传

建设单位在施工期间需认真做好生态保护的宣传和监督工作，如印发宣传册、制作宣传栏、定期开展宣传活动等。绝不能超计划占用耕地、林地、草地及其他用地；施工过程中，注意加强对施工人员的管理和宣传教育，提高他们保护环境、保护野生动物的意识和觉悟，严令禁止偷猎和捕杀野生动物，禁止乱砍滥伐，做到文明施工。施工期间若遇到野生动物，应注意对其即刻采取适当的保护措施，必要时进行临时人工饲养或上报上级部门处理，不使其受到捕杀和伤害等在内的各种威胁。

6.1.1.2 避让、减缓措施

（1）土地与植被保护措施

施工期间为充分地保护评价范围现有土地和植被，可采取如下保护措施：

①优先采用生态友好的工程建设技术、工艺及材料。

②根据施工总体平面布置，严格规范施工范围，确定施工用地范围，进行标桩划界，禁止施工人员进入非施工占地区，严禁任意越界破坏周围植被。

③做好环卫工作，废弃物应合理堆放，及时处置，禁止乱丢垃圾和废弃物，严禁施工废水私自排放，确保周边环境不被污染。

④在项目建设过程中，强化临时占地的及时复耕复垦，对可以恢复的临时占地及时进行植被恢复。

（2）施工期陆生植物保护措施

项目施工对植被的影响是不可避免的，影响的范围和程度对于不同项目组成、

植被类型、地貌各有差异,但其影响的性质基本可以分为可逆和不可逆的两大类。因此,施工过程中,应根据施工工艺的不同以及其对植被所带来的影响,因地制宜,制定相应地避免、减缓或补偿植被影响的防护及生态恢复措施,将施工对植被的影响降低到最低程度,保护植物群落和维持陆地生态系统的稳定性。

①植被影响地避免

线路尽量绕避覆盖度较高的森林植被,以减少对森林植被的破坏损失,最大程度地降低对植被不可逆影响。

②植被影响的消减

植被影响的消减就是采取适当措施,尽量减少不可避免的植被影响的程度和范围。工程施工中对植被影响采取的消减措施主要有:

a.尽量减少临时用地的占用

堆管场等临时占地尽量不占或少占林地,不设施工伴行道路,严格控制施工作业带;工程施工人员住宿依托就近的民房、院坝等,不设置临时施工营地,极大程度地减少了因征用土地而对植被和土地造成的影响或破坏。

b.优化施工组织方式

施工过程中,对开挖地段的植被及表土就近保存、培植。移栽、培植不仅可以减少植被的破坏量,而且移栽的乔灌木、保存的草皮可以缩短森林植被重建的时间,最快恢复植被保持水土、涵养水源、景观美学的功能。保存的表土,也为植被恢复提供了良好的基质条件。项目占地以管道工程临时占地为主,要做到每段施工结束后,立即进行植被重建。

③植被的恢复

a.恢复原则

因地制宜原则。布置合适的林草种植,重点做好林草地的工程建设区的植被恢复工作;

择优选择原则。主要选择优良的乡土树种和已经适生的引进树草种等;绿化美化与水土流失治理相结合的原则。

保障管道安全的原则。严格执行管道保护有关条例,管道中心线左右5m范围内不得种植深根植物。管道施工便道,施工作业带和堆管场临时占地中,除占地前土地利用类型为耕地与茶园的以外,其余占地在植被恢复时应因地制宜、适地适树(草)科学、合理还林(草)。

b.穿越点施工期要按照土壤剖面分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，即最上层是地被物层，往下依次是腐殖质层、淋溶层、母质层，减少因施工对立地条件的影响。

c.植物种类选择

I植被恢复物种选择原则

因地制宜，适地适树（草），尽量选用乡土种为主；选择适应性强、耐干旱瘠薄、抗逆性强、根系不发达、萌蘖性强、可塑性强的植物；选用一定量的当地先锋树种，突出地方特色；树种选择应与当地林产业发展，经济发展相结合，满足地方经济发展和区域生态建设的需要。

II主要植物种的选择

乔木树种选择抗逆性强、速生树种，如本项目周边常见的柏木（*Cupressus funebris*）等；竹林树种选择周边常见的如慈竹（*Bambusa emeiensis*）等；灌木树种选择耐瘠薄、固土能力强的种类，主要有黄荆（*Vitex negundo*）、构树（*Broussonetia papyrifera*）灌丛等；草本选择适应性强、耐瘠薄、易繁殖草种，例如葎草（*Humulus scandens*）草丛等；严禁带入有害的外来物种，从而避免病虫害以及森林树种的竞争等。

（3）运营期陆生植物保护措施

工程进入运营期，所有施工活动结束，大部分施工迹地上被破坏的植被进入恢复期，这期间应该尽量减少对这些地段的干扰活动。运营期管道不产污，施工活动停止后沿线也逐步恢复到施工前的自然状态，因此不需采取额外的保护措施。但仍应加强巡线人员的管理及生态环境保护知识的宣传，禁止巡线人员对管线沿线植被的滥伐，禁止乱扔垃圾，禁止破坏和随意践踏已恢复或正在恢复中的植被。

（4）对重要野生植物的保护

项目建设单位入场后，进一步调查核实占地区周边是否存在国家及地方保护野生植物、极小种群野生植物及珍稀濒危野生植物分布点，进行全面摸排，如有发现，及时造册登记，报地方林业局备案并采取挂牌标识等保护措施；

施工开始前，对所有进入区域的施工人员进行全面的保护培训、普法宣传等，强调区域可能有国家及省级重点保护植物等，私自破坏、采集属于违法行为，严重时将追究法律责任。

在植被恢复过程中尽可能选用一些占地区内的特有植物，以复壮受侵占物种

的种群，减缓项目建设和运营对区域内生物多样性带来的影响。

虽然评价区内并未调查到古树名木、保护植物分布，项目不会对其生境或植株带来直接或间接影响，无需特别保护策略。但是，在后期的施工过程中如发现古树名木和保护植物，应第一时间上报相关林业主管部门，及时采取绕避或移栽等保护措施。

（5）施工期陆生野生动物保护措施

为了保护评价范围内的野生动物，维护评价区内的生态平衡，并在工程完工之后，使工程沿线的生态系统尽快得到恢复和向良性循环的方向发展。建议要采取以下措施对野生动物进行保护。

①优化选址、选线，尽可能地保护现存植被

野生动物和植被有着密不可分的依赖关系，植被条件的好坏是影响野生动物种类组成的一个十分重要的因素。施工前期，项目在选址、选线时尽量避开林地，尽可能地不破坏区域森林植被。施工严格控制施工作业带，尽可能地减少施工过程中所造成的植被破坏，保护野生动物赖以生存的植被环境。

②优化施工作业程序

减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰；在经过林区进行施工时，建设单位须提前采取驱赶措施，要优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短在林区内的施工作业时间，尽量减少对野生动物的影响；施工工期尽量避开动物的繁殖期，尤其是避开鸟类的繁殖季节，同时避免早晚鸟类活动的时间进行施工。

③加强野生动物保护宣传和保护力度

施工期加强《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国野生植物保护条例》有关对保护野生动植物的宣传力度，大力宣传保护动植物的重要性。虽然本次调查及资料收集未发现评价区域有保护动物，但在施工过程中若发现应立即按照野生动植物保护方案采取保护措施。

④进行植被恢复，改善野生动物的栖息环境

工程中造成的植被破坏及野生动物栖息地损失，仅靠生物群落的进展演替进程太慢。因此，施工结束后，应立即开展植被恢复，营造野生动物生境，恢复野生动物资源。

（6）运营期陆生动物保护措施

工程施工结束后，各施工机械和人员已经撤离，强烈人为干扰逐渐消除；临时占地区域的植被逐渐得到恢复，受到施工影响的野生动物也会逐渐回到该区域栖息。除输气管道出现事故状态，需要专业人员到达现场对管道进行检修外，运营期管道不需额管护。因此运营期内，除特殊情况，一般不需要对野生动物特别的保护管理措施。

（7）对重要野生动物的保护

对施工人员和附近居民加强生态保护宣传教育和对重要野生动物的识别，严禁施工人员非法捕猎野生动物，限制工作人员在工作区以外特别是林区活动，禁止野外用火，预防森林火灾对野生动物栖息地环境的破坏。

（8）景观生态保护措施

为保护工程沿线的景观协调性，除落实上述生态保护措施外，还需采取以下措施：

- 1）项目设计阶段，施工活动尽量利用沿线天然植被做绿色屏障；
- 2）对无法利用天然植被做绿色屏障的工作面、开挖裸露面，采取栅栏挡护，并种植当地适生的绿色藤蔓植被作为人工绿色屏障，使开挖裸露面尽可能避开游客的视觉范围；
- 3）工程施工结束后，采取植被恢复措施，应尽量选用当地物种，与区域景观相协调；
- 4）建议项目实施阶段，优化施工布置，避免施工便道修建对植被的破坏。

（9）对公益林的保护措施

优化工程路线，尽量减少公益林的占用，若实在无法避免，则需要严格按照相关管理办法进行办理。

根据《国家级公益林管理办法》（林资发〔2013〕71号）：严格控制勘查、采矿等使用国家级公益林。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理林地使用手续。对于二级公益林，在不破坏森林生态系统功能的前提下，可以合理利用二级国家级公益林的林地资源，但本项目实施机构应在项目开工前办理使用林地手续。

二级国家级公益林采伐应当执行《生态公益林建设技术规程》（GB/T 18337.3-2001）、《森林采伐作业规程》（LY/T 1646-2005）、《低效林改造技

术规程》（LY/T 1690-2007）和《森林抚育规程》（GB/T 15781-2009）相关标准，采取有利于生物多样性保护，有利于形成异龄、复层、混交森林群落的作业方式。

在施工期结束后，要对管线区域公益林的健康状况进行定期监测。施工期结束后对于管线占用的公益林要求恢复成原有植被，栽植枫杨、柏木（*Cupressus funebris*）等乔木，林下灌草本植物可让其自然更新演替。但要注意加强外来物种入侵的风险防护，若发现有入侵物种，要尽快清除。

根据《国家级公益林管理办法》（林资发〔2013〕71号），第十二条、第十三条，县级以上林业主管部门应当按照《森林防火条例》（国务院令 第541号）规定，负责本辖区内国家级公益林森林防火的监督和管理工作。县级以上林业主管部门负责本辖区内国家级公益林的有害生物防治工作，加强林业有害生物预警预报，制定防控预案，实现减灾防灾。因此对于评价范围的公益林要做好相应的森林防火的监督和管理工作、加强林业有害生物预警预报。

（10）水环境保护措施

对于涉水工程的区域，应提前做好规划，防止施工材料直接对河道进行堵塞；采取切实的水土保持措施，防止大量弃土堆积于河道内；在洪水季节不施工，减少泥土进入河道；禁止在河道洗涤车辆，禁止生产废水直接排入河道污染水环境。

（11）鱼类资源保护措施

施工期应加强对当地居民和施工人员保护水生生态环境的法制宣传教育，提倡文明施工，禁止施工人员乱捕鱼。

6.1.1.3 恢复和补偿措施

陆生植物恢复原则是优先使用原生表土和选用乡土物种，防止外来生物入侵，构建与周边生态环境相协调的植物群落，最终形成可自我维持的生态系统。生态修复的目标主要包括：恢复植被和土壤，保证一定的植被覆盖度和土壤肥力；维持物种种类和组成，保护生物多样性；实现生物群落的恢复，提高生态系统的生产力和自我维持力；维持生境的连通性等。

（1）开挖土石方及堆存

工程建设过程伴随着土石方开挖、回填活动，不可避免地对林地和草地造成破坏，毁坏地表植被、挖损和埋压土地、破坏地表土壤等，不仅降低了土壤抗蚀

能力，加剧了评价区水土流失。根据区域环境的特点，需针对性地开展土石方开挖和堆存，尽可能地减少水土流失。

①剥离区域

施工结束后需要复绿的区域都应列为表土剥离区域，但在实际设计中应根据具体情况分析确定，如根据施工区域土层厚度、肥沃程度及后续植物措施搭配等确定。

对于新增占地区，在开工前，应首先剥离表层土，将其暂时堆放在表土堆存场，用塑料薄膜或草席覆盖，以防止雨水冲刷和风扬，作为项目完工后覆土造地或绿化的回填表土之用。

②剥离厚度

在具体的设计中应根据剥离区域土壤耕植层厚度及后期复绿所需回填量来确定剥离厚度。由于区域内表土厚度存在差异，对土层深厚、肥沃的地方可适当深剥，对土层较薄、肥力不高的地方可适当浅剥，在总量控制（用多少剥多少）的前提下应尽量将剥离区域内最肥沃的部分土壤剥离出来。表土剥离中应控制剥离厚度，剥离厚度过大，否则给保存带来不便，下部生土如混进表土，致使土地生产力下降。

