

重庆页岩气勘探开发有限责任公司

足 219 井建设工程（地面）

环境影响报告书

（送审版）

建设单位： 重庆页岩气勘探开发有限责任公司

评价单位： 重庆浩力环境工程股份有限公司

二〇二六年五月



确 认 函

重庆市生态环境局：

我单位委托重庆浩力环境工程股份有限公司编制的《足219井建设工程（地面）环境影响报告书》已审阅，对报告书内容进行了核实、确认，对报告书各基础数据已进行查证，并认可报告书中采取的各项措施，我单位一定按照环评报告书相关环保要求进行施工和管理。

重庆页岩气勘探开发有限责任公司
(盖章)



2026年 5月 14日

重庆页岩气勘探开发有限责任公司关于
《足 219 井建设工程（地面）环境影响报告书》（公示版）
同意公示的说明

重庆市生态环境局：

我单位委托重庆浩力环境工程股份有限公司编制了《足 219 井建设工程（地面）环境影响报告书》，我单位已对报告书全部内容进行核实、确认，同意对《报告书》（公示版）在网上进行公示。

其中涉及国家机密及我矿商业秘密等内容，在公示的报告书中进行了删减，包括以下内容：

- 1、地理位置：所有所涉的地理位置只写到乡镇、不写村组及经纬度；
- 2、地质部分：目的层位、地质构造、地质储量、勘探开发部署、气质组成、测试产量等；
- 3、图标部分：所有以地形图为底图的插图；
- 4、工程投资及环保投资。

特此致函。

重庆页岩气勘探开发有限责任公司

（盖章）

2026 年 5 月 14 日



编制单位和编制人员情况表

项目编号	90vp68		
建设项目名称	足219井建设工程（地面）		
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）	重庆页岩气勘探开发有限责任公司		
统一社会信用代码	91500000320464373J		
法定代表人（签章）	李跃纲		
主要负责人（签字）	李跃纲		
直接负责的主管人员（签字）	雷彬		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	重庆浩力环境工程股份有限公司		
统一社会信用代码	915001067815898656		
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
康斌	2017035550352013558080000432	BH000560	康斌
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
康斌	概述、总则、环境现状调查与评价、环境影响经济损益分析、环境影响评价结论	BH000560	康斌
蓝瑶	项目概况、工程分析、环境影响预测与评价、环境风险评价、环境保护措施及可行性论证、环境管理与监测计划	BH004337	蓝瑶

重庆页岩气勘探开发有限责任公司

足 219 井建设工程（地面）

环境影响报告书

（送审版）

重庆页岩气勘探开发有限责任公司

二〇二六年五月

重庆页岩气勘探开发有限责任公司

足 219 井建设工程（地面）

环境影响报告书

（送审版）

建设单位： 重庆页岩气勘探开发有限责任公司

评价单位： 重庆浩力环境工程股份有限公司

二〇二六年五月

目录

概述	1
1 总则	6
1.1 评价目的及原则	6
1.2 评价总体构思	6
1.3 编制依据	7
1.4 评价时段、内容及重点	13
1.5 环境影响识别和评价因子筛选	14
1.6 评价标准	21
1.7 评价等级与评价范围	27
1.8 环境保护目标	39
1.9 相关法律、法规、政策、规划符合性及选址、选线合理性分析	48
1.10 选址选线合理性分析	81
2 建设项目概况	85
2.1 区域总体布局方案	85
2.2 建设项目概况	85
2.3 管线工程	93
2.4 公用工程	99
2.5 项目占地及拆迁安置	101
2.6 土石方平衡	103
2.7 站场总平面布置及合理性分析	104
2.8 组织机构与劳动定员	105
2.9 项目实施计划	105
2.10 施工组织方案	105
2.11 依托工程	106
2.12 拟建项目有关的原有污染源情况及主要环境问题	108
3 工程分析	117
3.1 施工期工程分析及产污分析	117
3.2 试采期工程分析及产污分析	139

3.3 退役期分析及污染物产排污分析	153
3.4 各污染物排放统计	159
3.5 温室气体排放量核算	162
4 环境现状调查与评价	166
4.1 自然环境概况	166
4.2 区域生态环境现状调查与评价	174
4.3 环境质量现状	201
5 环境影响预测与评价	222
5.1 施工期环境影响分析	222
5.2 试采期环境影响分析	246
6 环境风险评价	268
6.1 评价依据	268
6.2 环境保护目标	268
6.3 环境风险识别	268
6.4 环境风险分析	272
6.5 环境风险防范措施及应急要求	274
6.6 环境风险评价结论	288
7 环境保护措施及可行性论证	289
7.1 施工期环境保护措施	289
7.2 试采期污染防治措施	300
7.3 退役期污染防治措施及生态恢复措施	309
7.4 环保措施及投资估算	310
8 环境影响经济损益分析	312
8.1 社会经济效益分析	312
8.2 环境经济损益分析	312
8.3 碳排放分析	314
8.4 小结	315
9 环境管理与监测计划	316
9.1 环境管理	316
9.2 环境监测计划	318
9.3 环境信息公开	319

9.3 总量控制	320
9.4 排污许可管理	320
9.5 竣工环保验收	320
10 环境影响评价结论	323
10.1 结论	323
10.2 建议	328

附图

附图 1 拟建项目地理位置图

附图 2 拟建项目总体布局图

附图 3-1 线路平面图

附图 3-2 试采站平面布置图

附图 3-3 施工便道、堆管场布置示意图

附图 4-1 足 219 井工艺流程图

附图 4-2 足 219 井试采回收单元工艺流程图

附图 5-1 站场声环境保护目标示意图

附图 5-2 站场环境风险保护目标示意图

附图 5-3 站场、管线地下水环境保护目标分布图

附图 6-1 管线声环境、环境风险保护目标示意图

附图 6-2 管线顶管穿越施工场地周边声环境保护目标示意图

附图 7 现状监测布点示意图

附图 8 项目区域水系图

附图 9 区域水文地质图

附图 10 项目与生态保护红线位置关系图

附图 11 项目与生态环境分区管控位置关系图

附图 12 项目与水土流失分区位置关系图

附图 13 生态评价相关图件

附图 14 项目与永久基本农田位置关系图

附图 15 项目与周边公益林、天然林位置关系图

附图 16 管线典型生态保护措施图

附图 17 现场照片

附件

附件 1 备案证

附件 2 足 219 井建设工程项目临时用地的批复

附件 3-1 足 219 路由（潼南区）

附件 3-2 足 219 路由（铜梁区）
附件 4 足 219 井钻井环评批复
附件 5 足 208 井试采地面工程环评批复
附件 6 足 219 使用林地审核同意书
附件 7 参考足 208H1 井气质分析报告
附件 8 足 212 井水样检测报告
附件 9-1 现状监测报告（潼南段）
附件 9-2 现状监测报告（铜梁段）
附件 9-3 现状监测报告（钡、硫化物）
附件 9-4 引用足 219 井钻井工程监测报告
附件 10 生态环境分区管控研判报告
附件 11 动植物名录

附表

附表 1 大气环境影响评价自查表
附表 2 地表水环境影响评价自查表
附表 3 生态环境影响评价自查表
附表 4 土壤环境影响评价自查表
附表 5 声环境影响评价自查表
附表 6-1 环境风险自查表一（试采工程）
附表 6-2 环境风险自查表-（集输工程）

概述

一、项目建设背景及必要性

页岩气是指赋存于富有机质泥页岩及其夹层中，以吸附和游离状态为主要存在方式的非常规天然气，成分以甲烷为主，不含硫，是一种清洁、高效的能源资源和化工原料。页岩气的形成和富集有着自身独特的特点，往往分布在盆地内厚度较大、分布广的页岩烃源岩地层中，以吸附或游离状态存在于泥岩、高碳泥岩、页岩及粉砂质岩类夹层中，游离相态（大约 50%）存在于裂缝、孔隙及其它储集空间，以吸附状态（大约 50%）存在于干酪根、粘土颗粒及孔隙表面。页岩气储层与常规天然气储层气藏不同，页岩既是页岩气生成的源岩，也是聚集和保存页岩气的储层和盖层，一般需要采取储层改造（目前国内页岩气开发主要采取水力压裂方式改造）后才可获得供工业开采的稳定气流。2011 年 12 月 31 日，页岩气被列为我国第 172 个独立矿种。

重庆页岩气勘探开发有限责任公司（以下简称“建设单位”）由中国石油天然气股份有限公司、国投重庆页岩气公司、中化石油勘探开发有限公司、重庆地质矿产研究院共同出资组建，于 2014 年建成，川南地区渝西区块拥有 4 个页岩气探矿权，包括***。

足 212 井区位于川南地区渝西区块内的***，目前该井区内部署有足 212 井、足 217 井、足 218 井、足 219 井。本项目足 219 井位于足 212 井区内，是***，目的层位***。本项目地理位置位于重庆市潼南区，属于该区域内的首口评价井。

图 1 足 219 井位置部署图

2025 年 4 月，重庆页岩气勘探开发有限责任公司实施了“足 219 井建设工程（平台）”，主要建设内容为新建足 219 井勘探平台 1 座，井场内布置 1 个井口，包括钻前工程、钻井工程、完井测试改造工程、试采工程（临时），钻井目的层为***，该项目于 2025 年 5 月 15 日取得了重庆市潼南区生态环境局出具的《重庆市建设项目环境影响评价文件批准书》（渝（潼）环准〔2025〕9 号）。

为探明足 212 井区潼南地区页岩气气藏稳产能力、递减规律、产液特征等，拟对潼南区域的首口评价井-足 219 井开展试采工作，实施足 219 井地面建设工程，主要在足 219 平台内新建井站及试采装置，并新建 1 条集气管线和返排液管线。项目实施后有利于录取关键的动

态新资料，了解气井的实际生产能力和生产动态规律，评价储量可动性，深化区域气藏特征认识，评价单井产能和控制储量、集输处理工艺流程、主要设施、材质等适应性，加快推进页岩气效益勘探开发工作进程，为后续气藏合理高效开发提供支持。

为此，重庆页岩气勘探开发有限责任公司（以下简称“重庆页岩气公司”）拟投资 3500 万元，在潼南区小渡镇、铜梁区侣俸镇对足 219 井进行试采，实施“足 219 井建设工程（地面）”（以下简称“拟建项目”）。2026 年 2 月 27 日，拟建项目取得了重庆市潼南区发展和改革委员会核发的重庆市企业投资项目备案证（项目代码：2602-500000-04-05-673106）。

二、项目建设内容

足 219 井建设工程（地面）位于潼南区小渡镇、铜梁区侣俸镇境内，试采井站集输装置区域及试采回收单元区域均依托原足 219 井钻井工程平台，不新增用地。

拟建项目主要建设内容包括：

①井站试采单元：在潼南区小渡镇***（原足 219 钻井平台临时用地范围）新建井站 1 座，建设井口模块、除砂橇、分离计量橇、出站阀组模块、放空立管和仪表风橇等装置，为无人值守站；

②试采回收单元：原足 219 钻井平台内（试采集输装置区西北侧）建设 CNG 试采回收站场一座。新建试采气回收装置 1 套，内含脱水单元、压缩单元、CNG 装车单元及公用工程单元。设计规模为***，压力***，配套建设自控、通信、供配电等工程。

③集输管线：新建足 219 井站一足 218 井站集气管线 1 条，长度为***，设计压力均为***，管径为***。考虑后期平台需扩建 5 口试采气井，每口井开采规模均为***，因此管线输送能力设计为***。

④返排液管线：足 219 井站新建返排液转水泵橇 1 座，设计转输规模为***。同时新建返排液管线***，其中***与集气管线同沟敷设。

拟建项目属于足 219 井勘探页岩气的配套服务工程，试采结束后，如有工业开采价值，建设单位应按照生态环境部《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）的要求将足 219 井转为开发井，纳入区块开发环评。

三、环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《中华人民共和国环境保护法》《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，拟建项目应进行环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），项目属于“五、石油和天然气开采业-8 陆地天然气开

采-0721 涉及环境敏感区的（含内部集输管线建设）”建设项目，拟建项目占地范围涉及环境敏感区“永久基本农田和水土流失重点治理区”，环评类别为编制环境影响报告书。

重庆页岩气勘探开发有限责任公司委托我公司承担该建设项目的环境影响报告书编制工作。

（1）准备阶段

我司在承担了“足 219 井建设工程（地面）”环评工作后，在接受委托后 7 个工作日内，环评项目组立即在“重庆资讯网”开展了环评信息公示工作。根据建设单位提供的资料，确立了如下环评工作思路：

①编制环境影响评价工作方案；

②根据设计资料，针对拟建项目建设的特点，对项目实施可能对环境的影响进行识别；

③在识别环境影响的基础上，重点对工程建设可能会对区域内的生态环境、环境空气、地下水、土壤和声环境等重点环境要素的环境影响和环境风险进行初步分析、预测，以论证工程的环境可行性。

（2）环境影响评价工作阶段

①环境敏感区筛查

接受委托后，我单位对站场及管线沿线进行了详细勘查，查明评价范围内是否涉及永久基本农田保护区、公益林、天然林、饮用水源保护区、风景名胜区、森林公园、自然保护区、居民点、学校等各类环境敏感区，并将筛查结果及时反馈给建设单位及设计单位。

②环境现状调查

收集项目区域已有现状监测资料，本次完成了区域地下水、土壤、声环境、包气带等现状监测工作和生态环境现状调查。

③环境影响评价工作

根据调查、收集到的有关文件、资料，在环境现状调查结果的基础上，采用计算机模型模拟、类比分析等手段，对建设项目对各环境要素的环境影响和环境风险进行了分析、预测及评价。

（3）编制环境影响报告书

整理各环境要素的分析、预测成果，评价工程建设对各环境要素的影响，编制环境影响报告书，论证工程建设的环境可行性。

（4）公众参与

在环境影响评价工作过程中，建设单位严格按照《环境影响评价公众参与办法》（生态

环境部令第 4 号）的要求开展公众参与相关工作，采取了网络公示、报纸公示、现场公示的方式。

四、分析判定情况

（1）评价等级判定

拟建项目包括站场工程和管线工程，根据各要素环境影响评价技术导则的具体要求，并结合项目工程分析成果，判定项目大气环境评价等级为三级、地表水环境评价等级为三级 B、地下水环境评价工作等级为二级、声环境评价工作等级为二级、土壤环境评价工作等级为二级、环境风险评价等级为三级、陆生生态环境评价等级为二级、水生生态环境评价等级为三级。

（2）产业政策符合性判定

拟建项目为页岩气试采工程，行业类别为《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中 B0721 陆地天然气开采，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》第一类“鼓励类”第七条第 1 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”，符合国家现行产业政策。

（3）规划、政策符合性判定

拟建项目属于页岩气试采工程，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》中相关技术要求，亦符合《重庆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》《重庆市生态环境保护“十四五”规划（2021-2025）》《重庆市潼南区生态环境保护“十四五”规划和二〇三五年远景目标》《重庆市铜梁区生态环境保护“十四五”规划和二〇三五年远景目标》《“十四五”现代能源体系规划》《重庆市页岩气产业发展规划（2015—2020 年）》《重庆市能源发展“十四五”规划（2021—2025 年）》《重庆市矿产资源总体规划（2021—2025 年）》《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》（长江办〔2022〕7 号）等文件要求，项目位于城镇开发边界之外，与潼南区小渡镇、铜梁区侣俸镇城镇发展规划不冲突。

根据调查，拟建项目建设内容均在划定的重庆市潼南区生态保护红线范围之外，符合《重庆市人民政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》（渝府发〔2018〕25 号）的相关要求；符合《重庆市生态环境局关于印发重庆市“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）的通知》（渝环规〔2024〕2 号）、重庆市潼南区人民政府关于印发《重庆市潼南区“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）》的通知（潼府发〔2024〕7 号）、《重庆市

铜梁区人民政府关于印发重庆市铜梁区“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）》（铜府发〔2024〕7 号）要求。

（4）选址、选线合理性判定

拟建项目不涉及法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。试采站场、CNG 站场不新增占地，管道建设临时占地涉及永久基本农田，根据《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）、《重庆市规划和自然资源局 关于进一步加强占用永久基本农田管理的通知》（渝规资规范〔2020〕9 号）、《重庆市规划和自然资源局 关于规范临时用地管理的通知》（渝规资规范〔2022〕1 号）等文件分析，拟建项目属于允许临时占用永久基本农田范畴。

综上，项目选址、选线合理。

五、关注的主要环境问题及主要环境影响

（1）拟建项目施工过程中对生态环境、声环境、地表水环境、地下水环境、环境空气、土壤环境的影响程度及环境保护措施的可行性、有效性和可靠性；

（2）拟建项目施工过程中临时占地对永久基本农田的影响；

（3）施工期对评价范围内的天然林的影响；

（4）试采期的环境风险水平、风险防范措施以及污染防治措施的可行性。

六、环境影响报告书的主要结论

重庆页岩气勘探开发有限责任公司足 219 井建设工程（地面）符合国家产业政策、环保政策、相关规划，项目所在区域无制约拟建项目建设的影响因素；项目建设产生的各项污染物通过相应的环境保护措施，可实现达标排放或妥善处置，对环境的影响小，不会改变区域的环境功能，采用的环保措施可行；通过采取相应的环境风险防范措施，加强环境风险管理，落实应急预案，项目环境风险概率低，环境风险可控。从环境保护角度，重庆页岩气勘探开发有限责任公司足 219 井建设工程（地面）建设可行。

1 总则

1.1 评价目的及原则

1.1.1 评价目的

（1）结合国家相关产业政策、环境政策，页岩气开采行业政策，结合行业规划及区域规划，根据环境特征及环境影响预测与评价结论、环境风险评价结论，分析论述项目建设的选址可行性、环境可行性，为环境管理部门决策提供科学依据。

（2）将污染防治措施、生态保护措施、风险防范应急措施及时落实到项目建设和事中事后环境管理中，为该项目实现合理布局、优化设计、清洁生产、落实环保措施及风险防范、应急措施提供科学依据；确保污染物达标排放、区域环境功能不改变，生态系统良性循环，将不利环境影响降至最低程度；将风险概率及风险事故影响降低到可接受程度。为项目的稳定建设、企业环境管理、环境管理部门实施监督管理提供科学依据，实现该项目与区域经济、社会和环境的协调发展。

（3）针对拟采取的环保措施进行分析，提出环保完善措施以符合环保要求，将环境影响降低到最小并控制在当地环境可接受范围内。

1.1.2 评价原则

按照以人为本，建设资源节约型、环境友好型社会和科学发展观的要求，遵循以下原则开展环境影响评价工作：

（1）依法评价原则：本次评价要以贯彻国家环境保护的相关法律法规、标准、规范，分析项目与国家及重庆市有关产业政策、环保政策、能源政策以及区域可持续发展战略思想要求的符合性，坚持公正、公开原则，综合考虑项目对各种环境因素的影响。

（2）科学评价原则：按评价等级，采用导则推荐的预测模式，科学分析项目建设对环境质量的影响，加强污染源强等基础数据的分析计算，提高其可信度。

（3）突出重点原则：根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.2 评价总体构思

针对拟建项目排污特点，评价识别主要环境影响要素，分析预测拟建项目建成后可能造成的环境影响，论证拟建项目全过程的污染控制水平和环保措施的经济技术可行性，科学、

客观地评述拟建项目建设的环境可行性，为拟建项目设计、运行和环境管理提供科学依据。

（1）根据项目工程特点、所在地区的环境特征以及各环境要素导则评价等级判定技术方法，本次评价按各工程分别判定评价工作等级，并按相应等级开展评价工作，报告书总体等级以各单项工程最高评价等级确定。

（2）拟建项目在钻井工程的基础上进行建设，评价对钻井工程环保措施执行情况、环境影响程度进行回顾性调查，识别存在的环境问题并提出相应整改措施，并对钻井工程环保设施可依托性进行分析。

（3）拟建项目的环境影响因素包括生态影响和污染物排放对环境的影响两部分。根据工程特点，本次环评分别对施工期和试采期进行分析，找出主要的生态环境影响因素和环境污染因素，按照环境影响评价技术导则对评价区水环境、大气环境、声环境和生态环境进行评价。同时，提出合理的生态环境保护措施和污染防治措施，以便减小工程建设对环境的影响。

（4）拟建项目施工期同时建设试采站场、CNG 试采回收单元、集输管道、返排液管道；由于站场设备安装时间较短，管线建设时间较长，因此在试采站场建设完成后，在试采站场旁建设 CNG 试采回收装置，页岩气采取 CNG 试采回收装置压缩后拉运外输，此过程作为 **CNG 试采期**。待管线建成竣工后，试采站场内出站阀组接入管道，页岩气采取管道输送至下游，此过程作为 **集输试采期**。因此本评价试采期产排污及环境影响分析分别按照 **CNG 试采期**、**集输试采期** 进行分析。

1.3 编制依据

1.3.1 相关法律法规

- （1）《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 8 月 15 日起实施）；
- （2）《中华人民共和国水法（修订）》（2016 年 7 月 2 日起施行）；
- （3）《中华人民共和国水土保持法（修订）》（2011 年 3 月起实施）；
- （4）《中华人民共和国森林法（修订）》（2020 年 7 月 1 日起施行）；
- （5）《中华人民共和国循环经济促进法（修正）》（2018 年 10 月 26 日起施行）；
- （6）《中华人民共和国野生动物保护法》（2022 年 12 月 30 日第二次修订）；
- （7）《中华人民共和国农业法（修订）》（2013 年 1 月 1 日起施行）；
- （8）《中华人民共和国节约能源法（修正）》（2018 年 10 月 26 日起施行）；
- （9）《中华人民共和国土地管理法（修订）》（2019 年 8 月 26 日第三次修订）；
- （10）《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 10 月 1 日起施行）；

(11) 《中华人民共和国长江保护法》（2021 年 3 月 1 日起施行）。

1.3.2 行政法规、部门规章及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018 年 3 月 19 日修改）；
- (2) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013 年 12 月 7 日修订）；
- (3) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年 2 月 6 日修改）；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订）；
- (5) 《基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日）；
- (6) 《土地复垦条例》（国务院令 592 号）；
- (7) 《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令 748 号）
- (8) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号）；
- (9) 《空气质量持续改善行动计划（2026—2030 年）》
- (10) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；
- (11) 《土壤污染防治行动计划》（2024 年）（环土壤〔2024〕80 号）；
- (12) 《中共中央 国务院关于加快推进生态文明建设的意见》（中发〔2015〕12 号）；
- (13) 《扩大内需战略规划纲要（2022—2035 年）》（中共中央 国务院）；
- (14) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（厅字〔2019〕48 号）；
- (15) 《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（中发〔2021〕36 号）；
- (16) 《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23 号）；
- (17) 《成渝地区双城经济圈碳达峰碳中和联合行动方案》（渝府办发〔2022〕22 号）；
- (18) 《自然资源部 农业农村部 国家林业和草原局关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166 号）；
- (19) 《自然资源部关于积极做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2022〕129 号）；
- (19) 《永久基本农田保护红线管理办法》；
- (20) 《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181 号）；
- (21) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2024 年 2 月 1 日起实施）；
- (22) 《石油天然气开采业污染防治技术政策》（环保部公告 2012 年第 18 号）；

- (23) 《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）；
- (24) 《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令 2015 年第 34 号）；
- (25) 《关于印发<全国生态功能区划>（修编版）的公告》（环境保护部 中国科学院 公告 2015 年第 61 号）；
- (26) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号）；
- (27) 《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》（发改环资〔2016〕1162 号）；
- (28) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评〔2018〕11 号）；
- (29) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号，2018 年 7 月）；
- (30) 《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）；
- (31) 《国家危险废物名录》（2025 年版）；
- (32) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（部令第 16 号）；
- (33) 《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规发〔2021〕2 号）；
- (34) 《自然资源部办公厅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）；
- (35) 《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89 号）；
- (36) 《自然资源部 国家林业和草原局关于进一步做好自然资源要素保障的通知》（自然资发〔2026〕38 号）；
- (37) 《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（中发〔2021〕40 号）；
- (38) 《“十四五”土壤地下水和农村生态环境保护规划》（环土壤〔2021〕120 号）；
- (39) 《中共中央国务院印发成渝地区双城经济圈建设规划纲要》（2021.10.20 发布）；
- (40) 《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33 号）；
- (41) 《国家发展改革委 国家能源局关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》（发改能源〔2022〕206 号）；
- (42) 《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 版）》；
- (43) 《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告〔2021 年

第 3 号），2021 年 2 月 1 日起施行）；

（44）《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）；

（45）《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》（环办环评函〔2023〕81 号）；

（46）《甲烷排放控制行动方案》（环气候〔2023〕67 号）；

（47）《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》的通知》（水利部办公厅办水保〔2013〕188 号）。

1.3.3 地方性法规和文件

（1）《重庆市环境保护条例》（2022 年 9 月 28 日第三次修正）；

（2）《重庆市水污染防治条例》（2020 年 7 月 30 日重庆市五届人大常委会第二十次会议通过）；

（3）《重庆市大气污染防治条例》（2021 年 5 月 27 日第二次修正）；

（4）《重庆市野生动物保护规定》（2019 年 12 月 1 日起施行）；

（5）《重庆市林地保护管理条例》（2018 年 7 月 26 日修正）；

（6）《重庆市生态功能区划（修编）》（渝府〔2008〕133 号）；

（7）《重庆市人民政府办公室关于公布水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（渝府办发〔2015〕197 号）；

（8）《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发〔2012〕4 号）；

（9）《重庆市人民政府关于批转重庆市地表水环境功能类别局部调整方案的通知》（渝府〔2016〕43 号）；

（10）《重庆市林地保护管理条例》（渝林政法〔2015〕6 号）；

（11）《重庆市公益林管理办法》（渝府令〔2017〕312 号）；

（12）《重庆市人民政府关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发〔2016〕19 号）；

（13）《重庆市环境噪声污染防治办法》（重庆市人民政府令第 270 号）；

（14）；《重庆市重点保护野生动物名录》和《重庆市重点保护野生植物名录》（渝林规范〔2023〕2 号）；

- (15) 《重庆市规划和自然资源局 重庆市农业农村委员会关于加强和改进永久基本农田保护工作的实施意见》（渝规资规范〔2020〕1号）；
- (16) 《重庆市规划和自然资源局 关于加强占用永久基本农田管理的通知》（2020）9号）；
- (17) 《重庆市规划和自然资源局 关于规范临时用地管理的通知》（渝规资规范〔2022〕1号）；
- (18) 《重庆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》（渝府发〔2021〕6号）；
- (19) 《重庆市矿产资源总体规划（2021—2025年）》（渝府办发〔2022〕113号）；
- (20) 《重庆市生态环境局 重庆市规划和自然资源局关于进一步加强建设用地土壤污染分类分级管理工作的通知》（渝环〔2021〕102号）；
- (21) 《重庆市人民政府关于印发重庆市生态环境保护“十四五”规划（2021—2025年）》（渝府发〔2022〕11号）；
- (22) 《重庆市生态环境局关于印发重庆市大气环境保护“十四五”规划（2021—2025年）的通知》（渝环〔2022〕43号）；
- (23) 《重庆市“十四五”土壤生态环境保护规划（2021—2025年）》（2022年9月15日）；
- (24) 《重庆市人民政府关于印发重庆市水生态环境保护“十四五”规划（2021—2025年）的通知》（2022年6月10日）；
- (25) 《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）》（长江办〔2022〕17号）；
- (26) 《重庆市能源发展“十四五”规划（2021—2025年）》（渝府办发〔2022〕48号）；
- (27) 《重庆市水利局 重庆市发展和改革委员会关于印发重庆市水土保持“十四五”规划（2021—2025年）》（2021年9月22日）；
- (28) 《重庆市生态环境局办公室关于贯彻落实坚决遏制高耗能、高排放项目盲目发展相关要求的通知》（渝环办〔2021〕168号）；
- (29) 《重庆市生态环境局关于印发<重庆市规划环境影响评价技术指南—碳排放评价（试行）><重庆市建设项目环境影响评价技术指南—碳排放评价（试行）>的通知》（渝环〔2021〕15号）；
- (30) 《重庆市生态环境局关于印发<重庆市企业温室气体排放核算方法与报告指南 机

械设备制造业（CQETS-AG-01-2025）>等 14 项重庆碳排放权交易市场技术规范的通知》（市生态环境局便函〔2025〕310 号）；

（31）《重庆市“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）》；

（32）《重庆市潼南区“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）》（潼南府发〔2024〕7 号）；

（33）《重庆市铜梁区“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）》（铜府发〔2024〕7 号）；

（34）重庆市潼南区人民政府办公室关于印发《重庆市潼南区声环境功能区划分调整方案》的通知（潼南府办发〔2023〕28 号）；

（35）《关于印发重庆市铜梁区声环境功能区划分调整方案的通知》（铜府〔2023〕17 号）；

（36）关于印发《重庆市潼南区生态环境保护“十四五”规划和二〇三五年远景目标》的通知（潼南府发〔2022〕1 号）；

（37）《重庆市铜梁区人民政府关于印发重庆市铜梁区生态环境保护“十四五”规划和二〇三五年远景目标的通知》（铜府发〔2021〕6 号）；

（38）《重庆市潼南区水生态环境保护“十四五”规划（2021—2025 年）》；

（39）《重庆市铜梁区水生态环境保护“十四五”规划》（铜环函〔2022〕147 号）；

（40）《重庆市潼南区水土保持规划（2018—2030 年）》；

（41）《重庆市铜梁区水土保持规划（2018—2030 年）》。

1.3.4 环境影响评价技术规范

（1）《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

（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 声环境》（HJ2.4-2021）；

（5）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（6）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（7）《建设项目评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（9）《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）；

- (10) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (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) 《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》（公告 2021 年 第 74 号）；
- (13) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- (14) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (15) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）。

1.3.5 石油天然气行业技术规范

- (1) 《页岩气井试气技术规范》（NB/T 14014-2016）；
- (2) 《非常规油气开采污染控制技术规范》（SY/T 7482-2020）；
- (3) 《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）；
- (4) 《气田集输设计规范》（GB50349-2015）；
- (5) 《石油天然气工程可燃气体检测报警系统安全规范》（SY6503-2016）；
- (6) 《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）；
- (7) 《石油天然气工程总图设计规范》（SY/T0048—2016）；
- (8) 《陆上石油天然气集输环境保护推荐作法》（SY/T7294-2016）；
- (9) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2019）；
- (10) 《非常规油气开采污染控制技术规范》（SY/T7482-2020）；
- (11) 《页岩气气田集输工程设计规范》（NB/T 14006-2020）；
- (12) 《非常规油气开采企业温室气体排放核算方法与报告指南》（SY/T 7641-2021）；
- (13) 《页岩气开发工程地下水环境监测技术规范》（NB/T10848-2021）；
- (14) 《页岩气试采方案编制技术要求》（NB/T 10119-2018）。

1.3.6 项目资料

- (1) 项目备案证（项目代码：2602-500000-04-05-673106）；
- (2) 《足 219 井建设工程初步设计》（中国石油天然气管道工程有限公司，2026 年 1 月）；
- (3) 区域内页岩气气质成分报告；
- (4) 管线选址、选线手续；
- (5) 《监测报告》及与项目有关的其他资料。

1.4 评价时段、内容及重点

1.4.1 评价时段

本工程环境影响评价时段包括施工期、试采期和退役期。

1.4.2 评价内容

建设项目概况、工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境风险评价、环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理及监测计划、环境影响评价结论。

1.4.3 评价重点

建设项目概况、工程分析、环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性论证。

1.5 环境影响识别和评价因子筛选

1.5.1 环境对项目建设的制约因素

拟建项目涉及临时占地永久基本农田，所在区域环境对项目制约因素主要体现在以下几个方面：

地形地貌条件：项目所在区域未见断层通过，层间间隙不发育，无崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降以及岩溶等不良地质现象和地质灾害分布。地形地貌条件对拟建项目建设的制约作用小。

环境空气：项目位于潼南区小渡镇，评价范围内不涉及自然保护区、森林公园等环境敏感区，也不涉及生态保护红线，对项目建设的制约因素小。

地表水条件：项目所在区域地表径流水体为平滩河，水域功能为Ⅲ类。项目施工期及试采期产生的废水均不外排。因此地表水条件对项目建设的制约作用小。

地下水条件：地下水类型主要评价区主要含水岩层为基岩风化带网状裂隙水，足 219 井站内采取分区防渗措施，储存池采取重点防渗，返排液管线采取防腐防渗管道，其建设基本不会导致地下水漏失及污染。地下水环境对拟建项目建设的制约作用小。

动、植物资源：拟建项目管线工程临时占地工程量小，施工时间短，对动、植物资源影响小。

土壤条件：项目位于农村区域，土地现状利用性质以农用地为主，管线工程施工期临时占地涉及占用部分永久基本农田，因此土地条件对项目建设有一定制约作用。

基本设施条件：项目附近分布有乡村公路场地相接，交通方便；周边电力、通讯等基础设施完善、基础设施条件好。基本设施条件对项目建设制约作用小。

通过对环境现状调查，外环境对工程建设的制约因素分析结果详见表 1.5-1。

表 1.5-1 外环境对工程建设的制约因素统计表

序号	外环境因素	对工程制约程度	序号	外环境因素	对工程制约程度
1	气候资源	轻度	8	自然资源	轻度
2	地形地貌	轻度	9	水土流失	轻度
3	工程地质	轻度	10	环境空气质量	轻度
4	地表水文	轻度	11	地表水质	轻度
5	土地资源	中度	12	声环境质量	轻度
6	陆生动、植物资源	轻度	13	景观资源	轻度
7	水生动、植物资源	轻度	/	/	/

1.5.2 项目建设对环境的影响因素

拟建项目建设对环境的影响主要体现在施工期、试采期、退役期。

(1) 施工期影响因素识别

生态环境：施工征占地改变土地利用类型；施工活动对沿线植被、动物、水生生物以及生态系统的影响；施工过程中挖填活动造成水土流失等。

废水：主要有施工机械冲洗等产生的施工废水；施工人员在施工过程中产生的生活污水。

废气：主要为站场建设、管沟开挖、车辆运输、管沟回填时产生的施工扬尘；管道铺设和井站等建设过程使用工程机械和运输车辆产生得到施工机具尾气；管道焊接过程产生的焊接烟尘。

噪声：主要来自施工作业机械，如挖掘机、装载机、电焊机、吊管机、切割机等设备噪声。

固废：主要有施工人员产生的生活垃圾、建筑垃圾、施工废料以及顶管施工产生的废弃泥浆。

水土流失：主要来自工程占地、管沟开挖等地表扰动等产生的水土流失。

(2) 试采期环境影响因素识别

1) CNG 试采期

CNG 试采期，是指在集输管线建成前，采用 CNG 装置对试采气进行回收，井口页岩气经站内分离计量后，进入 CNG 试采回收装置压缩后拉运外输。

废水：主要为气液分离器产生的采出水，预处理橇、脱水橇分离废液，检修废水，均暂存在钻井工程阶段已建的储存池(V=1000m³)，通过罐车拉运至足 201 脱水增压站已建 5000m³ 的储水池，优先用于区域其他平台压裂液配制；不能回用的部分通过罐车拉运至具有处理能力、环保手续齐全的污水处理厂处理。此外，CNG 试采回收单元设置工作人员，产生工作人员生活污水。

废气：CNG 试采期正常工况废气主要为工艺管道、设备区少量无组织废气（主要为非甲烷总烃）；非正常工况排放的废气主要为备用燃气发电机燃料燃烧废气、检修废气以及在系统超压时排放的废气，通过放空系统排放。

噪声：主要为正常工况站场内的设备运行产生的噪声；非正常工程站场放空噪声。

固废：主要为废分子筛、除砂橇砂砾、废润滑油、废油桶、含油废棉纱、废手套等。

2) 集输试采期

集输管道建成后，采出的页岩气经脱水计量后通过管道外输，分离出的采出水进入储存池内暂存，再通过返排液管道管输至下游站场。站场为无人值守站。

①管线

管线工程试采期正常工况下不排放污染物排放。

②井站

废水：足 219 井站气液分离的采出水和检修废水依托钻井工程阶段已建的暂存池（ $V=1000\text{m}^3$ ）收集，通过返排液管线输送至下游站场，最终经返排液管线输送至足 201 脱水增压站已建 5000m^3 储水池，优先用于区域其他平台压裂液配制，不能回用的部分通过罐车拉运至具有处理能力、环保手续齐全的污水处理厂处理。

废气：集输试采期正常工况废气主要为工艺管道、设备区少量无组织废气（主要为非甲烷总烃）；非正常工况排放的废气主要为检修废气以及在系统超压时排放的废气，通过放空系统排放。

噪声：主要为站场各类阀门、工艺设备噪声和放空系统产生的放空噪声。

固废：主要有检修（除砂）废渣、清管废渣。

环境风险：站场设备、管道破损等事故状态下页岩气（甲烷）可能发生泄漏事故，甲烷泄漏后可能进一步引发火灾、爆炸等次生影响；采出水泄漏也会对地表水、地下水和土壤造成一定的影响。

生态环境：主要表现为管道中线两侧 5m 范围内不能再种植深根系植物，会对农业、植被产生影响，以及页岩气放空过程中产生的瞬时强噪声对动物的惊扰等。

(3) 退役期环境影响因素识别

拟建项目退役期主要来自生产设施停用、拆除和土地恢复产生的施工扬尘、废弃设备设施、废弃建筑垃圾等。

环境影响识别结果见表 1.5-2。

表 1.5-2 工程环境影响因子识别结果统计表

时段	环境影响因素		主要环境影响因子	环境空气	地表水	地下水	声环境	土壤	植被	动物	景观	其他	
施工期	废气	施工扬尘	颗粒物	√									
		焊接烟尘	焊接烟尘	√									
		施工机具尾气	NO _x 、CO	√									
	废水	施工废水	SS、石油类		√	√							
		试压废水	SS		√								
		生活污水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS		√	√							
	噪声	施工机械和车辆噪声	等效声级				√						
	固废	生活垃圾	生活垃圾						√				
		建筑垃圾	钢管材、水泥等						√				
		施工废料	废包装材料、焊条、金属等						√				
		废弃泥浆	膨润土			√							
生态	管道敷设、施工场地等临时工程	临时占地破坏土壤，影响农业生产、动植物生境，造成水土流失等						√	√	√	√		
CNG试采期	废气	无组织阀组逸散废气	非甲烷总烃	√									
		检修、事故放空废气	CH ₄	√									
		备用燃气发电机废气	NO _x 、颗粒物	√									
	废水	采出水（分离计量橇分离）	COD、氯化物、石油类、SS		√	√			√				
		脱水橇分离废液	COD、氯化物		√	√			√				
		检修废水	机械杂质、石油类		√	√			√				
		生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮		√	√			√				
	噪声	设备及气流噪声	噪声				√						
	固废	一般固废：岩屑杂质、废分子筛、检修废渣	Fe ₂ O ₃ 等机械杂质			√			√				
		危险废物：废润滑油、废油桶、含油废棉纱手套	含油废物			√			√				
		生活垃圾	塑料、果皮等			√			√				
风险	页岩气泄漏及引发的次生影响	CH ₄ 、非甲烷总烃、NO _x 等	√										

		储存池破裂等、废水转运事故	COD、氯化物、石油类											
集输 试采 期	废气	无组织阀组逸散废气	非甲烷总烃	√										
		检修、事故放空废气	CH ₄	√										
	废水	采出水（分离计量橇分离）、检修废水	COD、氯化物、石油类、SS		√	√		√						
	噪声	设备及气流噪声	噪声					√						
		事故放空噪声	噪声											
	固废	一般固废：岩屑杂质、检修废渣	Fe ₂ O ₃ 等机械杂质				√		√					
		危险废物：废润滑油、废油桶、含油废棉纱手套	含油废物											
	土壤	试采工程/采出水泄漏	石油烃、氯化物					√						
	风险	集输管道破损页岩气泄漏及引发的次生影响		CH ₄ 、少量 CO 和 NO _x	√									
		返排液管线破损		COD、石油类、氯化物		√	√		√					
储存池破裂等		COD、氯化物、石油类		√	√		√							
退役 期	生产设施停用、拆除和土地恢复		施工扬尘	√										
			废弃建筑材料、废弃设备设施					√	√	√	√			
备注：“√”为有影响。														

1.5.3 评价因子筛选

根据项目施工期、试采期的环境影响特点，结合当地环境功能和各类环境因子的重要性的可能受影响的程度，在环境影响识别的基础上，各环境影响评价因子的筛选确定如下。

（1）现状评价因子

环境空气：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃；

地下水环境：pH、总硬度、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、铜、砷、汞、铬（六价）、挥发性酚类、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、氨氮、石油类、硫化物、铁、锰、铅、镉、钡、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻；

声环境：等效连续 A 声级；

土壤环境：①土壤理化性质；②建设用地：基本因子（砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）、特征因子（石油烃、氯化物、硫化物、钡、pH、SSC）；③农用地：基本因子（镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌）、特征因子（pH、石油烃、氯化物、硫化物、SSC、钡）；

包气带：pH、氯化物、氨氮、硫化物、硫酸盐、石油类、耗氧量、钡；

生态环境：土壤资源、土地利用、水土流失、永久基本农田、物种、生境、生态系统、珍稀保护动植物等。

（2）影响评价因子

①施工期

环境空气：TSP、SO₂、CO、NO_x 等；

地表水：COD、BOD₅、氨氮、SS、石油类；

噪声：施工噪声；

地下水：耗氧量、氨氮、石油类；

固体废物：施工废料、生活垃圾、废弃泥浆；

生态环境：地表扰动面积及类型、植被覆盖度、生物量损失、物种多样性、生态系统完整性。

表 1.5-3 施工期生态影响因子筛选

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	物种区系、分布型、保护等级、分布范围、种群数量、种群结构、行为等	施工噪声；直接影响	短期，可逆	弱
生境	土地利用影响、重点评价重要物种的适宜生境面积、质量、连通性等	临时占地导致生境破坏；直接影响	短期，可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	施工占地导致生物群落破坏；直接影响	短期，可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	临时占地导致生态系统破坏；直接影响	短期，可逆	弱
生物多样性	物种组成丰富度、均匀度、优势度等	临时占地导致生物多样性破坏；间接影响	短期，可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	施工对植被剥离，直接影响	短期，可逆	弱

②CNG 试采期-CNG 试采期

环境空气：非甲烷总烃；

地表水：pH、COD、NH₃-N、SS、氯化物、石油类；

地下水：耗氧量、石油类、氯化物、钡；

噪声：昼间等效声级（L_d）、夜间等效声级（L_n）；

固体废物：除砂橇砂砾、废滤渣、吸附剂、检修废渣、废润滑油、废油桶等工业固废，生活垃圾；

土壤环境：氯化物、石油烃、钡；

环境风险：页岩气泄漏风险、燃烧次生污染等；储存池采出水泄漏风险；

生态环境：土壤肥力或林地立地条件、生物多样性、生态系统完整性等。

③集输试采期—集输试采期

环境空气：非甲烷总烃；

地表水：COD、BOD₅、NH₃-N、SS、氯化物、石油类；

地下水：耗氧量、石油类、氯化物、钡；

噪声：昼间等效声级（L_d）、夜间等效声级（L_n）；

固体废物：岩屑杂质、检修（除砂）废渣、清管废渣；

土壤环境：氯化物、石油烃、钡；

环境风险：站场、集输管线页岩气泄漏风险以及返排液管线泄漏的风险；

生态环境：土壤肥力或林地立地条件、生物多样性、生态系统完整性等。

④退役期

环境空气：施工扬尘；

固体废物：废弃设备设施、废弃建筑垃圾；

生态环境：土地利用、地表动植物、土壤侵蚀。

1.6 评价标准

1.6.1 环境功能区划

（1）环境空气

拟建项目涉及重庆市潼南区小渡镇的农村地区，不涉及自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域，根据《重庆市人民政府关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发〔2016〕19号），评价区域的大气环境为二类区。

（2）地表水环境

拟建项目井站所在区域地表水体为平滩河；拟建管线穿越侣俸河。根据《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发〔2012〕4号），平滩河、侣俸河地表水环境功能区划均为Ⅲ类。

（3）地下水环境

依据《地下水质量标准》（GB14848-2017）地下水质量分类，地下水质量划分为5类，其中Ⅲ类以人体健康基准值为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业水，项目周边地下水环境功能属于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类。

（4）声环境

根据重庆市潼南区人民政府办公室关于印发《重庆市潼南区声环境功能区划分调整方案》的通知（潼南府办发〔2023〕28号）：

“（四）划分范围—3、乡村区域可按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）7.2条规定，即村庄原则上执行1类声环境功能要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行4类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行2类声环境功能区要求”。拟建项目声环境影响区域内主要为散居农户及现有钻井工程，工业活动较多，拟建项目所在区域为《声环境质量标准》（GB3096-2008）声环境功能区属2类区。

（5）生态环境

根据《重庆市生态功能区划（修编）》（渝府发〔2008〕133号），项目所在地潼南区属“Ⅳ渝中—西丘陵—低山生态区”中的“Ⅳ₃渝西丘陵农业生态亚区，Ⅳ₃₋₂渝西方山丘陵营养物质保持—水体保护生态功能区”。

表 1.6-1 项目所在区域生态功能区划表

生态区	生态功能亚区	生态功能区	涉及区域	主要生态环境问题	生态功能定位
渝中-西丘陵-低山生态区	渝西丘陵农业生态亚区	渝西方山丘陵营养物质保持一水体保护生态功能区	合川区、潼南区、铜梁区、大足区、双桥经开区、荣昌区	缺水较严重，水资源保护面临很大压力。建设用地占用耕地面积大，森林覆盖率较低，生态环境质量差；农村面源污染和次级河流污染较为严重，农业的生态环境保护和城郊型生态农业基地建设的压力较大。矿山生态破坏普遍比较严重，采矿破坏的土地和采矿废弃地，只有极少部分得到复垦，矿山开发诱发的滑坡、地面塌陷等地质灾害较多	主导生态功能是水资源与水生态保护、农业生态功能的维持与提高，辅助功能为水土流失预防与监督、面源污染、矿山污染控制。进行城镇生态环境综合整治，提高城市建设连绵区和经济社会发展的资源环境承载能力

图 1.6-1 项目所在区域生态功能区划图

1.6.2 环境质量标准

(1) 环境空气

拟建项目所在区域环境空气执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）中的二级标准，详见 1.6-2；非甲烷总烃参照执行河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB 13/1577-2012）中二级标准限值。

表 1.6-2 环境空气质量标准 单位：μg/m³

污染物	取值时间	二级浓度限值	单位	备注
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB 3095-2026)
	日平均	150		
	1 小时平均	500		
NO ₂	年平均	40		
	日平均	80		
	1 小时平均	200		
PM ₁₀	年平均	60		
	日平均	120		
PM _{2.5}	年平均	30	μg/m ³	
	日平均	60		
CO	日平均	4	μg/m ³	
	1 小时平均	10		
O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³	
	1 小时平均	200		
非甲烷总烃	1 小时平均	2000	μg/m ³	《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB131577-2012）

(2) 地表水

拟建井站周边地表水体为平滩河，管线穿越侣俸河；平滩河、侣俸河均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。标准详见表 1.6-3。

表 1.6-3 地表水环境质量标准限值 [摘录]（单位：mg/L，pH 无量纲）

污染物	pH	BOD ₅	COD	NH ₃ -N	石油类	硫化物	氯化物
Ⅲ类标准	6~9	≤4	≤20	≤1.0	≤0.05	≤0.2	≤250

(3) 地下水

地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅲ类水标准限值。详见表 1.6-4。

表 1.6-4 地下水质量标准 mg/L

名称	Ⅲ类标准浓度限值	名称	Ⅲ类标准浓度限值
pH	6.5~8.5	硝酸盐	≤20
菌落总数（CFU/ml）	≤100	亚硝酸盐	≤1.00
总硬度	≤450	氰化物	≤0.05
溶解性总固体	≤1000	汞	≤0.001
铁	≤0.3	砷	≤0.01
锰	≤0.1	六价铬	≤0.05
挥发性酚类	≤0.002	石油类	≤0.05
耗氧量	≤3	钠	≤200
氨氮	≤0.5	氯化物	≤250
硫化物	≤0.02	硫酸盐	≤250
总大肠菌群（MPN/100mL）	≤3	钡	≤0.70
镉	≤0.005	铅	≤0.01
氟化物	≤1.0	/	/

注：石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

(4) 声环境

项目所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类功能区标准，详见表 1.6-5。

表 1.6-5 声环境质量标准

标准类别	等效声级 dB (A)	
	昼间	夜间
2类	60	50

(5) 土壤环境质量标准

站场占地范围内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的相关标准，钡参照执行《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978—2023）中第二类用地筛选值；占地范围外执行《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）相关标准。标准值详见下表 1.6-6~1.6-10。

表 1.6-6 建设用地土壤污染风险管控标准（第二类用地筛选值） 单位：mg/kg

污染项目		筛选值（第二类用地）
重金属和无机物		
1	砷	60
2	镉	65
3	铬（六价）	5.7
4	铜	18000
5	铅	800

6	汞	38
7	镍	900
挥发性有机物		
8	四氯化碳	2.8
9	氯仿	0.9
10	氯甲烷	37
11	1,1-二氯乙烷	9
12	1,2-二氯乙烷	5
13	1,1-二氯乙烯	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	596
15	反-1,2-二氯乙烯	54
16	二氯甲烷	616
17	1,2-二氯丙烷	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8
20	四氯乙烯	53
21	1,1,1-三氯乙烷	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8
23	三氯乙烯	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
25	氯乙烯	0.43
26	苯	4
27	氯苯	270
28	1,2-二氯苯	560
29	1,4-二氯苯	20
30	乙苯	28
31	苯乙烯	1290
32	甲苯	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570
34	邻二甲苯	640
半挥发性有机物		
35	硝基苯	76
36	苯胺	260
37	2-氯酚	2256
38	苯并(a)蒽	15
39	苯并(a)芘	1.5
40	苯并(b)荧蒽	15
41	苯并(k)荧蒽	151
42	蒽	1293
43	二苯并(a, h)蒽	1.5
44	茚并(1,2,3-cd)芘	15
45	萘	70
石油烃类		
46	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	4500
《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》(DB51/2978-2023)		
47	钡	8660

表 1.6-7 农用地土壤污染风险筛选值 单位: mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6

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

注 1：重金属和类金属砷均按元素总量计。

注 2：对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

表 1.6-8 土壤盐化分级标准表

分级	土壤含盐量 (SSC) / (g/kg)	
	滨海、半湿润和半干旱地区	干旱、半荒漠和荒漠地区
未盐化	SSC<1	SSC<2
轻度盐化	1≤SSC<2	2≤SSC<3
中度盐化	2≤SSC<4	3≤SSC<5
重度盐化	4≤SSC<6	5≤SSC<10
极重度盐化	SSC≥6	SSC≥10

注：根据区域自然背景状况适当调整。

表 1.6-9 土壤酸化、碱化分级标准表

土壤 pH 值	土壤酸化、碱化强度
pH<3.5	极重度酸化
3.5≤pH<4.0	重度酸化
4.0≤pH<4.5	中度酸化
4.5≤pH<5.5	轻度酸化
5.5≤pH<8.5	无酸化或碱化
8.5≤pH<9.0	轻度碱化
9.0≤pH<9.5	中度碱化
9.5≤pH<10.0	重度碱化
pH≥10.0	极重度碱化

1.6.3 污染物排放标准

(1) 废气

拟建项目站场位于重庆市潼南区，施工期施工扬尘、施工机具及柴油发电机废气执行重庆市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）其他区域无组织排放标准值；试采期站场厂界非甲烷总烃无组织排放参照执行《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）无组织排放监控浓度；备用燃气发电机组排放燃烧废气执行重庆市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）其他区域无组织排放标准值。详见表 1.6-10。

表 1.6-10 废气排放标准

污染源	污染物	周界外浓度最高点
-----	-----	----------

		无组织排放监控浓度 (mg/m ³)	
施工期	施工场地	颗粒物	1.0
		NO _x	0.12
		SO ₂	0.40
试采期	站场厂界	非甲烷总烃	4.0
	备用燃气发电机组排放口	颗粒物	1.0
		NO _x	0.12

无组织挥发性有机物（以非甲烷总烃计）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）。

表 1.6-11 《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）

控制项目	监控点	无组织排放监控浓度
非甲烷总烃	站场厂界	4.0mg/m ³
其他管控要求：		
1、油气田采出水、原油稳定装置污水、天然气凝液及其产品储罐排水、原油储罐排水应采用密闭管道集输，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施。		
2、在气田内将气井采出的井产物进行汇集、处理、输送的全过程应采用密闭工艺流程。		
3、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；不能燃烧直接空空的，应报生态环境主管部门备案。		

（2）废水

①施工期

管道施工人员产生的生活污水依托项目周边农户已有的旱厕处理后作农田施肥不外排；施工废水经沉淀处理后回用或洒水控尘；管道试验废水经简易沉淀后回用于施工场地洒水抑尘或周边绿化浇洒；泥浆废水通过泵抽出沉淀处理后回用于施工场地洒水抑尘。

②CNG 试采期

CNG 试采期生产废水主要为气液分离器产生的采出水，脱水橇分离废液以及检修废水。生产废水经储存池收集后，罐车拉运至足 201 脱水增压站储水池暂存，优先用于区域其他平台压裂液配制，不能回用的部分通过罐车拉运至具有处理能力、环保手续齐全的污水处理厂处理。

CNG 试采回收单元设置工作人员，生活污水经环保厕所收集处理后用作农肥，不外排。

②集输试采期

集输试采期井站为无人值守，无生活污水产生。足 219 井站气液分离的采出水和检修废水依托钻井工程阶段已建的暂存池（V=1000m³）收集，通过返排液管线输送至足 201 脱水增压站已建 5000m³ 储水池，优先用于区域其他平台压裂液配制，不能回用的部分通过罐车拉运至具有处理能力、环保手续齐全的污水处理厂处理。

（3）噪声

拟建项目施工期噪声排放标准执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025），具体见表 1.6-11。试采期站场执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，

见表 1.6-12。

表 1.6-11 建筑施工噪声排放标准 单位：dB（A）

时段	昼间	夜间
标准限值	70	55

表 1.6-12 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
2 类	60	50

（4）固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，不适用本标准，但其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬散等环境保护要求。同时一般固体废物分类执行《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号）相关要求。

1.7 评价等级与评价范围

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）“7 评价等级和评价范围”，生态影响、地下水环境、地表水环境、土壤环境、大气环境及声环境影响评价等级分别按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2022）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610—2016）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3—2018）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2—2018）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4—2021）相关原则来确定。

环境风险评价按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）规定的原则、内容、程序和方法对项目建设的风险进行分析、预测和评估。

1.7.1 生态环境

1.7.1.1 评价等级

拟建项目主要涉及管线工程和站场工程，均为临时占地，本工程临时占地约 12.9431hm²，远小于 20km²；项目临时占地范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、地质公园、重要湿地等生态敏感区。但站场、管线土壤影响范围内涉及公益林，根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）、《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），拟建项目陆生生态影响评价工作等级定为二级。

管线施工期间穿越侣俸河，采用开挖施工方式穿越，根据地表水环境评价确定地表水评价等级为水文要素型三级；项目穿越河流评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、

地质公园、重要湿地等生态敏感区和生态红线，也不涉及重要水生生物的产卵场、越冬场、索饵场和洄游通道等重要水生生境，依据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），因此拟建项目水生生态评价等级为三级。

拟建项目生态影响评价工作等级评定具体详见表 1.7-1。

表 1.7-1 生态环境影响评价工作等级划分表

序号	导则评价等级判定原则	拟建项目概况
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	不涉及
	b) 涉及自然公园时，评价等级为二级	不涉及
	c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	不涉及
	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	拟建管线穿越河流采取大开挖方式，穿越河流不涉及重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等重要生境，施工期地表水评价等级为水文要素型三级；试采期地表水评价等级为三级 B
	e) 根据 HJ610、HJ964 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	站场占用公益林，管线土壤影响范围涉及公益林；评价等级为二级
	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	项目站场工程和管线工程临时占地面积均小于 20km ²
	g) 除本条 a)、b).c)、d)、e)、f)以外的情况，评价等级为三级	/
	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	陆生生态评价等级定为二级
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	参照《中国生物多样性保护优先区域范围》及《重庆市生态功能区划修编（2008）》，项目位于 IV3-2 渝西方山丘陵营养物质保持-水体保护生态功能区，现场主要为农林生态系统，不属于对保护生物多样性具有重要意义的区域
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	项目同时涉及陆生、水生生态影响，分别判定等级；陆生为二级，水生为三级
6.1.5	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调级	不涉及
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	不涉及穿越敏感区

1.7.7.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19—2022）“6.2.1 生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。”《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）“7.1a）井场、井场（含净化厂）等工程以场界周围 50 米范围、集输管道等线性工程两侧外延 300 米

为评价范围。”《全国生态状况调查评估技术规范—项目尺度生态影响评估》（HJ1175—2021）“针对一般项目，其生态影响评估范围应不小于主体工程、附属工程、直接干扰区以及周边 500m 的区域”。

陆生生态：拟建项目地下水评价范围、土壤影响范围内有公益林存在，综合考虑拟建项目施工期、试采期的生态影响，结合行业特点，拟建项目生态评价范围为站场占地范围外扩 500m 范围；由于拟建项目不占用及穿越生态敏感区，因此管线（试采期不排污）生态评价范围为集输管线中心线两侧 300m 范围，生态评价范围涵盖了拟建项目临时用地及项目污染物排放产生的间接生态影响区域，评价范围面积为 593.0157hm²。

水生生态：《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）、《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）：综合拟建项目管线穿越施工方式，且穿越河流评价区域不涉及重要水生生物的产卵场、越冬场、索饵场和洄游通道等重要水生生境，因此水生生态评价范围为侣俸河穿越点上游 500m 至下游 1500m 河段。

1.7.2 环境空气

1.7.2.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求以及拟建项目环境影响特点，评价等级判断以足 219 井站为主。

拟建项目施工期环境空气影响为站场建设和管沟开挖等施工机械、施工车辆的尾气以及扬尘。项目试采期集气管线处于完全密闭系统内，集气管线正常运行时无废气产生和排放；本次评价仅考虑项目正常稳定生产过程中，试采期间足 219 井站设备阀组逸散废气（主要污染物为非甲烷总烃）。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2—2018）中规定的方法，选取拟建项目站场主要废气污染物**非甲烷总烃**为评价因子进行核算，分别计算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 1h 地面空气浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

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

表 1.7-2 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值 μg/m ³	标准来源	备注
非甲烷总烃	小时值	2000	河北省地方标准《环境空气质量标准 非甲烷总烃》（DB13/1577-2012）二级标准	/

表 1.7-3 评价工作等级

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	$P_{\max} < 1\%$

①预测模式

本次评价采用《环境影响评价导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的估算模型 AERSCREEN 进行预测。

②估算模型计算参数

估算模型参数详见表 1.7-4。

表 1.7-4 估算模型参数表（潼南区）

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/°C		40.8
最低环境温度/°C		-3.8
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
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

③污染源排放情况

拟建项目正常工况下仅站内生产装置设备阀门逸散有机废气，在站内无组织排放。本评价分别对 CNG 试采期、集输试采期井站无组织排放污染源预测。项目面源参数表见下表 1.7-5。

1.7-5 项目估算面源参数表

面源名称	面源各顶点坐标/m		海拔/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					非甲烷总烃
CNG 试采期 —足 219 试采 井站+试采回 收单元	***	***	254	3	8760	正常 工况	0.0007
	***	***					
	***	***					
	***	***					
	***	***					
	***	***					
	***	***					
集输试采期 —	***	***	254	3	8760	正常 工况	0.00054
	***	***					

足 219 试采井站	***	***					
	***	***					
	***	***					

④预测结果

根据“AERSCREEN”估算模型估算结果见表 1.7-7。



图 1.7-1 足 219 试采井站无组织大气污染物估算结果图

表 1.7-6 拟建项目污染物估算结果一览表

污染物	站场	足 219 试采井站		
		最大落地浓度 (mg/m ³)	最大落地浓度占标率 (%)	D ₁₀ % (m)
无组织 废气	CNG 试采期-非甲烷总烃	2.48E-03	0.12	/
	集输试采期-非甲烷总烃	1.88E-03	0.09	/

根据上表预测结果可知，拟建项目污染物排放最大占标率为 CNG 试采期厂界无组织排放的非甲烷总烃占标率 $P_{max}=0.12\% < 1\%$ ，根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2018)的技术规定，确定拟建项目大气环境影响评价工作等级为三级。

1.7.2.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，三级评价项目不设置大气环境影响评价范围。

1.7.3 地表水

1.7.3.1 评价等级

CNG 试采期采出水、分离废液、检修废水暂存在钻井工程阶段已建的储存池 ($V=1000m^3$)，通过罐车拉运至足 201 脱水增压站储水池，优先用于区域其他平台压裂液配制，不能回用部分通过罐车拉运至具有处理能力、环保手续齐全的污水处理厂处理。工作人员生活污水经环保厕所收集处理后用作农肥。

集输试采期井站无人值守，无生活污水产生。采出水和检修废水暂存于钻井工程阶段已建的暂存池（V=1000m³），通过返排液管线输送至下游站场，最终输送至足 201 脱水增压站储水池，优先用于区域其他平台压裂液配制，不能回用部分通过罐车拉运至具有处理能力、环保手续齐全的污水处理厂处理。

综上，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定，拟建项目水环境评价工作等级确定为三级 B。

1.7.3.2 评价范围

拟建项目无废水直接外排至地表水环境，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。

1.7.4 地下水

1.7.4.1 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》（HJ349-2023）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）：按照场站和内部集输管道分别判断行业类别。同一建设项目涉及两个或两个以上场地时，各场地应分别判定评价等级，并按相应等级开展评价工作；集输管道按照主要站场位置（输油站、联合站、集气站、泵站和截断阀室等）分段判定评价等级，并按相应等级开展评价工作。根据导则等级划分标准，对拟建项目地下水环境影响评价等级进行了划分。

①建设项目行业类别

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）：“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。天然气管道按照 III 类建设项目开展地下水环境影响评价（编制环境影响报告表的项目按 IV 类建设项目开展评价）”。拟建项目足 219 井站为 II 类建设项目，集气管线（同沟敷设返排液管线）为 II 类建设项目。

②地下水环境敏感性

根据现场的调查结果和收集的相关资料表明，站场周边和管线两侧地下水评价范围内居民所在区域已接通自来水，但有部分居民仍以分散式水井作为生活饮用水，均不涉及地下水集中式饮用水源和与地下水环境相关的其他保护区，地下水环境敏感特征为“较敏感”。分级原则见表 1.7-8。

1.7-8 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它保护区，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
不敏感	上述地区之外的其它地区

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》（HJ349-2023）、《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中地下水评价工作等级划分方法，拟建项目站场及管线地下水评价工作等级均为二级。具体地下水评价等级分级见表 1.7-9。

表 1.7-9 拟建项目地下水评价等级分级表

建设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

1.7.4.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中相关要求，建设项目（除线性工程外）地下水评价范围确定方法有公式法、查表法和自定义法三种。地下水环境现状调查与评价的范围参考导则中 8.2.2 进行确定。此调查评价范围以能说明地下水环境的基本状况为原则，应包括与建设项目相关的环境保护目标和敏感区域，必要时还应扩展至完整的水文地质单元。本次评价对评价范围采用自定义法确定。

拟建项目足 219 井站周边为浅丘区，井场位于丘顶，以井站所在的水文地质单元为评价范围，以井站西北侧和西侧河流为排泄边界，其余边界以丘顶地表水分水岭为隔水边界，地下水评价范围 1.305km²。拟建项目集气管线（同沟敷设返排液管线）以管线工程边界两侧 200m 范围作为调查评价范围。地下水评价范围划分情况见表 1.7-10。

表 1.7-10 拟建项目地下水评价范围一览表

单元	评价范围 (km ²)	评价范围划分边界	径流特点
足 219 试采井站	1.305	以井站西北侧和西侧河流为排泄边界，其余边界以丘顶地表水分水岭为隔水边界	地下水就近补给、就近排泄于下游河流
集气管线（同沟敷设返排液管线）	管线中心线两侧 200m 范围		

1.7.5 声环境

1.7.5.1 评价等级

根据工程运行环境影响特性，管线无噪声影响，主要噪声源位于站场内，所在区域属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 2 类声环境功能区；周边 200m 范围内有少量散居农户，受噪声影响人口数量不大，场界外居民噪声级增加量在 3dB（A）以下，根据《环境影响

评价技术导则《声环境》（HJ2.4-2021），确定拟建项目声环境影响评价工作等级为二级。

表 1.7-11 声环境影响评价等级判定表

划分依据	项目基本情况	判别	评价等级
区域声环境功能区类别	农村区域	2类地区	二级
受影响人口的数量	井场声环境影响评价范围内以及集输管线沿线仅少量分散居民点分布	受噪声影响人口数量少	
噪声环境影响	项目建设前后正常工况下声环境目标噪声增量小于 3dB（A）		

1.7.5.2 评价范围

根据导则要求，结合项目周边居民点分布情况以及站场内设备噪声值等特点，声环境影响评价区涵盖所有噪声影响区域，即本次声环境影响评价范围确定为：站场边界外扩 200m 范围，管道沿线两侧各 200m 范围。

1.7.6 土壤环境

1.7.6.1 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），项目所在地属于非土壤盐化、酸化和碱化地区，按照土壤污染影响型相应等级开展评价工作。

建设项目按照站场和管道分别判断行业分类。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，天然气管道按照 IV 类建设项目开展土壤环境影响评价。

拟建项目占地面积为“小型”，周围分布有耕地，土壤环境敏感程度为“敏感”。试采站、返排液管线按照 II 类建设项目开展土壤环境影响评价；集输管线按照 IV 类建设项目开展土壤环境影响评价。

土壤环境污染影响型及评价等级划分如下。

表 1.7-12 土壤污染影响型敏感程度分级表

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

表 1.7-13 土壤污染影响型评价工作等级划分表

类别	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。

由上表可知，拟建项目试采站、返排液管道土壤污染影响型评价工作等级为二级；集输管

线为IV类建设项目，可不开展土壤环境影响评价。

1.7.6.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），拟建项目站场土壤调查评价范围为站场占地范围内及占地范围外 0.2km 范围；管线土壤调查范围为管线两侧向外延伸 0.2km 范围。

1.7.7 环境风险

1.7.7.1 评价等级

1、危险物质与工艺系统危险性（P）分级

（1）危险物质数量与临界量比值 Q

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 并结合参考的气质报告可知，拟建项目涉及的重点关注的危险物质为天然气中的甲烷。甲烷临界量（按天然气计）为 10.0t。

当存在多种危险物质时，按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中： q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量，t；

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：(1) $1 \leq Q < 10$ ；(2) $10 \leq Q < 100$ ；(3) $Q \geq 100$ 。

拟建项目试采集输装置区与 CNG 试采回收单元位于同一站场内，因此站场最大危险物质质量考虑同时运行时最大存在量。拟建项目试采井站采出气为页岩气，不含硫，主要成分为甲烷。本井站参照建设单位提供的同层位的足 208H1-2 的数据，测试页岩气相对密度为 0.5696，主要成分甲烷含量 97.994%，不含硫化氢。项目拟建站场工艺设备原料气在发生事故后可通过井口高低压截断阀控制，放空废气通过放空火炬点燃排放。CNG 充装时最大规模为 3 辆槽车作业同时作业，单辆槽车容积为 18m^3 。

拟建项目站场风险物质在线量详见表 1.7-14、表 1.7-15。

表 1.7-14 拟建项目站场风险物质在线量统计表

序号	单元名称	规模	甲烷最大在线量（t）
1	足 219 井试采井站	试采单元	0.031
2		CNG 试采回收单元 CNG 槽车	6.623

备注：站场保守按 2min 切断考虑。CNG 槽车 18m^3 /辆，最大 3 辆车同时充装，压力为 20MPa、温度 25°C ，槽车充装量按 0.95 计。

表 1.7-15 拟建项目管线风险物质在线量统计表

项目	管线长度 (km)	管道规格	设计压力 (MPa)	甲烷在线量 (t)
足 219 井~足 218 井集输管线	***	***	***	17.642

危险物质数量与临界量比值见下 1.7-16。

表 1.7-16 危险物质数量与临界值比值计算表

阶段	危险物质名称			最大存在总量 /t (q_n)	临界量/t (Q_n)	q_n/Q_n	
CNG 试采期	站场	足 219 井试采	试采单元	甲烷	0.031	10	0.0031
		井站	CNG 试采回收单元 CNG 槽车	甲烷	6.623	10	0.6623
		合计		/	/	/	0.6654
集输试采期	站场	足 219 井试采井站		甲烷	0.031	10	0.0031
	管线	足 219 井~足 218 井集输管线		甲烷	17.642	10	1.7642

根据以上计算结果，CNG 试采期，站场最大危险物质数量与临界值比值为： $Q_{站场}=0.6654 < 1$ ，则试采站环境风险潜势为 I，开展简单分析。

集输试采期，站场最大危险物质数量与临界值比值为： $Q_{站场}=0.0031 < 1$ ，环境风险潜势为 I，开展简单分析。集输管线最大危险物质数量与临界值比值为： $1 < Q_{管线}=1.7642 < 10$ ，需进一步计算风险潜势。

(2) 行业及生产工艺 (M)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(H/T169-2018)附录 C，将 M 划分为 (1) $M > 20$ ；(2) $10 < M \leq 20$ ；(3) $5 < M \leq 10$ ；(4) $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。地面管线工程属于石油天然气行业油气管线项目，本次需进一步判断评价的管线 M 值按照下表判定。

表 1.7-17 行业及生产工艺 (M)

序号	工艺单元名称	行业	评估依据	M 分值
1	天然气开采	石油、天然气	石油、天然气、页岩气开采	10
项目 M 值Σ				10

拟建项目分段进行评价 M 值，得分 10。由上表可知，本工程行业及生产工艺 M 为 $5 < M = 10 \leq 10$ ，行业及生产工艺为 M3。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(H/T169-2018)附录 C，已知危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，按照表 1.7-20 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P)，分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 1.7-18 工程危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

危险物质数量与临界量	行业及生产工艺 (M)
------------	-------------

比值 (Q)	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

根据上表可知，拟建集输管线危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

2、环境敏感程度 (E) 的分级

(1) 大气环境敏感程度分级

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 1.7-19。

表 1.7-19 大气环境敏感程度分级 (E)

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

集输管道周边 200m 范围内，每千米管段人口数约 116 人，大于 100 人，小于 200 人；集输管道大气环境敏感程度为 E2。

(2) 地表水环境敏感程度分级

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别如下。

表 1.7-20 地表水环境功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 1.7-21 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水方向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水

	浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

集输管道穿越侣俸河为Ⅲ类，事故排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，因此地表水环境敏感特征为 F2；事故排放点下游 10km 范围内无特殊环境保护目标，因此地表水环境敏感目标分级为 S3。

表 1.7-22 地表水环境敏感程度分级（E）

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

综上，集输管道地表水环境风险敏感程度为 E2。

（3）地下水环境敏感程度分级

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 1.7-23 地下水功能敏感性分区

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

表 1.7-26 包气带防污性能分级

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

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

根据现场踏勘，拟建集输管线地下水评价范围内无集中式饮用水源，分布分散式饮用水源（农户水井），地下水功能敏感性分级为敏感 G2；根据工程地勘报告及水文地质参数，拟建项目所在地包气带防污性能分级为 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$, 且分布连续、

稳定（D2）。

表 1.7-24 地下水环境敏感程度分级

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

综上，拟建集输管道地下水环境风险敏感程度均为 E2。

3、环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV、IV⁺级，根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表 1.7-25 确定环境风险潜势。

表 1.7-25 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV⁺为极高环境风险。

拟建集输管道大气、地表水、地下水环境风险潜势判定均为“II”。

4、评价等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，环境风险评价等级判定见 1.7-26。

表 1.7-26 建设项目环境风险潜势划分

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

*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。

由上表可知，本工程管线大气、地表水、地下水环境风险潜势均为II；确定本工程大气、地表水、地下水环境风险评价等级均为“三级”。

1.7.7.2 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 A，三级评价范围为站场周边 3km 范围、管道中心两侧 200m 范围。

1.8 环境保护目标

1.8.1 外环境关系

（1）站场外环境关系

足 219 井站位于重庆市潼南区小渡镇***，地处农村环境。经调查，足 219 井站周边 200m 范围内的居民共 33 户 116 人，最近一户居民位于井口东侧约 101m 处（距离站场场界最近距离 65m）。目前足 219 井正在实施钻井作业，站场周边水、电、通信、交通依托条件较好。

站场周边 500m 范围属于丘陵地貌，站场四周主要为林地、耕地。井站周边林地主要为乔木林地、灌木林地，耕地种植耕地农作物以蔬菜和粮食作物为主，井站周边 200m 范围内不涉及天然林，井站占用少量地方公益林（不涉及国家级公益林）。井站占用地方公益林已在钻井环评阶段进行评价，本次不新增占用。

根据现场调查，足 219 井站所在区域地表水系为平滩河，位于井口西侧约 210m 处，属 III 类水域，主要水体功能是沿岸的渔业用水、农灌和泄洪，东北侧、西北侧、南侧有农村池塘。

③站场周边农户饮用水源现状

经调查，足 219 井站地处农村环境，站场周边居民所在区域已接通自来水，但有部分居民仍以自打井水作为生活饮用水，深度一般在 5~30m，分散于周边农户附近。

（2）集气管线外环境

项目管线周边 200m 范围以农村分散居民点为主，管线周边 5m 内无居民房屋存在。管线两侧 200m 范围内分布散居农户约 302 户，共计 1217 人，距管线最近农户约 13m。

1.8.2 环境保护目标

（1）生态环境保护目标

拟建项目位于农村地区，站场周边及集气管线沿线以耕地、林地为主，项目占地及影响范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、地质公园、集中式饮用水源等生态环境敏感区。项目临时占用永久基本农田、公益林、天然林。

①永久基本农田

足 219 井站在原有钻井平台用地范围内，不新增占地。根据叠图可知，拟建项目管线敷设临时占用永久基本农田约 7.52km，占管线总长约 72%；管线敷设临时占用永久基本农田面积约 9.56hm²；管道敷设临时占用地待敷设完毕后立即复耕、复绿。

②天然林

根据林业部门森林资源管理“一张图”数据进行叠图分析，拟建项目站场占地范围内不涉及天然林，管线不涉及穿越天然林，管线距离最近的天然林 1.5m，位于管线 A68~A69 西南侧，施工作业带涉及范围为 183m²，生态评价范围内分布有天然林 0.2916hm²。

③公益林

根据林业部门森林资源管理“一张图”数据进行叠图分析，拟建项目管线穿越公益林 106m，临时占用公益林面积约 1060m²，生态评价范围内占用公益林面积 14.5002hm²。

④水土流失重点防治区

拟建项目井站位于潼南区小渡镇薛沱村，集输管线涉及潼南区小渡镇、铜梁区侣俸镇，根据《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）、《重庆市人民政府办公厅关于公布水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（渝府办发〔2015〕197号），潼南区小渡镇、铜梁区侣俸镇不属于国家级和重庆市级水土流失重点预防区和重点治理区；根据《重庆市潼南区人民政府办公室关于公布潼南区水土流失重点防治区复核划分成果的通知》（潼南府办〔2018〕93号）、《重庆市铜梁区水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》等文件，拟建项目所在的薛沱村属于潼南区平滩河流域水土流失重点治理区；管线所涉及区域属于平滩河流域水土流失重点治理区、铜梁区水土流失重点预防区和铜梁区水土流失重点治理区。

拟建项目主要生态环境保护目标为站场周边 50m 范围内及集输管线中心线两侧 300m 范围的农业生态系统及潼南区、铜梁区水土流失重点治理区。

⑤重要野生动植物

根据收集资料和现场走访，评价区内未见珍稀保护植物和古树名木，也未见国家重点保护野生动物；但查阅资料和现场调查访问，历史调查资料显示区域可能分布重庆市重点保护野生动物，其中王锦蛇、乌梢蛇、黑眉锦蛇属于《重庆市重点保护野生动物名录》中易危物种，灰胸竹鸡属于《重庆市重点保护野生动物名录》中特有种；蹼趾壁虎、北草蜥属于《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》。

表 1.8-1 项目生态保护目标一览表

环境要素	保护目标	保护级别	与本工程位置关系	主要影响因素
陆生生态	公益林、天然林	地方公益林、天然林	项目管线敷设穿越地方公益林 106m，管线及施工作业带临时占用公益林面积约 1060m ² 。项目管线及施工作业带不涉及占用天然林，评价范围内分布有天然林 14.5002hm ² 。	工程土壤和地下水间接影响
	永久基本农田	/	项目临时占用永久基本农田的面积约 9.56hm ²	施工占地、施工活动
	王锦蛇、乌梢蛇、黑眉锦蛇	易危、重庆市保护动物	评价区内林地、灌草丛、农田与村舍附近偶见，本次调查期间未发现上述动物踪迹及其栖息地	施工占地、施工噪声惊扰等
	灰胸竹鸡	重庆市保护动物、特有种	评价区内林地、灌草丛偶见，本次调查期间未发现上述动物踪迹及其栖息地	施工占地、施工噪声惊扰等

	蹼趾壁虎、北草蜥	特有种	评价范围内石壁、灌丛、冲沟和池塘内出没，也出现于山边耕地和村屯附近。	施工活动占地、施工噪声惊扰等
	水土流失重点防治区	潼南区平滩河流域水土流失重点治理区	项目站场和管线位于潼南区水土流失重点治理区	施工占地、施工活动
		铜梁区水土流失重点预防区、铜梁区水土流失重点治理区	项目管线位于铜梁区水土流失重点预防区、铜梁区水土流失重点治理区	
水生生态	项目区域水系（平滩河、侣俸河）范围内无国家级保护鱼类，也无重庆市重点保护鱼类，亦无珍稀水生生物的固定产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道			

(2) 大气环境保护目标

根据大气影响评价结论，并对照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）表 2 判据，大气评价工作等级定为三级，不需设置大气环境影响评价范围，因此本次评价不再对环境空气保护目标做进一步调查。

(3) 地表水环境保护目标

拟建站场西侧为平滩河，Ⅲ类水域；拟建管线采用大开挖穿越侣俸河，Ⅲ类水域。

拟建站场周边水系及管道穿越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，不在周边饮用水水源保护区范围内。项目周边及穿越地表水体一览表见表 1.8-2。

表 1.8-2 项目周边及穿越地表水体一览表

序号	名称	类型	主要功能	与项目关系	保护级别	备注
1	平滩河	Ⅲ类水域	行洪、农灌	站场西侧 210m	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准	/
2	侣俸河	Ⅲ类水域	行洪、农灌	管道穿越 1 次（采用大开挖穿越方式）	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准	/
3	潼南区寿桥镇供水站水源地（平滩河）	Ⅲ类水域	饮用水水源保护区、行洪、农灌	位于本项目站场上游	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准	/
4	潼南区小渡镇青云小学供水站（小青河）	Ⅲ类水域	饮用水水源保护区、行洪、农灌	位于本项目站场下游水系，无直接联系	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准	发源于青云水库，在青云场汇入平滩河，汇入点位于本项目下游区域

拟建项目站场周边较近的饮用水水源保护区为潼南区寿桥镇供水站水源地（平滩河）、潼南区小渡镇青云小学供水站（小青河），划定情况见表 1.8-3。拟建管线穿越河段评价范围内不涉及饮用水水源保护区。

表 1.8-3 集中式饮用水水源保护区划定基本情况表

序号	乡镇	名称	主要功能	保护区划分范围	
				一级保护区	二级保护区

				水域范围	陆域范围	水域范围	陆域范围
1	寿桥镇	潼南区寿桥镇供水站水源地（平滩河）	饮用水水源保护区	取水口上游 1000 米~下游 100 米范围内的整个水域	20 年一遇洪水水位控制高程以下陆域，陆域沿岸长度与一级保护区水域长度相同	取水口上游 1000 米~2000 米，下游为 100 米~200 米范围内的整个水域	20 年一遇洪水水位控制高程以下陆域，陆域沿岸长度与二级保护区水域长度相同
2	小渡镇	潼南区小渡镇青云小学供水站（小肯河）	饮用水水源保护区	取水口上游 1000 米~下游 100 米范围内的整个水域	20 年一遇洪水水位控制高程以下陆域，陆域沿岸长度与一级保护区水域长度相同	取水口上游 1000 米~2000 米，下游为 100 米~200 米范围内的整个水域	20 年一遇洪水水位控制高程以下陆域，陆域沿岸长度与二级保护区水域长度相同

拟建项目站场与各水源地保护区范围位置关系如下表。

表 1.8-4 足 219 站场与周边饮用水水源保护区位置关系一览表

序号	名称	与本项目站场位置关系	站场距离保护范围最近距离 km				
			取水口	一级保护区		二级保护区	
				水域范围	陆域范围	水域范围	陆域范围
1	潼南区寿桥镇供水站水源地（平滩河）	位于本项目南侧，站场上游	2.556	2.401	2.395	2.488	2.483
2	潼南区小渡镇青云小学供水站（小肯河）	位于本项目站场下游水系，无直接联系	1.872	1.854	1.864	1.922	1.923

根据现场调查，站场不在上述饮用水水源保护区范围内。足 219 站场与上述饮用水水源保护区位置关系示意图如下图所示。

图 1.8-1 拟建项目与周边饮用水水源保护区位置关系示意图

（4）地下水环境保护目标

根据现场走访调查，拟建项目周边居民主要以自来水作为饮用水水源，居民自打井仍保留，少部分以水井作为备用饮用水源。本次调查评价范围主要以井站所在水文地质单元、管线所在 200m 评价范围开展调查，因此本次涉及的地下水保护目标为井站和管线所在评价范围内分散式饮用水井和基岩风化带网状裂隙水。水井保护目标详见表 1.8-5。

表 1.8-5 地下水环境保护目标分布情况统计表

序号	所属工程	编号	类型	井深 (m)	埋深 (m)	服务人口 (人/户)	水位高程 (m)	出露层位	与工程相对位置关系/m
1	足 219 井站	S1	机井	18.22	5.0	3 户 8 人	242.77	J ₃ sn	站场侧向 158
2		S2	机井	19.85	5.0	2 户 5 人	234.26	J ₂ S ²	站场下游 190
3		S3	机井	22.63	6.5	1 户 3 人	248.28	J ₃ sn	站场上游 251
4		S4	浅井	6.85	0.8	3 户 7 人	234.26	J ₂ S ²	站场下游 344
5		S5	浅井	5.96	1.0	4 户 9 人	235.26	J ₂ S ²	站场侧向 365
6		S6	机井	18.56	6.3	1 户 4 人	244.77	J ₃ sn	站场侧向 188
7		S7	机井	19.77	5.5	3 户 8 人	240.27	J ₂ S ²	站场下游 154
8		S8	机井	18.56	7.1	2 户 5 人	247.77	J ₃ sn	站场侧向 96
9		S9	机井	18.99	6.0	3 户 8 人	255.47	J ₃ sn	站场侧向 115
10		S10	机井	17.45	5.1	3 户 7 人	248.09	J ₃ sn	站场下游 209
11		S11	机井	18.23	6.7	1 户 2 人	241.77	J ₂ S ²	站场下游 328
12		S12	浅井	12.04	3.8	2 户 5 人	244.02	J ₂ S ²	站场侧向 568
13		S13	机井	17.28	5.9	3 户 9 人	242.27	J ₂ S ²	站场侧向 698
14		S14	浅井	9.02	2.6	2 户 4 人	246.47	J ₃ sn	站场上游 350
15		S15	机井	15.38	3.4	3 户 7 人	254.95	J ₃ sn	站场上游 556
16		S16	机井	14.28	4.0	1 户 3 人	253.67	J ₃ sn	站场上游 710
17	足 219 井-足 218 井集气管道(同沟敷设返排液管线)	XS1	浅井	6.14	1.0	2 户 5 人	293.83	J ₃ sn	管线上游 93
18		XS2	机井	24.74	1.1	1 户 4 人	287.82	J ₃ sn	管线下游 44
19		XS3	浅井	6.82	0.7	1 户 3 人	285.82	J ₃ sn	管线下游 187
20		XS4	浅井	6.04	1.8	2 户 5 人	284.32	J ₃ sn	管线侧向 51
21		XS5	机井	30.12	4.2	4 户 12 人	279.31	J ₃ sn	管线侧向 196
22		XS6	机井	18.24	4.0	3 户 10 人	292.83	J ₃ sn	管线侧向 157
23		XS7	机井	30.02	2.7	3 户 8 人	286.63	J ₃ sn	管线下游 116
24		XS8	机井	27.14	2.8	4 户 13 人	303.34	J ₃ sn	管线上游 101
25		XS9	浅井	8.42	2.2	3 户 8 人	295.33	J ₃ sn	管线上游 122
26		XS10	机井	13.18	1.1	3 户 7 人	296.33	J ₃ sn	管线上游 115
27		XS11	机井	15.03	1.1	5 户 13 人	295.66	J ₃ sn	管线侧向 108
28		XS12	浅井	8.29	2.0	2 户 5 人	294.02	J ₃ sn	管线上游 156
29		XS13	浅井	8.14	1.4	3 户 9 人	285.82	J ₃ sn	管线侧向 78
30		XS14	浅井	10.15	2.9	2 户 4 人	283.73	J ₃ sn	管线下游 126
31		XS15	机井	13.02	2.5	3 户 7 人	296.33	J ₃ sn	管线上游 113
32		XS16	机井	14.92	4.0	2 户 5 人	295.00	J ₃ sn	管线上游 118
33		XS17	机井	18.24	3.0	1 户 4 人	290.82	J ₃ sn	管线下游 153

重庆页岩气勘探开发有限责任公司足 219 井建设工程（地面）环境影响报告书

34		XS18	浅井	9.31	2.6	1 户 3 人	291.83	J ₃ sn	管线下游 114
35		XS19	机井	16.24	1.8	2 户 5 人	283.82	J ₃ sn	管线侧向 137
36		XS20	浅井	10.28	0.4	4 户 12 人	282.46	J ₃ sn	管线下游 63
37		XS21	机井	17.42	1.5	3 户 10 人	277.31	J ₃ sn	管线侧向 125
38		XS22	浅井	10.42	1.1	3 户 8 人	276.09	J ₃ sn	管线上游 103
39		XS23	机井	25.52	3.0	2 户 4 人	275.31	J ₃ sn	管线下游 79
40		XS24	机井	22.25	2.3	4 户 11 人	275.20	J ₃ sn	管线上游 163
41		XS25	机井	18.18	4.0	2 户 5 人	276.43	J ₃ sn	管线侧向 64
42		XS26	机井	18.31	2.7	4 户 13 人	272.80	J ₃ sn	管线下游 162
43		XS27	机井	27.14	2.8	3 户 8 人	272.30	J ₃ sn	管线下游 88
44		XS28	机井	18.02	2.2	3 户 7 人	255.53	J ₃ sn	管线下游 105
45		XS29	浅井	13.42	1.1	5 户 13 人	265.80	J ₃ sn	管线侧向 103
46		XS30	机井	15.34	1.1	2 户 5 人	256.95	J ₃ sn	管线下游 135
47		XS31	机井	17.25	2.0	3 户 9 人	263.79	J ₃ sn	管线上游 121
48		XS32	浅井	8.52	1.4	2 户 4 人	254.03	J ₃ sn	管线下游 124
49		XS33	浅井	10.03	2.9	3 户 7 人	259.70	J ₃ sn	管线上游 99
50		GX-4	机井	27.14	1.05	2 户 5 人	244.88	J ₃ sn	管线下游 172
51		GX-5	机井	30.51	2.42	1 户 4 人	237.79	J ₃ sn	管线上游 91

备注：保护目标在站场统计的，在管线周边不重复统计。

(5) 声环境保护目标

拟建项目声环境保护目标主要为井站周边 200m 范围内分散居民点（见表 1.8-6）和集气管线沿线两侧 200m 范围内的分散居民点（见表 1.8-7）。

表 1.8-6 站场外扩 200m 主要声环境保护目标一览表

站场	声环境保护目标名称	空间相对位置/m			距站场最近距离/m	至井口距离/m	方位	功能区类别	规模		保护目标情况说明
		X	Y	Z					户	人	
足 219 井站	1#散户居民	***	***	***	***	***	东	2 类	1	4	农村独栋楼
	2#散户居民	***	***	***	***	***	东		1	4	
	3#散户居民	***	***	***	***	***	东北		4	12	
	4#散户居民	***	***	***	***	***	东北		1	5	
	5#散户居民	***	***	***	***	***	北		8	25	
	6#散户居民	***	***	***	***	***	西北		3	12	
	7#散户居民	***	***	***	***	***	西北		1	5	
	8#散户居民	***	***	***	***	***	西南		1	3	
	9#散户居民	***	***	***	***	***	南		1	5	

注：以足 219 井口为坐标原点（0，0）。

拟建项目集气管线两侧 200m 范围声保护目标详见下表 1.8-7。对于管线穿越段，本评价重点统计采用顶管穿越道路及大开挖穿越河流段两端施工场地周边声环境保护目标。由于施工场地均布置在施工作业带范围内，因此穿越施工区域声环境保护目标纳入集输管线两侧声环境保护目标内，不再重复统计户数和人数。

表 1.8-7 管线两侧声环境保护目标分布情况

管线名称	相对位置			保护内容	保护级别	备注
	桩号	方位	距管线最近距离(m)			
足 219~足 218 集输管线	A00~A26	左侧	20	居民散户，约 45 户 178 人	满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求	/
		右侧	22	居民散户，约 43 户 174 人		
	A26~A51	左侧	16	居民散户，约 46 户 183 人		
		右侧	18	居民散户，约 38 户 155 人		
	A51~A74	左侧	13	居民散户，约 45 户 181 人		
		右侧	20	居民散户，约 39 户 157 人		
	A74~A94	左侧	20	居民散户，约 29 户 118 人		
		右侧	13	居民散户，约 17 户 71 人		
穿越段顶管施工现场 200m 范围	刘寿路 S543	顶进坑西南侧	28m	14 户 32 人	满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求	施工现场位于集输管道施工作业带范围内
		接收坑西北侧	61m			
	县道 X603	顶进坑西侧	34m	14 户 30 人		
		接收坑西南侧、南侧	32m			
	乡村公路 1	顶进坑西南侧	80m	7 户 19 人		
		接收坑西侧	78m			
	乡村公路 2	顶进坑东北侧	30m	11 户 28 人		
		接收坑东侧	19m			
乡村公路 3	顶进坑东侧	84m	7 户 12 人			
	接收坑西南侧	38m				

(6) 土壤环境保护目标

拟建项目土壤环境保护目标主要为井站及管线周边 200m 范围内的耕地、园地等土壤环境保护目标。

（7）环境风险

根据现场踏勘，环境风险评价范围内主要为站场 3km 范围内人口相对密集的场所及村、场镇、学校等环境敏感目标，管线两侧 200m 范围内零散分布的农户为主，无学校、医院、集中居住区等环境保护目标。环境风险保护目标统计情况详见表 1.8-8。

表 1.8-8 环境风险保护目标一览表

项目	环境因素	环境风险保护目标名称	方位	距离范围/m	环境保护目标特征
足 219 井 站	大气 环境	500m 范围内散住居民	/	500m 内	约 133 户 439 人
		对面村	西北	***	约 16 户 48 人
		双屋村	西北	***	约 15 户 45 人
		月山村	西北	***	约 25 户 75 人
		周家村	西南	***	约 27 户 81 人
		铁炉村	西南	***	约 31 户 93 人
		染房村	西南	***	约 22 户 66 人
		寿桥镇	西南	***	约 1.1 万人
		老房村	东南	***	约 24 户 72 人
		薛陀村	东	***	约 34 户 102 人
		皂角村	东北	***	约 23 户 69 人
		峡石村	北	***	约 18 户 54 人
		雷家村	东南	***	约 16 户 40 人
		高坝村	东北	***	约 20 户 65 人
		花铺村	西南	***	约 15 户 48 人
		青云小学	东北	***	师生约 100 人
		皂角村卫生室	东北	***	医护约 5 人
		寿桥小学	西南	***	师生约 200 人
		寿桥镇卫生院	西南	***	医护约 19 人
	地表 水	平滩河	西侧	***	III 类水域
青云水库		东北	***	渔业用水、农灌和泄洪	
潼南区寿桥镇供水站水源地（平滩河）		西南	***	饮用水水源保护区、农灌和泄洪	
潼南区小渡镇青云小学供水站（小肯河）	东北	***			
地下水	评价范围内潜水含水层		所在水文地质单元		
管线	集输管道中心线两侧 200m 范围内居农户，约 302 户 1217 人；管线沿线穿越 1 次侣俸河；地下水评价范围内潜水含水层				

1.9 相关法律、法规、政策、规划符合性及选址、选线合理性分析

1.9.1 产业政策符合性

拟建项目属于页岩气勘探，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》第一类“鼓励类”第七条“石油天然气”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”，因此，项目建设符合国家产业政策。

拟建项目已取得重庆市发展和改革委员会核发的《重庆市企业投资项目备案证》（项目代码：2602-500000-04-05-673106）。

1.9.2 规划符合性

（1）与《重庆市潼南区国土空间总体规划（2021—2035 年）》（渝府〔2024〕41 号）符合性分析

拟建项目位于重庆市潼南区小渡镇，占用的土地类型主要为耕地、林地等，根据《重庆市潼南区国土空间总体规划（2021—2035 年）》（渝府〔2024〕41 号），项目不占用生态保护红线、集中式饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域的占用，项目临时占用永久基本农田，待项目结束后由建设单位对永久基本农田占用部分及时进行覆土复耕，恢复土地质量。项目选址、选线避开了潼南区小渡镇城镇开发边界，足 219 井站已取得重庆市潼南区规划和自然资源局核发的《关于足 219 井建设工程项目临时用地的批复》（潼南规资临地〔2025〕0001 号），项目路由方案已取得重庆市潼南区规划和自然资源局、潼南区小渡镇人民政府、潼南区水利局、潼南区林业局、潼南区交通运输委员同意（详见附件 3-1）。由此可见，项目建设符合规划要求。

（2）与《重庆市铜梁区国土空间总体规划（2021—2035 年）》（渝府〔2024〕40 号）符合性分析

拟建项目管线位于重庆市铜梁区侣俸镇，占用的土地类型主要为耕地、林地等，根据《重庆市铜梁区国土空间总体规划（2021—2035 年）》（渝府〔2024〕40 号），项目不占用生态保护红线、集中式饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域的占用，项目临时占用永久基本农田，待项目结束后由建设单位对永久基本农田占用部分及时进行覆土复耕，恢复土地质量。同时选线避开了铜梁区侣俸镇城镇开发边界。项目路由方案已取得重庆市铜梁区规划和自然资源局、铜梁区侣俸镇人民政府、铜梁区林业局、铜梁区生态环境局同意（详见附件 3-2）。由此可见，项目建设符合规划要求。

(3) 与《国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的符合性分析

《国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中“构建现代能源体系”项提出有序放开油气勘探开发市场准入，加快深海、深层和非常规油气资源利用，推动油气增储上产。

拟建项目为页岩气试采工程，配套建设试采集气管线（同沟敷设返排液管线和通信光缆），有利于加快非常规油气资源的开发、利用，符合文件要求。

(4) 与《重庆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

根据《重庆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》（渝府发〔2021〕6号），第十二章第三节完善能源保障体系指出：发挥好涪陵国家级页岩气示范基地作用，加快建设川渝天然气千亿立方米产能基地，积极引入市外气源，构建市场化竞争格局。推进国家输气干线和市域管网互联互通，配套建设天然气（页岩气）区块与输气干线的联接工程，完善市域管网规划布局，形成以跨区管网为骨干、区域支线为辐射的蛛网式管网络局。天然气（页岩气）开发项目。推进涪陵、南川页岩气和潼南—合川、开州罗家寨常规天然气稳产增能，力争永川—荣昌、铜梁—大足、綦江、武隆、梁平、复兴等区块页岩气商业化开发，持续推进巫溪—宣汉、忠县—丰都、彭水等区块风险勘探。

拟建项目为页岩气试采工程，有利于区域页岩气的开发，符合《重庆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》要求。

(5) 与《重庆市生态环境保护“十四五”规划（2021-2025）》符合性分析

根据《重庆市生态环境保护“十四五”规划（2021--2025年）》，规划指出：加强生态空间用途管制。科学编制国土空间规划，以长江和三峡库区生态保护为核心，以国家重点生态功能区、各类自然保护地为重点，贯彻落实主体功能区战略，构建复合型、立体化、网络化的总体生态安全格局。强化国土空间规划和用途管控，落实生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界等功能空间控制线。

加快发展清洁能源和新能源...持续推动涪陵区、南川区、綦江区、梁平区页岩气全产业链集群式发展，将重庆建成全国页岩气勘探开发、综合利用、装备制造和生态环境保护综合示范区...。

防控危险废物污染环境风险...落实页岩气开采企业主体责任，加强生态环境监管，安全处置页岩气开采产生的岩屑、泥浆等固体废物...。

拟建项目为页岩气试采工程，项目不占用生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、湿地公园、城镇开发空间等区域，按照相关要求对占用永久基本农田“占补平衡”后，项目建设不会对生态空间进行挤占。工程的建设有利于推动重庆市页岩气等清洁能源产业的发展。总体来说，项目建设与重庆市生态环境保护“十四五”规划不冲突。

(6) 与《重庆市潼南区生态环境保护“十四五”规划和二〇三五年远景目标》符合性分析

规划指出加快发展清洁能源和新能源。加快能源结构调整，推动煤改清洁能源、分布式能源使用；提高新能源和可再生能源比重，推动企业煤改气、煤改电；在保护好环境的前提下支持水电、生物质发电、太阳能及风能等可再生能源和清洁能源发展。对接参与“川渝天然气千亿产能基地”建设，积极发展天然气脱硫、LNG 等清洁能源产业。推进天然气高效利用示范，推动高纯氢项目建设，实施氢能源汽车应用示范。推行节能低碳电力调度，促进区域能源利用产业发展，实现清洁、低碳、经济、可靠的能源发展目标，探索建立智慧能源体系。

加强生态空间用途管控。根据生态保护需要，结合土地综合整治，因地制宜促进生态空间内的建设用地逐步有序退出。定期开展区内生态状况调查评估，对重要生态功能区人类干扰、生态破坏等活动进行监测、评估与预警。

严格实行生态保护红线管控。严格落实生态保护红线，区内调整后的生态保护红线主要位于涪江及南部丘陵山地区域。开展生态保护红线勘界定标，完善生态保护红线台账数据库，配合市级层面建立生态保护红线监测网络。在划定的生态保护红线内、自然保护地核心保护区外，在符合现行法律法规的前提下，除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，严禁开展与其主导功能定位不相符合的开发利用活动。严禁擅自占用和改变用地性质，红线内已有的不符合管控要求的建设用地或项目建立逐步退出机制。加大对生态保护红线内违法开发活动以及毁林、捕猎等破坏生态环境行为的查处力度。

加强自然保护区建设和管理。构建以重庆涪江国家湿地公园、重庆市马鞍山森林公园、重庆市五桂山楠木生态公园等为主体的自然保护地体系，构建定明山、马鞍山、罗盘山、龙马山、天台山、五桂山以及涪江、琼江等一级支流的生态廊道，保护好珍稀动物种群迁徙廊道、珍稀濒危野生动植物物种的天然集中分布地和重要渔业资源繁殖水域等。开展生态系统保护成效监测评估，在保护生物多样性的同时加强外来物种管控。

拟建项目为页岩气试采工程，属于清洁能源开发，有利于加快能源结构调整。项目不占用生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、湿地公园、城镇开发空间等区域，按照相关要

求对占用永久基本农田“占补平衡”后，项目建设不会对生态空间进行挤占。工程的建设有利于推动重庆市页岩气等清洁能源产业的发展。总体来说，项目建设与《重庆市潼南区生态环境保护“十四五”规划和二〇三五年远景目标》不冲突。

(7) 与《重庆市铜梁区生态环境保护“十四五”规划和二〇三五年远景目标》符合性分析

规划指出提高能源节约利用效率。推动能源清洁低碳安全高效利用。增加天然气供应，提高新能源和可再生能源比重。加大页岩气勘探开发力度，推动页岩气就地转化利用，加快发展 LNG、分布式能源等页岩气综合利用项目。

加强生态空间用途管制。落实生态保护、基本农田、城镇开发等空间管控边界，减少人类活动对自然空间的占用。

拟建项目为页岩气试采工程，项目不占用生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、湿地公园、城镇开发空间等区域，按照相关要求对占用永久基本农田“占补平衡”后，项目建设不会对生态空间进行挤占。工程的建设有利于推动重庆市页岩气等清洁能源产业的发展。总体来说，项目建设与《重庆市铜梁区生态环境保护“十四五”规划和二〇三五年远景目标》不冲突。

(8) 与《“十四五”现代能源体系规划》符合性分析

目前，页岩气十四五相关规划尚未出台，本次评价重点分析拟建项目与《“十四五”现代能源体系规划》的符合性。《规划》指出：增强油气供应能力加大国内油气勘探开发，坚持常非并举、海陆并重，强化重点盆地和海域油气基础地质调查和勘探，夯实资源接续基础。加快推进储量动用，抓好已开发油田“控递减”和“提高采收率”，推动老油气田稳产，加大新区产能建设力度，保障持续稳产增产。积极扩大非常规资源勘探开发，加快页岩油、页岩气、煤层气开发力度。

拟建项目位于重庆市潼南区小渡镇、铜梁区侣俸镇，属于页岩气试采工程，符合《“十四五”现代能源体系规划》相关要求。

(9) 与《重庆市能源发展“十四五”规划（2021—2025 年）》（渝府办发〔2022〕48 号）符合性分析

根据《重庆市能源发展“十四五”规划（2021—2025 年）》（渝府办发〔2022〕48 号）第三章“构建多元安全的能源供给关系”中（一）强化能源供应保障能力：“增强油气供应保障。挖潜五百梯、沙坪场、卧龙河等老气田，平稳释放磨溪、罗家寨等新区产能，常规天然气年产量保持在 50 亿立方米左右。稳定涪陵页岩气田产能，推进南川、武隆、彭水、永川、

綦江、铜梁、忠县、梁平等页岩气新区开发，实现资源有序接替，到 2025 年，页岩气年产量达到 135 亿立方米。争取稳定成品油长江水运通道，确保长江中下游、海进江等油源稳定供应。拓展西南、华南、西北等新增油源供应渠道，形成水路、管道、铁路协同共保格局。到 2025 年，成品油输入能力达到 1050 万吨以上。”

拟建项目属于页岩气试采项目，有利于潼南区页岩气的开发，符合《重庆市能源发展“十四五”规划（2021—2025 年）》（渝府办发〔2022〕48 号）中规划要求。

（10）与《重庆市矿产资源总体规划（2021—2025 年）》及规划环评符合性分析

①与《重庆市矿产资源总体规划（2021—2025 年）》符合性分析

根据《重庆市矿产资源总体规划（2021—2025 年）》提出：“禁止勘查开发汞、砖瓦用粘土及其他对生态环境可能产生严重破坏且难以恢复的矿产。限制勘查开发耐火粘土、高岭石粘土、硫铁矿、煤、锰等矿产。重点勘查开发天然气、页岩气、煤层气、地热、铝土矿、锶、萤石、重晶石、毒重石、岩盐等矿产”。

拟建项目为页岩气试采工程，属于规划提出的重点勘查及开采的矿种（页岩气），符合《重庆市矿产资源总体规划（2021—2025 年）》。

②与《重庆市矿产资源总体规划（2021—2025 年）环境影响报告书》及其审查意见（环审〔2022〕64 号）符合性分析

根据《重庆市矿产资源总体规划（2021—2025 年）环境影响报告书》及其审查意见函（环审〔2022〕64 号）中环境准入条件相关要求有：将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，按照生态优先的原则，依法实施强制性保护；生态保护红线内，自然保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，包括因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查。禁止在依法划定的自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园、世界文化和自然遗产地、永久基本农田、饮用水水源保护区、城镇开发边界等重要生态保护地以及其他法律法规规定的禁采区域内采矿；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、国家重要生态功能区、水土流失重点防治区等区域矿产开采活动，并采取相应保护措施，防止对区域生物多样性维护、水土保持等生态功能区产生不良环境影响。

拟建项目所在区域不在自然保护区、风景名胜区、生态红线等生态敏感区范围内，不会对生态环境产生不可恢复的、严重破坏性的影响。因此，拟建项目建设符合《重庆市矿产资源总体规划（2021—2025 年）环境影响报告书》及其审查意见函的相关要求。

(11) 与《重庆市潼南区矿产资源总体规划（2021—2025 年）（调整）》的符合性分析

表 1.9-1 与《重庆市潼南区矿产资源总体规划（2021—2025 年）（调整）》符合性分析

相关规划要求		项目情况	符合性
三、矿产勘查开发与保护布局	<p>(一) 矿产资源勘查开采调控方向</p> <p>重点开采矿种：砖瓦用页岩。</p> <p>限制开采矿种：开采后对环境可能产生严重影响的矿产以及后续深加工利用不成熟的矿产。</p> <p>禁止开采矿种：砖瓦用粘土及其他对生态环境可能产生严重破坏且难以恢复的矿产</p>	<p>拟建项目为页岩气试采项目，不属于左列限制开采、禁止开采矿种。</p>	符合
（三）严格规划准入管理	<p>1.开采规模</p> <p>矿山开采规模应与矿区资源量相匹配，应满足相应矿产最低开采规模要求。除符合有关规定外，严格控制新设小型生产规模矿山，严格限制不具备扩能条件的已设小型生产规模矿山扩大范围增划资源，已设小型生产规模的矿山在资源枯竭后关闭退出。</p>	<p>拟建项目为页岩气试采项目，不涉及矿山开采。</p>	符合
	<p>2.开发利用水平</p> <p>加强矿产资源保护与节约利用，矿产资源开发利用应符合国家及重庆市矿产资源“三率”指标要求</p>	<p>拟建项目符合国家及重庆市矿产资源“三率”指标要求。</p>	
	<p>3.保护区域管控</p> <p>落实国土空间规划和用途管制要求，统筹协调矿产资源开发利用空间与耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界。按照国家有关规定，区分战略性矿产和非战略性矿产、探矿权和采矿权、已设矿业权和新设矿业权、地下开采和露天开采、固体矿产和液体矿产，对矿业权准入实施差异化管控。</p>	<p>拟建项目新建管线临时占用永久基本农田，不涉及生态保护红线、城镇开发边界，符合国土空间规划和用途管制要求。</p>	
	<p>4.矿区生态保护修复</p> <p>新建矿山，在采矿权出让时明确矿山地质环境保护、矿区土地和生态损毁的要求，建立矿山地质环境治理恢复基金账户；已设矿山，坚持“预防为主、防治结合、边开采边治理、谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”的原则，完善地质环境恢复治理长效机制和基金管理制度。</p>	<p>拟建项目为页岩气试采项目，本次新建管线临时占地待施工结束后由建设单位及时复垦。</p>	

根据上表分析，拟建项目建设符合《重庆市潼南区矿产资源总体规划（2021—2025 年）（调整）》相关要求。

(12) 与《重庆市铜梁区矿产资源总体规划（2021—2025 年）》的符合性分析

表 1.9-2 与《重庆市铜梁区矿产资源总体规划（2021—2025 年）》符合性分析

相关规划要求		项目情况	符合性
二、指导原则与目标	<p>(二) 基本原则</p> <p>3.坚持优化布局，协调发展。加强与经济社会发展规划、国土空间规划等的衔接，推动资源开发与生态保护、产业转型升级、区域经济发展相协调。立足区域资源禀赋，突出地域优势和资源特色，促进资源优势转化为产业优势、发展优势。</p>	<p>拟建项目井场及新建管线均不涉及城镇开发边界，符合国土空间规划和用途管制要求。</p>	符合
三、矿产勘查开发与保护布局	<p>(一) 矿产资源勘查开采调控方向。</p> <p>鼓励勘查开采页岩气等战略性矿产，地热、锑、石灰岩、砂岩等优势矿产，以及石膏等有开发利用需求的矿产资源。大力支持天然气、页岩气勘探开发力度，支持在已设油气矿业权区域增列煤层气进行综合勘查、综合开发，依法依规解决油气勘探、开采、输送等合理用地需求。</p> <p>限制开采煤、锰、耐火粘土、高岭石粘土、硫铁矿等矿产。</p> <p>禁止开采汞、砖瓦用粘土及其他对生态环境可能产生严重破</p>	<p>拟建项目为页岩气试采项目，属于鼓励勘察类，不属于限制开采、禁止开采矿种</p>	符合

	坏且难以恢复的矿产。		
四、矿产资源勘查开发利用	<p>（三）严格规划准入管理。</p> <p>落实国土空间规划和用途管制要求，统筹协调矿产资源开发利用空间与耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界。按照国家有关规定，区分战略性矿产和非战略性矿产、探矿权和采矿权、已设矿业权和新设矿业权、地下开采和露天开采、固体矿产和液体矿产，对矿业权准入进行差异化管控。</p>	拟建项目为页岩气试采项目。项目不涉及城镇开发边界、生态保护红线，临时占用永久基本农田，符合国家矿产资源开采用途管制要求。项目位于已设立的采矿权区域、探矿权区域	符合
	2.规划准入。严格按照《中华人民共和国矿产资源法》《重庆市矿产资源管理条例》等有关法律法规，开采矿种、区块符合《规划》要求	拟建项目为页岩气试采项目，符合《规划》要求	符合
五、绿色矿山建设和矿区生态保护	<p>（三）矿山生态保护。</p> <p>1.落实生产矿山生态修复主体责任。坚持“边开采、边治理”，督促采矿权人采取消除地质灾害隐患、土地复垦、恢复植被等措施，切实履行矿山生态修复责任。矿山生态修复应因地制宜形成与周边环境相协调的植物群落，注重生物多样性保护和恢复，最终形成可自我维持的生态系统。</p>	拟建项目为页岩气试采项目，不属于矿山项目，本次新建管线临时占地待施工结束后由建设单位及时复垦	符合

根据上表分析，拟建项目建设符合《重庆市铜梁区矿产资源总体规划（2021—2025 年）》相关要求。

（13）与《重庆市潼南区矿产资源总体规划（2021—2025 年）（调整）环境影响报告书》及审查意见（渝环函〔2024〕490 号）符合性分析

①环境影响报告书环境准入条件（负面清单）符合性分析

表 1.9-3 与规划环评环境保护准入负面清单分析一览表

相关规划要求		项目情况	符合性
空间管控要求	<p>1、已设区块 CQ11 邻近国道 G319，新设区块 CQ15、CQ16、CQ18 邻近省道 S107，项目实施时应详细核实可视范围，避免在直观可视范围内进行露天开采；已设区块 CQ01 及新设区块 CQ20 与规划的武胜至潼南至安居高速重叠，由于区域交通规划具体实施的不确定性，评价提出在满足法律要求的前提下，规划实施过程中根据后续道路具体位置及线路走向采取相应的协调措施。</p> <p>2、已设区块 CQ11、新设区块 CQ17、CQ20 位于水土流失重点治理区，已设区块 CQ08、CQ09、CQ10 位于水土流失重点预防区，应严格控制开采活动强度，落实各项水土保持措施，满足防治区的治理要求。</p>	<p>拟建项目为页岩气试采项目，不属于露天开采，均不在上述区块范围内。</p> <p>项目施工期间将落实水土保持措施。</p>	符合
污染物排放管控	<p>1、矿山开采大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）中其他区域限值；餐饮废气执行《餐饮业大气污染物排放标准》（DB50/859-2018）。</p> <p>2、露天开采矿山，应加强喷淋洒水、集尘除尘、防风抑尘等粉尘控制措施。</p> <p>3、采矿生产、生活废水应处理后尽量综合利用，减少污染物排放量。污废水经深度处理后用于农田灌溉的，执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）</p>	<p>1、拟建项目为页岩气试采项目，无组织废气执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）。</p> <p>2、拟建项目为页岩气试采项目，不涉及露天开采矿山；</p> <p>3、项目分离产生的采出水收集钻前工程建成的储存池（1000m³）暂存，输送至足 201 脱水增压站</p>	符合

		5000m ³ 储水池储存，回用于其他平台压裂液的配制，不能回用部分通过罐车拉运至具有处理能力、环保手续齐全的污水处理厂处理。不涉及农田灌溉。	
环境风险防控	1、加强矿区污染源管理，做好分区防渗措施，落实废石堆场、储油设施、危废暂存设施土壤和地下水污染防治措施。 2、CQ04、CQ10、CQ20 邻近饮用水水源保护区，应严格落实废水处理措施及风险防范措施，加强对场地废水、雨水的收集及综合利用，不得在饮用水源保护区设置排污口，预防突发性环境风险事故对饮用水水源保护区造成影响，保护好饮用水水质。	1、项目严格落实分区防渗措施，防止地下水及土壤污染。 2、项目不涉及排污口，严格落实本环评提出的风险防范措施，保护好饮用水水质。	符合
资源利用效率	1、禁止建设不符合矿山最低开采规模和最低服务年限的项目。 2、禁止建设不满足国家和重庆市矿产资源合理开发利用“三率”指标要求的项目。	1、拟建项目为页岩气试采项目，符合开采规模和服务年限。 2、项目满足重庆市矿产资源合理开发利用“三率”指标要求。	符合

根据上表分析，拟建项目建设符合《重庆市潼南区矿产资源总体规划（2021-2025 年）（调整）环境影响报告书》环境转入条件要求。

②规划环评审查意见符合性分析

表 1.9-4 与规划环评审查意见分析一览表

序号	审查意见相关内容	项目情况	符合性
1	（一）坚持生态优先、绿色发展。坚持以习近平生态文明思想为指导，严格落实《中华人民共和国长江保护法》，按照“共抓大保护、不搞大开发”的要求，立足于生态系统稳定和生态环境质量改善，处理好生态环境保护与矿产资源开发的关系，合理控制矿产资源开发规模与强度，不得占用依法应当禁止开发的区域，优先避让生态环境敏感区域。进一步强化《规划调整论证方案》的生态环境保护总体要求，推动生态环境保护与矿产资源开发目标同步实现	拟建项目不涉及禁止开发区域和生态环境敏感区域，项目提出了生态保护措施，降低了生态环境的破坏。	符合
2	（二）严格保护生态空间，维护区域生态功能 按照重庆市及潼南区生态环境分区管控、生态环境保护规划等要求，依法依规对生态空间实施严格保护，严格控制开采边界防止越界开采。新设开采规划区块 CQ20、调整区块 CQ11 均位于水土流失重点治理区，2 个调整区块 CO09、CO10 均位于水土流失重点预防区，应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影响。2 个调整区块 CO11 邻近国道 G319，CO16 邻近省道 S107，应与相关规划协调，禁止在直观可视范围内进行露天开采。新设开采规划区块 CO20 与武胜至潼南至安居高速公路规划线路重叠，严格按照规划的开采时序进行开采，闭矿后应及时开展地质环境治理恢复与土地复垦，避免对规划高速公路造成影响。调整区块 CO03 与规划的潼南至大英高速公路规划线路重叠，采矿权许可证到期注销后，应及时开展地质环境治理恢复与土地复垦，避免对规划高速公路造成影响。	拟建项目为页岩气试采项目，井站及部分管线位于重庆市潼南区，符合重庆市及潼南区生态环境分区管控、生态环境保护规划等要求。	符合
3	（三）加强矿山生态修复和治理。 结合区域生态环境质量改善目标和主要生态环境问题，分区域、分矿种确定矿山修复和治理总体要求，强化生态环境保护和恢复措施，严格落实“边开采边生态恢复”，确保区域生态环境功能不降低。重视关闭矿山的生态环境问题，按照国家、重庆市和潼南区相关文件规定和要求，落实矿山生态修复及土地复垦责任	拟建项目为页岩气试采项目，严格落实生态环境保护及恢复措施，不会造成生态环境功能降低，施工结束后由建设单位及时复垦。	符合

	主体，采取自然恢复、工程修复或合法再利用措施有序推进潼南区中映机砖厂、重庆市潼南区源丰建材有限公司、潼南区卧佛本桥机砖厂等关闭矿山的环境治理、生态修复工作。		
4	<p>（四）严守环境质量底线，加强环境污染防治矿产资源开发利用过程中采用经济技术可行、措施有效的污染防治措施，控制生产和运输过程污染物排放。采矿生产、生活污水应处理后尽量回用或达标排放，减少污染物排放量。加强矿区绿化，采取密闭、除尘、洒水降尘等有效措施控制矿山开采和破碎加工过程中粉尘等大气污染物排放，严格控制矿产品及弃渣运输过程中的粉尘污染。合理布局工业场地，合理安排作业时间，选用低噪声设备，采取消声、隔声减振等措施，减缓噪声不利影响，确保符合声环境相关标准。矿山剥离表土、废石妥善处置，实现资源化利用，危险废物依法依规交由资质单位处置。做好矿区工业场地分区防渗措施，做好废石场、弃渣场土壤和地下水污染防治措施。</p>	<p>拟建项目产生的采出水、分离废液、检修废水等经收集在原钻井工程已建成的储存池（V=1000m³）暂存，输送至足 201 脱水增压站 5000m³ 储水池储存，优先回用于其他平台压裂液的配制，不能回用部分通过罐车拉运至具有处理能力、环保手续齐全的污水处理厂处理。天然气密闭输送，项目正常工况下管线无废气产生。事故/检修废气经放空立管点火燃烧放空。事故状态下燃气发电机废气经自带排气筒排放。项目设备采取合理布局、选用低噪声设备等措施降低噪声影响。严格落实分区防渗措施，防止地下水污染。</p>	符合
5	<p>（五）规范环境管理，强化环境风险防控严格落实矿产资源开发各项环境风险防范措施，防范突发性环境风险事故发生。邻近饮用水水源保护区的新设开采规划区块 CQ20、调整区块 CQ10，应严格落实相关废水处理措施，加强环境风险防控，预防突发性环境风险事故对饮用水水源保护区造成影响《规划调整论证方案》中所含建设项目开展环境影响评价时应结合规划环评提出的指导意见和管控要求做好环境影响评价工作，加强与规划环评的联动，重点评价项目建设对区域生态系统水环境、土壤环境等环境影响的途径、范围和程度，深入论证生态修复工程、环境保护措施及环境风险防范措施的可行性；规划协调性分析等内容可予以简化。</p>	<p>拟建项目落实各项环境风险防范措施，不会对区域饮用水水源造成影响。</p>	符合

综上，拟建项目符合《重庆市潼南区矿产资源总体规划（2021—2025 年）（调整）环境影响报告书》审查意见要求。

（14）与《重庆市铜梁区矿产资源总体规划（2021—2025 年）环境影响评价报告书》及审查意见函（渝环函〔2022〕486 号）的符合性分析

根据《重庆市铜梁区矿产资源总体规划（2021—2025 年）环境影响评价报告书》及审查意见函（渝环函〔2022〕486 号），与项目开采相关的环境准入条件及拟建项目符合性分析见下表。

表 1.9-5 项目与重庆市铜梁区矿产资源总体规划环评环境准入条件符合性分析（相关）

序号	与拟建项目相关的环境准入条件	拟建项目情况	符合性
----	----------------	--------	-----

1	严格落实《规划》提出的全区矿山数量控制在 26 个以内、矿山最低开采规模准入要求、大中型矿山比例达到 70% 等要求，水泥用灰岩、建筑石料用灰岩矿石产量严格控制在《规划》提出的约束性指标内。	拟建项目为页岩气试采，不属于水泥用灰岩、建筑石料用灰岩矿石等露天矿山；项目位于已有采矿权的范围内	符合
2	按照重庆市“三线一单”生态环境分区管控方案、生态环境保护规划等要求，与生态保护红线存在冲突的重点勘查区（KZ001、KZ002）、勘查规划区块（KQ001、KQ002、KQ003、KQ005）、集中开采区（CS001、CS002）、开采规划区块（CQ011、CQ012、CQ021、CQ026）应优化空间布局，避让生态保护红线，确保满足生态保护红线管控要求；	拟建项目不在与生态保护红线存在冲突的勘查矿区、开采区范围内；项目不涉及生态保护红线	符合
4	矿产资源开发利用过程中采用技术经济可行、措施有效的污染防治措施，控制生产和运输产生的污染物排放。采矿生产、生活污水应尽量回用或处理后达标排放。采取密闭、除尘、洒水降尘等有效措施控制矿山开采和破碎加工过程中粉尘等大气污染物排放，严格控制矿产品及弃渣运输过程中的粉尘污染，加强矿区绿化，邻近环境空气一类功能区矿山应强化粉尘排放控制措施，确保 300 米缓冲带内环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求；合理布局工业场地，合理安排作业时间，选用低噪声设备，采取消声、隔声、减振等措施，减缓噪声不利影响，确保符合声环境相关标准；矿山剥离渣土、夹石妥善处置，实现资源化利用，危险废物依法依规交有资质单位处置；做好矿区工业场地分区防渗措施，做好夹石场、弃渣场土壤和地下水污染防治措施。	拟建项目为页岩气试采工程，拟建项目产生的采出水、分离废液、检修废水等经收集在原钻井工程已建成的储存池（V=1000m ³ ）暂存，输送至足 201 脱水增压站 5000m ³ 储水池储存，优先回用于其他平台压裂液的配制，不能回用部分通过罐车拉运至具有处理能力、环保手续齐全的污水处理厂处理。天然气密闭输送，项目正常工况下管线无废气产生。事故/检修废气经放空立管点火燃烧放空。事故状态下燃气发电机废气经自带排气筒排放。项目设备采取合理布局、选用低噪声设备等措施降低噪声影响。严格落实分区防渗措施，防止地下水污染。项目区域不涉及环境空气一类功能区。	符合
5	严格落实矿产资源开发各项环境风险防范措施，防范突发性环境风险事故发生。邻近饮用水水源保护区和位于饮用水水源保护区汇水范围内的采矿区，应严格落实相关废水处理措施和环境风险防范措施，预防突发性环境风险事故对饮用水水源保护区造成影响。	拟建项目不涉及饮用水水源保护区；项目严格落实废水处理措施和环境风险防范措施。建设单位制定了突发环境事件应急预案，项目建成后，纳入预案进行统一管理，并根据项目情况对企业现有预案进行修订，报所在地生态环境主管部门备案	符合
7	规划方案所含建设项目，应结合规划环评提出的指导意见和管控要求做好环境影响评价工作，加强与规划环评的联动，重点评价项目建设对区域生态系统、水环境、土壤环境等环境影响的途径、范围和程度，深入论证生态修复工程、环境保护措施及环境风险防范措施的可行性。规划环评文件中相关规划和产业政策符合性分析已明确的，项目环评可简化。	项目环评按规划环评相关要求执行，做好与规划环评联动	符合

综上分析，拟建项目《重庆市铜梁区矿产资源总体规划（2021—2025 年）环境影响评价报告书》及审查意见函（渝环函〔2022〕486 号）相关要求。

1.9.3 与长江经济带文件符合性分析

(1) 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）》（长

江办（2022）17 号）的符合性分析

表 1.9-6 与《负面清单实施细则（试行）》符合性分析表

序号	负面清单实施细则管控内容要求	项目情况	符合性
第五条	禁止新建、改建和扩建不符合全国港口布局规划，以及《四川省内河水运发展规划》《泸州—宜宾—乐山港口群布局规划》《重庆港总体规划（2035 年）》等省级港口布局规划及市级港口总体规划的码头项目。	本项目不涉及港口工程。	符合
第六条	禁止新建、改建和扩建不符合《长江干线过江通道布局规划（2020—2035 年）》的过长江通道项目（含桥梁、隧道），国家发展改革委同意过长江通道线位调整的除外。	本项目不属于过长江通道项目。	符合
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。自然保护区内部未分区的，依照核心区和缓冲区的规定管控。	本项目不涉及自然保护区核心区、缓冲区。	符合
第八条	禁止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。	本项目不涉及风景名胜区。	符合
第九条	禁止在饮用水水源准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。	本项目不涉及饮用水水源准保护区。	符合
第十条	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。	本项目不涉及饮用水水源二级保护区。	符合
第十一条	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。	本项目不涉及饮用水水源一级保护区。	符合
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。	本项目不涉及水产种质资源保护区。	符合
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。	本项目不涉及国家湿地公园及左列活动。	符合
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。	本项目不涉及长江流域河湖岸线。	符合
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。	本项目不涉及左列区域。	符合
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。	本项目不涉及排污口工程。	符合
第十七条	禁止在长江干流、大渡河、岷江、赤水河、沱江、嘉陵江、乌江、汉江和 51 个（四川省 45 个、重庆市 6 个）水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不进行生产性捕捞。	符合
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。	本项目不属于化工园区和化工项目。	符合
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。	本项目不属于左列项目。	符合
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。	本项目不属于左列项目。	符合

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。	本项目不属于左列项目。	符合
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。（一）严格控制新增炼油产能，未列入《石化产业规划布局方案（修订版）》的新增炼油产能一律不得建设。（二）新建煤制烯烃、煤制芳烃项目必须列入《现代煤化工产业创新发展布局方案》，必须符合《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》要求。	本项目不属于石化、现代煤化工等项目。	符合
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。	本项目不属于落后产能项目。	符合
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。	本项目不属于过剩产能行业。	符合
第二十五条	禁止建设以下燃油汽车投资项目（不在中国境内销售产品的投资项目除外）：（一）新建独立燃油汽车企业；（二）现有汽车企业跨乘用车、商用车类别建设燃油汽车生产能力；（三）外省现有燃油汽车企业整体搬迁至本省（列入国家级区域发展规划或不改变企业股权结构的项目除外）；（四）对行业管理部门特别公示的燃油汽车企业进行投资（企业原有股东投资或将该企业转为非独立法人的投资项目除外）。	本项目不属于左列项目。	符合
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。	本项目不属于左列项目。	符合

综上，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）》（长江办〔2022〕17号）文件要求。

1.9.4 与相关产业及环保政策符合性

(1) 与《石油天然气开采业污染防治技术政策》（国家环保部公告 2012 年第 18 号）符合性分析

拟建项目与《石油天然气开采业污染防治技术政策》符合性分析见下表 1.9-7。

表 1.9-7 与《石油天然气开采业污染防治技术政策》符合性分析

序号	技术政策要求		拟建项目情况	符合性
1	总则	石油天然气开采要坚持油气开发与环境保护并举，油气田整体开发与优化布局相结合，污染防治与生态保护并重。大力推行清洁生产，发展循环经济，强化末端治理，注重环境风险防范，因地制宜进行生态恢复与建设，实现绿色发展。	项目为页岩气试采工程及配套集气工程	符合
2		在环境敏感区进行石油天然气勘探、开采的，要在开发前对生态、环境影响进行充分论证，并严格执行环境影响评价文件的要求，积极采取缓解生态、环境破坏的措施。	项目正在进行环境影响评价，将严格执行环评及批复要求	符合
3	清洁生产	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。	项目采用无毒油气田化学剂	符合
4		在钻井过程中，鼓励采用环境友好的钻井液体	项目不涉及钻井工程，采出水、	符合

		系；配备完善的固控设备，钻井液循环率达到 95%以上；钻井过程产生的废水应回用。	分离废液、检修废水等经收集在原钻井工程已建成的储存池（V=1000m ³ ）暂存，输送至足 201 脱水增压站已建 5000m ³ 储水池，回用于其他平台配制压裂液，不能回用部分通过罐车拉运至具有处理能力、环保手续齐全的污水处理厂处理	
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。	项目不涉及钻井工程；地面管线采用防刺、防漏、防溢等设施	符合
6		油气田建设宜布置丛式井组，采用多分支井、水平井、小孔钻井、空气钻井等钻井技术，以减少废物产生和占地。	项目不涉及钻井工程	符合
7	生态保护	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。	项目放空管不涉及鸟类迁徙通道	符合
8	污染治理	在钻井和井下作业过程中，鼓励油污、污水进入生产流程循环利用，未进入生产流程的油污、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。	试采集输单元气液分离出的采出水、脱水橇分离废液、站内设备及管线检修产生的少量检修废水依托原钻井工程已建成的储存池（V=1000m ³ ）暂存，输送至足 201 脱水增压站已建 5000m ³ 储水池，优先回用于区域其他平台配制压裂液，不能回用部分通过罐车拉运至具有处理能力、环保手续齐全的污水处理厂处理	符合
9		在天然气净化过程中，鼓励采用二氧化硫尾气处理技术，提高去除效率。	拟建项目不涉及天然气净化	符合
10		固体废物收集、贮存、处理处置设施应按照标准要求采取防渗措施。试油（气）后应立即封闭废弃钻井液贮池。	拟建项目按照标准要求采取防渗措施	符合
11		油气田企业应制定环境保护管理规定，建立并运行健康、安全与环境管理体系。	建设单位已制定环境保护管理规定，建立了健康、安全与环境管理体系并运行	符合
12		加强油气田建设、勘探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。	项目属于页岩气勘探阶段，不涉及建设、开发过程	符合
13	运行管理与风险防范	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	项目制定有完善的套管监测维护计划和制度，防止页岩气泄漏污染地下水	符合
14		油气田企业应建立环境保护人员培训制度，环境监测人员、统计人员、污染治理设施操作人员应经培训合格后上岗。	建设单位制定了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	符合
15		油气田企业应对勘探开发过程进行环境风险因素识别，制定突发环境事件应急预案并定期进行演练。应开展特征污染物监测工作，采取环境风险防范和应急措施，防止发生由突发性油	建设单位针对勘探过程制定突发环境事件应急预案并定期进行演练，在井站周边设置了事故监测点，监测污染因子	符合

	气泄漏产生的环境事故	
--	------------	--

根据上表可知，拟建项目符合《石油天然气开采业污染防治技术政策》中相关要求。

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

拟建项目与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）符合性分析见下表 1.9-8。

表 1.9-8 与“（环办环评函〔2019〕910号）”符合性分析

序号	文件要求	拟建项目情况	符合性
一、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。	1.项目为页岩气试采及配套集气工程，不涉及新井的开发，服务对象为足 219 井勘探测试气的收集及输送； 2.本次评价对项目试采期带来的环境影响和环境风险进行了分析，并提出了相应的生态环境保护和环境风险防范措施； 3.本次评价对拟依托的其他防治设施的第三方处置措施进行了可行性和有效性论证	符合
2	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……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。自 2021 年 1 月 1 日起，原则上不以单井形式开展环评。过渡期间，项目建设单位可以根据实际情况，报批区块环评或单井环评。	拟建项目为页岩气试采，考虑到资源不浪费原则，进行建设试采工程的管线工程，管线涉及永久基本农田的临时占用，因此编制环境影响报告书	符合
二、强化生态环境保护措施			
3	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。涉及污染物排放的海洋油气开发项目，应当符合《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB4914）等排放标准要求。	采出水不能回用的部分通过罐车拉运至具有处理能力、环保手续齐全的污水处理厂处理	符合
4	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。相关部门及油气企业应当加强采出水等污水回注的研究，重点关注回注井井位合理性、过程控制有效性、风险防控系统性等，提出从源头到末端的全过程生态环境保护及风险防控措施、监控要求。建设项目环评文件中应当包含钻井液、压裂液中重金属等有毒有害物质的相关信息，涉及商业秘密、技术秘密等情形的除外。	拟建项目采出水优先回用于区域其他井配制压裂液，不可回用部分交由污水处理厂处理或回注井回注处理	符合
5	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	拟建项目为页岩气试采工	符合

	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》要求评价。相关部门及油气企业应当加强固体废物处置的研究，重点关注固体废物产生类型、主要污染因子及潜在环境影响，分别提出减量化的源头控制措施、资源化的利用路径、无害化的处理要求，促进固体废物合理利用和妥善处置。	程，配套建设试采集气管线 拟建项目不涉及钻井工程， 无废弃油基泥浆和含油钻屑产生	
6	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。	项目管道密闭输送可控制挥发性有机物无组织排放；集气管线输送的页岩气不含硫；井场内采用净化气作为能源，废气排放满足国家和地方大气污染物排放标准要求	符合
7	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。	项目工程占地少，施工期短，对生态环境影响较小。站场设备使用电能，且选用低噪声设备，及时落实本环评提出的生态保护措施	符合
8	陆地油气长输管道项目，原则上应当单独编制环评文件。油气长输管道及油气田内部集输管道应当优先避让环境敏感区，并从穿越位置、穿越方式、施工场地设置、管线工艺设计、环境风险防范等方面进行深入论证。高度关注项目安全事故带来的环境风险，尽量远离沿线居民。	拟建项目试采集气管线为内部集气，不涉及油气长输管道	符合
9	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。	拟建项目不涉及油气储存	符合
10	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。	建设单位制定了突发环境事件应急预案，项目建成后，纳入预案进行统一管理，并根据项目情况对企业现有预案进行修订，报所在地生态环境主管部门备案。	符合
三、加强事中事后监管			
11	油气企业应当切实落实生态环境保护主体责任，进一步健全生态环境保护管理体系和制度，充分发挥企业内部生态环境部门作用，健全健康、安全与环境（HSE）管理体系，加强督促检查，推动所属油气田落实规划、建设、运营、退役等环节生态环境保护措施。项目正式开工后，油气开采企业应当每年向具有管辖权的生态环境主管部门书面报告工程实施或变动情况、生态环境保护工作情况，涉及自然保护地和生态保护红线的，应当说明工程实施的合法合规性和对自然生态系统、主要保护对象等的实际影响，接受生态环境主管部门依法监管。	建设单位建立了完善的健康、安全与环境（HSE）管理体系，加强督促检查，推动所属油气田落实规划、建设、运营、退役等环节生态环境保护措施，定期向生态环境主管部门报告并接受主管部门依法监管	符合
12	建设单位或生产经营单位按规定开展建设项目竣工环境保护验收，并录入全国建设项目竣工环境保护验收信息平台。分期	根据建设进度，本次工程按要求进行竣工环保验收	符合

	建设、分期投入生产或者使用的建设项目，其相应的环境保护设施应当分期验收。		
13	陆地区块产能建设项目实施后，建设单位或生产经营单位应对地下水、生态、土壤等开展长期跟踪监测，发现问题应及时整改。项目正式投入生产或运营后，每 3~5 年开展一次环境影响后评价，依法报生态环境主管部门备案。按要求开展环评的现有滚动开发区块，可以不单独开展环境影响后评价，法律法规另有规定的除外。	拟建项目为页岩气试采工程及配套集气工程，不涉及区块产能建设	符合
14	工程设施退役，建设单位或生产经营单位应当按照相关要求，采取有效生态环境保护措施。同时，按照《中华人民共和国土壤污染防治法》《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600）的要求，对永久停用、拆除或弃置的各类井、管道等工程设施落实封堵、土壤及地下水修复、生态修复等措施。	评价提出工程设施退役后，采取有效生态环境保护措施。建设单位应严格按照相关法律法规规定执行	符合
15	油气企业应按照企事业单位环境信息公开办法、环境影响评价公众参与办法等有关要求，主动公开油气开采项目环境信息，保障公众的知情权、参与权、表达权和监督权。各级生态环境主管部门应当按要求做好环评审批、监督执法等有关工作的信息公开。	建设单位按照企事业单位环境信息公开办法、环境影响评价公众参与办法等有关要求，主动公开项目环境信息	符合

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

（3）与《地下水管理条例》符合性分析

拟建项目与《地下水管理条例》（国令第 748 号）对比分析详见表 1.9-9。

表 1.9-9 项目与《地下水管理条例》符合性分析（摘录）

序号	条例要求	项目情况	符合性
第五章	污染防治		
第四十条	禁止下列污染或者可能污染地下水的行为：（一）利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物；（二）利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质；（三）利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物；（四）法律、法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。	拟建项目为页岩气（非常规天然气）开采，试采回收单元值守人员生活用水使用拉运桶装水，不涉及地下水取用	符合
第四十一条	企业事业单位和其他生产经营者应当采取下列措施，防止地下水污染：（一）兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，依法编制的环境影响评价文件中，应当包括地下水污染防治的内容，并采取防护性措施；（二）化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测；（三）加油站……；（四）存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施；（五）法律、法规规定应当采取的其他防止地下水污染的措施。……地方人民政府生态环境主管部门……确定并公布地下水污染防治重点排污单位名录。地下水污染防治重点排污单位应当依法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。	拟建项目为页岩气试采项目，依法编制的环境影响评价文件中，包括了地下水污染防治的内容，并采取了分区防渗等防护性措施。	符合
第四十二条	在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。	拟建项目不在泉域保护范围以及岩溶	符合

		强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内。	
第四十三条	<p>多层含水层开采、回灌地下水应当防止串层污染。多层地下水的含水层水质差异大的，应当分层开采；对已受污染的潜水和承压水，不得混合开采。已经造成地下水串层污染的，应当按照封填井技术要求限期回填串层开采井，并对造成的地下水污染进行治理和修复。</p> <p>人工回灌补给地下水，应当符合相关的水质标准，不得使地下水水质恶化。</p>	<p>拟建项目为页岩气试采项目，不涉及多层含水层开采、回灌地下水。</p>	符合
第四十四条	<p>用农药、肥料等农业投入品，农田灌溉用水应当符合相关水质标准，防止地下水污染。</p> <p>县级以上地方人民政府及其有关部门应当加强农药、肥料等农业投入品使用指导和技术服务，鼓励和引导农业生产经营者等有关单位和个人合理使用农药、肥料等农业投入品，防止地下水污染。</p>	<p>拟建项目不涉及</p>	符合
第四十五条	<p>依照《中华人民共和国土壤污染防治法》的有关规定，安全利用类和严格管控类农用地地块的土壤污染影响或者可能影响地下水安全的，制定防治污染的方案时，应当包括地下水污染防治的内容。</p> <p>污染物含量超过土壤污染风险管控标准的建设用地地块，编制土壤污染风险评估报告时，应当包括地下水是否受到污染的内容；列入风险管控和修复名录的建设用地地块，采取的风险管控措施中应当包括地下水污染防治的内容。</p> <p>对需要实施修复的农用地地块，以及列入风险管控和修复名录的建设用地地块，修复方案中应当包括地下水污染防治的内容。</p>	<p>拟建项目土壤现状监测结果表明，项目各个土壤监测点中各项监测指标均未超过《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。</p>	符合

（4）与《甲烷排放控制行动方案》（环气候〔2023〕67号）符合性分析

拟建项目与《甲烷排放控制行动方案》（环气候〔2023〕67号）（摘录分析项目相关内容）对比分析详见下表。

表 1.9-10 与环气候〔2023〕67号符合性分析

序号	文件要求	拟建项目情况	符合性
（一）加强甲烷排放监测、核算、报告和核查体系建设			
2	<p>研究建立甲烷排放核算、报告和核查制度。研究推进建立重点行业企业甲烷排放核算和报告制度，推动煤矿、油气田、养殖场、垃圾填埋场以及污水处理厂等大型排放源定期报告甲烷排放数据。结合国家和省级温室气体清单编制工作，逐步实现甲烷排放常态化核算。组织开展数据核查、抽查和现场检查工作，稳步提升甲烷排放数据质量。</p>	<p>拟建项目建设单位每年对甲烷排放数据均进行报告。</p>	符合
（二）推进能源领域甲烷排放控制			
4	<p>强化甲烷综合利用。促进油气田放空甲烷排放管控，鼓励企业因地制宜开展伴生气与放空气回收利用，不能回收或难以回收的，应经燃烧后放空。鼓励引导煤炭企业加大煤矿瓦斯抽采利用。到 2025 年，煤矿瓦斯年利用量达到 60 亿立方米；到 2030 年，油田伴生气集气率达到国际先进水平。</p>	<p>拟建项目放空气难以回收，因此引至放空区燃烧后排放。</p>	符合
5	<p>推广应用泄漏检测与修复技术。探索逐步完善油气领域泄漏检测与修复技术规范体系，推动全产业链泄漏检测与修复常态化应用。加强管线先进维检修技术、设备的研究与应用，有效提升甲烷泄漏控制能力。</p>	<p>拟建项目为页岩气试采工程，站场设有泄漏检测装置。</p>	
6	<p>推动逐步减少油气系统常规火炬。优化油气田地面工程建设与管理，减少火炬系统天然气燃烧量。科学规划设计新建油气作业项目，在确保生产安全的基础上，努力逐步减少常规火炬燃放。</p>	<p>拟建项目不设长明火炬，检修及事故放空气引至放空区放散。</p>	

（五）加强污染物与甲烷协同控制。			
1 2	<p>强化污染物与甲烷协同控制措施。充分利用现有生态环境法规标准政策，构建污染物减排与甲烷排放控制一体推进的治理体系。加强挥发性有机物与甲烷协同控制，妥善处置工业生产产生的含甲烷可燃性气体。推进垃圾填埋场恶臭污染物与甲烷协同控制。鼓励对废水有机物含量高、可生化性较好的行业依法依规与城镇污水处理厂协商水污染物纳管浓度，减少甲烷产生。推动机动车船动力系统技术提升，实现污染物与甲烷协同控制。到 2025 年，污染治理与甲烷排放协同控制能力明显提升。</p>	<p>拟建项目放空气引至放空区燃烧后排放；站场内页岩气密闭输送，站场内挥发性有机物产生量极少且挥发时间短。</p>	符合
1 3	<p>优化协同治理技术路线。制定重点领域污染物与甲烷协同控制技术指南。推进油气开采领域使用烃蒸汽回收利用、作业密闭化改造、安全氧化燃烧等一体化控制技术。推广畜禽养殖粪污固液分离、分质处理、深施还田治理工艺。推广使用高浓度有机工业废水高效产甲烷技术并配套高效处理技术。</p>		

综上分析，拟建项目符合《甲烷排放控制行动方案》（环气候〔2023〕67号）相关要求。

（5）与基本农田相关政策符合性分析

拟建项目临时占地涉及基本农田，项目与基本农田相关政策符合性分析见表 1.9-11。

表 1.9-11 拟建项目与基本农田相关政策符合性分析

序号	文件名称	政策要求	项目情况	符合性	
1	《自然资源部 农业农村部 国家林业和草原局关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资源发〔2021〕166 号）	严格永久基本农田占用与补划。已划定的永久基本农田，任何单位和个人不得擅自占用或者改变用途。非农业建设不得“未批先建”。能源、交通、水利、军事设施等重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，经依法批准，应在落实耕地占补平衡基础上，按照数量不减、质量不降原则，在可以长期稳定利用的耕地上落实永久基本农田补划任务	试采集气管线临时占用基本农田，管道敷设后，及时进行覆土复耕，恢复原土地利用类型；足 219 井站已取得重庆市潼南区规划和自然资源局下发的临时用地批复《关于足 219 井建设工程项目临时用地的批复》（潼南规资临地〔2025〕0001 号），同意其临时占地	符合	
2	《重庆市规划和自然资源局 重庆市农业农村委员会关于加强和改进永久基本农田保护工作的实施意见》（渝规资规范〔2020〕1 号）	战略性矿产。石油、天然气、页岩气、煤层气等油气战略性矿产的地质勘查，经批准可临时占用永久基本农田布设探井。在试采和取得采矿权后转为开采井的，可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。煤炭等非油气战略性矿产申请采矿权涉及永久基本农田的，采取露天方式开采的应符合占用永久基本农田重大建设项目用地要求；采取井下方式开采的，按有关规定落实保护性开发措施。井下开采方式所配套建设的地面工业广场等设施，要符合占用永久基本农田重大建设项目用地要求。		符合	
3	《重庆市规划和自然资源局关于加强占用永久基本农田管理的通知》（2020）9 号）	严格建设占用补划永久基本农田	符合建设占用项目类型。一般建设项目不得占用永久基本农田。符合《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规〔2018〕3 号）规定的重大建设项目，深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县市级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目，自然资源部同意按重大建设项目办理的紧急用地项目建设可占用永久基本农田。	项目为页岩气试采工程及配套集输工程，属于《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规〔2018〕3 号）中纳入能源类、符合国家级规划明确且符合国家产业政策的能源开采、油气管线的重大建设项目，可按重大建设项目办理紧急用地，项目建设可占用永久基本农田	符合
		严格临时占用永久基本农田	严控建设占用。重大建设项目在可行性研究报告编制阶段，区县（自治县、两江新区、重庆高新区、万盛经开区）（以下简称区县）规划自然资源主管部门应积极参与，充分发挥源头把关作用，协助优化选址，避让永久基本农田；确实难以避让的，在可行性研究报告批准阶段，组织实地踏勘，论证占用永久基本农田的必要性和合理性，落实最严格的耕地保护制度和最严格的节约集约用地制度，少占永久基本农田。严禁通过擅自调整县乡土地利用总体规划或国土空间规划，规避占用永久基本农田的审批。	建设单位已优化选址，尽量避让了永久基本农田，足 219 井站已取得重庆市潼南区规划和自然资源局下发的临时用地批复《关于足 219 井建设工程项目临时用地的批复》（潼南规资临地〔2025〕0001 号），同意其临时占地	符合
		严格临时占用永久基本农田	临时用地申请范围。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用地确实无法避让永久基本农田的，在不修建永久建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者	项目站场及集气管线工程临时用地占用少量永久基本农田，建设单位在施工结束后，对其临时占地区域复垦恢复至原种植条件，	符合

			按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案。	建设单位已取得重庆市潼南区规划和自然资源局下发的临时用地批复《关于足 219 井建设工程项目临时用地的批复》（潼南规资临地（2025）0001 号），同意其临时占地	
4	《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）	界定临时用地使用范围	矿产资源勘查、工程地质勘查、水文地质勘查等，在勘查期间临时生活用房、临时工棚、勘查作业及其辅助工程、施工便道、运输便道等使用的土地，包括油气资源勘探开发涉及的钻井井场、配套管线、电力设施、进场道路等钻井及配套设施使用的土地。	拟建项目为页岩气试采工程，项目站场及地面集输管线工程临时占地符合文件要求	符合
		临时用地选址要求和期限	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。铁路、公路等单独选址建设项目，应科学组织施工，节约集约使用临时用地。制梁场、拌合站等难以恢复原种植条件的不得以临时用地方式占用耕地和永久基本农田，可以建设用地方式或者临时占用未利用地方式使用土地。临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1 号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。	拟建项目为页岩气试采工程，根据站场及管线需求占地，不可避免占用耕地，但占地为临时占地，施工期短，可及时复垦恢复原种植条件，符合要求。	
			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。	拟建项目井站已取得重庆市潼南区规划和自然资源局核发的《关于足 219 井建设工程项目临时用地的批复》（潼南规资临地（2025）0001 号），同意其临时占地	符合
5	《重庆市规划和自然资源局关于规范临时用地管理的通知》（渝规资规范〔2022〕1 号）	界定临时用地使用范围	矿产资源勘查、工程地质勘查、水文地质勘查等，在勘查期间临时生活用房、临时工棚、勘查作业及其辅助工程、施工便道、运输便道等使用的土地，包括油气资源勘探开发涉及的钻井井场、配套管线、电力设施、进场道路等钻井及配套设施使用的土地。	拟建项目为页岩气试采工程，项目站场及地面集输管线工程临时占地符合文件要求	符合
		引导临时用地科学合理选址	临时用地应当合理选址，节约集约用地，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。制梁场、拌合站等难以恢复原种植条件的不得以临时用地方式占用耕地和永久基本农田，可以建设用地方式或者临时占用未利用地方式使用土地。临时用地一般不得占用永久基本农田，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《重庆市规划和自然资源局重庆市农业农村委员会关于加强和改进永久基本农田保护工	拟建项目站场及集输管线沿线临时占用少量永久基本农田，项目管线采用分段施工，边施工边复垦，能够恢复原种植条件，且符合《重庆市规划和自然资源局重庆市农业农村委员会关于加强和改进永久基本农田保护工作的实施意见》（渝规资规范〔2020〕1 号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等	符合

			作的实施意见》（渝规资规范〔2020〕1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。	有关规定，符合文件要求。	
6	《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89号）	优化建设用地审查报批要求	缩小用地预审范围。以下情形不需申请办理用地预审，直接申请办理农用地转用和土地征收：（1）国土空间规划确定的城市和村庄、集镇建设用地范围内的建设项目用地；（2）油气类“探采合一”和“探转采”钻井及其配套设施建设用地；（3）具备直接出让采矿权条件、能够明确具体用地范围的采矿用地；（4）露天煤矿接续用地；（5）水利水电项目涉及的淹没区用地。 简化建设项目用地预审审查。涉及规划土地用途调整的，重点审查是否符合允许调整的情形，规划土地用途调整方案在办理农用地转用和土地征收阶段提交；涉及占用永久基本农田的，重点审查是否符合允许占用的情形以及避让的可能性，补划方案在办理农用地转用和土地征收阶段提交；涉及占用生态保护红线的，重点审查是否属于允许有限人为活动之外的国家重大项目范围，在办理农用地转用和土地征收阶段提交省级人民政府出具的不可避让论证意见。	拟建项目为页岩气试采工程，已取得重庆市潼南区规划和自然资源局核发的《关于足 219 井建设工程项目临时用地的批复》（潼南规资临地〔2025〕0001号），同意临时占用永久基本农田；同时建设单位应在施工结束后按照土地复垦方案及批复的要求进行复垦。	符合
7	《自然资源部办公厅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）	做好临时用地政策衔接	能源基础设施建设中，油气探采合一开发涉及的钻井及配套设施依据 2 号文件审批的临时用地，使用期限不超过四年。油气企业在勘探结束转入开采的，应及时办理建设用地审批手续。建设用地经依法批准后，不再进行土地复垦，相关土地复垦费用退回。未在规定时间内办理建设用地手续的，按违法用地处理。对于占用耕地以外其他地类的临时用地，在规定的使用期限内，在不改变用途和范围的前提下，经临时用地原审批机关批准，可以确定给其他建设作为临时用地使用，但必须确保土地复垦义务履行到位。	足 219 井钻井工程阶段已取得临时用地批复，同意其临时占地；拟建项目为页岩气试采工程，属于勘探阶段同时建设单位应在施工结束后按照土地复垦方案及批复的要求进行复垦	符合
8	《永久基本农田保护红线管理办法》（自然资源部、农业农村部令第 17 号公布）	第二十二 条	全国矿产资源规划明确的战略性矿产，以及地热、矿泉水等不造成永久基本农田损毁的非战略性矿产，允许在永久基本农田上设立矿业权。在永久基本农田划定前已经设立的非战略性矿产矿业权，允许在原矿业权范围内办理延续变更等登记手续，已取得探矿权申请探矿权转采矿权的，允许在落实保护性开采措施前提下，采取井下方式开采	拟建项目为页岩气试采工程，属于战略性能源矿产资源试采。本项目所在区域已取得探矿权。	符合
9	《自然资源部 国家林业和草原局关于进一步做好自然资源要素保障的通知》（自然资发〔2026〕38	完善耕地占补平衡机制	坚持县域自行平衡为主、省域内调剂为辅的补充耕地原则，补充耕地资源严重不足地区的建设项目，在本区域内难以落实占补平衡的，可在省域内调剂补充，不得弄虚作假。水库（河流）水面淹没区涉及占用耕地的，属于农用地内部结构调整，纳入耕地总量动态平衡管控。对战略性矿产和地热、矿泉水等不造成永久基本农田损	拟建项目为页岩气试采工程，属于战略性能源矿产资源试采。足 219 井站已取得临时用地批复，同意临时占地及占用永久基本农田；同时建设单位应在施工结束后按照土地复垦方案及批复的要求进行复垦	符合

	号)		毁的非战略性矿产的矿业权，可与永久基本农田重叠设置。		
		完善矿业用地政策	勘查各类矿产资源、露天开采战略性矿产资源符合临时使用土地要求的，可由地方自然资源（林草）主管部门依权限分期分区批准临时使用土地，原则上每期不超过 5 年，累计不超过矿业权期限。矿业权续期的可相应申请临时使用土地接续使用。		

综上所述，拟建项目符合《重庆市规划和自然资源局 重庆市农业农村委员会关于加强和改进永久基本农田保护工作的实施意见》（渝规资规范〔2020〕1号）、《重庆市规划和自然资源局关于加强占用永久基本农田管理的通知》（2020〕9号）、《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）、《重庆市规划和自然资源局关于规范临时用地管理的通知》（渝规资规范〔2022〕1号）、《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89号）、《自然资源部办公厅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）、《永久基本农田保护红线管理办法》《自然资源部 国家林业和草原局关于进一步做好自然资源要素保障的通知》（自然资发〔2026〕38号）文件中相关要求。

（6）与森林及公益林、天然林相关法律法规的符合性分析

拟建项目管线位于潼南区小渡镇、铜梁区侣俸镇，其中集输管线占用少量潼南区地方公益林，此外评价范围内有铜梁区天然林，拟建项目与森林及公益林、天然林相关法律法规的符合性分析见表 1.9-13。

表 1.9-13 项目与森林及天然林、天然林相关法律法规的符合性分析一览表

法律法规	政策要求	拟建项目	符合性
《中华人民共和国森林法》（2020.8.25）	第三十八条 需要临时使用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门批准；临时使用林地的期限一般不超过二年，并不得在临时使用的林地上修建永久性建筑物。临时使用林地期满后一年内，用地单位或者个人应当恢复植被和林业生产条件	拟建项目集输管线施工无法避免临时占用潼南区地方公益林，评价范围内存在铜梁区天然林，项目施工期短，临时占地范围内不修建永久性建筑物，正在办理临时暂用林地准予行政许可文件	符合
《建设项目使用林地审核审批管理办法》	本办法所称建设项目使用林地，是指在林地上建造永久性、临时性的建筑物、构筑物，以及其他改变林地用途的建设行为。包括： （一）进行勘查、开采矿藏和各项建设工程占用林地。 （二）建设项目临时占用林地。 （三）森林经营单位在所经营的林地范围内修筑直接为林业生产服务的工程设施占用林地。	拟建项目为页岩气试采工程，属于办法中可临时占用林地的建设行为	符合
	战略性新兴产业项目、勘查项目、大中型矿山、符合相关旅游规划的生态旅游开发项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。	拟建项目为页岩气试采工程，临时占用公益林	符合
	建设项目占用林地的审核权限，按照《中华人民共和国森林法实施条例》的有关规定执行。建设项目占用林地，经林业主管部门审核同意后，建设单位和个人应当依照法律法规的规定办理建设用地审批手续	目前建设单位将林地占用情况报林业主管部门审核，取得审批手续后再进行施工	符合

综上所述，项目集输管道施工临时占用公益林，评价范围内涉及天然林。项目临时占地范围内不修建永久性建筑物。因此，拟建项目取得林地使用手续后，项目的建设符合《中华人民共和国森林法》《建设项目使用林地审核审批管理办法》中的相关要求。

1.9.5 生态功能区划符合性

根据《重庆市生态功能区划（修编）》，项目所在地属 IV3-2 渝西方山丘陵营养物质保持—水体保护生态功能区。

本生态功能区包括合川区、潼南区、铜梁区、大足区、双桥区和合川区，幅员面积 7787.21km²。地貌以丘陵和平原为主，森林覆盖率也较低。区内主要河流有嘉陵江、渠江、涪江、濑溪河、窟窿河、怀远河等，多年平均地表水资源量 144.6 亿 m³。亚热带气候，雨热同季，降水充沛，全年适合农作物生长。煤、天然气、盐、铝土等矿产储量丰富，有大足石刻、钓鱼城、龙水湖等丰富的旅游资源。

主要生态环境问题为缺水较严重，建设用地占用耕地面积大，森林覆盖率低，农村面源

污染和次级河流污染较为严重，农业的生态环境保护和城郊型生态农业基地建设的压力较大，矿山生态环境破坏和地质灾害普遍。主导生态功能是水资源与水生态保护、农业生态功能的维持与提高，辅助功能为水土流失预防与监督、面源污染、矿山污染控制。生态环境建设的主要方向为加强水资源保护利用；水土流失预防；农业生态环境建设和农村面源防治；加强农业基础设施建设；强制关闭污染严重的小煤窑、小矿山；开展矿山废弃物的清理、生态重建与复垦；加强大中型水库的保护和建设；区内自然保护区、森林公园、地质公园和风景名胜区核心区禁止开发区，依法进行保护，严禁一切开发建设行为；次级河流和重要水域应重点保护。

拟建项目为页岩气试采工程，加快探明区域气藏储量，属重大基础设施项目类，有利于改善区域能源结构，改善人居环境。项目集气管线建设不可避免占用永久基本农田，建设单位需采取严格的措施减轻对永久基本农田的影响，总体符合生态功能区划要求。

1.9.6 与“三线一单”生态环境分区管控的符合性分析

(1) 与生态保护红线符合性分析

根据《重庆市人民政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》（渝府发〔2018〕25号），全市生态保护红线管控面积 2.04 万平方公里，占全市国土面积的 24.82%，在 38 个区县（自治县）和两江新区、万盛经开区（以下统称区县）均有分布。

重庆市生态保护红线管控区域主要分布在渝东南、渝东北以及主城“四山”地区。主要类型有水源涵养生态保护红线、生物多样性维护生态保护红线、水土保持生态保护红线、水土流失生态保护红线、石漠化生态保护红线等。

拟建项目位于重庆市潼南区小渡镇、铜梁区侣俸镇，不涉及潼南区、铜梁区生态保护红线。

(2) 与重庆市“三线一单”文件分析

根据《重庆市生态环境局关于印发重庆市“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）的通知》（渝环规〔2024〕2 号），依据生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线等调整情况，结合全市经济社会发展和生态环境保护实际，调整优先保护、重点管控、一般管控三类环境管控单元，分区分类实施精细化管控。优先保护单元突出系统性保护，保持空间格局基本稳定，部分单元对生态保护红线予以整合；重点管控单元突出精细化管理，空间格局与环境治理格局相匹配，部分单元根据产业园区和城镇开发边界进行细分；一般管控单元保持基本稳定，为经济社会发展和生态环境保护预留空间。

调整后，全市国土空间按优先保护、重点管控、一般管控三大类划分为 818 个环境管控

单元。其中，优先保护单元 392 个，面积占比 37.4%；重点管控单元 305 个，面积占比 17.3%；一般管控单元 121 个，面积占比 45.3%。

图 1.9-1 拟建项目与重庆市环境管控单元位置图

拟建项目位于潼南区小渡镇、铜梁区侣俸镇，均属于一般管控单元。

（3）与重庆市潼南区“三线一单”文件分析

根据《重庆市潼南区“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）》（潼南府发〔2024〕7 号）：为推动实现生态环境分区域差异化精准管控，结合“十四五”相关规划要求，实施我区“三线一单”生态环境分区管控成果调整，落实主体功能区战略，衔接国土空间规划和用途管制，建立与高水平保护和高质量发展相适应的“三线一单”生态环境分区管控体系。

①环境管控单元调整结果

调整后，潼南区国土空间按优先保护、重点管控、一般管控三大类划分为 21 个环境管控单元。其中，优先保护单元 7 个，面积占比 5.1%；重点管控单元 10 个，面积占比 48.1%；一般管控单元 4 个，面积占比 46.8%。

②生态环境准入清单调整结果

生态环境准入清单保持一定的延续性，维持“市级总体管控要求—区县总体管控要求—单元管控要求”三个层级框架，坚持目标和问题导向，以区域生态环境质量改善目标为核心，实施差异化管理。潼南区总体管控要求作为重点管控单元市级总体管控要求的补充和完善，在调整后的重点管控单元市级总体管控要求上进一步筛选、细化、优化，形成了总体管控要求 12 条。同时，结合调整后环境管控单元的生态环境主要特征、突出问题和环境质量目标，以改善生态环境质量为导向，提出了具有针对性、可操作性的单元管控要求。

拟建项目井站及部分管线位于潼南区小渡镇，属于一般管控单元。

（4）与重庆市铜梁区“三线一单”文件分析

根据《重庆市铜梁区人民政府关于印发重庆市铜梁区“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）》（铜府发〔2024〕7 号）：为推动实现生态环境分区域差异化精准管控，落实“十四五”环境管理目标和国土空间规划要求，衔接最新“三区三线”成果，提升成果时效性和针对性，结合我区实际系统调整“三线一单”生态环境分区管控成果，形成与我区高质量发展和高水平保护相适应的“三线一单”生态环境分区管控体系。

①环境管控单元调整结果

调整后，全区环境管控单元个数不发生改变，仍为 17 个。优先保护单元：由 10 个调整为 8 个，面积占比由 17.89%调整为 15.70%，较上一轮减少 2.19%。重点管控单元：由 4 个调整为 6 个，面积占比由 47.12%调整为 48.50%，较上一轮增加 1.38%。一般管控单元：个数不发生改变，仍为 3 个，面积占比由 34.99%调整为 35.80%，较上一轮增加 0.81%。

②生态环境准入清单调整结果

我区结合调整后环境管控单元的生态环境主要特征、突出问题和环境质量目标，以改善生态环境质量为导向，提出了具有针对性、可操作性的管控要求。调整后，全区总体管控要求共 21 条，引用重庆市总体管控要求 9 条，在原总体管控要求基础上删除 2 条、修改 6 条、新增 4 条。

拟建项目部分管线位于铜梁区侣俸镇，属于一般管控单元。

（4）《建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》分析

根据《建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》，结合“重庆市生态环境分区管控智检服务”对项目的分析，拟建项目位于 2 个环境管控单元，拟建项目与其管控要求符合性分析见表 1.9-14。

项目与管控单元相对位置关系如下图所示：

表 1.9-14 项目与各管控单元生态环境准入清单管控要求符合性分析一览表

环境管控单元编码		环境管控单元名称		环境管控单元类型		
ZH50015230003		潼南区一般管控单元—琼江复兴河		一般管控单元		
ZH50015130003		铜梁区一般管控单元—琼江中和铜梁段		一般管控单元		
管控要求层级	管控类型	管控要求		建设项目相关情况	符合性分析	
一般管控单元市级总体管控要求	空间布局约束	第一条 深入实施农村“厕所革命”，推进农村生活垃圾治理和农村生活污水治理，基本消除较大面积农村黑臭水体，整治提升农村人居环境。		拟建项目属于页岩气试采工程，站场建设、管线敷设、CNG 试采期值守人员生活污水均依托施工场地周边农户已建设施收集后回用作农肥，不会造成周边水体污染	符合	
	污染物排放管控	第二条 加强畜禽粪污资源化利用，加快推动长江沿线畜禽规模化养殖场粪污处理配套设施装备提档升级，推进畜禽养殖户粪污处理设施装备配套，推行畜禽粪肥低成本、机械化、就地就近还田，推进水产养殖尾水治理，强化水产养殖投入品使用管理。		拟建项目不涉及畜禽养殖	符合	
	环境风险防控	/		/	/	
	资源开发利用效率	/		/	/	
潼南区总体管控要求	空间布局约束	第一条 执行重点管控单元市级总体要求第一条至第七条。		拟建项目为页岩气试采工程，符合重庆市一般管控单元空间布局约束；不属于新建、扩建化工园区和化工项目；不属于尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库、钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目；不属于“两高”项目；不属于高耗能、高排放、低水平项目；不涉及有色金属冶炼、电镀、铅蓄电池等行业；无需设置环境防护距离；拟建项目属于页岩气试采工程，	符合	
		重点管控单元市级总体要求	第一条 深入贯彻习近平生态文明思想，筑牢长江上游重要生态屏障，推动优势区域重点发展、生态功能区重点保护、城乡融合发展，优化重点区域、流域、产业的空间布局。			
			第二条 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。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。禁止在长江、嘉陵江、乌江岸线一公里范围内布局新建重化工、纸浆制造、印染等存在环境风险的项目。			
			第三条 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（高污染项目严格按照《环境保护综合名录》“高污染”产品名录执行）。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。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。			
第四条 严把项目准入关口，对不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目坚决不予准入。						