③保存及保护

a) 土石方临时堆存应尽量占用场内空闲地，如场内无适合堆处则应另行征地，土石方保存过程中应设有临时防护措施。

b) 根据剥离量和堆放条件，先用塑料彩条布或薄膜覆盖即可，四周用编织土袋临时挡护，编织袋外 0.5m~1.0m 处设临时排水沟，堆积形成后可利用铲车或推土机对顶部和边坡稍作压实，顶部应向外侧做成一定坡度，便于排水。

c) 如保存期较长，超过 1 个生长季，可撒播草籽临时绿化，草种应该选择有培肥地力的（豆科）牧草。如堆放在渣场，一般应集中堆放在渣场下游或者两侧地势平缓处，避开低洼及水流汇集处。

④回填利用

a) 为提高草皮成活率，植草皮前应先覆土，覆土应控制厚度，一般为 3cm~5cm，覆土时应适当压实，增加与边坡粘合力，避免剥落或因含水量增加与草皮一起顺坡向下滑移，如采用框格植草护坡，也应在框格内覆土。

b) 表土回用及整地过程中应地面与周边地形相协调，应避免出现中间低四周高，以避免雨天造成洼地积水。

c) 临时占地利用完毕后应先铲除地表泥结石层，然后回填表土进行全面整地，全面整地后地面高度应与周边相一致，以利于复绿。

(2) 恢复措施与技术

① 植被恢复措施与技术

a) 对因施工期间破坏的草地植被和生境、临时占用的草地植被及各种施工迹地，工程结束后应该尽量通过实施生态恢复措施使其逐步得到恢复。

b) 在植被恢复或其他生态恢复活动中，应该依照适地适树、原生性、特有性、实用性的基本科学原则，种植当地生态系统中原有的重要的各种植物种类，乔、灌、草植物有机搭配，但严禁在管道两侧 5m 范围内种植深根植物。

c) 在采集种子或繁殖体时，要根据不同树种和植物，注意选择具有生长正常、健壮、结实率高等优良性状的种源。

d) 不能营造单一树种的单优群落，要营造为混交林，以最大限度保证群落丰富及生物多样性。

e) 尽量利用自然更新的方式恢复植被，并且注意恢复过程中的环境保护，同时加强管护，要通过围栏等措施防止人、畜破坏。

② 植物资源恢复措施及技术

a) 对各施工区发现的重要植物要认真清查登记、备案。以便在今后植物资源的恢复中作为选择植物种类的依据。

b) 种植原生种，杜绝外来种。在植被恢复或其他生态恢复活动中，避免外来种可能对当地的生态系统造成无可挽回的破坏。

c) 多种植当地的特有植物。

d) 注意采种时间、种源选择，以及造林时间。造林时，严格执行苗木检验，做好苗木保护，提高造林质量，保证成活率。加强抚育管理和管护，使植被尽快恢复。

e) 植物种类选择

在进行植被恢复时，根据适地适树、原生性、特有性、观赏性等原则，应该采用有生态价值或经济价值的当地特有的原生植物，尤其是那些被项目建设破坏

的重要物种。第一，可以恢复和增加当地植物多样性；第二，可以使植被恢复和绿化具有地方特色；第三，就地取材，可以降低绿化成本；第四，选择有一定经济价值的原生种类，可以增加一定的经济收入。

（3）资金保障

设立生态补偿专项经费，将野生动植物的保护和监测费用、工程地形地貌恢复费用纳入生态补偿费，确保生态恢复资金足额到位。

（4）项目占地恢复及复垦要求

施工期占地内容为试采站和输气管线穿越点施工场地以及堆管场占地，总面积 6.2hm²，占地主要以试采站施为主，总面积 4376m²；占地类型以乔木林地和旱地植被为主。项目管线施工结束和试采站试采结束后，需在占地区进行植被复绿，复绿采用乔、灌、草植物有机搭配方式，选择具有生长正常、健壮、结实率高等优良性状的种源，树种主要采用本地青冈（*Quercus glauca*）、麻栎（*Quercus acutissima*）、栓皮栎（*Quercus variabilis*）、马尾松（*Pinus massoniana*）为主的乔木树种，结合马桑（*Coriaria nepalensis*）、黄荆（*Vitex negundo*）、火棘（*Pyracantha fortuneana*）、荚蒾（*Viburnum dilatatum*）、芒（*Miscanthus sinensis*）、白茅（*Imperata cylindrica*）等相关灌草丛，但严禁在穿越点管道两侧 5m 范围内种植深根植物，严控外来物种的入侵，对复绿植被做好生态监测，加强管护，保证成效，使植被尽快恢复。

6.1.1.4 农业生态系统保护措施

（1）在工程的总体规划中必须考虑施工对农业生产的影响，将农业损失纳入工程预算中，尤其是占用园地、菜地、果林等经济农业区时应尽量缩小影响范围，减少损失，降低工程对农业生态环境的干扰和破坏，避免占用国家规定的耕地。

（2）由于本项目所涉及的临时占地应按有关土地管理办法的要求，逐级上报有审批权的政府部门批准。

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

（4）施工完成后做好现场清理及恢复工作，包括田埂、水渠妥善处置等，

尽可能降低施工对农田生态系统带来的不利影响。

(5) 由于施工设备基本属于重型、庞大类别，在施工时，应避免农田基础设施受碾压而失去正常使用功能。例如：机井、灌渠、灌溉暗管（一般埋藏较浅）等水利设施的损坏，会导致灌溉区受益范围内农作物生长受影响。

6.1.1.5 景观生态保护措施

为保护工程沿线的景观协调性，除落实上述生态保护措施外，还需采取以下措施：

1) 项目设计阶段，施工活动尽量利用沿线天然植被做绿色屏障；

2) 对无法利用天然植被做绿色屏障的工作面、开挖裸露面，采取栅栏挡护，并种植当地适生的绿色藤蔓植被作为人工绿色屏障，使开挖裸露面尽可能避开游客的视觉范围；

3) 工程施工结束后，采取植被恢复措施，应尽量选用当地物种，与区域景观相协调；

4) 建议项目实施阶段，优化施工布置，避免施工对植被的破坏。

6.1.1.6 水土流失预防措施

1、水土流失防治措施总体布设原则

A.结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、防治结合、全面布局、科学配置。

B.应控制和减少对原地貌、地表植被、水系的扰动和损毁，保护原地表植被、表土层，减少占用水、土资源，提高利用效率。

C.开挖、排弃、堆垫的场地必须采取拦挡、护坡、排水及土地整治等措施。

D.弃土（石、渣）应综合利用，不能利用的应集中堆放在专门的存放地，并按“先拦后弃”的原则采取拦挡措施，不得在饮用水源保护区、建成水库、河道及灌渠管理范围内布设弃土（石、渣）场。

E.施工迹地应及时进行土地平整压实，采取水土保持措施，恢复其利用功能。

F.项目建设过程中应注重生态环境保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为干扰及产生的弃土、石、渣。

G.注重吸收当地水土保持的成功经验，借鉴国内外先进技术。

H.工程措施、临时措施合理配置，统筹兼顾，形成综合防护体系。

I.工程措施要尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理。

J.防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

2、水土流失防治措施总体布局

本项目水土保持防治措施由工程措施、植物措施和临时措施构成。水土保持防治措施布局按照综合防治的原则进行规划，从而确定本项目水土流失防治体系和总体布局。

本项目分为两个区即井场及附属工程防治区、临时堆土防治区进行水土保持措施总体布局：

(1) 施工期，在井场四周布设井场边沟，新建井场内设置排污沟，井场边沟出水接入周边自然水系；在开挖裸露面设置植草绿化护坡；方案对井场裸露面进行临时彩条布苫盖。

(2) 试采期结束后拆除临时设施，对井场及穿越点进行土地整治和土石方回填，恢复地表作物和植被。

3、水土流失防治措施分区布设

A.场站工程

主体设计对开挖裸露面实施临时苫盖措施，以防止地面雨水对开挖区域造成冲刷。临时苫盖采用密目网。

B.集输管线、施工场地

I.表土剥离

本项目穿越乡村水泥路、国道、铁路的地方进行土壤开挖，施工作业带占用少量林地和乡村道路，施工时进行表土剥离，剥离厚度 25~30cm，剥离的表土堆存在管线旁作业带，用于土地整治时进行表土回覆。

II.土地复垦

在试采结束后，对占用的区域进行土地复垦，包括平整土地、翻地改善土壤理化性状，给植物及农作物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。其方法和要求：先将表土翻松，再进行细平工作，局部高差较大处，进行回填，做到挖填同时进行。平整时应采取就近原则，开挖及回填时应保证表土回覆前土块有足够的保水层，防止表土层底部漏水，配合平整进行表土回覆。开挖的乡村道路在施工完成后尽快对道路进行恢复，尽快恢复道路通行。

III.植物恢复

在土地复垦完成后,对原地貌类型为林地的临时占地进行植被恢复。根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》第三十条第一款规定,在管道线路中心线两侧各5米地域范围内,禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他深根植物。因此,对管线两侧5m范围内的原有林地部分统一采用撒播草种进行植被恢复,草种采用狗牙根(*Cynodon dactylon*),草种应选择一级种,草籽新鲜饱满,纯度 $\geq 95\%$,发芽率 $\geq 90\%$,撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

IV.临时措施

对临时堆土(包括表土和一般土石方)和裸露土质边坡进行临时苫盖,减少因降雨而产生的水土流失。临时苫盖采用密目网,可重复使用。

对临时堆土(包括表土和一般土石方)进行临时铺垫。临时铺垫采用防雨布,可重复使用。

在横坡敷设段临时堆土下边坡与顺坡敷设段每隔20m沿等高线设置填土编织袋拦挡,用于拦挡开挖的临时堆土。填土编织袋拦挡采用梯形断面,顶宽0.5m,底宽1m,高0.5m左右,两侧坡比为1:0.5。填土编织袋拦挡采用编织土袋,内装部分表土,可重复使用。在施工结束后,拆除编织土袋,并将表土进行回填。拆除的编织袋可回收利用于其他施工作业现场。在临时堆土周围布设临时排水沟。临时排水沟采用梯形断面,底宽0.3m,沟深0.3m,坡率1:0.5,土沟开挖完成后,对沟底及沟坡进行素土夯实。临时排水沟接至地方自然排水系统。

6.1.2 施工期大气污染防治措施及可行性分析

施工废气主要来自施工和运输车辆行驶产生的扬尘、施工机械(柴油机)排放的尾气、焊接烟气、吹扫氮气和防腐漆挥发废气。

(1) 施工扬尘

相比其它施工废气而言,施工扬尘是造成周围大气环境污染最严重的,根据设计资料,为减少施工过程中扬尘的产生量,拟采取如下措施:

①开挖施工过程中产生的扬尘,采用洒水车定期对作业面和土堆洒水,使其保持一定湿度,降低施工期的粉尘散发量。

②在施工现场进行合理化管理,统一堆放材料,设置专门库房堆放水泥,尽量减少搬运环节,搬运时轻举轻放,防止包装袋破裂,施工散料运输车辆应采用加盖篷布和湿法相结合的方式,减少扬尘对大气的污染,物料堆放时加盖篷布。

③当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的砂粉等建筑材料采取遮盖措施。

④保持运输车辆完好，不过满装载，尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿程抛洒，及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水压尘，减少运输过程中的扬尘。同时，在经过住户、学校附近时，应减速慢行，尽量减少粉尘对敏感点的影响。

⑤施工单位应严格遵守各级人民政府制定的建设工程施工管理制度，全面推行现场标准化管理，工地做到六必须（必须围挡作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设施、必须及时洒水作业、必须落实保洁人员、必须定时清扫施工现场）；六不准（不准车辆带泥出门、不准运渣车辆冒顶装载、不准高空抛撒建筑垃圾、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物）。并且施工单位应严格落实本环评提出各项降尘措施。

根据达州市住房和城乡建设局《关于印发〈施工扬尘污染防治管理办法（试行）〉的通知》（达市住建发〔2018〕331号）的规定：招标文件中应明确扬尘污染防治目标要求，建设工程施工合同中应明确施工单位扬尘防治职责，并与施工单位签订扬尘防治责任书；应将建设工程施工现场扬尘污染防治费用列入工程概预算、招标文件工程量清单和施工合同，实行专款专用。

施工扬尘量随管理手段的提高而降低，如果管理措施得当，扬尘量将降低70~80%，大大减少对环境的影响。本项目在施工过程中，在落实以上措施的同时，应注意加强对施工队伍的管理，如建立施工规章制度，由通过ISO14000认证的单位施工等。

（2）施工机械和车辆尾气

在施工期间施工单位应定期对施工设备进行维护，保证其在最佳状态下运行，以提高燃料（柴油、汽油等）的利用率，同时应尽量选用清洁燃料。由于施工机械废气属间断性无组织排放，特点是排放量小，加之施工场地开阔，扩散条件良好，因此施工机械废气能达标排放。同时，在施工期内应多加注意施工设备的维护，使其能够正常地运行，提高设备燃料的利用率。