		<p>除在安全或者产业布局等方面有特殊要求的项目外，新建有污染物排放的工业项目应当进入工业集聚区。新建化工项目应当进入全市统一布局的化工产业集聚区。鼓励现有工业项目、化工项目分别搬入工业集聚区、化工产业集聚区。</p> <p>第五条 新建、扩建有色金属冶炼、电镀、铅蓄电池等企业应布设在依法合规设立并经过规划环评的产业园区。</p> <p>第六条 涉及环境保护距离的工业企业或项目应通过选址或调整布局原则上将环境保护距离控制在园区边界或用地红线内，提前合理规划项目地块布置、预防环境风险。</p> <p>第七条 有效规范空间开发秩序，合理控制空间开发强度，切实将各类开发活动限制在资源环境承载能力之内，为构建高效协调可持续的国土空间开发格局奠定坚实基础。</p>	符合区域资源环境承载力	
		<p>第二条 加快化工园区北区企业环保搬迁，化工园区北区原则不新建高污染化工项目（现有化工项目技术改造、产业升级及新建无污染/低污染项目除外）。</p>	拟建项目不属于化工项目，不涉及	符合
污染物排放管控	重点管控单元市级总体要求	<p>第三条 执行重点管控单元市级总体要求第八条至第十五条。</p>	<p>拟建项目不属于石化、煤化工、燃煤发电(含热电)、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸、水泥熟料、平板玻璃、电解铝等行业，不涉及超低排放要求；项目不在工业聚集区；项目不涉及污水处理设施达标改造；项目不属于重点行业、重有色金属冶炼业、铅蓄电池制造业、皮革鞣制加工业、化学原料及化学制品制造业等；项目所在区域属于大气环境质量未达标区，属于PM_{2.5}不达标区域，项目建成运行后不产生PM_{2.5}，因此不涉及污染物倍量削减；拟建项目固体废物均分类收集，妥善处置，不会造成二次污染。</p>	符合
		<p>第八条 新建石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。严格按照国家及我市有关规定，对钢铁、水泥熟料、平板玻璃、电解铝等行业新建、扩建项目实行产能等量或减量置换。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。加强水泥和平板玻璃行业差别化管理，新改扩建项目严格落实相关产业政策要求，满足能效标杆水平、环保绩效A级指标要求。</p>		
		<p>第九条 严格落实国家及我市大气污染防治相关要求，对大气环境质量未达标地区，新建、改扩建项目实施更严格的污染物排放总量控制要求。严格落实区域削减要求，所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的，建设项目需提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减。</p>		
		<p>第十条 在重点行业（石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销等）推进挥发性有机物综合治理，推动低挥发性有机物原辅材料和产品源头替代，推广使用低挥发性有机物含量产品，推动纳入政府绿色采购名录。有条件的工业集聚区建设集中喷涂工程中心，配备高效治污设施，替代企业独立喷涂工序，对涉及喷漆、喷粉、印刷等废气进行集中处理。</p>		
		<p>第十一条 工业集聚区应当按照有关规定配套建设相应的污水集中处理设施，安装自动监测设备，工业集聚区内的企业向污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照国家有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。</p>		
<p>第十二条 推进乡镇生活污水处理设施达标改造。新建城市生活污水处理厂全部按照一级A标及以上排放标准设计、施工、验收，建制镇生活污水处理设施出水水质不得低于一级B标排放标准；对现有截留制排水管网实施雨污分流改造，针对无法彻底雨污分流的老城区，尊重现实合理保留截留制区域，合理提高截留倍数；对新建的排水管网，全部按</p>				

		<p>照雨污分流模式实施建设。</p> <p>第十三条 新、改、扩建重点行业（重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选）、重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼）、铅蓄电池制造业、皮革鞣制加工业、化学原料及化学制品制造业（电石法聚氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固废为原料的锌无机化合物工业等）、电镀行业）重点重金属污染物排放执行“等量替代”原则。</p> <p>第十四条 固体废物污染环境防治坚持减量化、资源化和无害化的原则。产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账。</p> <p>第十五条 建设分类投放、分类收集、分类运输、分类处理的生活垃圾处理系统。合理布局生活垃圾分类收集站点，完善分类运输系统，加快补齐分类收集转运设施能力短板。强化“无废城市”制度、技术、市场、监管、全民行动“五大体系”建设，推进城市固体废物精细化管理。</p>		
		<p>第四条 强化工业园区、工业集聚区污水处理设施建设及配套污水管网排查整治，推动园区生产废水应纳尽纳。东区拓展区（A、B）应采取雨污分流，按要求建设污水处理设施，污水处理设施出水水质须达到一级A排放标准。</p>	拟建项目不涉及	符合
		<p>第五条 推进新区分流制雨、污水管网建设，加快实施老区雨、污混错接点整治及分流改造。加强城镇污水处理设施新改扩建，提升污水收集处理效能。</p>	拟建项目不涉及	符合
		<p>第六条 持续开展化肥农药减量增效行动，强化种植、养殖等农业面源污染的治理与防控，强化柠檬、蔬菜、中药材、调味品等特色农产品精深加工和食品加工产业的污水处理与排放监督。</p>	拟建项目不涉及化肥农药的使用	符合
环境风险 防控		<p>第七条 执行重点管控单元市级总体要求第十六条和第十七条。</p>		
	重点 管控 单元 市级 总体 要求	<p>第十六条 深入开展行政区域、重点流域、重点饮用水源、化工园区等突发环境事件风险评估，建立区域突发环境事件风险评估数据信息获取与动态更新机制。落实企业突发环境事件风险评估制度，推进突发环境事件风险分类分级管理，严格监管重大突发环境事件风险企业。</p> <p>第十七条 强化化工园区涉水突发环境事件四级环境风险防范体系建设。持续推进重点化工园区（化工集中区）建设有毒有害气体监测预警体系和水质生物毒性预警体系。第十七条 强化化工园区涉水突发环境事件四级环境风险防范体系建设。持续推进重点化工园区（化工集中区）建设有毒有害气体监测预警体系和水质生物毒性预警体系。</p>	拟建项目不涉及；同时项目采取有效的风险防范措施，能够有效防范突发性环境风险事故发生。	符合
		<p>第八条 加强建设用地土壤污染风险管控和修复，以工业园区、矿山、固体废物集中处置场、天然气开采区块、受污染耕地、污染地块为重点开展土壤修复与治理。</p>	拟建项目不涉及	符合
		<p>第九条 以工业园区、化工园区、危险废物处置场、生活垃圾处理场、天然气开采井场等为重点，开展防渗情况检测评估和地下水环境状况调查评估，统筹推进源头预防和风险管控。第九条 以工业园区、化工园区、危险废物处置场、生活垃圾处理场、天然气开采井场等为重点，开展防渗情况检测评估和地下水环境状况调查评估，统筹推进源头预防和风险管控。</p>	拟建项目不涉及	符合

资源开发效率要求	第十条 执行重点管控单元市级总体要求第十八条至第二十二条。		拟建项目为页岩气试采工程，采用先进的开采技术；项目能耗达到清洁生产先进水平，不涉及“两高”项目；项目采出水使用罐车或管道转输至足201脱水增压站储水池暂存，用于区域内其他井的压裂液配制，可加强用水循环利用，减少水资源浪费。	符合
	重点管控单元市级总体要求	第十八条 实施能源领域碳达峰碳中和行动，科学有序推动能源生产消费方式绿色低碳变革。实施可再生能源替代，减少化石能源消费。加强产业布局和能耗“双控”政策衔接，促进重点用能领域用能结构优化和能效提升。		
		第十九条 鼓励企业对标能耗限额标准先进值或国际先进水平，加快主要产品工艺升级与绿色化改造，推动工业窑炉、锅炉、电机、压缩机、泵、变压器等重点用能设备系统节能改造。推动现有企业、园区生产过程清洁化转型，精准提升市场主体绿色低碳水平，引导绿色园区低碳发展。		
		第二十条 新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。		
		第二十一条 推进企业内部工业用水循环利用、园区内企业间用水系统集成优化。开展火电、石化、有色金属、造纸、印染等高耗水行业工业废水循环利用示范。根据区域水资源禀赋和行业特点，结合用水总量控制措施，引导区域工业布局和产业结构调整，大力推广工业水循环利用，加快淘汰落后用水工艺和技术。		
	第二十二条 加快推进节水配套设施建设，加强再生水、雨水等非常规水多元、梯级和安全利用，逐年提高非常规水利用比例。结合现有污水处理设施提标升级扩能改造，系统规划城镇污水再生利用设施。			
		第十一条 对石化、造纸、印染、食品等高耗水项目具备再生水条件但未有效利用的，严格控制新增取水许可	拟建项目不属于石化、造纸、印染、食品等高耗水项目	符合
	第十二条 加快农业灌溉续建配套和节水改造，提高灌区灌溉水有效利用系数。	不涉及农业灌溉	符合	
铜梁区总体管控要求	空间布局约束	第一条 深入贯彻习近平生态文明思想，筑牢长江上游重要生态屏障，推动优势区域重点发展、生态功能区重点保护、城乡融合发展，优化重点区域、流域、产业的空间布局。	拟建项目为页岩气试采工程，符合重庆市一般管控单元空间布局约束	符合
		第二条 禁止在合规园区外新建、扩建化工、建材、制浆造纸等高污染项目（高污染项目严格按照《环境保护综合名录》“高污染”产品名录执行）。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。	拟建项目为页岩气试采工程，不属于化工项目	符合
		第三条 新建、扩建电镀企业应布设在依法合规设立并经过规划环评的产业园区（铜梁高新区）。	拟建项目为页岩气试采工程，不属于电镀项目	符合
		第四条 有效规范空间开发秩序，合理控制空间开发强度，切实将各类开发活动限制在资源环境承载能力之内，为构建高效协调可持续的国土空间开发格局奠定坚实基础。	拟建项目为页岩气试采工程，消耗相对区域资源利用总量较少，不会超过资源利用上线要求	符合
		第五条 以减少邻避效应为出发点，优化工业用地空间布局，严格产业准入。推动铜梁高新区白	拟建项目为页岩气试采	符合

	<p>土坝片区产业提档转型升级，未来重点发展科技研发、工业服务等生产性服务业；以铜梁高新区姜家岩片区紧邻金川大道、龙安大道一侧工业用地为重点区域，严格产业准入，邻近居住用地的地块不宜入驻铸造、表面处理等大气污染较重、噪声大或其他易扰民的工业项目。</p>	工程，不属于工业类项目	
	<p>第六条 以不新增用地规模、不增加污染物排放总量、不增大环境风险为原则，有序引导镇街工业减污降碳绿色发展。镇域内现有零散工业用地内允许建设“零土地”（不涉及新征建设用地）技术改造升级且“两不增”（不增加污染物排放总量、不增大环境风险）的建设项目，鼓励现有工业项目搬入工业集聚区。</p>	<p>拟建项目为页岩气试采工程，已经取得临时用地手续</p>	符合
	<p>第七条 严格落实国家及我市大气污染防治相关要求，对大气环境质量未达标地区，新建、改扩建项目实施更严格的污染物排放总量控制要求。严格落实区域削减要求，所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量标准的，建设项目需提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减。</p>	符合重庆市一般管控单元污染物排放管控	符合
	<p>第八条 工业集聚区应当按照有关规定配套建设相应的污水集中处理设施，安装自动监测设备，工业集聚区内的企业向污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照国家有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。</p>	<p>拟建项目为页岩气试采工程，不属于工业类项目</p>	符合
	<p>第九条 固体废物污染环境防治坚持减量化、资源化和无害化的原则。产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账。</p>	<p>拟建项目为页岩气试采工程，运营期固体废物合理处置</p>	符合
	<p>第十条 建设分类投放、分类收集、分类运输、分类处理的生活垃圾处理系统。合理布局生活垃圾分类收集站点，完善分类运输系统，加快补齐分类收集转运设施能力短板。强化“无废城市”制度、技术、市场、监管、全民行动“五大体系”建设，推进城市固体废物精细化管理。</p>	<p>施工期生活垃圾依托沿线已设置的垃圾桶收集，运营期无生活垃圾</p>	符合
污染物排放管控	<p>第十一条 严格按照国家及重庆市有关规定，对水泥熟料行业新建、扩建项目实行产能等量或减量置换。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。</p>	<p>拟建项目为页岩气试采工程，不属于水泥生产</p>	符合
	<p>第十二条 新、改、扩建重点行业（电镀行业）重点重金属污染物排放执行“等量替代”原则；禁止新建、扩建铅蓄电池制造项目。</p>	<p>拟建项目为页岩气试采工程，不属于电镀行业</p>	符合
	<p>第十三条 以工业涂装、塑料零件及其他塑料制品制造、新型储能等行业为抓手，深化挥发性有机物治理。推动工业涂装持续提升低（无）VOCs 含量、低反应活性的原辅材料替代比例；提升塑料零件及其他塑料制品制造行业废物治理水平；新建、改建、扩建涉 VOCs 的项目，加强源头控制，无特别规定的需使用低（无）VOCs 含量的原辅料，加强废气收集，安装高效治理设施。</p>	<p>拟建项目为页岩气试采工程，不涉及工业涂装、塑料制品制造</p>	符合
	<p>第十四条 以水泥、砖瓦、陶瓷等建材行业为重点，深入推进废气治理设施升级改造。深入推进燃煤锅炉、工业窑炉、水泥、砖瓦等重点行业废气治理措施设施升级改造；推进水泥、烧结砖瓦窑企业开展错峰生产，有序推动小、微型砖瓦窑企业关停或转型升级改造；推进重点工业企业燃煤锅炉清洁能源替代，禁止新建 20 蒸吨/小时以下的燃煤锅炉。</p>	<p>拟建项目为页岩气试采工程，不涉及建材行业</p>	符合
	<p>第十五条 以农村生活污水、农业种植、畜禽养殖和水产养殖为重点，推进农村面源污染防治。梯次推进农村生活污水治理，提高农村生活污水治理率。加快推进畜禽粪污综合利用和无害化</p>	<p>拟建项目为页岩气试采工程，施工人员生活污水</p>	符合

潼南区 一般管 控单 元-琼江 复兴河 ZH5001 523000 3		处理设施建设，推进畜禽养殖场雨污分流、干湿分离改造。以 30 亩以上专用池塘养殖场为治理重点，梯次推进尾水治理措施。以化肥减量和农药减量为重点，从源头强化规模农业种植污染防治。	依托周边农户已有的生活污水处理设施收集做农肥	
		第十六条 以提高污水收集处理率为核心，推进污水处理厂提标扩建和完善污水管网。推进新东城污水处理厂提标改造工程；以小安溪流域范围内大庙镇、永嘉镇、石鱼镇等城镇污水处理厂提标改造为重点，有序推进乡镇生活污水处理设施提标改造，在有条件的区域推进尾水深度治理及资源化利用；进一步完善中心城区、各镇街场镇污水管网，加快推进污水管网新建、老旧管网改造及雨污分流改造等工程。	拟建项目为页岩气试采工程，拟建项目不涉及污水处理厂改造	符合
	环境风险 防控	深入开展淮远河、小安溪等重点流域和城市级饮用水源突发环境事件风险评估，建立区域突发环境事件风险评估数据信息获取与动态更新机制。落实企业突发环境事件风险评估制度，推进突发环境事件风险分类分级管理，严格监管重大突发环境事件风险企业。	拟建项目为页岩气试采工程，采用大开挖穿越侣俸河，不涉及饮用水水源	符合
	资源开发 效率要求	第十八条 实施能源领域碳达峰碳中和行动，科学有序推动能源生产消费方式绿色低碳变革。实施可再生能源替代，减少化石能源消费。加强产业布局和能耗“双控”政策衔接，促进重点用能领域用能结构优化和能效提升。	拟建项目为页岩气试采工程，为清洁能源试采	符合
		第十九条 鼓励企业对标能耗限额标准先进值或国际先进水平，加快主要产品工艺升级与绿色化改造，推动工业窑炉、锅炉、电机、压缩机、泵、变压器等重点用能设备系统节能改造。推动现有企业、产业园生产过程清洁化转型，精准提升市场主体绿色低碳水平，引导园区低碳发展。		符合
		第二十条 新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。		符合
		第二十一条 提升工业、城镇生活、农业节水能力，推进再生水循环利用，提高水资源利用效率。加强工业节水改造，限制高耗水行业发展，积极推动工业废水资源化利用，鼓励和引导工业企业中水回用。加强城镇节水，开展公共建筑节能改造、城镇供水管网漏损治理工程。强化农业节水增效，加强石梁水库、双寨水库等中型灌区续建配套与节水改造，加强农业水利基础设施建设，完善农田灌排工程体系。深入挖掘非常规水资源开发利用潜力，推进再生水、雨水等非常规水资源的开发利用。		符合
	空间布局 约束	1.严格执行畜禽养殖、水产养殖“三区”划定要求。	拟建项目属于页岩气试采工程，不属于畜禽和水产养殖产业。	符合
	污染物排 放管控	1.持续开展化肥农药减量增效行动，推行农业绿色发展生产方式。 2.推进畜禽粪污资源化利用，持续优化种养循环发展格局。 3.巩固农村黑臭水体整治，建立共管共治机制，动态更新农村黑臭水体名录。 4.整治不达标乡镇集中式饮用水水源地，保障居民饮水安全。	拟建项目属于天然气勘探，不涉及化肥农药使用，不涉及畜禽粪污；项目无废水在当地外排；项目不涉及饮用水水源地	符合
	环境风险	/	/	符合

	防控			
	资源开发利用效率	/	/	符合
铜梁区 一般管 控单 元—琼 江中和 铜梁段 ZH5001 513000 3	空间布局 约束	/	/	符合
	污染物排 放管控	1.按照因地制宜、分类治理的原则，合理选择农村生活污水纳管、集中、分散处理方式。	拟建项目属于页岩气试采项目，项目生活污水依托周边已建生活污水设施收集后做农肥	符合
	环境风险 防控	/	/	符合
	资源开发 利用效率	/	/	符合

图 1.9-2 拟建项目环境综合管控单元位置图

综上，项目为页岩气试采工程，施工期、试采期产生的各类污染物均得到有效地处理，不会对外环境造成不利影响，与区域管控要求不相悖。经过与“三线一单”对照分析，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、不属于当地环境准入负面清单，满足“三线一单”要求。

1.10 选址选线合理性分析

1.10.1 总体规划的相容性分析

拟建项目所在区域不在潼南区小渡镇城市总体规划区域、铜梁区侣俸镇总体规划内，不属于城镇用地，项目所在地为农村地区，主要发展农业，项目不违背当地地方城镇发展规划要求。

1.10.2 站场选址合理性分析

足 219 井场位于重庆市潼南区小渡镇薛沱村；新建站场及道路均利用原钻井工程井场进行建设，不另行选址，供电设施直接从当地电网接入，故从基础设施保障角度而言，站场选址合理。

根据现场踏勘，足 219 井井口 100m 范围内无居民；100~500m 范围内有农户分布；井口 75m 范围内无其他永久性设施；200m 范围内无铁路、高速公路；500m 范围内无煤矿、大型厂矿、大型油库，也无医院、学校，无自然保护区、饮用水源保护区。站场选址满足《石油天然气工程总图设计规范》（SY/T0048-2016）相关要求。且放空区设置于周围主要敏感点主导风向侧风向位置，最大限度地降低放空期间所产生的废气、噪声对周边居民的影响。

根据环境质量现状分析情况，站场所在区域为环境空气质量不达标区；地表水环境质量、地下水环境质量、声环境质量和土壤环境质量较好，有一定的环境容量。井场不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等重要生态保护目标，不涉及生态红线，不存在环境制约因素。

足 219 井目前正在进行钻井阶段，新建试采井站及试采回收单元均依托钻井井场，井场位置已确定，井场占地为临时占地，建设单位已取得临时用地手续。根据潼南区、铜梁区“三区三线”最新成果，拟建项目及管线不涉及城镇开发边界、生态保护红线，临时占用永久基本农田，由于地下页岩气开采具有明显的行业特殊性，在选址上很大程度上是“井下决定井上”，首先需考虑的是该区域是否含有页岩气，是否具有开采价值。因此，在选择井口的时候具有很大的约束，是通过页岩气所在位置来确定井口位置，站场选址还需要考虑周边居民点的位置关系，以及尽量不占用天然林等其他敏感区域，因此项目不可避免占用部分基本农田及少量地方公益林。建设单位通过办理永久基本农田征、占用手续，以及林地采伐占用手

续，采取相应的污染防治措施和复垦措施，不会对永久基本农田、林地及其周边土壤、水、大气等环境造成污染影响。

综上，足 219 井场选址合理。

1.10.3 管线选线合理性分析

根据《油田油气集输设计规范》（GB50350-2015），并结合本工程管道所经地区的地形、地貌、工程地质条件、城市（镇）总体规划、交通、经济的发展状况等具体情况，项目管线有以下特点：

本工程管线线路所经地区整体地貌单元属丘陵地带，沿线以农业经济为主。管线路尽量靠近和利用现有公路，方便运输、施工和生产维护管理，最大化减轻对施工区域植被的破坏。选择了有利地形，避开了施工难度较大和不良工程地质段，方便施工、减少线路保护工程量，确保了管道长期可靠安全运行，减少对当地土地利用的破坏。线路沿途未见滑坡、崩塌等不良地质现象，地质条件较好。线路走向避开了城镇核心区和新村聚居点等人口稠密区及人类活动频繁地区，确保了管道运行的安全。

拟建项目管线经过地属于二级地区，涉及行政区域包括潼南区小渡镇、铜梁区侣俸镇，不在当地城镇规划区内。同时，经现场勘查，项目管道沿线不涉及法定生态保护区（依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要生境包括：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）、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域，符合自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等管理要求以及国土空间规划、生态环境分区管控要求。

拟建项目管道建设走向主要由站场位置决定，结合土地利用现状图，各站场之间沿线基本农田广泛分布，管道选线要考虑避让城镇区、饮用水源保护区、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区、与居民房屋保持 5m 以上的距离。为尽量减少管线内风险物质在线量，减少风险物质泄漏事故，管线选择有利地形取直敷设。根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中 5m 范围内无建、构筑物的要求，项目在避开管线两侧居民的情况下，难以避让永久基本农田及少量公益林、天然林。

通过拟建项目路由与区域三区三线、林地一张图的叠图可知，本工程部分管道敷设临时占用永久基本农田、公益林、天然林。管线选线时已尽量绕避公益林、天然林，确实需要占用的，需在开工建设前按要求办理《临时利用林地审核同意书》及《林木采伐证》。拟建项

目属于页岩气试采，临时占用永久基本农田符合《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）、《自然资源部 农业农村部 国家林业和草原局关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166号）、《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89号）、《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）、《永久基本农田保护红线管理办法》（自然资源部、农业农村部令第17号）等相关政策。

管道沿线周边主要为散户居民，管线与农户最近距离13m，满足《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中要求的5m范围内无建、构筑物的要求。避免了从居民聚集地中间穿越，尽量从离民房较远的旱地、农田穿越，减少了环境风险。

本环评要求建设单位避免越界施工，加快施工进度，开挖的土壤分层堆放并做好防雨措施；特别在永久基本农田范围施工时应限制作业带宽度，避免雨水冲刷造成水土流失；施工结束后立即按照原土壤分层情况回填，并恢复原有农作物，在管线两侧5m范围内不能种植深根植物。因此，项目管线临时占用部分永久基本农田是可行的。

项目路由方案已取得重庆市潼南区规划和自然资源局、潼南区小渡镇人民政府、潼南区水利局、潼南区林业局、潼南区交通运输委员会、铜梁区规划和自然资源局、铜梁区侣俸镇人民政府、铜梁区林业局、铜梁区生态环境局同意，同意选线方案。**综上所述，拟建项目管线线路走向合理。**

根据《陆上石油天然气集输环境保护推荐作法》（SY/T 7294-2016）进行新建管线线路选址合理性分析：

表 1.10-1 新建管线选址合理性分析一览表

序号	环境保护推荐做法要求	项目情况	合理性
一	设计		
5.1	集输工程应依据 GB 50350 的规定进行合理设计，场站布局应尽量减少占地，设计文件应落实环境影响评价文件及其批复中的各项污染防治、生态保护、环境风险防控等措施。	管线尽量优化线路，去弯取直，减少作业带占地面积；足 219 试采井站及试采回收单元均在原钻井平台建设，不新增临时占地	合理
5.2	场站及集输管道应尽量避免让环境敏感区。位于或接近环境敏感区的场站设施及集输管道应提高设计等级，采取必要的特殊设计加强管道保护与设备泄漏防控，包括加大管道埋深、增加管道壁厚、提高管道及其他设施的防腐等级等。	项目部分管线穿越永久基本农田，通过严格控制施工范围，分层剥离、堆放表层土，合理分配建设力量缩短施工时间，加强工作人员宣传教育，采取切实的水土保持措施，对占地范围内生态环境影响可接受	合理
5.3	管道伴行道路设计宜与管道施工作业带相结合，并综合考虑当地自然环境。	施工便道根据施工作业带及现场地形布置	合理
二	工程建设		
6.1	场站建设与集输管道敷设应尽量减少施工作业带面积与工程永久占地，施工活动应尽量避免或减轻土	管线敷设过程中尽量缩小作业带宽度，并根据现场地形布置施工场地，	合理

	壤扰动、植被破坏，以及对动物栖息地和迁徙通道等的影响。	管道敷设开挖表土采取分段、分层开挖、分层堆放、分层回填压实；并在作业带一侧单独堆放；管道敷设完成后进行覆土、复耕	
三	运行与维护		
7.1	对集输管道及场站设施定期进行检修维护，对集输管道实施泄漏监测与定位。	由作业区内值守人员进行巡检	合理
7.2	集输管道宜采用自动在线智能泄漏检测与修复工具	管道采用自动在线智能泄漏监测装置	合理

根据上表分析，拟建项目新建管线线路选址合理。

1.10.4 临时工程选址合理性分析

（1）施工便道

拟建项目管线走向周边乡村道路较多，施工主要依托现有道路，新建施工便道约 1.0km、路面宽度 4m，整修施工便道 0.8km、路面宽度 2m，满足小型挖机或其他小型施工机具即可，不得进行大开大挖和杜绝车辆乱碾乱轧，施工便道按照普通砂石路等级设计，砂石路面，坡度能适应运送管道。

（2）堆管场

根据设计，拟建项目利用两端站场临时堆放管道，同时在管线中间区域拟设置 4 个堆管场，位于桩号 A16~A17、A38~A40、A62~A63、A79~A80 旁侧，临时占地面积 2400m²。堆管场仅用于堆放管材，单个堆管场 600m² 满足堆放需求。堆管场主要选择在场地较平整的区域，根据管线沿线地形实际情况设置堆管场。根据区域永久基本农田叠图分析，管线沿线永久基本农田占比较大，堆管场不占用永久基本农田。

堆管场仅占压用于堆放管材，不涉及土石方挖填工程，不会对地表造成大的扰动和破坏，因此不需进行表土剥离。施工结束后进行土地平整，恢复原土地利用类型和植被，植被一时难以恢复的可在来年予以恢复。堆管场设置对周边环境影响较小。

临时工程均为项目施工提供施工条件，尽量利用现有道路进行布局，减少临时占地。施工结束后，施工单位应负责清理现场。凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复原貌，植被一时难以恢复的可在来年予以恢复。

综上所述，施工场地在采取严格的环保措施后，对居民生产生活和生态环境的影响较小，因此，本工程施工场地选址合理。

2 建设项目概况

2.1 区域总体布局方案

2.1.1 区域开发现状及回顾

2.2 建设项目概况

2.2.1 项目基本情况

(1) 项目名称：足 219 井建设工程（地面）

(2) 建设性质：新建

(3) 建设单位：重庆页岩气勘探开发有限责任公司

(4) 建设地点：重庆市潼南区小渡镇、铜梁区侣俸镇

(5) 占地面积：临时占地面积为 12.94hm²

(6) 工程投资：***万元，其中环保投资***万元，占总投资的 6.06%

(7) 建设规模：在原足 219 钻井平台内新建试采井站 1 座，试采规模为***，为无人值守站；在钻井平台内建设一座 CNG 试采回收单元，设计处理规模***；新建足 219 井~足 218 井站集气管线 1 条，长度***，设计压力***，管径***；足 219 井站新建返排液转水泵橇 1 座，同时新建返排液管线***，其中***与集气管线同沟敷设。

2.2.2 项目建设内容

拟建项目建设内容包括站场和管线工程。

2.2.2.1 站场工程

①单井站试采单元：新建足 219 井站 1 座，设计规模***，包括井口模块、除砂模块、分离计量模块、出站模块、放空模块、仪表风橇等，配套建设临时值班板房、防腐、自控、通信、供配电等工程。

②试采气回收单元：新建试采气回收装置 1 套，包括脱水单元、压缩单元、CNG 装车单元及公用工程单元，主要含进站阀组橇、脱水橇、压缩机橇、加气柱橇。设计处理规模为***，气源管道设计压力 ***，工作压力 3.0~5.0MPa

配套建设自控、通信、供配电等工程。

③新建返排液转水泵橇 1 座，设计规模为***。

主要功能：将采出水、分离废液、检修废水直接转至钻前工程建设的储存池（V=1000m³）储存；CNG 试采期通过罐车拉运至足 201 脱水增压站储水池（V=5000m³）暂存，集输试采期通过返排液泵橇和返排液管道输送至足 201 脱水增压站储水池（V=5000m³），用于其他平台压裂液配制。

2.2.2.2 管道工程

①足 219 井～足 218 井集气管线

新建足 219 井～足 218 井集气管线 1 条，设计压力为***，管径***mm，管线长度***，管线规格***无缝钢管，同沟敷设有返排液管线、通信光缆。管线起点为新建足 219 井，终点为足 218 井站围墙外 2m，新建管线接入拟建足 218～铜梁压气站集输管线输送至铜梁压气站。

图 2.2-1 足 219 井集输试采期集输系统框图

②足 219～足 218 返排液管线

新建足 219～足 218 井返排液管线 1 条，管径***，压力***管材为柔性高压复合输送管，管线长度***，其中储存池～集输管线起点 0.77km 为单沟敷设，其余***与足 219 井～足 218 井集气管线同沟敷设，经过建设单位拟建足 218 井～足 217～足 201 脱水增压站返排液管线输送至足 201 脱水增压站储水池。

2.2.3 项目组成

拟建项目建设规模及特性见表 2.2-1，项目组成见表 2.2-2。

表 2.2-1 工程特性表

项目名称		足 219 井建设工程（地面）		
新建足 219 试采井站	设计规模	***（单井）		
	设计温度	常温		
	设计压力	①井口闸阀至节流阀设计压力：***；②节流阀至出站阀设计压力：***；③放空及排污管道设计压力：***		
足 219 试采回收单元	设计处理规模	***（单井）		
	工作压力	3~5MPa		
足 219 井～足 218 井集气管线	设计压力	***	管道长度	***
	输气规模	***（6 口井）	沿线地貌	低山、丘陵地貌
	管道材质规格	***无缝钢管	输送物料	原料气（页岩气）
足 219 井～足 218 井返排液管线	设计压力	6.4MPa	管道长度	***
	输水规模	100m ³ /h	沿线地貌	低山、丘陵地貌
	管道材质规格	***柔性高压复合输送管	输送物料	采出水

表2.2-2 项目组成一览表

工程类别	建设规模及主要内容			主要环境问题		备注
				施工期	试采期	
主体工程	管线工程	足 219 井~足 218 井集气管道	管线	新建足 219 井~足 218 井集气管道 1 条（同沟敷设通信光缆），管径为***，设计压力为***，线路长度为***，管道规格为***无缝钢管，同沟敷设返排液管线、通信光缆	废水、废气、扬尘、噪声等。 临时占地、农业损失、水土流失、生态环境破坏	植被恢复，农田生产力逐步恢复，水土流失逐渐恢复正常水平；管道腐蚀气体泄漏导致的环境风险影响
			穿越情况	穿越刘寿路（S543）1 次、X603 县道 1 次、乡村水泥路 13 次、机耕道 5 次；穿越侣俸河 1 次、小型沟渠 10 次；穿越已建地下光、光（电）缆 5 处		
			土石方	管道工程总挖方 36500m ³ （表土剥离 9045m ³ ，自然方，下同），填方 36500m ³ （表土回用 9045m ³ ），项目管道铺设在挖土、回填碾压后，无弃方，工程整体土石方平衡		
	足 219 井~足 218 井返排液管道（单沟部分）	管线	新建足 219 井~足 218 井返排液管道 1 条，管径为***，设计压力为***，线路长度为***，管道材料为柔性高压复合输送管。其中足 219 井储存池~集气管线起点段（0.77km）为单沟敷设，其余足 219 井站集气管线起点~足 218 井围墙外 2m 与集气管线同沟敷设。			
			单沟部分属于储存池~集气管线起点处，施工作业带位于井站区域，不涉及穿越工程，土石方纳入整体核算。			
站场工程	新建足 219 试采井站	依托足 219 井钻井平台建设足 219 井试采井站，占地面积约 7115m ² ，建设工艺装置区，包括井口模块、除砂橇、分离计量橇、出站阀组、放空区。试采规模***	扬尘、废水、噪声、固体废物	扬尘、废水、噪声、固体废物、环境风险	位于原足 219 井钻井平台用地范围内，不新增占地	
	新建试采回收单元	依托足 219 井钻井平台建设 CNG 试采回收单元，位于试采平台西侧，包括进站阀组、脱水橇、压缩机橇、加气柱橇、备用发电机组橇等，设计处理规模***				
	新建返排液泵站	位于进站道路左侧，新建返排液转水泵橇 1 座，设计规模为***（转输能力***）。位于已建储存池（V=1000m ³ ，为原足 219 井钻前工程建成的返排液池）旁。	/	噪声	依托原足 219 井钻前工程用地范围内，不新增占地	
临时工程	施工便道	新建施工便道约 1.0km、路面宽度 4m，整修施工便道 0.8km、路面宽度 2m，临时占地约 5600m ²	扬尘、废水、噪声、固体废物	/	新建	
	堆管场	管道沿线设置 4 个 600m ² 堆管场，占地面积共 2400m ²			新建	

	施工作业带	双管同沟敷设部分施工作业带宽度：水田 14m、旱地 12m、林地 10m、其他 10m； 单管敷设部分施工作业带宽度：旱地 10m、林地 10m；	物、水土 流失		新建		
	表土堆场	不设置表土堆场，管线工程剥离的表土均就近堆放在管线工程作业带一侧，施工便道剥离的表土就近堆放于道路旁，后期进行覆土回填			新建		
辅助、公用 工程	管道防腐	线路管道阴极保护采用强制电流阴极保护法；线路埋地管道推荐采用三层PE常温型防腐层；站内埋地管道、设备采用性能优良的防腐层，不作阴极保护；站内地面管道、设备内外壁采用适宜的防腐和绝热材料。	/	/	新建		
	通信光缆	与集气管线同沟敷设通信光缆			新建		
	管道标识	线路标志桩、警示牌、警示带等。			新建		
	给排水系统	给水			拟采用清水罐车拉运方式供给，罐体容积5m ³	新建	
		排水			站场采用雨污、清污分流制；采出水、分离废液、检修废水经储存池收集，CNG试采期通过罐车拉运至足201脱水增压站已建5000m ³ 储水池，集输试采期通过返排液管线输送至足201脱水增压站已建5000m ³ 储水池；优先回用于周边其他井场的压裂液配制，不能回用部分通过罐车拉运至具有处理能力、环保手续齐全的污水处理厂处理	依托已建返排液池，本评价命名为储水池	
	供配电系统	足 219 站用电就近“T”接自地方农用 10kV 架空线路，在终端杆设置杆上变电站一座，变压器容量为 30kVA，在站内设户外低压配电柜 1 面。CNG 试采回收单元设置配电房一座，设置 1 套备用燃气式发电机组（800kW），事故时使用。					新建
	供气系统	试采回收单元备用燃气发电机使用的燃料气为同井站试采原料气处理后的页岩气					新建、备用
	自动控制系统	新建足 219 井采用混合 PLC 完成工艺过程控制、安全连锁等功能，对井场主要工艺参数等进行数据采集、监视、控制、报警与连锁等。PLC 安装于一体化橇装仪控房内，机柜的防护等级为 IP54。PLC 向渝西区块足 202 井区控制中心系统 SCADA 系统发送实时数据，接收井区控制中心的远程控制信号。一旦数据通信系统故障，PLC 能按照预设的程序，对工艺过程进行控制，并独立承担该站场的数据采集工作，保证该站场工艺及设备正常运行。 试采回收单元设置站控系统 1 套，站控系统主要由工作站、PLC 系统、网络设备和打印机组成，站控系统对 CNG 部分生产数据进行采集和控制并预留后期上传上级调度中心数据接口。					新建
消防设施	站场属五级站，井场内可不设置消防给水系统。在井场的不同地点根据燃烧物的性质配制一定数量不同类型的移动式灭火器、消防器材			新建			
	值班室	试采回收单元区域内设置一间值班室		生活污水、	新建		

				生活垃圾	
储运工程	CNG 充装区	外运压缩天然气 CNG，由装车臂直充至槽车外运	/	噪声	新建
	储存池	依托足 219 井钻井工程已建储存池，用于收集采出水、分离废液、检修废水，有效容积约 1000m ³	/	废气、固废	依托
环保工程	废水	采出水、分离废液、检修废水经储存池收集，CNG 试采期通过罐车拉运至足 201 脱水增压站已建 5000m ³ 储水池，集输试采期通过返排液管线输送至足 201 脱水增压站已建 5000m ³ 储水池；优先回用于周边其他井场的压裂液配制用水，不能回用的部分通过罐车拉运至具有处理能力、环保手续齐全的污水处理厂处理	/	废水	新建+依托
	废气	检修、事故放空废气在足 219 井站新建 1 根放空管（DN150 H=15m）进行放空；备用燃气发电机燃料燃烧废气经自带排气筒排放	/	废气	新建
	噪声	选用低噪声的设备，合理安排噪声设备位置，同时做好与受影响的居民的协调工作。	/	噪声	/
	固废	检修废渣、清管废渣、除砂废渣属于一般固废，由作业区收集统一交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用； 脱水废分子筛由站场收集，由厂家回收处置； 废润滑油、废油桶、含油废棉纱手套、浮油等分类收集暂存于 5m ² 危废贮存点内，交有危废处置资质的单位转运处置； 生活垃圾由垃圾桶收集后交由环卫部门清运	/	固体废物	新建危废贮存点
	地下水及土壤防治措施	依托钻前工程已建分区防渗措施，一般防渗区：工艺装置区等区域，等效黏土防渗层 Mb ≥ 1.5m，K ≤ 1 × 10 ⁻⁷ cm/s；重点防渗区：储水池、危废贮存点采取重点防渗（采用抗渗混凝土面层（厚度 300mm，抗渗等级为 P6、原土压实防渗）	/	/	依托
	环境风险	站场内进行分区防渗；站场设置禁止携带火源、防爆、防静电设施及标志；装置区设可燃气体、有毒气体报警器及火警报警器。 站场内设备检修或超压的设备及管道中的少量页岩气通过站场设置的放空立管排放；站场内设置风向标；集气管线沿线设置“三桩”、警示牌和警示带；按照相关规范要求编制应急预案，并定期进行应急演练；加强站场及管线日常巡检工作	/	环境风险	新建

2.2.4 管线输送介质组分

(1) 天然气性质

拟建项目主要产品为原料页岩气，目的层位为***，参照与拟建项目同层位的足 208H1-2 井的数据。足 208H1-2 井位于重庆市大足区，与本项目直线距离约***，地理位置较近，因此可类比性较强。则***气藏天然气组分见下表 2.2-3。

表 2.2-3 页岩气气质组成成分统计表

井号		足 208H1-2
取样层位		***
相对密度 (kg/m ³)		***
气质组分 (摩尔百分数%)	氦	***
	氢	***
	氮	***
	甲烷	***
	乙烷	***
	丙烷	***
	二氧化碳	***
	硫化氢	***
	CO ₂ (g/m ³)	***
	临界温度 (K)	***
临界压力 (MPa)		***

(2) 采出水组分

拟建项目采出水性质参照周边同层位 (***) 足 212 井采出水成分，详见下表。

表 2.2-4 足 212 井采出水组成表

组分	采出水结果	组分	采出水结果
pH	***	密度 (g/cm ³)	***
锂 (mg/L)	***	氟化物 (mg/L)	***
钠 (mg/L)	***	氯化物 (mg/L)	***
铵 (mg/L)	***	溴化物 (mg/L)	***
钾 (mg/L)	***	硝酸盐 (mg/L)	***
镁 (mg/L)	***	硫酸盐 (mg/L)	***
钙 (mg/L)	***	碘化物 (mg/L)	***
锶 (mg/L)	***	磷酸盐 (mg/L)	***
钡 (mg/L)	***	碳酸盐 (mg/L)	***
氢氧化物	***	重碳酸盐 (mg/L)	***
TDS (g/L)		***	
水型		CaCl ₂	

2.2.5 CNG 压缩产品性质

(1) 项目产品

拟建项目对试采初期使用试采回收装置对足 219 试采的原料气进行收集外运，井口原料气经试采单元除砂、气液分离后输送至 CNG 试采回收单元进行脱水、加压，根据项目定产规

模，项目原料气试采回收规模为***，产品为压缩天然气（以下简称“CNG”），年产约***的 CNG 产品。压缩天然气（CNG）产品指标见下表。

表 2.2-5 CNG 产品组分指标表

项目	指标
CNG 产量（标准气态，Nm ³ /d）	8×10 ⁴
高发热值	≥31.4MJ/m ³
硫化氢	≤15mg/m ³
总硫量	≤100mg/m ³
二氧化碳	≤3.0mol.mol/%
氧气	≤0.5mol.mol/%
水露点	在压力 25MPa 和环境温度低于-13℃的条件下，水露点应比最低环境温度低 5℃。

根据上表可知，拟建工程的 CNG 产品符合《车用压缩天然气》（GB18047-2017）标准所规定的要求。

（2）产品储存及周转

拟建项目不设置固定 CNG 储存装置，CNG 通过管道输至装车区经装车臂膀直接充装至 CNG 槽车外运。CNG 由专业危化品运输公司承接运输服务，使用专用危化品运输车运输至当地 CNG 加气站或接入天然气管网。

表 2.2-6 拟建工程装车周转情况一览表

装车介质	日装车量	日装车辆	单车储罐容积	装车系数	压力	温度	净装车时间	装车臂	单臂工作时间
CNG	***	27 辆/d	18m ³	0.95	20MPa	25℃	60min/辆	3 台	24h/d

2.2.6 主要设备

拟建工程主要设备见表 2.2-7。

表 2.2-7 项目主要生产设备一览表

序号	名称	规格	数量	备注
足 219 试采井站				
1	井口模块	/	1 套	新建
2	除砂橇	***	1 套	新建
3	分离计量橇	***	1 套	新建
4	清管发球筒橇	***	1 套	新建
5	放空立管	PN1.6MPa DN150×150mm	1 套	新建
6	返排液泵橇	Q=100m ³ /h H=270m N=132kw	1 台	新建
足 219 试采回收单元（CNG 试采期）				
1	脱水橇	P3~5MPa 流量 12500Nm ³ /h	1 套	新建
2	压缩机橇	（2000~5100）Nm ³ /h，吸气压力（3~5）MPa，排气压力≤25MPa	1 套	新建
3	加气柱橇	P25MPa、双枪双计量加气柱，双枪，配流量计、拉断阀、控制系统	3 套	新建
4	备用燃气发电机	800kW	1 台	新建、备用
5	缓冲罐	/	1 台	新建

集输管线工程（集输试采期）				
1	足 219 井~足 218 井 集气管线	设计压力***，管径***mm，管道规格为***无缝钢管	***	新建
返排液管线工程（集输试采期）				
1	足 219 井~足 218 井 返排液管线	设计压力***，管径***，柔性复合高压输送管	***	新建

2.2.7 主要原辅材料消耗情况

本工程消耗的原材料主要有管材、混凝土等，能源消耗主要有水、电、气。项目主要材料的消耗情况见表 2.2-8。主要原辅料理化特性见表 2.2-9。

表 2.2-8 主要原料用量一览表

阶段	名称	单位	数量	备注
施工期	管材	km	10.45	D219.1×7.1 L360N PSL2 无缝钢管
		km	11.22	柔性复合高压输送管，PN6.4MPa，DN150（线路）
		km	0.22	柔性复合高压输送管，PN6.4MPa，DN125（站内）
	混凝土	m ³	165.5	/
	钢材	t	8.85	/
	无铅焊材	t	8.668	0.4t/km，2 条管线共计 21.67km
CNG 试采期	缓蚀剂	L/d	4.0	每天每 10 ⁴ m ³ 天然气加注 0.5L，含氮化合物的季铵盐、咪唑啉为主体的混合物。
	抑制剂	L/d	24.0	冬季低温时加注，乙二醇；每天每 10 ⁴ m ³ 天然气加注约 3L
	电	kW·h/a	200×10 ⁴	来源于电网
	水	m ³ /a	443	罐车拉运桶装水
	润滑油	t/a	0.5	200L/桶
	分子筛	t/a	1.0	每 2 年更换一次
	燃料天然气	m ³ /a	4.8 万	源于站内处理燃料气，用于备用燃气发电机，停电时使用
集输试采期	缓蚀剂	L/d	4.0	每天每 10 ⁴ m ³ 天然气加注 0.5L，含氮化合物的季铵盐、咪唑啉为主体的混合物。
	抑制剂	L/d	24.0	冬季低温时加注，乙二醇；每天每 10 ⁴ m ³ 天然气加注约 3L
	电	kW·h	72×10 ⁴	来源于电网
	水	m ³	5	罐车拉运

表 2.2-9 项目主要材料理化特性表

序号	名称	理化特性
1	润滑油	润滑油是用在各种类型汽车、机械设备上以减少摩擦，保护机械及加工件的液体或半固体润滑剂，主要起润滑、辅助冷却、防锈、清洁、密封和缓冲等作用（Roab）。
2	缓释剂	以含硫咪唑啉化合物为主料和水配制而成，是一种浅黄色至浅棕色液体，溶于烃类、醇类和溶剂油，并能分散在水和盐水中，属有机成膜型缓蚀剂，适用于 H ₂ S—CO ₂ —Cl ⁻ 的腐蚀介质，能有效抑制酸性气田集气管道金属的内腐蚀。基本无毒，其浓溶液对皮肤有一定刺激作用。目前，未见职业中毒报道。
3	抑制剂	使用乙二醇作为抑制剂。乙二醇又名“甘醇”“1, 2-亚乙基二醇”，简称 EG。化学式为 (CH ₂ OH) ₂ ，是最简单的二元醇。乙二醇是无色无臭、有甜味液体，对动物有毒性，人类致死剂量约为 1.6g/kg。乙二醇能与水、丙酮互溶，但在醚类中溶解度较小。用作溶剂、防冻剂以及合成涤纶的原料。乙二醇的高聚物聚乙二醇（PEG）是一种相转移催化剂，也用于细胞融合；其硝酸酯是一种炸药。乙二醇属低毒类液体：LD ₅₀ :8.0~15.3g/kg（小鼠经口）；5.9~13.4g/kg（大鼠经口）；1.4ml/kg（人经口，致死）。危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开

		裂和爆炸的危险。
--	--	----------

2.3 管线工程

2.3.1 线路比选过程

管道线路工程的特点决定了其对周围环境的影响是线性影响。路由的选择和确定，将对管道沿线周围敏感区域的影响起到决定性的作用，同时对是否符合管道沿线各城镇发展规划、环境保护规划、生态保护规划等也起到了决定性作用。因此，确定了线路的路由也就确定了其对沿线周围环境的影响程度。

管道工程线路路由的确定程序为：首先对设计提出的初步路由走向和比选线路，由环评单位与设计单位一起进行初步调研和评价。对管道线路进行踏勘，走访区生态环境局、规划局、林业局等相关部门，听取当地政府部门意见和建议。其次根据环评的中间成果，结合线路的路由，对可研及下一步初步设计提出线路走向意见。最后对局部路由的比选再进行现场调研和踏勘，以确定最优化的线路方案。

2.3.2 线路比选方案

拟建管道线路位于重庆市潼南区小渡镇、铜梁区侣俸镇境内，根据现场踏勘，主要处于农村区域，管道沿线农村房屋、鱼塘较多，对管道走向有一定限制。

根据井站位置，同时充分考虑沿线村镇的现状和发展情况，并结合地形地貌条件，本着以管道安全运行、节省工程投资和方便维护管理的原则进行路由选择。拟建项目管线所涉及的站场位置固定，根据核对足 219 井集气管线线路起止点地理位置，集气管线路由主要受永久基本农田、公益林、天然林限制。通过现场实地踏勘发现，线路周边分布有高压线和藕塘、鱼塘、虾塘，结合管道穿越道路、河流位置的不同，线路存在 2 个路由方案比选。

方案一（北线方案）：管道从足 219 井出站后，管道向东南敷设 500m 后穿越刘寿路（S543 省道），然后折向东敷设，避开平滩河支流后继续向东南敷设，经双楼村、白塔村、杨家湾，依次穿越 X603 县道、侣俸河后最终进入足 218 井，管道长度约***。

方案二（南线方案）：管道从足 219 井出站后，管道向东南敷设 500m 后穿越刘寿路（S543 省道），继续向东南敷设穿越平滩河支流 2 次，然后经双楼村、白塔村、杨家湾，依次穿越 X603 县道、侣俸河后最终进入足 218 井，管道长度约 10.76km。

走向方案见下图 2.3-1，比选对照见表 2.3-1。

图 2.3-1 管线线路比选图

表 2.3-1 线路比选对照表

序号	项目	方案一（北线方案）	方案二（南线方案）	比选结果	
工程比选					
1	线路长度	总长度	***	***	方案一优
		旱地	***	***	
		水田	***	***	
		林地	***	***	
		园地	***	***	
		其他	***	***	
2	地区等级	二级	***	***	方案一优
3	穿越工程	刘寿路S543（顶管）	20m/1处	20m/1处	相当
		X603县道（顶管）	/	30m/2处	方案一优
		乡村水泥路（顶管）	36m/3处	24m/2处	方案二优
		乡村水泥路（开挖）	100m/10处	90m/9处	方案二优
		侣俸河	20m/1处	20m/1处	相当
		平滩河支流	/	30m/2处	方案一优
4	水工保护	5230	5350	方案一优	
5	施工便道	1.8km	2.5km	方案一优	
6	管沟土石方量	$3.65 \times 10^4 \text{m}^3$	$3.92 \times 10^4 \text{m}^3$	方案一优	
7	房屋拆迁	不涉及	不涉及	相当	
8	施工占地	施工占地面积较小	施工占地面积较大	方案一优	
9	工程投资估算（万元）	1300万元	1450万元	方案一优	
工程比选结果		推荐方案一			
环保比选					
1	水环境	不涉及集中式饮用水水源保护区、水产种质资源保护区、湿地公园等敏感区	不涉及集中式饮用水水源保护区、水产种质资源保护区、湿地公园等敏感区	相当	
2	环境空气和声环境	沿线以分散居民点为主，无特殊环境功能区	沿线以分散居民点为主，无特殊环境功能区	相当	
3	永久基本农田	管线临时占用永久基本农田 99786.8m ²	管线临时占用永久基本农田 112003.5m ²	方案一优	
4	居民点	200m范围内分布居民约302户 1217人	200m范围内分布居民约 311户1238人	方案一优	
5	风景名胜、生态保护红线	不涉及	不涉及	相当	
6	天然林	管线不涉及穿越天然林，管线距离最近的天然林1.5m，位于管线A68~A69西南侧，施工作业带涉及范围为183m ² 。	管线涉及穿越天然林约 18m，施工作业带涉及范围约260m ² 。	方案一优	
7	公益林	管线穿越公益林106m，临时占用公益林面积约1060m ²	管线穿越公益林132m，面积约1320m ²	方案一优	
环保比选结果		推荐方案一			

综合考虑工程投资、协调难度、安全及环境影响等因素，从环境保护方面分析，方案一临时占用永久基本农田、天然林、居民点分布等环境影响都较方案二少，对周边生态环境影响更小，因此本评价选择方案一。

2.3.3 线路工程概况

新建管道路由走向示意图详见下图。

图 2.3-2 拟建管道走向示意图

新建足 219 井~足 218 井集输管道位于重庆市潼南区小渡镇、铜梁区侣俸镇境内，线路起于足 219 井围墙外 2m，管道线路总体走向为自西北向东南，经谭家湾、双楼村、白塔村、杨家湾后最终进入足 218 井围墙外 2m。全线均为丘陵地貌，地表植被以水田、林地为主，高程 238~311m 之间，线路相对高差约 73m。管道设计压力为***，采用规格材质为 D219.1×7.1 L360N PSL2 无缝钢管，线路长度为***。沿途穿越省道刘寿路（S543）1 次，X603 县道 1 次，乡村水泥路 13 次，机耕道 5 次，穿越侣俸河 1 次，沟渠 10 次。

集输管道同沟敷设返排液管道 1 条、通信光缆 1 条。

2.3.4 管线线路统计

（1）管道沿线行政、地区等级划分

拟建项目共计***，分布在重庆市潼南区小渡镇、铜梁区侣俸镇境内敷设。管道沿线均为二级地区。管线沿线行政区域及地区等级统计见表 2.3-2。

表 2.3-2 管线沿线行政区域及地区等级统计表

序号	管道名称	地区等级	行政区		线路设计长度 (km)
1	足 219 井-足 218 井集气管线 (同沟敷设返排液管线)	二级地区	重庆市潼南区	小渡镇	***
		二级地区	重庆市铜梁区	侣俸镇	***
		小计			***

（2）管道沿线地表植被

管道沿线地表植被长度统计见表 2.3-3。

表 2.3-3 管线沿线地表植被长度统计表

管道名称	地貌类型		长度 (km)	备注
足 219 井~足 218 井集气管线 (同沟敷设返排液管线)	耕地	旱地	***	返排液管线、通信光缆与 集气管线同沟敷设，不再 单独统计
		水田	***	
	林地		***	
	园地		***	
	其他（水塘、水系、道路等）		***	
合计			***	

2.3.5 管线穿越工程

拟建项目管线具体穿越情况统计见表 2.3-4。

表 2.3-4 拟建管线穿越情况统计表

序号	穿越类型	名称	路面/水面宽度	穿越长度/次数 (m/次)	穿越方式	穿越位置 (桩号)	备注
1	公路	省道刘寿路 (S543)	8.5m	20/1	顶管+套管	A04~A05	钢筋混凝土套管规格为 DRCP III

		县道 X603	8m	20/1	顶管+套管	A53~A54	1200×2000
		乡道	5m~6m	36/3	顶管+套管	A46~A47、A64 ~A65、A86~A87	
		乡村水泥路	5m~6m	100/10	开挖+套管	/	钢筋混凝土套管规格 为 RCP III 1000× 2000
		机耕道	2~3m	30/5	开挖+套管	/	
2	水系/ 水域	侣俸河	14m	20/1	围堰开挖	A80~81	现浇混凝土保护
		沟渠	1m~2m	40/10	开挖	/	原貌恢复
		水塘	/	400/8	开挖	/	/
1	已建地下管道			7 次	开挖	/	垂直净深>0.3m
2	地下光（电）缆			5 次	开挖	/	垂直净深>0.3m

2.3.6 线路附属设施

管道线路标志包括线路标志桩和警示牌，其设置按《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T 6064-2017）执行。

警示带：埋地管道连续在管道的正上方，距管顶 0.5m 处敷设警示带。

里程桩：里程桩宜兼做测试桩，除特殊情况下可隔桩设置外，应每公里设置一个里程桩，按照检测方便、不影响耕种的原则设置里程桩，设置里程的位置可就近适当调整。

测试桩：在需要监测或测试管道阴极保护参数位置设置测试桩。

转角桩：埋地管道在水平方向一次转角大于 5°，应设置转角桩。

穿越桩：1) 管道穿越公路应设置穿越桩，其中 I 级、II 级公路应在两侧设置穿越桩，与公路边界线最大间距不宜超过 5m；2) 管道穿越河塘沟渠，应在河渠堤边坡脚或距塘沟边 5m 范围内设置穿越桩。本项目穿越河流为小型河流，设置规定如下：小型河流和宽度大于 5m，小于 40m 的小型冲沟，宜在单侧设置穿越桩。3) 顶管穿越时，宜在两侧竖井位置设置穿越桩。4) 交叉桩：埋地管道与其他地下设施（如其他管道、电缆、光缆、暗渠）交叉时，应在交叉处设置交叉桩。5) 管道沿线应根据需要设置加密桩。人口密集区、工业商业活动区、基础设施建设区、环境敏感区等高后果区加密桩间距不宜大于 50m，其他地区不宜大于 200m，同时应满足通视性的要求。

警示牌：穿越等级公路、中型河流两侧、管道通过学校附近、靠近人口集中居住区、工业建设地段设置警示牌。

警示带：全线除带套管穿越段外均设置警示带，埋地管道应连续在管道的正上方，距管顶 0.5m 处敷设警示带，警示带宽为 300mm。

护坡堡坎：线路通过田土坎、石坎、填方区等地段时，为防止水土流失、农田垮塌造成管线裸露和破坏，要求管沟回填后根据具体地貌分别修筑护坡、护壁、堡坎、挡土坎等线路构筑物，并恢复原有地貌。

2.3.7 管道防腐

集气管线：站外埋地钢质管道防腐采用外防腐层加阴极保护的联合保护方案。线路管道阴极保护采用强制电流阴极保护法；线路管道防腐全部采用常温型三层 PE，补口和热煨弯管防腐采用热收缩带（套），补伤采用补伤片；站内埋地管道采用三层 PE 或聚乙烯胶粘带防腐层；站内地面管道及设备采用涂料系统防腐。三层 PE 防腐层应符合《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》（GB/T 23257-2017）的有关规定。管道焊缝处防腐层厚度不小于规定值的 80%，

返排液管线：拟建返排液管线采用外防腐层辅以强制电流阴极保护的联合保护方案。工程使用的防腐管道为经防腐处理后的预制管道，由厂家加工结束后运至现场进行安装施工。拟建项目线路普通地段采用三层 PE 普通级外防腐层防腐，特殊地段采用三层 PE 加强级外防腐层。线路热煨弯管防腐采用带配套底漆的辐射交联聚乙烯热缩带（套）。

2.3.8 焊接和焊缝检查

（1）管道焊接方式

本工程管道一般采用沟上焊接，推荐采用手工焊。管道焊接前严禁强力组对，焊接方式的选用，应根据焊接工艺评定结果确定。

（2）焊接技术要求

管道焊接前，应按《钢质管道焊接及验收》GB/T 30132-2023 的要求进行焊接工艺评定，管道焊接应按相关工艺规程的要求进行。

在纵向坡度地段组对应根据地质情况，对管道和施工机具采取稳固措施，其施工方法根据地形、地势、地质情况确定。山区石方地段宜采用沟下组对，组对前根据测量角度准备好弯管，再进行安装焊接。

（3）环向焊缝的检查

集输管道焊缝应先按《油气田集输管道施工规范》（GB50819-2013）进行外观检查，外观检查合格后方可进行无损检测。

本工程管道所有环向焊缝应进行 100%射线探伤检查，然后进行 100%超声波复验。无损检测按《石油天然气钢质管道无损检测》SY/T 4109-2020 相关内容执行，达到 II 级为合格，同时还应满足焊缝不允许存在裂纹，不允许存在根部未熔合、根部未焊透。所有带裂纹的焊口应按有关规定从管线上切除。焊缝返修应由合格焊工按相应的焊接返修工艺规程进行。

2.3.9 临时工程

（1）施工作业带

对于丘陵地段施工作业带，在便于施工运输、布管的同时应尽量减小施工作业带宽度，

避免对地貌影响范围过大。本工程管线施工作业带宽度详见下表：

表 2.3-5 施工作业带宽度统计表

序号	名称	施工作业带宽度 (m)				备注
		旱地	水田	林地	其他	
1	足 219 井~足 218 井集气管线 (同沟敷设返排液管线及通信光缆)	12	14	10	10	/
2	足 219 井~足 218 井返排液管线 (单沟部分)	10	/	/	/	位于足 219 井临时用地 红线范围内, 起点为储 存池, 终点为集气管线 起点处

(2) 施工便道

本工程管道沿线道路依托主要为乡村公路，局部地段无道路依托，总体交通依托较差。为了便于后期施工，方便施工机具进场及管道布管，需新修施工便道及对原有道路进行整修。

考虑新修部分施工便道约 1.0km、路面宽度 4m，整修施工便道 0.8km、路面宽度 2m，满足小型挖机或其他小型施工机具即可，不得进行大开大挖和杜绝车辆乱碾乱轧，施工便道按照普通砂石路等级设计，砂石路面，坡度能适应运送管道。

施工便道应选择地势相对平缓、地质条件稳定的区域通过，尽可能减少开挖及回填土石方量和对地表植被的破坏；尽可能避开良田好土，减小对农业生产的影响；应避开经济作物区、经济林地及多年生植物区，以减少赔偿及对生态环境的破坏。

施工便道修筑利用挖掘机进行清理、平场并压实即可，路面不进行任何铺装，原则上不设水工保护措施。待拟建管道建设完毕后，应对施工便道进行复垦，恢复原有土地利用性质。

施工便道设置情况如下。

表 2.3-6 施工便道设置情况统计表

管线名称	建设类型	长度 (km)	路基宽度 (m)	路面结构	占地类型	桩号范围
足 219 井~足 218 井 集气管道 (同沟敷设 返排液管道、通信光 缆)	整修	0.8	2.0	土质路面	公路用地	A00~A04、A23~A25
	新建	1.0	4.0	土质路面	旱地、灌木 林地、荒地	A16~A22、A38~A41、 A62~A63、A88~A91

(3) 堆管场

管道在运往管道作业带之前，会选取适当地点进行管道堆管。堆管场地主要选择在场地较平整的区域，不得占用永久基本农田。根据本工程线路沿线地形实际情况，共设置 4 个堆管场，单个堆管场尺寸均为 600m²，堆管场占地面积合计 2400m²。堆管场设置情况见表 2.3-7。

表 2.3-7 堆管场设置情况统计表

管线名称	序号	桩号范围	堆管场名称	临时占地面积 (m ²)	占地类型
足 219 井~足 218 井 集气管道 (同沟敷设)	1	A16~A17	1#堆管场	600	灌木林地、荒地
	2	A38~A40	2#堆管场	600	草地、旱地

返排液管道、通信光缆)	3	A62~A63	3#堆管场	600	旱地、荒地
	4	A79~A80	4#堆管场	600	旱地、灌木林地
合计				2400	/

2.4 公用工程

2.4.1 给排水

(1) 给水

足 219 试采井站为无人值守站，试采气回收单元为有人值守站（设值守人员 6 人，三班制，2 人/班），用水主要为生活用水和设备检修用水，用水量较少，采用罐车拉运至站内清水罐暂存，容积 5m³。

表 2.4-1 拟建项目用水量估算一览表

用水环节		用水标准	用水系数	日用水量	年用水量	日废水量	废水去向
生产用水	足 219 井站、CNG 试采回收单元	5m ³ /次	1 次/a	5m ³ /d	5m ³ /a	4.5m ³ /a	储存池（1000m ³ ）暂存排入足 201 脱水增压站储水池
生活用水	CNG 试采回收单元值守人员	200L/人·d	6 人，365d	1.2m ³ /d	438m ³ /a	394.2m ³ /a	环保厕所处理后回用
合计		/	/	6.2m ³ /d	443m ³ /a	398.7m ³ /a	/

(2) 排水

试采井站分离计量橇分离的采出水、CNG 试采回收单元脱水橇分离废液、设备检修废水经工艺装置排污管道排至钻前工程已建储存池（1000m³）；CNG 试采期使用罐车拉运至足 201 脱水增压站储水池，集输试采期使用拟建返排液管道输送至足 201 脱水增压站储水池，优先回用于周边其他井场的压裂液配制用水，不能回用的部分通过罐车拉运至具有处理能力、环保手续齐全的污水处理厂处理。生活污水经环保厕所收集处理后回用作农肥。

站场的雨水不含环境污染物，根据站场竖向布置，就地散排或汇入站内雨水沟排出站外。井口方井内设置雨水智能排控装置，方井内雨水经智能排控装置自动提升至地面，散排出站外。

2.4.2 供配电

足 219 井位于重庆市潼南区小渡镇***，属于地方供电公司的范围，区域内有 10kV 电源可为本站提供电源依托。在站外设置 10kV 终端杆，以电力电缆直埋敷设至站内 10kV 预装式变电站高压开关柜进线端子处。10kV 预装式变电站内设置 10kV 环网柜、干式变压器、低压配电柜等设备，设备电缆均采用下进下出，电缆出口处采取防火防爆隔离密封措施。

确保本工程自控、通信等重要负荷的不间断供电，足 219 井在站内设置 1 套容量为 1×6kVA 在线式不间断电源，后备时间按 2h 考虑，安装在一体化仪控房内，同自控机柜并排布

置。站内设配电房 1 个，设置一座备用燃气发电机组，用于网电断电情况下供电。

2.4.3 自动控制

足 219 试采井站按照无人值守要求设置控制系统，系统具备“全面感知、远程监控、自动联锁、事故紧急关断、故障人工排除”功能，实现生产数字化管理。本方案集输工程的自动控制按照如下水平建设：

(1) 在新建丛式井场设置 1 套 SIS 部分满足 SIL2 的安全型 PLC 控制系统，系统规模按 7 井式丛式井设计，过程控制卡件与紧急关断分开设置；1 套可燃气体检测报警系统（GDS—Gas detection system），完成对主要工艺参数信息进行自动采集、监视、报警和联锁功能。

(2) 对足 202 井区控制中心（202 脱水站合建）已建监控和数据采集系统进行扩容组态。已建控制中心的操作人员通过 SCADA 系统采集丛式井场、脱水站的压力、温度、流量、设备运行状态等数据，对所辖丛式井场、集气站进行监视、控制、调度和运行管理，并通过通信网络向上一级调度管理中心上传数据。

(3) 形成优化生产数据，为数字化油气田数据库提供基础生产数据。向上级管理部门提供生产信息，接受上级管理部门的调度管理等。

CNG 试采气回收单元设置站控系统 1 套，站控系统主要由工作站、RTU 系统、网络设备和打印机组成，站控系统对 CNG 部分生产数据进行采集和控制并上传上级调度中心数据。加气管理系统计算机对加气机数据进行采集，加气机数据上传全国移动式压力容器智慧监管公共服务平台数据接口。

2.4.4 通信工程

拟建项目新建足 219 井～足 218 井通信光缆，与集气管线同沟敷设。通信光缆总长为 11.5km（考虑进出站及接续）。

足 202 脱水站（井区中心站）已建一套核心级 PTN 光通信设备，足 201 脱水增压站已建一套核心级 PTN 光通信设备。本工程中新建足 219 井站的数据通过足 201 脱水增压站传输至足 202 脱水站进行统一监视和控制。

足 219 井站 PTN 光传输设备使用本评价新建通信光缆，T 接拟建足 218 井～足 201 脱水增压站通信光缆传输至足 201 脱水增压站的汇聚型 PTN 光通信设备中，将足 219 井站通信业务数据传至足 202 脱水站（中心站）井区控制中心，各业务数据最终在中心站汇聚，并由中心站各业务数据平台统一进行监控管理。

新建足 219 井站 SCADA 数据传输、视频图像等业务采用以太网 VLAN 隔离方式，依托丛式井场新建接入型 PTN 设备和足 201 脱水增压站、足 202 脱水站（中心站）已建汇聚型

PTN 设备，组建光传输网络上传至足 202 脱水站（中心站），从而将数据上传至永川作业区、重庆页岩气公司、重庆气矿以及西油分公司各级各业务数据平台。

2.4.5 消防

拟建试采井站为五级站场，根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）有关规定，井站不设置消防给水系统。在足 219 井场的不同地点根据燃烧物的性质配制一定数量不同类型的移动式灭火器，扑灭初期火灾。

CNG 试采回收单元按《建筑灭火器配制设计规范》（GB 50140-2005）以及《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）规定对 CNG 设备区按 C 类严重危险级划分。

消防设施设置情况详见下表。

表 2.4-2 足 219 井站消防设施布置情况一览表

序号	站场	设备	型号	数量	备注
1	足 219 井试采井站	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC8 型	8 具	/
2		推车式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC4 型	4 具	/
3		手提式二氧化碳灭火器	MT7	2 具	/
4		推车式磷酸铵盐干粉灭火器	MFT/ABC20	2 具	戴防护罩
5		落地式灭火器箱	XMD-DD22 型	2 具	箱体材质不锈钢
6		落地式灭火器箱	XMD-DD42 型	5 具	箱体材质不锈钢
7	CNG 试采回收单元	推车式磷酸铵盐干粉灭火器	MFT/ABC50	2 具	/
8		手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC8 型	12 具	/
9		落地式灭火器箱	XMD-DD42 型	6 具	箱体材质不锈钢

2.5 项目占地及拆迁安置

2.5.1 项目占地

拟建项目占地包括站场工程和管线工程，均为临时占地，总占地面积 129431m²。站场工程占地均位于原有钻井平台用地范围内，不新增占地，占地面积为 5476m²；足 219 井站临时占地已取得重庆市潼南区规划和自然资源局《关于足 219 井建设工程项目临时用地的批复》（潼南规资临地〔2025〕0001 号），同意其临时占地。管线工程主要包括施工作业带、施工便道、堆管场等共计 123955m²。

本次建设足 219 井试采井站及 CNG 试采回收单元均位于足 219 钻井平台用地范围内，考虑全部为临时用地，足 219 井站占地类型以原有土地类型统计。本评价根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）对项目用地类型进行统计。项目占地类型统计见表 2.5-1。

表 2.5-1 项目占地情况及类型统计表 单位：m²

性质类型	分项	耕地		园地	林地		草地	水域设施用地			道路设施用地	小计
		旱地	水田	果园	乔木林地	灌木林地	其他草地	河流	坑塘水面	沟渠	农村道路	
足 219 试采 井站	工艺装置区	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	返排液泵池区域	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	进站道路	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
CNG 试采 回收单元	试采回收单元	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
小计		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
管线工程	管线施工作业带	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	施工便道	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	堆管场	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
小计		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
总计		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
备注：足 219 井站的工艺装置区、返排液泵站、试采回收单元均在原有钻井平台用地红线范围内，不新增占地；进站道路依托钻井平台已建进站道路。												

2.5.2 临时占用永久基本农田

拟建项目站场和管线临时占用永久基本农田，足 219 井站占用永久基本农田取得重庆市潼南区规划和自然资源局《关于足 219 井建设工程项目临时用地的批复》（潼南规资临地〔2025〕0001 号），同意其临时占地，符合相关文件临时占用要求。占用耕地部分均为永久基本农田，根据上表统计，临时占用永久基本农田面积为 4232m²。

拟建项目管线位于永久基本农田内长度约 7516m，占管线总长约 72%；管线敷设临时占用永久基本农田面积约 95554.8m²。基本农田占地统计见表 2.5-2。

表 2.5-2 拟建项目永久基本农田占地统计表

性质 类型	项目	永久基本农田	
		长度（m）	占用面积（m ² ）
临时占地	拟建集气管线（同沟敷设返排液管线）	7516	95554.8
	足 219 井站+试采回收单元	/	4232
合计		/	99786.8

拟建项目管线临时占用了永久基本农田，占用时间短，施工过程中严格按照相关规范及本评价提出的相关要求施工，尽量控制对区域永久基本农田的影响，施工结束后立即对所占永久基本农田进行复垦，对区域农田生态影响较小。

2.5.3 公益林穿越情况

拟建项目新建管道穿越公益林 106m，临时占用公益林面积约 1060m²，管线周边生态评价范围内分布公益林面积约 145002m²。不涉及穿越天然林，管线周边生态评价范围内分布天然林面积约 2916m²。

依据国家林业局关于加强临时占用林地监督管理的通知（林资发〔2015〕121 号），按照“谁破坏，谁修复”的原则，临时占用林地单位为恢复林业生产条件的法定义务人，必须对临时占用林地承担恢复林业生产条件的义务。临时占用期满后，用地单位应当在一年内原地恢复临时占用林地的林业生产条件，并经有关主管部门组织验收后，交还给原土地所有权人或使用权人，恢复资金由使用林地法定义务人自主筹备解决。

2.5.4 拆迁安置

拟建站场利用钻井工程站场占地进行建设，井口周围 100m 范围内不涉及居民等，不涉及拆迁安置工作。管线走向以尽量避开城镇规划区、人口密集区为原则，根据现场踏勘，管线不涉及拆迁安置工作。

2.6 土石方平衡

足 219 井站在钻井时已平整，在新建设施的过程中不涉及挖方的土建施工；拟建项目土石方主要来自管线工程管沟开挖回填、施工便道路基开挖填筑等。

管沟开挖不得超过施工作业带范围，根据设计提供资料，管道工程总挖方 36500m³（表土剥离 9045m³，自然方，下同），填方 36500m³（表土回用 9045m³），项目管道铺设在挖土、回填碾压后，无弃方，工程整体土石方平衡。

项目不设表土堆场，管线工程开挖面表土堆放在作业带一侧，表土剥离范围在管线施工作业带内，管网敷设后原地用于复耕和植被恢复。表土回填时序与剥离时序相反。

在农田耕作地区开挖管沟时，应严格将表层耕作土和底层土分别堆放，下层土应放置在靠近管沟一侧，回填时应将耕作土回填到表层。

施工结束后，为尽快恢复植被，恢复耕种，需对拟建项目裸露土地进行恢复，临时占地原地貌为耕地的区域进行复耕，林地、园地区域撒播草籽恢复植被。

拟建项目土石方平衡情况见表 2.6-1。

表 2.6-1 土石方平衡分析表 单位：m³

项目	挖方		填方		弃方 土石方	
	土石方	耕植土	土石方	耕植土		
足 219 试采井站	/	/	/	/	0	
施工便道工程区	640	233	816	200		
足 219 井-足 218 井集气管道 (同沟敷设返排液管道)	一般开挖段	25355	7606	25586		8425
	顶管穿越段	1460	438	1053		420
合计	27455	9045	27455	9045		

2.7 站场总平面布置及合理性分析

拟建项目新建足 219 试采井站及试采回收单元，在原有钻井平台用地范围内，不新增占地。

试采井站主要包括井口区、工艺装置区、一体化仪控房、箱变、放空区、储存池（返排液池）区等。井场本次新建 1 口井，工艺装置区靠近井口布置在井口北侧；放空区布置在井场东北侧边缘，远离站场周边农户，从而最大程度减少放空噪声和废气对周边居民的影响。一体化仪控房及箱变布置在井场东侧边缘；返排液池利用钻前已建平台储存池。井场及返排液池四周设置 2.5m 高铁丝网围栏，放空区与井场之间设置 2.5m 高铁丝网围栏。站内设置 4m 宽主大门及逃生门各 1 樘，在紧急情况下方便人员及时撤离现场。主大门处及逃生门处各设置风向标 1 座。

CNG 试采回收单元布置在试采工艺装置区西侧，主要设置进站阀组橇、脱水橇、天然气冷却器橇、压缩机橇、加气柱橇以及辅助生产区（配电室、值班室、危废间）。利用前场空地设置回车场及 CNG 装车位，装车位后部设 CNG 加气柱橇；装车位东侧设置脱水橇、天然气冷却器橇、压缩机橇；辅助生产区布置在装车位西场。

新建试采井站、CNG 试采回收单元的布置依据《石油天然气工程总图设计规范》

（SY/T0048-2016）、《零散天然气橇装回收安全技术规程 第 2 部分：压缩天然气》（DB50/T 1727.2-2024）进行布置。站场内各工艺区距站内构筑物均满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）中相关安全间距要求。

从环保角度考虑，新建站场总平面布置合理。

2.8 组织机构与劳动定员

新建站场及管线均由重庆页岩气公司进行管理。足 219 井场按照无人值守站设计，不新增定员，巡检周期为每天 1 次，站外管道每周巡检 1 次，由重庆气矿永川作业区从现有巡检人员中进行调配，实行常白班，8h/d 工作制，每周工作 7 天。

CNG 试采期，CNG 试采回收单元为有人值守，劳动总定员为 6 人，三班制，2 人/班，人员食宿均依托足 219 井钻井工程已建的生活设施。集输试采期，拆除 CNG 试采回收单元，不再设置值守人员。

2.9 项目实施计划

拟建项目建设内容包括试采井站、试采回收单元和集输管线，建设时序及建设周期如下。

表 2.9-1 实施计划表

序号	建设内容		建设周期	计划开工时间	计划完工时间	计划投产时间	备注
1	足 219 井试采站场	建设 1 套井口装置采气树、除砂装置、分离计量装置、放空立管	1 个月	2026 年 8 月	2026 年 9 月	2026 年 10 月	/
2	CNG 试采回收单元	建设脱水橇、压缩机橇、发电机橇、加气柱橇等	1 个月	2026 年 8 月	2026 年 9 月	2026 年 10 月	/
3	集气管线（同沟敷设返排液管线和通信光缆）	足 219 井~足 218 井集气管线、返排液管线、通信光缆	4 个月	2026 年 8 月	2026 年 12 月	2029 年 12 月	足 219 井场内二阶段 5 口井试采单元建设完成后，接入集气管道，拆除 CNG 试采回收单元
4	足 219 井钻采工程（二阶段）	新部署 5 口钻探井，钻探完成后，在场内建设 5 套井口装置、除砂装置、分离计量装置，进入二阶段试采	12 个月	2028 年 11 月	2029 年 11 月	2029 年 12 月	根据建设单位部署，在现有井场南侧新增用地部署二阶段钻井井场，另行评价

根据实施计划，本次建设足 219 井（一阶段）试采井站、CNG 试采回收单元、集气管线、返排液管线、通信光缆。CNG 试采期进行足 219 井一阶段井（本工程试采井）试采，并采取 CNG 试采回收装置回收外运；待二阶段试采井建成后，对另外 5 口井进行试采，试采页岩气接入本次建成的集气管线输送至下游站场；同时拆除 CNG 试采回收单元相关设备。

2.10 施工组织方案

2.10.1 施工计划

拟建项目施工周期预计 4 个月，尽可能地避免雨季施工，以免造成大量水土流失。拟建项目管线和站场同步进行建设，运管和布管同时进行，管材到现场后开始布管。

2.10.2 施工人员

拟建项目施工人员共计 60 人，主要聘用项目区周边居民。

2.10.3 施工平面布置

（1）施工营地

足 219 井站施工要聘用项目区周边居民。施工期不设置施工营地，施工期施工人员临时租用周边民房和周边场镇已有设施作为生活办公点。

穿越省道刘寿路 S543、县道 X603 及 3 条乡道使用顶管穿越方式，在道路两侧设置有顶管工作坑（一般坑底尺寸为：顶进坑 5m×4m、接收坑 4m×4m），布置在施工作业带内（不另行占地）。顶管工作坑占地为旱地，尽量避免占用永久基本农田。

（2）材料堆场

站场施工材料直接堆放在站场占地范围内。

管线施工材料主要为管材。管道在运往管道作业带之前，会选取适当地点进行管道堆管。堆管场地主要选择在场地较平整的旱地，堆管场不占用永久基本农田。根据拟建项目线路沿线地形实际情况，管线沿线设置堆管场，项目共设置 4 个堆管场。

2.11 依托工程

与拟建项目相关的依托工程主要包括足 219 钻井平台、足 201 脱水增压站和铜梁压气站。

足 219 井站在原有足 219 钻井平台用地范围内建设；足 219 井试采气通过新建集气管线接入足 218 井站（围墙外 2m），与足 218 井试采气一同进入铜梁压气站。

采出水、分离废液、检修废水依托原足 219 钻井平台已建的 1000m³ 储水池暂存，通过返排液管线输送至足 201 脱水增压站已建 5000m³ 储水池，足 201 脱水增压站已与周边已建平台之间建设了返排液管线，将返排液/采出水优先回用于周边平台，不能回用部分通过罐车转运至具有处置资质和能力的污水处理厂处理。

2.11.1 依托工程环保手续

拟建项目依托工程环保手续见表 2.11-1。

表 2.11-1 拟建项目依托工程环保手续一览表

依托工程名称	项目名称	环评批复	环评批复时间	验收情况	备注
足 219 井场	《足219井建设工程（平台）》	渝（潼）环准（2025）9号	2025年5月15日	/	正在钻井
足 218 井~铜梁压气站集输管线	《足 218 井建设工程（地面）》	/	/	/	正在完成环评手续
足 218 井~足 217 井返排液管线					
足 217 井~足 201 脱水增压站返排液管线	《足 217 井建设工程（地面）》	渝（铜）环准（2025）87号	2025年12月11日	正在建设，尚未验收	
足 201 脱水增压站储水池	《足208井试采地面工程》	渝（市）环准〔2022〕040号	2022年6月29日	已完成竣工环保验收	/
	《渝西页岩气田足208井区开发产能建设地面（2023年）》	渝（足）环准〔2024〕008号	2024年1月25日	正在建设，尚未验收	足 201 脱水增压站与足 208 试采井站同站场

2.11.2 依托工程及可行性

拟建项目依托工程可行性分析见表 2.11-2。

表 2.11-2 依托工程可行性分析情况一览表

依托工程名称	依托工程概况	生产运行现状	可行性分析
足 219 井场	新建足 219 试采井站及试采回收单元均依托原足 219 钻井工程井场建设，建设内容在原钻井区域进行建设，进场道路依托钻井工程已建进场道路，不新增占地。试采工程依托已建设的储存池、放喷坑应急装置	足 219 井正在进行钻井	新建站场依托原井钻井工程井场、进场道路建设，建设内容在原钻井区域进行建设，进场道路依托钻井工程已建进场道路，不新增占地。原钻井工程井场地面已采取分区防渗措施，新建站场依托其防渗措施。井场已建设的储存池、放喷坑
足 218 井~铜梁压气站集输管线	建设足 218 井~铜梁压气站集气管线***，设计压力***，管径***，管道规格材质为***无缝钢管，设计输送规模***	正在完成环评手续，尚未开工建设	足 219 井站集输试采期规模为***，足 218 井站集输试采期规模为***，拟建足 218 井~铜梁压气站集输管线输送规模能够满足输气需求
足 218 井~足 217 井返排液管线	建设足 218 井~足 217 井返排液管线，长度***，管径***，管道材质为柔性复合高压输送管，设计压力***，采出水转运输送能力***		拟建项目新建返排液管线接入足 218 井~足 217 井~足 201 脱水增压站返排液管线，输送至足 201 脱水增压站已建的 5000m ³ 储存池，足 201 脱水增压

足 217 井~足 201 脱水增压站返排液管线	建设足 217 井返排液管线，T 接~足 212 井~足 201 脱水增压站返排液管线，长度***，设计压力***，管径***，柔性复合高压输送管，采出水转运输送能力***	正在建设	站已与周边已建平台之间建设了采出水管线，根据区域平台需求情况，进行返排液或采出水互输，回用于区域内其他平台，若无法回用则采用
足 201 脱水增压站储水池	足 201 脱水增压站位于大足区回龙镇，与足 208H1 采气站合建，利用足 208 井钻井工程建设的 5000m ³ 储存池作为区域储水池	足 201 脱水增压站正在建设中，储水池尚未启用	
铜梁压气站	铜梁压气站于 2019 年投产，目前铜梁压气站处理气源主要为磨西区块天然气，处理气量最大约***，进站压力***，上载国家管网压力为***。	根据现场调查，铜梁压气站尚有 379×10 ⁴ m ³ /d 的处理裕量。	待集输试采期，足 219 井站二阶段新部署的 5 口井和本井一起经新建管线依托拟建/在建/管线输入铜梁压气站处理。后期本平台 6 口井设计产量共计***；因此铜梁压气站可处理本平台产气。

综上所述，拟建项目依托可行。

2.12 拟建项目有关的原有污染源情况及主要环境问题

2.12.1 原有项目情况

(1) 环保手续履行情况

2025 年 3 月，编制了《足 219 井建设工程（平台）项目环境影响报告表》，2025 年 5 月 15 日取得了重庆市潼南区生态环境局批复文件，批准文号“渝（潼）环准〔2025〕9 号”。

(2) 项目概况

根据《足 219 井建设工程（平台）项目环境影响报告表》以及批复文件，足 219 井位于重庆市潼南区小渡镇***，井场内布设 1 口勘探井，井型为水平井，于 2025 年 11 月开钻，目前正在进行三开钻进阶段。

足 219 井建设工程（平台）主要建设内容和主要环保措施见表 2.12-1。钻井工程环保措施与环评及批复落实情况见表 2.12-2。

表 2.12-1 足 219 井建设工程（平台）主要建设内容一览表

类别	名称	环评主要工程内容	实际建设情况	与拟建项目关系	
主体工程	钻前工程	井场建设	平面尺寸 100m×55m，面积约 5500m ² ，用于布置 1 个井口及钻井设备。	按照环评内容建设	足 219 井站场工程全部在原井场内建设，不新增占地
		井口方井	场内共设置 1 个方井，布置于井场中部，尺寸为 5.2m×5.2m×4.8m/井，于方井内设 1 个 0.5m×0.5m×0.3m 的集水坑，通过集水坑收集污水，泵入钻井循环系统处理后回用。	按照环评内容建设，目前正在进行三开钻进阶段	完钻后安装井口装置进入本次评价试采工程
		井架基础	井架基础以强风化泥岩为持力层，上方为片石混凝土层+30cm 厚 C25 混凝土层。	按照环评内容建设	钻井完成后将撤除
		进场道路	新建进场道路 118m，井场道路路基宽 3.5m（错车道路段 6m），弯道处加宽处理；维修道路长度 0.964km（进行局部加宽，行车道宽度不小于 3.5m，错车道宽度不小于 5.5m）。	按照环评内容建设	拟建项目依托该进场道路
		清洁化操作平台	操作方案：占地面积约 462m ² ，位于井场西北侧，包括固废暂存区 150m ² ；内设危废贮存场 75m ² ，一般固废暂存区 75m ² ；平台内配制 1 套由收集系统、脱水系统、处理系统和转运系统组成； 处理系统：废泥浆液经振动筛和离心机预处理后暂存于相应的收集罐内； 收集系统：由 10 个 2m ³ 收集罐（收集螺旋输送机输出的钻井废弃物）、4 个 40m ³ 废水罐（分为 1 个隔油罐、2 个沉淀罐、1 个回用罐），40m ³ 岩屑收集罐 4 个（包括 2 个收集油基岩屑/油基泥浆、2 个收集废水基泥浆/水基岩屑）；其中钻井废水、冲洗废水及场地雨水等收集后暂存于储存池内，回用于压裂。	按照环评内容建设	钻井完成后将撤除
	钻井工程	钻井设备安装、钻进	拟设置 1 台 ZJ70 整合钻机，设备搬运、安装、调试、钻进。	按照环评内容建设	钻井完成后将撤除
		钻机作业	按垂深 6860m 设计（导眼+水平井），井深直井段为 4560m，水平段为 2300m；一开采用清水钻，二开、三开使用水基泥浆钻进，四开选用油基泥浆钻进。	目前正在进行三开钻进，使用水基泥浆钻进	完钻后将相关设备拆除
		钻井过程中测井、取心、录井、中途测试	测井、取心、录井主要是取样分析地质等情况。对可能的油、气层进行的中途测试，中途测试方法为钻杆工具中测。	按照环评内容建设	完钻后将相关设备拆除
		固井作业	全井段实施套管保护+水泥固井施工。	按照环评内容建设	
		井控作业	井控装置：液压泵站、阻流管汇、防喷器和井口防喷设备	按照环评内容建设	
	储层改造工程	压裂作业系统	1 套，含 2500 型压裂车、混砂车、仪表车、管汇车等组成。	尚未进行压裂作业及测试放喷	压裂后相关设备将撤除
		压裂液混配系统	1 套，由重叠液罐、支撑剂罐、砂罐、混砂罐、配胶液罐、供液系统等组成。		
		测试放喷管	稳压后实施开井返排和测试放喷，放喷时气液分离器分离的可燃气体引至燃烧池点火燃烧处置，分离的返排液进入储存池，气体中不含凝析油。		
试采	试采系统	新建足 219 井无人值守试采站（包括井口模块、中压除砂橇、分离计量橇装	尚未建设	作为储层改造完成后	

	工程		设备、出站阀组、放空模块等）。		与本次试采工程的衔接,为临时租用撬装设备,本次试采工程建设前将撤除
辅助工程	燃烧池及集酸池	设置 A 类燃烧池 1 个（13m×7m）、集酸池 1 个及配套排酸沟；燃烧池及集酸池采用碎石混凝土浇筑并做防渗处理，挡火墙采用耐火砖砌；燃烧池、集酸池、放喷通道等共计占地面积 1131.6m ² ；北侧预留一条备用放喷线路。		按照环评内容建设	钻井工程完成后拆除燃烧池、集酸池及点火系统,池体区域进行复垦
	放喷点火系统	3 套, 自动、手动和电子点火装置各 1 套。		按照环评内容建设	
	储存池（返排液池）	占地面积约 460m ² , 井场后场外采用半地理式设计修建 1000m ³ 储存池（返排液池），用于钻井和压裂废水暂存, 用于试采阶段采出水暂存等使用, 钢筋混凝土结构, 池体防腐防渗处理, 池墙顶设置钢管栏杆。		按照环评内容建设	试采期将利用该储存池储存分离的采出水、分离废液、检修废水
	放散系统	站场东北侧新建放散区, 设置 DN150, H15m 放散管。		尚未建设	作为储层改造完成后与本次试采工程的衔接,为临时租用撬装设备,本次试采工程建设前将撤除
	发电房（备用电源）	主要使用网电, 场内布设 380V 电力线至各用电设备处；另设置 2 套备用柴油发电机组, 置于发电机房内, 作为备用电源；每套柴油发电机组配套 2 台 810kW 的柴油机、1 台 400kW 的发电机。		按照环评内容建设	钻井完成后将撤除
	生活区及生活设施	活动板房根据后期实际情况进行设置, 板房钻井结束后调走在其他井场重复利用；用于施工人员住宿和吃饭等日常生活, 修建环保厕所 1 个, 厨房、浴室各设 1 座隔油池, 设置洗衣台和垃圾箱各 2 个。		按照环评内容建设	钻井完成后拆除, 保留 2 间板房及厨房、浴室、厕所和隔油池, 作为 CNG 试采回收单元值守人员休息区
	综合室、值班室	井场内, 根据需要布置。		按照环评内容建设	钻井完成后拆除
储运工程	耕植土堆放场	于井场西南方向设 1 处耕植土堆放场, 占地面积约 1470m ² , 暂存井场建设剥离的表层耕植土, 用于完井阶段临时占地的覆土用土。		按照环评内容建设, 耕植土采取编织土袋挡墙	完井阶段, 除试采工程所需依托井场、进场道路、储存池外, 其余均使用表土进行覆土回填
	泥浆储备罐	设 1 处, 位于井组右侧后场, 占地面积分别约 356m ² , 共 9 个 40m ³ , 储存压井泥浆, 罐区周边设置截流沟。		按照环评内容建设	钻井完成后将撤除
	油/水罐区	拟设 1 处油水罐区, 位于右侧前场, 占地面积约 200m ² 。设置 1 个柴油罐（40m ³ /个）、2 个水罐（40m ³ /个）；临时存储钻井阶段用水和备用柴油。			
	重叠罐	40m ³ /个, 共计 12 个, 总计 480m ³ , 用于压裂用水储存及压裂返排液储存。		尚未进入压裂阶段, 储	钻井完成后将撤除

	立式砂罐	30m ³ /个，共计 10 个，压裂作业时储存支撑剂用。	罐未到场		
	稀盐酸储罐	井场内设 10 个 20m ³ 的玻璃钢罐存放压裂前置酸（浓度 15%的稀盐酸），现场最大暂存量 180m ³ 。			
	材料区堆存	设置 1 处，位于平台后场，约 50m ² ，用于膨润土、氢氧化钠、防塌剂等钻井材料的暂存，其中，固体类袋装暂存，液体类桶装暂存。暂存区采取“六防（防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防腐）”措施；顶部搭设顶棚，场地地面采取防渗措施，四周设置围堤。	按照环评内容建设	钻井完成后将撤除，保持地面防渗措施，依托该区域建设试采工程危废贮存点	
公用工程	钻前、钻井、完井测试	给水	①生产用水：钻前运水车从小渡镇车载至场地套装水罐内供生产用，钻井用水运至井场清水罐，压裂用水优先调配区块内暂存的采出水、压裂返排液等，不足时压裂阶段从平滩河采用潜水泵取水，建设单位应该按照相关要求办理取水证；压裂取水管（柔性复合管）沿道路敷设（地面敷设），输送至井场的返排液池供压裂用；②生活用水：车辆拉运桶装水至场地。	钻前、钻井工程生产用水、生活用水已按照环评内容建设；尚未进入压裂阶段，未进行取水	拟建项目 CNG 试采回收单元生活用水，采用罐车拉运桶装水至场地
		排水	场内设 40cm×30cm 的排水沟，场内地面水汇入排水沟，汇入场内四角设置的隔油池，经沉砂隔油后进入污水罐中收集，回用于生产。	按照环评内容建设	保留，拟建项目依托排水沟、隔油池、边沟
			井场主要设备基础周边设有环状污水沟和 3 个集水坑（0.3m×0.3m×0.3m/个），集水坑内污水收集进入清洁生产设置的污废水收集罐内，处理后回用井场外四周设边沟，用于排泄井场外的雨水。		
			钻前阶段生活污水依托周边农户污水处理设施处理；钻井、压裂生活污水经环保厕所收集后用作农肥，其中厨房、浴室各设 1 座隔油池，经隔油后进入环保厕所收集。		
	供电	项目主要使用网电，场内布设 380V 电力线至各用电设备处；另设置 2 台备用柴油发电机组，置于发电机房内，作为停电时的备用电源；每台柴油发电机组配套 2 台 810kW 的柴油机、1 台 400kW 的发电机。	按照环评内容建设	柴油发电机钻井工程完成后拟撤除，本次试采工程将试采单元及回收单元均使用网电	
试采工程	供水工程	平台为无人值守站，站内不设置给水系统，临时用水由工程所在作业区统一配送	尚未建设	作为储层改造完成后与本次试采工程的衔接，为临时租用撬装设备，本次试采工程建设前将撤除	
	排水工程	试采期设置无人值守站，钻前阶段生活污水依托周边农户污水处理设施处理；钻井、压裂生活污水经环保厕所收集后用作农肥若遇连续降雨无法作农肥使用时，采用罐车外运至附近污水处理厂处理达标后排放。试采期平台试采阶段气液分离产生的采出水通过排污管线输送至排污区采出水池（即钻井阶段储存池）暂存，优先回用于区域内其他平台配制压裂液，剩余废水定期转运至蒲吕污水处理厂或其他污水处理厂处置达标后排放。			
	供电工程	平台内新建配电、场站照明、防电涌保护、防雷防静电接地等。			
	消防工程	站内配制 10 具 MF/ABC8 型手提式干粉灭火器、4 具 MT7 二氧化碳灭火器及 2 台 MFT/ABC35 推车式干粉灭火器置于消防棚中。			

		自控工程	平台井站设置 1 套远程终端装置（RTU）实现工艺过程控制、安全连锁、报警等功能。设置 6 套智能开关井系统实现在上位系统对井口的远程开关控制。设置 1 套独立的气体检测仪控制主机实现对气体泄漏的监测和报警，设置 1 套独立的砂量系统控制主机对管道内的砂量进行监测和报警。		
		防腐	埋地管道采用三层 PE 加强级防腐层预制。站内露空管道及设备采用氟碳漆。		
环保工程	水污染防治工程	钻井废水	钻井废水、洗井废水、方井雨水、压裂返排液优先回用于区域平台配制压裂液，剩余不能回用部分拉运至蒲吕污水处理厂或其他污水处理厂处置达标后排放。	钻井废水回用，现场不外排，目前由已建 1000m ³ 储存池储存	/
		压裂返排液、采出水	压裂返排液暂存于储存池或重叠罐内，采出水暂存于储存池，用于其他平台配制压裂液，不能回用时罐车运至蒲吕污水处理厂或其他污水处理厂处置达标后排放。	目前暂未进行压裂，后续压裂返排液优先区域页岩气开发井压裂资源化利用，不能利用的转运至周边污水处理厂处理达标后排放	/
		生活污水	钻井、压裂生活污水经环保厕所收集处理后用作农肥，不外排。若遇连续降雨无法作农肥使用时，采用罐车外运至附近污水处理厂处理达标后排放。	员工生活污水经环保厕所收集处理后用作农肥，不外排	/
	大气污染防治工程	测试放喷废气	测试放喷燃烧筒一般为高度 1m 的地面火炬，燃烧池内点火放喷，燃烧池设有耐火砖挡墙减轻热，设有耐火砖挡墙减轻热辐射影响。	按照环评内容建设，目前尚未进行测试放喷	本次试采工程建设前将撤除
		柴油发电机废气	现场使用轻质柴油为燃料，使用符合环保要求的备用柴油发电机，使用设备自带的排气设备排放。	柴油发电机废气使用自带排气筒排放	
		事故放散废气	15m 高放散管放散排放。	尚未建设	
	固体废物处置工程	危废贮存场	在井场内随钻处理区设 75m ² 危废贮存场，存放装有废油桶、废油桶、隔油池污泥，区域重点防渗，设置防雨措施，并在废油桶下方设托盘，定期交有资质单位处置	按照环评内容建设，目前危废暂存在危废贮存场内	/
			油基泥浆段：利用钻井设备配备的泥浆循环系统分离出油基岩屑，临时储存在 2 个 40m ³ 的油基岩屑罐储存，固废暂存区重点防渗，设置“六防”措施，定期交有资质单位处置。	目前暂未进行油基钻进，油基固废产生后将委托具有资质的单位处置，完钻后全部处理完	/
		一般固废暂存间	清洁化操作平台设 75m ² 一般固废暂存区，存放废包装材料等，区域进行一般防渗，收集后定期运至就近的废品回收站进行处理 水基泥浆钻井阶段：废水基泥浆、水基岩屑收集后暂存于清洁化操作平台固废暂存区，内含 40m ³ 废水基泥浆/水基岩屑收集罐 2 个，定期外运资源化处理。	按照环评内容建设，目前正在进行水基钻进，一般固废暂存区内存废包材（外售）、水基泥浆（水基固废全部由川	钻井完成后将撤除

			东钻探水基固废处置分包单位外委第三方资源化利用，完钻后全部处理完。）	
	生活垃圾	在井场旁和生活区各设 2 个垃圾箱，生活垃圾收集后交由当地环卫部门统一处理。	按照环评内容建设	保留
	试采砂砾	试采阶段除砂器内产生少量砂砾，暂存于除砂器设备，定期收集后用作区域钻井平台压裂支撑剂材料。	尚未进入试采阶段，后续实施过程中按要求委托专业单位处置	/
	检修废渣	检修废渣由建设单位统一收集，定期交有资质单位处置。		
	含油污泥	清污后立即转运至具备处理资质的单位进行处置，不在现场暂存。		
地下水、土壤污染防治	钻井工程	重点防渗区：方井、井架基础区域、泥浆循环系统、泥浆储备罐区、油水罐区、机房系统区、清洁化操作平台（包含危废贮存场）、储存池、燃烧池（含集酸池）、材料堆放区、井场隔油池、集水坑为重点防渗区。 一般防渗区：环保厕所、排水沟、井场其他区域。	钻井井场及各池体等已按照环评内容进行分区防渗	拟建试采井站及试采回收单元均依托钻井井场已硬化区域建设，并依托其防渗措施
	试采工程	重点防渗：工艺装置区、采出水池（依托钻井储存池）。一般防渗：工艺装置区、采出水池以外的其余区域（依托钻井阶段）。		
噪声治理		发电机位于发电房内，安装减振垫，排气筒加装消声器；选取低噪声设备，泵、振动筛等加衬弹性垫料；压裂期间通过基础减振、部分设备进行建筑隔声以及对超标居民通过临时租用房屋、临时撤离、加强沟通协调等方式减轻噪声影响；放喷期间会通知井口 500m 范围内居民临时撤离。加强沟通协调等方式避免环保纠纷，降低放喷噪声的影响。	已按照环评内容建设。目前尚未出现噪声环保纠纷	/
生态措施		场地四周围修临时排水沟，耕植土堆放区（井场西北侧，占地面积 1470m ² ）用防水彩色胶布进行覆盖，表层耕作土分层剥离，用于后期复垦和绿化用土。	按照环评内容建设，钻前工程表土堆放于耕植土堆放区，耕植土采取编织土袋挡墙，使用防雨布覆盖	完井阶段，除试采工程所需依托井场、进场道路、储存池外，其余均使用表土进行覆土回填

表 2.12-2 足 219 井建设工程（平台）环评批复提出的环保措施要求一览表

序号	批复要求	落实情况
1	（一）切实做好施工期环境保护工作。加强清扫和保洁、洒水抑尘、加强施工动力机械的维护保养；柴油机燃料废气经自带尾气处理系统处理后经过自带 6m 高排气筒排放；测试放喷废气采用地面灼烧处理，建设 A 类燃烧池 1 座，采用对空短火焰灼烧器，放喷期间应临时撤离放喷口周边 500m 范围内的居民。施工期施工废水严格落实雨污分流和清污分流制，钻前施工废水经施工场地修建的截排水沟截留后简单沉淀（沉淀池沉淀）处理后循环利用，不外排；生活污水均依托周边农户已建污水处理设施处理；钻井废水设置 4 个 40m ² 废水罐暂存回用，不可回用部分拉运至蒲吕污水处理厂或	已按照环评要求建设钻井井场、燃烧池（配套集酸池）、截排水沟、沉淀池、隔油池、储存池等；井场已完善分区防渗措施。目前井场内正在进行足 219 井三开钻进，根据现场调查，现场使用电网和柴油发电机作为电源，柴油发电机废气由自带排气筒排放；钻井

	其他污水处理厂处置达标后排放；压裂返排液预处理后优先拉运至邻近平台进行回用，不可回用部分拉运至蒲吕污水处理厂或其他污水处理厂处置达标后排放；修建 1 座有效容积为 1000m ² 的储存池，施工期用于事故状态下废水暂存，试采期作为采出水池暂存采出水；做好分区防渗，严防地下水污染；选用低噪声的设备、合理安排施工时间。施工完毕，对施工临时占地进行恢复。	废水储存在储存池内，回用；生活污水经环保厕所收集后回用做农肥；水基泥浆暂存在清洁操作平台的一般固废暂存区内。
2	（二）切实做好试采期环境保护工作。试采采出水于站场 1000m ² 采出水池暂存，优先回用于区域压裂液配制，剩余部分转运至蒲吕污水处理厂或其他污水处理厂处置达标后排放。事故放散废气通过 15m 高放散管放散排放。采取减振、隔声措施，确保采气站四周厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。做好分区防渗，严格落实地下水环境保护措施。试采结束后，按照原有土地利用类型进行复垦复绿，确保区域生态环境状况逐渐恢复至工程建设前水平。	尚未进行试采阶段
3	（三）切实做好固体废物污染防治工作。加强各类固体废弃物的收集、暂存、转运、处置和综合利用的全过程管理，采用切实有效的措施防止二次污染。生活垃圾依托周边居民现有设施收集后交由当时市政环卫部门统一清运处置；废包装材料收集后定期运至就近的废品回收站进行处理；废水基泥浆、水基岩屑、沉淀罐污泥经清洁化操作平台固化处理后暂存于一般固废暂存区暂存（75m ² ），定期外运进行资源化利用；试采砂砾在除砂橇装置内暂存，定期收集后用作压裂支撑剂材料；油基岩屑、废油、废油桶、隔油池污泥等危险废物经清洁化操作平台固化处理后，暂存于清洁化操作平台内的危废贮存场（75m ² ），定期交由有资质单位进行处置；采出水池含油污泥定期打捞后拉运至有资质单位资源化利用；检修废渣交由有相应处理资质的单位处置。	目前井场内正在进行足 219 井三开钻进，水基泥浆、沉淀罐污泥暂存在清洁操作平台的一般固废暂存区内。尚未产生油基泥浆。
4	（四）在项目建设及运行过程中，应设立专职环保人员及机构，建立畅通的公众参与平台，及时解决公众担忧的环境问题，满足公众合理的环境诉求；定期发布企业环境信息，并主动接受社会监督；必须采取有效措施防止废水、废气、固体废物等污染物对土壤、大气、地下水造成污染；严格落实《报告表》提出的自行监测要求。	本井场环保人员由作业区指派，待钻井工程完成后，按照自行监测要求进行监测
5	（五）严格环境风险防范。认真落实《报告表》提出的各种风险防范措施。编制环境风险事故应急预案。配备应急物资和设备，加强环境风险管理，防止因事故引发环境污染。	井场内已按照环评报告配制应急物资和设备。作业区将本井场纳入作业区环境风险评价
6	严格执行建设项目配套环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度。工程建成后，必须按照规定程序完成竣工环境保护验收。经验收合格后，方可正式投入运行。	总体上执行了环评报告提出的各项生态保护及污染防治措施，严格执行了“三同时”制度，后续竣工后按照相关要求开展竣工环保验收

（3）现场调查情况

2025 年 10 月，足 219 井建设工程（平台）开工建设，平台内布设 1 口井，根据现场调查，足 219 井正在实施三开钻进工程。已按照环评要求建设 100m×55m 的井场 1 座，地面进行了分区防渗，已建设清洁化操作平台、油水罐区、泥浆储备罐区、1000m³ 储存池 1 座、燃烧池 1 座、生活区及配套的供电、供水设施等。

足 219 井现场照片如下：

***	***
***	***
***	***
***	***
图 2.12-1 足 219 井现状	

（4）产排污及处置情况

足 219 井正由中国石油集团川庆钻探工程有限公司川东钻探公司（简称“川东钻探公司”）正在实施钻井作业，该井分为四开段（一开采用清水钻进，二开、三开采用水基泥浆钻进，四开采用油基泥浆钻进）钻进，目前正在进行三开钻进，一开～三开钻进作业中主要产生有钻井废水、水基钻井岩屑及泥浆和生活垃圾，钻井废水泵入已建钻前储存池暂存，后期用作压裂阶段压裂液配制用水；水基固废全部由川东钻探水基固废处置分包单位外委第三方资源化利用委托专业单位资源化利用；生活垃圾经垃圾桶收集后袋装包装后交当地市政环卫部门处置。足 219 井采用清水、水基钻井液钻井时，钻井废水、水基钻井岩屑及泥浆均按照环评及相关要求处置，在该钻井阶段未出现污染物泄漏情况。后续钻井作业中产生的废水、废物应严格按照环评要求的污染防治措施进行处置。

根据本次对足 219 井场上下游地下水的监测结果，各监测点的监测因子能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，拟建项目钻井前后未对地下水环境产生不利影响。

2.12.2 现场遗留问题及环保投诉

根据调查，至本次评价现场踏勘时，足 219 井正在进行钻井。据现场调查，足 219 井工程钻井过程中产生的“三废”均按照环评提出的措施进行落实，未对周围环境产生明显不利影响，无环境遗留问题。

根据现场走访调查及收集资料，足 219 井钻井期间未收到环保投诉。

2.12.3 存在的主要环境问题及反馈意见

通过现场调查及资料收集，足 219 井建设工程（平台）已履行环境影响评价手续，由于足 219 井工程正在钻井阶段，应按照环评要求落实好污染防治措施，后期钻井工程完工后，

建议及时完成竣工环保验收工作并完成系统备案。

3 工程分析

3.1 施工期工程分析及产污分析

3.1.1 施工工艺流程

拟建项目施工可分为线路施工、井场施工，整个施工由具有一定施工机械设备的专业化队伍完成。其施工工序及主要产污环节见图 3.1-1。

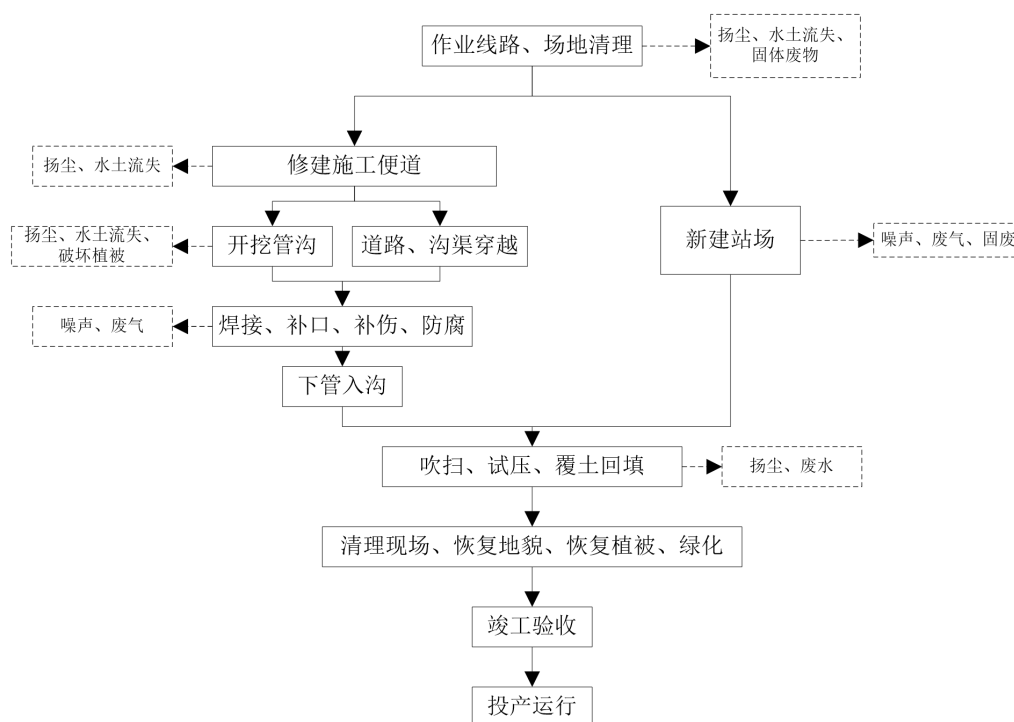


图 3.1-1 项目施工工序及主要产污环节图

拟建项目主要新建足 219 试采井站（包括试采单元及试采回收单元）；新建足 219 井—足 218 井集气管道 1 条（同沟敷设足 219 井—足 218 井返排液管道、通信光缆），长***。

拟建项目站场施工与管道施工同时进行，管道施工采用“开挖一段、敷设一段”的方式分段施工，管道间采用焊接方式进行连接，最后经碰头、吹扫、试压后进行集输工程，施工时间约 4 个月。

拟建项目共新建施工便道 1.0km、宽为 4.0m，整修施工便道 0.8km、宽度为 2m；设置 4 个 600m² 堆管场。不设置施工营地。

3.1.1.1 站场建设

根据拟建项目建设特点，项目在已场平的原钻井井场内建设，不新增占地；施工期主要进行防渗层施工、设备的安装及站内管线的敷设，不涉及土石方开挖。整个施工由具有施工机械设备的专业化队伍完成。其施工工序及主要产污环节见图 3.1-1。

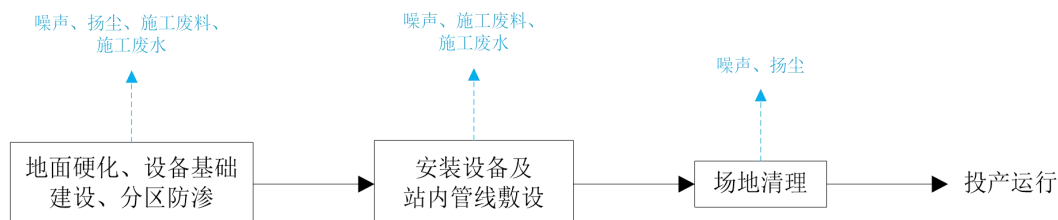


图 3.1-2 井场施工流程及产污环节图

本评价足 219 站场依托已建足 219 钻井井场，该井场在钻井期已按照相关规范进行了分区防渗，足 219 井场各工艺装置靠近井口设置，钻井期间防渗措施满足井场的防渗要求。

施工人员多为当地民工，吃住在家，生活垃圾和污水很少，夜间不施工，噪声影响小，施工期环境影响为临时性的，施工结束后各类影响随之结束，对环境的影响可接受。

3.1.1.2 管道施工方案

对于林地、耕地的作业带宽度在满足施工的前提下应尽量减少其作业宽度。按有关法规对管道施工作业带只进行临时性使用土地，施工完毕后应立即还耕复种。通常管道布管宜采用吊管机、拖车、爬犁等机械运输，不得在地面直接拖管或滚管。结合本工程地形地貌，本工程线路大部分区域高差较小，纵向坡度不大，故采用吊管机、挖掘机沿施工作业带便道进行布管。

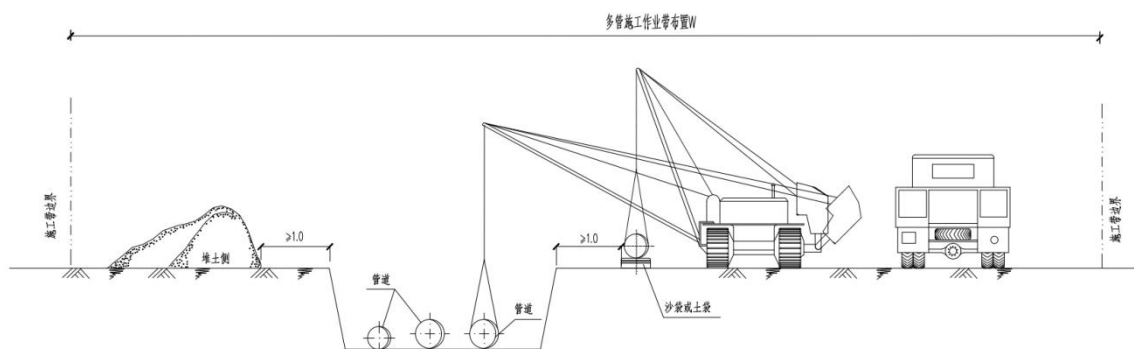


图 3.1-3 管道敷设施工作业带布置图

部分管道通过高陡边坡，高差较大且坡长较长，吊管机无法行走，不宜提前布管，而是采取边施工边布管。考虑到岩质陡崖的特性，且高差较大，因此对这些地段采用轻轨布管，即利用挖掘机（人工）和卷扬机由高点向低点的方法进行布管（用设在坡顶的卷扬机以及管

沟内的轻型轨道牵引运管小车，由沟内把管子布至山坡上，运一根，组焊一根）。

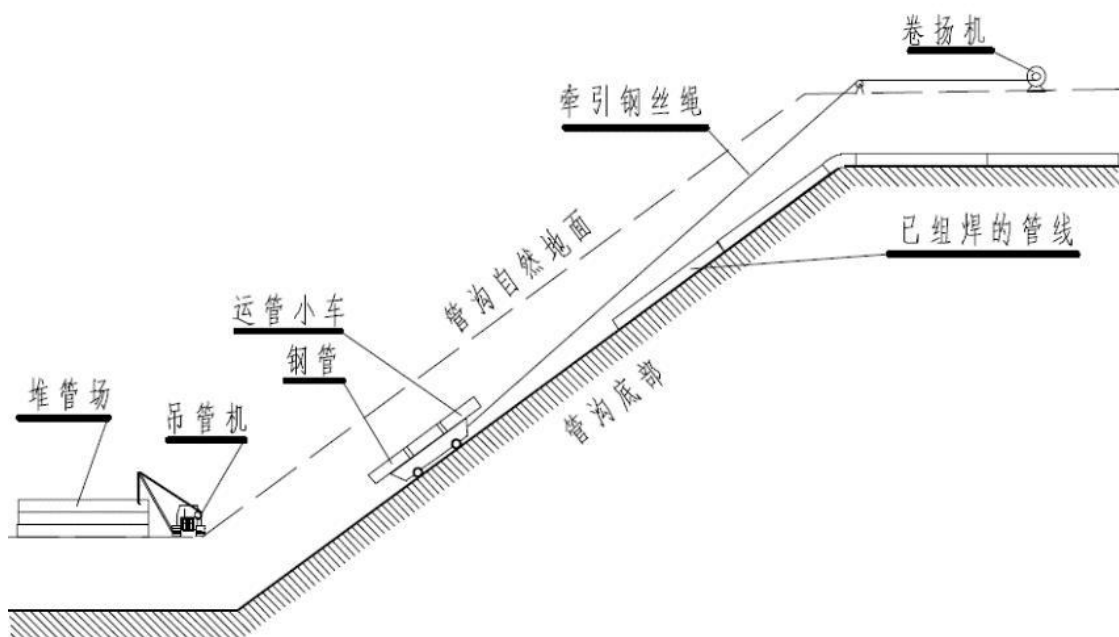


图 3.1-4 高陡边坡施工示意图

(1) 施工作业带线路控制与清理

根据拟建项目设计资料，管道施工作业带宽度见表 2.3-6。管道施工作业带宽度尽量控制在 10m~14m 以内，并设置警示桩号，避免跨红线施工。

严格控制红线施工在满足施工要求的同时，可减少临时占地面积。现场勘查确定路由后即进行施工作业带线路的清理，管沟开挖前应查清施工作业带内是否埋设有管道、电缆、光缆，以及地上、地下各种建（构）筑物和植（作）物、林木等进行清点造册。探明的地下设施处应设立标志，并在图中注明，施工时采取相应的保护措施。施工作业带清理应按有关法规和节约耕地，对管道施工作业带只进行临时性使用土地，施工完毕后应立即恢复原貌。

施工作业带清理、平整应遵循保护农田、植被及配套设施，减少或防止产生水土流失的原则，尽量减少农田的占地，对农田地段注意保护。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。施工完毕之后，要注意施工作业带的复耕、复植工作，使土地回到原有状态。

根据本工程管道沿线地形、地貌及地质情况，建议经过丘陵、山间台地等地势较为平坦地段采用机械化施工，经过低山、高陡坡等局部地段采用机械化加人工施工。机械人工比例为 7:3。采用机械化施工后，可适量增大土方开挖量，以减少热煨弯头的用量。本着节约土地

和减少沿线建构筑物拆迁的原则，推荐施工作业带一侧堆放开挖土，另一侧为施工器具进出场地。管道施工作业带内只进行临时性使用土地，施工完毕后应立即还耕复种，并恢复原地貌。

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。山区地段对施工作业带内及附近有可能危及施工作业安全的落石、崩岩、滑塌等应进行清除或采取有效防护措施。减少了农田、果园、林木地段的占地，应对农田、果园、林木地段注意保护。穿越林区施工时，减小了施工作业带宽度，减少对林区的破坏。施工完毕后，对施工作业带内及附近有可能危及施工作业安全的落石、崩岩、滑塌等应进行清除或采取有效防护措施。减少了农田、果园、林木地段的占地，应对农田、果园、林木地段注意保护。穿越林区施工时，减小了施工作业带宽度，减少对林区的破坏。施工完毕后，对施工作业带进行土地整治工作，使土地回到原有状态。施工作业带通过不允许堵截的沟渠时，铺设了足够流量的过水管后再回填土或搭设便桥。

（2）施工便道建设

为便于管线机械布管，以及保证大型机械、设备进场，在管道施工中，沿施工作业带旁修筑一定距离的沟边便道，以满足施工需要。便道选择了作业带旁地形较平坦、地势较开阔的一侧（或同侧）修筑，并与施工作业带相结合，满足管沟开挖、管道敷设等要求。

为了方便施工和今后的运行管理与维护，新建管道尽量沿现有公路的走向进行敷设，只是在现有公路不能到达的地段才需要进行施工临时便道的建设。拟建项目集气管道新建施工便道 1.0km，宽度为 4.0m，并整修施工便道 0.8km，宽度为 2m。

由于项目拟建区域地势高低不平，为降低修筑难度，保证设备通行，尽量在坡度变化较缓的地方在已有机耕道的基础上修建施工便道。拟建项目新建道路采用半挖半填的方式进行修建。道路施工首先清除地表植被，然后在道路一侧开挖边沟，并进行原地面碾压，并在必要地区设置截水、排水设施。工程结束后，必须采取对运管车辆压损的道路进行修补、恢复的措施。

施工结束后，施工便道即不再有利用价值，建设方通常根据建设前施工便道的占地类型、参照施工作业带的恢复方式进行迹地恢复。仅在当地政府要求保留某段施工便道作为乡村道路使用的情况下，方可保留当地政府所要求保留的施工便道。

（3）一般地段管道、碎石道路开挖及敷设

①一般地段管沟、碎石道路开挖

拟建项目主要在规划区范围外施工，为确保管道施工质量，不受外力破坏，管线一般地段和机耕道均采用人工开挖，穿越段采用机械施工方式进行埋地敷设，管沟开挖剖面示意图见图 3.1-5 所示。

一般地段开挖时，为有效保护耕作层，一般采取“分层开挖，分层堆放，分层回填”的原则。管沟开挖过程中，地表扰动剧烈，流失强度可能达到剧烈侵蚀以上，特别是如果遇到雨季，水土流失将十分严重。在斜坡和沟槽地段应采用石料或编织袋装土砌筑挡土墙（护坡），避免出现水土流失同时加固作业便道。施工作业带临时水工保护措施示意图见图 3.1-6。

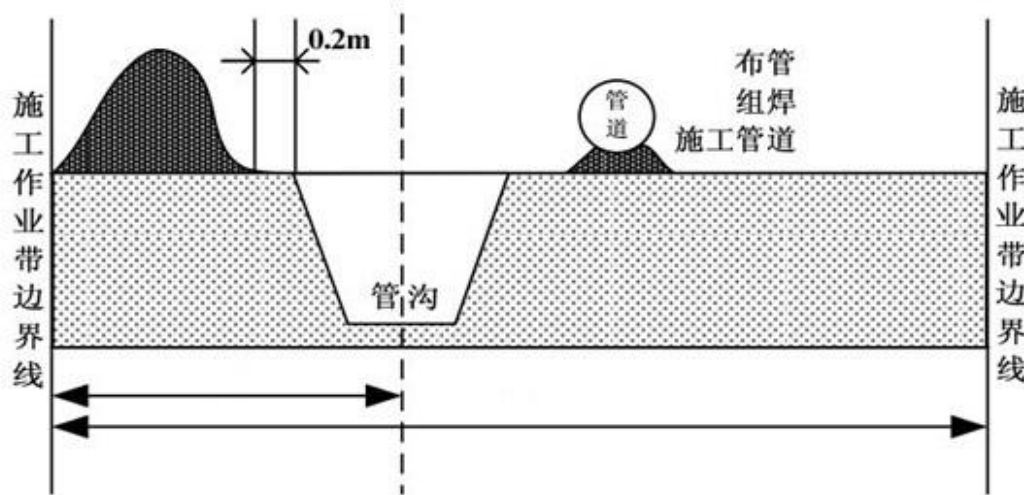


图 3.1-5 管沟开挖剖面示意图



施工作业带彩条布覆盖过程



临时水工保护措施示意图

图 3.1-6 管沟开挖措施示意图

②管道埋深

管道以沟埋方式敷设为主，为确保管道安全，减少人为和外力因素造成破坏的可能性，拟建项目管线管道应有足够的埋设深度，根据设计方案，项目管道最小埋设深度（管顶至地面）要求见表 3.1-1。

表 3.1-1 管道埋深最小深度（m）

地区等级	管道埋深	土壤类		岩石类	公路 (套管顶距路面)
		旱地	水田		
二级地区		1.0	1.2	0.5	1.2

③管沟回填

根据施工方法及土壤性质不同，管沟回填应先用细土回填至管顶以上 0.3m，才允许用土、砂或粒径小于 250mm 的碎石回填并压实，管沟回填高度应高出地面 0.3m。石方地段的管沟应超挖 0.2m，并采用细土垫实超挖部分；管沟内先回填细土至管顶上方 300mm 后回填原土石方，细土的最大粒径不应大于 20mm，石方最大粒径不得大于 250mm。陡坡地段管沟回填宜采取袋装土分段回填。下沟管道的端部，应预留出 50 倍管径且不小于 30m 管段暂不回填。

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应按原貌恢复。对于回填后可能遭受洪水冲刷或浸泡的管沟，应按设计要求采取分层压实回填、引流或压砂袋等防冲刷和防管道漂浮的措施。

（4）特殊地段管道敷设

拟建项目管线穿越省道刘寿路（S543）1 次、X603 县道 1 次、乡道 3 次、农村道路 10 次、机耕道 5 次；穿越侣俸河 1 次，小型沟渠 10 次；穿越已建地下管道 7 处；穿越已建地下光、光（电）缆 5 处。穿越详情见 2.3.5 章节管线穿越情况统计。

油气管道穿越施工需按照《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）、《油气输送管道穿越工程施工规范》（GB 50424-2015）相关要求，包括：

①在进行油气输送管道穿越工程施工之前，需要充分地准备工作。首先要对穿越障碍物性质、距离和深度进行详细地调查和测量，确定输送管道的穿越方案和施工方案。其次需要对穿越区域进行勘察，了解地质和地形情况，制定相应的防护措施和施工计划。另外，还需要提前协调相关部门和单位，保障工程施工的顺利进行。

②在进行油气输送管道穿越工程施工时，必须严格遵守相关的安全规范和标准。首先要划定施工现场，并设置明显的安全警示标志，以防止无关人员靠近施工区域。其次要对施工人员进行安全培训，保证他们具备必要的安全技能和意识。另外要配备完善的安全设施和设备，确保施工过程中不发生意外事故。

1) 道路穿越

根据拟建项目设计方案，穿越 1 次刘寿路 S543、1 次县道 X603、3 次乡村公路使用顶管+套管施工方式，穿越 10 次乡村水泥路、5 次机耕道采用开挖+套管施工方式。

①顶管+套管施工方式

顶管施工的施工工艺：剥离工作坑占地范围内表土→顶管工作井施工→设置后靠背→安装导轨→开始挖土、顶进→工作坑回填→地面恢复。顶管开挖土石方后期在顶管施工区域平铺回填。

顶管施工就是非开挖施工方式，原理是借助于主顶油缸及管道间、中继间等推力，把工具管或掘进机从工作坑内穿过土层一直推进到接收坑内吊起。管道紧随工具管或掘进机后，埋设在两坑之间。施工时在公路两侧各设一个工作坑，一个作操作工作坑，另一个作接收工作坑，两坑深度比设计管底深 0.5m，坑上口边沿设挡土堰，以防地表水汇入坑内，防止沟壁坍塌。采用液压千斤顶管，在一端操作坑安装顶管设备，放入穿越钢筋混凝土套管，由人工管内掏土，吊车提出操作坑完成套管顶进施工，最后吊车配合吊管机完成穿越管段安装就位。套管顶距路面埋深不小于 1.2m，距公路边沟底面不应小于 1m，套管两端伸出公路路阶或排水沟长度不小于 2m。

拟建项目顶管穿越刘寿路(S543)县道 1 次(桩号 A04~A05)、X603 县道 1 次(A53~A54)、乡道 3 次，路面宽分别为 8.5m、8m、5~6m，采用水平顶管方式穿越；顶管穿越道路施工时，两端操作坑采用竖井方式，顶进坑和接收坑的尺寸可根据现场实际情况进行调整，并做好降水、抽水和边坡支护的安全措施。

顶管穿越套管规格采用 DRCP III 1200×2000（GBT11836-2023）钢筋混凝土套管保护，套管接口均选用柔性接头钢承口。穿越段套管顶距公路顶面的距离 $\geq 1.2\text{m}$ ，距公路边沟底面的距离 $\geq 1\text{m}$ ，套管伸出路堤坡脚、排水沟外边缘不小于 2m。顶管施工处两侧设置有顶管工作坑（一般坑底尺寸为：顶进坑 5m×4m、接收坑 4m×4m）。刘寿路和县道顶进穿越长度为 20m，乡道顶进穿越长度为 12m。

本评价重点分析顶管穿越刘寿路（S543）情形。穿越处情况如图 3.1-7 所示。



图 3.1-7 管线穿越刘寿路（S543）示意图

A、顶进坑

根据道路两侧地貌情况，公路东侧（A05 号桩一侧）为顶进坑，推荐采用逆座法施工，混凝土强度等级 C30，断面采用圆形断面，内径 8m，井高 8m，底板采用 C30 素混凝土浇筑，厚度 400mm。管道安装完成后基坑回填。始发井施工工艺为推荐方案，施工单位可以根据自身情况调整，施工方案必须经过相关部门的审批。

B、接收坑

公路西侧（A04 号桩一侧）为接收坑，推荐采用开挖方案，坡比采用 1:0.75，接收坑底面尺寸为 5m×5m，开挖边线距路边坡脚的最小距离 5.56m。管道安装完成后基坑回填。

有套管穿越公路时，为减少套管穿越对路基的影响，要求套管顶的埋深 $\geq 1.2\text{m}$ （如果公路部门对管道埋深有特殊要求，可按照公路部门要求完成），套管应伸出公路边沟外 2m，套管内先铺垫素混凝土抹成平面，待管道回拖完成后，填充细土将穿越管段埋入。保护套管应采用钢承口钢筋混凝土套管，S208 处顶管穿越保护套管采用 DRCP III 1200×2000（GBT11836-2023），套管内直径 1.20m，壁厚 120mm，套管接口均选用柔性接头钢承口。执行标准《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T 11836-2023）。公路穿越套管内的空间先用素混凝土平铺套管内部，以保证管道间净距不小于 0.5m，待套管穿越完成后，采用泥浆或细土（砂）充，不需设置检漏管。顶管穿越的套管上部孔隙采用水泥砂浆进行注浆，防止路面

塌陷。

顶管施工工作量较小，无需设置施工场地，管道堆放在现有道路、荒地。因此，穿越省道采用顶管穿越方式是合理的。

穿越段两侧设置管道公路穿越标志桩。顶管施工工艺示意图见图 3.1-8。管道穿越公路断面示意图见图 3.1-9。

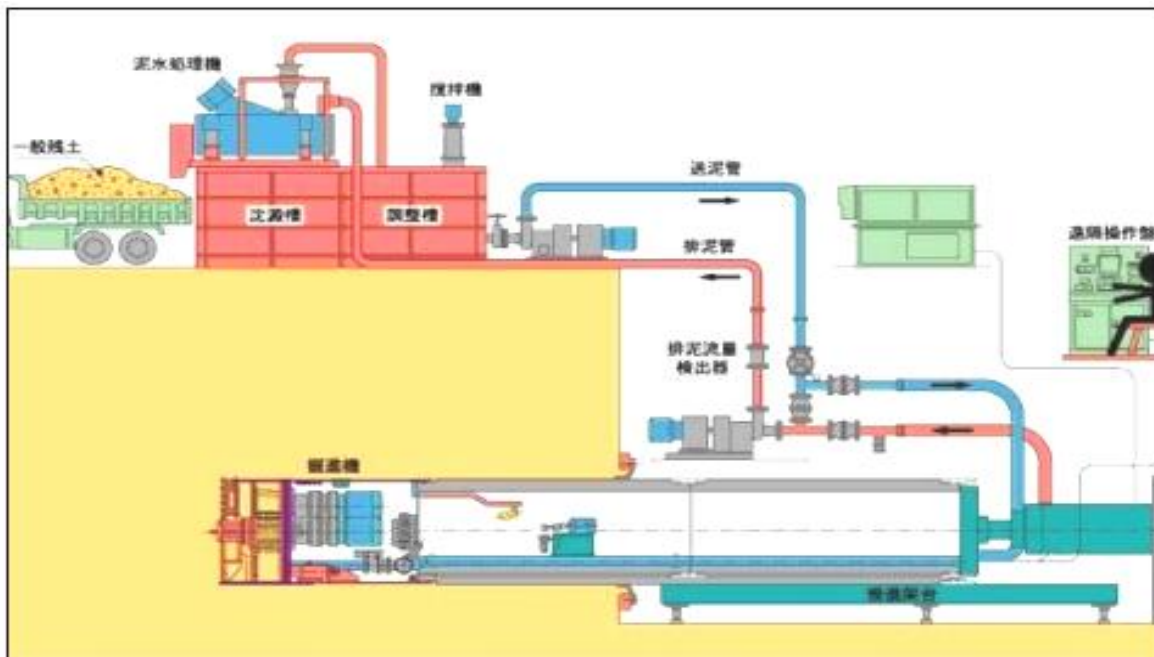


图 3.1-8 顶管施工方式及工艺示意图

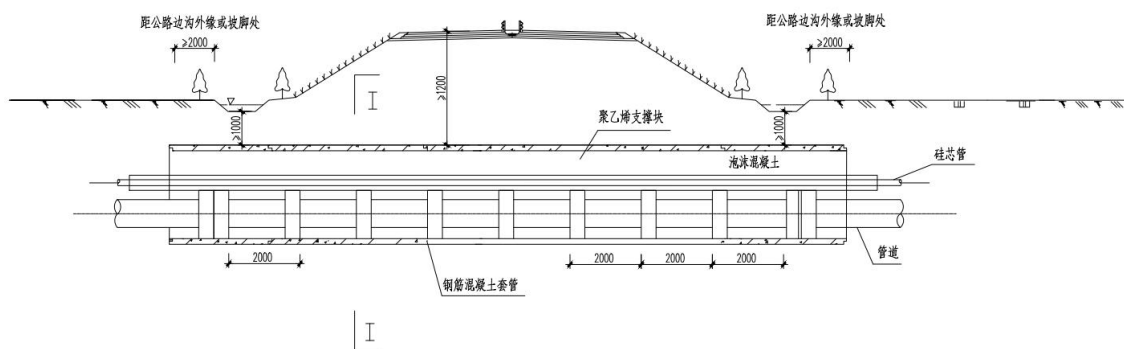


图 3.1-9 管道穿越公路横断面示意图

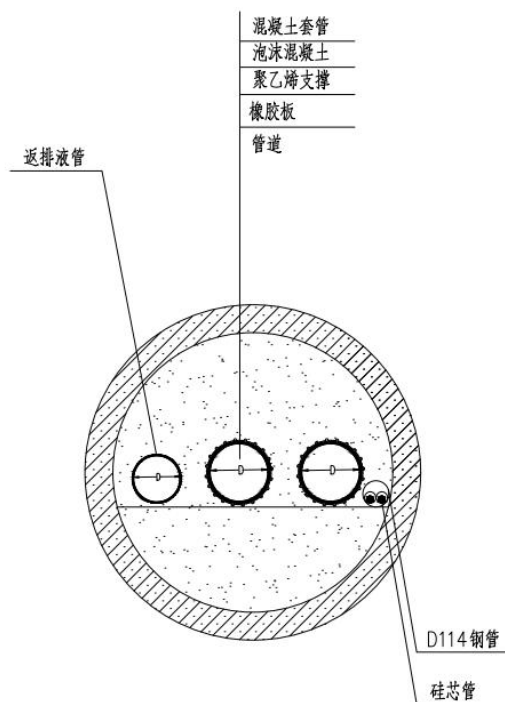


图 3.1-10 管道穿越公路剖面示意图

穿越公路的道路强度设计系数应符合《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2013)等相关要求。施工完毕后，做好各种道路的路面恢复，各穿越位置设置标志桩和警示牌。

顶管施工过程中会产生少量废泥浆。根据顶管施工工程量，核算出拟建项目废弃泥浆产生量约 80m³。在施工点附近设置简易泥浆池回收废泥浆。泥浆主要由膨润土加水勾兑而成，部分加有少量添加剂（纯碱），因此项目废泥浆为一般泥浆。泥浆经过滤后循环利用，施工结束后剩余泥浆晾干后，使用罐车运往附近砖厂综合利用。

②开挖+套管施工方式

穿越乡村道路施工方式采取大开挖加套管施工方式。大开挖施工方式与一般地段施工方式一样，开挖管沟→管道敷设→管沟回填，管道采用钢筋混凝土套管加以保护，套管顶距离地面的埋深≥1.2m，距路边沟底面不应小于 1.0m，且套管两端伸出公路坡脚或排水沟的长度不小于 2m。管道穿越公路应垂直交叉通过，必须斜交时，斜交角度应大于 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。穿越过程避免在雨天施工，以减少水土流失。开挖穿越乡村道路时，公路部位管沟开挖宜窄，管沟回填土应分层夯实，夯实系数≥0.93，防止路面沉降。破坏路基及路面应恢复至原貌或按道路管理部门要求恢复

乡道施工方式断面示意图见图 3.1-11。

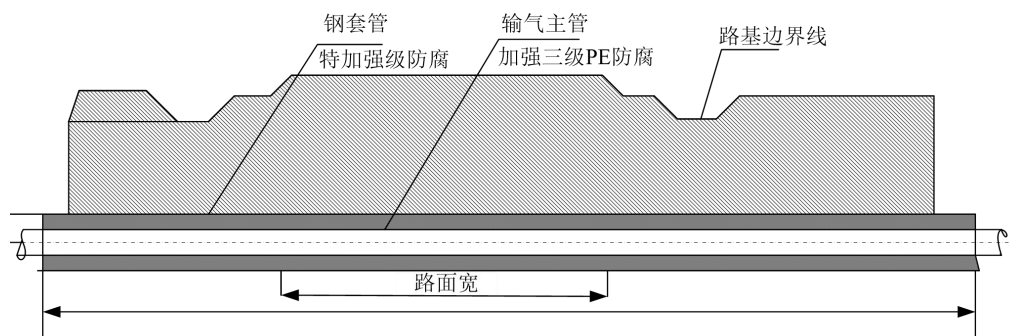


图 3.1-11 乡道穿越施工方式断面示意图

2) 河流、沟渠穿越

拟建项目管线穿越侣俸河 1 次、小型沟渠 10 次。

在有冲刷河床，管顶埋深应在设计洪水冲刷线以下大于 1m。无冲刷水域应在河床底大于 2.5m。河床为基岩时，嵌入基岩深度大于 0.5m，现浇混凝土封顶。具体需根据行洪论证及相关管理部门的要求进行设计优化。管道穿越水域，应符合《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）的相关规定。

参照中石油其他地面集输工程行洪论证资料，拟建项目涉及的小型河流、沟渠穿越起止点均位于 50 年一遇设计洪水位以下，工程全段埋置地面以下，应满足岸坡冲刷要求。管线穿越时为保证管道安全，在河流、沟渠两岸应采用相应的护坡、护岸措施。护岸宽度应大于未松动过的土壤宽度。同时两边应与原自然地貌衔接好，护岸应置于稳定的地基上。

① 穿越侣俸河

本次拟穿越河流为侣俸河，为平滩河支流，枯水期水面宽约 14m，水深约 1.2~1.5m，水流流速较慢，采用围堰导流+开挖方式穿越，同时为保证管道后期运行安全，河床底部采用现浇混凝土的方式进行稳管，穿越段两岸用浆砌石做好护坡、护岸措施，与自然地貌衔接好，护岸应置于稳定的地基上。穿越处情况如图 3.1-12 所示。



图 3.1-12 管线穿越侣俸河示意图

穿越段地层以中风化泥质砂岩为主，管沟开挖采用机械开挖方式，考虑长臂挖土机的机械性能，岸坡开挖以不分层开挖方式；主河槽管沟挖深超过 5m 分两层开挖。

围堰导流方式：采用围堰将主河道河水截断，利用明挖导流渠进行导流，围堰内流水则采用机泵明排方式排净。待管道组装回填后，再清除围堰，恢复河道。主河槽处采用围堰、导流方案。根据场区地形及河道情况，在距管道穿越轴线两侧设置围堰，堰体宜用袋装土，在迎水面侧设置复合土工防渗膜。围堰断面应为梯形，其尺寸可参考以下值：围堰顶宽 2m，迎水面内侧边坡比 1:1.5，背水面边坡比 1:1，堰顶高程应高于施工水位 1m。围堰布置可根据现场具体情况进行调整。

穿越段及岸坡段管沟回填土应分层回填、压实，压实系数不小于 0.85，分层厚度不大于 0.3m，施加静压力不大于 60kN/m。

两岸岸坡段管道设计最小埋设深度 1.20m，管沟沟底宽度 1.5m，开挖坡比取 1:0.75，两岸岸坡管段埋设于稳定的粘土层中。两岸岸坡段先采用细土回填 0.3m 厚，然后管道再下沟，然后采用细土回填至管顶 0.3m 处后采用原质土回填至原地面线。

穿越工程河段两岸现为自然岸坡，工程施工完毕后须新建浆砌石挡土墙对两岸岸坡进行防护，新建护岸与原岸坡面平顺自然衔接。两岸新建护岸采用重力式 C15 混凝土浆砌卵（片）石，M10 水泥砂浆抹面，挡墙迎水面坡比 1:0.2。左侧挡墙顶高程为 230.05m，右侧挡墙顶高程为 211.80m，与现状河道两岸高程一致，挡墙基础置于泥质砂岩层，左岸新建护岸基础埋深为 2.22m，右岸新建护岸基础埋深为 2.16m，均大于 10 年一遇岸坡冲刷深度 0.50m，且满足 1.0m 的安全埋深要求，因此，基础埋深满足规范要求。新建管线沿俸河穿越采用开挖+围堰方式，施工后按原貌恢复。

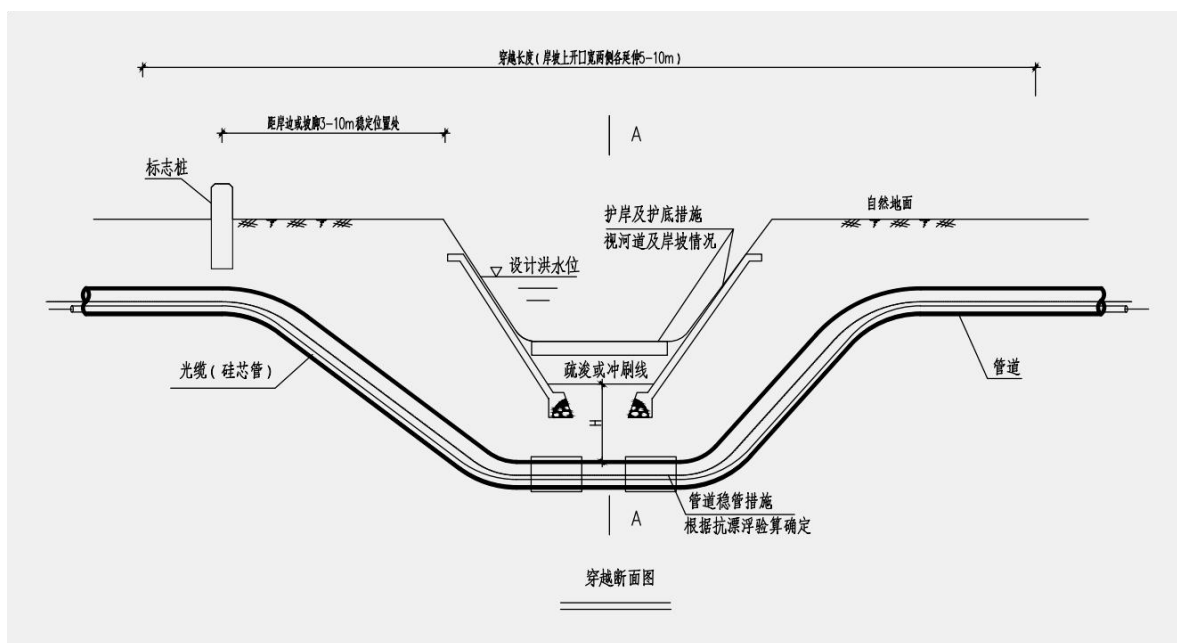


图 3.1-13 管线穿越河流断面示意图

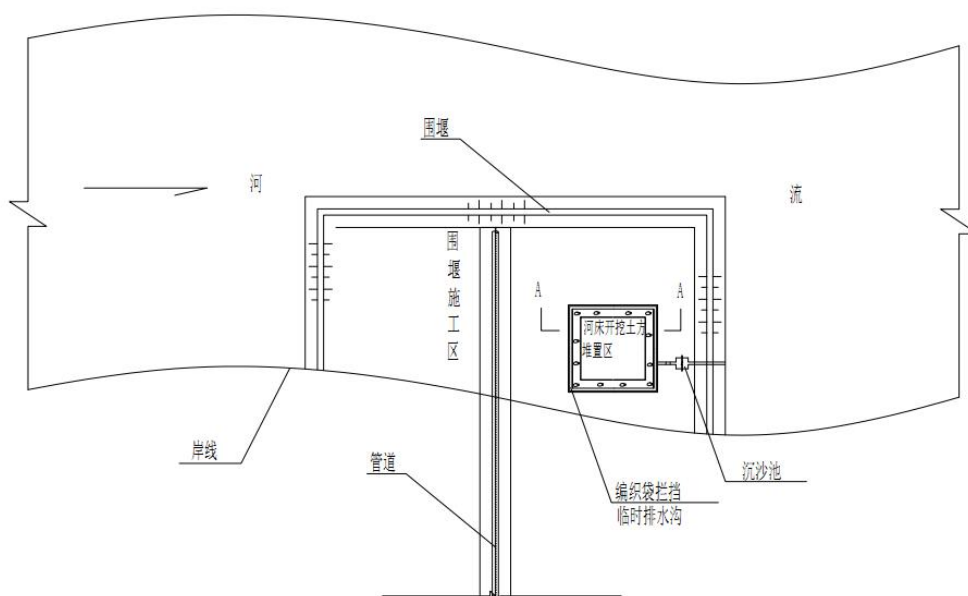


图 3.1-14 围堰开挖管沟施工断面示意图

收集沉淀：设置沉淀池处理施工废水，避免淤泥外排。导流开挖的淤质土用于回填导流河，确保河床稳定

围堰拆除：穿越施工结束后，将围堰进行拆除。拆除方式采取机械破碎与人工配合。拆除过程中需监测上游来水情况，防止洪水或倒灌影响施工。围堰拆除后，及时对河道内可能产生的少量建筑垃圾进行清理。拆除的围堰、清理的建筑垃圾由施工单位集中收集后，交当地环卫部门清运处置。

②穿越沟渠/水塘

拟建管线穿越沟渠时，管道埋深应适当加大，一般采用开挖直埋，对于破坏的沟渠应原状恢复。开挖沟渠穿越示意图见图 3.1-15。

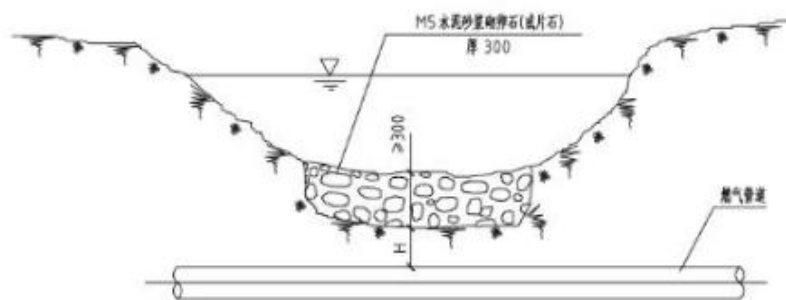


图 3.1-15 大开挖穿越沟渠/水塘剖面示意图

项目沟渠/水塘采用开挖方式穿越，主要施工程序为筑坝→排水→清淤→作业带开挖→管沟开挖→管道下沟→稳管回填。项目在管道中心线两侧筑坝排水，筑坝采用草袋装土围堰，围堰完成后采用潜水泵排水和清淤，坝内排水后进行作业带清理，随后人工开挖管沟、埋管等，最后完成回填。大开挖施工作业一般选在枯水期进行。

大开挖穿越河流的影响主要表现为增加河水的泥沙含量，进而增加河水的悬浮物含量，从而影响河水水质；管沟回填后，多余的土石方处置不当，有可能会造成水土流失或阻塞河道。

3) 穿越现有管道

管线与已建管道交叉穿越时，管沟开挖应先查明其具体位置，施工时不得对已建管道造成任何危害。在与已建埋地管道交叉时，应从其下方穿过且垂直净距不得小于 0.3m，两管间应设置废旧轮胎或其他坚固的绝缘隔离物，且其净距不得小于 50mm，在交叉点两侧各 5m 范围内必须采用人工开挖。同时管道在交叉点两侧各延伸 10m 以上管段，应采用三层 PE 加强

级防腐。拟建项目管线穿越地下管道施工示意图见图 3.1-16 所示，拟建管道与现有管线交叉穿越断面示意图见图 3.1-17 所示。

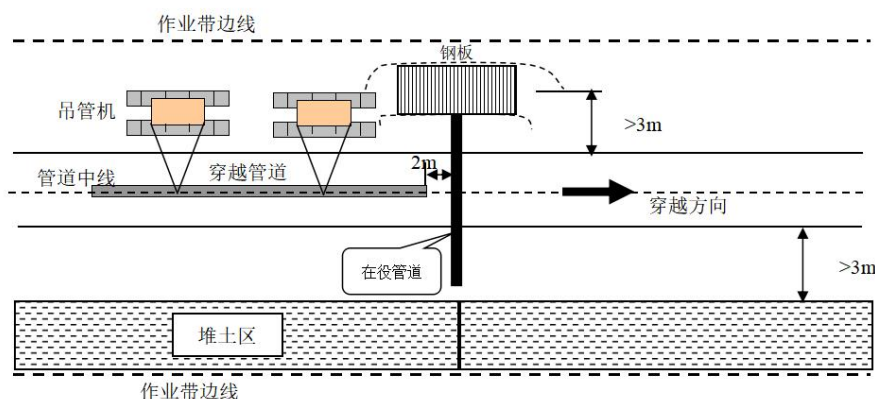


图 3.1-16 管道穿越地下管道施工示意图

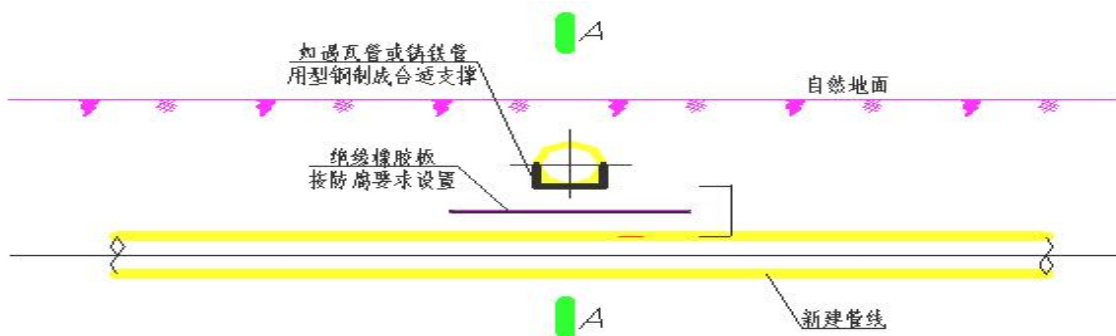


图 3.1-17 管道与现有管线交叉穿越断面示意图

(5) 水工防护

由于施工扫线等，对地形、地貌的破坏较大，一方面应对管沟采取严格的水工保护措施，确保管道的运行安全，另一方面，需对施工作业造成破坏的地形、地貌进行必要的水工防护措施，减少水土流失，促进地貌恢复。水工保护的措施包括：修筑挡土墙、截水墙、护坡、护面、堡坎、排水沟等。

1) 顺坡敷设

顺坡敷设是管道通过地形起伏地区时，管线走向与地形等高线交叉的一种敷设方式。此类敷设方式在拟建项目建设中具有代表性，主要发生于山地、丘陵和沟谷山地地区。管线顺坡敷设时的坡面防护，主要是避免影响管线安全的边坡遭受雨水冲刷，防止和延缓坡面岩土的风化、碎裂、剥蚀，保持边坡的整体稳定性。工程防护主要包括喷浆护面、草袋护面（含草籽）、草袋护坡（含草籽）、干砌石护坡、浆砌石护坡、浆砌石护面墙、截水墙等。

2) 横坡敷设

横坡敷设是管道通过坡面时，管道基本平行于等高线的敷设方式。管道大段沿沟谷敷设时，若谷底和山脊均不具备敷设条件，往往需要沿着侧坡平行等高线敷设。当管线横坡通过坡面施工时，首先要进行作业带的扫线工作。为了能清理出便于管线布管和安装的作业平台，必须对上部边坡进行削方处理，而石质边坡通常采用对原地貌扰动大的方式，如爆破。削方后的土石方料通常会堆积在坡面的下部，形成松散的堆积物，即填方。

为减小坡面汇水冲刷对管沟回填土的影响，通常设置截排水渠、护面、挡土墙等措施进行防护疏导。此外，当坡体削方后出现垮塌时，为防止垮塌进一步的加剧，管线施工可以采用“浅挖深埋”的敷设方式。并在坡体上部进行坡面防护处理。主要防护形式包括挡土墙、护坡等。

3) 穿越田坎

管道穿田地坎是指管道敷设于坡面旱田等梯田地段，集中分布于管道沿线的农田、果园段。结合以往工程的成功经验，管道在穿越坡耕地时，采用在管沟内砌筑基础的堡坎措施。

堡坎主要形式包括浆砌石堡坎。针对管道在穿越坡耕地地段时，管沟回填土易受到降雨和农田灌溉水冲刷的问题，此次管道工程采用在管沟内砌筑基础的堡坎措施。从而有效地确保管道设计埋深。

4) 穿越沟谷

管道穿越冲刷下切较剧烈的“V”字形冲沟，应设置防冲墙护底，沟床比降较大时，可采用多级防冲墙护底。

管道穿越宽浅型的“U”字形冲沟，当沟床植被情况较差时，可采用过水面护底。穿河道敷设，对于石方段，管沟采取混凝土连续浇筑的方式进行防护。

(6) 管道焊接与检验

1) 管道焊接

按《石油天然气金属管道焊接工艺评定》（SY/T 0452-2012）进行焊接工艺评定和焊缝的抗 SSC 和 HIC 评定试验。焊条、焊丝选择方面，原料气管线建议采用低氢型、超低氢型焊条或氩弧焊打底，手工和半自动焊丝填充、盖面。

管道焊接前应按《钢质管道焊接及验收》（GB/T 31032-2014）进行焊接工艺评定。管道焊接方式要综合考虑管道直径、材质和壁厚情况、管道经过区域的地形地貌及管道建设的工期要求等因素。拟建项目管线焊接一般采用沟上焊接。本管道焊接前严禁强力组对，焊接可以采用半自动、手工焊两种焊接方式。具体采用何种焊接方式应根据其地形条件，结合施工单位的设备条件确定。

2) 补口防腐

拟建项目使用的防腐管道为经防腐处理后的预制管道，施工现场仅对补口进行防腐作业，防腐材料选用与主管道三层 PE 常温型防腐层相容性好、结构相近的三层结构辐射交联聚乙烯热缩套进行补口，现场作业施工内容为先涂装环氧底漆，再用聚乙烯热缩套进行包覆。

3) 检验

管道焊缝按《油气田集输管道施工规范》（GB 50819-2013）的规定进行外观检查。管道焊缝质量在外观检查合格后需进行无损探伤检查。管道环向焊缝均进行 100%超声波探伤。对穿越公路进行 100%X 射线检查，弯头与直管段焊缝以及未经试压的管道碰口焊缝，除了进行 100%超声波探伤外，还要进行 100%射线检测，以确保焊缝的焊接质量，一般地区进行 20%的 X 射线复验。探伤作业聘请有资质单位进行，按《承压设备无损检测第 2 部分：射线检测》（NB/T47013.2-2015）相关内容执行，达到Ⅱ级为合格；超声波无损检验应按《承压设备无损检测第 3 部分：超声检测》（NB/T47013.3-2015）相关内容执行，达到 I 级为合格。燃料气管道无损检测按《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T 4109-2020）相关内容执行，达到Ⅱ级为。

（7）管道清管、测径、试压、干燥及置换

1) 管道清管

试压前应采用清管器/球进行清管，不少于两次，以开口端不再排除杂物为合格。

2) 管道测径

管道清管合格后，应在试压前后分别进行测径，测径宜采用铝质测径板，测径圆盘的直径不应小于测径段内设计最小管径的 90%。测径后应检查测径板，如无明显变化、弯曲或大的划痕，则测径合格。

3) 管道试压

管道敷设完成后将进行清管、试压工作，试压工序如下所示：

①管道在清管及测径后进行试压，管道强度试压和严密性试压介质采用洁净水。各试压段应考虑静水压的影响，管道试验压力应以高处的压力表为准，最低点的管道环向应力不超过屈服强度的 90%。

②二级地区一般地段强度试验压力不小于管道设计压力的 1.24 倍；试压期间稳压均不小于 4 小时，管道无断裂、目测管道气无变形、无泄漏为合格。

③严密性试验压力为管道设计压力，稳压 24 小时，当管道无泄漏、压降率不大于试验压力值的 1%且不大于 0.1MPa 时为合格。

④各试压段应考虑静水压的影响，管道试验压力应以高处的压力表为准，最低点的管道环向应力不超过屈服强度的 90%。

⑤连头所用短节直管，必须是经压力试验合格的管段，否则，不能使用在连头上。且连头处焊口均应进行 100%射线和 100%超声波检查合格。

4) 干燥

管线试压、清管结束后，线路截断阀处于全开状态，旁通阀处于全部关闭状态，然后进行干燥，利用干燥气体（压缩空气或氮气）吹扫，工序包括干空气干燥→干空气（或氮气）填充。

干空气推动清管器速度控制在 3.6km/h~7.0km/h，压力控制在 50KPa~00KPa。对无内涂层的管道，清管器的速度不宜超过 5km/h，对有内涂层的管道，清管器的速度不宜超过 7km/h。

在管道末端配制水露点分析仪，当管道末端出口处的水露点达到-20℃时，进行密闭试验；密闭试验 4h 后在管道末端检测管道水露点，管道内水露点变化幅度不超过 3℃，且不高于-20℃的空气露点为合格。

5) 管道置换

管道投入运行前，需用干燥氮气进行置换空气工作，以保证安全。采用瓶装高压氮气为动力气源。

置换管道末端应配备气体含量检测设备，当氮气置换空气时，置换管道末端放空管口气体含氧量不大于 2%，视为置换合格。当天然气置换氮气时，天然气中甲烷含量与上游来气天然气甲烷含量连续三次一致，并点火稳定燃烧 15 分钟后，视为置换合格。置换的速度不应大于 5m/s。氮气注入被置换管道的温度不应低于 5℃。

根据设计规范，氮气置换量为空管水容积的 1.5 倍，本项目置换氮气体量合计 492.2m³，考虑压力、温度等因素的影响，综合取定 1m³液氮汽化为 650m³氮气。因此本项目使用瓶装高压液氮 0.76m³。

(8) 同沟敷设

本工程集气管道与返排液管道、通信光缆同沟敷设。对于管道与管道、管道与通信光缆同沟敷设，管道焊接完毕应及时下沟，宜按先大管径后小管径、先金属管道后非金属管道的顺序，最后及时进行光缆的敷设，以避免后施工管道或光缆施工不及时导致管沟垮塌，甚至出现局部滑坡。管道与管道之间净距应不小于 0.5m，管道与光缆之间净距应不小于 0.3m。

(9) 管道标识

拟建项目管道沿线应按照《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T6064-2017）设置里

程桩、转角桩、交叉桩和警示牌等地上标志。为防止第三方施工破坏，管道下沟回填时，应在管道上方 0.5m 处全线设置埋地警示带。警示带宽度不小于管道直径，并标注管道的名称、介质、压力、警示词语、联系电话等信息。

（10）竣工验收

完成以上步骤后，方可进行管道输气试运行、完工验收，验收完成后方可进行试采及管道运输。

3.1.2 施工期产污分析

（1）废水

施工期产生的废水主要有施工废水、试压废水、生活污水。

①施工废水：施工废水主要为站场施工时机械冲洗废水、混凝土养护废水等，其主要污染物为 SS。根据类比分析，拟建项目施工期产生的施工废水为 10m³/d，其中 SS 浓度约为 2000mg/L。经沉淀处理后回用或洒水控尘。

②试压废水

拟建项目管道全线均采用清水试压。根据项目设计，本工程新建集气管线 1 条***，同沟敷设采出水管线***（包括进出站部分）。拟建项目管线试压废水产生量见表 3.1-1。

表 3.1-1 管线试压废水产生量统计表

序号	管线	管径	长度/km	试压废水产生量 (m ³)
1	足 219 井-足 218 井集气管道	***	***	***
3	足 217 井场—足 218 返排液管线	***	***	***
合计				526.3

拟建项目采用清水试压，试压前将对管线进行吹扫，因此管线内部较为洁净，试压废水主要污染物为 SS，包括机械杂质和泥沙等，不含有毒有害物质，由于污染物相对简单，这部分废水经简易沉淀后回用于施工场地洒水抑尘或周边绿化浇洒。

③施工人员生活污水

施工人员在施工过程中会产生少量的生活污水，生活污水以每人 100L/d 计，考虑每天施工人员为 60 人，产污系数为 0.9，因此，生活污水产生量约 5.4m³/d（648m³），主要污染物为 COD、BOD₅、NH₃-N。拟建项目管沟敷设施工作业所聘请的员工主要来自当地居民，施工场地不设食堂、宿舍等生活设施，施工人员依托当地居民家吃住，所产生的生活污水均由当地农户污水处理设施处理。

（2）废气

拟建项目施工废气主要来自站场施工、管沟开挖、回填、土石方堆放产生的扬尘，运输

车辆尾气和管线焊接产生的焊烟及施工机械排放的废气等。

在管道铺设完成后拟建项目采用压缩空气进行严密性试验，整个管道工程完工后直接用 N₂（外购成品氮气）置换管内空气，由于 N₂ 无毒、无害，是空气的组成成分之一，置换完成后排入空气，不会对环境产生影响，压缩空气可以直接排入大气。

①扬尘

站场、管沟开挖、车辆运输、装卸材料时将产生扬尘，影响起尘量的因素包括管沟开挖起尘量、施工渣土堆场起尘量、进出车辆泥砂量、水泥搬运量以及起尘高度、采取的防护措施、空气湿度、风速等。由于开挖埋管及站场建设过程为逐段进行，施工期较短，通过洒水降尘措施及加强施工管理的情况下，开挖过程产生的扬尘较少。

土石方临时暂存场设置塑料薄膜、草帘等材料覆盖，减少扬尘。并定期喷淋洒水降尘。

②焊接废气

拟建项目管道防腐在厂家预制完成，在现场仅补口，补口作业会有少量的焊接废气排放。拟建项目采用国内应用技术成熟的焊接工艺，每公里消耗约 400kg 焊条，拟建管线焊条用量约 8.67t，根据《焊接工作的劳动保护》《焊接技术手册》（王文翰主编），一般焊接发尘量约 8.0g/kg，则拟建项目估算焊接烟尘产生量约 69.36kg，由于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。

③运输车辆的尾气

拟建项目管线运输车辆尾气排放量相对较少。

④施工机械废气

拟建项目管线主要采用人工开挖方式进行施工，仅在穿越地段使用机械施工，在机械施工过程中，将有少量的柴油燃烧废气产生，主要污染物有 NO_x、CO 等。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）噪声

施工期对环境产生较大影响的噪声源主要是站场土建施工时产生的敲击噪声、电焊机噪声、切割机、发电机噪声等机械设备噪声，以及开挖管沟时的作业噪声及少量进出施工场地的运输车辆的交通噪声等。根据《低噪声施工设备指导目录》（2024 年版）其强度在 85~102dB（A）之间；拟建项目主要施工机械噪声源强见表 3.1-4。

表 3.1-4 施工期主要施工机具噪声源强

序号	机械设备名称	测点距施工机具距离 (m)	噪声源强 dB (A)	运行方式	运行时间 (h)
1	挖掘机	1	98	移动设备	间断, <4
2	吊管机	1	100	移动设备	间断, <4
3	电焊机	1	85	移动设备	间断, <4
4	切割机	1	90	移动设备	间断, <4
5	载重汽车	1	102	移动设备	间断, <4
6	顶管机械	1	100	移动设备	间断, <4
7	柴油发电机	1	98	移动设备	间断, <4

管道施工时移动式高噪声设备在一个点处施工时间较短, 该点处施工噪声随着管道铺设结束而消失, 但建设单位应做好居民的沟通工作, 避免夜间施工。因此, 拟建项目噪声设备布局是合理的。