（3）吹扫氮气

本项目集输管道敷设完成后用氮气进行吹扫，吹扫出管道内多余机械杂质；

管道用洁净水试压后，用氮气吹扫出多余水分，该过程使用的氮气直接排放进入大气，通过大气稀释对周围环境影响很小。

（4）焊接烟气

本项目施工期管道及设备组装时部分接头和漏焊的地方涉及补焊和点焊，所产生的焊接烟尘的排放具有分散、间断排放和排放量小的特点，故焊接烟尘对周围环境空气质量影响较小。

（5）防腐漆挥发废气

本项目站内埋地管道采用三层 PE 防腐，现场不会使用油漆防腐。仅站内地面管道和设备外防腐采用环氧底漆+氟碳面漆防腐，刷漆过程中油漆会挥发产生 VOCs 废气，但本项目使用的油漆量较少，用量不超过 25L。同时本项目管线施工为分段进行，相对应的施工期较短，且具有间歇、短暂性排放的特性。随着施工活动的结束而结束，管道敷设及其各项附属工程均在野外露天工作环境，污染物扩散条件较好，对周围环境影响较小。

综上所述，本项目施工期各类废气处置措施在川东北地区试采工程中已实施多年，具有较好的借鉴经验。本项目周边中石化川东北地区试采地面工程采用相同废气处理措施，到目前为止，中原油田普光分公司未收到废气污染的环保投诉。因此，本项目施工期废气治理措施从经济和环保角度分析是合理、可行的。

6.1.3 施工期废水污染防治措施及可行性分析

施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水、试压废水、施工机械及车辆冲洗废水、泥浆废水。

（1）生活污水

本项目施工期不单独设置施工营地，井场施工人员生活污水依托租住房屋已有生活污水处理系统处置。

项目施工期短，产生量小，生活污水经上述措施处理完全可行、有效。

（2）试清管压废水

站内管道和集输管线试压前，采用氮气将管道内杂质全部清除完毕，管线吹扫合格标准为：以开口端不再排出杂物为合格。

站内管道采用洁净无腐蚀性的清洁水进行管道试压，用水量一般为充满整个管道容积的 1.2 倍，站内管道试压废水产生总量约 1.5m³，污染物 SS 浓度按

70mg/L计, 则SS产生量为0.105kg。试压用水为洁净水, 试压废水经管道出水口排入沉淀池(2m³), 经沉淀后回用于场地洒水降尘, 不外排。管道试压使用洁净水, 且采取分段试压的方式进行, 类比同类天然气集输管线项目, 每0.1km管线产生的试压废水约0.2m³, 本项目管线长度为4.8km, 则试压废水产生量约为9.6m³, 污染物SS浓70mg/L计, 则SS产生量为0.672kg。水中的主要污染物为管线敷设时掉的少量泥沙, 由于在试压前已经过吹扫处理, 试压废水中所含污染物主要是机械杂质、泥沙等, SS浓度较低, 由于污染物相对简单, 试压用水为洁净水, 清管废水(包含氮气扫水余水)经管道出水口排入沉淀池, 沉淀池位置和容积根据施工现场管道分段情况决定, 清管废水经沉淀后回用于施工场地洒水降尘及施工机械、车辆冲洗, 不外排。

(3) 施工机械及车辆冲洗废水

集输管线施工作业带、堆管场等区域均为未硬化地面, 且地表穿越两侧场地泥土含水量高, 如遇下雨等天气, 施工机械和运输车辆可能会携带泥浆上路, 因此, 本报告要求集输管道施工机械、车辆每日施工结束后需进行冲洗(如遇下雨等天气可加大冲洗频次或停止施工)。集输管线施工期间平均每天需要冲洗的各种施工运输车辆和流动机械共约5辆(台), 每次每辆(台)平均冲洗废水量约为0.25m³, 每日集中在施工结束后冲洗1次, 冲洗废水量约1.25m³/d。废水中主要污染物SS、石油类浓度按500mg/L、100mg/L, 计, 则SS产生量为0.625kg/d, 石油类产生量为0.125kg/d。施工冲洗废水采用隔油沉砂池收集处理后回用于集输管线施工作业区洒水降尘及车辆设备冲洗, 不外排。隔油沉砂池位置和容积根据施工现场实际情况确定。

(4) 沟渠穿越含泥浆废水

本项目桁架穿越钟庙河建设跨河支墩, 施工采用钻孔灌注桩基础, 灌桩出浆排入泥浆罐进行土石沉淀, 沉淀后的泥浆循环利用, 沉淀下来土石即为钻渣, 需要定期清理。在钻进过程中, 钻渣与泥浆混合物从孔内被沙石泵吸出, 经过过滤除去颗粒较大的钻渣或中、细砂颗粒后流入排浆槽内, 从排浆槽流入泥浆罐中, 通过泥浆罐对泥浆进行自然沉淀后, 经泥浆罐与储浆池的连接口流入储浆池, 再从储浆池利用泥浆泵送入泥浆旋流器中, 滤掉特细的粉细砂颗粒, 然后返回孔内, 循环利用, 不外排。

管道在穿越沟渠时项目顶管施工及涉水围堰施工过程中会产生少量泥浆废水，其主要污染物为SS，由泵抽出，泵入在沟渠穿越点附近设置的简易沉淀池，沉淀处理后回用于施工作业带洒水降尘，及车辆设备冲洗，不外排。

综上所述，本项目施工期各类废水处置措施在川东北地区试采工程中已实施多年，具有较好的借鉴经验。到目前为止，未收到废水乱排乱放的环保投诉。因此，本项目施工期废水治理措施从经济和环保角度分析是合理、可行的。

6.1.4 地下水防治措施及可行性分析

本项目管道施工主要通过合理安排施工计划、施工程序，加强施工废水及生活污水的收集与处置，以减小本项目施工期对地下水环境的影响程度和影响范围。站场建设时设置雨污分流系统，实现污水和雨水的分流。项目实施过程中定期检查防渗基础，对破损部位进行修复。站场和管道施工加强建筑材料、建筑垃圾和生活垃圾的堆放管理，防止施工废水下渗污染地下水。

6.1.5 施工期噪声防治措施及可行性分析

施工期噪声源主要来自施工作业机械，如柴油机、挖掘机、电焊机等，其强度在85~105dB（A）。施工期拟采取如下噪声防治措施：

①施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强；

②合理布局施工现场，优化施工方式，大型机械应尽量远离敏感目标，在居民住宅附近施工时，应加快施工进度，尽量减少对敏感目标的影响时间；

③加强与周边居民的协调沟通，合理安排施工作业时间，严格控制各种强噪声施工机械的作业时间，禁止夜间施工，因施工工艺需要必须进行夜间施工时，须办理夜间施工手续并公告周围群众；

④合理安排施工运输车辆的行走路线和行走时间，车辆运行线路尽量避开居民区。

⑤施工单位通过文明施工、加强有效管理缓解人为因素造成的噪声强度升高。施工方应该合理有效的制定施工计划，提高工作效率，把施工时间控制最小范围内，并提前发布公告，最大限度的争取民众支持。

⑥施工单位要加强对施工人员的教育增强高作业人员的环保意识，坚持文明

施工。

根据工程分析，项目施工期拟采取措施，合理安排作业时间，加强管理，能最大限度地减少对环境的影响，避免施工噪声扰民而影响周围居民休息。因此其措施可行。

6.1.6 施工期土壤污染防治措施

1、源头控制措施

在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过防渗处理的地面有效阻止污染物的下渗。

2、过程控制措施

对站场进行分区防渗，见地下水污染防治措施章节。对站场设备、管道阀门宜采用密封性好、不易腐蚀的设备。

总的来说，地下水和土壤污染防治措施应按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。这些措施在川东北地区钻采工程中已实施多年，具有较好的借鉴经验。根据本井场已经完钻的原铁北1侧HF钻井场和其他中石化川东北地区钻采工程采用相同土壤污染防治措施，在加强管理和监控后，无土壤污染现象和投诉发生。因此，本项目施工期土壤污染防治措施从经济和环保角度分析是合理、可行的。

6.1.7 施工期固体废物治理措施及可行性

1、生活垃圾

施工期工人产生的生活垃圾依托周边农户已有生活垃圾收集措施收集后，最终由市政环卫部门统一清运处置。

2、施工废料（含吹扫废渣）

本项目站场工程施工过程施工废料主要包括试采站建设时的废包装材料、废焊条、站内管道补焊废料，站内管道吹扫所产生的少量铁屑、粉尘，以及施工过程中产生的废金属等。可以回收利用的部分（废包装材料、废金属等）优先回收利用，不能利用的（管道吹扫废渣等）收集后清运至周边合法建筑垃圾填埋场处置。

3、开挖土石方

本项目集输管线开挖土石方量共 21700m³，回填 17360m³，余方 4340m³ 为穿越水泥路挖出的混凝土块属于建筑废渣，挖出后就近堆放在管沟两侧，施工完毕后及时清运到政府指定的建筑垃圾填埋场处理。

4、防腐刷漆废物

本项目站内埋地管道采用三层 PE 防腐，现场不会使用油漆防腐。仅站内地面管道和设备外防腐采用环氧底漆+氟碳面漆防腐。刷漆产生的废漆桶、沾染油漆的刷子、手套均属于危险废物，由于施工量较小，施工期间不暂存在施工场地内，施工区不设危险废物暂存间，施工结束后暂存于普光天然气净化厂危险废物库房内，后交由有危险废物处理资质的单位处置。类比同类天然气集输管线项目，防腐刷漆废物产生量大概为 0.01t。

5、跨河支墩施工钻渣（泥浆）

灌注出浆排入泥浆罐进行土石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，沉淀下来土石即为钻渣，需要定期清理。在钻进过程中，钻渣与泥浆混合物从孔内被沙石泵吸出，经过过滤除去颗粒较大的钻渣或中、细砂颗粒后流入排浆槽内，从排浆槽流入泥浆罐中，通过泥浆罐对泥浆进行自然沉淀后，经泥浆罐与储浆池的连接口流入储浆池，再从储浆池利用泥浆泵送入泥浆旋流器中，滤掉特细的粉细砂颗粒，然后返回孔内，循环利用。

本评价要求支墩钻渣不得随意堆弃于河流河床范围内，对含水率较高的桩基钻渣通过弃渣泥浆罐排水和蒸发实现固化，自然施工结束后废弃泥浆经干化后委外手续齐全且有处理能力的建材公司综合利用。

6、顶管施工废泥浆

管道穿越国道采用顶管方式穿越。顶管施工过程中所用泥浆主要用来减少顶进过程管壁与土体之间的摩擦力，并填充流失的土体，减少土体变形、沉降和隔水。泥浆产品主要由膨润土加水勾兑而成，为保证泥浆性能，根据不同的地质会加入少量的添加剂（碳酸钠）。项目顶管施工场地内设置泥浆罐，施工过程中返回的泥浆在泥浆罐内循环使用，最后废弃的少量泥浆在施工作业带内自然施工结束后废弃泥浆经干化后委外手续齐全且有处理能力的建材公司综合利用。泥浆罐容积和位置根据施工现场实际情况确定，需确保泥浆罐有足够容积容纳废泥浆，

并采取相应防渗措施，严禁废泥浆外排。

7、冲洗废水浮油

本项目施工车辆、设备冲洗废水中含有油类，废水经隔油沉砂池收集处理。施工期内上述废水经处理后产生少量浮油，施工区不设危险废物暂存间，施工结束后暂存于普光天然气净化厂危险废物库房内，后交由有危险废物处理资质的单位处置。

8、建筑废渣（余方）

本项目穿越水泥路、公路、省道挖出的混凝土块属于建筑废渣，产生量约为 4340m³，挖出后就近堆放在管沟两侧，施工完毕后及时清运到政府指定的建筑垃圾填埋场处理。

6.2 试采期生态环境保护措施及可行性分析

6.2.1 试采期大气污染防治措施可行性分析

1、水套加热炉燃烧废气治理措施可行性分析

本项目水套加热炉在运行过程中使用站场自产的天然气作燃料，由于天然气中不含硫，燃烧后产生的废气含颗粒物、NO_x，通过 8m 高排气筒排放，排放方式为连续排放。根据可研报告核算，试采站功率 1000kW 的水套加热炉用气量 10×10⁴m³/a，按年运行 360 天计算（扣除检修和关井恢复压力期），则水套加热炉燃气量约为 11.57m³/h。水套加热炉燃烧后产生的废气通过 8m 高排气筒排放，排放方式为连续排放。水套加热炉的相关设计参数见表 6.2-1。

表 6.2-1 单台水套加热炉相关设计参数

水套加热炉 功率	排气筒高度 (m)	排气筒内径	自耗气量 (m ³ /h)	排放时间 (h/a)	排放工况	烟气出口温 度(°C)
1000KW	8	0.2	11.57	8640	连续	200

本次评价采用水套加热炉废气产排核算均按照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（环境部公告 2021 第 24 号）中“锅炉产排污量核算系数手册”中燃气工业锅炉废气产排污系数计算，热力生产型燃气锅炉的工业废气产生量产污系数为 10.7753 标立 10.753 方米/万立方米-原料，其中水套加热炉采用国内领先低氮燃烧，氮氧化物的产生系数为 6.97 千克/万立方米-原料。