(4) 固体废物

拟建项目施工期产生的固体废物主要为施工人员的生活垃圾、顶管施工产生的废泥浆、施工废料等。

①工程弃土、弃渣

站场建设过程中, 新建站场在原钻井井场上施工, 不涉及土石方开挖。

管道工程区土石方来自管沟开挖, 拟建项目管道全线采用埋地敷设, 待管道敷设完毕后, 回填开挖土石方及表土, 一般地段回填料用管沟挖出的土即可。经初步计算工程管道施工作业区挖、填方量均为 36500m³ (含表土 9045m³), 项目管道铺设在挖土、回填碾压后, 无多余土石方产生。

②生活垃圾

由于施工工地不设食堂、宿舍等生活设施, 施工人员食宿均依托周边农户。施工期每人每天产生生活垃圾 0.5kg 计, 考虑每天施工人员为 60 人、4 个月, 则生活垃圾产生量约 30kg/d (3.6t), 施工人员产生的生活垃圾经周边农户已有设施收集后, 依托当地环卫部门处置。

③施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条和焊渣 (属于一般固废), 施工过程中产生的废包装材料等。拟建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。根据类比调查, 一般管道施工过程中施工废料的产生量约为 0.2t/km, 拟建项目施工过程中产生的施工废料量约为 4.33t, 施工废料部分由施工单位回收利用, 部分由施工单位严格按照 HSE 管理模式进行集中收集后, 依托当地环卫部门有偿清运, 按相关规定进行妥善处置。

④废泥浆

拟建管道穿越刘寿路、县道和部分乡道采用顶管施工, 顶管施工过程中会产生少量废泥

浆。根据顶管施工工程量，核算出拟建项目废弃泥浆产生量约 80m³。在施工点附近设置装配式泥浆池回收废泥浆。

泥浆主要由膨润土加水勾兑而成，部分加有少量添加剂（纯碱），因此项目废泥浆为一般泥浆。泥浆经过滤后循环利用，施工结束后剩余泥浆晾干后，使用罐车运往附近砖厂综合利用。

（5）生态环境

站场施工在钻井井场范围内进行，不新增占地，对生态环境影响很小。工程生态影响主要表现为管道施工建设过程中对农田、植被生态环境产生的影响。

管道敷设施工过程对周边生态环境的影响主要表现为开挖管沟和临时堆渣等作业对生态（水土流失、绿化植被、保护区内种植物资源及生物多样性等）环境产生的破坏，属生态类影响，这种破坏通常是短暂的，且大部分可得到恢复。

工程施工期间对生态环境的影响主要表现在以下几方面：

①在工程施工前期准备阶段，路线方案的选择，对土地利用产生明显的影响；站场建设将改变土地的利用方式，使其由耕地变为建设用地。

②施工期间土石方工程的开挖引起的自然地貌的改变和地表自然及人工植被的破坏，生物量和生产力的变化，由此引发的区域生态环境破坏。

③管道敷设导致农业生态系统发生较大变化。

④施工中设施的临时堆土造成新的水土流失，增加了区域内的水土流失量，加剧了环境的破坏。

管沟开挖对土壤实行分层开挖、分层堆放和分层回填；回填时，为恢复土壤的结构，严格按原有土壤进行回填，回填后多余的土应平铺在周边绿化带或附近农田等，不得随意丢弃。回填完成后，管道工程完工后及时恢复施工迹地，立即恢复管道沿线的植被和地貌，对作业区外缘被破坏的植被进行复种，并对各穿越处采取相应的加固措施，防止垮塌。

拟建项目管道铺设将对被临时占用土地及相关区域的植被生态系统和地表的栽种植物造成一定程度的破坏。同时，施工过程中场地临时堆放和开挖地面因结构松散，易被雨水冲刷造成水土流失。工程施工占地将改变原有土地属性，破坏土壤结构，对耕地和土壤肥力产生影响。管道穿越林地，破坏森林植被，森林保持水土、涵养水源和维持生物多样性功能下降。受项目影响的植被在当地分布广、数量大，施工最大的影响就是造成物种个体数量减少，但不会发生某种植物区系成分的丧失或者消亡。项目占地及施工范围内不涉及珍稀濒危野生动物分布区，也没有涉及野生动物的通道、栖息地等敏感区，对野生动物多样性影响较小。随

着施工结束后的复种、复垦以及植被恢复，工程施工对生态环境的影响将逐渐减弱。总体上看，工程建设对生态环境影响可控。

管道大开挖段所穿越的河流为小型河流，施工期对河流的影响主要为施工机械用油产生跑冒滴漏情况对水体造成影响，另外开挖导致河底底泥外露造成水体悬浮物含量升高。但确定管道线路时尽量选择了水体较窄段穿越，开挖时间较短，施工期间穿越段管道采取较厚材质防止施工机械用油出现跑冒滴漏情况；施工河段悬浮物主要是底泥开挖产生的泥土，一般河流穿越段施工期选择在枯水期，该时段河流流速较小或静流，开挖产生的悬浮物会在短时间内沉降，对河流影响较小。管线穿越施工是临时工程，仅在施工期对水体水质和水生物生长环境有短期影响，施工结束后，水生生态将恢复原状。

管沟开挖、施工作业、回填土的沉积过程中都容易诱发水土流失，施工过程中应采取适当的措施减少水土流失的影响。

3.2 试采期工程分析及产污分析

3.2.1 试采工艺流程

拟建项目为非常规天然气（页岩气）试采气工程，CNG 试采期采取“单井试采+CNG 试采回收装置外运”的方式，回收产品进行外运。集输试采期，采取“井口试采+集输管线”输送至铜梁压气站进一步处理。

本评价按照 CNG 试采期、集输试采期分别分析。

3.2.1.1 CNG 试采期工艺流程

足 219 井采用一级节流工艺，井口采出原料气经过一级节流进入井场除砂器除去砂砾，然后进入卧式气液分离计量器，进行气液分离、计量，进行气液分离、计量，气相采用孔板流量计进行准确计量，液相采用电磁流量计计量。计量之后的气相进入 CNG 试采气回收单元采用压缩天然气回收工艺实现零散气回收，液相排至储存池。

井口天然气进入 CNG 试采回收单元进站阀组后，经过脱水、压缩，最后通过加气柱将压缩后的天然气充装至 CNG 长管拖车外运。

考虑到检修和超压时能够放空泄压，流程中各压力段设有安全阀，压缩机橇内进气管道设置有紧急切断阀。CNG 部分的放空高、低压分开设置，放空气引至上游放空点。脱水橇、压缩机橇内部的排污汇合后排至储存池。

图 3.2-1 足 219 井 CNG 试采期工艺流程及产污节点图

（1）足 219 井站试采工艺

足 219 井采用一级节流工艺，井口采出原料气（压力：69MPa，温度：60~90℃）经过一级节流后（压力：***），进入井场除砂器除去砂砾，然后进入卧式气液分离计量器，进行气液分离、计量，计量后气相进入 CNG 试采回收单元，液相排入储存池暂存。

本项目设站内井口抑制剂加注系统，主要功能是在开井初期，井口原料气温度较低，防止节流后水合物形成。采用间歇加注抑制剂工艺，当井口原料气温度较低时加注抑制剂；当井口原料气温度升高稳定后，停止加注。

①药剂加注

重庆页岩气公司对辖属井站进行统一管理，实际加注的药剂（抑制剂及缓蚀剂），采用药剂车直接加装，加装完毕后药剂车直接驶离站场、不在站场停留。

抑制剂加注工艺：站内井口抑制剂加注系统设置在一级测温测压套上，主要功能是在开井初期，井口原料气温度较低，防止节流后水合物形成，采用间歇加注抑制剂工艺，当井口原料气温度较低时加注抑制剂；当井口原料气温度升高稳定后，停止加注。

缓蚀剂加注工艺：站内井口缓蚀剂加注系统设置在一级测温套上，主要功能是保护站内设备和管线，采用连续式加注缓蚀剂工艺，即将缓蚀剂以雾状喷入管道内，使缓蚀剂雾滴均匀分散在气流中，并吸附在管道、设备内壁，起到防腐效果。

②放空系统

井站内设置一套放空系统用于设备检修和超压放空，放空系统设置由手动放空、超压安全阀放空和放空立管（规格为 DN150、H=15m）构成。放空废气通过放空系统排放。

③采出水

依托原钻井工程已建设的返排液池作为储存池，有效容积为 1000m³；气液分离器产生的液相采出水进入储存池暂存，定期使用罐车拉运至足 201 脱水增压站储水池内，优先回用于周边平台，不能回用部分通过罐车转运至具有处置资质和能力的污水处理厂处理。

产污环节：

废气：生产装置区无组织废气 G1-1。

废水：井口工艺单元分离计量橇分离的采出水 W1-1、检修废水 W1-3。

噪声：设备运行产生的噪声 N。

固废：除砂橇岩屑杂质 S1-1、检修废渣 S1-7。

（2）CNG 试采气单元回收工艺

CNG 试采气单元回收工艺主要由进站阀组橇、脱水橇、压缩机橇、加气柱橇等设备组成。

井口天然气经上游集输单元处理后，先分别经过进站阀组橇、脱水橇处理，然后经压缩机橇的缓冲罐处理后，流入橇内压缩机增压至 25MPa，最后通过加气柱橇内的两台双枪加气柱将压缩后的天然气充装至 CNG 长管拖车，车载储气瓶组储气压力达到 20MPa 时不再加气。加气枪交替为两辆 CNG 长管拖车加气，实现不停产作业。

考虑到检修和超压时能够放空泄压，流程中各压力段设有安全阀，压缩机橇内进气管道设置有紧急切断阀。CNG 部分的放空高、低压分开设置，放空气引至上游放空点。脱水橇、压缩机橇内部的排污汇合后排至储存池。

①脱水橇

井口天然气井集输单元处理后，合格的原料气进入站内试采回收单元，先经过进站安全阀组，然后进入脱水橇进行脱水处理。

脱水橇采用分子筛脱水，两塔降压再生工艺流程，1 塔吸附，1 塔再生。增压后的原料气首先经过前置过滤器过滤掉杂质及游离水后进入脱水塔，塔内通过分子筛将天然气中的水脱除，使其满足指标要求，塔底干燥天然气经后置过滤器除掉杂质后至加气柱充车外运。

脱水塔吸附的同时，吸附塔进行再生，再生分两个步骤：热吹和冷吹；首先是进行热吹，再生气经增压后，先后经过再生气加热器、吸附塔、再生气空冷器、再生气分离器，再回到压缩机入口形成一个循环回路，通过再生气加热器给吸附塔升温，温度达到 180℃后稳定半个小时，热吹结束；热吹结束后进行冷吹，冷吹的循环流程一样，停止再生气加热器，通过再生气空冷器冷却降温，将吸附塔的温度降至 50℃以下，完成冷吹，至此完成一个完整的再生过程，脱水塔 A 与吸附塔 B 交替循环，以持续地进行脱水。再生气分离器分离出来的水送至污水罐收集暂存。

具体工艺流程及产污环节如下。

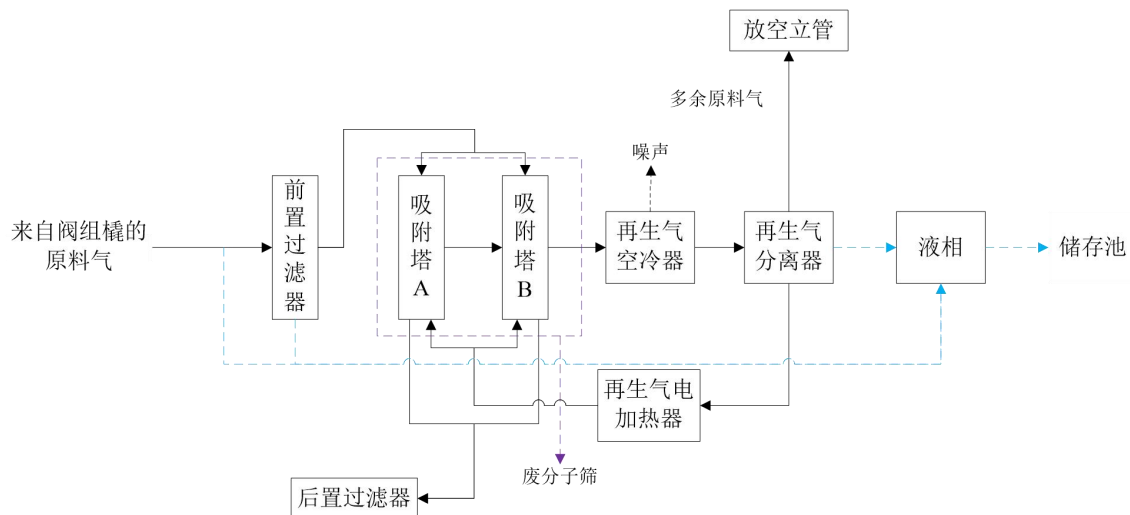


图 3.2-2 脱水单元工艺流程及产污环节图

产污环节：

废水：脱水撬分离废液 W1-2、检修废水 W1-3。

固废：脱水塔更换的废分子筛 S1-2、检修废渣 S1-7。

噪声：设备运行噪声 N。

②压缩机撬

经脱水撬处理后的天然气进入压缩机组前置缓冲罐，流入撬内压缩机增压至 25MPa。压缩机撬采用三级压缩，每台压缩机进口前设置进气缓冲罐，出口后设置排气缓冲罐，罐内应设有凝液捕集分离结构，天然气在进气缓冲罐内的停留时间不小于 10s，并设置压力指示仪表和超压安全泄放措施。

产污环节：

噪声：设备运行产生的噪声 N。

③加气柱撬

加气柱采用了方便快捷充装并对其精确计量的智能化设备。配置了高精度流量计、微电脑控制、液晶显示计数器，并有确保安全操作的各种控制阀及保护装置。具有定量加气准确，维护检修方便，能集中控制等特点。配置了 3 台双枪加气柱，满足正常操作需要。

产污环节：

噪声：设备运行产生的噪声 N。

(3) 公辅工程工艺流程及产污环节

拟建工程设置放散系统用来保证所有工艺装置在正常、事故、紧急和非正常工况下产生

的易燃气体能够及时、安全、可靠地排放，并满足相关的环保和安全要求。

产污环节：此过程产生检修、事故放空废气 G1-2 和放空噪声。

拟建项目 CNG 试采期污染物产生环节及种类情况见以下汇总表。

表 3.2-1 CNG 试采期污染物产生环节及种类汇总表

类型	污染源		污染物编号	污染物名称	主要污染物
废气	试采区、试采回收区		G1-1	无组织废气	非甲烷总烃
	检修、事故放空		G1-2	非正常工况下检修、事故放空过程产生的废气	非甲烷总烃
	停电时备用燃气发电机		G1-3	天然气燃烧废气	NO _x 、颗粒物
废水	分离计量橇分离采出水		W1-1	采出水	氯化物、COD、SS、石油类
	预处理橇、脱水橇分离		W1-2	脱水橇分离废液	H ₂ O
	检修		W1-3	检修废水	氯化物、COD、SS、石油类
	员工生活		W1-4	员工生活污水	COD、BOD ₅ 、氨氮、SS
噪声	试采区	除砂橇、气液分离橇、阀	N	设备噪声	等效连续 A 声级
	试采回收区	脱水橇、压缩机橇、加气柱橇、阀	N	设备噪声	等效连续 A 声级
	储存池区	泵	N	设备噪声	等效连续 A 声级
	CNG 运输车辆		N	运输车辆噪声	等效连续 A 声级
固体废物	试采区	除砂橇	S1-1	岩屑杂质	杂质
	试采回收区	脱水橇	S1-2	废分子筛	分子筛
	足 219 试采站	设备维修、保养过程	S1-3、S1-4、S1-5	废润滑油、废油桶、含油废棉纱手套、	润滑油
		检修	S1-6	检修废渣	废渣
	储存池	清掏	S1-7	浮油	油污
	员工生活		S1-8	生活垃圾	生活垃圾

3.2.1.2 集输试采期工艺流程

集输试采期，拆除场内试采回收单元装置相关设备，试采单元出站阀组接入新建集气管道。集输试采期试采单元工艺流程与 CNG 试采期一致。

图 3.2-3 足 219 井集输试采期工艺流程及产污节点图

工艺流程说明：

足 219 井试采期为无人值守站，采用一级节流工艺，井口采出原料气（压力：69MPa，温度：60~90℃）经过一级节流后（压力：***），进入井场除砂器除去砂砾，然后进入卧式气液分离计量器，进行气液分离、计量，进行气液分离、计量，气相采用孔板流量计进行准确计量，液相采用电磁流量计计量。

计量之后的气相经出站阀组橇进入新建足 219 井~足 218 井集输管道输送至足 218 井站，在足 218 井站围墙外 2m 接入拟建足 218 井~铜梁压气站集输管道，一并去往铜梁压气站，

由铜梁压气站经铜梁压气站上载国家管网供用户使用。

气液分离器产生的液相采出水进入储存池暂存，使用返排液泵泵入本次新建的足 219 井~足 218 井返排液管线输送至足 218 井场外 2m 处，接入拟建足 218 井~足 217 井~足 201 脱水增压站储水池返排管线输送至足 201 脱水增压站储水池内，优先回用于周边平台，不能回用部分通过罐车转运至具有处置资质和能力的污水处理厂处理。

本项目设站内井口抑制剂加注系统，主要功能是在开井初期，井口原料气温度较低，防止节流后水合物形成。采用间歇加注抑制剂工艺，当井口原料气温度较低时加注抑制剂；当井口原料气温度升高稳定后，停止加注。

井站内设置一套放空系统用于设备检修和超压放空，放空系统设置由手动放空、超压安全阀放空和放空立管（规格为 DN150、H=15m）构成。放空废气通过放空系统排放。

产污环节：

废气：生产装置区无组织废气 G2-1、检修、事故放空废气 G2-2。

废水：井口工艺单元分离计量橇分离的采出水 W2-1、检修废水 W2-2。

噪声：设备运行产生的噪声 N。

固废：除砂橇岩屑杂质 S2-1、检修废渣 S2-5、设备维修、保养过程产生的危险废物（S2-2~S2-4）。

拟建项目集输试采期污染物产生环节及种类情况见以下汇总表。

表 3.2-2 集输试采期污染物产生环节及种类汇总表

类型	污染源	污染物编号	污染物名称	主要污染物
废气	试采区	G2-1	无组织废气	非甲烷总烃
	检修、泄压过程	G2-2	非正常工况下检修、事故放空废气	非甲烷总烃
废水	分离计量橇分离采出水	W2-1	采出水	氯化物、COD、SS、石油类
	检修	W2-2	检修废水	氯化物、COD、SS、石油类
噪声	除砂橇、分离橇、泵、阀等设备	N	机泵设备噪声	等效连续 A 声级
固体废物	除砂橇	S2-1	岩屑杂质	杂质
	设备维修、保养过程	S2-2、S2-3、S2-4、	废润滑油、废油桶、含油废棉纱手套	润滑油
	检修	S2-5	检修废渣	废渣
	储水池	S2-6	浮油	油污

3.2.2 试采期产污分析

3.2.2.1 废气

(1) 正常工况

根据项目所提供的设计资料，正常工况下，天然气处于完全密闭系统内，产生的废气主要为站场无组织排放废气。

新建井站工艺设备少，无组织排放量少。根据工程特点，所有过程均在高压密闭环境下实施原料气的闭路循环开采，工艺管道、设备区存在少量的逃逸无组织排放，主要污染物为非甲烷总烃（以 VOCs 计）。本次环评按照生产装置设备最大泄漏量进行计算。

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）》3.2.2：机泵、阀门、法兰等生产设备泄漏排放量估算公式：

$$E_{\text{设备}}=H/1000\times\Sigma E_{\text{TOC}}$$

式中：

$E_{\text{设备}}$ —生产设备非甲烷总烃泄漏量，吨/年；

E_{TOC} —压缩机、泵、阀门、法兰等某特定设备类型的 TOC 排放速率，千克/小时；

H—年工作时间，小时/年。

其中生产装置非甲烷总烃泄漏速率参照《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）》中表 3.2-1 合成有机化工行业密封点无组织泄漏速率，具体见下表。

表 3.2-3 合成有机化工行业密封点无组织泄漏速率^a（kg/h.源）

设备类型	零值泄漏速率	定值泄漏速率		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 ^d	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	$3.05\times 10^{-6}\times (\text{SV})^{0.885}$

注：a.此表数据为总有机物的排放速率（包括非挥发性有机物如甲烷和乙烷）；
 b.10000ppmv 对应的定值泄漏速率只能在测量没用稀释取样器或以前收集的数据中包含“限制”在 1000ppmv 的情况；
 c.SV：筛选值，ppmv；
 d.可用于压缩机、压力释放阀、搅拌机和重液体泵。

拟建项目采用指南中 EPA 相关性法计算 VOCs 的泄漏速率。

EPA 相关性法将设备的泄漏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超出检测范围的设备，按照零值泄漏速率或定值泄漏速率进行估算。该方法的计算公式如下：

$$E_{\text{TOC}}=F_0\times N_0+\Sigma E_{\text{F}}+F_{\text{C}}\times N_{\text{C}}$$

式中：

E_{TOC} —一类设备的 TOC 排放速率，千克/小时；

F_0 —筛选值低于检出限的排放源的排放系数，千克/（小时·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），千克/小时；

FC —筛选值超出检测范围时排放源的排放系数（当检测范围分别为 10000ppmv、100000ppmv 时，选择对应的定值泄漏系数），千克/（小时·源）；

根据《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015），项目设备泄漏检测达到 2000ppm 时即认定为泄漏，必须采取修复措施，因此，将 2000ppm 作为筛选值进行计算。

根据本工程原料气气质组分计算，NMHC 含量约 2.006%，站场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，CNG 试采期：足 219 井站涉及的主要气体阀门约 12 个，轻液体阀门约 3 个，轻液体泵 1 个；集输试采区：足 219 井站涉及的主要气体阀门约 6 个，轻液体阀门约 3 个，轻液体泵 1 个，

则足 219 井站生产装置区非甲烷总烃的泄漏速率计算如下：

CNG 试采期： $\Sigma E_{TOC}=[1.87 \times 10^{-6} \times (2000)^{0.873} \times 10 + 6.41 \times 10^{-6} \times (2000)^{0.797} \times 3 + 1.90 \times 10^{-5} \times (2000)^{0.824} \times 1] \times 2.006\% = 0.0007 \text{ kg/h}$ 。非甲烷总烃泄漏年排放量为： $E_{\text{设备}} = 8760/1000 \times \Sigma E_{TOC} = 0.006 \text{ t/a}$ 。

集输试采期： $\Sigma E_{TOC}=[1.87 \times 10^{-6} \times (2000)^{0.873} \times 6 + 6.41 \times 10^{-6} \times (2000)^{0.797} \times 3 + 1.90 \times 10^{-5} \times (2000)^{0.824} \times 1] \times 2.006\% = 0.00054 \text{ kg/h}$ 。非甲烷总烃泄漏年排放量为： $E_{\text{设备}} = 8760/1000 \times \Sigma E_{TOC} = 0.0047 \text{ t/a}$ 。

（2）非正常工况

①检修、事故超压放空废气

A、检修放空

井站装置检修时为保证检修过程的安全，需排空装置及管道内的残留天然气，残留天然气通过放空分离器进行气液分离后进入放空立管排放，项目利用放空立管将检修废气放散排放。井站设备检修预计每年约 1 次，放空量约 30m³/次，放空区在站场内后场，远离站场周边农户，放空立管位于其中心位置，放空立管高度为 15m，放空时间约 10 分钟，由于项目原料气不含硫，且放空量小，直接排放对周边环境影响较小。

B、事故超压放空

情形一：若站场集输管线出现泄漏等事故时，需对该管段内的天然气进行事故放空。放

空时间一次约 0.5~1h，放空量约 8m³/次，当发生非正常排放时，自动控制系统立即切断上游气源，尽可能减少排放气量，并将排放气引至放空系统排入大气。

情形二：如果发生事故，将对管道超压部分进行放空，放空管道最大管段长***，管径***，运行压力***，放空量约 328m³/次，放空时间一次约 0.5~1h。当发生非正常排放时，自动控制系统立即切断上游气源，尽可能减少排放气量，并将排放气引至放空系统后排入大气。

根据计算，拟建项目检修或事故期频率低，经放空后排放的放空废气较少，放空区均位于地势开阔的空旷地带，大气扩散条件良好，故放空废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

②备用燃气发电机组燃烧废气

停电时使用备用燃气发电机组供电。根据建设单位提供资料，燃气发电机组所用燃料为站内过滤分离调压后的原料气，根据气质组成，原料气不含硫，故燃烧废气主要污染物为 NO_x、颗粒物。拟建工程配套 1 套 800kW 燃气发电机组，燃气发电机组天然气消耗量约 200m³/h，运行时间考虑为 10d/a（240h）。

参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册-4411、4412 火力发电热电联产行业系数手册》，以天然气为燃料的燃气发电机产污系数如下。

表 3.2-4 燃气发电机燃烧废气主要污染物排放系数

污染指标	单位	产污系数	依据
工业废气量	Nm ³ /m ³ -原料	24.55	《4411、4412 火力发电热电联产行业系数手册》
颗粒物	mg/m ³ -原料	103.9	
NO _x	g/m ³ -原料	1.27	

备注：根据气质组分，原料气不含硫

表 3.2-4 燃气发电机燃烧废气产排污核算一览表

污染物	污染物产生					污染物排放				执行标准		排放时间 h	排气筒
	核算方法	废气产生量 m ³ /h	产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	废气排放量 m ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	浓度 mg/m ³	速率 kg/h		
颗粒物	公式法	4910	4.232	0.021	0.005	4910	4.232	0.021	0.005	120	0.996	240	H=3m
NO _x			51.731	0.254	0.488		51.731	0.254	0.488	240	0.219		

由此计算，燃气发电机组有组织排放的废气量为 4910m³/h，污染物产生量分别为颗粒物：0.005t/a、NO_x：0.488t/a。燃气发电机组的烟气通过自带排气筒（3m 高）排放。

3.2.2.2 废水

根据前述分析，拟建工程试采期废水主要包括井口工艺单元分离计量橇分离的采出水，

脱水橇分离废液、检修废水，员工生活污水。

①分离计量橇分离的采出水

根据页岩气开采过程中产水规律，页岩气试采主要包括排采期、稳产期、递减期，随着开采逐渐稳定，产出气中采出水含量将明显下降，并逐年呈下降趋势。

本次评价参照区域内已投产井采出水产出变化情况，结合《足 219 井建设工程设计说明》，估算拟建项目试采阶段单井采出水产生变化趋势，详见下表。

表 3.2-5 采出水产生量预测表

时间（月）	平均日产水量（m ³ ）	时间（月）	平均日产水量（m ³ ）	时间（月）	平均日产水量（m ³ ）
1	423.2	13	21.9	25	11.6
2	213.6	14	20.9	26	11.4
3	149	15	15.2	27	8.4
4	60.1	16	14.7	28	8.3
5	45.9	17	14.2	29	8.2
6	38.5	18	13.8	30	8.1
7	33.8	19	13.4	31	7.9
8	30.5	20	13.1	32	7.8
9	28.0	21	12.7	33	7.7
10	26.0	22	12.4	34	7.6
11	24.4	23	12.1	35	7.5
12	23.1	24	11.9	36	7.4

足 219 试采井站单井最大日返排量为 423.2m³/d。

综上预测结果，在早期排采期采出水产生量较大，本评价按 450m³/d 考虑，随开采逐渐稳定，产出气中采出水含量明显下降，稳定初产期单井产水量约 60m³/d，到稳产期后逐渐趋于稳定，单井产水量约 20m³/d，递减期单井产水量约 3m³/d，详见下表。

表 3.2-8 单井各阶段采出水预测统计表

序号	阶段	排液时间	平均每日排液量（m ³ ）
1	排采期	1~3 个月	450
2	稳产期初期	3 个月~12 个月	60
	稳产期	1~5 年	20
3	递减期	5 年以后	3

采出水主要污染物为 COD、石油类、氯化物、SS，污染物浓度参照足 212 井采出水检测结果及同类项目，分别为 COD1100mg/L、石油类 10mg/L、氯化物 29600mg/L、SS 2500mg/L。

本次试采期产生的采出水暂存在井站储存池，CNG 试采期定期使用罐车拉运至足 201 脱水增压站储水池暂存，集输试采期使用新建返排液管道转输至足 201 脱水增压站储水池暂存；优先用于区域其他平台压裂液配制，不能回用的部分通过罐车拉运至具有处理能力、环保手续齐全的污水处理厂处理。

②脱水橇分离废液 W1-2

拟建工程试采回收单元原料气脱水单元产生少量废水，成分与采出水一致。类比同类项目，产生量约 1.5m³/d，排入井站储存池暂存，定期使用罐车拉运至足 201 脱水增压站储水池暂存，优先用于区域其他平台压裂液配制，不能回用部分通过罐车拉运至具有处理能力、环保手续齐全的污水处理厂处理。

③检修废水 W1-3、W2-2

设备检修期间用水量 5m³/次，废水量按用水量 90%计，则检修废水产生量为 4.5m³/次，主要污染物为氯化物、COD、SS、石油类，污染物浓度约为 COD1100mg/L、石油类 10mg/L、氯化物 29600mg/L、SS 2500mg/L 等。

设备检修废水排入井站储存池暂存，定期输送至足 201 脱水增压站储水池暂存，优先用于区域其他平台压裂液配制，不能回用的部分通过罐车拉运至具有处理能力、环保手续齐全的污水处理厂处理。

④员工生活污水 W1-4

试采井站为无人值守站。CNG 试采气回收单元站内值守人员 6 人，用水量取 200L/人·d，则生活用水量为 1.2m³/d(438m³/a)。产污系数按 0.9 计，生活污水产生量为 1.08m³/d(394.2m³/a)，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮等，浓度分别为 400mg/L、200mg/L、300mg/L、25mg/L。生活污水经环保厕所收集处理后回用作农肥。

3.2.2.3 噪声

正常生产时，站场噪声主要来源于试采井站设备（节流阀、除砂橇、分离器），CNG 试采回收单元设备（脱水橇、压缩机橇、加气柱橇）及辅助返排液泵、放空系统等噪声。噪声大小与页岩气产量有关，一般页岩气产量越大，噪声也越大，根据类比调查，设备噪声约为 65~100dB（A）。检修或事故时，噪声主要来源于放空的气流声，其声级大小取决于放空量的大小。经调查，放空噪声一般较大，其声级一般为 90dB（A），但放空时间短，一般不超过 2h。本项目试采井站噪声源强见下表。

表 3.2-9 试采期主要噪声源及声级值

序号	声源名称		型号	空间相对位置 m			声功率级/dB (A)	声源控制措施	降噪后声功率级/dB (A)	运行时段	备注
				X	Y	Z					
1	足 219	固定节流阀	10000psi 2-9/16"	***	***	***	65	选用低噪声设备、定期维护	65	连续	正常运行
2	试采	除砂器橇	P*** DN800	***	***	***	65		65	连续	
3	井站	分离计量橇	P*** DN1200	***	***	***	65		65	连续	
4	CNG 试采	脱水橇	/	***	***	***	65	选用低噪声设备、定期维护	65	连续	
5	回收单元	压缩机橇	/	***	***	***	95	设备底部安装减振垫，设置隔音箱体，	80	连续	

								墙面采用吸声材料			
6		加气柱橇 1	P25MPa	***	***	***	80	选用低噪声设备、	70	连续	
7		加气柱橇 2	P25MPa	***	***	***	80	定期维护；排气口	70	连续	
8		加气柱橇 3	P25MPa	***	***	***	80	加装消声器；橇体基础进行减振处理	70	连续	
9		备用燃气发电机橇	800kW	***	***	***	100	设备底部安装减振垫，设置隔声箱体，墙面采用吸声材料	85	间断	非正常运行
10	辅助	返排液泵	/	***	***	***	85	设备底部安装减振垫，设置隔声箱体，内设吸声材料	70	连续	正常运行
11		放空立管	DN150×15000mm	***	***	***	90	/	90	间断	非正常运行

注：1、以足 219 井口为坐标原点（0，0）；
2、CNG 试采期，噪声设备为“1~11”全部设备；集输试采期，噪声设备为足 219 试采井站及辅助“1~3”“10~11”设备。

3.2.2.4 固体废物

根据前文工程分析，拟建工程 CNG 试采期固体废物包括岩屑杂质、废分子筛、废润滑油、废油桶、含油废棉纱手套、检修废渣、浮油、生活垃圾。集输试采期固体废物包括岩屑杂质、废润滑油、废油桶、含油废棉纱手套、检修废渣、浮油。

重庆页岩气公司对辖属井站加注的药剂（抑制剂、缓蚀剂）进行统一管理，统一协调，采用药剂车直接加装，加装完毕后药剂车直接驶离站场，不在站场停留，站内不产生废药剂桶。

（1）一般工业固废

①岩屑杂质

站场除砂器分离出来的废渣具有前期多后期少的特点，根据设计资料并结合类比重庆页岩气现有试气平台运行数据，单井平台除砂器产生的废渣约为 20kg/a。除砂器分离的废渣主要为试气作业阶段压入地层的支撑剂（石英砂和陶粒）以及页岩气层随气体带出的少量砂砾，属于一般工业固废，由作业区收集统一交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用。根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号），岩屑杂质为 S12 类，代码为 072-002-S12。

②废分子筛

脱水单元干燥塔内填充分子筛更换的废弃分子筛，属于一般工业固废，由生产厂家定期更换回收，废分子筛每 2 年更换 1 次，每次约 1 吨，平均产生量为 0.5t/a。根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号），废渣为 S59 类，代码为 900-005-S59。

③检修废渣

站内设备及管道检修时将产生少量检修废渣，站场检修废渣按 2.0kg/次考虑，每年检修 1

次，检修废渣主要为铁锈，每年产生检修废渣 2.0kg/a，该固废不属于《国家危险废物名录》所列危险废物，且项目为收集页岩气勘探井测试阶段的页岩气，不含凝析油等，故拟建项目产生的检修废渣不属于《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）中未经分离的凝析油天然气集输与处理环节产生的废渣，属于一般工业固废。检修废渣由作业区收集统一交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用。

根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号），检修废渣为 S12 类，代码为 072-002-S12。

④清管废渣

拟建项目清管废渣产生量与管径大小和长度等有关，集输管线每公里清管废渣量约 1.75kg，本工程管道长合计 21.67km，则产生清管废渣 37.923kg/a。清管废渣主要成分是机械杂质（ Fe_2O_3 ）。该固废不属于《国家危险废物名录》所列危险废物，属于一般工业固废；同时根据足 219 井同区域同层位的 208H1-2 井的气质报告可知，该区域开采的页岩气不含凝析油，故拟建项目产生的清管废渣不属于《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）中未经分离的凝析油天然气集输与处理环节产生的清管废渣，产生的清管废渣为一般工业固废，因此，清管废渣由作业区收集统一交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用。

根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号），清管废渣为 S12 类，代码为 072-002-S12。

（3）危险废物

①废润滑油

项目原料气压缩机组使用润滑油，润滑油在使用过程中，由于受到外界作用，如机械杂质、灰尘、氧化物、水气等的影响而氧化、变质、解聚和老化，使用性能变坏，因而需要增补或更换，产生废润滑油约为 0.5t/a，属于 HW08 危险废物，集中收集暂存于井场内危废贮存点，定期交由有资质的单位处理。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》所列危险废物，废润滑油属于 HW08 类，900-249-08。

②废油桶

项目在使用润滑油过程中会有废油桶产生，产生量约为 0.2t/a，属于 HW08 危险废物，集中收集暂存于井场内危废贮存点，定期交由有资质的单位处理。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》所列危险废物，废油桶属于 HW49 类，900-249-49。

③含油废棉纱废手套

设备检修产生含油抹布、手套，产生量约为 0.02t/a，属于危险废物，危废类别和代码为 HW49 其他废物、900-041-49。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》所列危险废物，含油棉纱手套属于 HW49 类，900-041-49。

④浮油

根据项目试采期不同阶段采出水产生量（详见表 3.2-5）及主要污染物浓度，排采初期采出水为井筒内下层液体，废水含油量较低；稳产期采出水中为井筒内上层液体，包含上层漂浮的油污，废水含油量为最高时期；后期水量减少，含油量降低。

本次计算取稳产期浮油量计算。类比区域同类型页岩气试采工程，采出水中石油类浓度为 50mg/L。稳产期进入储存池的采出水量为 45400m³，浮油最大产生量约 2.27t/a；定期由专业资质的单位进行清捞，清捞周期为 1 年/次。

根据《国家危险废物名录（2025 年版）》所列危险废物，浮油属于 HW08 类，HW08 900-210-08。由专业资质的单位清捞后，定期交由有资质的单位处理。

（3）生活垃圾

试采期试采井站为无人值守站，试采回收单元劳动定员 6 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/（人·d）计算，则生活垃圾产生量为 3.0kg/d（1.095t/a），定点收集后交由当地环卫部门统一处置。

（4）小结

拟建工程固废产生量见下表。

表 3.2-10 拟建工程固体废物统计表

序号	固体废物名称	固废类型	项目代码	产生量 t/a	来源	利用处置方式		最终去向	环境管理要求
						处置方式	处置量 t/a		
1	岩屑杂质	一般工业固废	072-002-S12	0.02	除砂橇	交有资质的单位处置	0.02	交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行处置	不造成二次污染
2	废分子筛		900-005-S59	0.5	脱水橇	厂家回收处置	0.5	厂家回收处置	
3	检修废渣		072-002-S12	0.002	检修	交有资质的单位处置	0.002	交有资质的单位处置	
4	清管废渣		072-002-S12	0.038	清管	交有资质的单位处置	0.038	交有资质的单位处置	
3	废润滑油	危险废物	HW08 900-249-08	0.5	设备维护	交有资质的单位处置	0.5	交有资质的单位处置	
4	废油桶		HW08 900-249-08	0.2			0.2		
5	含油废棉纱、		HW49 900-041-49	0.02			0.02		

	废手套							
6	浮油		HW08 900-210-08	2.27	储存池	定期打捞，交有资质的单位处置	2.27	交有资质的单位处置
7	生活垃圾	生活垃圾	/	1.095	值班	环卫部门清运	1.095	环卫部门清运

3.3 退役期分析及污染物产排污分析

拟建项目为页岩气试采工程，试采结束后根据实际情况按要求转为区块生产井或闭井。试采结束后若产气性较好，则转为生产井，纳入区块环评另行环评；若产气性较差，试采结束后则拆除相关设备，则进行服务期满的闭井工作，并对土地进行复垦。

随着足 219 井地下气田的不断输出，其储量逐渐下降，最终井站服务期满，进入退役闭井。应根据《废弃井及长停井处置指南》（SY/T6646-2017）等相关行业规范进行封井作业，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。并设置醒目的警示标志，加强保护和巡查、监控。

3.3.1 退役期采取措施及方案

随着井区开采的不断进行，其储量逐渐下降，最终井站进入退役期。当气井开发接近尾声时，各种机械设备将停止使用，由此带来的开采期大气污染物、生产废水、噪声及固体废物等对环境的影响将会消失。弃井作业的目的是为保护自然资源，采用注水泥塞封堵作业保护淡水层，同时阻止地层流体在井内运移。在井内注水泥塞或坐封桥塞能有效地阻止流体运移。

退役后，气井停采后根据《天然气井永久性封井技术规范》（QSY 01028-2019）《废弃井及长停井处置指南》（SY/T 6646-2017）《废弃井封井回填技术指南（试行）》（环办土壤函〔2020〕72 号）等相关文件要求对项目井注水泥塞封堵处置。拆除相关设施设备，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，还要进行永久性占地等地表植被的恢复，主要工艺包括井站清理→井站、管线污染物处置→生态恢复。站场拆除工作根据《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》（中国环保部 2017 年第 78 号）开展，拆除设备拉运至相关部门收集处置。各工艺具体操作内容如下：退役期主要措施及方案为：

（1）井站清理

①封井前评估

地层评估：确定待封堵井的封堵层位和井段，分析评价存在的潜在地层风险。明确流动层上覆复杂岩性井段、漏失井段、地表/淡水层及盐水层井段、最浅油气显示层井段、断层

和盖层、风险井段及其流体性质。

套管评估：根据单井和区块历史资料、腐蚀情况及工程测井检测结果，评估待封堵井油层套管或尾管的磨损、腐蚀和变形情况。

固井质量评估：分析测试、改造、试采、生产等过程及井内压力温度变化可能对固井水泥环造成的损伤，评估固井水泥环能否有效封闭地层，确定是否需要重新检测固井质量。

②封井设计

对最浅油气显示层、风险井段、淡水层、断层及盖层、纵向上是否存在层间窜漏、已打开段产层漏失及垮塌情况、井口装置型号及其目前性能、压力等级和其腐蚀情况等资料收集后进行地质设计；主要风险提示、完井井口装置等工程设计；各施工工序安全预案设计。

③封井工艺

一般采用注水泥塞法进行封井。注水泥塞法包括如下工序：

循环注塞：通过钻杆、油管或连续油管注入水泥浆，循环并顶替水泥浆至管柱内外高度一致时，上提管柱至设计洗井位置，并循环洗井，控制井内塞面，使水泥浆留在设计位置，上提管柱至安全位置候凝形成水泥段塞的方法。若井内流体与水泥浆性能不配伍，则在顶替水泥浆前后要使用隔离液来减少井内流体对水泥浆性能的影响。

挤注：通过钻杆、油管、连续油管或油层套管挤注水泥浆或封堵材料至目的井段，使之进入地层、套管受损处或管外环空等位置，阻止地层流体进入井筒或在套管环空窜流。

④封井技术要求

检测油层套管固井质量，若生产期间井筒长期处于酸性腐蚀环境下，应检测油层套管腐蚀情况。裸眼段产层封堵，水泥塞应封堵至套管鞋以上不小于 150m（水泥塞面宜高于该产层顶界），其上采用机械塞法加固封闭产层，机械塞宜坐封于产层盖层固井质量较好井段，机械塞上水泥段塞厚度不小于 150m。

射孔段产层封堵，水泥塞应封堵至射孔顶界以上不小于 150m（水泥塞面宜高于该产层顶界），其上采用机械塞法加固封闭产层，机械塞宜坐封于产层盖层固井质量较好井段，机械塞上水泥段塞厚度不小于 150m。

产层上部盖层段油层套管固井质量不合格可能导致层间窜流时，封堵产层水泥塞面设计井深宜预留油层套管环空井屏障重建条件，并对产层上部盖层段油层套管采用段铣封堵或射孔补注封堵材料等方式重新建立产层油层套管环空井屏障，段铣封堵长度宜不小于 30m；并采用机械塞法加固封闭，机械塞宜坐封于产层盖层固井质量较好井段，其上水泥段塞厚度不小于 150m。

⑤井口段封堵

在确认井筒内各封堵井屏障有效后，应在井口段附近（井深 10~20m）以下，设置不小于 150m 厚水泥塞。高压井产层段的封堵材料应具备抗高压能力、酸性腐蚀能力及防气窜能力。

⑥管道处置

管道采取注空气封存方案处置，即将管道内的含硫气放空后，先用氮气置换残余天然气再用空气置换管道内的氮气，最终管道内的为常压空气。现有管道注空气封存，建设单位根据《天然气管道保护法》要求报政府相关部门备案管理。退役期按规划要求需要清理的管道，则进行开挖取出。

（2）井站、管线污染物处置

作业期间，负责环保工作的专责人员要根据施工情况制定相应的环保措施，掌握施工中的环保动态。作业中应注意控制废液、废气的非正常排放。施工现场应做好施工管线、施工设备、储液罐等设备设施的跑、冒、滴、漏的防护措施。施工结束后应做好废液、废弃物的回收或处理；清扫场地，不留污物

（3）生态恢复

占地地表恢复：站场经过清理后，除井口（根据需求进行复耕或非复耕处置）外临时占地范围内的水泥平台或沙砾石铺垫被清理，随后根据周边区域的自然现状对其进行恢复，使站场恢复到相对自然的一种状态，站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。

井口处置要求如下：

①复耕井井口处理：检测各封堵井屏障合格、井口及套管环空不带压，可实施恢复地貌，复耕作业。将井口段套管及留在井筒内的任何工作管柱从地表以下 1m~2m 处（有特殊要求除外）割掉；如果套管环空无水泥，则应用水泥浆填满无水泥空间。

②非复耕井井口处理：

完井井口装置：采用简易井口装置完井，在套管头上直接安装平板阀+压力表，压力表正对井口房门；若气井封堵后，仍存在套管环空带压现象且无有效消除套管环空带压技术手段，应保留套管环空压力控制装置，确保井口装置具备测压、泄压条件。

井口保护措施：修建井口保护装置（井口房），并加装井口标识。井口房宜采用无顶四面通风有门结构，尺寸宜长（2~3）m×宽（2~3）m×高 2m，实施时，利用原井口方井基

础进行建设，井口至排水孔具有一定的斜度，避免井口房内积水，四周墙角均留排水孔、中下部留通风孔，房门带机械锁定功能。

井口房上嵌单井指示牌，上书“**井号、危险场所、禁止入内、报警电话***”四排字（其中，“**井号、危险场所、禁止入内”三排字高 100mm×宽 400mm，上下间距 30mm，“报警电话***”高 40mm×宽 400mm）。

（4）后期管理要求

①后期检测及管理

对未达到复耕条件气井，需保留封井时完井井口装置，并实施监测。封井后，建设方应及时组织专家对封井效果进行评估及验收。

②资料存档要求

封井施工记录、封井屏障检测资料、封井后监测内容定期归档，并按管理机构要求的格式以永久性文件存档，管理单位应永久保存气井封井作业的相关资料。井位、井号标志在各种平面图上仍应存在，并加特殊标记。

3.3.2 退役期产污分析

（1）废水

退役井站设备拆除期产生的废水主要有施工废水、生活污水。

①施工废水：施工废水主要为站场施工时机械冲洗废水，其主要污染物为 SS。根据类比分析，施工废水约 5m³/d，其中 SS 浓度约为 2000mg/L，经沉淀处理后回用或洒水控尘，不外排。

②施工人员生活污水

施工人员在施工过程中会产生少量的生活污水，生活污水以每人 100L/d 计，考虑每天施工人员为 10 人，产污系数为 0.9，因此，生活污水产生量约 0.9m³/d，主要污染物为 COD、BOD₅、NH₃-N。施工人员依托当地居民家吃住，所产生的生活污水均由当地农户污水处理设施处理。

（2）废气

拟建项目施工废气主要来自管道（站内工艺管道、集气管线）开挖、运输、土石方堆放产生的扬尘，运输车辆尾气及施工机械排放的废气等。

①扬尘

站场、集气管线开挖、车辆运输、装卸材料时将产生扬尘，影响起尘量的因素包括管沟开挖起尘量、施工渣土堆场起尘量、进出车辆泥沙量、起尘高度、采取的防护措施、空气湿

度、风速等。管道开挖逐段进行，施工期较短，现场加强施工管理，并采取洒水降尘，开挖过程产生的扬尘较少。

②施工机械废气

拟建项目管道采用人工开挖方式施工，仅在穿越地段使用机械施工，在机械施工过程中，将有少量的柴油燃烧废气产生，主要污染物有 NO_x、CO 等。

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）噪声

施工期噪声源主要是施工时产生的敲击噪声、发电机噪声、开挖管沟时的作业噪声及少量进出施工场地的运输车辆的交通噪声等。其强度在 70~95dB（A）之间。

（4）固体废物

拟建项目施工期产生的固体废物主要为拆除设施设备、拆除弃渣、施工人员生活垃圾等。

①拆除设施设备

施工期会拆除井站内建设的汇管、放空分离罐、工艺区部分阀门管线等设施设备。拆除的设施设备、阀门管线及集气管道均不属于损坏设施设备，具有可回收利用价值，由施工单位严格按照 HSE 管理模式进行集中收集后，交作业区统一处置。

②拆除弃渣

拆除仪表房等工程产生少量弃渣，运至指定渣场进行处理。

若拆除管道待管道取出完毕后，回填开挖土石方及表土，在挖土、回填碾压后，无多余土石方产生会产生开挖弃土。

③生活垃圾

施工人员食宿均依托周边农户，施工期每人每天产生生活垃圾 0.5kg 计，考虑每天施工人员为 10 人，则生活垃圾产生量约 5kg/d，施工人员产生的生活垃圾经周边农户已有设施收集后，交由当地环卫部门处置。

（5）生态环境

管道拆除施工期，占地将再次破坏土壤结构，对耕地和土壤肥力产生影响。管道穿越林地区域，破坏森林植被，森林保持水土、涵养水源和维持生物多样性功能下降。受项目影响的植被在当地分布广、数量大，施工最大的影响就是造成物种个体数量减少，但不会发生某种植物区系成分的丧失或者消亡。项目占地及施工范围内不涉及珍稀濒危野生动物分布区，

也没有涉及野生动物的通道、栖息地等敏感区，对野生动物多样性影响较小。随着施工结束后的复种、复垦以及植被恢复，工程施工对生态环境的影响将逐渐减弱。总体上看，工程建设对生态环境影响可控。

管沟去除施工作业、回填土的沉积过程中都容易诱发水土流失，施工过程中应采取适当的措施减少水土流失的影响。

3.4 各污染物排放统计

项目各阶段各污染物产排情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 项目各污染物产排统计情况一览表

内容 类型	排放源	污染物名称	产生情况		污染防治措施	排放情况		
			产生浓度	产生量		浓度	排放量	
大气 污染物	施工期	管沟开挖及回填、材料装卸、车辆运输等	扬尘废气	/	少量	洒水降尘措施、加强管理	/	少量
		施工机械、运输车辆	机械废气	/	少量	/	/	少量
		管道焊接	焊接废气	/	69.36 kg	/	/	69.36 kg
	CNG 试 采期	井站工艺区	NMHC	/	0.2885 t/a	无组织排放	/	0.2885 t/a
		储存池	NMHC	/	0.003 kg/h	无组织排放	/	0.003 kg/h
		检修	甲烷	/	30 m ³ /次	不点火，放散排放（DN150 H=15m）	/	30 m ³ /次
		事故放空	甲烷	/	328 m ³ /次		/	328 m ³ /次
		备用燃气发电机组	颗粒物、NO _x	/	/	经自带 3m 高排气筒排放	/	/
	集输试 采期	井站工艺区	NMHC	/	0.1603 t/a	无组织排放	/	0.1603 t/a
		储存池	NMHC	/	0.003 kg/h	无组织排放	/	0.003 kg/h
		检修	甲烷	/	30 m ³ /次	不点火，放散排放（DN150 H=15m）	/	30 m ³ /次
		事故放空	甲烷	/	328 m ³ /次		/	328 m ³ /次
	退役期	施工	扬尘废气	/	少量	洒水降尘措施、加强管理	/	少量
		施工机械	机械废气	/	少量	/	/	少量
水污 染物	施工期	施工活动（废水 10m ³ /d）	SS	2000mg/L	20kg/d	沉淀处理后回用于或洒水抑尘	/	/
			石油类	20mg/L	0.2kg/d		/	/
	施工期	管道试压	SS	/	526.3m ³	在试压末端安装过滤器，处理后回用于洒水控尘	/	/
		施工人员生活	COD、SS、NH ₃ -N	/	5.4m ³ /d	由当地居民已建旱厕收集后做农肥	/	/
	CNG 试 采期	气液分离	COD、SS、石油类、氯化物	/	排采期 450m ³ /d·井	排入井站储存池暂存，定期使用罐车拉运至足 201 脱水增压站 5000m ³ 储水池暂存，优先用于区域其他平台压裂液配制，不能	/	排采期 450m ³ /d·井
		脱水	COD、SS、石油类、	/	1.5 m ³ /d		/	1.5 m ³ /d

			氯化物			回用部分通过罐车拉运至具有处理能力、环保手续齐全的污水处理厂处理		
		检修	COD、SS、石油类、氯化物	/	5 m ³ /次		/	5 m ³ /次
		员工值守	COD、SS、NH ₃ -N	/	1.08 m ³ /d	经环保厕所收集处理后回用作农肥	/	/
	集输试采期	气液分离	COD、SS、石油类、氯化物	/	排采期 450m ³ /d·井	排入井站储存池暂存，定期使用罐车拉运至足 201 脱水增压站 5000m ³ 储水池暂存，优先用于区域其他平台压裂液配制，不能回用的部分通过罐车拉运至具有处理能力、环保手续齐全的污水处理厂处理	/	排采期 450m ³ /d·井
		检修	COD、SS、石油类、氯化物	/	5 m ³ /次		/	5 m ³ /次
	退役期	施工	SS、石油类	/	5m ³ /d	沉淀处理后用于控尘	/	/
		施工人员生活	COD、SS、NH ₃ -N	/	0.9m ³ /d	依托当地农户现有设施	/	/
	固体废物	施工期	管道焊接	施工废料	4.33 t	收集后交由当地环卫部门处理		
顶管施工			废泥浆	80 m ³	外运资源化利用			
施工人员			生活垃圾	30 kg/d	收集后交由当地环卫部门处理			
CNG 试采期		除砂橇	岩屑杂质	0.02 t/a	一般工业固废	由作业区收集统一交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用		
		脱水橇	废分子筛	0.5 t/a		厂家回收处置		
		检修	检修废渣	0.002 t/a		由作业区收集统一交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用		
		清管	清管废渣	0.038 t/a	危险废物	暂存危废贮存点，定期交有资质的单位处置		
		设备维护	废润滑油	0.5 t/a		定期由有资质的单位清掏处置后，即刻带走，不在站内暂存		
			废油桶	0.2 t/a				
			含油废棉纱手套	0.02 t/a				
储存池		浮油	2.27 t/a	生活垃圾	环卫部门清运			
值班人员生活		生活垃圾	1.095 t/a					
集输试采期		除砂橇	岩屑杂质	0.02 t/a	一般工业固废	由作业区收集统一交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用		
		检修	检修废渣	2.0kg/a				
		清管	清管废渣	11.025kg/a				
	设备维护	废润滑油	0.5 t/a	危险废物	暂存危废贮存点，定期交有资质的单位处置			
		含油废棉纱手套	0.02 t/a					
储存池	浮油	2.27 t/a	定期由有资质的单位清掏处置后，即刻带走，不在站内暂存					

	退役期	拆除施工	拆除设施设备	/	按照 HSE 管理模式进行集中收集后，交作业区统一处置
			拆除弃渣	/	站场弃渣运至指定渣场进行处理
		施工人员	生活垃圾	5kg/d	收集后交由当地环卫部门处理
噪声	施工期	施工机具	85~102dB(A)		选用低噪声的设备；合理安排噪声设备位置，使产噪设备布置在远离敏感点；同时做好与受影响的居民的协调工作
	试采期	设备、气流噪声	65~100dB(A)		选用低噪声设备、定期维护；设备底部安装减振垫，设置隔声箱体；加强操作管理，保证平稳输气
		放空噪声	90dB(A)		
	退役期	施工机具噪声	70~95dB(A)		选用低噪声的设备；合理安排噪声设备位置；同时做好与受影响的居民的协调工作

3.5 温室气体排放量核算

本次参照《中国石油天然气生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（发改办气候〔2014〕2920 号）、《重庆市企业温室气体排放核算方法与报告指南—石油和天然气生产行业》和《非常规油气开采企业温室气体排放核算方法与报告指南》（SY/T7641-2021），对本次项目建成后的足 219 井站温室气体排放量进行核算。

3.5.1 核算边界

根据《重庆市企业温室气体排放核算方法与报告指南—石油和天然气生产行业》，本次核算边界包括主要生产系统和辅助生产系统，不包括附属生产系统，也不包括建设、改造产生的排放和生活源排放（如企业内宿舍、学校、文化娱乐、医疗保健、商业服务等）。

根据项目建设内容，主要包括新建站场、集气管线、返排液管线，本次核算边界包括页岩气试采的主要生产系统及供电、供水等辅助生产系统。

3.5.2 排放源

根据《重庆市企业温室气体排放核算方法与报告指南 石油和天然气生产行业》，排放源主要包括以下部分，分别是：

（1）燃料燃烧排放。石油天然气生产各个业务环节化石燃料用于动力或热力供应的燃烧过程产生的二氧化碳排放。掺烧生物质的，仅统计燃料中的化石燃料。

（2）火炬燃烧排放。出于安全等目的，石油天然气生产企业通常将各生产活动产生的可燃废气集中到火炬系统中进行排放前的燃烧处理。火炬燃烧除了二氧化碳排放外，还可能产生少量的甲烷排放，同时考虑二氧化碳及甲烷排放核算。应分别核算正常工况火炬气燃烧和事故导致的火炬气燃烧，试气火炬燃烧排放纳入正常工况火炬燃烧排放核算。

（3）工艺放空排放。主要指石油天然气生产各业务环节通过工艺装置泄放口或安全阀门有意释放大气中的甲烷或二氧化碳气体，如驱动气动装置运转的天然气排放、泄压排放、设备吹扫排放、工艺过程尾气排放、储罐溶解气排放等。石油天然气生产企业业务环节较多且各具特色，其工艺放空排放应区分不同业务环节分开核算。

（4）甲烷逃逸排放。主要是指石油天然气生产各业务环节由于设备泄漏产生的无组织甲烷排放，如阀门、法兰、泵轮密封、压缩机密封、减压阀、取样接口、工艺排水、开口管路、套管、储罐泄漏及未被定义为工艺放空的其他压力设备泄漏；石油天然气生产企业业务环节较多且各具特色，其逃逸排放应区分不同业务环节分开核算。

（5）甲烷回收利用量，主要指企业通过节能减排技术回收工艺放空废气流中携带的甲烷

从而免于排放到大气中的那部分甲烷。甲烷回收利用量可从企业总排放量中予以扣除。

（6）消耗的电力和热力对应的二氧化碳排放。

根据项目建设内容，主要包括新建试采站场 1 座，以及新建集气管线 1 条、返排液管线 1 条，无钻井工程。站场暂不涉及放空废气回收工艺，故不考虑甲烷回收利用。项目实施后温室气体排放主要来源于以下几个方面：

①工艺放空排放。井站设置放空立管，在非正常工况或检修下，需要进行放空，将站场内甲烷直接排放进行大气环境。

②甲烷逃逸排放。站场内设备、阀室由于泄漏产生的无组织甲烷排放。

③消耗的电力对应的二氧化碳排放。站场内运营需要消耗一定的电力。

因此，拟建项目运营期涉及的碳排放源主要包括 3 个部分，详见下表：

表 3.5-1 项目排放源识别表

排放类型		排放设施	排放源	温室气体种类					
				CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆
直接排放	工艺放空排放	放散管	工艺放空		√				
	甲烷逃逸排放	采气站场内设备	甲烷逃逸		√				
间接排放	净外购电力	用电设施	电网电力	√					

3.5.3 项目碳排放计算

项目依据《重庆市企业温室气体排放核算方法与报告指南 石油和天然气生产行业》核算项目温室气体排放量。

项目天然气生产所涉及的活动水平数据，主要包括页岩气试采过程中工艺放空排放、甲烷逃逸排放、消耗的电力。

（1）油气开采业务温室气体排放量核算

①工艺放空排放

油气开采工艺放空甲烷排放可根据油气开采环节各类设施的数量及不同设施的工艺放空排放因子进行计算：

$$E_{\text{CH}_4\text{-开采放空}} = \sum_j (\text{Num}_j \times \text{EF}_j)$$

式中：

$E_{\text{CH}_4\text{-开采放空}}$ —油气开采环节产生的工艺放空甲烷排放量，吨甲烷（tCH₄）；

j —油气开采系统中的装置类型，包括井口装置；

Num_j —第 j 个装置的数量，单位为个；

EF_j —第 j 个装置的工艺放空 CH₄ 排放因子，单位为吨甲烷每年每个（tCH₄/（a·个））。

拟建项目实施后，足 219 井站设置有放空装置，放空废气主要包括检修放空废气。站场检修/事故放空频率按 1 次/年，最大放空量约 30m³/次。根据计算，工艺放空温室气体排放量约为 0.462tCO_{2e}/年，具体统计如下：

②甲烷逃逸排放

油气开采业务甲烷逃逸排放可根据油气开采环节各类设施的数量及不同设施的甲烷逃逸排放因子进行计算：

$$E_{\text{CH}_4\text{开采逃逸}} = \sum_j (\text{Num}_{\text{oil},j} \times EF_{\text{oil},j}) + \sum_j (\text{Num}_{\text{gas},j} \times EF_{\text{gas},j})$$

式中：

$E_{\text{CH}_4\text{开采逃逸}}$ —天然气开采中所有设施类型（包括天然气开采中的井口装置、计量/配气站、储气站等）产生的 CH₄ 逃逸排放，吨 CH₄；

j —不同的设施类型；

$\text{Num}_{\text{oil},j}$ —原油开采业务所涉及的泄漏设施类型数量，单位为个；

$EF_{\text{oil},j}$ —原油开采业务中涉及的每种设施类型 j 的 CH₄ 逃逸排放因子，单位为吨 CH₄/(年·个)；

$\text{Num}_{\text{gas},j}$ —天然气开采业务所涉及的泄漏设施类型数量，单位为个；

$EF_{\text{gas},j}$ —天然气开采业务中涉及的每种设施类型 j 的 CH₄ 逃逸排放因子，单位为吨 CH₄/(年·个)。

页岩气开采业务 CH₄ 逃逸排放活动水平数据，为足 219 井站的井口装置 CH₄ 逃逸量。根据计算，足 219 井站甲烷逃逸排放温室气体排放量约为 52.5t CO_{2e}/年，具体统计如下：

表 3.5-1 天然气开采业务 CH₄ 逃逸排放活动水平数据

项目	设施逃逸 CH ₄ 排放因子 $\text{Num}_{\text{gas},j}$	井口装置数量（套） $EF_{\text{gas},j}$	逃逸排放量 tCH ₄	温室气体排放当量 tCO _{2e}
井口装置 CH ₄ 逃逸	2.50（吨/年·个）	1	2.5	52.5

（2）净购入电力 CO₂ 排放

净购入电力排放活动水平数据为电力净购入量，主要包括站场设备、返排液转输泵、压缩机等用电。CO₂ 排放计算公式如下：

$$E_{\text{CO}_2\text{电力}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}}$$

式中：

$E_{\text{CO}_2\text{电力}}$ —企业净购入的电力消费引起的 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂；

$AD_{\text{电力}}$ —消耗的电量，包含电网电量、自备电厂电量、可再生能源电量和余热电量，单位为 MWh；

$EF_{\text{电力}}$ —电力排放因子，单位为吨 CO_2/MWh ，选用生态环境部公布的最新年度全国电网平均排放因子，2025 年度全国电网平均排放因子为 $0.5227\text{t CO}_2/\text{MWh}$ ；

本次项目实施后，足 219 井站电力消耗量约 $200 \times 10^4 \text{kWh}$ ，计算得到足 219 井站净购入电力消费引起的 CO_2 排放量为 1044.85tCO_{2e} 。

3.5.4 碳排放强度计算

根据计算，本次项目实施后，足 219 井站内温室气体年排放量约 1097.812tCO_{2e} ，具体排放情况见下表：

表 3.5-2 足 219 井站碳排放汇总表

排放类型		温室气体种类		
		CO_2 (tCO_{2e})	CH_4 (tCO_{2e})	合计 (tCO_{2e})
油气开采业务	工艺放空排放	/	0.462	0.462
	甲烷逃逸排放	/	52.5	52.5
净购入电力 CO_2 排放		1044.85	/	1044.85
合计		1044.85	52.962	1097.812

足 219 井站设计规模为 $8.0 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，年最大工业总产值为 3723.0 万元（计算工业总产值时天然气单价天然气销售价格 1.275 元/ m^3 计算，天然气商品气量按可研报告提供数据），碳排放强度为 $0.295\text{tCO}_{2e}/\text{万元}$ 。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

重庆市潼南区位于长江上游地区、重庆市西北部，地处渝蓉地区直线经济走廊。地跨东经 $105^{\circ} 31' 41'' \sim 106^{\circ} 00' 20''$ ，北纬 $29^{\circ} 47' 33'' \sim 30^{\circ} 02' 28''$ 之间。东邻重庆市合川区，南接重庆市大足区，西连四川省安岳县，北靠四川省遂宁市安居区、船山区，与蓬溪县接壤。全境东西宽 47 公里，南北长 72 公里，幅员辽阔。潼南区属重庆丘陵地区，海拔一般在 300~450 米之间。主要河流涪江、琼江自西北向东南平行流经县境，幅员面积 1583 平方公里。潼南区地处成渝经济区中心地带、成渝城市群核心板块，是重庆向西开放的重要通道；渝遂快速铁路、高速公路横贯东西，规划建设的南泸、北安高速公路畅通南北，国道 246、319、351 线穿境而过，是成渝重要交通枢纽。

铜梁区位于四川盆地东南部、重庆市西北部，介于北纬 $29^{\circ} 31' 10'' \sim 30^{\circ} 5' 55''$ 、东经 $105^{\circ} 46' 22'' \sim 106^{\circ} 16' 40''$ 之间，西南靠大足区，东北连合川区，南接永川区，西北邻潼南县，东南毗邻璧山区，南北长 62km，东西宽约 48km，幅员面积 1342.78km²。

足 219 井建设工程（地面）位于重庆市潼南区、铜梁区境内，拟建项目地理位置详见附图 1。

4.1.2 地形、地貌

潼南区南北狭长，形似菱状。地貌以方山状和馒头状丘陵为主，地表起伏平缓，海拔一般在 250-350m 左右，整体地势东北和西南部偏高，中部和东南部较低，境内最高点为东北部龙多山（区境内），海拔 583m（山顶 619.7m，属合川区）；西南部天台山、罗盘山、蒋家观、羊角岭等海拔均在 500m 以上；中部地区海拔一般在 250-350m 之间；最低处为琼江出口处，海拔仅为 210m。全区境内分布着四种地貌类型，貌似群丘迭浪，河谷纵横，丘坡上层层梯土，沟谷中水田连片，其特点有：一是孤丘较多连绵脊岭偏少；二是除涪、琼两江外，丘间各地比较狭窄，沿江平坝台地占 17%，北部中丘占 28.2%，中部低丘占 44.3%，南部中深丘占 10.5%，总的特征是东北西南部偏高，中部和东南部较低。本规划区用地主要为丘陵和坝地，属浅丘地带，最高点位于规划范围东北侧，海拔 322 米（黄海高程），最低点位于琼江，海拔约 237 米，最大高差 85 米。规划范围内部地形相对平缓，中部有少量浅丘。

铜梁区属川东南平行褶皱区，华莹山脉延伸低山丘陵体系。按照地质力学方法划归新华

夏系第三沉降带四川沉降褶皱带，跨川东褶皱带和川中褶皱带。区域内以华蓥山大断裂为界，东称“川东褶皱带”，以隔档式构造为特点，断裂发育，与褶皱相伴而生。地形从西南向东北倾斜，由南到北是一狭长低山地形，巴岳山，西温泉山（华莹山系支脉沥鼻峡），延伸于境内的东南部和西南部，山脊海拔 600~800m，两条山地轴部都有石灰岩出露，经风化、剥蚀、溶蚀形成“一山二岭一槽”，西温泉山上出露有更老岩飞仙关页岩，形成“一山二岭三槽”，两山之间为开阔的丘陵谷地。铜梁地处渝西丘陵与渝东平行岭谷交界地带，地貌多姿，地势西南高、东北低，地形以丘陵为主，东南部有毓青山和巴岳山东西对峙，铜梁区境内地势相差较大，地貌有低山区、丘陵区、浅丘带坎、中丘、中谷、阶地河坝等，属山、丘、坝兼有的地貌类型。其中浅丘、中丘地区占 64.1%；其次缓丘地区占 13.3%，低山占 13%、深丘地区占 5.2%。小安溪河流域浅丘地区海拔高度 250~310m。琼江流域中丘地海拔高度 220~320m，两山槽谷地区海拔高度 300~800m；境内最高海拔 885 米（燃灯山），最低海拔 185 米（张渡口），两地海拔相差约 700m。

本项目所在区地貌属宽谷中丘，地势起伏平缓，丘包圆缓呈馒头状或塔状，沟谷宽阔，坡降较小，相对高差 30m~60m，分布高程 220m~420m。受岩性抗风化能力差异影响，山体常形成串珠状、鸡爪状山脊，沟谷切割程度中等，无深切峡谷，整体地形条件利于大气降水汇集入渗，也为地下水短途径流提供了天然途径。

4.1.3 气候、气象

潼南区属于亚热带季风性湿润气候，其特点是：气候温和，热量充沛，四季分明；夏无酷热，冬无严寒，无霜期长、降水充沛、季节变化大、多云雾、少日照。多年平均气温为 17.9℃，最高年份为 18.4℃，最低年份为 17.1℃，气温变化较为稳定，潼南最热月为 8 月，平均气温达 28℃，极端最高温度 40.8℃；最冷月为 1 月，平均气温为 6.9℃，极端最低气温为-3.8℃。潼南地处四川盆地底部，冬季温暖、很少霜冻，多年平均无霜期为 335 天，最长则长年无霜，无霜年率为 14%。多年平均日照时数 1218.8 小时。潼南区多年平均降雨量 974.8 毫米，最高年份达 1413.9 毫米，最少仅 650.8 毫米，年际变化显著。降水量的季节分配也不均匀，夏半年（5-10 月）降水量偏差，达 781.40 毫米，占全年总降水量的 80%，冬半年（11-4 月）降水量仅 195.4mm，占全年总水量的 20%。

铜梁属亚热带湿润季风气候，气候资源丰富，立体气候明显。气候总体特征表现为春早夏热，秋雨冬暖，雨热同季，日照少、风速小、多云雾，主要灾害性天气有暴雨、雷电、冰雹、霜冻、结冰等，气候风险总体偏低。铜梁气候温和、四季分明、雨量充沛、空气湿润、

温差大、舒适度高、空气清新、气候宜人，是生活休闲、旅游、疗养之胜地。年平均气温为 18.4℃，年平均最高气温为 22.1℃，年平均最低气温为 15.7℃，年极端最高气温为 44.1℃（2006 年 9 月 1 日），年极端最低气温为 -2.5℃（1975 年 12 月 15 日）。平均年降水量为 1082.4 毫米，最大年降水量为 1482.2 毫米（1968 年），最小年降水量为 680.8 毫米（2006 年），最大日降水量 233.4 毫米（2009 年 8 月 3 日）。年平均日照时数为 1091.4 小时。年平均相对湿度为 80.4%。年平均风速为 1.0 米/秒。

4.1.4 水文特征

潼南区水资源丰富，属于涪江、琼江水系，两江由西北部入境后斜贯全区。境内涪江流长 65 公里，琼江流长 94 公里。江河径流总量 437 亿 m³，地下水总量 4 亿 m³，年降水量 20 亿 m³，水资源较为丰富，水能蕴藏量 60 万 kW。

铜梁区境内溪沟纵横，水系发达，除涪江，琼江、小安溪、淮远河、久远河（小安溪支流）、平滩河（琼江支流）外，还有大小 245 条支流遍布全县，总属于嘉陵江水系。小安溪流域控制县内面积 833km²，有 136 条支流，琼江流域控制县内面积 384km²，有 68 条支流，嘉陵江流域控制县内面积 35km²，有 9 条支流，涪江流域控制县内面积 82km²，有 32 条小支流。

涪江是嘉陵江右岸最大的支流，发源于松潘县岷山雪宝顶，干流长 661km，流域面积 3.64 万 km²。江油市的中坝以上为上游，长 245km，平均比降 3.3‰，滩多水急；中坝至遂宁为中游段，长 237km，平均比降 1‰，流经盆地丘陵区；遂宁至河口段为下游，平均比降 0.5‰，水流迂曲，河谷宽阔，一般宽 2.8km，河床多滩，局部有叉流。

琼江为涪江的一级支流，位于涪江西岸。古名大安溪，安居溪，又称安居河。琼江全长约 233km，流域面积约 4440km²，河曲发育，干流平均坡降 1.1‰，水能蕴藏量近 2 万千瓦。琼江源于乐至县三星乡金马寺，经乐至县棺材凼后入遂宁安居区境内，再由西向东，又经潼南区，至铜梁区安居镇汇入涪江。

侣俸河又名赤水河，为平滩河的右岸主要支流。发源于侣俸镇新学水库，流经侣俸镇平桥，穿过侣俸场入观测滩水库后流经侣俸镇西岳、三石、志和、太石村流入青云水库，于侣俸镇平堰村双河口出境至潼南青云场附近汇入平滩河。主干流长 26 公里，铜梁境内长 21.7 公里。总流域面积 95.8 平方公里，铜梁境内流域面积 87.66 平方公里。

根据现场勘察，项目输气管线主要穿越侣俸河 1 次，穿越小型沟渠数次，项目穿越段不涉及饮用水水源保护区。

4.1.5 地质结构及地层岩性

4.1.5.1 地质构造

项目区位于川中褶皱带，构造形迹组合主要由北东—北东东向褶皱、断裂等压性、压扭性结构面组成，配套发育北西西向、北西向、北东向的张性、张扭性、压扭性、扭性断裂及裂隙，构成复杂的构造网络。

褶皱构造普遍发育，断裂相对少见。区域内其余褶皱多呈穹隆状、鼻状、短轴状，形迹微弱，各构造形迹呈雁行排列；雁列组合存在纵列和横列两种型式，纵列呈右行雁列，横列呈左行雁列，反映测区曾先后受到南北向和东西向两种不同方向不均衡的应力作用。受先期华夏系隆起和坳陷、古华夏系基盘起伏、周边条件制约及后期旋扭构造改造，构造形态、规模大小和力学性质区域差异明显，展布方向多为北东或北东东向，兼具顺扭特征，与新华夏系北北东走向、反扭特征存在区别。构造形迹叠加于隐伏东西向构造之上，形成“隐蔽式”横跨褶皱，构造高点或鞍部呈东西向排列，横列轴为东西向。晚近时期表现为大面积间歇性上升，对区域地形地貌演化及地下水循环条件具有一定影响。

项目区位于大石堡向斜及弥陀场背斜之间宽缓带，两个褶皱均具有两翼宽缓的特征，褶皱形态对宽谷中丘地貌的塑造起到重要控制作用，使区域地形呈现与褶皱轴线相协调的平缓起伏格局，无显著地形突变地段。

4.1.5.2 地层岩性

根据区域水文地质普查报告（内江幅），拟建场地区域出露地层依次为侏罗系上统遂宁组（ J_{3sn} ）、侏罗系中统上沙溪庙组（ J_{2s^2} ），现将地层分类描述如下：

（1）侏罗系上统遂宁组（ J_{3sn} ）：岩性主要为紫红、棕红色泥岩、砂质泥岩，夹薄层粉砂岩透镜体。砂岩单层厚度一般1~3米，约占全层的19%；泥岩中含网状、脉状石膏及钙质结核，粘土矿物主要为膨胀性很小的伊利水云母，微细风化裂隙和孔隙较发育。

（2）侏罗系中统上沙溪庙组（ J_{2s^2} ）：岩性为棕红、紫红色泥岩与不稳定的长石石英粉细砂岩互层，泥岩中夹有钙质结核及石膏脉，上部较下部更为密集；砂岩单层厚1~4米，总厚度略少于泥岩，约占42%，底部嘉祥寨砂岩为浅灰、黄灰色厚层块状中粒长石砂岩。

4.1.6 区域水文地质条件

4.1.6.1 地下水类型

地层岩性组合、风化程度、构造条件及裂隙发育特征是区域地下水类型划分的核心依据，

结合项目区的地质分布与含水特征，区内地下水类型相对单一，仅发育红层砂泥岩风化带裂隙孔隙水，整体上富水性较弱。

（1）足 219 井场

足219井场位于侏罗系上统遂宁组及中统上沙溪庙组地层界线附近，发育红层砂泥岩风化带裂隙孔隙水，受地层岩性与构造条件控制，无其他地下水类型分布。遂宁组地层中以泥岩微细风化裂隙孔隙水为主，上沙溪庙组地层中以砂岩裂隙孔隙水为主要赋存形式，整体以潜水为主，局部因宽缓褶皱翼部的轻微承压条件，可能存在微弱承压性。

富水性较弱，属水量较小类型，单孔出水量10—100m³/日，富水性呈现砂岩段略优、泥岩段偏弱的差异特征。遂宁组泥岩段富水性较弱，泉流量多在0.01—0.08升/秒，仅在泥岩含砂量较高、风化裂隙密集地段，单孔出水量可达50—80m³/日；上沙溪庙组砂岩夹层集中段富水性相对较好，砂岩裂隙发育程度高于泥岩，单孔出水量多在60—100m³/日，局部可达80—100m³/日，是井场范围内相对富水地段。地下水富水性受风化深度影响显著，风化带深度5~20米范围内水量较稳定，20米以下随着风化程度减弱，裂隙闭合，水量锐减。

（2）集输管线

集输管线沿线地下水类型为红层砂泥岩风化带裂隙孔隙水，仅赋存于侏罗系上统遂宁组风化带中，以潜水为主，无承压水分布。储水空间以泥岩微细风化裂隙和砂岩夹层裂隙为主，无其他特殊储水构造。

整体富水性弱于井场，单孔出水量 10—80m³/日，且空间分布更均一。由于管线沿线仅发育遂宁组地层，砂岩夹层厚度薄且分布零散，缺乏上沙溪庙组那样集中的砂岩含水段，因此富水性整体偏下限，多数地段单孔出水量 10—50m³/d；仅在管线中段部分宽谷洼地、风化裂隙发育较充分的地段，单孔出水量可达 50—80m³/d。泉点分布稀疏，流量普遍小于 0.05 升/秒，动态稳定性差，雨季与旱季流量差异可达 3—5 倍。

4.1.6.2 含水岩层（组）及富水性

评价区含水岩层（组）的类型、富水程度受地层岩性、风化程度、构造裂隙及沉积环境综合控制，不同地层因岩性组合差异，形成特征迥异的含水岩组，各含水岩组空间分布与地层展布一致，富水性分化显著，具体特征如下：评价区出露地层从上到下依次为侏罗系上统遂宁组、侏罗系中统上沙溪庙组。从岩性及其组合关系来看，区域含水岩层主要为红层砂泥岩风化带孔隙裂隙水。

（1）侏罗系上统遂宁组砂泥岩风化带孔隙裂隙含水岩组

岩性以紫红、棕红色泥岩、砂质泥岩为主，夹薄层粉砂岩透镜体，属半坚硬岩组。含水介质为风化带微细裂隙和孔隙，有效含水带厚度 5—18 米，其中强风化带为主要含水段，弱风化带水量显著减少。该岩组富水性较弱，单孔出水量 10—80m³/d，单位涌水量 0.01—0.08 升/秒·米，仅在粉砂岩夹层集中、裂隙连通性较好的地段富水性略优。

（2）侏罗系中统上沙溪庙组砂泥岩风化带孔隙裂隙含水岩组

岩性为泥岩与长石石英粉细砂岩互层，属半坚硬—坚硬岩组，砂岩夹层总厚度占比约 42%，是井场主要富水岩段。含水介质以砂岩风化裂隙和构造裂隙为主，有效含水带厚度 8—20 米，强风化带与弱风化带上部均有一定含水性。该岩组富水性中等偏弱，单孔出水量 60—100m³/d，单位涌水量 0.05—0.12 升/秒·米，底部嘉祥寨砂岩夹层因厚度大、裂隙发育充分，富水性相对最优，单孔出水量可达 80—100m³/d。

4.1.6.3 地下水补给、径流、排泄条件

评价区地下水循环系统受地形格局、地层岩性及风化裂隙发育程度控制，整体地势呈东、南高，北、西低的特征，地下水主要向西、北方向汇入平滩河，形成“降水入渗补给—地形引导径流—河谷集中排泄”的完整局部水循环模式，地下水补给、径流、排泄特征与区域水文地质条件及地形格局高度契合。

补给：补给空间主要为砂泥岩风化带的裂隙和孔隙，遂宁组泥岩的微细风化裂隙、上沙溪庙组砂岩的构造裂隙与风化裂隙构成主要入渗通道。其中，宽谷洼地、丘坡缓坡地段因地形平缓，受水时间长，入渗补给效率较高；丘坡陡坡地段因坡面径流速度快，入渗比例较低。

补给季节特征与降水季节高度同步，雨季降水集中，占全年降水量的 60%—70%，是地下水主要补给期，该时期地下水水位快速上升，补给量占全年补给总量的 85%以上；旱季降水稀少，地下水基本无有效补给，主要消耗储存量。

井场因涉及上沙溪庙组砂岩段，裂隙发育程度高于管线沿线单一泥岩区，入渗补给效率略高；管线沿线以泥岩为主，入渗通道相对有限，补给强度整体弱于井场。

径流：受区域东高、南高，西低、北低的地势控制，地下水整体由东、南向西、北方向径流，最终汇入平滩河；受大石堡向斜、弥陀场背斜宽缓形态影响，局部径流方向存在微弱偏转，在向斜核部地段径流方向略向核部汇聚，在背斜翼部地段径流方向沿翼部延伸。

整体径流速度缓慢，其中砂岩段因裂隙连通性较好，径流速度略快，泥岩段径流速度较慢。径流通道以风化带裂隙网络为主，砂岩夹层构成局部径流廊道，无大规模集中径流通道，

不存在地下暗河等集中径流形式。

径流深度主要集中在风化带 5—20 米范围内，20 米以下因裂隙闭合，径流基本停滞，仅存在极微弱的越流补给，无实际径流意义。井场因上沙溪庙组砂岩段的存在，径流深度略大于管线沿线，可达 8—20 米，管线沿线径流深度多集中在 5—15 米。

排泄：侧向径流排泄是最主要的排泄方式，地下水沿风化带裂隙向地势低洼处及平滩河方向汇集，最终以侧向渗透形式汇入河流，成为河流枯季径流的重要补充。排泄强度与富水性、径流路径相关，井场附近因富水性略优，排泄强度高于管线沿线；平滩河两岸 500 米范围内为主要排泄带，地下水排泄集中，向外围排泄强度逐渐减弱。

蒸发排泄仅发生于地下水埋深 < 5 米的宽谷洼地或沟谷底部，区域气候湿润，年蒸发量较小，蒸发排泄占总排泄量的比例 < 3%，对地下水动态影响甚微。井场及管线沿线大部分地段地下水埋深 5—15 米，无明显蒸发排泄。

人工排泄区域为农村地区，地下水开发利用程度低，人工开采排泄量极小，仅少量农户浅井开采用于生活饮用和零星农灌。

整体上，评价区内地下水流向与地表水系流向基本一致。

4.1.6.4 地下水动态变化特征

区内地下水的补给条件受多种因素控制，以大气降水渗入为主要补给来源，故其变化与大气降水的年变化和多年变化呈正相关，地下水动态主要受降水和季节的控制，变化较大，风化带孔隙裂隙水尤为显著。6~9 月雨季地下水位升高，泉流量增大，为地下水丰水期；而旱季 12~2 月降雨少，井水位显著降低，泉流量减小，为枯水期；3~5 月、10~11 月为平水期。区内不同时期流量差异明显，变幅达 2~4 倍。

从全区范围内的调查访问，地下水位因所处地貌部位不同而不同，本次野外测得评价区水井埋深一般介于 0.7m~4.1m 之间。地下水的动态变化除与降水量有关外，还与区域的地形地貌密切相关，一般沟谷底部水位动态变化较小，年变化 1~2m，最多 3~4m；而沟谷两侧较高处水位动态变化较大，一般为 1~3m，有的达 2~5m。随着水位的降低，水量也就相应的减少。

4.1.6.5 水文地质勘察与试验

（1）收集抽水试验数据

根据地下水导则，结合收集的区域水文地质资料及建设单位提供的相关资料，综合分析认为项目区抽水试验数据较多，结合区域水文条件，参考区域《区域水文地质普查报告-内江

幅》（1:200000），在足 219 井及管线周边有 2 组抽水试验数据，井场与邻近钻孔编号 5 地貌上同属宽谷中丘地貌，微地貌单元同属山坡位置，下部含水层均为侏罗系中统上沙溪庙含水岩组，岩性同为泥岩、粉砂岩、砂岩，地下水类型同属红层砂泥岩风化带裂隙孔隙水，地表高程及地下水水力坡度相近，足 219 井与周边地区水文地质条件相近。

管线与临近钻孔编号 7 地貌上同属宽谷中丘地貌，出露地层均为侏罗系上统遂宁组，岩性均为泥岩、砂岩、粉砂岩，地下水类型同属红层砂泥岩风化带裂隙孔隙水，地表高程及地下水水力坡度相近，管线与周边地区水文地质条件相近。

结合以上分析认为临区抽水试验数据是可行的，从临区抽水试验数据可以看出，井场区域渗透系数为 0.0213m/d，管线区域渗透系数为 0.0314m/d。

表 4.1-1 含水层单孔稳定流抽水试验及水文地质参数计算成果表

钻孔编号	项目	含水层	计算方法	地下水类型	揭露含水层厚度(m)	涌水量(m ³ /d)	降深(m)	渗透系数(m/d)	影响半径(m)
7号	管线	J _{2s} ²	潜水完整井	风化带裂隙孔隙水	48.97	14	9.1	0.0213	22.59
5号	足 219 井	J _{3sn}	潜水完整井	风化带裂隙孔隙水	51.17	16	17.4	0.0314	36.33

（2）渗水试验

在拟建项目场地周边进行 1 组双环渗水试验，双环试坑渗水试验内、外直径分别为 25cm 和 50cm，按同心圆状压入坑底。试验过程中，两个流量瓶同时向内环和内、外环之间注水，水深均为 10cm。开始进行内环注入流量量测，当连续两次观测的注入流量之差不大于最后一次注入流量的 10% 时，试验结束。结束后开挖试坑，测得试验结束时水的渗入深度和岩土体毛细上升高度，根据公式计算包气带岩土体的渗透系数：

$$K = \frac{Qz}{F(H + z + 0.5Ha)}$$

式中：K---渗透系数，cm/s；

Q---内环的渗入流量，cm³/s；

F---内环的底面积，cm²；

H---试验水头，cm；H=10cm；

H_a---试验土层的毛细上升高度，cm；

z---从试坑底算起的渗入深度，cm。

拟建项目位于丘顶，包气带主要为基岩包气带，岩性主要为粉质粘土，包气带分布连续、稳定，厚度一般大于 5.0m，结合现场渗水试验结果计算，井场周边包气带垂向渗透系数为

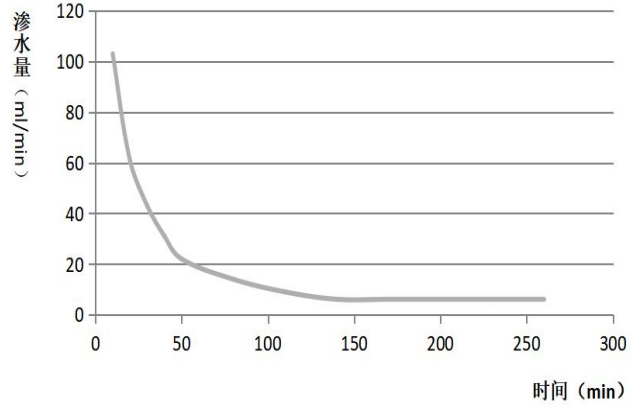
$9.074 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ (0.0784m/d)。

表 4.1-2 双环试坑渗水试验计算成果表

编号	位置	岩性	渗透系数 K	
			m/d	cm/s
1	丘坡	粉质粘土	0.0784	9.074×10^{-5}



SS01 足 219 井场周边渗水试验现场照片



SS01 足 219 井场渗水试验曲线图

图 4.1-3 渗水试验图

表 4.1-2 双环试坑渗水试验现场记录数据表

时间 (min)	入渗量 (ml)	渗入水量 (ml/min)	时间 (min)	入渗量 (ml)	渗入水量 (ml/min)
10	1030	103	110	270	9
20	610	61	140	183.3	6.11
30	430	43	170	183.3	6.11
40	310	31	200	183.3	6.11
50	220	22	230	183.3	6.11
80	420	14	260	183.3	6.11

4.1.7 土壤

根据国家土壤信息服务平台公布的数据，并结合现场踏勘情况可知，拟建井站及管线区域土壤均属**渗育水稻土**。

水稻土：水稻土是指发育于各种自然土壤之上，经过人为水耕熟化，淹水种稻而形成的耕作土壤。这种土壤由于长期处于水淹的缺氧状态，土壤中的氧化铁被还原成易溶于水的氧化亚铁，并随水在土壤中移动，当土壤排水后或受稻根地影响（水稻有通气组织为根部提供氧气），氧化亚铁又被氧化成氧化铁沉淀，形成锈斑、锈线，土壤下层较为黏重。水稻土是在长期种稻条件下，经人为的水耕熟化水稻土和自然成土因素的双重作用，产生水耕熟化和交替的氧化还原而形成具有水耕熟化层（W）—犁底层（Ap2）—渗育层（Be~水耕淀积层（Bshg~潜育层（Br）的特有的剖面构型的土壤，在潼南区广泛分布。

4.2 区域生态环境现状调查与评价

4.2.1 生态功能区划

根据《重庆市生态功能区划》（修编），本项目所在区域属“IV3 渝西丘陵农业生态亚区”中的“IV3-2 渝西方山丘陵营养物质保持—水体保护生态功能区”。

本生态功能区位于所属生态亚区的北部，位于华蓥山、云雾山和巴岳山以西，包括合川区、潼南区、铜梁区、大足区、双桥区和荣昌区，幅员面积 7787.21km²，占生态亚区面积的 75.77%。阴雨等灾害天气威胁农业生产。区内森林覆盖率较低，煤、天然气、盐、铝土、锶矿、页岩、石灰岩、石英砂岩、陶瓷粘土储量丰富，有大足石刻、钓鱼城、龙水湖等丰富的旅游资源。

主要生态问题为缺水较严重，水资源保护面临很大压力。建设用地占用耕地面积大，森林覆盖率较低，生态环境质量差；农村面源污染和次级河流污染较为严重，农业的生态环境保护和城郊型生态农业基地建设的压力较大。矿山生态环境破坏和地质灾害普遍。矿山生态破坏普遍比较严重，采矿破坏的土地和采矿废弃地，只有极少部分得到复垦，矿山开发诱发的滑坡、地面塌陷等地质灾害较多。

主要任务包括：加强水资源保护利用，突出水土流失预防、农业生态环境建设和农村面源防治的重点，加强农业基础设施建设，提高耕地的有效灌溉面积。充分利用本区地势平缓和紫色土肥力优势，不断调整、优化农业产业结构，积极发展经济林果、绿色蔬菜、农副产品及加工业；建立健全的土地管理机构，严格控制城乡建设用地，保护土地资源；加强复合农业和绿色生态农业建设，推动荒山荒坡的植树造林，提高森林覆盖率，提升农业生态系统的生产力水平和可持续能力。强制关闭污染严重的小煤窑、小矿山，开展矿山废弃物的清理、生态重建与复垦，遏制矿山生态污染。

拟建项目为天然气集输工程，位于重庆市潼南区小渡镇、铜梁区侣俸镇，建设过程采取相应环境保护措施，不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、森林公园、地质公园和风景名胜区等生态环境敏感区域，不属于禁止开发区，符合重庆市主体功能区规划及生态功能区划相关要求。

4.2.2 生态现状调查方法

生态环境现状调查采用资料收集法、遥感解译、现场勘查法对评价区生态环境现状进行调查。

4.2.3 陆生生态现状调查

1、基础资料收集

本次陆生生态调查与评价收集的相关基础资料主要包括林草、生态环保、农业、自然资源等部门提供的相关资料；《中国植被》《中国高等植物图鉴》《四川植被》《中国两栖动物检索及图解》《中国鸟类分类与分布名录》《中国鸟类图鉴》《中国鸟类特有种》《四川兽类原色图鉴》《四川鸟类原色图鉴》《重庆市两栖动物物种多样性研究及保护》《重庆市两栖动物资源及现状》《重庆市爬行动物物种多样性研究及保护》《重庆市兽类资源及其区系分析》《重庆鸟类名录》等资料，该方法主要适合植物、两栖、爬行和鸟类、兽类物种资源调查，获得评价范围植被和脊椎动物的基本组成情况、了解动物的区系组成。

2、土地利用现状调查

评价区域土地利用现状基于第三次全国国土调查结果、高分辨率遥感影像利用 GIS 软件进行人工目视解译，遥感影像采用影像分辨率为 10m 哨兵二号(Sentinel-2)L2A 级数据产品，同时结合区域天地图、谷歌地图 0.5m 分辨率影像以及重点调查区域现场调查无人机航拍影像作为解译基础底图按照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)要求，通过人工目视判读遥感影像及现场调查核实，将评价范围内的土地利用类型按 GB/T21010-2017 土地利用分类体系进行分类。统计评价区土地利用类型、面积及空间分布，编制土地利用类型分布图。

3、植被及植物资源调查

植被调查采取收集林草资料、遥感和现场样方、样线调查相结合的方法，植物资源以及受保护的野生植物物种调查以资料调查为主，现场调查为辅。本次调查主要按照《全国生态状况调查评估技术规范——湿地生态系统野外观测》（HJ1169—2021）、《全国生态状况调查评估技术规范——森林生态系统野外观测》（HJ1167—2021）、《全国生态状况调查评估技术规范——草地生态系统野外观测》（HJ1168—2021）、《生物多样性观测技术导则陆生维管植物》(HJ710.1—2014)的要求，主要采用了样方法、样线法确定评价区的植物种类、植被类型等。

（1）植被类型调查

基于林业部门森林资源管理“一张图”、中华人民共和国植被图（1:1000000）、室内判读的植被与土地利用类型图、实地调查的基础上，对评价区植被类型进行划分。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、植被型和群系（相当于群落类型）三个层次。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、生态特点及动态演变历史；第三级为群系，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。根据室内判读的植被与土地利用类型图，同时结合地面 GPS 样点和等高线、坡度、坡向、野外调查等信息，对植被分类成果进行目视解译校正。

根据植物群落类型，在评价区确定典型的群落地段设置植被样方。样方设置原则：

①尽量在拟建项目临近的地方设置样地，重点选取公益林等保护目标区域，并考虑全线路布点的均匀性。

②尽量在人为干扰较少的地方设置样方，针对不同植被类型和地形地貌条件，选取有代表性、典型性的样方进行调查。

③所选取的样点植被为评价区分布比较普遍的类型。

④根据对调查区域的前期考察，考虑区域内的可达性，样方设置根据植被类型在本区域所在比例、重要性等进行设点，以期全面、客观反应该区域的植被类型、组成、结构等现状。

⑤为消除主观因素，避免取样误差，应两人以上进行观察记录。

（2）植被多样性调查

为能更全面调查到评价范围的植物物种资源，除样方调查外还采用了样线调查，以覆盖和补充样方调查中未涉及的区域，全面查明评价范围的植物物种资源。采取路线调查与重点调查相结合的方法，路线调查在大尺度上记录评价范围主要的植被类型。除样方内物种外，对样方 100m 范围内沿线出现新物种进行记录；调查的线路包括在新增临时占地区以及植被状况良好的区域实行重点调查，重点兼顾不同区域不同植被、不同生境等。调查中，对现场能确定到种的调查对象，记录其种类、数量、分布点等；对于野外未能确定到种的物种则采集标本，压制后带回单位实验室进行鉴定。

（3）重点保护野生植物和古树名木调查

对重点保护野生植物和古树名木采取文献、资料查阅、野外调查和访问调查相结合的方法进行，进行每木检测、统计株数及其经纬度坐标、伴生树种，并拍摄植物体及其生境。

（4）生物量的测定与估算

基于评价范围内主要植被类型样方调查测定的参数，结合《立木材积表》（LY/T 1353-1999）、《中国常见灌木生物量模型手册》《生态影响评价技术》（中国环境出版社，

2017) 等计算公式, 估算出评价区各植被类型的生物量。

4、陆生野生动物资源调查

按照《生物多样性观测技术导则陆生哺乳动物 (HJ710.3—2014)》《生物多样性观测技术导则鸟类 (HJ710.4—2014)》《生物多样性观测技术导则爬行动物 (HJ710.5—2014)》《生物多样性观测技术导则两栖动物 (HJ710.6—2014)》等确定的技术方法, 对各类野生动物开展了调查, 具体如下:

(1) 两栖爬行类调查法: 主要是在动物样线调查过程中重点关注沿线河流、湿润的林下生境并记录出现的种类。一些在夜间活动种类的调查主要在夜间以溪流进行, 需要照明寻找和观测记录。

查阅文献: 在文献资料的收集分析中, 主要收集查阅了《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》(费梁, 2012 年)、《重庆市两栖动物物种多样性研究及保护》《重庆市两栖动物资源及现状》《重庆市爬行动物物种多样性研究及保护》等相关文献和资料; 并对上述各种资料进行综合分析, 以估计评价区及相邻地区的两栖爬行动物现状。

(2) 鸟类调查野外调查: 在评价区布设鸟类调查路线进行考察, 用 8×42 双目望远镜配合长焦镜头记录沿途所见鸟类种类、数量; 同时记录调查线路所穿过的生境类型、海拔幅度等环境因子。

访问调查法: 一些大型鸟类, 如鸡形目鸟类、猛禽等, 在野外考察中很难发现, 通过求偶期的鸣叫声以及访问的方式进行调查。一是结合有关鸟类图鉴向村民和基层林业管理人员以非诱导的方式提问, 然后调查人员凭借自己的专业知识对访问记录的鸟类进行筛选, 确定可能分布的种类。

查阅文献: 在文献资料的收集分析中, 主要收集查阅了中国观鸟记录中心关于评价区的调查成果、《中国鸟类分类与分布名录 (第四版)》(郑光美主编, 2023 年)、《中国鸟类野外手册》(约翰·马敬能, 2022 年)《重庆鸟类名录》等相关文献资料; 并对上述各种资料进行综合分析, 以估计评价区及相邻地区的鸟类现状。

(3) 兽类调查野外实地考察: 对评价范围内的主要自然景观和兽类分布现状进行实地考察。观察植被类型、生境条件、河流水塘等兽类生存的资源条件, 同时对动物的足迹、叫声、粪便、取食等予以重点观察。

实地访问调查: 以非诱导式的访查方法向沿途过往的当地乡民及林业部门工作人员了解情况和区域兽类历史活动及出没情况。

查阅历史文献：参考《中国兽类分类与分布》（魏辅文主编，2022 年）、《中国兽类图鉴》（刘少英等，2019 年）等文献，结合区域生境特征和访问调查结果，整理确定评价区范围内的兽类名录。

5、生态系统组成

按照《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166—2021）中生态系统分类体系，结合评价区域土地利用现状调查分析，统计评价区生态系统类型、面积及空间分布，编制生态系统类型分布图。

6、景观类型调查方法

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。

景观指数是能够反映景观格局特征的定量化指标，分为三个级别，代表三种不同的应用尺度，即斑块级别指数、斑块类型级别指数和景观级别指数，可根据需要选取相应的指标，采用 FRAGSTATS 等景观格局分析软件进行计算分析。

4.2.3.1 调查时间

拟建项目生态调查时间为 2026 年 3 月 8 日~3 月 11 日。

4.2.3.2 植物样线、样方设置

（1）样线设置

样线设置原则：根据工程方案确定调查路线及调查时间，进行现场调查。路线规划结合调查范围、调查对象、地形地貌和实际情况，到达或非常接近评价区的最高和最低海拔地带，并涵盖了评价区内所有不同的植被、生境类型。在调查范围内按不同方向沿山路选择几条具有代表性的线路进行调查，山区内也在林中穿行，沿途记载植物种类、采集标本、观察生境等，对集中分布的植物群落及重点调查区域进行样方调查。调查时以站场工程为中心，向四周辐射调查。对珍稀濒危植物调查采取野外调查、民间访问和市场调查相结合的方法进行。对有疑问植物和经济植物采集凭证标本并拍摄照片。

由于建设项目所在区域耕地及林地分布十分广泛，同时通乡、通村、通户公路众多、并相互连接，基本串联了评价区内各种生境，本次调查在本工程建设区域设置 4 条主样线。

（2）样方设置

①样方设置原则及调查方法

样方设置原则：尽量在人为干扰较少的地方设置样方，针对不同植被类型和地形地貌条件，选取有代表性、典型性的样方进行调查。根据对调查区域的前期考察，考虑区域内的可达性，样方设置根据植被类型在本区域所在比例、重要性等进行设点，以期全面、客观反映该区域的植被类型、组成、结构等现状。为消除主观因素，避免取样误差，应两人以上进行观察记录。

调查方法：乔木样方面积为 20m×20m、灌丛样方面积为 10m×10m、草本样方面积为 1m×1m（高大草本为 5m×5m）；群落调查时，用 GPS 确定样地位置，拍摄典型植被特征照片；调查记录海拔、坡向、坡位、坡度、林分郁闭度等生境因子；乔木样方调查植株种名、高度、胸径、株数、冠幅等指标，灌木和草本样方中需调查植株种名、高度、盖度等群落特征。并利用 GPS、罗盘等测定、记录样方的经纬度等地理信息。

②样方信息统计

根据评价区植被类型图，结合工程布置情况，评价范围内植被类型主要为柏木群系、慈竹群系、皱叶茛苳群系、芦竹群系、斑茅群系、青蒿群系、野菊群系 7 种自然植被群系。每种群系各设置 3 个样方，共设置了 21 个植被调查样方。由于农业植被受季节性及人为干扰影响很大，本次农业植被调查通过当地居民采访和照片记录的方式进行。调查样方重点布设于评价区涉及公益林、项目占地区域。项目样方见下表。

表 4.2-1 样方信息一览表

序号	坐标点		海拔高度 (m)	样方面积 (m*m)	植被类型	备注
	东经	北纬				
1	***	***	***	20*20	柏木群系	公益林
2	***	***	***	20*20	柏木群系	公益林
3	***	***	***	20*20	柏木群系	/
4	***	***	***	20*20	慈竹群系	公益林
5	***	***	***	20*20	慈竹群系	/
6	***	***	***	20*20	慈竹群系	/
7	***	***	***	10*10	皱叶茛苳群系	/
8	***	***	***	10*10	皱叶茛苳群系	/
9	***	***	***	10*10	皱叶茛苳群系	/
10	***	***	***	5*5	芦竹群系	/
11	***	***	***	5*5	芦竹群系	/
12	***	***	***	5*5	芦竹群系	/

13	***	***	***	5*5	斑茅群系	/
14	***	***	***	5*5	斑茅群系	/
15	***	***	***	5*5	斑茅群系	/
16	***	***	***	1*1	青蒿群系	/
17	***	***	***	1*1	青蒿群系	/
18	***	***	***	1*1	青蒿群系	/
19	***	***	***	1*1	野菊群系	/
20	***	***	***	1*1	野菊群系	/
21	***	***	***	1*1	野菊群系	/

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）：“涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型，山地区域还应结合海拔段、坡位、坡向进行布设。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，二级评价不少于 3 个，调查时间宜选择植物生长旺盛季节。”

拟建项目生态环境评价等级为二级，本次植物多样性调查和野生动物调查结合评价范围内野生动物生境类型的分布特点，以评价区农田、森林、灌丛、城镇、草地和湿地生境；样线在项目区域所在的丘陵垂直区域的阳坡、阴坡均有分布，能够代表该区域的主要动物分布特征，样线设置基本合理；样方重点布设于评价区涉及公益林、项目占地区域，能够代表该区域的主要植被特征样方设置基本合理。

4.2.3.3 动物样线设置

陆生动物现状调查以样线法为主，样线设置要涵盖不同海拔的生境类型。调查中记录物种名、数量、海拔、生境类型，以及记录样线地理位置、小地名、经纬度、调查时间和调查人员等。确定陆生动物名录时，以野外调查结果为主，同时参考《中国兽类分类与分布》《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》《中国两栖、爬行动物更新名录》和已经发表的与动物物种多样性有关的专著和论文。在以上调查和收集资料基础上，确定各类动物名录，分析各大类群物种组成、区系特征、国家和省级重点保护物种，估计它们的数量和分布特征。

本次野生动物样线调查结合了植物多样性调查和植物样方调查，调查点位与本次植物样线、样方一致，具体点位见植物样线表、样方表。

表 4.2-2 评价区调查样线信息汇总表

编号	起点			止点			长度 (m)
	海拔 (m)	经度 (°)	纬度 (°)	海拔 (m)	经度 (°)	纬度 (°)	
1	***	***	***	***	***	***	260
2	***	***	***	***	***	***	553
3	***	***	***	***	***	***	499
4	***	***	***	***	***	***	510

4.2.3.4 调查结果

1、典型植被群落调查

(1) 柏木群系

柏木（*Cupressus funebris* Endl.），柏科柏木属高大乔木；树皮淡褐灰色；生鳞叶小枝扁平，细长下垂，绿色；鳞叶两面同型，先端锐尖；球果近球形，种鳞 4 对，顶部为不规则的五角形或近方形，熟时暗褐色，发育种鳞具 5~6 枚种子；种子宽倒卵状菱形或近圆形，扁，熟时淡褐色，有光泽，边缘具窄翅；花期 3~5 月，种子第二年 5~6 月成熟。柏木天然分布广，产于秦岭北坡以南，向南至广东、广西北部，西至四川、贵州、云南，垂直分布海拔长江流域 1000m 以下，西南 2000m 以下。四川（称为川柏）、贵州、湖南、湖北为中心产区，常为生态公益、水土保持和石灰岩地区绿化的造林树种。

评价区内柏木面积为 65.40hm²，占比 11.03%，在评价范围房前屋后、道路旁等立地条件较好区域分布。区内柏木结构单纯，排列整齐，柏木高 3-15m 左右，粗 10cm 左右，林内郁闭度为 0.85 左右。林下灌木和草本植物非常简单，灌木层植物高度在 1~3m，盖度为 15%，主要有皱叶荚蒾、女贞、火棘等；草本层盖度在 81%左右，主要有蒲儿根、麦冬、五月艾等。

表 4.2-3 柏木林植被样方（1）

乔木层	拉丁名	数量（株）	郁闭度	备注
柏木	<i>Cupressus funebris</i> Endl.	36	0.85	样方郁闭度0.85，高度10~12m左右
灌木层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
皱叶荚蒾	<i>Viburnum rhytidophyllum</i> Hemsl.	9	10	总盖度：15% 灌木均高约1~2m
火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i> (Maxim.	3	2	
马桑	<i>Coriaria nepalensis</i> Wall.	4	3	
草本层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
野蔷薇	<i>Rosa multiflora</i> Thunb.	5	2	总盖度：75% 草本高0.1-0.3m
蒲儿根	<i>Sinosenecio oldhamianus</i> (Maxim.	3	1	
麦冬	<i>Ophiopogon japonicus</i> (L. f.) Ker Gawl.	88	70	
芒	<i>Miscanthus sinensis</i> Anderss.	5	2	

表4.2-4 柏木林植被样方（2）

乔木层	拉丁名	数量（株）	郁闭度	备注
柏木	<i>Cupressus funebris</i> Endl.	82	0.5	样方郁闭度0.5，高度3~15m左右
灌木层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
女贞	<i>Ligustrum lucidum</i> Ait.	2	1	总盖度：4% 灌木均高约1~2m
皱叶荚蒾	<i>Viburnum rhytidophyllum</i> Hemsl.	3	1	
海桐	<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W. T. Aiton	5	2	
草本层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
麦冬	<i>Ophiopogon japonicus</i> (L. f.) Ker Gawl.	76	50	总盖度：50% 草本高0.1-0.3m

表4.2-5 柏木林植被样方（3）

乔木层	拉丁名	数量（株）	郁闭度	备注
柏木	<i>Cupressus funebris</i> Endl.	26	0.4	样方郁闭度0.4，高度8~11m左右
灌木层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
皱叶荚蒾	<i>Viburnum rhytidophyllum</i> Hemsl.	23	5	总盖度：5% 灌木均高约1~2m
草本层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
麦冬	<i>Ophiopogon japonicus</i> (L. f.) Ker Gawl.	50	70	总盖度：81% 草本高0.1-0.3m
苎麻	<i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaudich.	8	1	
五月艾	<i>Artemisia indica</i> Willd.	50	10	

（2）慈竹群系

慈竹为评价区常见的一类竹林类型。慈竹分布于中国南部地区：陕西、湖北、湖南、广西、四川、贵州、云南等地。慈竹适生于气候湿润、温暖，生长季节长，适宜气温一般在 18℃左右，对土壤湿度要求较高，不能干但也不可以积水，一般在土层肥沃的红壤、黄壤等地块上长势良好。现多见于农家栽培房前屋后的平地或低丘陵，野生者似已绝迹。用途广泛，竿可劈篾编结竹器，用作绞口尤佳，亦可用于简陋建筑物的竹筑墙，以及利用其竹筋和拌石灰粉刷墙壁；箨鞘可作缝制布底鞋的填充物；经过科学加工可作为制层竹原料。笋味较苦，但水煮后仍有供蔬食者。慈竹适生于气候湿润、温暖，生长季节长，适宜气温一般在 18℃左右，对土壤湿度要求较高，不能干但也不可以积水，一般在土层肥沃的红壤、黄壤等地块上长势良好。

评价区内慈竹林面积为 17.71hm²，占比 2.98%，评价区内慈竹林结构单纯，林相整齐，竹林高 25m 左右，胸径在 15cm 左右，林内郁闭度在 0.85 左右。林下灌草层植物种类较简单，植株高度不超过 1m，灌木层盖度为 25%左右，主要有海金子、忍冬、皱叶荚蒾、铁仔、锈毛莓等。草本层植物种类较简单，盖度为 51%左右，主要有五月艾、麦冬、常青藤、野蔷薇、地果、蝴蝶花等。

表 4.2-6 慈竹林植被样方（1）

乔木层	拉丁名	数量（株）	郁闭度	备注
慈竹	<i>Bambusa emeiensis</i> L. C. Chia & H. L. Fung	200	0.85	样方郁闭度 0.85，高度 10~25m 左右
灌木层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
皱叶荚蒾	<i>Viburnum rhytidophyllum</i> Hemsl.	8	12	总盖度：23% 灌木均高约 1~2m
铁仔	<i>Myrsine africana</i> L.	24	10	
锈毛莓	<i>Rubus reflexus</i> Ker Gawl.	3	1	
草本层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
五月艾	<i>Artemisia indica</i> Willd.	18	3	总盖度：51% 草本高 0.1-0.3m
麦冬	<i>Ophiopogon japonicus</i> (L. f.) Ker Gawl.	73	40	
常青藤	<i>Hedera nepalensis</i> var. <i>sinensis</i> (Tobl.) Rehd	31	8	

表 4.2-7 慈竹林植被样方（2）

乔木层	拉丁名	数量（株）	郁闭度	备注
慈竹	<i>Bambusa emeiensis</i> L. C. Chia & H. L. Fung	180	0.65	样方郁闭度 0.65，高度 12~20m 左右
枇杷	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	1	0.1	
灌木层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
海金子	<i>Pittosporum illicioides</i> Makino	10	15	总盖度：25% 灌木均高约 1~2m
忍冬	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	11	10	
草本层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
麦冬	<i>Ophiopogon japonicus</i> (L. f.) Ker Gawl.	55	10	总盖度：22% 草本高 0.1-0.3m
野蔷薇	<i>Rosa multiflora</i> Thunb.	5	2	
地果	<i>Ficus tikoua</i> Bur.	80	10	

表 4.2-8 慈竹林植被样方（3）

乔木层	拉丁名	数量（株）	郁闭度	备注
慈竹	<i>Bambusa emeiensis</i> L. C. Chia & H. L. Fung	250	0.8	样方郁闭度 0.8，高度 8~25m 左右
黄连木	<i>Pistacia chinensis</i> Bunge	2	0（已枯）	
灌木层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
/	/	/	/	/
草本层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
麦冬	<i>Ophiopogon japonicus</i> (L. f.) Ker Gawl.	87	20	总盖度：27% 草本高 0.1-0.3m
井栏边草	<i>Pteris multifida</i> Poir.	5	1	
荷莲豆草	<i>Drymaria cordata</i> (Linnaeus) Willdenow ex Schultes	120	2	
蝴蝶花	<i>Iris japonica</i> Thunb.	38	2	
贯众	<i>Cyrtomium fortunei</i> J. Sm.	10	2	

3、皱叶荚蒾群系

皱叶荚蒾是五福花科荚蒾属的小乔木植物。分布于陕西、湖北、四川及贵州等地。生长于山坡林下或灌丛中，海拔 800-2400 米。其性喜好阳光，耐半阴，喜温暖，有一定的耐寒性，喜湿润，不耐涝，耐中度盐碱，但在深厚肥沃、排水良好的中性或微酸性沙质土壤中生长更好，耐修剪，生长缓慢。其一般的繁殖方式为播种和扦插繁殖。

皱叶荚蒾是评价区内常见的灌丛类型，面积为 1.83hm²，占比 0.31%，评价区内主要呈片状分布于道路旁和荒田周边。灌木植被下草本植物简单，灌木层伴生物种有火棘、红麸杨、阔叶十大功劳等；草本层盖度在 36%左右，主要有麦冬、五月艾、野蔷薇、野菊、攀倒甑等分布。

表 4.2-9 皱叶荚蒾植被样方（1）

乔木层	拉丁名	数量（株）	郁闭度	备注
/	/	/	/	/
灌木层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
皱叶荚蒾	<i>Viburnum rhytidophyllum</i> Hemsl.	18	30	总盖度：47% 灌木均高 1~5m
红麸杨	<i>Rhus punjabensis</i> var. <i>sinica</i> (Diels)	11	10	

Rehd.et Wils.				
阔叶十大功劳	Mahonia bealei (Fortune) Carr.	5	3	
火棘	Pyracantha fortuneana (Maxim.) H. L. Li	5	4	
草本层	拉丁名	数量 (株/丛)	盖度%	备注
麦冬	<i>Ophiopogon japonicus (L. f.) Ker Gawl.</i>	55	20	总盖度: 36% 草本高 0.1-0.2m
小果蔷薇	<i>Rosa cymosa Tratt.</i>	4	5	
五月艾	<i>Artemisia indica Willd.</i>	14	8	
攀倒甑	<i>Patrinia villosa (Thunb.) Juss.</i>	20	3	

表 4.2-10 皱叶荚蒾植被样方 (2)

乔木层	拉丁名	数量 (株)	郁闭度	备注
/	/	/	/	/
灌木层	拉丁名	数量 (株/丛)	盖度%	备注
皱叶荚蒾	<i>Viburnum rhytidophyllum Hemsl.</i>	21	50	总盖度: 66% 灌木均高 1~3m
阔叶十大功劳	Mahonia bealei (Fortune) Carr.	1	1	
红麸杨	<i>Rhus punjabensis var. sinica (Diels) Rehd.et Wils.</i>	13	15	
草本层	拉丁名	数量 (株/丛)	盖度%	备注
麦冬	<i>Ophiopogon japonicus (L. f.) Ker Gawl.</i>	38	20	总盖度: 30% 草本高 0.1-0.3m
攀倒甑	<i>Patrinia villosa (Thunb.) Juss.</i>	25	10	

表 4.2-11 皱叶荚蒾植被样方 (3)

乔木层	拉丁名	数量 (株)	郁闭度	备注
/	/	/	/	/
灌木层	拉丁名	数量 (株/丛)	盖度%	备注
皱叶荚蒾	<i>Viburnum rhytidophyllum Hemsl.</i>	85	70	总盖度: 70% 灌木均高 0.5~1m
草本层	拉丁名	数量 (株/丛)	盖度%	备注
野菊	<i>Chrysanthemum indicum L.</i>	22	10	总盖度: 10% 草本高 0.1-0.3m

4、芦竹群系

芦竹是禾本科芦竹属的多年草本植物。茎坚韧，多节，常生分枝；叶鞘长于节间，无毛或颈部具长柔毛；叶舌平截，先端具纤毛；圆锥花序长，分枝稠密，斜升；颖果细小黑色；花果期 9-12 月。芦竹分布于中国华南、西南、华东及湖南、江西，亚洲、非洲、大洋洲热带地区。生于河岸道旁、沙质壤土上。芦竹喜光照充足、耐半阴；喜温暖、水湿，较耐寒，对土壤适应性强，可在微酸或微碱性土中生长。芦竹一般繁殖方法为分株繁殖。

评价区芦竹群落面积为 1.66hm²，占评价区总面积的 0.28%。在评价区路边荒坡广泛分布，伴生有苕麻、紫堇、节节草、艾、窃衣、早熟禾等。

表 4.2-12 芦竹植被样方 (1)

乔木层	拉丁名	数量 (株)	郁闭度	备注
/	/	/	/	/

灌木层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
凤尾竹	<i>Bambusa multiplex</i> (Lour.) Raeusch. ex Schult. 'Fernleaf' R. A. Young	10	10	总盖度：17% 灌木均高 1.5~5m
白筴	<i>Eleutherococcus trifolius</i> (L.) S. Y. Hu	8	7	
草本层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
芦竹	<i>Arundo donax</i> L.	140	60	总盖度：83% 草本高 0.1-0.3m
苕麻	<i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaudich.	23	3	
锈毛莓	<i>Rubus reflexus</i> Ker Gawl.	3	1	
紫堇	<i>Corydalis edulis</i> Maxim.	6	2	
节节草	<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	18	5	
艾	<i>Artemisia argyi</i> H. Lévl. & Vaniot	15	2	

表 4.3-13 芦竹植被样方（2）

乔木层	拉丁名	数量（株）	郁闭度	备注
/	/	/	/	/
灌木层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
通脱木	<i>Tetrapanax papyrifer</i> (Hook.) K. Koch	2	2	总盖度：2% 灌木均高 0.5~1m
草本层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
芦竹	<i>Arundo donax</i> L.	80	90	总盖度：91% 草本高 0.1-0.3m
龙葵	<i>Solanum nigrum</i> L.	8	1	

表 4.2-14 芦竹植被样方（3）

乔木层	拉丁名	数量（株）	郁闭度	备注
枇杷	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	5	0.1	样方郁闭度 0.1，高度 2~5m 左右
灌木层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
/	/	/	/	/
草本层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
芦竹	<i>Arundo donax</i> L.	120	70	总盖度：98% 草本高 0.1-0.3m
救荒野豌豆	<i>Vicia sativa</i> L.	60	5	
黄鹌菜	<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.	50	4	
艾	<i>Artemisia argyi</i> H. Lévl. & Vaniot	10	2	
早熟禾	<i>Poa annua</i> L.	12	8	
阿拉伯婆婆纳	<i>Veronica persica</i> Poir.	20	3	
小苜蓿	<i>Medicago minima</i> (L.) Barta.	8	3	
窃衣	<i>Torilis scabra</i> (Thunb.) DC.	33	2	
苏门白酒草	<i>Erigeron sumatrensis</i> Retz.	3	1	

5、斑茅群系

斑茅是禾本科甘蔗属的多年生高大丛生草本植物。株高 2-4 米；叶鞘长于其节间，基部或上部边缘和鞘口具柔毛，叶舌膜质，线状披针形，基部渐变窄，上面基部生柔毛，边缘锯齿状粗糙；圆锥花序大型，状花序轴节间与小穗柄细线形，被长丝状柔毛，顶端稍膨大，无柄与有柄小穗狭披针形，黄绿色或带紫色，两颖近等长，第一颖沿脊微粗糙，两侧脉不明显，背部具长于其小穗一倍以上之丝状柔毛，第二颖上部边缘具纤毛，但在有柄小穗中，背部具有长柔毛，第一外稃等长或稍短于颖；颖果长圆形，胚长为颖果之半；花期 8-12 月；果期 8-12

月。斑茅分布于中国河南、陕西、浙江等省区，在印度、缅甸、泰国等国也有分布。生长在山坡和河岸溪涧草地处，喜温暖潮湿气候，耐旱，耐涝，适宜在疏松、肥沃的砂质壤土栽培。繁殖方法一般为地下茎埋殖和压杆繁殖。

评价区斑茅群落面积 3.98hm²，占评价区总面积的 0.67%。在评价区路边荒坡广泛分布，伴生有野菊、紫堇、野胡萝卜、鼠曲草、蒲公英等。

表 4.2-15 斑茅植被样方（1）

乔木层	拉丁名	数量（株）	郁闭度	备注
桂花	<i>Osmanthus fragrans (Thunb.) Lour.</i>	1	0.1	样方郁闭度 0.1，高度 1.3m 左右
灌木层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
/	/	/	/	/
草本层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
斑茅	<i>Saccharum arundinaceum Retz.</i>	118	80	总盖度：95% 草本高 0.1-0.3m
野菊	<i>Chrysanthemum indicum L.</i>	3	1	
紫堇	<i>Corydalis edulis Maxim.</i>	15	1	
球序卷耳	<i>Cerastium glomeratum Thuill.</i>	10	1	
新风轮菜	<i>Clinopodium nepeta</i>	76	5	
荔枝草	<i>Salvia plebeia R. Br.</i>	10	1	
野胡萝卜	<i>Daucus carota L.</i>	5	1	
阿拉伯婆婆纳	<i>Veronica persica Poir.</i>	14	1	
益母草	<i>Leonurus japonicus Houtt.</i>	21	3	
鼠曲草	<i>Pseudognaphalium affine (D. Don) Anderb.</i>	3	1	

表 4.3-16 斑茅植被样方（2）

乔木层	拉丁名	数量（株）	郁闭度	备注
桂花	<i>Osmanthus fragrans (Thunb.) Lour.</i>	2	0.1	样方郁闭度 0.1，高度 1.3m 左右
灌木层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
火棘		2	1	总盖度：1% 灌木均高 0.5~1m
草本层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
斑茅	<i>Saccharum arundinaceum Retz.</i>	150	70	总盖度：89% 草本高 0.1-0.3m
荔枝草	<i>Salvia plebeia R. Br.</i>	31	2	
苏门白酒草	<i>Erigeron sumatrensis Retz.</i>	15	1	
狗牙根	<i>Cynodon dactylon (L.) Persoon</i>	57	10	
通泉草	<i>Mazus pumilus (Burm. f.) Steenis</i>	28	2	
黄鹌菜	<i>Youngia japonica (L.) DC.</i>	12	1	
点地梅	<i>Androsace umbellata (Lour.) Merr.</i>	26	2	
小苜蓿	<i>Medicago minima (L.) Bartal.</i>	5	1	

表 4.2-17 斑茅植被样方（3）

乔木层	拉丁名	数量（株）	郁闭度	备注
桂花	<i>Osmanthus fragrans (Thunb.) Lour.</i>	3	0.1	样方郁闭度 0.1，高度 3~3.5m 左右

灌木层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
/	/	/	/	/
草本层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
斑茅	<i>Saccharum arundinaceum</i> Retz.	135	55	总盖度：87% 草本高 0.1-0.3m
蒲儿根	<i>Sinosenecio oldhamianus</i> (Maxim.) B. Nord.	10	2	
繁缕	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	66	8	
鬼针草	<i>Bidens pilosa</i> L.	15	2	
辣薄荷	<i>Mentha × piperita</i> Linnaeus	10	1	
酢浆草	<i>Oxalis corniculata</i> L.	80	10	
野艾蒿	<i>Artemisia lavandulifolia</i> DC.	15	2	
野胡萝卜	<i>Daucus carota</i> L.	20	3	
艾	<i>Artemisia argyi</i> H. Lév. & Vaniot	20	3	
柠檬草	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	7	1	

6、青蒿群系

青蒿是菊科、蒿属一年生草本植物；茎单生无毛，表面黄绿色或棕黄色；叶无毛，叶色为暗绿色或棕绿色，叶柄长，小裂片长三角形栉齿或近线状披针形；头状花序近半球形，有短梗，下垂，总状花序组成圆锥花序；瘦果长圆形；花果期 6—9 月。青蒿主产于中国，中国南北各地、滨海地区均有分布，国外在朝鲜、日本、越南、缅甸、印度及尼泊尔等地有分布。青蒿生于低海拔、湿润的河岸边砂地、山谷、林缘、路旁等，喜温暖湿润气候，要求阳光充足，不耐荫蔽，忌积水。青蒿对土壤条件要求不严，但在阳光充足，土壤肥沃疏松湿润及排水良好的砂质土壤及黏壤土上生长良好；青蒿可以通过种子繁殖，生产上一般采用种子育苗移栽。

评价区青蒿群落面积为 2.64hm²，占评价区总面积的 0.45%。在评价区路边荒坡广泛分布，伴生有野菊、蒲儿根、鼠曲草、芥菜、酢浆草等。

表 4.2-18 青蒿植被样方（1）

乔木层	拉丁名	数量（株）	郁闭度	备注
/	/	/	/	/
灌木层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
/	/	/	/	/
草本层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
青蒿	<i>Artemisia caruifolia</i> Buch.-Ham. ex Roxb.	28	50	总盖度：70% 草本高 0.1-0.3m
小蓬草	<i>Erigeron canadensis</i> L.	13	10	
野菊	<i>Chrysanthemum indicum</i> L.	1	3	
蒲儿根	<i>Sinosenecio oldhamianus</i> (Maxim.) B. Nord.	3	5	
鼠曲草	<i>Pseudognaphalium affine</i> (D. Don) Anderb.	17	2	

表 4.3-19 青蒿植被样方（2）

乔木层	拉丁名	数量（株）	郁闭度	备注
-----	-----	-------	-----	----

/	/	/	/	/
灌木层	拉丁名	数量(株/丛)	盖度%	备注
/	/	/	/	/
草本层	拉丁名	数量(株/丛)	盖度%	备注
青蒿	<i>Artemisia caruifolia</i> Buch.-Ham. ex Roxb.	22	25	总盖度：43% 草本高 0.1-0.3m
麦冬	<i>Ophiopogon japonicus</i> (L. f.) Ker Gawl.	12	10	
野苘蒿	<i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S. Moore	10	5	
蒲儿根	<i>Sinosenecio oldhamianus</i> (Maxim.) B. Nord.	2	1	
鼠曲草	<i>Pseudognaphalium affine</i> (D. Don) Anderb.	2	1	
野蔷薇	<i>Rosa multiflora</i> Thunb.	1	1	

表 4.2-20 青蒿植被样方（3）

乔木层	拉丁名	数量(株)	郁闭度	备注
/	/	/	/	/
灌木层	拉丁名	数量(株/丛)	盖度%	备注
/	/	/	/	/
草本层	拉丁名	数量(株/丛)	盖度%	备注
青蒿	<i>Artemisia caruifolia</i> Buch.-Ham. ex Roxb.	25	80	总盖度：94% 草本高 0.1-0.3m
芥菜	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	4	3	
紫堇	<i>Corydalis edulis</i> Maxim.	6	2	
蒲儿根	<i>Sinosenecio oldhamianus</i> (Maxim.) B. Nord.	4	2	
酢浆草	<i>Oxalis corniculata</i> L.	3	2	
泥胡菜	<i>Hemisteptia lyrata</i>	5	2	
婆婆纳	<i>Veronica polita</i> Fries	8	3	

6、野菊群系

野菊是菊科菊属被子植物，多年生草本，有地下匍匐茎，茎枝疏被毛；中部茎叶呈卵形、长卵形或椭圆状卵形，两面淡绿色；花排成疏散伞房圆锥花序或伞房状花序，边缘白褐色，舌状花黄色，花期 6~11 月。野菊花原产地在中国山西，陕西，广布东北、华北、华中、华南及西南各地；国外在印度、日本、朝鲜、苏联也有分布。野菊花一共有 6 种，分别是甘菊、毛华菊、楔叶菊、小红菊、菱叶菊和紫花野菊。野菊喜凉爽湿润气候，耐寒。以土层深厚、疏松肥沃、富含腐殖质的壤土栽培为宜；生于山坡草地、滨海盐渍地、田边及路旁。野菊繁殖方式有种子繁殖、扦插繁殖、分株繁殖。

评价区野菊群落面积为 0.71hm²，占评价区总面积的 0.12%。在评价区路边荒坡广泛分布，伴生有柠檬草、苦苣菜、窃衣、五月艾、拉拉藤等。

表 4.2-21 野菊植被样方（1）

乔木层	拉丁名	数量(株)	郁闭度	备注
/	/	/	/	/
灌木层	拉丁名	数量(株/丛)	盖度%	备注
/	/	/	/	/
草本层	拉丁名	数量(株/丛)	盖度%	备注
野菊	<i>Chrysanthemum indicum</i> L.	18	50	总盖度：80%

柠檬草	<i>Cymbopogon citratus (DC.) Stapf</i>	5	10	草本高 0.1-0.3m
苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus L.</i>	1	1	
窃衣	<i>Torilis scabra (Thunb.) DC.</i>	5	2	
五月艾	<i>Artemisia indica Willd.</i>	3	2	
拉拉藤	<i>Galium spurium L.</i>	11	15	

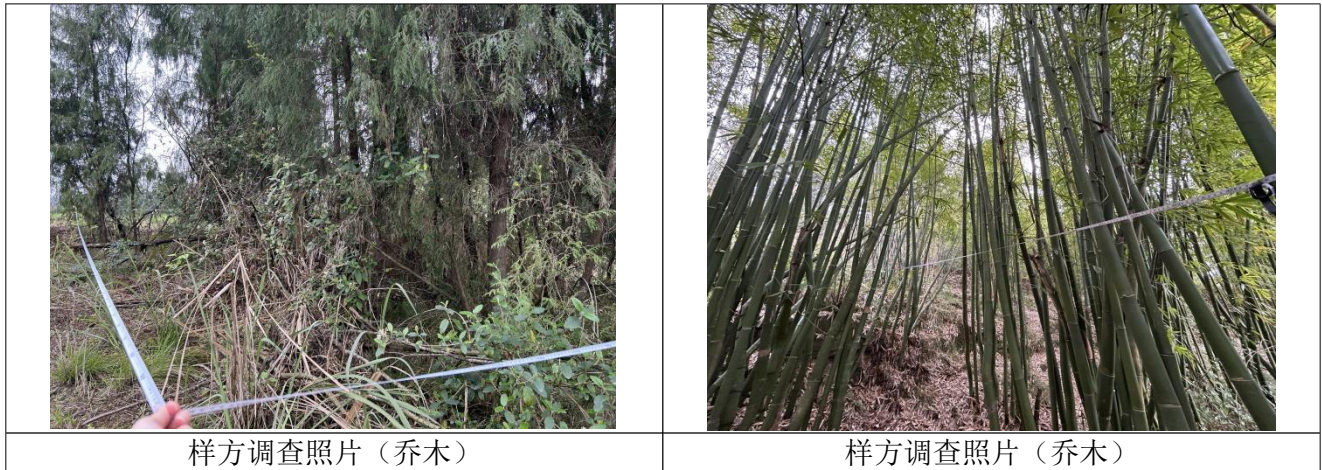
表 4.3-22 野菊植被样方（2）







乔木层	拉丁名	数量（株）	郁闭度	备注
/	/	/	/	/
灌木层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
/	/	/	/	/
草本层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
野菊	<i>Chrysanthemum indicum L.</i>	21	53	总盖度：67% 草本高 0.1-0.3m
酢浆草	<i>Oxalis corniculata L.</i>	15	10	
柠檬草	<i>Cymbopogon citratus (DC.) Stapf</i>	2	1	
小蓬草	<i>Erigeron canadensis L.</i>	5	3	

表 4.2-23 野菊植被样方（3）

乔木层	拉丁名	数量（株）	郁闭度	备注
/	/	/	/	/
灌木层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
/	/	/	/	/
草本层	拉丁名	数量（株/丛）	盖度%	备注
野菊	<i>Chrysanthemum indicum L.</i>	25	60	总盖度：74% 草本高 0.1-0.3m
益母草	<i>Leonurus japonicus Houtt.</i>	5	3	
野胡萝卜	<i>Daucus carota L.</i>	2	1	
狗牙根	<i>Cynodon dactylon (L.) Persoon</i>	15	10	

生态现状调查照片见下图：



	
<p>样方调查照片（乔木）</p>	<p>样方调查照片（灌木）</p>
	
<p>样方调查照片（草本）</p>	<p>样方调查照片（草本）</p>
	
<p>样方调查照片（草本）</p>	<p>样方调查照片（草本）</p>

9、农业植被

评价区内农业植被面积为 401.71hm²，占评价区总面积的 67.74%，主要分布在评价区的房前屋后、林缘、河流边等平缓地段。受水源和地势限制主要种植的农作物为水稻、玉米、红薯等。

4.2.4 水生生态调查现状

拟建项目水生生态评价等级为三级；新建管线大开挖穿越 1 次侣俸河，本次侣俸河水生生态调查以收集资料为主。

根据现场踏勘及区域文献资料《四川鱼类志》《嘉陵江下游支流水生生物群落结构及水质评价》（2024 年，核心期刊）、《嘉陵江流域鱼类资源保护报告》等相关资料，穿越侣俸河河段水生生态现状如下：

（1）水生维管植物

水生植物主要为挺水植物、沉水植物、浮游植物，挺水植物包括水蓼、菖蒲、芦苇等，沉水植物包括狐尾藻、菹草、黑藻、苦草等，浮游植物以流水的硅藻门种类为主，如尖针杆藻、舟形藻、桥弯藻、钝脆杆藻，其次是指示寡污带水体的种类明显，如变异直链藻、钝脆杆藻、近缘桥弯藻等。

（2）鱼类

根据收集资料，评价区域内共分布有 19 种鱼类，隶属于 4 目 6 科。其中，以鲤形目种类最多，有 2 科 13 种，占鱼类总种数的 68.42%；其次是鲇形目，有 1 科 3 种，占鱼类总种数 15.79%，其余为合鳃鱼目、鲈形目。

根据现场踏勘，区域内不涉及国家或地方重点保护鱼类及鱼类“三场”，亦不涉及重要水生生物及其自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道。

（3）浮游动植物和底栖动物

本次穿越河段浮游植物主要有硅藻门、绿藻门、蓝藻门、裸藻门、金藻门、甲藻门及隐藻门。其中优势种类为硅藻门的舟形藻、直链藻及绿藻门的栅藻，上述优势种适应河道缓流、富营养化程度较低的水环境，占浮游植物总生物量的 65%以上。

浮游动物的常见种类原生动物中主要有冠冕砂壳虫、普通表壳虫，轮虫中主要有卵形鞍甲轮虫、曲腿龟甲轮虫，枝角类中主要有长额象鼻溞、矩形尖额溞，桡足类中主要有近邻剑水蚤等。

底栖动物以扁蜉、小裳蜉、石蚕、短尾石蝇、摇蚊等昆虫纲物种以及水丝蚓、颤蚓等寡毛纲物种为主，常见的有珍珠短沟蜷、色带短沟蜷长跗摇蚊、小龙虾、福寿螺等。

4.2.5 自然资源现状

（1）土地资源

评价区域土地利用现状基于高分辨率遥感影像利用 GIS 软件进行人工目视解译，遥感影像采用区域 2023 年 8 月 0.5m 分辨率卫星影像作为解译基础底图。按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）要求，通过人工目视判读遥感影像及现场调查核实，将评价范围内的土地利用类型按 GB/T 21010-2017 土地利用分类体系进行分类，形成土地利用现状

矢量数据库，并以二级类型作为基础制图单位制作评价区域土地利用现状图。

根据土地利用现状解译结果，对评价范围土地利用现状类型进行统计分析，具体如下。

表 4.2-24 评价区域土地资源统计表

土地利用分类		面积（公顷）	占比（%）	斑块数
一级类	二级类			
01 耕地	0101 水田	209.99	35.41	570
	0103 旱地	191.72	32.33	713
02 园地	0204 其他园地	8.57	1.45	36
03 林地	0301 乔木林地	67.09	11.31	461
	0302 竹林地	20.35	3.43	308
	0305 灌木林地	7.47	1.26	60
	0404 其他草地	0.71	0.12	9
06 工矿仓储用地	0601 工业用地	0.13	0.02	2
07 住宅用地	0701 城镇住宅用地	0.81	0.14	3
	0702 农村宅基地	31.48	5.31	392
10 交通运输用地	1003 公路用地	2.54	0.43	22
	1006 农村道路	12.41	2.09	312
11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	6.34	1.07	15
	1104 坑塘水面	33.04	5.57	215
	1107 沟渠	0.36	0.06	6
合计		593.01	100	3124

由上表分析可知，拟建项目评价区内地形相对丰富，包括耕地、园地、林地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地等 7 种土地一级类型，14 个土地二级分类，其中以水田为主，占 35.41%，面积约为 209.99hm²，其次主要为旱地，占 32.33%，面积约为 191.72hm²，基本反映了评价区土地利用格局。评价区内农业生产活动较多，有居民点，这是评价区土地利用格局的基本特征。

（2）水资源

地表水是指河流、湖或淡水湿地等。评价区内的地表水主要由河流、塘、沟渠构成，面积 39.74hm²，占评价区总面积的 6.7%。







（3）植物资源

①植物物种组成

根据野外调查记录、野外调查采集的植物标本和拍摄照片鉴定结果，并结合调查区域的植被资料，项目区森林资源主要是以柏木、慈竹林为主的乔木林地；地被植物有苔藓、地衣等。经调查，未发现有珍稀植物分布。

评价区种子植物中以小乔木、灌木为绝对优势，乔木种类以柏木、禾本科等较常见；灌木种类仅在五福花科荚蒾属等形成该区域灌木层的常见物种。评价区常见的草本植物种类有小蓬草、野菊、青蒿、鼠曲草、蒲儿根、野蔷薇等。在评价区分布于林地、荒地和农田周边。

综上，评价区域内植物种类较丰富，生态环境质量现状较好。

		
蒲儿根	青蒿	野蔷薇
		
泥胡菜	野菊	鼠曲草

②重要野生植物及古树名木

A.重点保护野生植物

根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）、重庆市林业局重庆市农业农村委员会关于印发《重庆市重点保护野生动物名录》和《重庆市重点保护野生植物名录》的通知（渝林规范〔2023〕2 号）的相关规定及地方有关规定，本次调查在评价区域内未发现国家和省级重点保护野生植物分布。

B.红色名录物种

通过查阅资料和现场调查访问后，根据 2023 年颁布的《中国生物多样性红色名录 高等植物卷（2020）》进行检索，本次调查在评价区内未发现珍稀极危、濒危、易危植物。

C.古树名木

根据国家林业局公布的《古树名木鉴定规范》（LY/T2737—2016）、《古树名木普查技术规范》（LY/T2738—2016）（2017 年 1 月 1 日实施）、结合重庆市林业局发布的《重庆市古树名木目录》，以及评价区现场调查与访问结果，本评价调查区域未发现有挂牌的古树名木分布，项目建设不涉及对古树名木的直接侵占影响，评价范围附近有 4 株古树。古树调查结果见下表。

表 4.2-25 评价区古树名木调查一览表

序号	中文名	保护等级	树龄	生长状况	小地名	经纬度和海拔	工程占用情况 (是/否)	古树现状
1	黄葛树	三级	160	①树高 10 米 ②胸围 314cm ③正常株	侣俸镇 竹园社区	***	否，距项目占地 红线约***	
2	黄葛树	三级	160	①树高 11 米 ②胸围 310cm ③正常株	侣俸镇 竹园社区	***	否，距项目占地 红线约***	

3	黄葛树	二级	310	①树高 19 米 ②胸围 620cm ③正常株	侣俸镇竹园社区	***	否，距项目占地红线约***	
4	黄葛树	二级	310	①树高 17 米 ②胸围 410cm ③正常株	侣俸镇竹园社区	***	否，距项目占地红线约***	

③植物多样性评价

评价区农业开发历史悠久，受人类活动影响，评价区内基本无原生植被分布，自然植被多以次生植被为主，包括柏木、慈竹、毛竹等，林下植被多为常见皱叶荚蒾、芦竹等灌丛及青蒿、蒲公英、野菊、小蓬草等常见草地植被。栽培植被以水稻、玉米、红薯及季节性蔬菜为主。评价区内野生动物数量不甚丰富，以常见的家鼠、蛇类、蛙类等物种为主，鸟类主要为雀形目，包括白鹭、珠颈斑鸠和麻雀等，均为常见种类，分布较为均匀，基本无特殊、固定的栖息地。总体来看，评价区内生物多样性一般。

（4）动物资源

项目穿越林地区域主要位于农村区域，乡村人类活动及耕作较为强烈，加上邻近的乡村道路等车辆鸣笛、噪声等在一定程度上降低了野生动物出现在该区域的概率。

综合来看，地形和地势条件、生境的简单性以及人类活动的干扰一定程度上限制了评价区内大中型动物活动到该区域，使得评价区域内活动于其中的脊椎动物种类较少，且主要以一些常见的小型兽类、鸟类、两栖类、爬行类组成。

根据现场调查并对照《国家重点保护野生动物名录》《关于印发〈重庆市重点保护野生动物名录〉和〈重庆市重点保护野生植物名录〉的通知》（渝林规范〔2023〕2号），评价区内暂未发生国家级重点保护野生动物，分布的乌梢蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇均属重庆市重点保护野生动物。

表 4.2-26 评价区珍稀动物名录

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）	
1	王锦蛇/ <i>Elaphe carinata</i>	市重点	VU	否	评价区内草地、农田与村舍附近偶见	访问	管线敷设占用部分生境	
2	乌梢蛇/ <i>Ptyas dhumnades</i>	市重点	VU	否		访问	管线敷设占用部分生境	
3	黑眉锦蛇/ <i>Elaphe taeniura</i>	市重点	VU	否		访问	管线敷设占用部分生境	
								
					乌梢蛇（引自“中国自然标本馆”）		王锦蛇（引自“中国自然标本馆”）	

	/
黑眉锦蛇（引自“百度百科”）	/

根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》，王锦蛇、乌梢蛇、黑眉锦蛇濒危程度均为：易危（VU）。

4.2.6 植被现状

项目评价范围内以耕地为主，受多年耕作和人类活动影响，以农林生态系统为主。结合区域高分遥感数据、DEM 数据、地面调查数据等对评价范围的植被类型进行目视解译，并将植被型组细分为 7 个植被群系，并编制评价范围植被类型图。

根据植被类型图，统计评价范围内的各植被类型面积，具体如下表所示。

表 4.2-27 评价区植被类型面积统计表

植被类型	面积（公顷）	占比（%）
柏木	65.40	11.03
慈竹	17.71	2.98
青蒿	3.98	0.67
旱地栽培作物	191.72	32.33
斑茅	8.57	1.45
芦竹	1.66	0.28
毛竹	2.64	0.45
枇杷	1.68	0.28
水田栽培作物	209.99	35.41
无植被覆盖	87.11	14.69
野菊	0.71	0.12
皱叶荚蒾	1.83	0.31
合计	593.02	100.00

表 4.2-28 评价区植被覆盖度面积统计表

植被覆盖度（%）	面积（公顷）	占比（%）
0-35（低覆盖度）	18.46	3.11
35-45（中低覆盖度）	24.08	4.06
45-60（中覆盖度）	79.12	13.34
60-75（中高覆盖度）	180.39	30.42
≥75（高覆盖度）	290.97	49.07
合计	593.02	100.00

4.2.7 生态系统现状

4.2.7.1 生态系统类型及面积

项目评价区面积 593.01hm²；根据评价区植被组成及土地利用格局，评价范围内生态系统分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统、湿地生态系统等 6 大类。经过人机交互遥感解译、野外核查和精度验证，制作评价范围的生态系统类型图。

根据生态系统类型图，统计评价范围内各生态系统类型及面积，各类生态系统面积统计见下表。

表 4.2-29 评价区各类生态系统面积及所占比例统计表

生态系统分类		面积（公顷）	占比（%）
一级类	二级类		
1 森林生态系统	11 阔叶林	20.35	3.43
	12 针叶林	67.09	11.31
2 灌丛生态系统	21 阔叶灌丛	7.47	1.26
3 草地生态系统	33 草丛	0.71	0.12
4 湿地生态系统	43 河流	6.34	1.07
	44 坑塘	33.04	5.57
	45 沟渠	0.36	0.06
5 农田生态系统	51 耕地	401.71	67.74
	52 园地	8.57	1.45
6 城镇生态系统	61 居住地	32.29	5.45
	63 工矿交通	15.08	2.54
合计		593.02	100.00

根据上述统计结果客观反映出评价区以农耕地为主的总体生态布局。从评价区的生态系统稳定性来看，农田生态系统是控制性生态系统类型，占评价区总面积的 69.19%，其群落结构相对稳定，抗干扰能力和自身调节能力较强。

由于该区域有悠久的农业栽培种植历史，农耕地在这一区域有广泛分布，农业生产活跃，农田生态系统分布面积居于第一位的面积统计结果也客观反映出评价区农业生产的重要地位。农田生态系统在人类的管理下为人类社会提供粮食、蔬菜、水果等农副产品；在农业生产过程中农耕地的植被覆盖规律性变化，增加了区域的水土流失和不稳定性。

4.2.7.2 生态系统特征

（1）森林生态系统

评价区森林生态系统面积较小，主要呈斑块状分布于管道沿线山坡岸，该区域内的森林生态系统的主要植被为桉树、栓皮栎、慈竹林，森林覆盖率一般，人为干扰较为明显。植被以阔叶林、竹林为主。阔叶林多呈斑块状或片状分布于村落附近。评价范围内阔叶林以落叶阔叶林为主，其中落叶阔叶林多分布于山坡中下部，常见的群系有栓皮栎、桉树等。竹林多呈斑块状或条带状分布于村落附近，常见的为慈竹林等。

森林生态系统是各种动物的良好避难所，也是区域内野生动物的主要活动场所，但区域森林生态系统斑块较少，主要为人工林，故动物均为区域常见物种，如两栖类中的陆栖型种类如中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）等；爬行类中的灌丛石隙型种类如北草蜥（*Takydromus septentrionalis*）等，林栖傍水型种类如王锦蛇（*Elaphe carinata*）等；鸟类中的陆禽如山斑鸠（*Streptopelia orientalis*）等，攀禽如大杜鹃（*Cuculus canorus* 等、鸣禽如大山雀（*Parus major*）等。

区域森林生态系统大多为山体区域，具有主要生态功能为光能利用（光合作用将光能转化为生物化学能，通过取食关系传递，构成复杂食物链）、调节大气（光合作用，吸收并固定主要的温室气体 CO₂，转化为有机物，同时通过呼吸作用释放出 O₂）、调节气温（在地表与大气之间形成“绿色调温层”，形成特有的林内小气候，对林内及森林周围的温度有较大影响）、涵养水源、稳定水文（通过树冠调节径流，蒸发散调节大气湿度和水分动态平衡，不但可以涵养水源，也能起到补充枯水径流的作用）、改良土壤、防风固沙（巨大的森林生物量，培育了土壤肥力）、水土保持、控制水土流失、净化环境、孕育和维持生物多样性等功能。

（2）灌丛生态系统

区域内灌丛生态系统主要分布于森林生态系统与农田生态系统之间或森林生态系统与湿地生态系统之间，属于过渡类型的生态系统。评价范围灌丛生态系统内植被以常呈条带状和斑块状分布于河流沿岸林缘、村落附近及农耕区，常见的群系有构树灌丛等。灌丛生态系统中分布的动物种类与森林生态系统中分布相似，如中华蟾蜍、王锦蛇、大山雀等。

（3）草地生态系统

草地生态系统主要分布于森林、灌丛生态系统与农田生态系统或湿地生态系统之间，其中分布的植被以灌草丛为主。评价区草丛生态系统内植被以常斑块状分布于林缘、路旁、村落附近及农耕区，常见的群系有马唐草丛等。草地生态系统中分布的动物种类多为地面取食的鸟类、部分草地中活动的陆栖型两栖类、灌丛石隙型爬行类以及部分常见哺乳类，如中华蟾蜍、王锦蛇、珠颈斑鸠、乌鸫、大山雀等。草地生态系统主要具有侵蚀控制、土壤形成、营养循环、生物控制、基因资源等功能。

（4）湿地生态系统

评价区湿地生态系统主要包括区域的穆家河及其支流新穆家河、池塘等。植被型以水生植物、湿地植物为主，主要包括沼泽植被等。沼泽植被主要有芦苇、双穗雀稗、香蒲、喜旱

莲子草等。湿地生态系统也是多种动物的重要栖息场所，如爬行类中的林栖傍水型种类如王锦蛇等。此外，湿地生态系统更是湿地鸟类的重要栖息和觅食场所，分布有较多游禽赤麻鸭（*Tadorna ferruginea*）等和涉禽如苍鹭（*Ardea cinerea*）、白鹭。兽类以中小型兽类为主，如黑线姬鼠（*Apodemus agrarius*）等。

区域内湿地生态系统较为简单，以小型河流及池塘组成，无重要湿地资源分布，服务功能主要包括提供渔业产品，而且具有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。

（3）农田生态系统

评价范围内农田生态系统植被以经济果木林、农作物为主，其常呈斑块状或条带状分布于村落附近，区域常见的经果树种有柑橘（*Citrus reticulata*）、柚（*Citrus maxima*）、枇杷（*Eriobotrya japonica*）、花椒（*Zanthoxylum bungeanum*）等，常见的农作物有玉米（*Zea mays*）、油菜（*Brassica napus*）、豆类、薯类、蔬菜等。区域内一些常见的与人类伴居的陆生野生动物分布于农业生态系统，如鸟类中家燕（*Hirundo rustica*）、喜鹊（*Pica pica*）、北红尾鸲（*Phoenicurus aureus*）、珠颈斑鸠等，啮齿目的黑线姬鼠、小家鼠（*Mus musculus*）、褐家鼠（*Rattus norvegicus*）等。

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，以及提供生物资源等。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。

（4）城镇生态系统

评价区城镇生态系统主要为农村散户居民点及公路等，植被多为人工栽培的植物，主要为四旁树种和行道树，常见的树种有樟（*Cinnamomum camphora*）、栾树（*Koelreuteria paniculata*）、木犀（*Osmanthus fragrans*）、柚（*Citrus maxima*）、毛竹（*Phyllostachys edulis*）、柑橘等。城镇生态系统中的动物种类较少，兽类以啮齿目如小家鼠、褐家鼠等为主，鸟类则多为常见种类如家燕、麻雀（*Passer montanus*）、白头鹎（*Pycnonotus sinensis*）、喜鹊、鹊鸲（*Copsychus saularis*）、乌鸲（*Turdus merula*）等。

4.3 环境质量现状

4.3.1 环境空气

（1）环境空气质量达标区判定

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中有关基本污染物环境质量现状数据的规定，可优先采用国家或地方生态环境主管部门公布的评价基准年（近 3 年中 1 个完整日历年）环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

本次评价引用重庆市生态环境局公布的《2024 年重庆市生态环境状况公报》中潼南区、铜梁区环境空气质量数据。区域空气质量现状评价见表 4.3-1、表 4.3-2。

表 4.3-1 区域空气质量现状单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	年评价指标	《2024 年重庆市生态环境状况公报》浓度数据	
		潼南区	铜梁区
PM ₁₀	年平均质量浓度	49	47
SO ₂		8	12
NO ₂		16	23
PM _{2.5}		38.3	35.5
CO (mg/m^3)	日均浓度的第 95 百分位数	1.1	1.1
O ₃	日最大 8h 平均浓度的第 90 百分位数	138	158

根据《2024 年重庆市生态环境状况公报》结论，潼南区、铜梁区环境空气质量均为不达标区。

（2）区域环境空气质量达标规划

①潼南区环境空气质量达标规划

根据重庆市潼南区人民政府关于印发《重庆市潼南区空气质量持续改善行动实施方案》的通知》（潼南府发〔2024〕8 号）及《重庆市潼南区人民政府关于印发重庆市潼南区生态环境保护“十四五”规划和二〇三五年远景目标的通知》（潼南府发〔2022〕1 号）：深学笃用习近平生态文明思想，全面贯彻党的二十届三中全会精神，认真落实市委六届二次、三次、四次、五次全会精神和美丽重庆建设大会部署，坚持精准、科学、依法治污，协同推进降碳、减污、扩绿、增长，以降低细颗粒物（PM）浓度为主线，深化重点领域大气污染防治，全面推动氮氧化物和挥发性有机物（VOCs）减排，迭代升级监管体系、治理体系和治污能力：系统推进“治气”攻坚战，全力守护美丽蓝天，有效提升环境效益、经济效益、社会效益。到 2025 年，PM_{2.5} 浓度下降到 31 微克/立方米；到 2027 年，PM_{2.5} 浓度下降到 31 微克/立方米以下。消除重污染天气。氮氧化物、VOCs 完成市级下达的总量减排目标。

②铜梁区环境空气质量达标规划

根据重庆市铜梁区发布的《重庆市铜梁区生态环境保护“十四五”规划和二〇三五年远景目标》（铜府发〔2021〕6 号）中生态环境保护措施如下：

加强环境空气质量目标管理。源头治理大气污染，确保全区空气优良天数达到 322 天以

上。配合全市加强大气环境空气质量预报能力建设，为全区大气环境管理尤其是重污染天气时应急管理提供及时、科学的依据。加强细颗粒物（PM_{2.5}）、臭氧（O₃）、氮氧化物（NO_x）等重点多污染因子协同控制和区域协同治理，把空气变财气，深化大气污染治理。到 2025 年，细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度稳定达到现行标准，并达全市考核要求。细颗粒物（PM_{2.5}）和臭氧（O₃）协同控制，基本消除重污染天气。确保到 2025 年臭氧浓度上升趋势得到遏制。

精准施策改善大气环境质量。1.深入控制工业污染。推进铜梁西南水泥有限公司整体搬迁，推进实施水泥行业等量或者减量替代。2.突出控制交通污染。大力推广新能源车，加快淘汰老旧车辆，加强油品质量联合监督。推进公交车纯电动化。推进非道路移动机械淘汰、回收，鼓励使用电动和天然气非道路移动机械。3.强化扬尘污染控制。实施扬尘污染源“红黄绿”分类管理。持续推进扬尘控制示范工地、示范道路创建和巩固工作。逐年提高城市道路机械化清扫作业率的比例。加强企业堆煤、堆料、建筑渣土消纳场和混凝土搅拌站粉尘排放监管。4.精细化管控生活污染。推动实施餐饮油烟排放智能监管，对现有餐饮业开展执法监测，查处排放污染物不达标、油烟净化设施闲置等违法行为；推动油烟排放智能化监管，鼓励开展油烟净化设施三方清洗维护。巩固和扩大高污染燃料禁燃区，强化烟花爆竹燃放管理。

通过严格落实“十四五”规划提出的各项措施后，可改善铜梁区大气环境质量达标情况，项目建设运营过程中仅排放少量颗粒物及非甲烷总烃，不会造成区域大气环境质量恶化。

在潼南区、铜梁区范围内执行相应的整治措施后，可改善区域环境质量达标情况。

4.3.2 地表水环境

项目所在地属于平滩河（属于琼江—涪江—嘉陵江水系）流域，根据《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发〔2012〕4号），平滩河（潼南段）属Ⅲ类水域，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水域标准。拟建项目新建管线穿越侣俸河（平滩河支流），侣俸河为Ⅲ类水域，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准。

本次评价引用重庆市生态环境局公布的《2024年重庆市生态环境状况公报》“水环境”状况：地表水—长江支流总体水质为优，122条河流布设的218个监测断面中，Ⅰ~Ⅲ类断面比例为97.2%；水质满足水域功能的断面占99.1%。其中，嘉陵江流域51个监测断面中，Ⅰ~Ⅲ类水质比例为90.2%。

根据重庆市潼南区生态环境局公布的2025年1~4季度重庆市潼南区千吨万人乡镇饮用水

水质状况，其中小渡镇羊马河小渡镇自来水公司水源地水质均达标。

根据“2025 年 12 月铜梁区水环境质量状况”，平滩河-小林新桥断面满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水质标准。

2025年12月铜梁区水环境质量状况

发布日期：2026-01-19 来源：区生态环境局

2025年12月铜梁区水环境质量状况

河流	断面	水质类别
琼江	中和	III类
琼江	安居	III类
小安溪	双河口	III类
淮远河	众志桥	IV类
平滩河	小林新桥	III类
备注	水质最终类别以中国环境监测总站或重庆市生态环境局发布为准。	

为了解侣俸河穿越段地表水环境质量情况，本次评价在穿越段上、下游各设置 1 处监测断面，委托重庆国环环境监测有限公司对地表水进行实测，具体监测参数如下：

（1）监测断面布设：设 2 个监测断面，1#位于集输管道穿越侣俸河上游 200m，2#位于集输管道穿越侣俸河下游 1000m。

（2）监测项目：pH、COD、BOD₅、氨氮、石油类、硫化物、氯化物、总磷、挥发酚、阴离子表面活性剂、汞、总铬、六价铬、镉、砷、镍、铅、水温。

（3）监测时间：2026 年 2 月 25 日~2026 年 2 月 27 日。

（4）监测频次：连续监测 3 天，每天采样 1 次

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

（6）评价方法：根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），地表水环境质量现状评价方法采用单项标准指数法，除 pH 值外，其它水质参数的单项标准指数 S_i 为：

$$S_i=C_i/C_{0i}$$

式中： S_i ——第 i 种污染物的评价指数；

C_i ——第*i*种污染物实测浓度值，mg/L；

C_{0i} ——第*i*种污染物在 GB3838-2002 中 III 类标准值，mg/L；

pH 的标准指数 S_{pH} 为：

$$\text{当 } pH \leq 7.0 \quad S_{pH} = (7.0 - pH) / (7.0 - pH_{\min})$$

$$\text{当 } pH \geq 7.0 \quad S_{pH} = (pH - 7.0) / (pH_{\max} - 7.0)$$

式中：pH——实测的 pH 值；

pH_{\min} ——标准中规定的 pH 值下限；

pH_{\max} ——标准中规定的 pH 值上限。

(7) 监测结果及评价结果

表 4.3-3 地表水监测及评价结果统计表 单位：mg/L，pH 无量纲

指标	标准值	1#断面		2#断面		超标率
		浓度范围	最大标准指数 S_i	浓度范围	最大标准指数 S_i	
水温	/	8.6~9.8	/	9.4~10.1	/	/
pH	6~9	8.0~8.1	0.55	7.7~7.8	0.4	/
COD	≤20	16~18	0.9	14~19	0.95	/
BOD ₅	≤4	3.2	0.8	3.4	0.85	/
氨氮	≤1	0.209~0.252	0.252	0.191~0.217	0.217	/
石油类	≤0.05	ND	/	ND	/	/
硫化物	≤0.2	ND	/	ND	/	/
氯化物	≤250	27.3~33.7	0.135	37.5~39.8	0.159	/
总磷	≤0.2	0.1~0.12	0.6	0.15~0.19	0.95	/
挥发酚	≤0.005	ND~0.003	0.6	ND~0.003	0.6	/
阴离子表面活性剂	≤0.2	ND	/	ND	/	/
汞	≤0.0001	ND	/	ND	/	/
总铬	/	0.00012~0.0016	/	ND	/	/
六价铬	≤0.05	ND	/	ND	/	/
镉	≤0.005	ND	/	ND~0.00011	0.022	/
砷	≤0.05	ND~0.0011	0.022	0.0006~0.0012	0.024	/
镍	/	0.00031~0.00037	/	0.00036~0.00043	/	/
铅	≤0.05	ND~0.00015	0.003	ND~0.00032	0.0064	/

备注：“ND”表示实测结果低于检出限

由上表可以看出，新建管线穿越点上下游侣俸河监测断面各项监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水域标准，地表水环境质量现状较好。

4.3.3 地下水环境

(1) 监测点位布设

本评价委托重庆国环环境监测有限公司对足 219 平台及足 219~足 218 集输管线周边农户水井进行了现状监测。

本评价具体的监测点位分布情况见表 4.3-4 和附图。

表 4.3-4 地下水监测点位布设表

点位编号	监测位置		坐标		监测因子	监测时间
			经度 (E)	纬度 (N)		
D1	足	平台北侧农户水井	***	***	pH、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、溶解性总固体、铅、氟、镉、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、钡、氨氮、石油类、硫化物、铁、锰、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ，水位	2026.3.1
D2	219	平台西北侧农户水井	***	***		
D3	平台	平台西南侧农户水井	***	***		
D4	足	管线左侧居民点农户水井	***	***		
D5	219~	管线右侧居民点农户水井	***	***		
D6	足	管线右侧居民农户水井	***	***		
D7	218	管线左侧居民农户水井	***	***	2026.1.25	
D8	集输管线	管线右侧居民农户水井	***	***		

(2) 采样及分析方法：水样的采集及保存按《环境监测技术规范》进行，分析方法采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）规定的选配分析方法。

(3) 评价方法

地下水现状执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水域标准。石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类。

采用单因子标准指数法进行现状评价，其计算公式如下：

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{si}}$$

式中：S_{ij}—单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

C_{ij}—第 i 类污染物在第 j 点的污染物平均浓度（mg/L）；

C_{si}—第 i 类污染物的评价标准（mg/L）。

pH 的标准指数用下式计算：

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

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

式中：S_{pH, j}—pH 在第 j 点的标准指数；

pH_{sd}—水质标准中 pH 值的下限；

pH_{su}—水质标准中 pH 值的上限；

pH_j—第 j 点 pH 值的平均值。

(4) 监测结果

本项目现状监测地下水现状监测值和评价结果见 4.3-5~表 4.3-9；地下水位统计见表 4.3-7。

表 4.3-5 项目地下水环境监测结果一览表 单位：mg/L

监测因子	单位	III类标准值	D1		D2		D3		D4		D5	
			监测值	S _{ij}	监测值	S _{ij}	监测值	S _{ij}	监测值	S _{ij}	监测值	S _{ij}
pH	无量纲	6.5~8.5	7.6	0.4	7.4	0.267	7.1	0.067	7.4	0.267	7.6	0.4
总硬度	mg/L	450	420	0.93	303	0.67	388	0.86	234	0.52	423	0.94
溶解性总固体	mg/L	1000	572	0.57	529	0.53	772	0.77	372	0.37	660	0.66
挥发酚	mg/L	0.002	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
氨氮	mg/L	0.50	0.045	0.09	0.056	0.11	0.116	0.23	0.253	0.51	0.053	0.11
高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）	mg/L	3.0	2.6	0.87	2.5	0.83	1.5	0.5	2.3	0.77	2.6	0.87
铁	mg/L	0.3	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
锰	mg/L	0.10	ND	/	ND	/	ND	/	0.10	1	ND	/
汞	mg/L	0.001	ND	/	0.00008	0.08	ND	/	ND	/	ND	/
砷	mg/L	0.01	ND	/	ND	/	ND	/	0.0004	0.04	ND	/
镉	mg/L	0.005	ND	/	ND	/	0.00026	0.05	0.00007	0.014	ND	/
铅	mg/L	0.01	ND	/	0.00010	0.01	0.00011	0.01	0.00071	0.071	0.00034	0.03
钡	mg/L	0.70	0.33	0.47	0.18	0.26	0.15	0.21	0.13	0.19	0.18	0.26
六价铬	mg/L	0.05	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
硫酸盐	mg/L	250	44.4	0.18	116	0.46	342	1.37	36.8	0.15	59.0	0.24
氯化物	mg/L	250	21.8	0.09	23.9	0.10	66.8	0.27	15.3	0.06	56.2	0.22
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	20.0	2.46	0.12	1.42	0.07	0.443	0.02	0.358	0.02	3.92	0.20
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	1.00	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.099	0.10
氟化物	mg/L	1.0	0.207	0.21	0.192	0.19	0.384	0.38	0.332	0.33	0.299	0.30
氰化物	mg/L	0.05	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
总大肠菌群	MPN/100mL	3.0	1.0	0.33	2.0	0.67	1.0	0.33	ND	/	1.0	0.33
细菌总数	CFU/mL	100	95	0.95	97	0.97	86	0.86	92	0.92	89	0.89
硫化物	mg/L	0.02	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
石油类	mg/L	0.05	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/