根据《工业锅炉污染防治可行性技术指南》（HJ 1178-2021），燃气锅炉（不采取除尘措施）颗粒物的排放浓度控制水平为<10mg/m³，因此本次评价水套炉

颗粒物浓度按照 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 评价。

表 6.2-2 天然气产物系数一览表

污染物指标	单位	产物系数
工业废气量	标立方米/万立方米-原料	107753
氮氧化物	千克/万立方米-原料	6.97
颗粒物	/	/

表 6.2-3 试采站水套加热炉污染物排放情况

废气类型	排放量	排气筒				排烟温度 ($^{\circ}\text{C}$)	排放方式
	项目	排放浓度	排放强度	高度	内径		
水套加热炉燃烧废气	烟气流量	/	124.71Nm ³ /h; 107.75 万 m ³ /a	8m	0.2m	200	有组织排放, 连续 24 小时, 年 360 天 (扣除检修和关井恢复压力期)
	NO _x	64.68mg/m ³	0.070t/a; 0.0081kg/h				
	颗粒物	10mg/m ³	0.011t/a; 0.0012kg/h				

由上表可见本项目水套炉燃烧废气通过水套炉自带 8m 高排气筒排放, 满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 中重点地区大气污染物 NO_x: $150\text{mg}/\text{m}^3$ 、颗粒物 (烟尘): $20\text{mg}/\text{m}^3$ 的排放浓度限值要求。综上所述, 本项目所采用的水套加热炉废气治理措施可行。

2、非正常工况检修/事故放空废气

项目检修/事故时为保证安全, 需排尽输气管线内的残余天然气, 根据站场操作工艺, 管线检修/事故时, 关闭试采站出站阀门, 管道残留的天然气按管线长度为 4.8km。本项目集气管道天然气密度取 $0.6931\text{kg}/\text{m}^3$, 截面积为 0.0187m^2 , 集气管道长 4.8km, 压力倍数为 62.2, 所以天然气最大在线量约为 3.866t (5577m^3)。

系统超压、设备检修等情况, 会排放一定量天然气, 井站内安装有自动截断阀, 能够在短时间内迅速关闭阀门, 每次最大排放废气量约 50m^3 , 系统超压、设备检修废气和事故放空废气通过站场内 15m 放空管火炬燃烧后排放, 根据《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB39728-2020) 相关要求, “对油气田放空天然气应予以回收, 不能回收或难以回收的, 应经燃烧后放空; 不能燃烧直接放空的, 应报生态环境主管部门备案”, 本项目事故放空天然气通过放空管点火燃烧, 满足要求, 因此本项目对检修期间天然气采取放空管点火燃烧是可行的。

本项目试采站场废气采用的处理措施均为天然气开发项目处理过程中常用的处置措施, 已在建设单位同类型天然气试采站场工程项目中广泛应用, 各节点

废气均能做到达标排放，不会改变区域环境功能，废气处理措施合理、可行。

6.2.2 废水污染防治措施

1、治理措施

(1) 生活污水

本项目试采期本项目运营期有人值守，劳动定员 8 人，值守人员生活污水经生活污水预处理池收集处理后定期由密闭罐车拉运至周边生活污水处理厂处理，本项目所在地周边有较多的生活污水处理厂，本项目生活污水产生量较小，所产生的少量生活污水用密闭罐车拉运至周边有富余处理能力的生活污水处理厂处理有效可行。

(2) 采出水

本项目试采期地层水产生量预计最大为 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，站内新建 1 个 50m^3 采出水罐进行收集，可以满足地层水两天的暂存要求，在试采前期地层水产生量较大时应加密转运，及时拉运能保证站场采出水罐对项目废水的收纳，后期随着地层水产量的减小可根据实际情况调整转运计划。站场设置采出水罐位于防渗区，做好采出水罐的保养检查，杜绝污水泄漏；本项目气田采出水通过密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站（1 号气田水处理站）达到《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）中注入水基本要求后管输至普光 3 井回注站回注处理，不外排，应做好气田采出水转运计划，确保废水得到有效处置。

(3) 检修废水

检修废水产生量约 $4.0\text{m}^3/\text{a}$ ，主要含有 SS 和石油类，暂存于试采站建设的采出水罐（1 个， 50m^3 ），暂存一定量后通过密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站（1 号气田水处理站）达到《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）中注入水基本要求后管输至普光 3 井回注站回注处理，不外排。

2、废水转运措施

(1) 废水转运单位在开展运输工作前，应对运输人员进行相关安全环保知识培训，提升应对泄漏等风险事故的应对能力，将可能造成的环境影响降到最低；运输车辆、装卸工具必须符合安全环保要求，装卸过程中不得溢出和泄漏。严禁随意倾倒、排放或者向第三方转移废水。

(2) 运输前规划运输路线，废水转运过程中应严格按照规定的路线运输到

相应的目的地，不得擅自更改运输路线，从而增加环境风险；运输过程中应尽量避免环境敏感区，遇环境敏感区需减速慢行确保安全通过，同时要注意清洁运输，防止废水泄漏。

(3) 废水转运应建立交接联单制度，确保废水运至相应的目的地。

(4) 废水转运必须使用密闭的车辆运输，并确保运输车辆车况处于良好状态。

(5) 废水运输由专业单位负责实施，不得自行运输，也不得委托公司外其他单位运输。

(6) 承包废水转运的承包商实施车辆登记制度，为每台车辆安装 GPS 系统，并纳入建设方的 GPS 监控系统平台，以便随时掌握废水运输车辆位置和行驶路线，确保废水转运至相应的目的地。

(7) 废水运输车辆严格执行签认制度。签认单保存期不得少于二年，以便被查。

(8) 废水转运单位应做好应急管理工作，做好风险防范识别，编制生产废水运输应急预案，每次废水运输任务都应制定运输方案和应急措施，严禁超速超载，路过环境敏感区需减速慢行，安全驶离，强化运输过程的安全管理，防止因安全事故衍生成环保事故。

(9) 废水产生单位和废水转运单位应建立健全管理制度和办法，加强与地方相关部门的联系和协调。废水运输过程中，废水产生单位、承运单位应做好相关记录，建立相关台账。

3、采出水处置依托可行性分析

(1) 赵家坝污水处理站

赵家坝污水处理站（1 号污水处理站）设计处理能力 $800\text{m}^3/\text{d}$ ，目前实际处理污水量为 $350\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余处理能力为 $450\text{m}^3/\text{d}$ ，根据周边站场采气期采出水产生情况，本项目试采期日产水量约为 $20\text{m}^3/\text{d}$ （最大量，将随着开采逐渐减少），2 年试采期内采出水产生量最大为 14400m^3 ，故赵家坝污水处理站（1 号气田水处理站）也完全有能力处理本项目试采期产生的采出水。

(2) 回注井依托可行性

普光 3 井回注站注水深度为 $5423.6\text{m}\sim 5476.0\text{m}$ ，回注储集空间 $191\times 10^4\text{m}^3$ ，

注水压力约为 35MPa, 污水回注设计规模为 300m³/d, 目前回注量为 90~130m³/d, 已回注总量为 90.33×10⁴m³, 剩余 100.67×10⁴m³, 本项目试采期间普光3井有足够的回注能力及空间接纳本项目废水。

本项目试采站场废水采用的处理措施为中石化在川东北地区常用的处置措施, 已在建设单位同类型天然气试采站场工程项目中广泛应用, 依托污水处理站专门为中石化钻采项目服务, 运行稳定可靠, 废水均能有效回注, 因此, 废水处理措施合理、可行。

4、生活污水处置措施可行性分析

本项目试采期间生活污水产生量 0.832m³/d, 且水质简单, 采用生活污水预处理池收集处理后由密罐车拉运至周边就近生活污水处理厂处理。

本项目生活污水采用的处理措施为中石化在川东北地区试采站生活污水常用的处置措施, 已在建设单位同类型天然气试采站场工程项目中广泛应用, 运行稳定可靠, 生活污水均能得到有效处理, 因此, 生活污水的处置措施合理、可行。

6.2.3 地下水和土壤环境防治措施可行性分析

项目实施对地下水及土壤可能造成的影响主要发生在施工期间。试采期站场暂存废水等污染物较少, 采出水罐区进行了防渗和设置围堰, 废水难以泄露, 有完善的防漏洒措施, 难以对地下水和土壤环境造成影响。

地下水和土壤污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、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。本项目试采期采出水罐区和流程区进行了分区分级防渗清污分流等措施, 站场内空地采取硬化, 站场内清污分流, 能有效避免项目对地下水和土壤环境造成影响。在采出水罐泄漏, 防渗失效等极端情况下, 及时将泄漏的采出水转移至罐车转运处理, 同时对事故进行处理恢复, 降低污染范围和影响。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中分区防控措施和《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934)中的有关要求, 本项目采出水罐区修建围堰, 围堰内容积要足够储存采出水罐泄漏的采出水。因此采出水罐的建设是可行有效的。

本项目试采站场地下水土壤污染防治措施为中石化在川东北地区常用的处置措施, 已在建设单位同类型天然气试采站场工程项目中广泛应用, 采气试采未

发生过地下水和土壤污染事故，因此，地下水和土壤防治处理措施合理、可行。

6.2.4 噪声防治措施

根据泵的噪声频谱特性，采取的噪声控制措施为隔声、减震等，具体措施为：

（1）平面布置时进行合理布局，高噪声设备远离居民一侧布置，控制气流速度，减少站场工艺管线的弯头、三通等管件，降低试采站内噪声。

（2）选用高效低噪声的水套加热炉、分离器、卸车泵和调压设备。

试采期采取以上措施为中石化在川东北地区常用的防治措施，类比已在建设单位同类型天然气试采站场工程，项目试采期不会对声环境和敏感点（农户）造成噪声污染影响。

（3）种植绿化隔声。

（4）天然气放空前，应事先及时通知站场附近居民，根据《放空工艺操作规范》，放空管周围 50m 范围内不得有人员靠近。

试采期采取以上措施为中石化在川东北地区常用的处置措施，类比已在建设单位同类型天然气试采井站工程，项目试采期不会对声环境和敏感点（农户）造成噪声污染影响，因此，试采期噪声污染防治措施合理、可行。

6.2.5 固体废物处置措施

本项目试采站试采期主要产生的固废为除砂器产生的废渣、检修废渣、清管废渣、采出水罐沉渣、以及生活垃圾。

（1）除砂器产生的废渣

试采期间除砂器废渣主要为压裂阶段压入地层的支撑剂（石英砂和陶粒）以及天然气层随气体带出的少量砂砾，根据该区域已运行采气站场经验，除砂废渣产生量约为 2~10kg/次（本次评价以 3kg/次计）。站内平均排砂 1 次/周，每年按 48 周计，则除砂废渣产量为 144kg/a。除砂废渣集中收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（砖厂或水泥厂等）。

（2）检修废渣

站内设备正常情况下 24 小时连续运行，需定期进行维护管理。根据实际情况不定期进行检修，将产生少量检修废渣，主要为分离器检修废渣，单个井场检修废渣产生量约为 2kg/a。除砂废渣交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（砖厂或水泥厂等）

（3）清管废渣

管线工程清管作业频率为1次/年，清管废渣主要成分为铁屑、井内杂屑、机械杂质等，属一般固体废物，产生量约为0.5kg/km，本项目输气管线为4.8km，则清管废渣产生量为2.4kg/a。清管废渣收集后与除砂废渣一并交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（砖厂或水泥厂等）。

（4）采出水罐沉渣

试采站采出水罐每半年清理一次，采出水罐沉渣产生量约为0.5t/a，主要成分是井内杂屑、机械杂质，由清理人员统一收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（砖厂或水泥厂等）。

（5）生活垃圾

场站安排8人值守，每人每天产生的生活垃圾按0.5kg计，产生的生活垃圾为4kg/d，产生的生活垃圾均集中收集后交由市政环卫统一清运。

试采期固体废物和危废采取以上措施为中石化在川东北地区常用的处置措施，类比已在建设单位同类型天然气试采井站工程，项目试采期不会对周围环境和敏感点（农户）造成污染和影响，因此，试采期固废治理措施合理、可行。

6.2.6 生态环境影响减缓措施

6.2.6.1 陆生植物保护措施

工程进入试采期，所有施工活动结束，大部分施工迹地上被破坏的植被进入恢复期，这期间应该尽量减少对这些地段的干扰活动。运营期管道不产污，施工活动停止后沿线也逐步恢复到施工前的自然状态，因此不需采取额外的保护措施。但仍应加强巡线人员的管理及生态环境保护知识的宣传，禁止巡线人员对管线沿线植被的滥伐，禁止乱扔垃圾，禁止破坏和随意践踏已恢复或正在恢复中的植被。

试采期结束后，对于管线临时占用的耕地、林地均应进行相应的复垦和植被恢复。

6.2.6.2 陆生动物保护措施

工程施工结束后，各施工机械和人员已经撤离，强烈人为干扰逐渐消除；临时占地区域的植被逐渐得到恢复，受到施工影响的野生动物也会逐渐回到该区域栖息。除输气管道出现事故状态，需要专业人员到达现场对管道进行检修外，运营期管道不需额外管护。因此运营期内，除特殊情况，一般不需要对野生动物特别的保护管理措施。