注：“ND”表示未检出

表 4.3-6 项目地下水环境监测结果一览表（续） 单位：mg/L

监测因子	单位	III类标准值	D6		D7		D8	
			监测值	Sij	监测值	Sij	监测值	Sij
pH	无量纲	6.5~8.5	7.1	0.07	7.3	0.2	7.7	0.47
总硬度	mg/L	450	304	0.68	366	0.81	289	0.64
溶解性总固体	mg/L	1000	425	0.43	475	0.48	411	0.41
挥发酚	mg/L	0.002	0.0004	0.2	0.0003	0.15	0.0005	0.25
氨氮	mg/L	0.50	0.079	0.16	0.052	0.10	0.161	0.32
高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）	mg/L	3.0	2.6	0.87	2.5	0.83	2.8	0.93
铁	mg/L	0.3	ND	/	ND	/	ND	/
锰	mg/L	0.10	ND	/	ND	/	ND	/
汞	mg/L	0.001	ND	/	ND	/	ND	/
砷	mg/L	0.01	0.0036	0.36	0.0010	0.1	0.0006	0.06
镉	mg/L	0.005	ND	/	ND	/	ND	/
铅	mg/L	0.01	ND	/	0.00022	0.02	ND	/
钡	mg/L	0.70	0.101	0.14	0.350	0.5	0.172	0.25
六价铬	mg/L	0.05	ND	/	ND	/	ND	/
硫酸盐	mg/L	250	49.2	0.20	28.2	0.11	39.3	0.16
氯化物	mg/L	250	10.4	0.04	11.2	0.04	9.90	0.04
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	20	2.59	0.13	2.42	0.12	2.13	0.11
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	1.0	ND	/	ND	/	0.008	0.01
氟化物	mg/L	1.0	0.306	0.31	0.242	0.24	0.240	0.24
氰化物	mg/L	0.05	ND	/	ND	/	ND	/
总大肠菌群	MPN/100mL	3.0	1.0	0.33	2.0	0.67	1.0	0.33
细菌总数	CFU/mL	100	74	0.74	65	0.65	58	0.58
硫化物	mg/L	0.02	ND	/	ND	/	ND	/
石油类	mg/L	0.05	ND	/	ND	/	ND	/

注：“ND”表示未检出

表 4.3-7 地下水水位统计结果

序号	所属工程	编号	经度	纬度	水位 (m)	井深 (m)
1	足 219 平台	D1	***	***	5	18.22
2		D2	***	***	5	19.85
3		D3	***	***	6.5	22.63
4		D6	***	***	6.3	18.56
5		D7	***	***	5.5	19.77
6		D8	***	***	7.1	18.56
7		D9	***	***	6	18.99
8		D10	***	***	5.1	17.45
9		D11	***	***	6.7	18.23
10	足 219 井~足 218 井 集输管线	D4	***	***	0.8	6.85
11		D5	***	***	1	5.96
12		D12	***	***	1.03	6.14
13		D13	***	***	1.16	24.74
14		D14	***	***	0.74	6.82
15		D15	***	***	1.82	6.04
16		D16	***	***	4.24	30.12
17		D17	***	***	1.05	27.14
18		D18	***	***	2.42	30.51

表 4.3-8 地下水八大离子现状监测及评价结果 单位: mg/L

监测因子 \ 点位	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
CO ₃ ²⁻	0	0	0	0	0	0	0	0
K ⁺	2.06	1.85	1.64	3.2	2.78	33.0	1.65	3.58
Na ⁺	20	21.2	85.6	15.7	19.7	17.8	10.9	7.94
Ca ²⁺	136	97.8	126	89	157	99.0	123	107
Mg ²⁺	19.8	19.1	14.1	7.31	15.9	8.08	11.4	10.6
HCO ₃ ⁻	508	286	203	282	450	342	358	317
Cl ⁻	0.207	0.192	0.384	0.332	0.299	10.4	11.2	9.90
SO ₄ ²⁻	44.4	116	342	36.8	59.0	49.2	28.2	39.3

表 4.3-9 地下水阴阳离子平衡分析（单位：meq/L）

监测因子	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
CO ₃ ⁻	0	0	0	0	0	0	0	0
K ⁺	0.053	0.047	0.042	0.082	0.071	0.846	0.042	0.092
Na ⁺	0.870	0.922	3.722	0.683	0.857	0.774	0.474	0.345
Ca ²⁺	6.800	4.890	6.300	4.450	7.850	4.950	6.150	5.350
Mg ²⁺	1.650	1.592	1.175	0.609	1.325	0.673	0.950	0.883
HCO ₃ ⁻	8.328	4.689	3.328	4.623	7.377	5.607	5.869	5.197
Cl ⁻	0.006	0.005	0.011	0.009	0.008	0.293	0.315	0.279
SO ₄ ²⁻	0.925	2.417	7.125	0.767	1.229	1.025	0.588	0.819
阳离子和	9.372	7.451	11.239	5.824	10.103	7.243	7.616	6.670
阴离子和	9.259	7.111	10.464	5.399	8.615	6.925	6.772	6.294
阴离子-阳离子	0.114	0.340	0.775	0.425	1.488	0.319	0.844	0.376
阴离子+阳离子	18.631	14.561	21.702	11.223	18.717	14.168	14.388	12.965
(阴离子-阳离子)/(阴离子+阳离子)	0.61	2.34	3.57	3.79	7.95	2.25	5.87	2.90

根据监测结果可知，地下水监测点位中，因当地农业活动中使用大量的化肥，导致监测点位 D3 硫酸盐超标，其余监测点位各项指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水域标准要求。足 219 井站及足 219~足 218 集输管线所在区域地下水化学类型阳离子均以钙离子为主，阴离子以碳酸氢根离子为主。经计算，地下水中阴阳离子差与和的比值介于 0.61%-7.95%，满足规范限值的要求（10%）。

4.3.4 包气带环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水评价等级为二级，需在现有工程井站周边开展包气带污染现状调查。拟建项目为试采站在钻井工程基础上建设，因此按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，对项目站场进行包气带监测。

（1）监测方案

项目设置 2 个监测点位。监测方案详见下表。

表 4.3-10 包气带现状检测方案一览表

井站名称	检测点位		检测因子	检测频率	检测时间
足 219 井站	B1	井场东北侧	pH、氯化物、氨氮、硫化物、石油类、耗氧量（高锰酸盐指数）、钡	检测 1 天，每天采样 1 次；分层采样，深度包括 0~20cm、80~100cm 段分别采集 1 个土壤样品进行浸溶试验检测	2026.1.26
	B2	井场西南侧			

(2) 样方浸出液制备方法

监测因子中所有因子浸出液制备采用《固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法》（HJ557-2010）。

(3) 监测结果

表 4.3-11 包气带监测结果分析表 单位：mg/L

监测项目	标准值	单位	监测时间、点位、深度及结果							
			2026 年 1 月 26 日							
			井场东北侧 B1				井场西南侧 B2			
			0~20cm		80~100cm		0~20cm		80~100cm	
			检测值	标准指数	检测值	标准指数	检测值	标准指数	检测值	标准指数
pH	6.5~8.5	无量纲	6.8	0.4	7.2	0.13	7.3	0.2	7.4	0.27
氨氮	0.50	mg/L	0.493	0.986	0.376	0.752	0.28	0.56	0.302	0.604
氯化物	250	mg/L	1.88	0.008	1.65	0.007	1.25	0.005	1.2	0.005
硫化物	0.02	mg/L	0.54	27	0.55	27.5	0.44	22	0.48	24
石油类	/	mg/L	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
耗氧量	3.0	mg/L	12.8	4.267	8.5	2.833	8.0	2.667	10.8	3.6
钡	0.7	mg/L	0.02	0.029	0.02	0.029	ND	/	ND	/

注：“ND”表示未检出。

(4) 评价结果

根据表中对照分析可知，项目现有工程各项监测因子上、下游基本无明显差别，因此，本项目涉及现有工程未对区域包气带造成污染，场地包气带基本维持原状。因当地农业活动中使用化肥，导致包气带土壤各监测点位的硫化物及耗氧量不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水域标准要求，其余各项指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水域标准要求。

4.3.5 声环境

为了解项目所在地声环境质量现状，本评价委托重庆国环环境监测有限公司对项目所在区域声环境进行了实测，共设 10 个噪声监测点进行等效连续 A 声级监测，监测时间为 2026 年 1 月 26 日~1 月 27 日，2026 年 3 月 11 日~3 月 12 日。监测布点情况见下表，监测点位见监测布点图。

表 4.3-12 声环境监测一览表

监测点位		监测因子	监测频率
足 219 平台	N1	平台北侧场界	等效连续 A 声级 连续监测 2 天，每天昼间、夜间各一次
	N2	平台西北侧最近居民房处	
	N3	平台东侧最近居民房处	
	N4	平台西南侧最近居民房处	
足 219~足 218 集输管线	N5	管线右侧居民房	
	N6	管线左侧居民房 1F	
	N7	管线左侧居民房 3F	
	N8	管线左侧居民房	
	N9	管线右侧居民房	
	N10	管线左侧居民房	

声环境监测及评价结果见下表。

表 4.3-13 项目噪声现状监测结果表 LAeqdB (A)

检测时间 监测点位		2026.3.11		2026.3.12	
		昼间	夜间	昼间	夜间
足 219 平台	N1	57	44	52	44
	N2	45	41	47	41
	N3	47	42	46	42
	N4	42	39	47	38
足 219~足 218 管线	N5	52	37	58	46
	N6	52	35	52	36
	N7	47	42	45	39
标准值		60	50	60	50

表 4.3-14 项目噪声现状监测结果表 LAeqdB (A)

检测时间 监测点位		2026.1.26		2026.1.27	
		昼间	夜间	昼间	夜间
足 219~足 218 管线	N8	47	42	46	42
	N9	47	26	42	31
	N10	43	43	44	42
标准值		60	50	60	50

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

4.3.6 土壤环境

为了解项目所在地土壤环境质量现状，重庆国环环境监测有限公司于 2026 年 1 月 25 日~26 日对项目所在地土壤（T1~T8）环境质量进行了现状监测。此外，本评价还引用了《足 219 井钻井工程环境影响评价》中对项目所在区域土壤环境质量进行的现状监测，监测点位位于足 219 井站周边，监测时间为 2024 年 12 月 6 日。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）要求，二级评价应在场地内布设 3 个柱状样点、1 个表层样点，在场地外布设 2 个表层样点。布点原则要求：

“7.4.2.2 调查评价范围内的每种土壤类型应至少设置 1 个表层样监测点，应尽量设置在未受人为污染或相对未受污染的区域；7.4.2.10 建设项目占地范围及其可能影响区域的土壤环境已存在污染风险的，应结合用地历史资料和现状调查情况，在可能受影响最重的区域布设监测点；取样深度根据其可能影响的情况确定。”7.4.5 现状监测因子要求：“7.4.2.2 与 7.4.2.10 中规定的点位须监测基本因子与特征因子；其他监测点位可仅监测特征因子。”

根据相关资料，并结合国家土壤信息服务平台（中国 1 公里土壤类型图），项目占地范围内土壤亚类为渗育水稻土。本次评价共在足 219 平台占地范围内设置 2 个表层样和 1 个柱状样，场地范围外设置 3 个表层样，在足 219~足 218 集输管线占地范围内设置 1 个表层样，占地范围外设置 2 个表层样，满足监测布点数量要求。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）现状监测布点原则，本评价土壤监测布点情况详见下表：

（1）监测方案

表 4.3-15 土壤监测布点情况一览表

位置	监测点位			监测因子	监测时间	备注	
足 219 井站	占地范围内	T1-清洁化操作平台与储存池中间位置	柱状样	0~0.5m	pH、石油类、石油烃（C ₆ ~C ₉ ）、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、氯化物、氟化物、硫酸盐、六价铬、钡、土壤盐分含量+45 项基本因子	2026.1.26	现状监测
				0.5~1.5m			
				1.5~3m			
		T2-井场东北侧（上游）（背景值）	表层样	0~0.2m	pH、石油类、石油烃（C ₆ ~C ₉ ）、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、氯化物、氟化物、硫酸盐、六价铬、钡、土壤盐分含量+45 项基本因子		
		T3-油罐区	表层	0~0.2m	pH、石油类、石油烃（C ₆ ~C ₉ ）、		

		旁	样		石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、氯化物、氟化物、硫酸盐、六价铬、钡、土壤盐分含量		
	占地范围外	T4-井场外西北侧旱地	表层样	0~0.2m	pH、石油类、石油烃（C ₆ ~C ₉ ）、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、氯化物、氟化物、硫酸盐、六价铬、钡、土壤盐分含量、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌		
		T5-井场外南侧农用地	表层样	0~0.2m			
足 219~ 足 218 集输管 线	占地范围内	T6-施工作业带内旱地	表层样	0~0.2m	pH、石油类、石油烃（C ₆ ~C ₉ ）、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、氯化物、氟化物、硫酸盐、六价铬、钡、土壤盐分含量、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	2026.1.25	
	占地范围外	T7-施工作业带外旱地	表层样	0~0.2m			
		T8-施工作业带外水田	表层样	0~0.2m			
足 219 井站	占地范围内	T9	柱状样	0~0.5m	pH、SSC、石油烃、氯化物、硫化物、钡	2024.12.6	引用监测
				0.5~1.5m			
				1.5~3m			
		T10	柱状样	0~0.5m	pH、SSC、石油烃、氯化物、硫化物、钡		
				0.5~1.5m			
				1.5~3m			
	T11	柱状样	0~0.5m	pH、SSC、石油烃、氯化物、硫化物、钡			
			0.5~1.5m				
			1.5~3m				
	T12	表层样	0~0.2m	基本因子：45 项目； 特征因子：pH、SSC、石油烃、氯化物、硫化物、钡			
占地范围外	T13	表层样	0~0.2m	GB15168 基本因子：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌 特征因子：pH、SSC、石油烃、氯化物、硫化物、钡			
	T14	表层样	0~0.2m	pH、SSC、石油烃、氯化物、硫化物、钡			

监测频次：监测 1 天，每天采样 1 次；

评价标准：根据土壤用途，项目占地范围内执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 第二类用地筛选值标准，占地范围外农用地按照《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）进行评价，钡执行《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/ 2978—2023）中第二类用地筛选值。

评价方法：根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018），土壤环境质量现状评价方法采用标准指数法，根据现状监测数据进行超标率的分析。

监测结果及评价：

土壤环境质量现状监测结果统计及评价详见下表。

①现状监测

表 4.3-16 场地内建设用地现状实测监测统计表（T1、T2） 单位：mg/kg

监测项目	标准值	T1 (0-50cm)		T1 (50-150cm)		T1 (150cm)		
		监测值	S _{ij}	监测值	S _{ij}	监测值	S _{ij}	
重金属和无机物								
1	镉	65	0.18	0.003	0.16	0.002	0.17	0.003
2	汞	38	0.023	0.0006	0.012	0.0003	0.015	0.0004
3	砷	60	4.52	0.075	6.34	0.106	5.55	0.093
4	铅	800	5.6	0.007	7.0	0.009	7.9	0.010
5	铜	18000	43	0.002	36	0.002	39	0.002
6	镍	900	43	0.048	41	0.046	35	0.039
7	六价铬	5.7	ND	/	ND	/	ND	/
挥发性有机物								
8	四氯化碳	2.8	ND	/	ND	/	ND	/
9	氯仿	0.9	ND	/	ND	/	ND	/
10	氯甲烷	37	ND	/	ND	/	ND	/
11	1,1-二氯乙烷	9	ND	/	ND	/	ND	/
12	1,2-二氯乙烷	5	ND	/	ND	/	ND	/
13	1,1-二氯乙烯	66	ND	/	ND	/	ND	/
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	ND	/	ND	/	ND	/
15	反-1,2-二氯乙烯	54	ND	/	ND	/	ND	/
16	二氯甲烷	616	ND	/	ND	/	ND	/
17	1,2-二氯丙烷	5	ND	/	ND	/	ND	/
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	ND	/	ND	/	ND	/
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	ND	/	ND	/	ND	/
20	四氯乙烯	53	ND	/	ND	/	ND	/
21	1,1,1-三氯乙烷	840	ND	/	ND	/	ND	/
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	ND	/	ND	/	ND	/
23	三氯乙烯	2.8	ND	/	ND	/	ND	/
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	ND	/	ND	/	ND	/
25	氯乙烯	0.43	ND	/	ND	/	ND	/
26	苯	4	ND	/	ND	/	ND	/
27	氯苯	270	ND	/	ND	/	ND	/
28	1,2-二氯苯	560	ND	/	ND	/	ND	/
29	1,4-二氯苯	20	ND	/	ND	/	ND	/
30	乙苯	28	ND	/	ND	/	ND	/
31	苯乙烯	1290	ND	/	ND	/	ND	/
32	甲苯	1200	ND	/	ND	/	ND	/
33	间二甲苯+对二甲苯	570	ND	/	ND	/	ND	/
34	邻二甲苯	640	ND	/	ND	/	ND	/
半挥发性有机物								
35	硝基苯	76	ND	/	ND	/	ND	/
36	苯胺	260	ND	/	ND	/	ND	/
37	2-氯酚	2256	ND	/	ND	/	ND	/
38	苯并(a)蒽	15	ND	/	ND	/	ND	/
39	苯并(a)芘	1.5	ND	/	ND	/	ND	/
40	苯并(b)荧蒽	15	ND	/	ND	/	ND	/
41	苯并(k)荧蒽	151	ND	/	ND	/	ND	/
42	蒽	1293	ND	/	ND	/	ND	/

43	二苯并（a, h）蒽	1.5	ND	/	ND	/	ND	/
44	茚并（1,2,3-cd）芘	15	ND	/	ND	/	ND	/
45	萘	70	ND	/	ND	/	ND	/

表 4.3-15 场地内建设用地现状实测监测统计表（T2） 单位：mg/kg

监测项目	标准值	T2		
		监测值	Sij	
重金属和无机物				
1	镉	65	0.71	0.011
2	汞	38	0.043	0.001
3	砷	60	11.3	0.189
4	铅	800	10.1	0.013
5	铜	18000	47	0.003
6	镍	900	44	0.049
7	六价铬	5.7	ND	/
挥发性有机物				
8	四氯化碳	2.8	ND	/
9	氯仿	0.9	ND	/
10	氯甲烷	37	ND	/
11	1,1-二氯乙烷	9	ND	/
12	1,2-二氯乙烷	5	ND	/
13	1,1-二氯乙烯	66	ND	/
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	ND	/
15	反-1,2-二氯乙烯	54	ND	/
16	二氯甲烷	616	ND	/
17	1,2-二氯丙烷	5	ND	/
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	ND	/
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	ND	/
20	四氯乙烯	53	ND	/
21	1,1,1-三氯乙烷	840	ND	/
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	ND	/
23	三氯乙烯	2.8	ND	/
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	ND	/
25	氯乙烯	0.43	ND	/
26	苯	4	ND	/
27	氯苯	270	ND	/
28	1,2-二氯苯	560	ND	/
29	1,4-二氯苯	20	ND	/
30	乙苯	28	ND	/
31	苯乙烯	1290	ND	/
32	甲苯	1200	ND	/
33	间二甲苯+对二甲苯	570	ND	/
34	邻二甲苯	640	ND	/
半挥发性有机物				
35	硝基苯	76	ND	/
36	苯胺	260	ND	/
37	2-氯酚	2256	ND	/
38	苯并（a）蒽	15	ND	/
39	苯并（a）芘	1.5	ND	/
40	苯并（b）荧蒽	15	ND	/
41	苯并（k）荧蒽	151	ND	/
42	蒽	1293	ND	/

43	二苯并（a, h）蒽	1.5	ND	/
44	茚并（1,2,3-cd）芘	15	ND	/
45	萘	70	ND	/

表 4.3-17 特征因子现状监测统计表 单位：mg/kg

监测项目	监测点位	标准值	T1					
			上		中		下	
			监测值	Sij	监测值	Sij	监测值	Sij
pH 值	/	8.46	/	8.47	/	8.49	/	
六价铬	5.7	ND	/	ND	/	ND	/	
石油类	4500	ND	/	ND	/	ND	/	
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	4500	28	0.006	ND	/	ND	/	
石油烃（C ₆ -C ₉ ）	/	ND	/	ND	/	ND	/	
钡	8660	5700	0.066	6600	0.767	5700	0.663	
水溶性盐总量	/	0.73	/	0.67	/	0.89	/	
硫酸根	/	0.08	/	0.16	/	0.08	/	
氯离子	/	0.16	/	0.36	/	0.44	/	
氟化物	/	663	/	701	/	911	/	

表 4.3-18 特征因子现状监测统计表（续） 单位：mg/kg

监测项目	监测点位	标准值	T2		T3		T4		T5	
			监测值	Sij	监测值	Sij	监测值	Sij	监测值	Sij
pH 值	/	8.35	/	8.19	/	8.32	/	8.33	/	
六价铬	5.7	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	
石油类	4500	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	4500	12	0.003	9	0.002	ND	/	ND	/	
石油烃（C ₆ -C ₉ ）	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	
钡	8660	5400	0.628	5400	0.628	6700	0.774	5400	0.624	
水溶性盐总量	/	0.79	/	0.62	/	0.9	/	0.87	/	
硫酸根	/	0.07	/	0.06	/	0.13	/	0.12	/	
氯离子	/	0.44	/	0.56	/	0.28	/	0.36	/	
氟化物	/	950	/	680	/	777	/	742	/	

表 4.3-19 特征因子现状监测统计表（续） 单位：mg/kg

监测项目	监测点位	标准值	T6		T7		T8	
			监测值	Sij	监测值	Sij	监测值	Sij
pH 值	/	7.93	/	8.18	/	8.11	/	
六价铬	5.7	ND	/	ND	/	ND	/	
石油类	4500	ND	/	ND	/	ND	/	
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	4500	ND	/	20	0.004	ND	/	
石油烃（C ₆ -C ₉ ）	/	ND	/	ND	/	ND	/	
钡	8660	4200	0.485	4800	0.554	5400	0.624	
水溶性盐总量	/	0.94	/	0.74	/	0.79	/	
硫酸根	/	0.08	/	0.12	/	0.07	/	
氯离子	/	0.041	/	0.006	/	0.013	/	
氟化物	/	474	/	679	/	751	/	

表 4.3-20 场地外农用地现状实测监测统计表 单位：mg/kg

指标	T4 (pH=8.32, 旱地)			T5 (pH=8.33, 水田)		
	风险筛选值	监测值	标准指数	风险筛选值	监测值	标准指数
镉	0.6	0.5	0.833	0.8	0.62	0.775
汞	3.4	0.023	0.007	1.0	0.043	0.043
砷	25	6.01	0.240	20	5.05	0.252
铅	170	7.8	0.046	240	9.8	0.041

铜	100	50	0.500	100	47	0.47
镍	190	35	0.184	190	37	0.195
铬	250	82	0.328	350	83	0.237
锌	300	112	0.373	300	110	0.367

表 4.3-21 场地外农用地现状实测监测统计表（续） 单位：mg/kg

指标	T6 (pH=7.93, 旱地)			T7 (pH=8.18, 旱地)			T8 (pH=8.11, 水田)		
	风险筛选值	监测值	标准指数	风险筛选值	监测值	标准指数	风险筛选值	监测值	标准指数
镉	0.6	0.92	1.533	0.6	0.56	0.933	0.8	0.56	0.7
汞	3.4	0.022	0.006	3.4	0.034	0.01	1.0	0.018	0.018
砷	25	6.35	0.254	25	3.86	0.154	20	6.85	0.342
铅	170	10.3	0.061	170	18.5	0.109	240	13.3	0.055
铜	100	48	0.48	100	12	0.12	100	6	0.06
镍	190	44	0.232	190	36	0.189	190	31	0.163
铬	250	92	0.368	250	88	0.352	350	73	0.209
锌	300	126	0.42	300	108	0.36	300	87	0.29

表 4.3-22 土壤理化特性调查表

调查点位		T1	T2	T6
经度		***	***	***
纬度		***	***	***
层次		表层	表层	表层
现场记录	颜色	红棕色	红棕色	暗棕色
	结构	块状	块状	块状
	质地	轻壤土	轻壤土	中壤土
	砂砾含量 (%)	2%	2%	2%
其他异物		无	少量根系	少量杂草
实验室测定	pH (无量纲)	8.46	8.35	7.9
	阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	11.5	13.5	18.1
	氧化还原电位 (mV)	351	334	284
	渗透率 (饱和导水率) (mm/min)	1.45	1.41	1.35
	容重 (g/cm ³)	1.4	1.3	1.2
	总孔隙度 (%)	53%	51%	48%

监测结果表明，农用地所测指标中，因当地农业活动中使用化肥，导致监测点位 T6 镉超标，其余监测点位各项指标均不超过《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中风险筛选值，场地内各项指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中风险筛选值要求，钡满足《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/ 2978—2023）中第二类用地筛选值。

②引用监测

表 4.3-23 引用足 219 井钻井工程周边土壤监测统计表 单位：mg/kg

监测项目	标准值	T12	
		监测值	S _{ij}
重金属和无机物			
1	镉	65	0.013
2	汞	38	0.003
3	砷	60	0.225

4	铅	800	26.5	0.033
5	铜	18000	36	0.002
6	镍	900	42	0.047
7	六价铬	5.7	ND	/
挥发性有机物				
8	四氯化碳	2.8	ND	/
9	氯仿	0.9	ND	/
10	氯甲烷	37	ND	/
11	1,1-二氯乙烷	9	ND	/
12	1,2-二氯乙烷	5	ND	/
13	1,1-二氯乙烯	66	ND	/
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	ND	/
15	反-1,2-二氯乙烯	54	ND	/
16	二氯甲烷	616	ND	/
17	1,2-二氯丙烷	5	ND	/
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	ND	/
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	ND	/
20	四氯乙烯	53	ND	/
21	1,1,1-三氯乙烷	840	ND	/
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	ND	/
23	三氯乙烯	2.8	ND	/
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	ND	/
25	氯乙烯	0.43	ND	/
26	苯	4	ND	/
27	氯苯	270	ND	/
28	1,2-二氯苯	560	ND	/
29	1,4-二氯苯	20	ND	/
30	乙苯	28	ND	/
31	苯乙烯	1290	ND	/
32	甲苯	1200	ND	/
33	间二甲苯+对二甲苯	570	ND	/
34	邻二甲苯	640	ND	/
半挥发性有机物				
35	硝基苯	76	ND	/
36	苯胺	260	ND	/
37	2-氯酚	2256	ND	/
38	苯并(a)蒽	15	ND	/
39	苯并(a)芘	1.5	ND	/
40	苯并(b)荧蒽	15	ND	/
41	苯并(k)荧蒽	151	ND	/
42	蒽	1293	ND	/
43	二苯并(a, h)蒽	1.5	ND	/
44	茚并(1,2,3-cd)芘	15	ND	/
45	萘	70	ND	/
46	pH	/	7.89	/
47	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	4500	25	0.006
48	硫化物	/	0.59	/
49	氯化物	/	19.78	/
50	水溶性盐总量	/	0.8	/
51	钡	/	313	/

表 4.3-24 引用足 219 井钻井工程土壤特征因子监测统计表 单位：mg/kg

监测点位 监测项目	标准值	T9					
		上		中		下	
		监测值	Sij	监测值	Sij	监测值	Sij
pH	/	7.58	/	7.65	/	7.83	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500	10	0.002	37	0.008	43	0.010
硫化物	/	0.74	/	0.70	/	0.59	/
氯化物	/	16.60	/	15.61	/	13.41	/
水溶性盐总量	/	0.1	/	0.6	/	0.9	/
钡	/	304	/	306	/	308	/

表 4.3-25 引用足 219 井钻井工程土壤特征因子监测统计表（续） 单位：mg/kg

监测点位 监测项目	标准值	T10					
		上		中		下	
		监测值	Sij	监测值	Sij	监测值	Sij
pH	/	8.10	/	8.34	/	8.66	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500	44	0.010	41	0.009	70	0.016
硫化物	/	0.74	/	0.62	/	0.52	/
氯化物	/	16.67	/	15.56	/	13.76	/
水溶性盐总量	/	0.2	/	0.5	/	1.3	/
钡	/	318	/	304	/	312	/

表 4.3-26 引用足 219 井钻井工程土壤特征因子监测统计表（续） 单位：mg/kg

监测点位 监测项目	标准值	T11					
		上		中		下	
		监测值	Sij	监测值	Sij	监测值	Sij
pH	/	7.67	/	8.21	/	8.73	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500	14	0.003	27	0.006	27	0.006
硫化物	/	0.56	/	0.49	/	0.41	/
氯化物	/	18.82	/	17.38	/	16.97	/
水溶性盐总量	/	0.2	/	0.6	/	1.3	/
钡	/	307	/	308	/	309	/

表 4.3-27 引用足 219 井钻井工程土壤特征因子监测统计表（续） 单位：mg/kg

监测点位 监测项目	标准值	T13		T14	
		监测值	Sij	监测值	Sij
pH	/	8.08	/	7.58	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500	27	0.006	42	0.009
硫化物	/	0.68	/	0.71	/
氯化物	/	22.60	/	24.96	/
水溶性盐总量	/	0.7	/	1.1	/
钡	/	295	/	299	/

表 4.3-28 引用足 219 井钻井工程场地外农用地现状实测监测统计表单位：mg/kg

指标	T13 (pH=8.08, 旱地)		
	风险筛选值	监测值	标准指数
镉	0.6	0.44	0.733
汞	3.4	0.046	0.014
砷	25	9.42	0.377
铅	170	19.1	0.112
铜	100	33	0.33
镍	190	40	0.211
铬	250	66	0.264
锌	300	98	0.327

引用足 219 井站周边监测情况可知，农用地所测指标中，各监测点位各项指标均不超过《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中风险筛选值，场地内各项指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中风险筛选值要求，钡满足《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/ 2978—2023）中第二类用地筛选值。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期生态环境影响分析

根据管道工程建设的性质，本工程对生态环境的影响主要表现在施工建设阶段。根据本工程沿线的生态环境特点，施工期对局部生态环境有影响，但从整个区域来讲，其影响是局部的，是可以接受的。该项目对生态环境的影响主要表现为开挖管沟、敷设管道、试采站建设、修筑施工道路等工程活动对植被的破坏、对土壤环境的破坏、占用土地、改变土地利用性质等，即打破了地表的原有平衡状态。若恢复治理措施不当，土壤的每一个新坡面都可能形成新的侵蚀起点，从而加重当地的水土流失，并影响农业生产，使当地农民的收入受到一定的损失。

5.1.1.1 对区域生态系统的影响分析

评价区的生态系统包括森林生态系统、农田生态系统、城镇生态系统及湿地生态系统，其中以森林生态系统、农田生态系统为主。综合工程特点，拟建项目对评价区域生态系统的主要影响如下。

(1) 对区域生态系统结构、功能的影响

由于拟建项目管线沿线区域占地范围内植被类型主要为耕地植被及林地，区域生态系统以森林生态系统、农田生态系统为主。

拟建项目施工开挖期间会对区域造成一定的阻隔，但植物仍能通过花粉流、风媒、虫媒等方式进行基因交流，种子生产和种子库更新等过程也不会被打断；管道采取分段施工，施工期较短，动物运动、迁徙可通过采取避让、绕行的方式，项目施工对动物移动的影响较小。因此，现有植物群落的物种组成不会因项目发生改变，动物种群之间的交流不会因项目建设消失，生态系统结构也不会发生改变，生态系统的功能和其中的生态关系仍能延续。施工完成后，管道两侧 5m 范围内虽不能种植深根植物，但仍可种植其他浅根系植被，管道施工对生态系统的影响会得到进一步减小。

对于农田生态系统来说，由于项目建设占用耕地数量很少，主要为临时占用，管道敷设完成后，除管道两侧 5m 范围内不能再进行农业种植外，其他区域可继续耕作，因此不会引起主要农作物种植品种和面积的巨大改变，农田生态系统的结构不会破坏。待土壤肥力恢复后，农田生态系统的持续生产能力不会下降，系统的运行连续性不会破坏。

综上所述，本区域内绝大部分的植被面积和植被类型没有发生变化，动物种类不会减少，动物之间信息交流不会中断，亦即对本区域生态环境起控制作用的组分未变动，生境的异质性没有发生大的改变，因此，只要在施工时采用严格的管理制度及植被恢复措施，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。

（2）对区域生态系统稳定性的影响

对生态系统的稳定状况的度量从恢复力稳定性和抵抗力稳定性两个角度来度量。

①恢复力稳定性

生态系统抵抗外界干扰并使自身的结构和功能保持原状（不受损害）的能力，叫作抵抗力稳定性。对生态系统恢复力的度量，是采取对植被生物量进行度量的方法来进行。项目的实施将使区域自然体系的生物量有所减少，但减少量相对于整个区域而言，占比较小，不会对评价范围的生物量有显著影响，因此，对自然体系恢复稳定性的影响不大，是评价区域内自然体系可以接受的。

②抵抗力稳定性

生态系统在受到外界干扰因素的破坏后恢复到原状的能力，叫作恢复力稳定性。对生态系统抵抗力稳定性的度量，是通过生物多样性复杂程度的改变程度来度量的，根据项目占用或损坏植被情况分析，工程施工导致施工临时用地、道路临时用地明显增多，加剧了人类对自然系统的干扰程度，这对生态系统的阻抗稳定性是不利的，对于整个评价区域而言，工程占地占比较小，对区域生物多样性及生态系统复杂程度影响较小。同时在施工期结束后，将对临时占地采取一系列生态恢复措施，区域生物多样性会逐步得到恢复，有利于生态系统抵抗力稳定性的提高。

5.1.1.2 对土地利用的影响

本工程为试采作业，站场为临时占地（利用原钻井平台，不新增占地），管线施工作业占地也为临时占地，根据统计，拟建项目施工期临时占地面积约 12.3955hm²，占地类型为耕地、林地。临时占地面积占评价范围面积（593.0157hm²）约 2.09%，占比很小，不会影响到评价区域土地利用格局。

根据项目占地情况分析，项目临时占地主要为水田，其次为旱地，再者为林地。占地不涉及风景名胜区和自然保护区。对于临时占用永久基本农田，项目在施工过程中应采取措施加以重点保护。

本次新增临时占地发生在施工期，包括管道开挖、穿越工程、施工便道、堆管场等。由于对这些土地的临时占用，对管道沿线的土地利用产生影响，并临时改变了土地利用形式，

影响了土地的原有功能，使沿线地区的农林业生产受到暂时性影响。一般仅在施工阶段造成沿线土地利用的暂时改变，大部分用地在施工结束后短期内（1 年~2 年）能恢复原有的利用功能。

①施工作业带占地

管道工程大部分临时占地是在管道开挖埋设施工过程中，施工时间约为 4 个月的时间，在管道敷设完成后该地段土地利用大部分可恢复为原利用状态。

由于管道沿线近侧（约 5m）不能再种植深根植物，一般情况下，该地段可以种植根系不发达的草本植物，以改善景观、防止水土流失，因此管线临时占地对林地影响较大。区域内林地主要为慈竹、斑竹、马尾松、杉树、构树、八角枫等。从宏观整体区域看，不会影响到该区域的土地利用结构。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，对土地利用的影响也将逐渐消失。

②施工便道占地

管线施工便道属于临时性工程占地，施工结束后大部分即可恢复原有用地使用性质，一部分的施工便道将作为农村道路或者管道维护的方便而保留下来，虽然改变了其原有的用地性质，但由于保留的施工便道比较少，不会对区域土地利用产生较大影响。施工便道按具体的施工工段设置，以依托现有道路为主，新建道路基本是在管道两侧 10m 内。施工期，施工范围内的农作物将被清除铲掉，施工便道需压实；施工结束后，施工便道占用的耕地可恢复原有种植。施工期施工便道对沿线生态环境的影响主要有：

a.临时占地将破坏地表原有植被作物，其中对农作物而言将减少一季收成。

b.施工过程中车辆碾压使占地范围内的土壤紧实度增加，对土地复耕后作物根系发育和生长不利。

c.在干燥天气下，车辆行驶扬尘使便道两侧作物叶面覆盖降尘。光合作用减弱，影响农作物生产；降雨天气，施工车辆进出施工场地，施工便道上的泥土将影响到公路路面的清洁，干燥后会产生扬尘。

③堆管场占地

堆管场主要用于临时堆放管线埋设的管道，管道为外购预制防腐管道，占地主要为旱地，占地面积较小，不对占地场地平整开挖等，仅临时压占占地范围内植被，主要选择旱地设置为堆管场，并在下管前运送至堆管场临时堆放，堆放时间较短，影响较小。堆管场在施工结束后绝大部分将恢复其原来的用地性质，不会对区域土地利用产生较大影响。

④施工场地占地

在管线穿越省道刘寿路（S543）、X603 县道、乡道时采用顶管施工，穿越点两端设置工作坑及施工场所。经现场踏勘，两端施工场地设置点占地为旱地，施工结束后施工场地占用的可恢复原有种植。

综上，临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用现状，施工结束后，绝大部分将恢复其原来的用地性质，不会对区域土地利用产生较大影响。

⑤依托已建井场临时占地的影响

依托已建井场建设内容主要为新建足 219 井站临时占地，本次不新增占地，均在现有井场内建设，且本次施工不涉及占地表土剥离等，不会进一步改变土地利用性质，项目试采结束后按照要求进行迹地恢复和复垦工作，这一影响将逐渐减小或消失。

综上，临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用现状，施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，这一影响将逐渐减小或消失。

5.1.1.3 对永久基本农田影响

拟建项目永久基本农田临时占用主要为管线施工作业带占用。由于对永久基本农田开挖，使被开挖地段的土壤层耕作层发生破坏，导致耕地质量下降，主要表现为可能耽误一季农作物生产，这种影响是临时的；由于管道施工周期较短，约 4 个月，因此，施工作业带和施工场地临时占地只影响永久基本农田一季的产出功能。施工结束后即可对临时征占的永久基本农田恢复生产。

管线建设中不会永久占用基本农田，但在实际施工特别是管道敷设过程中不可避免地要对永久基本农田进行开挖，由于管道施工仅为临时占用，施工完毕后即进行复耕，故不会减少区域永久基本农田总量，但需注意永久基本农田开挖后的耕地质量恢复工作。

拟建项目应尽可能减少耕地的占用。同时为了减小管线穿越对永久基本农田的影响，环评提出以下永久基本农田的保护及恢复措施和要求：（1）严格控制好施工作业带宽度，尽量减少临时占用永久基本农田；（2）严格按照《基本农田保护条例》《土地复垦条例》和《土地复垦条例实施办法》等相关规定和要求，严格做好对永久基本农田的保护及恢复措施，土壤应分层开挖、分层堆放、分层回填，确保不降低项目穿越段永久基本农田肥力。

本次环评要求施工单位对临时占地除了在施工中采取措施减少永久基本农田破坏外，在施工结束后，一定要负责开挖破坏段耕地质量的恢复，除补偿因临时占地对农田产量的直接损失外，还将考虑施工结束后因土壤结构破坏、养分流失而造成的影响，对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，以用于耕作层土恢复。在恢复期对土壤进行熟化和培肥，切实做好耕地质量调查及监测工作，及时掌握耕地质量变化状况，直至恢复到原来的生产力水

平。考虑到国家对永久基本农田实行特殊保护，为严格永久基本农田占用的监督管理，项目需由相关国土资源部门批准后再进行施工，并编制土地复垦方案，临时用地使用完成后，建设单位应按经批准的土地复垦方案及时组织复垦，确保被压占破坏土地恢复原土地使用状态。

5.1.1.4 对区域植物、动物的影响

(1) 对陆生植被的影响

项目建设对植被影响主要有直接影响和间接影响两个方面，直接影响为施工占地、人为活动破坏、三废排放污染等；间接影响为施工活动对土壤、地下水等环境的改变，造成水土流失等，间接影响植物的生长。

项目施工临时占地及永久占地范围内植被主要为农田旱地、竹林地、乔木林、灌草丛。

①工程占地对林草地植被的影响分析

项目施工建设林草地主要为竹林地（慈竹）、乔木林（柏木）、灌草丛（皱叶荚蒾、忍冬、海桐、麦冬、茅等），在管线施工过程中，开挖管沟区将底土翻出，使土体结构几乎全部改变。挖掘区植被全部破坏，管线两侧的植被则受到不同程度的破坏和影响。

以管沟为中心两侧 5m 的范围内，植被将遭到严重破坏，原有植被成分基本消失，植物的根系也受到彻底破坏。根据生态学次生演替理论，管道施工过程是对植被及其生态系统的扰动是暂时性的，这种扰动一旦结束，则由施工形成的次生裸地便开始向顶级植物群落方向演替。根据管线所经地区的土壤、气候等自然条件分析，施工结束后，周围植物渐次侵入，开始恢复演替过程。要恢复植被覆盖，草本最先进入，至少需要 1~2 年，灌木侵入需要 5~10 年，森林的自然恢复时间更久远。采用人工植树种草的措施，可以加快恢复进程，2~3 年即可同步恢复草本植被和灌木植被，3~5 年恢复森林植被，10~15 年恢复成成熟的森林植被。沼泽、湿地、草甸地带植被恢复时间约 3~5 年。但是，恢复的含义并非是完全恢复原施工前的植被种类组成和相对数量比例，而只是恢复至种类组成近似，物种多样性指数值近似的状态，但仍有所降低。

管道施工确实对该区域植被造成一定的影响，但施工作业带的植被均为评价区域的常见种和广布种，不会导致评价区内植物群落的种类数量发生变化，也不会造成植物物种的消失，对区域植被稳定性的破坏较弱。此外，项目占地面积小，施工活动造成植物生物量损失极小，且项目施工周期短，施工结束后，通过恢复植被、补偿等措施，评价范围内被破坏的植被可以得到有效的恢复，对林地植被影响小。

②对栽培植被的影响

项目施工占地占用的栽培植物主要以旱地作物玉米、红薯、油菜为主，水田作物以水稻

为主。临时占地将破坏地表原有植被作物，对农作物而言将减少收成；但由于耕地植被受人为因素影响较大，因此工程建设对耕地植被的影响也是人为可控的。首先对于农作物减少收成和临时占用耕地可根据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。对栽培植被影响小。

③对植物资源影响分析

管线、站场等工程占地会使沿线植被受到破坏，引起植被生物量损失。

拟建项目生态系统生物损失量见表 5.1-1。

表 5.1-1 项目对生态系统植被生物量的影响

占地情况	水田	旱地	乔木林地	园地	灌木林地	小计
临时占地 (hm ²)	5.5573	5.6933	1.0265	0.1170	0.2430	12.6561
单位面积生物量(t/hm ²)	6	6	114.7	54.6	14.3	/
临时占地损失生物量 (t)	33.344	34.160	117.740	6.388	3.475	195.107

表 5.1-1 可知，拟建项目占地造成的生物量损失约 195.107t，占评价区总生物量(13014.43t)比例的 1.50%，临时占地损失生物量可在后期进行恢复。总体上，临时占地后期逐渐恢复，相对于生态系统，工程占地损失生物量影响小。

本工程临时占地主要有施工作业带、堆管场和施工便道等。这些施工临时占地将对植被产生直接的破坏作用，从而使群落的生物多样性暂时性降低。施工过程需要修建一些施工便道，如果施工管理不善，对乔木层、草本层的破坏明显，将造成植物群落的层次缺失，使群落的垂直结构发生较大改变，直接影响群落的演替，但施工期时间较短，随着施工结束，临时占地对植被的影响可以得到一定程度上的恢复。项目占地总体面积小，不影响局部气候，对区域内生产力影响小，对整个评价区而言，项目对生产力几乎无影响。

④对植物多样性的影响

拟建项目临时及永久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、裸地有利于白茅、斑茅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，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，主要以竹林、桉树林、柏木等为主，乔木层多样性指数较低；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，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。

⑤线型构筑物的生态阻隔影响分析

拟建项目管线属线型构筑物。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，但拟建项目管线均为地埋式管线，不具备生态阻隔效应，不存在阻隔影响。

⑥施工污染物排放对植被的影响分析

根据工程分析，本工程施工期间的污染主要来自扬尘，各种机械、车辆排放的废气，以及施工过程中排放的生活污水，还有生产和生活垃圾等固体废物。

A、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，扬尘产生的颗粒物在植物地表以上器官（叶、茎、花和果实）的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。由于管道工程建设过程施工时间短、施工点分散，因此在正常情况下扬尘浓度低，持续时间短，对植被的影响不大。

B、施工废水对植被的影响

工程施工的整个作业期间都有生活污水产生，主要依托当地民房，基本不会散排；由于作业期短、施工人员分散于各工段，因此产生量较少，基本不会产生不良影响。

C、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。只要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。

⑦对植物重要物种的影响

A、对重点保护野生植物、易危种的影响

评价范围内无国家重点保护野生种分布和易危种分布。因此，项目建设不存在对国家重

点保护野生植物和易危种产生影响。但在施工过程中如发现有保护植物和易危种，应立即上报，做好相关保护措施。

B、对古树名木影响分析

根据现场调查访问及林业局相关资料查阅，项目施工占地范围内未见古树名木分布。项目施工过程中必须严格控制施工作业带宽度，减小扰动范围，施工过程中一旦发现保护植物，需立即告知当地林业部门，并在林业部门的指导下采取合理的保护措施。

C、对特有种影响分析

根据现场调查，特有种在评价区广泛分布，因此施工不会对特有种群落造成影响。

⑧对公益林、天然林的影响

根据叠图分析，拟建项目临时占用公益林约为 1060m²，项目评价范围内分布有公益林 14.5002hm²；拟建项目站场占地范围内不涉及天然林，管线不涉及穿越天然林，管线距离最近的天然林 1.5m，位于管线 A68~A69 西南侧，施工作业带涉及范围为 183m²，评价范围内分布有天然林 0.2916hm²。

其中临时占地公益林为临时运输道路，在施工结束后可恢复为现有的柏木林，因此临时占用的公益林可进行恢复，对其影响小。

评价范围内的公益林、天然林影响主要为土壤、地下水水位变化对其造成的影响。通过对土壤污染章节的分析，拟建项目对周边土壤影响小，不会对项目周边天然林造成影响；项目管道通过开挖后回填、覆土绿化，施工工艺简单。根据调查，评价区域地下水类型为基岩风化带网状裂隙水，其地下水埋深一般情况下大于 5m。水位变化亦受季节影响，年变幅 1~2m。集气管道施工由于管道埋深较浅（开挖深度一般在 3m 以内），开挖深度位于项目区域的地下水潜水位以上，因此管道施工不会对项目区域的地下水流场造成影响；项目施工期间不采用地下水，管道施工后回填也不改变该区域地形地貌（不会改变该区域地下水补径排条件），因此不会对区域地下水水位造成影响，不会影响天然林区域植物的生长。

该项目建设对区域内的天然林影响较小。

（2）对陆生动物的影响

拟建项目施工期对评价区内动物的影响可以概括为以下几个方面：临时占地使动物栖息地面积缩小，在区域栖息的两爬类、鸟类、兽类的部分栖息地将被直接侵占，迫使其迁往周边区域适宜栖息地；集气管线施工地段的阻隔也可能使一些陆行动物暂时失去迁移行走的通道；施工活动可能直接导致动物巢穴破坏，使动物幼体死亡；集气管线铺设将直接致使导致地上覆盖的植被消失，使在此栖息的动物觅食地、活动地面积减少，让在附近栖息的动物产

生不适感；施工噪声、机械振动、施工人员活动惊扰野生动物，影响它们的正常活动、觅食及繁殖，噪声影响严重的将迫使它们暂时迁徙。

①对鸟类的影响

施工期间对鸟类的影响主要体现在两个方面，即工程占地对栖息环境的直接破坏、施工噪声产生的干扰。首先，工程占地对乔木林、草丛的破坏，会导致原本栖息于此的鸟类失去栖息场所，转移到其他区域栖息、繁衍。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。

鸟类活动范围广泛，所栖息的环境多种多样，像林地、草地、农田、村庄等都是它们的活动和栖息场所，它们的食物也丰富多彩，动物尸体、小动物、昆虫、植物枝叶、种子、果实等都是它们的食物。工程施工区域只占鸟类活动和栖息场所的很小一部分，对鸟类活动及栖息影响小。

表 5.1-1 施工噪声对鸟类影响方式表

影响方式	影响区域	鸟类反应	影响性质
施工噪声	施工机械噪声源强 100 分贝左右。研究表明，小于 50dB 的噪声对鸟类的正常活动无明显影响，据此推算，工程噪声影响范围为施工区 300m 以内区域，300m 以外区域，鸟类受施工噪声影响很小。	施工区 300m 以外，鸟类的正常活动无明显影响	短期的、可恢复、无法避免的
	研究表明，鸟类栖息地噪声平均 24h 噪声不能超过 65dB(Leq24h)，超过这个阈值则对鸟类有明显影响，此范围为施工区外 52m 以内区域。	施工区 52~300m 区域，鸟类会受到明显影响	
	研究表明，一般鸟类耐受的最大噪声不超过 87dB(Lmax)，超过该值鸟类会立刻逃离。此范围为工程区外 5.5m 以内区域。	施工区 5.5~52m 区域，鸟类无法承受噪声影响	

由上表可知，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。

②对兽类的影响

拟建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栖息环境、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栖息环境直接改变。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。

③对爬行类动物的影响

由于施工便道的建设、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 300m 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。

④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河流、池塘、稻田中。拟建项目穿越侣俸河采用大开挖方式进行，在一定程度上将改变施工点及其下游部分水域水质，影响该河段两栖动物生境。但管线施工时间较短，且对水质影响范围较小，工程建设影响的范围不大且影响时间短，因此对两栖动物不会造成大的影响。当恢复河床及周边生境后，它们仍可回到原来的栖息地。

在施工环节减少对河岸、水塘等生境的破坏，可有效降低对两栖动物的影响范围。由于评价区内两栖类种类单一，种群密度低，且多为中华蟾蜍、泽陆蛙、黑斑侧褶蛙等丘陵地区的常见种，故管道工程施工对两栖类影响较小。

⑤对珍稀保护动物的影响

根据调查及资料查询，评价范围内无国家保护动物。但存在重庆市级保护动物 4 种：王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇、灰胸竹鸡；中国特有种 3 种：灰胸竹鸡、蹼趾壁虎、北草蜥。易危种：王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇。

乌梢蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇在评价区分布较零散，当施工期间受干扰即会离开施工区域，

且该区域周边分布有大量的农田、灌草丛等类似生境，因此，工程建设对其影响较小。

灰胸竹鸡栖息于低山丘陵和山脚平原地带的竹林、灌丛和草丛中，也出现于山边耕地和村屯附近。从生境特点来看，评价区也有可适合其生存活动的场所，从生活习性来看，灰胸竹鸡是群居动物，有固定的活动区域、取食地和栖息地，本次调查和访问都未发现其活动踪迹，仅为文献记录。从侧面也可说明，评价范围的区域不是灰胸竹鸡的固定活动区域，文献记载可能是偶见灰胸竹鸡在此觅食，因此可以推断工程建设对灰胸竹鸡影响较小。

蹼趾壁虎、北草蜥在评价区分布零散，一般栖居于山区丘陵之农田、路边草丛、灌木丛中，路边的石下也是良好的栖身之处；在受到惊扰时迅速逃跑。因此在施工期间受到干扰会离开施工区域，且项目周边有大量适宜蹼趾壁虎、北草蜥生活的区域，因此，工程建设对其影响较小。

（3）对水生生物的影响

①对水生植物的影响分析

拟建项目新建管线大开挖+围堰穿越小型河流、沟渠，管道应埋在稳定层下 0.5m（管顶距稳定层表面），回填砂或素土后，再浇筑混凝土，用原土回填，恢复原貌，并按设计要求及时完成护岸、护坡砌筑工程。在施工过程中会对侣俸河两岸施工带范围内的植被进行破坏，项目新建管线穿越河流中水生植被为当地河沟的常见种，无受保护的珍稀植物分布，且穿越段植被破坏范围较小，破坏长度小于 10m 长的河岸带；项目所在地气候条件好，适宜植被生长，破坏植被在管沟回填并恢复河流使用功能后，可以在较短的时间内恢复。

因此，本工程新建管线穿越小型河流、沟渠施工不会导致常见植物种的消失，会对穿越工程施工带范围内的常见植被产生破坏，但破坏的植被会在施工结束并恢复后短期内逐渐恢复。本工程新建管线河流穿越施工对水生植被的影响小。

拟建项目新建管线大开挖穿越施工段水下施工时间较短，只要严格执行禁止排污的环保制度，对水生植物影响轻微，并且管道占用的水域和河床基础很小，影响较小。

②对水生动物的影响分析

项目穿越侣俸河采用围堰+开挖方式进行，该河段鱼类资源较少，主要为鳊鱼、泥鳅、乌鳢、黄颡鱼（黄辣丁）、草鱼、花鲢、白鲢、鳊、鲫鱼、鲤等；

A、对浮游生物的影响

施工期对浮游生物产生影响的主要因素是悬浮物，造成水体浑浊，透明度下降，光线透射率降低，进而对水生生态环境产生不利影响。但根据类比工程调查，围堰施工可造成局部水域范围内 SS 浓度达到 100mg/L，在这一影响范围内，对浮游生物产生了一定的不利影响。

但这种影响是暂时的、局部的，当施工结束后，水体浑浊将逐渐消失，水质将逐渐恢复，随之而来的便是生物的重新植入，根据资料表明，浮游生物的重新建立所需时间较短，一般只需几周时间，因此工程施工期对浮游生物的影响是在短时间内消失的。

B、对底栖无脊椎动物的影响

影响底栖动物群落结构的环境因子众多，比如河岸植被、水质、河床底质等。底栖无脊椎动物以悬浮物和沉积物摄食居多，多固着于岩石等坚硬的基体上或埋没于泥沙等松软基底中。拟建项目围堰内河道开挖将直接导致底栖无脊椎动物生物量大量减少。由于底栖生物的繁殖速度较快，生命周期较短，故自然增殖恢复也较容易。工程建成后，河道底栖生物将在短期内恢复。

C、对鱼类资源的影响

拟建项目围堰施工、河道开挖会使河流水体变得浑浊，对鱼类的生存环境产生一定的影响。但由于工程施工周期短，工程对鱼类资源的影响是暂时性的。且项目围堰施工为半幅施工方案，不会造成河流截断，仅因为施工扰动导致鱼类转移到未受影响的河段内生存。

拟建项目需加强施工管理，严禁施工人员随意捕捞鱼类，严禁向河道倾倒渣土，在施工结束后影响即消失，施工对鱼类的影响可减至最低。

综上所述，本工程施工不会导致水生动物的灭绝，会对施工河段以及上下游较短范围内的水生动物产生短期的扰动驱离效应，扰动影响随着施工的开始而结束。

5.1.1.5 对评价区生境及生物多样性的影响

项目临时占地主要集中在管线施工作业带范围内，施工期的施工活动仅会对施工范围内植被造成损害，对周边动物生境造成一定影响。由于管线、站场施工属于临时占地，随着施工完成，施工带等临时占地将进行生态修复，工程建设对区域生物多样性的影响随着时间推移逐渐降低。根据调查，占地范围的生境与影响范围周边的生态环境相似，可为影响范围内的动植物提供良好的生存生长空间，因此项目建成后不会造成物种在区域内消失，对整个区域的生物多样性影响小。

5.1.1.6 对生态系统的影响

（1）对生态系统面积的影响

项目建设将导致评价区各类生态系统面积发生变化。拟建项目临时占地面积约为 12.9431hm²，主要占地类型主要为耕地、林地，较整个片区占比小，且随着施工结束，项目线路农田生态系统面积将恢复，管道线路中心线两侧各 5m 范围内的林地将被灌草地生态系统替代。总体来看，工程最终将使得评价区森林生态系统有所减小，但减少比例很小，对生

态系统影响小。

表 5.1-2 施工期占用生态系统类型情况表

生态系统分类	评价范围内现状面积 (hm ²)	施工期占地情况	
		占地面积 (hm ²)	占评价范围百分比 (%)
1 森林生态系统	87.4408	1.0265	1.17
2 灌丛生态系统	7.4729	0.2430	3.25
3 草地生态系统	0.7130	0.0190	2.66
4 湿地生态系统	39.7411	0.1830	0.46
5 农田生态系统	410.2795	11.3676	2.77
6 城镇生态系统	47.3684	0.1040	0.22
总计	593.0157	12.9431	2.18

(2) 对生态系统生产力的影响

施工期工程临时占地将导致评价区生产力降低，根据施工占地面积和各用地类型的净第一性生产力，可得到施工期评价区平均生产力损失 $0.154\text{t}/\text{hm}^2 \cdot \text{a}$ ，为现状评价区生产力 ($6.175\text{t}/\text{hm}^2 \cdot \text{a}$) 的 2.49%，占比很小，说明对评价区生态系统生产力影响很小。

表 5.1-3 施工期生产力损失计算表

生态系统类型		现状面积 (hm ²)	净第一性生产力 (t/hm ² ·a)	占地面积 (hm ²)	生产力总的损失量 (t/a)	评价区平均生产力损失量 (t/hm ² ·a)	
1.森林生态系统	阔叶林	20.3542	6.3	0.2389	1.51	0.154	
	针叶林	67.0866	7.6	0.7876	5.99		
2.灌丛生态系统	阔叶灌丛	7.4729	5.9	0.2430	1.43		
3.草地生态系统	草丛	0.7130	2.7	0.0190	0.05		
4.湿地生态系统	河流	6.3376	0	0.0140	0.00		
	坑塘	33.0443	0	0.1400	0.00		
	沟渠	0.3592	0	0.0290	0.00		
5.农田生态系统	耕地	401.7116	7.2	11.2506	81.00		
	园地	8.5679	10.0	0.1170	1.17		
6.城镇生态系统	居住地	32.2879	0	0	0.00		
	工况交通	15.0805	0	0.1040	0.00		
合计		593.0157	/	/	91.15		

注：评价区平均生产力损失量=生产力总的损失量/评价区总面积。

(3) 对生态系统生物量的影响

对生态系统的稳定性评价，主要考虑生态系统是否能够抵抗项目建设带来的各项影响，项目建设完工后是否能够通过自身调控能力逐步恢复。项目占地为临时占地，在施工期会造成生物量损失，但项目施工周期短，在施工结束后即可对临时占地进行恢复，除管道线路中心线两侧各 5m 范围内的林地将被灌草地生态系统替代外，其余生态系统将恢复原状，建设前后评价区自然生态系统生物量变化见表 5.1-4。

表 5.1-4 项目建设前后自然生态系统生物量变化表

土地类型变化		生物量	
生态系统	变化面积 (hm ²)	平均(t/hm ²)	变化(t)

林地变为灌木林	0.41	2.4	2.4636
合计			2.4636
备注：评价采用乔木林地生物量平均为 14.3t/hm ² ，灌草丛生物量平均为 11.9t/hm ² ，因此由乔木林变成灌木林后生物量损失为 2.4t/hm ² 。			

计算结果表明，项目建设前评价区各类生态系统的生物量值为 3662.107t，项目施工结束后森林生态系统生物量值减少 2.4626t，减少比重为 0.067%，评价区生态系统的群落基础并没有受到大规模侵占影响。因此，工程建设对评价区生态系统生物量的影响小。

（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。项目占地造成农田生态系统面积有所减少。但由于项目占地面积较小，根据现场调查，在占地范围内，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，未造成生态系统类型减少，生态系统内的物种组成未发生明显改变，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，除林地范围内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。

拟建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，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，但由于损失的面积不大，项目周边具有多年形成的较稳定的森林生态系统和农业生态系统，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，对评价区生态系统的稳定性和完整性的影响较小。

（5）对生态系统结构和功能的影响

项目管线沿线区域林地和农田植被为区域内的主要植被类型，区域生态系统以森林生态系统、农业生态系统为主。工程施工开挖期间会对区域造成一定的阻隔，但植物仍能通过花粉流、风媒、虫媒等方式进行基因交流，种子生产和种子库更新等过程也不会被打断；管道采取分段施工，施工期较短，动物运动、迁徙可通过采取避让、绕行的方式，项目施工对动物移动的影响较小。现有植物群落的物种组成不会因项目发生改变，动物种群之间的交流不会因项目建设消失，生态系统结构也不会发生改变，生态系统的功能和其中的生态关系仍能延续。施工完成后，管道两侧 5m 范围内虽不能种植深根植物，但仍可种植其他浅根系植被，管道施工对生态系统的影响会得到进一步减小。

对于农田生态系统来说，由于项目建设均为临时占用，不会引起主要农作物种植品种和面积的巨大改变，农田生态系统的结构不会破坏，待土壤肥力恢复后，农田生态系统的持续

生产能力不会下降，系统的运营连续性不会破坏。

综上所述，本区域内绝大部分的植被面积和植被类型没有发生变化，动物种类不会减少，动物之间信息交流不会中断，亦即对本区域生态环境起控制作用的组分未变动，生境的异质性没有发生大的改变。因此，只要在施工时采用严格的管理制度及植被恢复措施，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。

5.1.1.7 对景观格局影响

从景观尺度来看，区域景观类型数保持不变，但局部的景观格局发生了变化。临时占地在短时间内亦会改变局部的景观格局，施工导致各类占地上原有植被消失，这些改变将影响原有景观生态体系的格局和动态，如改变景观斑块类型，使斑块破碎化和异质性程度上升，降低各斑块和廊道的连通性，最终影响和改变组成景观生态体系各类生态系统的物质、能量和生物群落动态。

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，将耕地变为施工用地，因此施工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。

5.1.1.8 对区域农业影响

工程建设对农业的主要影响体现在工程占用旱地、水田的影响。管线管沟开挖等施工过程将对作业区范围内及周界种植的农作物最直接的影响就是使植株遭到破坏，生物量损失，地表裸露。同时，施工尘土附着在作物叶片表面，影响植物光合作用，尤其是会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。

对于管道施工带、施工道路、穿越施工场地及堆管场等临时占地，施工完成后将对其进行恢复，对区域农业影响有限，主要表现为可能耽误一季农作物生产，这种影响是临时的；由于管道施工分标段进行，每个标段的施工周期较短，因此，施工作业带和施工便道临时占地只影响旱地一季的产出功能。

5.1.1.9 对区域土壤的影响

拟建项目建设对土壤的影响主要是施工期对土壤的占压和扰动破坏。在勘探阶段前期，

勘探人员的踩踏和勘探设备的占压，其土壤影响面积和程度均较小；站场建设阶段，如场地就地平整，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，项目施工占地主要为临时占地，临时占地在工程结束后 2~3 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 2~3 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。集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，表土层远较芯土层好，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影响土壤紧实度

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，人员踩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。管道正常营运期间对土壤的影响较小，主要是清管排放的残渣、污水，可能对土壤造成一定的影响。因此，在清管时只要做好回收工作，就可将其对土壤环境的影响降至最低程度。此外，类比调查表明：管道在营运期间，地表土壤温度比相邻地段高出 1℃~3℃，蒸发量加大，土壤水分减少，冬季土表积雪提前融化，将可能形成一条明显的沟带。管道在营运期间一旦发生事故风险，漏油将对土壤产生严重污染。

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。

5.1.1.10 对水土流失的影响

根据《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）、《重庆市人民政府办公厅关于公布水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（渝府办发〔2015〕197号）及根据《重庆市潼南区人民政府办公室关于公布潼南区水土流失重点防治区复核划分成果的通知》（潼南府办〔2018〕93号）、《重庆市铜梁区水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》等文件，拟建项目所在的薛沱村属于潼南区平滩河流域水土流失重点治理区；管线所涉及区域属于平滩河流域水土流失重点治理区、铜梁区水土流失重点预防区和铜梁区水土流失重点治理区。

拟建项目施工期管沟开挖、施工过程中的临时堆土、回填土等均可造成水土流失。

1) 管沟开挖

开挖管沟时，开挖区内土体结构遭到破坏，地表植被基本消失，开挖出的土石方为水蚀创造了条件。如果开挖期间遇上暴雨，水土流失量将增大。

2) 地形地貌

水土流失与地形地貌有密切关系，拟建项目沿线地貌类型主要为浅丘，施工易造成水土流失。

3) 施工作业

在施工作业带内，由于施工人员及机械设备的踩踏，地表植被及土壤结构将受到破坏，造成地表裸露，易出现水土流失。

4) 工程占地

工程施工过程中管件堆放、施工便道及施工场地、施工作业带等临时占用土地，使植被受到破坏，土壤裸露，易被雨水冲刷，形成水土流失。

5) 施工过程临时堆放土

管沟开挖产生的挖方在回填之前需在沿线临时堆放，临时堆放期间，因堆土松散及裸露，易被雨水冲刷，形成水土流失。

6) 回填土

管道敷设完毕后回填土，由于回填时间短，土质疏松，土壤抗蚀能力低，易被雨水冲刷，形成水土流失。

拟建项目管道铺设将对被临时占用土地及相关区域的植被生态系统和地表的栽种植物造成一定程度的破坏。同时，施工过程中场地临时堆放和开挖地面因结构松散，易被雨水冲刷造成水土流失。

5.1.2 施工期大气环境影响分析

(1) 扬尘

施工期扬尘主要来自站场、管沟开挖、车辆运输、装卸材料等。根据同类型施工资料，施工场地土石方开挖、施工活动、装卸散装材料等产生的扬尘影响范围主要是施工场地周围 50m，施工场地风向影响范围增加至 80~150m。车辆运输产生扬尘影响道路两侧的环境空气，路面积尘量在 0.1kg/m² 时，道路扬尘影响范围约为 10~20m 之间。根据经验，施工过程中通过适时洒水可有效抑制扬尘，可使空气中的扬尘量减少 70%以上，在采取合理化管理、作业面和土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、大风天停止作业等措施后，施工扬尘对周围保护目标的影响会大为降低。根据经验，施工过程中通过适时洒水可有效抑制扬尘，可使空气中的扬尘量减少 70%以上，在采取合理化管理、作业面和土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、大风天停止作业等措施后，施工扬尘对周边环境保护目标的影响会大为降低。

(2) 焊接烟尘

由工程分析可知，拟建项目施工场地分散，产生的焊接烟尘在施工现场散排；废气污染源具有排放量小、间断分散的特点，因此，该类污染源对大气环境的影响较小。

(3) 施工机械尾气

施工期间，运输车辆和穿越施工作业中，由于使用柴油机等设备，会产生少量的柴油燃烧废气，主要污染物为 NO_x、CO 等。由于废气量较小，且施工现场均位于野外，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。此外，施工机械排放燃烧烟气具有排放量小、间断性、短期性和流动性的特点，该类污染源对大气环境的影响较小。

综上所述，由于拟建项目工期短，施工期间产生的废气量也很小。在采取了相应措施后，拟建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

5.1.3 施工期地表水环境影响分析

5.1.3.1 管线施工对地表水影响

拟建项目管线大开挖穿越侣俸河 1 次、小型沟渠 10 次；穿越已建地下光、光（电）缆 5 处大开挖穿越段对穿越水体有一定的影响。

根据现场勘探，工程所穿越的侣俸河 14m，小型沟渠河道水面仅 2m~8m，水深不足 3m，河床质由砂、卵石构成，具备良好的成沟条件，断面两岸地形平坦，交通依托较为优越，施工条件较好，利于采用大开挖穿越方式。

该工程将大开挖河流穿越施工选在枯水期进行。在河流一侧开挖导流渠，然后开挖河床管沟，采用管段上加混凝土压块进行稳管处理，管道埋深在河床稳定层中，管顶埋深约在冲刷层以下 1 m。工程将把主河槽内管道置于对应最大洪水位冲刷深度下一定深度稳定的卵石层内，并辅以相应稳管措施，以确保管道的安全。穿越段稳管措施采用装配式普通混凝土加重块连续安装的稳管方式，同时上部压铺石笼作为辅助稳管措施。

（1）水温

拟建项目大开挖穿越水体水温无分层现象，且经过压力管道及机械设备抽提后排入下游河道，开挖导流渠及敷设管道过程中，对穿越水体水温不会产生影响。

（2）水位、水流

根据现场勘查，穿越沟渠为季节性沟渠，侣俸河均在枯水期时进行开挖，水流速相对较小，高差较大处水流速稍急，为保证施工现场为干地，且不影响穿越流域，施工方式采用大开挖导流渠进行水体穿越段导流。管线穿越流域处河床较窄，考虑流量较小，施工工期短，采用导流涵管泄流。

项目流域穿越段选择在相对平缓区域，减少较大高程落差的水体流速的影响。因此，项目大开挖施工对穿越沟渠时水流流速会产生一定的影响，但影响程度极小。

管线流域穿越点，水域宽度及水深均较小，施工区域需要导流至下游的水量较少，因此

项目导流水量较小，对穿越流域水位有一定的影响，但影响极小。

（3）泥沙淤积

评价工程为管道穿越工程，工程施工期开挖施工会破坏现状河道地形，对现状地形影响较大，但只是暂时的。施工完毕后，临时设施拆除，河道进行恢复，不会占用河道行洪断面，即评价工程不会对河道行洪造成不利影响。同时，由于穿越管道（除管顶上部 50cm 高度范围内，压实度 85%）回填压实度均不小于 90%，且顶部采用 $\geq 20\text{cm}$ 厚的 C25 混凝土防护，岸坡采用 M10 水泥砂浆砌石进行防护，故管道的修建不会因为填料引起河道沉陷等变形和管道工程河段的河道纵向下切。

采取大开挖施工穿越沟渠、侣俸河时，会造成河流局部范围水体 SS 和浑浊度增加，对水体造成一定影响。施工引起河底淤泥扰动，悬浮物向外扩散，产生的悬浮物进入水体后随河流流场流动。大开挖施工的局部 SS 增加，悬浮物的主要影响范围在上游 5m 至下游 200m 的区段，随着时间的推移以及扩散距离的增大，在扩散和沉降的共同作用下，悬浮物的浓度逐渐降低，最后在整个区域分布较为均匀。在围堰施工下游 200m 范围外，施工产生的水环境影响逐渐消失，因此施工期管线穿越河流施工对河流影响小。

项目大开挖施工时间较短，且在枯水期完成，施工完毕后将施工器械等完全撤离现场，不会对河道行洪安全造成不利影响；但经过开挖回填后，河床表层泥沙级配和稳定性会有所变化，但对河床演变的影响是局部的和暂时的，不会对下游河段产生淤积影响。

综上所述，拟建项目施工期采用大开挖穿越侣俸河、沟渠等水体时，不会对区域地表水环境造成明显不利影响。

5.1.3.2 施工废水排放对地表水环境影响

拟建项目施工期间产生的废水来自管线敷设及站场施工人员所产生的生活污水、试压废水和站场施工废水。

（1）施工人员生活污水影响分析

项目站场不设施工营地，施工人员生活污水依托周边农户已有污水处理设施处理，收集后用作农肥。管线施工过程中所聘人员主要为当地民众，管线施工期所产生的生活污水依托周边农户已有污水处理设施。

（2）管道试压废水影响分析

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。由于污染物相对简单，这部分废水在分段试压末端安装过滤器拦截试压废水中的悬浮物，处理后回用于洒水控尘。

施工期间尽量选在枯水季节，土方严禁堆积在水体边缘，同时在临水域一侧设置挡土墙，施工用料堆放应远离水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方，防止施工材料被暴雨径流带入水体；施工时所产生的废油及其他废物，严禁倾倒或抛入水体；不得在水体附近清洗施工器具、机械等。施工结束后，清理垃圾和多余的填方土，保持原有地表高度，恢复土地原貌。

综上，通过采取以上环保措施后，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）管线敷设及站场施工废水影响分析

拟建项目在站场建设及管线敷设施工作业过程中会产生少量施工废水，其中含有大量泥沙，悬浮物浓度较高，根据类比调查，这部分废水经沉淀除渣后可循环使用，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

5.1.4 施工期地下水环境影响分析

拟建项目管道施工期以沟埋敷设为主，包括管沟开挖和回填，根据管道沿途地形、工程地质、水文以及农业耕作深度等情况，管沟开挖深度一般为 0.5~1.2m 左右（根据不同管段微调），且管沟开挖工艺简单。管道在敷设过程中，其开挖的深度决定其对地下水环境的影响程度。

由于局部地段地下水埋深小，项目沿线施工作业带范围内地下水井水位深度一般为 0.4~7.1m，管沟位于含水层上部，施工过程不会对周边地下水造成影响；但由于地形地貌等原因，施工过程中可能揭露地下水位，扰动浅表水层，增加地下水浊度，但因施工时间短，且泥沙影响范围小（管线附近几米），管道沿线表层土壤有一定的自然净化能力，所以管线施工对地下水的影响很小。因此，正常的管线埋设对地下水造成的影响很小，管线施工结束就可恢复正常。

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。

5.1.5 施工期声环境影响分析

5.1.5.1 施工噪声影响预测

（1）噪声源强

拟建项目施工过程中采用的机械和运输工具使用时产生噪声，容易对附近声环境造成影响，因此评价对施工噪声的影响进行预测分析。

根据工程设计对拟建项目提出的工程实施方案，结合国内目前常用的管线工程施工机械，项目主要施工机具噪声源强见前文“3.1.2 章节”表 3.1-4。

(2) 预测模式

①施工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：

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

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

②预测点的预测等效声级（ L_{eq} ）计算公式：

$$L_{eq} = 10\lg\left(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqd}}\right)$$

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_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景值，dB（A）。

5.1.5.2 站场施工噪声环境影响分析

(1) 站场施工场界噪声影响

拟建项目站场在已有平台用地范围内建设，不新增占地，施工内容主要为橇装设备的安装，不涉及大规模土建工程，因此不涉及高噪声作业，施工期对周边声环境影响较小。

利用公式对站场施工机械噪声的污染范围（作业点至噪声值达到标准的距离）进行预测，施工机械在不同距离处噪声影响见下表。

表 5.1-6 施工机械噪声影响范围预测结果 单位：dB（A）

噪声源 \ 距离 m	10	20	50	70	100	150	200
挖掘机	78.0	72.0	64.0	61.1	58.0	54.5	52.0
吊管机	80.0	74.0	66.0	63.1	60.0	56.5	54.0
电焊机	65.0	56.0	51.0	48.1	45.0	41.5	39.0
切割机	70.0	64.0	56.0	53.1	50.0	46.5	43.0
载重汽车	82.0	76.0	68.0	65.1	62.0	58.5	56.0

根据上表可知，在距离施工机具 50m 处施工机具对声环境的贡献值为 51.0~68.0dB（A），在距离施工机具 100m 处施工机具对声环境的贡献值为 45.0~62.0dB（A），在距离施工机具 200m 处施工机具对声环境的贡献值为 39.0~56.0dB（A）

拟建项目拟建站场夜间不施工，不存在施工噪声夜间超标环境影响；在不采取任何土建

施工噪声防治措施的情况下，通过施工期噪声预测可知，在临近厂界 30m 范围内使用高噪声设备可能造成施工厂界噪声不能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）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。在钻前工程施工过程中，应尽量将高噪声设备安排在井场内远离周边居民点的位置布置，并选择合理的施工时间，避开周边居民休息时间进行施工，尽量将施工噪声对居民的影响降到最小，避免噪声扰民。

（2）站场施工敏感点噪声影响

根据现场调查，拟建试采井站周边有少量散户居民分布，施工过程噪声影响预测见下表。

表 5.1-7 站场施工期环境保护目标噪声预测情况一览表（昼间） 单位：dB（A）

序号	名称	坐标 m		地面 高程 m	离地 高度 m	贡献 值	背景 值	叠加 值	功能 区类 型	标 准 值	是 否 达 标	与 标 准 差 值
		X	Y									
1	1#散居居民	***	***	***	1.2	68.2	47	68.2	2 类	60	是	8.2
2	2#散居居民	***	***	***	1.2	67.5	47	67.5	2 类	60	是	7.5
3	3#散居居民	***	***	***	1.2	60.2	47	60.4	2 类	60	是	0.4
4	4#散居居民	***	***	***	1.2	59.8	47	60.0	2 类	60	是	0
5	5#散居居民	***	***	***	1.2	66.5	57	67.0	2 类	60	是	7
6	6#散居居民	***	***	***	1.2	72.3	45	72.3	2 类	60	是	12.3
7	7#散居居民	***	***	***	1.2	68.0	45	68.0	2 类	60	是	8
8	8#散居居民	***	***	***	1.2	61.5	42	61.5	2 类	60	是	1.5
9	9#散居居民	***	***	***	1.2	67.6	57	68.0	2 类	60	是	8

根据预测结果，拟建项目站场在施工时产生的噪声在居民点处昼间噪声预测值不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准。

站场在施工时产生的噪声均不可避免会对附近居民产生一定的影响；但由于施工全部在昼间进行，夜间不施工，施工时间较短，因此对周围居民的影响是短暂的。在施工过程中，应尽量选择合理的施工时间，高噪声设备作业可尽量避开周边居民午间休息时间，最大程度地避免噪声扰民；同时，站场周围分布有树木、山体等自然声屏障，对噪声的传播会起到一定的阻隔作用。因此，拟建站场施工期较短，且仅昼间施工，施工噪声对环境的影响程度有限，施工噪声影响随施工结束而消失，不会形成施工噪声的长期声环境影响，其环境影响可控制在当地环境可接受范围内。

5.1.5.3 管线施工噪声环境影响分析

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 5.1-8 施工机械噪声影响范围预测结果 单位：dB（A）

噪声源	距离 m	10	20	50	70	100	150	200
	挖掘机		78.0	72.0	64.0	61.1	58.0	54.5

吊管机	80.0	74.0	66.0	63.1	60.0	56.5	54.0
电焊机	65.0	56.0	51.0	48.1	45.0	41.5	39.0
切割机	70.0	64.0	56.0	53.1	50.0	46.5	43.0
载重汽车	82.0	76.0	68.0	65.1	62.0	58.5	56.0
顶管机械	79.0	73.0	65.0	62.1	59.0	55.5	53.0
柴油发电机	78.0	72.0	64.0	61.1	58.0	54.5	52.0

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，在距离 50m 处施工机具对声环境的贡献值为 51~68dB(A)，在距离 100m 处施工机具对声环境的贡献值为 45~62dB(A)，在距离 200m 处施工机具对声环境的贡献值为 39~56dB(A)。

根据环境保护目标统计，拟建项目所建管线两侧均分布有居民散户，最近距离为 13m，因此按照所有设备（除顶管机械）同时运行时，对最近声环境保护目标进行噪声预测可知，13m 处噪声最大值为 83.7dB(A)，超出 2 类声环境质量标准值，故需采取严格的噪声管理措施降低声环境影响。

管线穿越道路使用顶管处需设置施工场地堆放管材及施工机械等，对比一般管段施工，此处使用顶管机，本评价按照在工作坑处使用顶管设备时噪声最大，对工作坑周边距离最近的农户（见表 1.8-6 声环境保护目标）进行噪声预测。夜间不施工。

表 5.1-9 顶管施工场地周边声环境保护目标周边噪声预测结果一览表 单位：dB(A)

序号	管线穿越点名称	距施工场地最近距离 m	贡献值	背景值	叠加值	功能区类型	标准值	是否达标
1	刘寿路 S543	28	77.8	58	77.8	2 类	60	否
2	县道 X603	32	76.7	58	76.8	2 类	60	否
3	乡村公路 1	30	77.2	58	77.3	2 类	60	否
4	乡村公路 2	19	81.2	58	81.2	2 类	60	否
5	乡村公路 3	38	75.2	58	75.3	2 类	60	否

注：背景值以管线周边农户噪声现状监测值中最大值考虑

根据现场调查，管道沿线 200m 范围内有散居农户分布，部分居民点距离管道相对较近，在施工过程中，将会受到一定程度的施工噪声影响。管线施工时应尽量选择合理的施工时间，高噪声设备作业避开周边居民午休休息时段；同时，合理安排施工强度，做好施工组织设计，将高噪声施工机械尽量远离周围的敏感目标。

考虑拟建项目管线施工期较短，管道在局部地段的施工周期一般为几周时间，且仅昼间施工，施工噪声对环境的影响程度有限，施工噪声影响随施工结束而消失，不会形成施工噪声的长期声环境影响，同时做好与当地村民的沟通，其产生的噪声影响是可以接受的。

5.1.6 施工期固体废物影响分析

由于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，站场及管线施工期间施工人员食宿均依托周边农户，所聘员工产生的生活垃圾经周边农户已有设施收集后交环卫部门处理，不会对周边环境造成影响。

施工废料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，部分由施工单位回收利用，部分由施工单位严格按照 HSE 管理模式进行集中收集后，依托当地环卫部门有偿清运，按相关规定进行妥善处置。

项目所产生的挖方均用于填方及施工便道铺设，无弃方产生。

项目施工期产生的固体废弃物妥善处置后，不会产生二次污染。

5.2 试采期环境影响分析

5.2.1 试采期生态环境影响分析

5.2.1.1 对土地利用现状的影响

（1）对耕地的影响

临时用地在施工结束后要求复垦，会在短时间内恢复土地利用功能，但要恢复到施工前的土地生产力状态，还需一段时间。试采期间的影晌主要为临时占用的耕地理化性质改变，肥力下降，土地生产力下降。但是，这种影响通过人为合理施肥和灌溉等措施逐渐消失。

（2）对林地的影响

1) 林地面积损失

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，项目供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，试采期管道线路中心线两侧各 5m 范围内施工期受损的林地面积将永久消失。

试采期时，在管道中心线 5m 范围外受损的森林植被可以通过演替或人工栽植的方式逐渐恢复，林地面积得以恢复。

2) 林地条件的影响

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，成片林地中很小部分的林木砍伐后形成的林隙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。

5.2.1.2 对植被的影响

试采期正常情况下，管道所经地区处于正常状态，地表植被、农作物生长逐渐恢复正常。

正常输气过程中，管道基本不会对地表植被造成影响。

非正常运行工况下，管道因工程质量低劣、管理方面的疏漏、自然因素（地震、洪水冲刷）及人为破坏等原因造成集气管道的破损、断裂，致使天然气泄漏，造成火灾、爆炸事故等。由于天然气的主要成分为烃类化合物，不溶于水。如果发生泄漏，在无明火的情况下，不会发生火灾，但会渗入土壤或流向地表，对植物根系生长有一定影响。如有火源，可引起燃烧爆炸事件，可能会引发森林火灾，导致植被大面积的破坏，从而对生态环境产生重大影响。