6.2.6.3 对重要野生动物的保护措施

对施工人员和附近居民加强生态保护宣传教育和对重要野生动物的识别，严禁施工人员非法捕猎野生动物，限制工作人员在工作区以外特别是林区活动，禁止野外用火，预防森林火灾对野生动物栖息地环境的破坏。

6.3 项目完工及试采结束后环境保护措施及可行性分析

根据调查与资料分析，评价区域主要维管束植物 83 科 185 属 233 种：其中蕨类植物共有 5 科 6 属 9 种；裸子植物 3 科 6 属 6 种；被子植物种数最多，共有 75 科 173 属 218 种。按照国务院批准的 2021 年第 15 号《国家重点保护野生植物名录》，以及《四川省重要保护野生植物名录》（川府发【2024】14 号）中所列物种，评价区内没有国家级、省级保护野生植物。但根据《中国生物多样性红色名录》，评价区植物中有中国特有种 32 种，没有极危、濒危和易危的野生物种。

根据资料分析及走访调查，本项目评价区共有脊椎动物 51 种，其中两栖动物共有 3 种，分隶 1 目 3 科；爬行动物共有 4 种，分隶 1 目 2 科；鸟类 37 种，分隶 9 目 23 科；兽类 7 种，分隶 2 目 3 科。评价范围有中国特有种 2 种（灰胸竹鸡 *Bambusicola thoracicus*、山噪鹛 *Pterorhinus davidi*），濒危等级为易危的动物有 2 种（黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*、乌梢蛇 *Ptyas dhumnades*）。按照景观结构和生态系统的划分原则，可以将评价区景观划分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统等 6 类。

项目实施对生态环境的影响主要表现为：土地利用类型、地形地貌的变化；使周围植被减少，植被景观破碎化，植被覆盖率降低；工程作业、人为活动影响野生动物的分布格局。工程建设严格控制在红线范围内，但施工活动中挖掘、运输等产生的振动、噪声、粉尘、固体废物等，必将对区域地表、动植物与生物多样性、土壤、景观等方面产生一定的影响。由于评价区内的野生动物资源为小型兽类和一些鸟类，其迁徙能力较强，大多适应环境变化能力较强，在环境稳定后会在新的栖息地内迅速繁殖生存，所以对动物资源影响相对较小。随着本工程的实施，占压土地、扰动地表将引起工程区内生物生产力有所降低。由于项目范围相对较小，侵占植被类型为当地分布广泛、常见的类型，因此工程实施对区域自然系统恢复稳定性影响不大，区域自然系统仍处于稳定状态。加之根据项目建设、

运营及当地情况已加强生态管理和采取适当的水土保持及生态恢复治理措施后，其影响程度可以得到有效缓解。同时，加强动植物保护宣传、严格按照规定剥离地表植被、保护区域野生动植物资源。

综上，在认真严格落实报告提出的各项生态环境保护措施，通过采取一定的生态环境保护和恢复措施，生态风险会缩小且可控，并且不会显著改变评价区的植物种多样性、植被组成类型、动物栖息地、动物多样性、种群结构、景观生态系统组成。因此，项目的建设从生态环境保护角度是可行的。

7 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析主要任务是衡量建设项目要投入的环保投资所能收到的环境保护效果，本评价环境经济损益分析主要研究工程环境经济损益情况，除需计算用于控制污染所需投资和费用外，还同时核算可能收到的环境与经济效益。

7.1 项目投资概况

本项目总投资 2137.56 万元，环保投资 129 万元，占总投资的 6.03%。环保投资主要用于废水治理、固体废物处理、噪声污染防治，以及施工迹地生态恢复等，符合该项目的实际特点。具体情况见表 7.1-1。

表 7.1-1 本项目环保措施及投资估算一览表

项目	内容	投资（万元）	备注
废气治理	施工期：施工区围挡封闭；运输车辆密闭；开挖土方进行遮挡；人工洒水降尘；加强设备车辆保养维护；定期冲洗施工机械和车辆。	5	新增
	试采期：水套加热炉、放空管保养维护。	10	新增
废水治理	施工期生活污水依托组织房屋已有生活污水处理系统。 试压清管废水：站场管道试压废水经管道出水口排入沉淀池（2m³），经沉淀后回用于站场施工机械洒水降尘，不外排。输气管线清管废水（包含氮气扫水余水）经管道出水口排入沉淀池，沉淀池位置和容积根据施工现场管道分段情况决定，清管废水经沉淀后回用于施工场地洒水降尘及施工机械、车辆冲洗，不外排； 施工机械、车辆冲洗废水：管线工程产生的冲洗废水采用隔油沉砂池收集处理后回用于集输管线施工作业区洒水降尘及车辆设备冲洗，不外排。隔油沉砂池位置和容积根据施工现场实际情况确定； 泥浆废水：项目顶管施工及涉水围堰施工过程中会产生少量泥浆废水，由泵抽出，泵入在沟渠穿越点附近设置的简易沉淀池，沉淀处理后回用于施工作业带洒水降尘，及车辆设备冲洗，不外排。	28	新增
	试采期：原料气通过新建分离器进行气液分离，气田采出水、检修废水暂存于采出水罐（50m ³ ），罐区进行防渗，废水定期转运；生活污水经过生活污水预处理池处理后定期转运至生活污水处理厂处理。	5	新增
	施工期：合理布局、合理安排作业时间、加强员工培训减少人为噪声、合理安排车辆运输路线，经过敏感区时限速禁鸣笛。	3	/
噪声治理	试采期：合理布局，基础减振等。	2	新增
	施工期：土石方回填；生活垃圾交市政环卫部门统一处理；施工废料优先回收利用，不能回收利用的和建筑废渣一起清运到周边合法建筑垃圾填埋场处置。冲洗废水浮油、防腐刷漆废物收集后定期交由有危	8	新增

项目	内容	投资（万元）	备注
	废资质单位收集处置，不在施工场地内暂存。项目顶管施工废泥浆：顶管施工设置泥浆罐，施工过程中返回的泥浆过滤出钻渣后循环使用，施工结束后废弃泥浆经干化后委外手续齐全且有处理能力的建材公司综合利用。		
	试采期：生活垃圾交市政环卫部门统一处理。	2	新增
	试采期：除砂器产生的废渣、检修废渣、清管废渣、采出水罐沉渣，由清理人员统一收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（砖厂或水泥厂等）。	3	新增
地下水及土壤防治措施	施工期：依托周围民房已有设施收集处理生活污水，施工废水经沉淀池收集处理后回用不外排。 试采期：采取分区防渗措施；重点防渗区：采出水罐区、井口；一般防渗区：工艺区、生活污水预处理池。简单防渗区：道路及其他区域。	15	新增
生态措施	青苗（林木）赔偿，临时占地施工迹地地表恢复等。	6	新增
污染监控	施工期环境监测，正常时例行监测，污染发生时加密监测； 试采期环境监测，正常时例行监测，污染发生时加密监测。	10	新增
风险防控措施	施工期：环境风险应急预案等；分区防渗措施等。	12	新增
	试采期：消防器材等应急物资、报警系统、可燃气体检测器等。	计入主体工程投资	新增
	增设标识标牌，制定应急预案，并定期演练，加强对周围群众的风险宣传。	5	新增
退役环保措施	对设备、建筑进行拆除，清理场地，对试采站进行复垦。	15	新增
合计		129	/

7.2 “三效益”分析

7.2.1 经济效益

内部效益：中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司项目总投资 2137.56 万元建设本项目，试采期天然气产量为 $10 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，在天然气价格 1684.4 元/千 m^3 条件下，项目整体收益约 16.84 万元/d。本项目经济效益较好，具有较强的盈利能力和偿债能力，在财务上是可行的。

外部效果：根据有关资料，每万立方天然气用于工业，平均可创产值 2.650 万元；每万立方天然气用于城市民用可节约城市供煤运费补贴 640 元。因此本项目实施可为社会创造工业产值和节约运煤补贴。

从内部经济效益和外部经济效益来看，该工程的投产将普光气田内天然气资

源的优势转化为经济优势,可大大增加地方利税收入,企业也将获得巨大的利润,为该地区带来巨大的天然气化工等方面经济效益。

7.2.2 社会效益

根据项目建设内容,社会环境影响分析见表 7.2-1。

表 7.2-1 社会环境影响一览表

环境影响因素		环保措施
负面 影响	工程临时占地以及雨水冲入耕地或林地对农业生产、植被生长产生轻度影响,试采站若出现事故等将对周围居民造成一定影响。	通过协调补偿方式解决。
正面 影响	天然气属于清洁能源,研究表明,以天然气置换煤作燃料,每利用 $1 \times 10^8 \text{m}^3$ 天然气可减少 SO_2 排放量约 1210 吨,减少 NO_x 排放量约 1650 吨,减少烟尘排放量约 4070 吨。本工程设计生产规模为 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$, $0.36 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$,据此计算得知,可减少 SO_2 排放量约 435.6t/a,减少 NO_x 排放量约 594t/a,减少烟尘排放量约 1465.2t/a。天然气的开采可以缓解用气紧张,增加企业经济效益,促进社会、经济发展,增大区域清洁能源的使用,对调整能源结构、缓解地区能源缺口有积极意义。	
	拟建井站位于农村地区,有富余劳动力,本工程建设可带来一定的就业机会,解决当地部分人员就业,增加当地居民收入,促进本地经济发展。	

从上表可以看出,虽然项目建设存在一定的社会环境负面影响,在采取相应的环保措施后,负面影响降低或可避免,为社会环境所接受;而项目对调整社会能源结构、促进当地经济发展、改善当地交通状况等社会环境正面影响很明显,从总体来看,项目正面影响远高于负面影响,为社会环境所接受。

7.2.3 环境效益分析

1、改善环境空气质量

天然气利用可以减少环境空气污染物的排放量,改善环境空气质量。本项目在减轻大气环境影响方面效益显著,与燃油和燃煤相比具有更高的环境效益。

我国的能源结构以煤炭为主,以煤为主的能源结构是造成大气污染的主要原因。根据世界各国污染治理的经验,减轻大气污染措施之一就是使用无污染或低污染的优质能源替代煤炭。燃烧天然气排放的 CO 、 NO_2 、灰分大大低于煤和原油的排放量。天然气燃烧可以节省 NO_2 、 SO_2 、烟尘、固体废物等处理费用,减少燃煤灰渣引起的土地占用。因此本项目的建设将很大程度上减少了燃煤等对环境的污染影响,带来较好的环境效益。

2、降低由环境空气污染引起的疾病

根据国内外统计资料介绍,环境空气污染可导致的疾病主要有慢性气管炎、哮喘、肺癌等。污染区(按二氧化硫超过国家二级标准计)比清洁区慢性气管炎

发病率高 9.4‰，肺心病发病率高 11‰。

7.3 环境经济损益分析结论

本项目经济效益显著，项目建设符合社会效益、经济效益和环境效益统一的原则，环保投资小，由此可见，工程可衡量的环境损失远远小于工程带来的经济效益、环境效益和社会效益，工程的建设实现了经济效益、环境效益和社会效益的统一。

本项目的实施，可以改善用气地区能源结构，天然气替代煤炭燃烧，减少因燃煤造成的环境污染，改善大气环境质量，本项目对环境的影响，从长远角度考虑，有利于环境质量改善，正面影响大于负面影响；天然气的应用，对提高人民生活质量、加快国民经济的发展产生积极作用，同时会为社会上缴大量税金，社会效益明显。本项目建设是可行的，符合社会、经济与环境协调发展的原则。

8 清洁生产与总量控制

8.1 清洁生产分析

目前,天然气开采业建设项目未被纳入生态环境部颁布的重点行业清洁生产标准目录中,根据对清洁生产评价评标体系查询,未发现针对天然气开采的清洁生产评价体系,故本评价从天然气开采建设的各个环节出发,对本项目的产品、原材料、工艺技术的清洁性以及三废治理工艺的先进性进行分析比较,并提出清洁生产措施和建议等。

8.1.1 工艺技术选择合理性分析

本项目以电网为动力,只有在停电等紧急情况下才启用柴油发电机供电,可减少柴油机废气排放。本项目以铁北1侧井自产的不含硫天然气作为能源进行试采生产,所采用的天然气不含硫化氢,无 SO_2 产生,符合清洁生产的要求。

8.1.2 产品的清洁性分析

项目产品为天然气,属清洁、优质、具有竞争力的能源和化工原料。天然气单位热量所产生的温室气体 CO_2 只是煤炭的一半左右,比石油少三分之一,天然气与电力比较,在燃料费用上的节省是显著的,但投资费用较大;与焦炭、原煤比较,虽无价格优势,但环保性和产品质量优势明显;与汽油、液化气相比,其价格和环境性能也有明显优势,天然气替代工业用油和液化石油气,有直接的经济效益,容易被用户接受,同时技改的投资少,属清洁产品。

8.1.3 清洁生产措施

(1) 废水处理措施

①采出水

本项目采出水通过密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站(1号气田水处理站)达到《气田水注入技术要求》(SY/T6596-2016)中注入水基本要求后管输至普光3井回注站回注处理,不外排,对地表水和浅层地下水无影响。

②清管检修废水

本项目试采站检修设备时将产生清洗废水,检修废水暂存于试采站建设的采出水罐(1个,50 m^3),暂存一定量后通过密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站(1号气田水处理站)达到《气田水注入技术要求》(SY/T6596-2016)中注入水基

本要求后管输至普光3井回注站回注处理，不外排。

③生活污水

本项目试采期生活污水经生活污水预处理池收集后定期由密闭罐车拉运至周边生活污水处理厂处理。

（2）废气处置措施

本项目水套加热炉产生的废气通过设备所带的8m高排气筒排放；系统超压、设备检修废气和事故放空废气采用放空管燃烧处理后15m高排气筒排入大气环境。

（3）固体废物处理措施

本项目正常工况下不产生其他固体废物，值守人员产生的生活垃圾交由环卫部门处置。除砂器产生的废渣、检修废渣、清管废渣、采出水罐沉渣均为一般工业废物，由清理人员统一收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（砖厂或水泥厂等）；废分子筛为一般工业废物，收集后定期交由当地具备处理工业废物能力的单位处置（其中废分子筛若厂家可回收则交由厂家回收）。

8.1.4 清洁生产结论

本项目贯彻了清洁生产原则，符合清洁生产的要求及国家目前有关节能减排要求。为保持良好的清洁生产水平，本评价建议主要是加强管理，减少生产中的跑、冒、滴、漏现象，同时按照钻井行业规范做好井控和防喷措施，做好现场的应急措施。加强人员培训，增强职工清洁生产意识，尽可能地避免环境风险事故的发生，将本项目清洁生产维持在国内先进水平。

8.2 总量控制

本项目为天然气开发勘探项目，根据《关于做好固定污染源排污许可清理整顿和2020年排污许可发证登记工作的通知》（环办环评函〔2019〕939号）和《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版），本项目实行登记管理。中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司在达州地区各个集气站场均无总量控制指标要求，水套加热炉、放空系统按要求缴纳环保税，因此本评价建议本项目不核定大气总量指标。

项目气田采出水通过密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站（1号气田水处理站）达到《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）中注入水基本要求后管输至普

光 3 井回注站回注处理，不外排。本项目处理后回注的废水不计算总量，处理后外排的废水的总量纳入依托的废水处理设施总量指标。

9 环境管理与环境监测

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理的目的和意义

环境管理是协调经济、社会、环境有序发展的重要手段。环境管理就是以环境科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段去约束人类的社会经济活动，达到不超出环境容量的极限，又能满足人类日益增长的物质生活需要，并使经济发展与生态环境维持在相互可以接受的水平。实践证明，要解决好建设项目的环境问题，首先必须强化其环境管理。项目建成后应加强环境管理工作，按照国家的环保政策，建立环境管理制度，治理污染源，减少污染物的排放，最大限度地减少项目施工期和试采期对周围环境的不利影响，实现经济效益、社会效益和环境效益的统一。

9.1.2 施工期环境管理

1、建立有效的环保措施落实监督检查机制

建设单位应设专人负责监督不同施工单位在各自实施阶段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。在施工承包合同中，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。

2、建立有效的环境管理机制

建设方应设专人负责各作业单元 HSE 管理制度的贯彻执行，主要职责在于监督承包商履行承包合同，监督作业进程。制定作业环境保护规定。根据施工作业合同中有关环保要求和各作业特点，分别制定各项环保措施。如在施工过程中，要求在保证安全和顺利施工的情况下，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；在车辆运输中，要事先确定路线，防止车辆物料装运泄漏等。

3、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,营地拆除后不留废弃物品,并对现场作业环境和营地环境恢复情况进行回访等。

9.1.3 试采期环境管理

1、加强环保设备的管理

建立环保设备台账,制定主要环保设备的操作规程及安排专门操作人员,建立重点处理设备的“环保运行记录”等。

2、落实管理制度

除加强环保设备的基础管理外,尚需狠抓制度的落实,制定环保经济责任制考核制度,以提高各部门对环境保护的责任感。在项目试采期,环境管理除做好监督与检查站场各项环保设施的运行和维护等工作外,工作重点应针对工艺装置或管线破裂后天然气泄漏着火爆炸、着火爆炸等重大事故的预防和处理上。重大环境污染事故不同于一般的环境污染,它没有固定的排放方式和排放途径,具有发生突然、危害严重、污染影响长远且难于完全消除等特点。为此,必须制定相应的事故预防措施、事故应急措施以及恢复补偿措施等。

9.2 污染物排放清单

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)相关要求,建设项目应给出污染物排放清单,明确污染物排放的管理要求。包括工程组成及原辅材料组分要求,建设项目拟采取的环境保护措施及主要运行参数,排放的污染物种类、浓度及总量指标,污染物排放的分时段要求,排污口信息,执行的环境标准,环境风险防范措施以及环境监测等。提出应向社会公开的信息内容。本项目污染物排放具体见表 9.2-1。

表 9.2-1 本项目污染物排放清单一览表

污染物	污染物种类		排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量	环保措施	运行参数	处理效果、执行标准或拟达标准	总量控制
大气 污染物	施工扬尘	TSP	-	-	少量	洒水降尘、设置围挡、土石方遮盖、车辆加盖篷布等。	施工期，白天	对周围环境影响很小	无
	施工机械、车辆尾气	CO、NO _x	-	-	少量	加强设备车辆维护管理，选用清洁燃料	施工期，白天	对周围环境影响很小	无
	补焊烟气	烟尘	-	-	少量	在开阔地带施工	施工期，白天	对周围环境影响很小	无
	防腐漆挥发废气	VOCs	-	-	少量	在开阔地带施工	施工期，白天	对周围环境影响很小	无
	吹扫氮气 (包括站内管道和集输管道)	氮气	-	-	50+560=610 m ³	/	偶尔	对周围环境影响很小	无
	水套加热炉 燃烧产生的 烟气	NO _x	64.68mg/ m ³	0.0081k g/h	0.070t/a	水套加热炉燃烧废气通过自带 8m 高排气筒排放	全年	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 与《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	无
		颗粒物	10mg/m ³	0.0012k g/h	0.011t/a				
	设备检修或系统超压时排放少量放空燃烧废气、事故放空废气	NO _x	-	-	10.5kg/a	放空废气放空火炬燃烧后排放，放空管 15m	偶尔	对周围环境影响很小	无

污染物	污染物种类		排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放量	环保措施	运行参数	处理效果、执行标准或拟达标准	总量控制
	试采站无组织排放废气	非甲烷总烃	-	-	0.009t/a	/	全年	对周围环境影响很小	无
水污染物	施工期生活污水（包括试采站生活污水和输气管线生活污水）	COD、BOD ₅ 、氨氮、SS	-	-	62.4+124.8=187.2m³	依托租住房屋已有生活污水处理系统处置	施工期	有效收集处理，无乱排	无
	管线试压废水（包括试采站试压废水和输气管线试压废水）	SS	-	-	1.5+9.6=11.1m³/d	站场管道试压废水经管道出水口排入沉淀池（2m³），经沉淀后回用于站场施工机械洒水降尘，不外排。输气管线清管废水（包含氮气扫水余水）经管道出水口排入沉淀池，沉淀池位置和容积根据施工现场管道分段情况决定，清管废水经沉淀后回用于施工场地洒水降尘及施工机械、车辆冲洗，不外排			
	施工机械、车辆冲洗废水	SS	-	-	1.25m³/d	管线工程产生的冲洗废水采用隔油沉砂池收集处理后回用于集输管线施工作业区洒水降尘及车辆设备冲洗，不外排。隔油沉砂池位置和容积根据施工现场实际情况确定			
	含泥浆废水	SS	-	-	少量	钻渣与泥浆混合物从孔内被沙石			

污染物	污染物种类		排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量	环保措施	运行参数	处理效果、执行标准或拟达标准	总量控制
						泵吸出,经过过滤除去颗粒较大的钻渣或中、细砂颗粒后流入排浆槽内,从排浆槽流入泥浆罐中,通过泥浆罐对泥浆进行自然沉淀后,泥浆废水循环利用,不外排;泥浆罐收集沉淀后回用于施工区域洒水降尘、设备车辆冲洗			
	试采期采出水	石油类、悬浮物、COD 及氯化物等	-	-	20m ³ /d	通过密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站(1号气田水处理站)达到《气田水注入技术要求》(SY/T6596-2016)中注入水基本要求后管输至普光3井回注站回注处理,不外排	试采期	达《气田水注入技术要求》(SY/T6596-2016)中注入水基本要求后)经普光3井回注站回注,不外排	无
	试采期生活污水	COD、BOD ₅ 等	-	-	0.832m ³ /d	本项目新增值班人员8人,值守人员生活污水经站场生活污水预处理池处理后定期由密闭罐车拉运至周边生活污水处理厂处理		由密闭罐车拉运至周边生活污水处理厂处理,有效收集处理,无乱排	无
噪声 污染物	施工机械、车辆、运行噪声	噪声	-	-	73-104dB(A)	合理安排作业时间,合理布置施工现场。选用低噪声施工机械和工艺,加强各类施工设备的维护和保养。运输车辆经过沿线环境保护目标的路段时减速、禁鸣。	施工期	不扰民	无
	试采期噪声	噪声	-	-	<55dB(A)	平面布置合理布局,高噪声设备远	试采期	《工业企业厂界环境噪声排放标准》	无

污染物	污染物种类		排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量	环保措施	运行参数	处理效果、执行标准或拟达标准	总量控制
						离居民一侧布置，控制气流速度，减少站场工艺管线的弯头、三通等管件的使用。加强站场绿化，种植绿化带隔声。天然气放空前，应事先及时通知站场附近居民，根据《放空工艺操作规范》，放空管周围 50m 范围内不得有人员靠近。		(GB12348-2008) 2 类标准	
固体废物	施工期固废	试采站施工废料	-	-	5kg	优先回收利用，不能回收利用的收集后清运到周边合法建筑渣场处置	施工期	妥善处置，不会对环境造成二次污染	
		输气管线施工废料	-	-	120kg	优先回收利用，不能回收利用的收集后清运到周边合法建筑渣场处置			
		开挖土石方	-	-	21700m ³	全部回填			
		跨河支墩施工钻渣（泥浆）	-	-	少量	施工结束后废弃泥浆经干化后委外手续齐全且有处理能力的建材公司综合利用			
		废泥浆	-	-	少量	施工结束后废弃泥浆经干化后委外手续齐全且有处理能力的建材公司综合利用			
		建筑废渣	-	-	43400m ³	收集后及时送往建筑垃圾填埋场处理			
		生活垃圾（包	-	-	0.3+0.6=0.9t	环卫部门清运			

污染物	污染物种类		排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放量	环保措施	运行参数	处理效果、执行标准或拟达标准	总量控制
		括试采站生活垃圾和输气管线生活垃圾）							
	试采期固废	生活垃圾	-	-	5kg/d	集中收集后交由市政环卫统一清运	间断/偶尔		
		废分子筛	-	-	2t/3a	废分子筛每 3 年更换 1 次一般工业废物，收集后定期交由当地具备处理工业废物能力的单位处置（其中废分子筛若厂家可回收则交由厂家回收）			
		清管废渣	-	-	2.4kg/a	经场内统一收集后，委外手续齐全且有处理能力的建材公司综合利用	偶尔		
		试采站除砂废渣	-	-	144kg/a	均属于一般固废，经收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（砖厂或水泥厂等）	偶尔		
		检修废渣	-	-	2kg/a		偶尔		
		采出水罐沉渣	-	-	0.5t/a		偶尔		

9.3 环境监测

9.3.1 监测计划

从本评价的预测结论来看，项目单位在建设施工过程及运行过程中的环境影响，除采取必要的工程性措施控制外，更需通过环境管理来解决。而环境监测是环境管理重要的手段之一。今后，通过周围环境质量及企业生产污染排放的实时监控，可正确、迅速、完整地为建设单位日常环境管理及制定环境污染事故应急措施提供必要数据。根据天然气试采对区域环境可能产生的影响，确定本项目环境监测对象为土壤、水、气、声。监测范围一般根据各种污染因子对环境产生的影响范围而定，具体范围可参见环境影响范围。本项目正常施工或生产期间开展定期监测，在事故时进行应急监测。参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）与《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）中的有关规定要求，针对本项目产排污特点，制定本项目的监测计划。根据项目的特点，环境监测重点为井场场界噪声值、最近居民点的噪声值。噪声监测设在场界处和最近居民点处，施工期间分别监测昼间、夜间各 1 次，开采期间每年昼间、夜间各监测 1 次。地下水监测设置在周边有代表性的水井，按照地下水评价所列计划对环境进行跟踪监测后，建设单位应按相关规定对监测结果及时建立档案。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并根据污染物特征增加监测项目，并分析污染原因，及时采取应急措施。监测计划见表 9.3-1。

表 9.3-1 本项目环境监测计划

环境要素	监测点位	监测项目	监测频次	监测时段	执行标准
土壤	对试采站采出水罐区附近设置 1 个监测点（取柱状样）	pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、土壤盐分含量、氯化物、硫酸盐、钡	1 次/年	试采期	《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值
大气	试采站厂界、最近居民处	TSP	施工阶段 1-2 次	施工阶段	/
	试采站水套加热炉排气筒	颗粒物、NO _x 、林格曼黑度	1 次/年	试采期	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）

环境要素	监测点位	监测项目	监测频次	监测时段	执行标准
	试采站厂界、最近居民点处	非甲烷总烃	1 次/半年	试采期	《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）
噪声	场界处	场界噪声	施工期间分别监测昼间、夜间各 1 次；试采期每季度监测 1 次，根据监测结果，若场站内声源装置稳定运行且厂界环境噪声远低于标准限值的小型场站可不开展厂界环境噪声监测，投诉时对投诉敏感点监测	1 次/季度（如果监测满一年均不超标，监测频率放宽至 1 年/次）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类
雨水	雨水排放口	COD、石油类	有流动水排放时按季度监测，如监测一年无异常情况，可放宽至每年开展一次监测		/
地下水	铁北 1 侧井试采站北侧（背景点）	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、菌落总数、氟化物、总大肠菌群、石油类、硫化物	1 次/半年，事故时加密监测	试采期	HJ1209-2021
	铁北 1 侧井试采站东南侧（监控点）				

9.3.2 生态监测计划

按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求，可根据情况开展常规生态监测。因此，为了实时掌握本项目建设和运营对沿线生态环境的影响，项目业主应联合地方环保部门或其他专业监测机构制定并实施针对工程所在区域的生态监测。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）9.3.3 章节：“施工期重点监测施工活动干扰下生态保护目标的受影响状况；试采期重点监测对生态保护目标的实际影响，生态保护对策措施的有效性以及生态修复效果等。有条件或有必要的，可开展生物多样性监测。”本次监测计划制定充分考虑了评价区

生物多样性现状、干扰特征及监测的必要性，同时在充分考虑重要生态保护目标的分布点位后，确定了动物监测样线、植物植被监测样方。

（1）施工期应侧重于根据重要动植物种、风景名胜区环境保护目标受影响情况设置样线和样方，掌握项目施工过程中对环境保护目标产生的实际干扰情况，并根据监测结果制定相应的保护管理措施，优化项目施工方案。

（2）试采期应重点监测植被恢复等保护措施的效果并针对存在的问题提出改进措施。

可见生态监测是一个不同时期有所侧重并动态调整的过程。项目业主应联合环保部门积极组织监测工作，在项目各个时期完成监测任务，及时分析数据形成监测报告，根据监测报告进一步调整监管措施，调整管理力度或指导施工。

表 9.3-2 生态监测的内容、目的、指标、频次

内容	方法	指标	频次（每年）
植物多样性和植被类型	在施工期和试采期设置固定样方，调查群落结构和物种组成情况，参考植物群落调查方法，详细记录乔灌木物种、数量、高度、冠幅、盖度等参数	植物种类及数量，群落结构多样性	运营期 1 次，分别为第 1 年，试采期结束后 1 次
陆生脊椎动物	在施工期和试采期设置固定样线，调查动物种类及数量，记录其分布点位等，具体参考脊椎动物调查方法	陆生脊椎动物数量、种类及多样性	运营期 1 次，试采期结束后 1 次
公益林	在施工期和试采期设置固定样方、样线，对动植物资源、景观资源进行调查	动植物资源、景观资源	运营期 1 次，试采期结束后 1 次
生态恢复	对临时占地区的植被复垦率、植被覆盖度、植物生长情况、植物多样性进行监测记录	复垦率、植物生长情况	运营期 1 次，试采期结束后 1 次

监测计划在后续具体实施过程中，专业第三方机构可根据实际情况适当调整，进一步根据动物的生存环境科学选择调查样线与样方；调查开始前要对参与人员进行技术培训，统一调查标准；每年的监测尽量选在同一时段，用以反映不同年份的数据差异。

两栖动物调查应沿着溪流、水坑、洼地进行，干旱的陆地和坑塘两边也可能有两栖类存在，但可能数量较少。记录发现的动物名称、数量等信息，调查季节应为出蛰后的 1~5 个月内，调查时间为晚上。爬行类宜在样线中仔细搜索并记录发现的动物名称、数量、影像等信息。鸟类和兽类调查单侧宽度为 25m；调查时根据山形走势可做适当调整。样线上行进的速度根据调查工具确定，步行宜为每小时 1~2km。发现兽类动物实体或其痕迹时，记录动物名称、数量、痕迹种类、痕迹数量及距离样线中线的垂直距离、地理位置、影像等信息。

9.3.3 应急监测

本项目主要存在试采站场天然气泄漏（天然气泄漏或火灾、爆炸或重大环境污染）、污水泄漏等事故。因此，在发生事故时应当进行应急监测。应急监测包括污染纠纷的监测和污染事故的应急监测等。工程施工单位未落实环境保护措施发生污染事故或公众举报与投诉，以及风险事故发生时，环境监测部门应立刻进行现场监测，并通知当地环保部门赴事故现场进行调查，做到及时提供事故监测分析报告，以便及时做出整改并采取补救措施，使事故造成的不良环境影响降至最低。

对事故监测可根据事故性质、事故影响大小等具体情况监测气、土壤、水等，并以监测报告的形式上报上级部门。

9.4 排污许可申请

本项目为天然气试采项目，根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版）可知，本项目为登记管理的行业，因此不需申请排污许可证，只需登记备案。

9.5 竣工环境保护验收

为加强建设项目竣工环境保护验收管理，监督落实环境保护设施与建设项目主体工程同时设计、同时投产、同时使用，防治环境污染，根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）等相关文件要求，建设单位应积极自主开展环境保护验收。

表 9.5-1 施工期竣工环境保护措施及要求一览表

分项	验收项目及位置		验收指标及要求
环境管理	环境管理制度		具有环保机构，环保资料和档案齐全。建立各类废水等转移联单制度，提供完整的交接清单资料备查。
	环境风险管理		具备符合行业规范和环评要求的环境风险应急预案并定期培训、演练，建立与当地村、乡镇、县相关部门联动机制。
污染防治措施	废水	1、生活污水：依托租住房屋已有生活污水处理系统处置；	现场无废水外排痕迹，无环境污染或投诉。

分项	验收项目及位置		验收指标及要求
		2、试压清管废水：站场管道试压废水经管道出水口排入沉淀池（2m³），经沉淀后回用于站场施工机械洒水降尘，不外排。输气管线清管废水（包含氮气扫水余水）经管道出水口排入沉淀池，沉淀池位置和容积根据施工现场管道分段情况决定，清管废水经沉淀后回用于施工场地洒水降尘及施工机械、车辆冲洗，不外排； 3、施工机械、车辆冲洗废水：管线工程产生的冲洗废水采用隔油沉砂池收集处理后回用于集输管线施工作业区洒水降尘及车辆设备冲洗，不外排。隔油沉砂池位置和容积根据施工现场实际情况确定。 4、泥浆废水：本项目桁架穿越钟庙河建设跨河支墩，施工采用钻孔灌注桩基础，灌注出浆排入泥浆罐进行土石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，沉淀下来土石即为钻渣，需要定期清理。在钻进过程中，钻渣与泥浆混合物从孔内被沙石泵吸出，经过过滤除去颗粒较大的钻渣或中、细砂颗粒后流入排浆槽内，从排浆槽流入泥浆罐中，通过泥浆罐对泥浆进行自然沉淀后，经泥浆罐与储浆池的连接口流入储浆池，再从储浆池利用泥浆泵送入泥浆旋流器中，滤掉特细的粉细砂颗粒，然后返回孔内，循环利用，不外排。项目顶管施工及涉水围堰施工过程中会产生少量泥浆废水，由泵抽出，泵入在沟渠穿越点附近设置的简易沉淀池，沉淀处理后回用于施工作业带洒水降尘，及车辆设备冲洗，不外排。	
	废气	施工扬尘	施工场地围挡、洒水，运输车辆覆盖篷布。
		车辆尾气	加强设备车辆维护管理，选用清洁燃料，无环境污染或投诉
		焊接烟尘、防腐漆挥发废气、吹扫氮气	无环境污染或投诉。
	固废	施工废料	优先回收利用，不能回收利用的收集后清运到周边合法建筑垃圾填埋场处置，现场无遗留。
		穿越点挖方，土石方回填，不能回填的就近堆放在管沟两侧，施工完毕后及时清运到政府指定的建筑垃圾填埋场处理	现场无固废遗留痕迹，无环境污染或投诉。
		冲洗废水浮油、防腐刷漆废物	收集后定期交由有危废资质单位收集处置，不在施工场地内暂存。

分项	验收项目及位置		验收指标及要求
		施工废泥浆、跨河支墩施工钻渣（泥浆）	施工结束后废弃泥浆经干化后委外手续齐全且有处理能力的建材公司综合利用。
		生活垃圾	现场无固废遗留痕迹，无环境污染或投诉。
		建筑废渣	收集后及时送周边合法建筑垃圾填埋场处理，现场无固废遗留痕迹，无环境污染或投诉。
	噪声	施工机械噪声	优选低噪声设备，合理布置了主要噪声源，使其尽量远离农户居住地；认真做好周围居民的协调和沟通工作，争取得到受噪声影响农户的理解和支持通过采取这些措施后，噪声影响能降至最低。
生态保护措施	植被保护	尽量缩窄施工作业带范围，减少表土的破坏；施工初期对表土进行剥离并就近集中堆放，用于施工结束后的绿化覆土；严禁随意砍伐树木、践踏农作物和植被；林区做好防火工作；施工结束后对施工迹地及时恢复和绿化，管道中心线两侧 5m 范围内不得种植深根型植物；穿越林地的管线两侧施工作业带范围内栽种根系不发达而生长性强的浅根植物。	不造成水土流失。根据《中华人民共和国土地管理法》规定和相关地方规定对工程占地进行补偿。
	耕地和基本农田保护	管线穿越基本农田施工前需取得当地基本农田管理部门的同意，并在施工过程中尽可能控制施工作业带范围，对开挖的土方分层堆放，施工结束后分层回填，恢复耕地和基本农田原貌，对损坏的农田堡坎和配套灌溉设施进行恢复；对破坏的农田作物，做好土地和青苗破坏赔偿工作，减轻农户损失。	
	水土保持	尽量避开雨季施工；做好临时堆存表土的水土保持措施；溪沟穿越施工时尽量选择在枯水期施工，施工结束后对冲沟进行恢复、疏浚。	
环境风险	选用符合标准的管道，保证管道所用管不因质量问题而发生爆管；对管道沿线的居民作好宣传，宣传《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，加强居民保护管道安全的知识和意识；冲沟、道路穿越处设置显著的标识，标明穿越管道的类型、位置以及埋设深度等相关信息；设立完善的环境风险管理制度，定期组织应急演练等。		采出水罐区周边设置围堰。

表 9.5-2 试采期竣工环保验收措施及要求一览表

分项	验收项目及位置		验收指标及要求
环境管理	环境管理制度		具有环保机构，环保资料和档案齐全。建立各类废水等转移联单制度，提供完整的交接清单资料备查。
	环境风险管理		具备符合行业规范和环评要求的环境风险应急预案并定期培训、演练，建立与当地村、乡镇、县相关部门联动机制。
污染防治措施	废水	采出水、清管检修废水	暂存于采出水罐后及时通过密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站（1 号气田水处理站）达到《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）中注入水基本要求后管输至普光 3 井回注站回注处理，不外排。
		生活污水	经站场生活污水预处理池处理后定期由密闭罐车拉运至周边生活污水处理厂处理
	地下水		按要求分区防渗并进行跟踪监测。
	废气	检修、事故废气	经 15m 高的放空管点火燃烧后外排。
		水套加热炉燃烧废气	水套加热炉燃用铁北 1 侧井自产不含硫天然气，水套加热炉废气经自带排气筒排放，排气筒高度 8m。
	固废	生活垃圾	集中收集后交由市政环卫统一清运。
		试采站除砂废渣、检修废渣、清管废渣、采出水罐沉渣	除砂器产生的废渣、检修废渣、清管废渣、采出水罐沉渣均为一般工业废物，由清理人员统一收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用（砖厂或水泥厂等）。
		废分子筛	废分子筛每 3 年更换 1 次一般工业废物，收集后定期交由当地具备处理工业废物能力的单位处置（其中废分子筛若厂家可回收则交由厂家回收）
		噪声	车辆机械、工艺设备噪声和气流噪声
	临时占地恢复		本项目施工期临时占地将在施工结束后立即对施工期临时占地进行复垦，站场周边修建排水沟，进行绿化建设。

10. 结论与建议

10.1.项目概况地理位置

本项目铁北1侧井场本项目试采站位于达州市宣汉县大成镇、临时输气管线位于达州市通川区蒲家镇，试采规模为 $10\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，试采周期为2年，新建铁北1侧井试采站~3#阀室集输管线一条，采用PSL2无缝钢管（钢管等级L245N，D168.3×7.0），长度为4.8km，设计集输规模为 $20\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力为6.3MPa。

本项目总投资2137.56万元，环保投资129万元，环保投资占总投资的6.03%。

10.2.环境质量现状

（1）大气环境质量现状

本项目试采站位于达州市宣汉县大成镇、临时输气管线位于达州市通川区蒲家镇，项目所在区环境空气功能分区为二类区。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的相关要求，需对本项目大气环境评价范围内的区域进行达标判定。因此，本次评价收集了达州市生态环境局编制的《达州市2023年环境空气质量状况》作为评价范围达标区判定，宣汉县、通川区2023年度主要污染物 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）区域达标判断标准，宣汉县、通川区2023年度区域环境空气质量为达标区，表明区域环境空气质量现状良好。

（2）地表水环境质量现状

本项目拟建管线沿途穿越的钟庙河及周边冲沟，监测结果中均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

（3）声环境质量现状

根据本项目环境质量现状监测结果显示，拟建项目及周边各监测点昼间夜间噪声监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类功能区标准项目拟建地声环境质量良好。

（4）地下水环境质量现状

根据本项目地下水环境质量现状监测结果显示，项目区域地下水现状监测指标均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准限值要求，本

项目所在地区地下水质量总体上良好。

（5）土壤环境质量现状

根据本项目土壤环境质量现状监测结果显示，项目试采站外土壤监测点监测值均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值，区域土壤环境质量现状良好。

（6）生态环境质量现状

项目区属四川盆地亚热带湿润气候生态区，植被区划处于亚热带常绿阔叶林区域，水热条件较好，植被总体覆盖度较高。从解译结果看，评价区范围内，高覆盖度植被主要分布在针叶林及阔叶林区，群落多为乔灌木三层，综合覆盖度较高；中高覆盖度植被主要为稀疏乔木林及灌丛植被分布区，群落结构多为灌木两层；中覆盖度多为草丛植被分布区；本次评价范围内的林地主要为人工林，区域植物种类主要为马尾松（*Pinus massoniana*）、栎类及其他常见灌木植物和经济林木等。按照现行的《中华人民共和国野生植物保护条例（1999）》《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 15 号）、《四川省重点保护野生植物名录》《全国古树名木普查建档技术规定（2001）》以及相关科考资料，评价区无重点保护野生植物和古树名木等重要物种分布。后续应加强评价范围内保护植物的跟踪调查，对及时发现的重点保护植物采取就地保护措施，对发现的名木古树采取挂牌保护。根据实际调查及现场复核，参照《国家重点保护野生动物名录 2021》《四川省重点保护野生动物名录》《四川省新增重点保护野生动物名录》及相关科考资料，在项目评价范围，未发现属于国家级保护和四川省级保护的野生动物及栖息地，无分布生境，也无重要野生动物的迁徙通道。项目评价范围无重要生境分布。

10.3.项目产业政策符合性和选址合理性分析

（1）项目产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，该项目属于其中第一款“石油天然气开采：常规石油、天然气勘探与开采，页岩气、页岩油、致密油（气）、油砂、天然气水合物等非常规资源勘探开发”和第二款“油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”类项目。满足《石油天然气开采业污染防治技

术政策》（〔2012〕18号）要求，本项目符合国家产业政策。

（2）项目选址合理性分析

本项目建设符合石油天然气开发规划。不在城镇规划区域内，不属于城镇用地，项目所在地为农村地区，主要发展农业。本项目建设不违背宣汉县、通川区规划要求。本项目不涉及生态红线，符合“三线一单”管控要求，试采站500m范围内及线路两侧200m范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、集中式饮用水水源保护区等特殊和重要的敏感区，总体选址、选线环境不敏感。本项目的站场平面布置满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）中五级站场的防火安全距离，总体上符合环保要求。

10.4.环境影响评价结论

（1）大气环境

试采站和输气管线施工涉及少量运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘）及施工机械、运输车辆排放的尾气。针对施工扬尘，项目工程施工作业时，设置围栏或部分围栏、洒水抑尘等措施，降低扬尘的产生量，从而从源头上降低施工扬尘对环境空气质量和敏感点的影响。在加强洒水防尘作业后，项目站场和管线施工对环境的影响是局部的，并随着施工的结束而结束。施工机械、运输车辆排放的尾气中污染物主要为 NO_x 、烟尘及少量CO等，施工机械使用合格燃油、加强设备保养、运输车辆控制车速等，最终产生的废气量较小。焊接烟气、防腐刷漆废气产生量较小，且在空旷地带施工。这些污染物将对环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后，将不复存在，对大气环境影响小。

本项目试采期正常工况下水套炉天然气燃烧废气通过自带的8m高排气筒排放；非正常工况下检修或事故放空排放的天然气，通过站内放空管燃烧处理后15m高排气筒排入大气环境。

（2）地表水

本项目施工期间，站场管道试压废水经管道出水口排入沉淀池（ 2m^3 ），经沉淀后回用于站场施工机械洒水降尘，不外排。输气管线清管废水（包含氮气扫水余水）经管道出水口排入沉淀池，清管废水经沉淀后回用于施工场地洒水降尘及施工机械、车辆冲洗，不外排；施工机械、车辆冲洗废水：管线工程产生的冲洗废水采用隔油沉砂池收集处理后回用于集输管线施工作业区洒水降尘及车辆

设备冲洗，不外排。项目顶管施工及涉水围堰施工过程中会产生少量泥浆废水，由泵抽出，泵入在沟渠穿越点附近设置的简易沉淀池，沉淀处理后回用于施工作业带洒水降尘，及车辆设备冲洗，不外排。

天然气试采期间，产生的采出水、清管检修废水均通过密闭罐车拉运至赵家坝污水处理站(1号气田水处理站)达到《气田水注入技术要求》(SY/T6596-2016)中注入水基本要求后管输至普光3井回注站回注处理，不外排，生活污水经生活污水预处理池收集后定期由密闭罐车拉运至周边生活污水处理厂处理。通过采取以上措施后项目对区域地表水环境影响较小。

(3) 声环境

施工期间噪声对周围环境的影响为短暂影响，采用合理布设施工场地，合理安排作业时间，对钢管、模板等构件装卸、搬运应该轻拿轻放，严禁抛掷等措施减小施工噪声，随着工程的完工，噪声影响消失，对环境的影响小。天然气试采期间，厂界噪声能实现达标排放，周边声环境敏感点噪声能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准要求，不会噪声扰民。

(4) 固体废物

本项目施工期集输管线开挖土石方量共21700m³，回填17360m³，余方4340m³为穿越水泥路挖出的混凝土块属于建筑废渣，挖出后就近堆放在管沟两侧，施工完毕后及时清运到政府指定的建筑垃圾填埋场处理。生活垃圾送环卫部门处理。施工废料优先回收利用，不能回收利用的和建筑废渣一起清运到周边合法建筑垃圾填埋场处置。冲洗废水浮油收集后定期交由有危废资质单位收集处置，不在施工场地内暂存。清管废渣经统一收集后，委外手续齐全且有处理能力的建材公司综合利用。项目顶管施工废泥浆及跨河支墩施工钻渣(泥浆)经干化后委外手续齐全且有处理能力的建材公司综合利用。防腐刷漆废物暂存于普光天然气净化厂危险废物库房内，后交由有危险废物处理资质的单位处置。

本项目试采期生活垃圾统一收集后交由市政环卫统一清运；试采期间除砂废渣、检修废渣、采出水罐沉渣属于一般固废，经收集后交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用(砖厂或水泥厂等)；分子筛脱水撬内分子筛使用时产生的废分子筛，属一般工业废物，收集后定期交由当地具备处理工业废物能力的单位处置(其中废分子筛若厂家可回收则交由厂家回收)。清管废渣：经场

内统一收集后，委外手续齐全且有处理能力的建材公司综合利用。

（5）土壤及地下水

本项目试采站采取分区防渗和加强污染监控后，试采期间发生污染地下水的
可能性较小。若试采过程中出现废水外溢等事件，将造成试采站周围小范围内的
地下水耗氧量、氯化物超标，该范围以外的地区，地下水质量维持现状，对周边
散居农户水井的影响较小。

（6）生态环境

本项目各工程不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等特
殊保护区，不占用重点保护野生动物的重要栖息地、迁徙通道等，不占用国家重
要湿地、省级重要湿地、一般湿地等湿地保护区，评价范围内无重要水生生物的
自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等重要生境。

本项目施工期前可通过优化集气管线、工程布置，管线穿越农田时尽量布置
管线从田埂通过减少占用永久基本农田，减少对沿线自然生态和植被的破坏，将
项目对区域的生态影响降至最小。

10.5.环境风险分析

本工程天然气试采期间存在一定的环境风险，可能对地下水、生态环境、周
围居民人身安全等造成影响。项目通过采取有效的风险防范措施，其发生事故的
概率极低；通过建立突发事件应急预案后，事故对环境的影响能降至最低限度。
环境风险属可接受水平，项目建设可行。

10.6.清洁生产 and 总量控制

本项目在原辅材料及资源能源的利用、生产工艺和设备、清洁生产措施、清
洁生产技术指标、环境管理等方面基本达到清洁生产国内先进水平。由于本项目
实行排污许可登记管理，施工期时间短且采用电网，试采期水套炉燃烧废气能做
到达标排放，废水依托污水处理站或回注站回注，不外排，试采期间无其他常年
稳定连续的污染物排放源，在满足达标排放和环境功能区划达标的前提下，建议
不核定总量指标。

10.7.环境经济损益分析

本项目的建设具有较好的社会-经济-环境综合效益，只要该项目在各个实施阶段过程中积极做好污染治理、环境保护和安检措施等工作，基本上可以满足当地环境容量要求和环保管理需求，达到可持续发展目标。项目的建成，必将产生显著的经济效益、社会效益和环境效益。

10.8.环境管理与监测计划

建设单位应加强该项目环境保护管理工作，设置专门的环保机构，配备专业的环保管理人员，负责项目建设和运营过程中的环境管理工作及监测计划；并根据环境影响报告中提出的环保措施，结合在施工和运营期间实际造成的环境影响，详细制定施工期和运营期环境保护规章制度。

10.9.综合评价结论

铁北1侧井试采地面工程，属清洁能源开采和输送工程，符合国家产业政策，与当地规划相容，符合沿线城镇经济发展、生态环境保护、交通、水利、土地利用等规划，对于促进天然气利用，减少污染物排放总量，改善环境空气质量具有重要意义。项目避开了城镇规划发展用地，路由、场址选择合理；贯彻了“清洁生产、总量控制、达标排放”原则；采取的生态保护和恢复措施可行，污染治理措施经济技术可行；风险防范措施可靠。在施工期和试采期，只要认真落实本报告中提出的各项污染防治、生态保护及恢复、水土保持措施，风险防范措施，并建立突发事件应急预案后，对环境的影响能降到最低，能够满足环境功能区划的要求，环境风险属可接受水平。因此，从环境角度而言，本工程的建设是可行的。

10.10. 要求与建议

- 1、施工期间加强水土保持措施、环境保护措施的落实，按照“三同时”的要求，进行施工。
- 2、加强日常工作中对站场设备、阀门的泄漏检测，防止气体泄漏引起的环境污染和事故发生。
- 3、加强地上管道巡查，建设单位应随时与当地规划部门保持联系，确保管

道安全。

4、施工活动开始之前，需制定详细的施工方案，优化施工布置，优化施工组织设计，缩短工程的施工时间以减少生态创伤时间，须进一步讨论和确定更为环保的施工方法；限定施工人员的活动区域，尽量控制施工动土范围，以保持原生生态系统的稳定性和完整性。

5、临时占地应充分考虑节约集约用地，坚持“不占或少占林地”原则，施工时应应对各个占地区的建设施工规划好最小的开挖面积。要保存好开挖地表时剥离的植被及其附着土壤；运输物资时应避免运输活动对便道两侧灌丛和草丛等植被的损伤。

6、应加强线路周边范围的野生保护动植物和名木古树的保护工作，若在施工过程中，发现国家和省重点保护野生植物和古树名木，应尽量绕避，若实在不能避让，则需提前做好移栽保护方案。向施工人员宣传《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国环境保护法》等法律法规，以及国家和四川省关于保护自然生态系统和保护珍稀濒危动植物的有关政策的宣传教育，以提高施工人员的保护意识，防止乱砍滥伐林木、乱捕滥猎野生动物等现象发生。一旦发现问题，及时依法进行严肃处理。

7、建议应采用户外广告、招贴画、广播等形式，大力宣传管道保护法律、法规，使沿线群众熟悉和了解管道保护的意义和方法。重点宣传《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（中华人民共和国主席令第三十号）。

8、建议加强外部联系，积极与地方生态环保部门和应急部门紧密结合，避免第三方对管道的破坏，保障管道运行安全，并以地方医疗、消防、社会保障系统为依托，建立健全应急保障系统。

9、项目完成之后，尽快完成对周围环境的生态恢复，并对周围环境进行跟踪监测。