5.2.1.3 对动物的影响

拟建项目管道正常试采期是深埋于地下。因此，在施工期产生的廊道效应随着正常运行开始而彻底消失，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。

5.2.1.4 对景观的影响

管线建成后深埋地下，按照生态学演替理论，在当地气候条件及人工辅助恢复措施下，会逐渐演替成原有植被（草本或灌丛植被），对区域整体景观并无切割作用，影响并不显著。灌丛或草丛廊道不会产生阻隔效应，具有自然生态系统功能，属于自然斑块，如维系生物多样性、保持水土等作用，因此随着管线埋设区域的植被逐渐恢复，对区域景观影响不大。

拟建项目站场不新增占地，在现有站场内建设，占地面积比较小，不会改变评价范围内景观格局，亦不会进一步改变区域景观生态功能。

5.2.1.5 对生态完整性的影响

管道工程的建设将使评价区植被生境遭到一定程度的破坏、一些生物个体可能丧失部分生长环境，生物多样性会出现一定程度的下降。从调查情况可知，管道建设直接影响的植被类型主要是农业植被和森林植被，自然体系的生产力将下降，但施工完毕后随着临时占地的恢复生产力将有所回升，基本上恢复到建设前的状况。

总体来看，工程影响范围是线条状，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沿线地区是少量的，且完工后的恢复又将弥补部分损失的生物量；同时，根据现场调查，在工程影响范围内、受工程影响的植被均属一般常见种，其生长范围广，适应性强，不存在因局部植被管理不慎而导致植物种群消失或灭绝。因此，拟建项目的建设不会影响区域生态系统的稳定性和完整性。

5.2.2 试采期大气环境影响分析

5.2.2.1 正常工况

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。项目试采期废气主要来自足 219 站场工艺装置阀门产生的少量挥发性有机物（以非甲烷总烃计）。

根据前文 1.7.2 章节分析，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），拟建项目评价等级为三级。三级评价无需设置。

5.2.2.2 非正常工况

①检修废气

项目装置检修时为保证检修过程的安全，需排空装置及管道内的残留天然气，每年约 1 次，每次放空量约为 30m³/次，项目利用放空立管排放进行检修放空，主要污染物为甲烷。排放量较小，放空区位于地势开阔的空旷地带，大气扩散条件良好，故放空废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

②事故放空废气

拟建项目新建集气管线 2 条，如果发生事故，将对管道超压部分进行放空，将管道内的天然气引至两端站场放空区通过不点火放散排放。污染物排放量较少，放空区位于地势开阔的空旷地带，大气扩散条件良好，故放空废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

③备用燃气发电机废气

停电时使用备用燃气发电机组供电，燃料燃烧的烟气通过自带排气筒（3m 高）排放。区域电网情况较好，停电时间较为短暂，且燃料为净化后的页岩气，因此临时使用燃气发电机产生的废气时间较短，废气量较小，对周边造成的影响较小。

5.2.3 试采期地表水环境影响分析

5.2.3.1 试采井站试采期地表水环境影响分析

①CNG 试采期

CNG 试采期产生的废水主要为运营期废水主要为生产废水和生活污水。生产废水主要为气液分离器产生的采出水、脱水橇分离废液、检修废水。

气液分离器产生的采出水、脱水橇分离废液、检修废水排入井站储存池（容积 1000m³）暂存，定期使用罐车拉运至足 201 脱水增压站 5000m³ 储水池暂存，优先用于区域其他平台压裂液配制，不能回用部分通过罐车拉运至具有处理能力、环保手续齐全的污水处理厂处理。生活污水经环保厕所收集处理后回用作农肥。

②集输试采期

气液分离器产生的采出水、检修废水排入井站储存池（容积 1000m³）暂存，使用新

建返排液管道转输（集输试采期）至足 201 脱水增压站 5000m³ 储水池暂存，优先用于区域其他平台压裂液配制，不能回用部分通过罐车拉运至具有处理能力、环保手续齐全的污水处理厂处理。

5.2.3.2 管线工程试采期地表水环境影响分析

正常工况下，页岩气、采出水在管线中密闭输送，页岩气管道采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，返排液管道采用纤维增强热塑性塑料复合连续管，该管材具有耐腐蚀、不易损坏、防渗漏能力强等，不会对地表水产生影响。

综上，拟建项目试采输气阶段正常运行时无废水外排，不会对区域地表水环境造成污染影响。

5.2.4 试采期地下水环境影响分析

5.2.4.1 预测情景假设

（1）正常工况

本次建设内容包括新建足 219 井站 1 座；新建足 219 井~足 218 井集气管道 1 条，长度***；新建足 219 井~足 218 井返排液管线 1 条，长度***（其中***与集气管线同沟敷设）。

足 219 井站产生的气田水暂存于储存池（V=1000m³）储存，储存池经过重点防渗，在正常工况下不会对浅层地下水产生影响。新建集输管道及返排液管道均密闭输送，正常工况下，不会对地下水造成影响。

（2）非正常工况

拟建项目运营期的废水污染源主要为气田水。正常状况下，各运行环节均按照地下水污染防治要求采取了严格的防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀、暂存后回用、定期巡检维护等措施，正常状况下各场地污废物发生跑冒滴漏情况并产生地下水污染影响的可能性较小，井站采取的污染防治措施对污废水有很好的阻隔效果，泄漏的污染物很难进入含水层，对地下水环境影响较小。

集气管线输送介质为原料气，主要成分均为甲烷（CH₄），运营期间无废水产生。管道防腐设计严格按照相关规定，采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案对管道进行保护，因此对地下水也不会造成影响。

返排液管线采用柔性复合高压输送管，正常工况下不会对地下水环境造成影响。本次预测主要考虑足 219 井站储水池防渗措施失效泄漏、返排液管线泄漏对浅层地下水污染作为假设预测情景。

5.2.4.2 预测结果

（1）预测时段

根据地下水导则，运营期地下水环境影响预测时段选取可能产生地下水污染的关键时段，包括污染发生后 100d、1000d、跟踪评价年限和能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。本工程将地下水环境影响预测时段定为 100d、365d、1000d 和 3650d。

（2）预测因子

根据气田水中浓度，本次选取对地下水环境质量影响负荷较大的石油类、氯化物、耗氧量（COD_{Mn}）和钡进行影响预测与评价，各标准限值如下：

表 5.2-10 污染物标准限值表

污染指标	氯化物	石油类	耗氧量(COD _{Mn})	钡
环境质量标准 (mg/L)	250	0.05	3.0	0.7
足219井站背景浓度 (mg/L)	66.8	0.01L	2.6	0.33
返排液管线背景浓度 (mg/L)	56.2	0.01L	2.8	0.35
检出限 (mg/L)	1	0.01	0.5	0.1

（3）预测源强

①足 219 井站储水池防渗措施失效泄漏

拟建项目生产运行期产生的气田水在站场储水池中暂存，非正常工况下，废液通过裂缝逐渐渗漏到包气带，最后进入含水层，对地下水水质造成污染。以保守为原则，假定池体由于老化腐蚀、地基不均匀沉降或者其他外力作用，导致池底出现 10%面积的破损，同时防渗层破裂，废液经包气带渗入地下含水层。池体检修周期按每 7 天一次考虑，持续泄漏时间为 7 天。

本次源强计算假设池水进入地下属于有压渗透，包气带充满水，按达西公式计算废液的渗漏量。公式如下：

$$Q = K \frac{H + D}{D} A$$

式中：Q—为渗入到地下水的污水量（m³/d）；

K—为地面垂向渗透系数（m/d），包气带主要为粉质粘土，本次评价渗透系数取值采用在站场周边渗水试验值 0.0784m/d。

H—为池内水深（m），参照设计，取值 2.7m；

D—为地下水埋深（m），采用现场实测水位埋深数据 5.0m；

A—为储水池的泄漏面积（m²）。足 219 井站储水池 1000m³，由两格隔开的 500m³池体组成（有效深度 3.0m），泄漏面积为单个池体池底面积的 10%。储水池池底破裂，7 天时间检修时发现，污染物泄漏时间为 7d。站场废水池泄漏量计算见下表。

表 5.2-11 足 219 井站储存池计算参数汇总

平台	垂向渗透系数/m/d	池内水深/m	地下水埋深/m	泄漏面积/m ²	渗漏量/m ³ /d	泄漏时间/d
足 219 井站 储存池泄漏	0.0784	2.7	5.0	18.52	2.236	7

②返排液输送管线因腐蚀及老化导致气田水泄漏

拟建项目新建返排液输送管线 1 条，管道规格为 DN150 长度***。非正常工况下，因腐蚀及管线老化等原因，返排液输送管线破损，返排液泄漏并部分渗入地下水系统，将对管线周边地下水水质造成影响。返排液输送管线发生破裂后，输水起点站内控制系统将自动关闭返排液输送闸阀，一般发生泄漏至关闭闸阀最长时间为 30min，故最大泄漏量为气田水管线充满水时的水量和 30min 输送水量，管线输水规模为 100m³/h，则 30min 泄漏水量为 50m³，管线受到人为或自然灾害的影响破裂后，管道中气田水泄漏至地面，整条气田水管道内气田水量最大为 198.17m³，气田水泄漏后，一般沿着沟谷等进行地表径流进入下游低洼处，工作区包气带为粉质黏土，渗透系数为 0.0784m/d，渗透性能较小，进入地下水中的量不大，基于保守原则，按泄漏量的 5%进入含水层，则进入含水层的气田水量为 12.409m³。气田水管线泄漏源强计算如下表。

本次预测评价的特征污染物为氯化物、石油类、耗氧量（COD_{Mn}）和钡，氯化物参照同层位所产气田水水质实测值 29600mg/L，耗氧量（COD_{Mn}）和钡采用区块气田水实测值 500mg/L、126mg/L。石油类污染物浓度采用根据《西南油气田公司气田水回注站工程标准化设计》处理前的最高水质指标限值 200mg/L。

表 5.2-12 非正常状况下泄漏源强

渗漏位置	特征污染物	浓度(mg/L)	泄漏气田水量 (m ³)	污染物泄漏量(kg)
储存池	石油类	200	15.652	3.130
	耗氧量 (COD _{Mn})	500		7.826
	氯化物	29600		463.299
	钡	126		1.972
返排液管道	石油类	200	12.409	2.482
	耗氧量 (COD _{Mn})	500		6.205
	氯化物	29600		367.306
	钡	126		1.564

(4) 水文地质条件概化

足 219 井站和返排液管线周边地下水类型均为红层风化带网状裂隙水，含水层岩性主要为砂泥岩，上部风化带深度一般在 50m 以内，下部未风化的基岩，概化为隔水层，足 219 井站周边以四周的丘顶分水岭概化为补给边界，水文地质单元分界处垂直于等水位线的边界概化为零流量边界，下游发育的河流概化为排泄边界。

（5）预测模型

含有污染物的废水将以入渗的方式进入含水层，从保守角度，本次计算忽略污染物在包气带的运移过程。建设场地地下水流向呈一维流动，地下水位动态稳定，因此污染物在浅层含水层中的迁移，可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题，当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时，则污染物浓度分布模型如下。

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n_e t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t} \right]}$$

式中：x, y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d； π 为圆周率；

C (x, y, t) —t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，g/L；

M—含水层的厚度，m；

m_M —瞬时注入示踪剂的质量，kg；

u—水流速度，m/d；

n_e —有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；

D_T —横向 y 方向的弥散系数， m^2/d 。

（6）预测参数

本次预测所用模型需要的参数主要包含：含水层厚度 M；外泄污染物质量 m_M ；岩层的有效孔隙度 n_e ；水流速度 u；污染物纵向弥散系数 D_L ；污染物横向弥散系数 D_T 。这些参数主要由本次工作调查资料以及类比站场周边最新的勘察成果资料来确定。

1) 足 219 井站

①含水层厚度 M：地下水下游含水层组为侏罗系中统上沙溪庙组红层砂泥岩风化带孔隙裂隙水，根据井场周边水文地质钻探数据确定为 25m。

②瞬时注入的示踪剂质量 m_M ：进入地下水的污染物质量，见污染物源强表。

③含水层的平均有效孔隙度 n_e ：考虑含水层岩性特征，根据相关经验，本次综合有效孔隙度取值 0.05。

④水流速度 u：评价区地下水含水层主要为风化带孔隙裂隙水，渗透系数参考周边地下水监测数据为 0.0213m/d，水力坡度约为 1.75%，因此地下水的渗流速度 $v=KI=0.0003728m/d$ ，水流速度取实际流速 $u=v/n=0.0075m/d$ 。

⑤纵向 x 方向的弥散系数：参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次污染场地的研究尺度，模型计算中纵向弥散度选用 10.0m。由此计算评估区含水层中的纵向弥散系数。由此计算评估区含水层中的纵向弥散系数。 $DL = \alpha * u = 0.075m^2/d$ 。

⑥横向 y 方向的弥散系数 D_T ：根据经验一般 $D_T/D_L = 0.1$ ，因此取值 $D_T = 0.0075m^2/d$ 。

2) 返排液管线下游保护目标附近

①含水层厚度 M：含水层组为侏罗系上统遂宁组红层砂泥岩风化带孔隙裂隙水，根据平台周边水文地质资料确定为 20m。

②瞬时注入的示踪剂质量 m_M ：进入地下水的污染物质量，见污染物源强表。

③含水层的平均有效孔隙度 n：考虑含水层岩性特征，根据相关经验，本次综合有效孔隙度取值 0.05。

④水流速度 u：评价区地下水含水层主要为风化带孔隙裂隙水，根据管线周边抽水试验数据，渗透系数取值 0.0314m/d，结合管线地下水保护目标段地下水水位埋深数据计算水力坡度约为 1.32%，因此地下水的渗流速度 $v = KI = 0.0004145m/d$ ，水流速度取实际流速 $u = v/n = 0.0083m/d$ 。

⑤纵向 x 方向的弥散系数：参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次污染场地的研究尺度，模型计算中纵向弥散度选用 10.0m。由此计算评估区含水层中的纵向弥散系数。由此计算评估区含水层中的纵向弥散系数。 $D_L = \alpha * u = 0.083m^2/d$ 。

⑥横向 y 方向的弥散系数 D_T ：根据经验一般 $D_T/D_L = 0.1$ ，因此取值 $D_T = 0.0083m^2/d$ 。

表 5.2-13 水文地质参数取值

渗漏位置	外泄污染物质量 (kg)	含水层厚度 M (m)	地下水流速 u (m/d)	纵向弥散系数 (m ² /d)	横向弥散系数 (m ² /d)	有效孔隙度 n
足 219 井站 储水池	石油类	25	0.0075	0.075	0.0075	0.05
	耗氧量 (COD _{Mn})					
	氯化物					
	钡					
返排液 管线	石油类	20	0.0083	0.083	0.0083	0.05
	耗氧量 (COD _{Mn})					
	氯化物					
	钡					

(7) 预测结果分析与评价

1) 足 219 井站储存池破损

足 219 井站储存池破损导致返排液泄漏造成地下水污染的影响范围及距离计算结果如下表所示。

表 5.2-14 储存池返排液泄漏污染物超标及影响范围

污染物种类	时间 (d)	最大污染距离 (m)	最大影响距离 (m)	污染晕最大浓度 (mg/L)	叠加背景值后浓度 (mg/L)
石油类	100	16	17	84.059	84.069
	365	29	32	23.030	23.040
	1000	48	52	8.406	8.416
	3650	94	105	2.303	2.313
耗氧量 (COD _{Mn})	100	14	16	210.174	212.774
	365	26	29	57.582	60.182
	1000	42	48	21.017	23.617
	3650	81	94	5.758	8.358
氯化物	100	12	17	10857.556	10924.356
	365	20	32	2974.673	3041.473
	1000	31	53	1085.756	1152.556
	3650	50	106	297.467	364.267
钡	100	13	17	52.960	53.290
	365	23	31	14.510	14.840
	1000	36	51	5.296	5.626
	3650	66	101	1.451	1.781

背景值：耗氧量 (COD_{Mn}) 2.6mg/L，石油类 0.01mg/L，氯化物 66.8mg/L，钡 0.33mg/L。

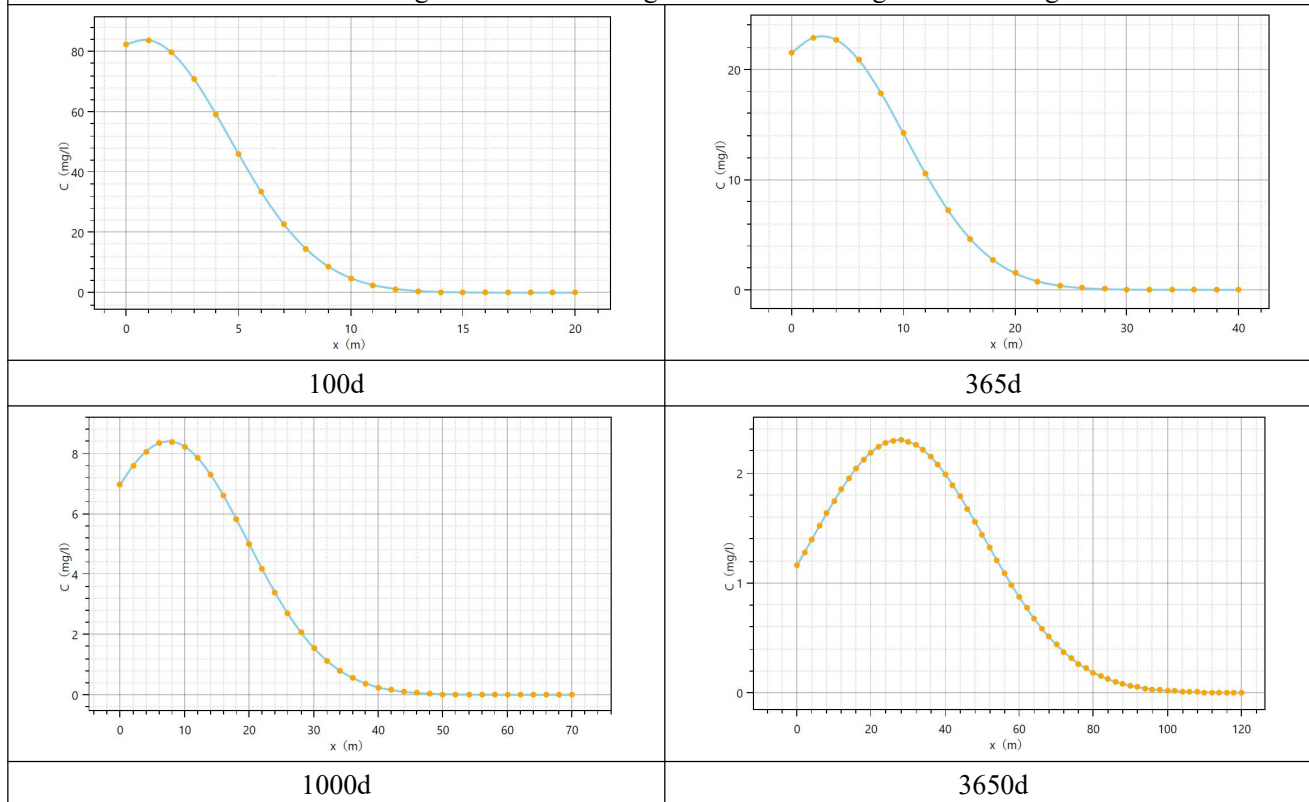


图 5.2-1 储存池泄漏后下游轴向石油类浓度变化趋势图

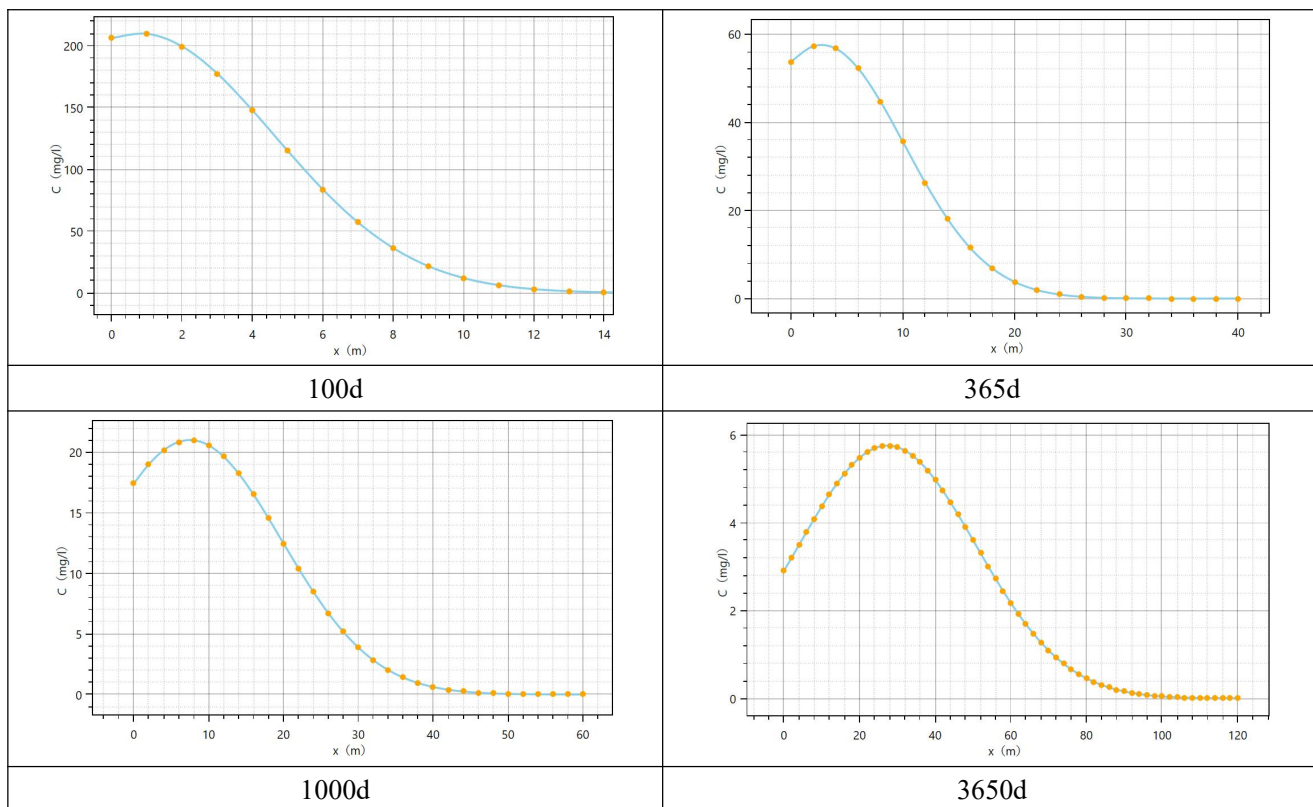


图 5.2-2 储存池泄漏后下游轴向耗氧量（CODMn）浓度变化趋势图

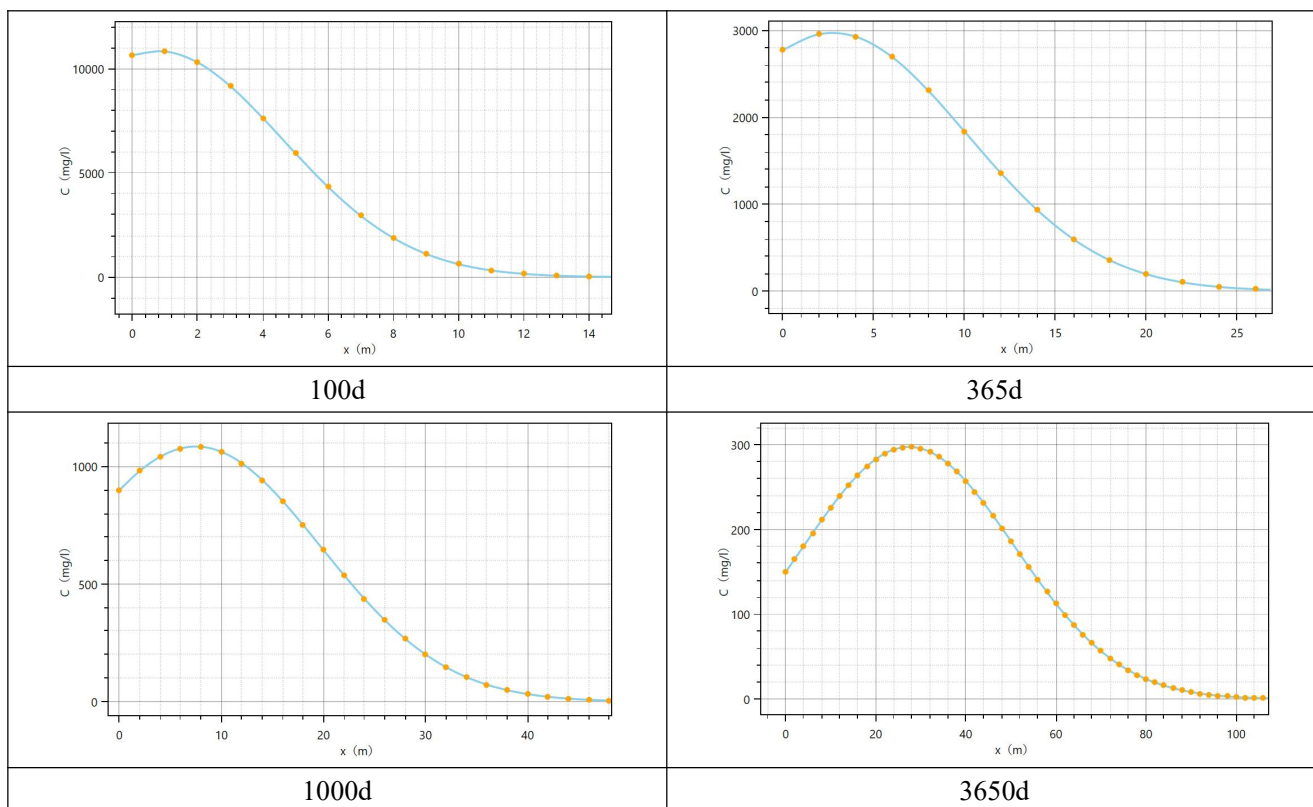


图 5.2-3 储存池泄漏后下游轴向氯化物浓度变化趋势图

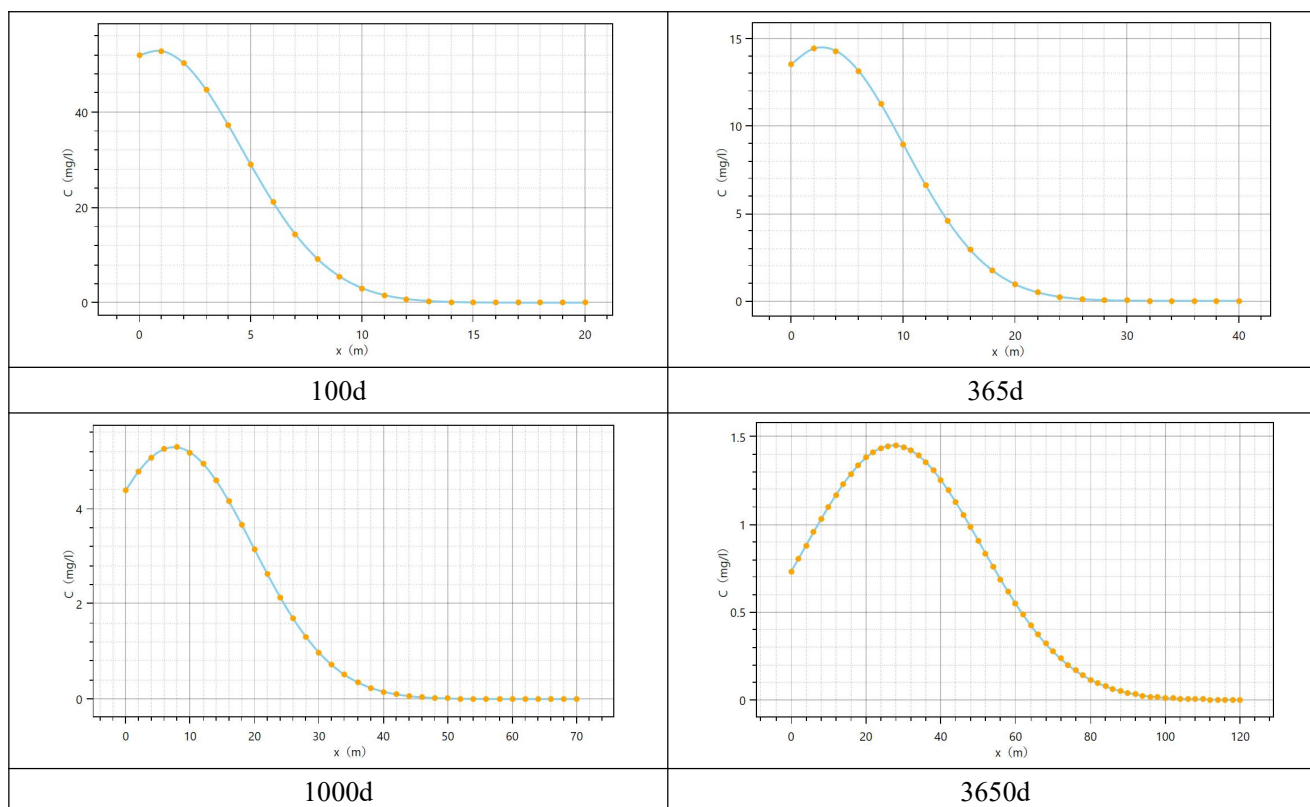


图 5.2-4 储存池泄漏后下游轴向钡浓度变化趋势图

随着足 219 井站储存池破损返排液泄漏发生后时间的推移，污染晕随地下水流向下游迁移，污染晕的浓度逐渐降低。污染物石油类在泄漏发生 3650 天时，污染物最大超标距离为 94m，最远迁移距离为 105m；污染物耗氧量（CODMn）在泄漏发生 3650 天时，污染物耗氧量（CODMn）最大超标距离为 81m，最远迁移距离为 94m；污染物氯化物在泄漏发生 3650 天时，污染物最大超标距离为 50m，最远迁移距离为 106m；污染物钡在泄漏发生 3650 天时，污染物最大超标距离为 66m，最远迁移距离为 101m。

2) 返排液管线泄漏

返排液输送管线泄漏导致返排液泄漏造成地下水污染的影响范围及距离计算结果如下表所示。

表 5.2-15 返排液输送管线泄漏污染物超标及影响范围

污染物种类	时间 (d)	最大污染距离 (m)	最大影响距离 (m)	污染晕最大浓度 (mg/L)	叠加背景值后浓度 (mg/L)
石油类	100	17	18	75.289	75.299
	365	31	33	20.627	20.637
	1000	50	55	7.529	7.539
	3650	99	111	2.063	2.073
耗氧量 (COD _{Mn})	100	16	17	188.224	191.024
	365	29	31	51.568	54.368
	1000	47	50	18.822	21.622
	3650	93	99	5.157	7.957

氯化物	100	12	18	6361.442	6417.642
	365	19	33	1742.861	1799.061
	1000	28	55	636.144	692.344
	3650	/	109	174.286	230.486
钡	100	14	18	47.443	47.793
	365	24	33	12.998	13.348
	1000	38	54	4.744	5.094
	3650	70	107	1.300	1.650

背景值：耗氧量（COD_{Mn}）2.8mg/L，石油类 0.01mg/L，氯化物 56.2mg/L，钡 0.35mg/L。

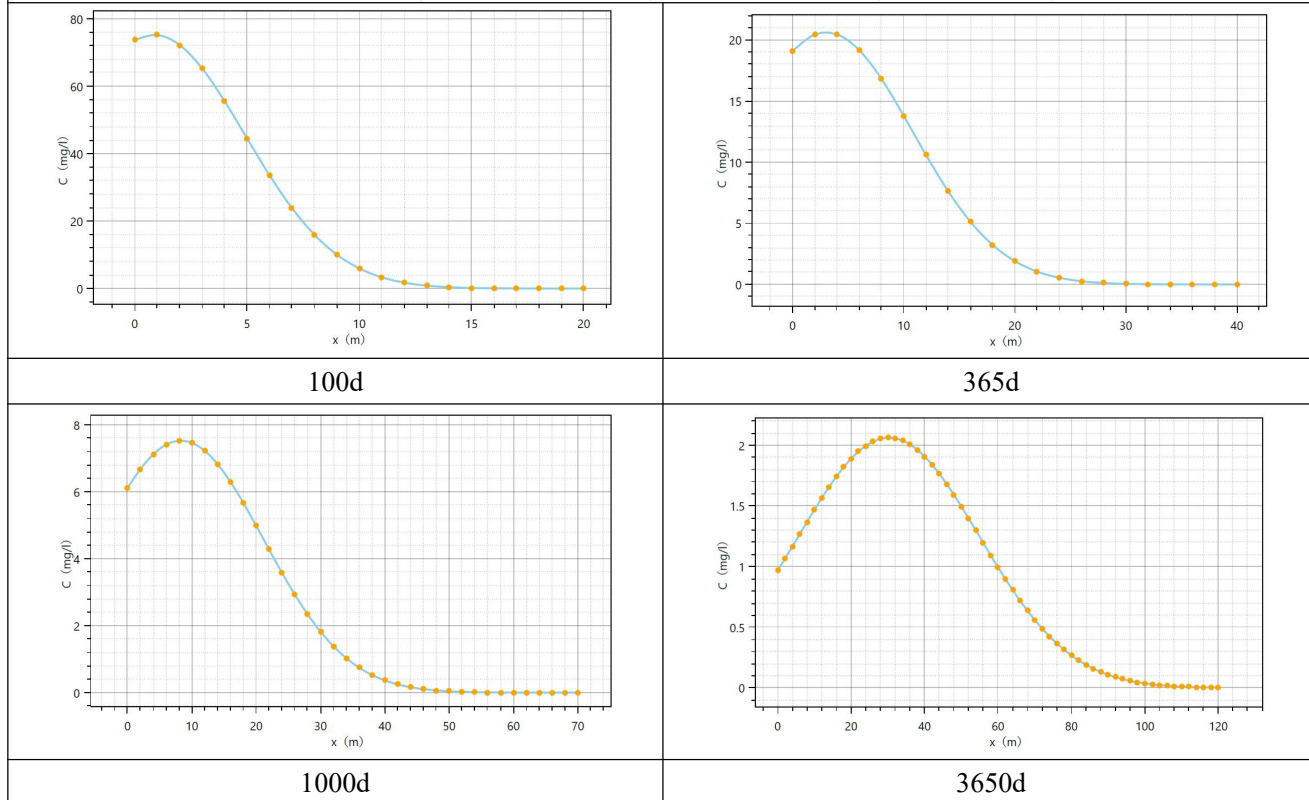
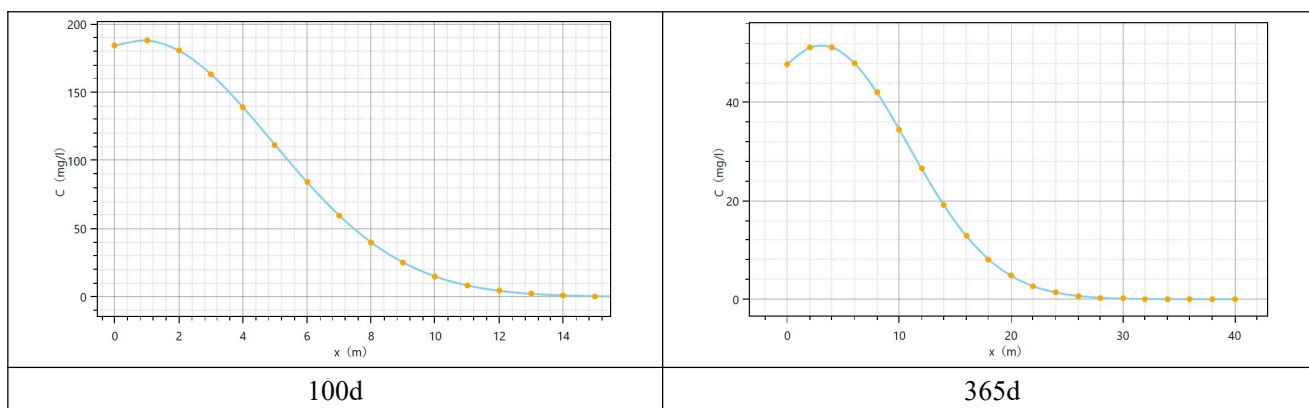


图 5.2-5 返排液输送管线泄漏后下游轴向石油类浓度变化趋势



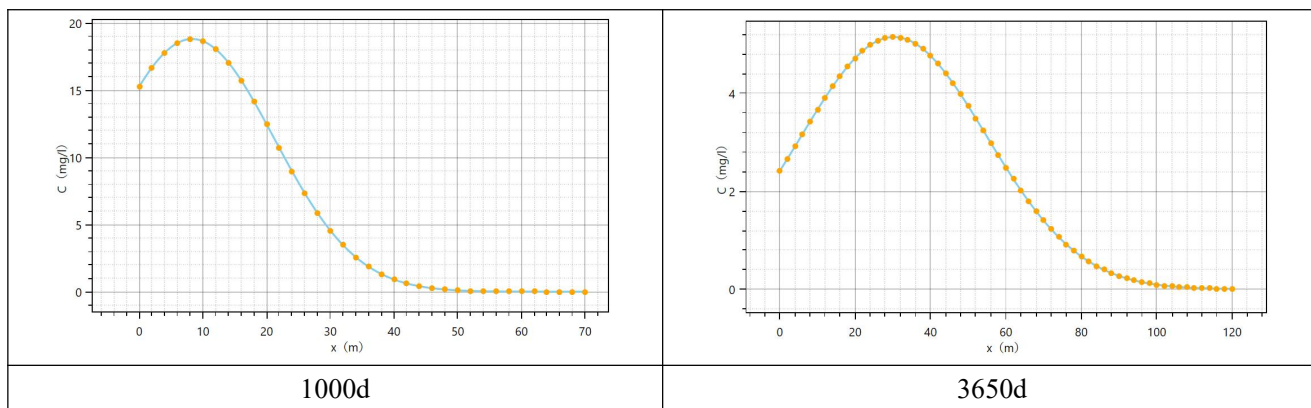


图 5.2-6 返排液输送管线泄漏后下游轴向耗氧量（CODMn）浓度变化趋势图

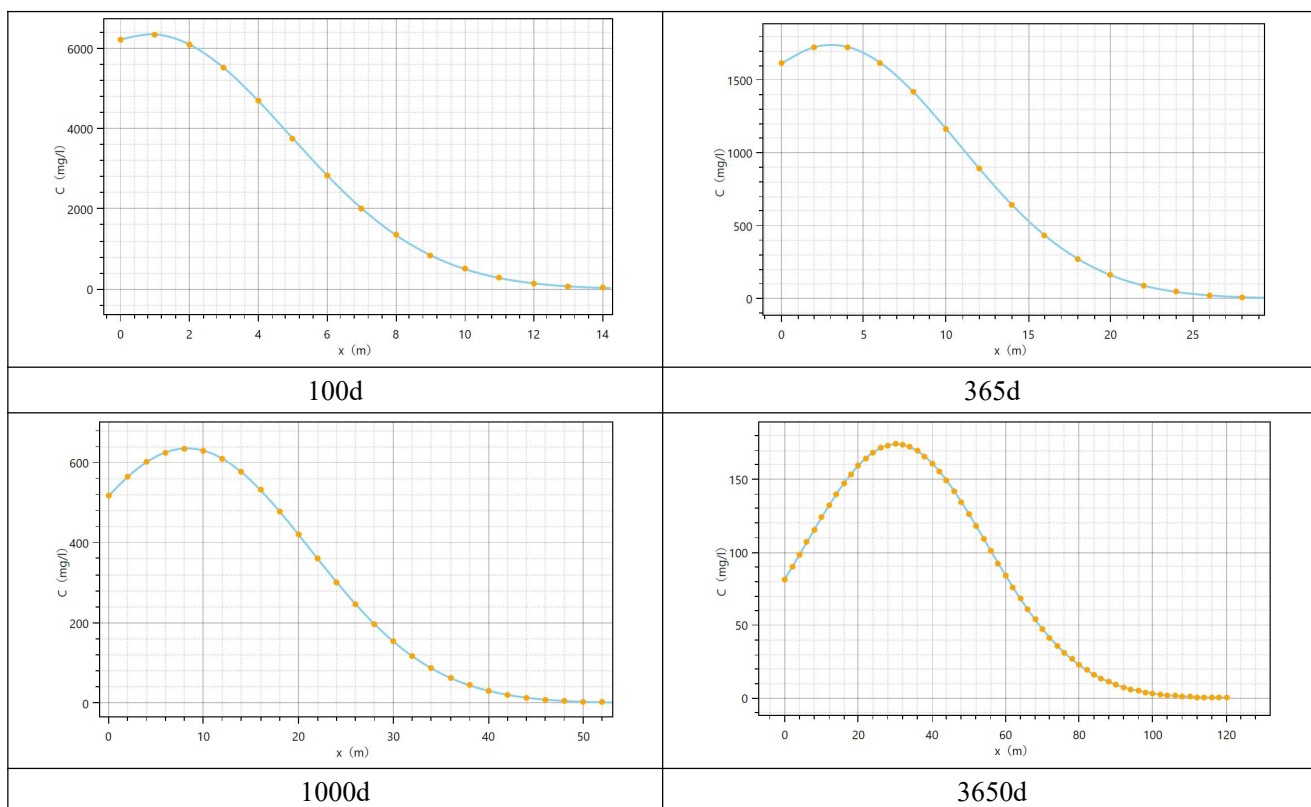
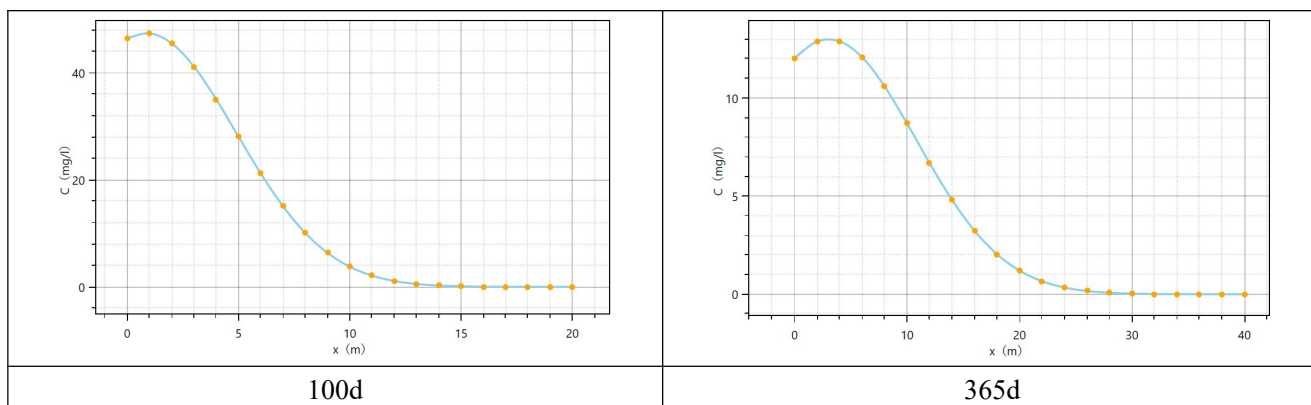


图 5.2-7 返排液输送管线泄漏后下游不同时间轴向氯化物浓度变化趋势



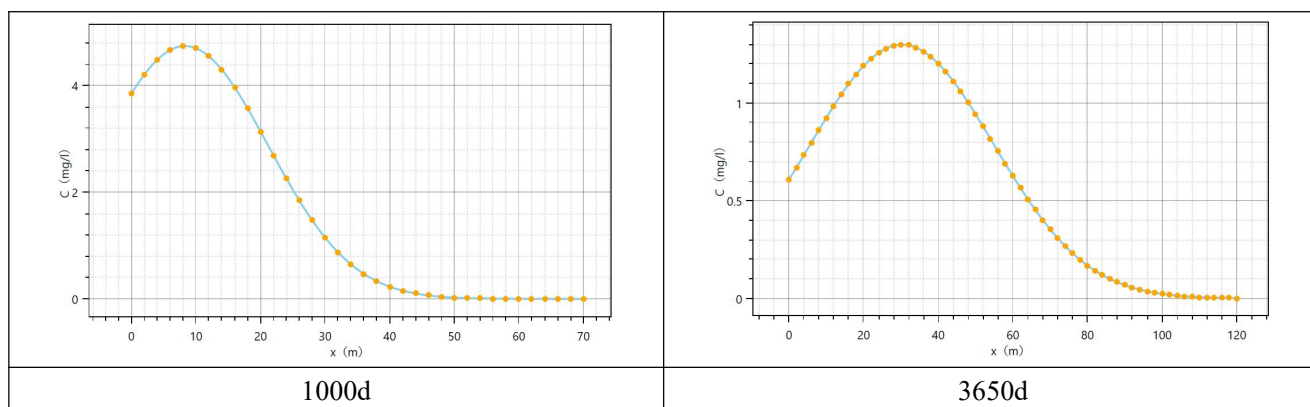


图 5.2-8 返排液输送管线泄漏后下游不同时间轴向钡浓度变化趋势

随着返排液管线泄漏发生后时间的推移，污染晕随地下水流向下游迁移，污染晕的浓度逐渐降低。污染物石油类在泄漏发生 3650 天时，污染物最大超标距离为 99m，最远迁移距离为 111m；污染物耗氧量（ COD_{Mn} ）在泄漏发生 3650 天时，污染物耗氧量（ COD_{Mn} ）最大超标距离为 93m，最远迁移距离为 99m；污染物氯化物在泄漏发生 1000 天时，污染物最大超标距离为 28m，3650 天后无超标距离存在，污染物氯化物在泄漏发生 3650 天时，最远迁移距离为 109m；污染物钡在泄漏发生 3650 天时，污染物最大超标距离为 70m，最远迁移距离为 107m。

（8）地下水预测结果及其对保护目标影响分析

1) 对含水层的影响分析

随着足 219 井站储存池破损返排液泄漏发生后时间的推移，污染晕随地下水流向下游迁移，污染晕的浓度逐渐降低。污染物石油类在泄漏发生 3650 天时，污染物最大超标距离为 94m，最远迁移距离为 105m；污染物耗氧量（ COD_{Mn} ）在泄漏发生 3650 天时，污染物耗氧量（ COD_{Mn} ）最大超标距离为 81m，最远迁移距离为 94m；污染物氯化物在泄漏发生 3650 天时，污染物最大超标距离为 50m，最远迁移距离为 106m；污染物钡在泄漏发生 3650 天时，污染物最大超标距离为 66m，最远迁移距离为 101m。

随着返排液管线泄漏发生后时间的推移，污染晕随地下水流向下游迁移，污染晕的浓度逐渐降低。污染物石油类在泄漏发生 3650 天时，污染物最大超标距离为 99m，最远迁移距离为 111m；污染物耗氧量（ COD_{Mn} ）在泄漏发生 3650 天时，污染物耗氧量（ COD_{Mn} ）最大超标距离为 93m，最远迁移距离为 99m；污染物氯化物在泄漏发生 1000 天时，污染物最大超标距离为 28m，3650 天后无超标距离存在，污染物氯化物在泄漏发生 3650 天时，最远迁移距离为 109m；污染物钡在泄漏发生 3650 天时，污染物最大超标距离为 70m，最远迁移距离为 107m。

表 5.2-16 运行期地下水环境影响预测类比分析表

场地	场地含水层类型	返排液泄漏类比结果/m	
		最大超标距离	最大影响距离
足 219 井站	红层风化带孔隙裂隙水	94	106
返排液管线	红层风化带孔隙裂隙水	99	111

2) 对分散式居民饮用水井的影响分析

根据足 219 井站、返排液管线模拟预测结果，项目对地下水保护目标可能影响的情况如下：

表 5.2-17 运营期下游分散保护目标影响情况分析一览表

评价范围	编号	类型	与各场地距离/上下游	超标情况	影响情况
足 219 井站	S7	机井	最近水井位于站场下游 154m	否	否
返排液管线	XS2	机井	管线下游 44m	可能	可能
	XS20	浅井	管线下游 63m	可能	可能
	XS23	机井	管线下游 79m	可能	可能
	XS27	机井	管线下游 88	可能	可能
	XS28	机井	管线下游 105	可能	否

根据运营期情景污染对敏感点的影响预测结果，结合站场地内地下水保护目标与井场的相对位置关系，评价区内红层风化带孔隙裂隙含水层场地周边最远 94m 以内的地下水保护目标可能会发生超标现象，下游最远 106m 以内的地下水保护目标可能会受到泄漏污染事故的影响，足 219 井站下游最近的分散式水井距离井口 154m，非正常工况下，不会对下游分散式水井造成影响。

返排液管线下游地下水保护目标受影响情况如上表所示，由分析结果可知，返排液管线下游 99m 以内的地下水保护目标可能会发生超标现象，下游最远 111m 以内的地下水保护目标可能会受到泄漏污染事故的影响；返排液管线下游个别点位可能存在影响情况，但对地下水影响相对较小。因此，在发生假设情景事故时，应重点跟踪监测上述范围内的保护目标，一旦发生泄漏污染水井的工况，立即停止使用水井水，为受影响居民提供桶装水、寻找水源的措施，采取以上措施后，本工程对地下水环境影响可接受。

5.2.5 试采期声环境影响分析

5.2.5.1 噪声源强

集气管线全线采用埋地敷设，在正常生产过程中不会产生噪声污染，噪声主要来源于站场工艺设备等。详见表 3.2-9。

5.2.5.2 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。根据拟建项目工程情况，项目按照 CNG 试采期、集输试采期分别进行预测。

5.2.5.3 预测模式

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

（1）点声源模式，在预测点的贡献值计算

$$L_p(r) = L_w + DC - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

L_w ——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

DC ——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

式中： A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

为避免计算中增大衰减量而造成预测值偏小，计算时忽略 A_{atm} 、 A_{gr} 和 A_{misc} 。主要考虑距离衰减和声屏障引起噪声衰减。

（2）多个声源对某预测点声能量的叠加

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

式中： L_{eqg} ——噪声贡献值，dB；

T ——预测计算的时间段，s；

t_i ——i 声源在 T 时段内的运行时间，s；

L_{Ai} ——i 声源在预测点产生的等效连续 A 声级，dB。

（3）预测点贡献值与背景值的叠加

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

式中： L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB。

本次评价预测源强采用未经降噪的源强，对新建足 219 站场进行噪声预测，拟建项目预测结果如下所示。

5.2.5.4 预测结果

(1) CNG 试采期

①厂界环境噪声

CNG 试采期足 219 试采井站厂界环境噪声预测结果如下。

表 5.2-18 CNG 试采期足 219 井站厂界环境噪声预测结果

预测点位		贡献值/dB (A)		评价标准/dB (A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
足 219 井站	东厂界	35	35	60	50	达标	达标
	南厂界	39	39	60	50	达标	达标
	西厂界	37	37	60	50	达标	达标
	北厂界	47	47	60	50	达标	达标
返排液泵站	东厂界	37	37	60	50	达标	达标
	南厂界	36	36	60	50	达标	达标
	西厂界	40	40	60	50	达标	达标
	北厂界	46	46	60	50	达标	达标

表 5.2-9 CNG 试采期足 219 井站厂界环境噪声预测贡献值图

由上表可知，CNG 试采期足 219 井站、返排液泵站厂界环境噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

②声环境保护目标噪声

CNG 试采期足 219 井站周边各声环境保护目标噪声预测结果如下。

表 5.2-19 CNG 试采期环境保护目标噪声预测情况一览表 单位：dB (A)

序号	名称	坐标 m		地面高程 m	离地高度 m	贡献值	背景值	叠加值	功能区类型	标准值	是否达标	与标准差值
		X	Y									
1	1#散居居民	***	***	***	1.2	26.6	47	47.0	2 类	60	是	13
2	2#散居居民	***	***	***	1.2	26.2	47	47.0	2 类	60	是	13
3	3#散居居民	***	***	***	1.2	22.3	47	47.0	2 类	60	是	13
4	4#散居居民	***	***	***	1.2	19.0	47	47.0	2 类	60	是	13
5	5#散居居民	***	***	***	1.2	21.4	57	57.0	2 类	60	是	3
6	6#散居居民	***	***	***	1.2	31.5	45	45.2	2 类	60	是	15
7	7#散居居民	***	***	***	1.2	27.4	45	45.1	2 类	60	是	15
8	8#散居居民	***	***	***	1.2	21.6	42	42.0	2 类	60	是	18
9	9#散居居民	***	***	***	1.2	25.9	57	57.0	2 类	60	是	3
10	1#散居居民	***	***	***	1.2	26.6	42	42.1	2 类	50	是	8
11	2#散居居民	***	***	***	1.2	26.2	42	42.1	2 类	50	是	8
12	3#散居居民	***	***	***	1.2	22.3	42	42.0	2 类	50	是	8
13	4#散居居民	***	***	***	1.2	19.0	42	42.0	2 类	50	是	8
14	5#散居居民	***	***	***	1.2	21.4	44	44.0	2 类	50	是	6

15	6#散居居民	***	***	***	1.2	31.5	41	41.5	2类	50	是	9
16	7#散居居民	***	***	***	1.2	27.4	41	41.2	2类	50	是	9
17	8#散居居民	***	***	***	1.2	21.6	39	39.1	2类	50	是	11
18	9#散居居民	***	***	***	1.2	25.9	44	44.1	2类	50	是	6

由预测结果可知，CNG 试采期足 219 井站声环境保护目标噪声昼、夜均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，项目运营期间不会对周围声环境质量产生明显影响。

（2）集输试采期

①厂界环境噪声

集输试采期足 219 试采井站厂界环境噪声预测结果如下。

表 5.2-10 集输试采期足 219 井站厂界环境噪声预测贡献值图

表 5.2-20 集输试采期足 219 井站厂界环境噪声预测结果

预测点位		贡献值/dB (A)		评价标准/dB (A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
足 219 井站	东厂界	27	27	60	50	达标	达标
	南厂界	32	32	60	50	达标	达标
	西厂界	39	39	60	50	达标	达标
	北厂界	36	36	60	50	达标	达标
返排液泵站	东厂界	36	36	60	50	达标	达标
	南厂界	29	29	60	50	达标	达标
	西厂界	39	39	60	50	达标	达标
	北厂界	46	46	60	50	达标	达标

由上表可知，集输试采期足 219 井站、返排液泵站厂界环境噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

②声环境保护目标噪声

集输试采期足 219 井站周边各声环境保护目标噪声预测结果如下。

表 5.2-21 集输试采期环境保护目标噪声预测情况一览表 单位：dB (A)

序号	名称	坐标 m		地面高程 m	离地高度 m	贡献值	背景值	叠加值	功能区类型	标准值	是否达标	与标准差值
		X	Y									
1	1#散居居民	***	***	***	1.2	12.6	47	47.0	2类	60	是	13
2	2#散居居民	***	***	***	1.2	15	47	47.0	2类	60	是	13
3	3#散居居民	***	***	***	1.2	9.7	47	47.0	2类	60	是	13
4	4#散居居民	***	***	***	1.2	6.4	47	47.0	2类	60	是	13
5	5#散居居民	***	***	***	1.2	8.5	57	57.0	2类	60	是	3
6	6#散居居民	***	***	***	1.2	23.8	45	45.0	2类	60	是	15
7	7#散居居民	***	***	***	1.2	22.9	45	45.0	2类	60	是	15
8	8#散居居民	***	***	***	1.2	8.5	42	42.0	2类	60	是	18
9	9#散居居民	***	***	***	1.2	10.9	57	57.0	2类	60	是	3
10	1#散居居民	***	***	***	1.2	12.6	42	42.0	2类	50	是	8
11	2#散居居民	***	***	***	1.2	15	42	42.0	2类	50	是	8

12	3#散居居民	***	***	***	1.2	9.7	42	42.0	2类	50	是	8
13	4#散居居民	***	***	***	1.2	6.4	42	42.0	2类	50	是	8
14	5#散居居民	***	***	***	1.2	8.5	44	44.0	2类	50	是	6
15	6#散居居民	***	***	***	1.2	23.8	41	41.1	2类	50	是	9
16	7#散居居民	***	***	***	1.2	22.9	41	41.1	2类	50	是	9
17	8#散居居民	***	***	***	1.2	8.5	39	39.0	2类	50	是	11
18	9#散居居民	***	***	***	1.2	10.9	44	44.0	2类	50	是	6

由预测结果可知，集输试采期足 219 井站声环境保护目标噪声预测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，项目运营期间不会对周围声环境质量产生明显影响。

（3）检修或事故放空

检修或事故放空时，放空的气流声约 90dB（A），检修或事故放空次数少，1 年约 1 次，属于偶发噪声，不属于正常工况下的噪声。本次评价对放空噪声随距离的衰减进行了预测。项目事故放空噪声随距离衰减的预测结果见表 5.2-22。

表 5.2-22 足 219 井站放空噪声随距离衰减的预测结果 单位：dB（A）

距离	50m	60m	70m	80m	90m	100m	120m	130m	140m	150m
贡献值	56.0	54.4	53.1	51.9	50.9	50.0	48.4	47.7	47.0	46.5

由上表可知，放空噪声昼间在放空管 50m 范围内即可达标，夜间在 120m 外才能达标。

由于检修或事故放空是偶然发生的，频次很低，一年出现约 1 次，且持续时间很短，一般控制在每次 30min 以内，属于偶发噪声，不属于正常工况下的噪声。

一旦放空结束，噪声对环境的影响立即消失，故不会对该范围内的居民生活造成长期影响。为了进一步减少放空噪声对主要敏感点的影响，放空作业应尽量避免夜间和午休时间，并在事故放空时及时通知附近群众，以降低放空噪声对周边居民的影响。

通过加强生产期间的安全管理，加强设备的维护，降低事故发生的几率，从而减少因检修放空产生噪声的次数；放空作业应尽量避免夜间和午休时间，并在事故放空时及时通知附近群众，以降低放空噪声对周边居民的影响。

5.2.6 试采期固体废物影响分析

拟建工程运营期固体废物包括岩屑杂质、废分子筛、废润滑油、废油桶、含油废棉纱、废手套、废机油、检修废渣、浮油、生活垃圾。

（1）一般固废

岩屑杂质、废分子筛、检修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处置；废分子筛由生产厂家定期更换回收，不在现场储存。

（2）危险废物

本项目产生的危险废物主要为废润滑油、废机油、废油桶、含油废棉纱、废手套、浮油。

本项目产生的危险废物暂存于危废贮存点内，定期交由具有相关资质的单位处理，不对当地环境产生影响。

（3）生活垃圾

生活垃圾垃圾桶收集后，交由当地环卫部门统一处置。

重庆页岩气公司对辖属井站加注的药剂（抑制剂、缓蚀剂）进行统一管理，统一协调，采用药剂车直接加装，加装完毕后药剂车直接驶离站场，不在站场停留，站内不产生废药剂桶。项目运营期采用密闭输气工艺，同时足 219 井站只在井站设清管发送装置，在下游足 218 井站设清管接收装置，因此本次新建管线的清管废渣在足 218 井站产生。

通过以上措施，拟建项目试采期间的固体废弃物处置妥当，不会对周边环境造成明显不利影响。

5.2.7 试采期土壤环境影响分析

（1）建设项目土壤环境影响识别

①土壤环境影响类型与影响途径识别

项目可能对土壤造成的污染主要为：足 219 井站储存池由于基础不稳或是极端天气原因导致破裂，污染物外溢泄漏，废水污染物通过垂直入渗和地表漫流的方式进入土壤。

项目土壤环境影响类型与途径见下表。

表 5.2-23 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	-	-	-	-
试采期	-	√	√	-
试采期满后	-	-	-	-

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计

②土壤环境影响源及影响因子识别

建设项目土壤环境影响源及影响因子见下表。

表 5.2-24 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物	特征因子	备注
场地	试采期	大气沉降	-	-	-
		地面漫流	氯化物、石油烃	氯化物、石油烃	事故
		垂直入渗	氯化物、石油烃	氯化物、石油烃	事故
		其他	/	/	/

（2）可能影响的土壤环境保护目标

土壤评价范围为足 219 井站占地范围及周边 200m，管线两侧 200m 范围。

（3）土壤环境影响分析

①污染源调查

本次评价主要考虑在事故工况下，项目储存池破裂可能发生地面漫流或垂直入渗进入附近土壤，造成土壤污染的情况。本次评价以储存池破裂泄漏进入土壤环境为代表进行分析预测。

根据前文地下水非正常工况假设情景可知，储存池泄漏的采出水下渗土壤环境量为 15.652m³。本次评价以储存池采出水中主要污染物石油烃、氯化物、钡进行评价，储存池中石油烃、氯化物、钡的浓度分别为 200mg/L、29600mg/L、126mg/L。

经计算，非正常工况下储存池中下渗石油烃 3.130kg、氯化物 463.299kg、钡 1.972kg。

②预测模式

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），拟建项目土壤环境影响评价工作等级为二级，采用 E.1.3 中预测方法进行计算。

A、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；

IS—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

LS—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；

RS—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/m³，本评价土壤容重为 1.4g/cm³；

A—预测评价范围，m²，单个储水池占地面积 185.2m²；

D—表层土壤深度，一般取 0.3m，可根据实际情况适当调整；

n—持续年份，a，取值 1a。

B、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；

S—单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

③预测结果

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污染物最大增量 ΔS 及 S 值：

A、 ΔS 值

$$\Delta S_{\text{储存池-石油烃}}=3.130\text{kg}/(1.4\text{g}/\text{cm}^3\times 185.2\text{m}^2\times 0.3\text{m})=0.040\text{g}/\text{kg}$$

$$\Delta S_{\text{储存池-氯化物}}=463.299\text{kg}/(1.4\text{g}/\text{cm}^3\times 185.2\text{m}^2\times 0.3\text{m})=5.956\text{g}/\text{kg}$$

$$\Delta S_{\text{储存池-钡}}=1.972\text{kg}/(1.4\text{g}/\text{cm}^3\times 185.2\text{m}^2\times 0.3\text{m})=0.025\text{g}/\text{kg}$$

B、S 值

计算结果详见下表。

表 5.2-25 拟建项目土壤物质预测结果 单位：g/kg

泄漏位置	物质类别	现状值	增量 ΔS	预测值 S	标准值
足 219 井站储存池	石油烃	0.028	0.040	0.068	4500
	氯化物	0.16	5.956	5.358	/
	钡	0.57	0.025	0.595	8660

注：现状值取土壤监测 T1 点现状监测值。

由上表可知，在储存池破裂泄漏的情况下，会对土壤环境产生一定的影响。

③土壤环境影响防治措施

A. 储存池预留 20% 的空白容积，防止废水漫流事故发生。

B. 放空区、储存池、站内管线设置标志；严格执行技术操作规程和安全规章制度；对站内设施定期检查，发现安全隐患及时上报，及时排除隐患。

C. 对站场设“三级”防控措施：项目工艺装置区设备及管道均采用外防腐，并定期检测，以保证物料不外泄；站内设置排水沟；若事故发生后，放空分离器及管道设有紧急阀门等，可立即切断并采取应急措施。若发生事故，泄漏的采出水控制在站场内部，不会漫流到站场外，其影响范围控制在站场内部。

D. 做好站场防渗工作，按照防渗要求严格落实。

E. 加强返排液管道巡查，管道沿线设置标志，防止人为破坏。

6 环境风险评价

6.1 评价依据

环境风险评价将分析项目可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害物质发生泄漏，易燃易爆物质发生火灾爆炸等事故可能性，在此基础上预测事故造成人身安全与环境的影响和损害程度，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的水平。

本风险评价将以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）为指导，通过风险调查、风险识别、风险预测与评价，提出拟建工程的风险防范措施和应急预案，为工程建设和环境管理提供技术决策依据，把环境风险尽可能降低至可接受水平。

根据前文环境风险评价等级分析，本工程试采井站大气、地表水、地下水环境风险潜势均为 I，进行“简单分析”。集输管线大气、地表水、地下水环境风险潜势为 II，大气环境风险评价等级为三级。

6.2 环境保护目标

本项目的环境风险敏感目标重点调查足 219 井站周围 3km 范围的集中居民点和分散居民点，详见 1.8.7 章节。

站场周边 500m 范围均无居民集中区、医院、学校等环境敏感区，主要分布分散农村居民。周边农户以自来水作为主要水源，部分农户以井泉作为备用饮用水源，不涉及地下水集中式水源地。

站场周边不涉及自然保护区、重要湿地、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、世界文化和自然遗产地、风景名胜区等水环境敏感区。

6.3 环境风险识别

6.3.1 风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，拟建项目集输管道输送介质为不含硫化氢的页岩气，主要成分是甲烷，另有少量乙烷和丙烷，均属于导则附录 B 中危险物质。本次按照最不利情况以管道内全部页岩气量为计算对象进行风险分析。

本工程运营过程中可能出现的环境风险主要为输送的页岩气发生泄漏事故致使甲烷进入

大气造成污染或发生燃烧爆炸产生的次生污染物。故而拟建项目涉及的主要风险物质为页岩气中的甲烷。

6.3.2 物质危险性识别

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、受热后迅速汽化，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 6.3-1，主要物质甲烷的物理化学特性如下表 6.3-2。

表 6.3-1 天然气中各主要烃组分基本性质

组分项目	甲烷	乙烷	丙烷	正丁烷	异丁烷	其他
	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
爆炸下限% (V)	15.0	13.0	9.5	8.4	8.4	8.3
自燃点 (°C)	645	530	510	490	/	/
理论燃烧温度 (°C)	1830	2020	2043	2057	2057	/
燃烧 1m ³ 气需空气量 (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 6.3-2 甲烷物质特性表

项目	内容		
理化特性	中文名	甲烷	英文名 methane; Marsh gas
	分子式	CH ₄	危险货物: UN 编号 21007: 1971
	沸点	-161.5°C	临界温度 -82.0°C
	相对密度 (水=1)	0.42(-164°C)	相对密度 (空气=1) 0.55
	外观性状	无色无臭气体	
	溶解性	微溶于水, 溶于醇、乙醚	
危险性参数	闪点	-188°C	爆炸上限 15%(V/V)
	引燃温度	538°C	爆炸下限 5.3%(V/V)
	危险特性	易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。	
	燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳。	
灭火	灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉	
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。	
毒性及健康危害	毒性	属微毒类。小鼠吸入 42%浓度×60 分钟, 麻醉作用; 兔吸入 42%浓度×60 分钟, 麻醉作用。	
	健康危害	允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用, 在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25~30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。若不及时脱离, 可致窒息死亡。	
	短期影响	皮肤接触	皮肤接触液化本品, 可致冻伤。
		吸入	大量吸入蒸气可引起麻痹症状、兴奋、酒醉样, 步态不稳并有恶心、呕吐等。吸入高浓度蒸气后, 很快出现昏迷。少量吸入, 则引起吸入性肺炎, 出现剧烈咳嗽与胸痛。
应急处理处置方法	泄漏应急处理	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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿消防防护服。尽可能	

		切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
	皮肤接触冻伤	就医治疗
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

（2）采出水

拟建返排液管道输送的采出水为气田开采同时产生的采出水分离后单独输送。采出水具有成分复杂、矿化度高、氯化物含量高的特点，泄漏后对土壤和地下水环境产生一定危害，但不属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）中风险物质，其对项目的主要风险体现在井站储存池泄漏风险、管输过程管道泄漏风险，均已在地下水环境影响评价章节分析，本次评价提出风险管控措施。

6.3.3 生产系统危险性识别

井站设置有紧急切断（截断）功能，根据拟建项目站场切断（截断）情况以及导则关于危险单元的划分原则及方法。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可实现与其他功能单元的分割。试采站管道进、出站均设置有紧急切断（截断）功能，根据本项目各站场切断（截断）情况以及导则关于危险单元的划分原则及方法。

站场工程分为单井站试采单元和试采气回收单元两部分，站场出站设置有紧急切断（截断）功能，根据本项目站场切断（截断）情况以及导则关于危险单元的划分原则及方法，本项目站场划分为试采单元和试采气回收单元 2 个危险单元。

管道工程按输送介质不同划分为集气管道、返排液管道 2 个危险单元。

各生产装置的风险性分述如下表 6.3-3。

表 6.3-3 试采期危险及有害因素分析

序号	类别	可能引发天然气泄漏的原因	可能性后果
1	设计不合理	材料选材、设备选型不合理； 管线布置、柔性考虑不周	管道移位、管道开裂，天然气及返排废水泄漏， 污染土壤、地下水和地表水
2	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
3	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；返排废水泄漏污染土壤、地下 水和地表水
4		焊缝未焊透	
5		焊接材料不符合要求	
6		未按焊接规程操作	
7	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；返排
8		天然气中存在腐蚀性物质，出现内腐	

		蚀穿孔	废水泄漏污染土壤、地下水和地表水
9	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；返排废水泄漏污染土壤、地下水和地表水

危险单元划分情况见表 6.3-4。

表 6.3-4 危险单元划分表

序号	危险单元		风险源	危险物质
1	足 219 试采单元	试采站	井口	甲烷
			工艺管道、设备	甲烷
		储水池	储存池	采出水
2	CNG 试采回收单元	试采回收单元	工艺管道、设备	甲烷
			CNG 槽车	甲烷
3	足 219 井~足 218 井集气管线	/	集气管道	甲烷
4	足 219 井~足 218 井返排液管线	/	返排液管道	采出水

6.3.4 环境风险识别结果

拟建项目环境风险识别结果见表 6.3-5。

表 6.3-5 拟建项目环境风险识别结果一览表

阶段	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
试采期	井场工艺装置、管线	页岩气	甲烷	泄漏、伴生/次生污染物排放	大气	周边居民、学校、城镇等大气保护目标
	试采回收单元装置	页岩气	甲烷			
	CNG 槽车	页岩气	甲烷			
	集输管线	页岩气	甲烷			
	储存池	页岩气	氯离子	泄漏	地表水、土壤、地下水	周边土壤、地表水、居民水井等
	返排液管线	页岩气	氯离子			

6.3.5 环境风险类型及危害分析

生产系统危险性识别首先参照拟建项目各生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施以及环境保护措施

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、采出水等。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；对于可能引发火灾、爆炸事故的危险物质 CH₄，还需要考虑伴生/次生污染物如 CO 的排放引发的环境影响。

另外，采出水、扑救火灾时产生的消防水及污染雨水等沿地面漫流，可能会对地表水、地下水及土壤环境造成污染。拟建项目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见表 6.3-6。

表 6.3-6 主要环境风险类型及危害分析

序号	危险物质	环境风险类型	类型	扩散途径和可能的影响方式
1	天然气 (甲烷)	危险物质泄漏	大气扩散	试采、集输期间，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
		火灾引发的伴生/次生污染物排放	大气扩散	试采、集输期间，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污染
		火灾引发的伴生/次生污染物排放	地表水、地下水环境扩散	试采、集输期间，天然气泄漏发生火灾事故时产生的消防废水或泄漏的液体未能得到有效收集而进入清净水下系统或雨排系统，通过排水系统排入外界水体，引起水环境污染次生事故，对外界水环境造成影响
2	采出水	渗漏	土壤环境	采出水贮存、输送期间，储存池或管道的采出水泄漏未能得到有效收集进入土壤，危害土壤环境
			地表水、地下水环境扩散	采出水贮存、输送期间，泄漏未能得到有效收集进入周边地表水或地下水，引起水环境污染事故

6.4 环境风险分析

6.4.1 对大气环境的影响

(1) 页岩气泄漏影响

页岩气泄漏后，发生事故的情况共分为 4 种类型，主要有泄漏后遇火源，在泄漏口立即燃烧，形成喷射火焰；泄漏后推迟燃烧，形成闪烁火焰或爆炸；泄漏后不立即燃烧也不推迟燃烧，形成环境污染。

事故泄漏页岩气中主要成分为甲烷，甲烷的密度比空气的密度小，稀释扩散很快，随着距泄漏点距离的增加，甲烷浓度下降非常快，泄漏点泄漏的甲烷对环境、人和动物造成的影响是局部的，经分析，事故状态下，不会造成人员窒息现象。企业页岩气输气管道、站场工艺设备及连接管线均设有自动阀门，若遇泄漏，系统会自动启动关闭阀门，自阀门关闭到管道内气体泄漏完毕，最多历时 10min，页岩气泄漏量极少。综上分析，泄漏的页岩气对环境影响较小。

为了减小对周围居民的影响，在对群众进行宣传的过程中，应告知：在闻到页岩气气味时，应迅速转移至远离事故泄漏点的地方并及时报告。

(2) 火灾爆炸产生次生污染物影响

在事故状态下，若发生火灾或爆炸事故，页岩气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。毒性较大的 CO 量相对较少。且拟建项目处于农村环境，周边大气敏感点分散，且环境空气流通性较好，CO 对大气产生的影响较小。事故时页岩气燃烧主要采用二氧化碳或干粉灭火器等进行灭火。若引发大面积火灾时会产生一定的消防水，但该类消防水不含有有毒有害物质，对

项目拟建地周围环境不会造成较大污染。

（3）事故燃烧生成 NO₂ 对环境空气的影响

由于项目页岩气不含硫化氢，主要成分为甲烷，页岩气燃烧将伴生 NO₂ 等污染物，将对周围环境空气产生影响。试采站场在页岩气泄漏事故发生时（如管道穿孔、管道断裂），井站内部截断阀自动关闭，管道内页岩气通过截断阀截断，利用放空管放空。项目风险可控，对环境空气影响较小。

6.4.2 对地表水环境的影响

（1）站场废水泄漏或外溢影响

气液分离器产生的采出水、脱水单元分子筛脱水塔废水、检修废水等，通过污水管道直接输送至站场的储水池中。

项目周边最近地表水体为站场周边的沟渠和水塘，功能主要为行洪及灌溉。废水在储存过程中的环境风险主要来自储存池自身缺陷、老化等造成的泄漏包括人为破坏及洪水、地震等不可抗拒因素。采出水中钾、钙、钠、镁等离子均为生物生存所需的营养元素，由于这些采出水中浓度较高，因此若采出水泄漏有可能对局部地区的生物造成一定的不利影响，如改变生物体内的渗透压，从而造成生物失水而影响生长发育。此外采出水中含有少量石油成分，石油类进入农田旱地中将影响农作物及地表植被的正常生长，造成经济影响。

尽管采出水对土壤的影响存在上述隐患，但是储存池采取了重点防渗，自然腐蚀穿孔的几率非常小，采出水泄漏量是有限的，泄漏的采出水进入地下水、土壤后经过扩散、雨水淋滤之后，对地表水环境的影响有限。

（2）管线采出水泄漏影响

拟建项目返排液管线采用压力管道输送，正常情况下不会发生地表水污染，在采出水转输管线发生破裂等泄漏情况时会导致采出水进入地表水环境造成污染，采出水主要污染因子为 COD、氯化物、钡，泄漏后的直接进入地表水体造成污染，或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，使地表水中的 COD、氯化物、钡等增高，影响水生生物的生长。

（3）废水外运过程事故影响

CNG 试采期生产废水经储存池收集后，使用罐车拉运至足 201 脱水增压站储水池暂存。本环评对废水转运路线提出要求，要求应尽量绕避水环境敏感目标（包括饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区等），实在无法绕避的，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。

采用罐车转运采出水时，罐体为钢板密封罐，发生翻车泄漏的机率很小，且污水主要含石油类、COD_{Cr}、Cl⁻等，罐车一次运输量不大，不会产生严重后果。在发生泄漏事故后，采取应急措施后可将污染影响降至最低，产生的风险影响在环境可接受范围内。

6.4.3 对地下水环境、土壤环境的影响

站场储存池为半埋式结构，正常情况下采出水不会发生泄漏；返排液管线采用柔性复合高压输送管，正常工况下不会对地下水环境造成影响。事故状态下，采出水泄漏可能会对地势较低的耕地、浅层地下水产生污染。

根据“5.2.4 试采期地下水环境影响分析”，区域地下水径流速度慢，含水层有效孔隙度小，污染物扩散速度较慢，污染影响范围小，且水文地质条件简单，且为潜水含水层，一旦事故发生后可以有足够的时间来处理，如发生污染事故，应立即将污水转移，修复事故区，并在场地下游进行抽水，将污水抽出处置，同时为下游受影响居民提供桶装饮用水、另找水源等保证居民正常用水的措施，采取以上地下水保护措施后，对居民饮用水井的影响可接受。

根据“5.2.7 试采期土壤环境影响分析”，通过采取分区防渗、加强管理及设备维护等土壤防治措施，对区域土壤环境影响控制在可接受水平。

6.4.4 对生态环境的影响

（1）天然气泄漏事故影响

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。

在日常管理中发现隐患及时处理，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。

（2）施工期外来入侵物种的影响

施工期占地区开挖，地表植物及植被遭到破坏，土壤层裸露，加上工程区人流、车流量加大，人员出入及施工材料的运输等可能会引起外来入侵物种扩散，或带来一些新的外来入侵物种，外来入侵物种由于强的竞争力及适应性，较有利于在评价区占据一定生态位，外来入侵物种若形成优势群落，将对土著物种的生存产生一定的排斥作用。

6.5 环境风险防范措施及应急要求

6.5.1 施工阶段的事故防范措施

（1）在施工过程中，加强监理，确保接口质量；

(2) 建立施工质量保证体系，提高施工检验人员水平，加强检验手段；

(3) 制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；

(4) 选择有丰富经验的施工队伍和优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。

6.5.2 环境风险管理措施

管道破裂和腐蚀穿孔产生的天然气泄漏可能诱发火灾或爆炸，不仅使地表植被遭到破坏，同时还会威胁站场附近居住的居民人身财产安全。为进一步削弱工程的环境风险，使环境风险降到最低，应采取以下防范措施：

(1) 加强 HSE 管理手册的学习，严格执行正规的操作程序；加强员工的环保意识和风险防范意识，制定完善的事故应急救援预案。

(2) 优选施工单位，在管材选用、焊接工艺、焊后质量检验以及安装方面提出严格的技术要求，并实施工程施工监理制度。

(3) 在管道外壁做防腐绝缘层，防止管道外壁腐蚀穿孔；加强管道防腐管理，采用清洁生产工艺，对管道腐蚀情况实施监测以及站场泄漏和管道设施的检查。

(4) 建立严格的安全管理制度，杜绝违章动火、吸烟等现象，按规定配备劳动防护用品，经常性地进行安全和健康防护方面的教育。

(5) 事故放空时应及时通知附近群众，防止产生恐慌。

(6) 为了防止天然气泄漏爆炸及燃烧而危害员工和附近群众的安全，在设计中应采取严格的防爆措施。

(7) 项目评价范围内居民点等易出现事故的区域或有敏感点分布的地区，通过加设告示牌和加强对周边各单位和个人进行宣传的方式进行防护，同时还应保持同各单位的联络畅通，确保发生事故时能第一时间通知周边敏感点。

6.5.3 井场天然气泄漏环境风险防范措施

①站场按照《石油天然气工程总图设计规范》（SY/T0048-2016）、《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）等标准布置，确保生产、操作及防火安全。站场在显著位置设置有风向标，以便在紧急情况下，站场内外人员可及时根据风向标准准确判断疏散逃离方向。

②站场井口设置安全截断系统，出站管线设有紧急截断阀，当检测点压力超高或超低时该系统能自动关闭井口，以确保无论是井口、站内或集气管道事故情况下井口和出站均能快速关闭、截断气源，同时也能人工紧急关闭井口。

③燃气发电机燃料气来源管线上设置自力式调压阀和切断阀，对燃料气进行调压和安全切断。

④站场设置火灾报警设备、可燃气体探测器、感烟探测器、声光报警器和手动报警按钮；完成装置区环境中的有毒气体和火灾的检测和报警。报警后通过 ESD 系统触发声光报警器，并根据报警规模和危险程度，启动相应的安全连锁。

⑤井场预留有缓蚀剂加注口，采用加注抑制剂以解除管道内的水合物，防止水合物对管道的堵塞而造成的事故。

⑥井场设置超压安全阀，兼具火灾安全阀功能。出站管线上设有紧急截断阀，可在紧急、事故工况下截断。

⑦站内一般截断阀门选用密封性能好，操作轻便的球阀或平板闸阀；排污、放空选用使用寿命长、噪声小的排污阀、节流截止放空阀。

⑧掌握井站周边村居民分布情况及有效的联系方式，并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。

⑨站场受天然气泄漏风险事故影响区域的散住农户、人口聚集区、医院、学校应做好事故应急宣传，保证一旦发生天然气泄漏事故时，能做出正确反应。

⑩拟建项目采取的主要风险控制措施有定期对井场内设备和管道进行巡查、检修，保证各类设备正常运行；实时对井场进行监控，发现风险事故立即启动控制措施，加强对周边群众宣传教育，避免人员误入井场造成设备、管道损坏，发生泄漏风险。

⑪拟建项目试采期环境风险主要为设备、管道内页岩气泄漏引发的事故，当井场内仪器监测到页岩气泄漏后，会自动关闭阀组，启动页岩气放空作业，环境风险可控。

6.5.4 集输管道风险防范措施

引发输气管道出现事故的最主要原因是腐蚀，其次是材料缺陷及人工缺陷，排在第三的是外部干扰。因此，主体工程在设计阶段已经提出了风险削减措施。

①设计选材防范措施

建设单位在委托设计单位时严格考察设计单位资质，选择具有相关资质和设计实力的单位进行设计，确保设计及选材质量，从设计及选材上避免或降低发生风险事故的概率。钢管制管标准应达到《石油天然气工业管线输送系统用钢管》（GB/T9711-2011）的要求。拟建项目采用无缝钢管，其优点在于无焊缝质量均匀程度高，理化性能、力学性能较均匀，管道自身安全可靠，但受到管径和壁厚制作方面的限制，壁厚较直缝埋弧焊钢管厚，价格相对较高。在我国油气输送行业特别是管径不大于 DN400 的管道工程中运用较为广泛。

②防腐措施

根据各防腐层的性能及本工程环境条件，结合线路特点对防腐层性能的要求，从技术经济、安全可靠、维护管理等因素综合分析，本工程管道防腐选择三层 PE 防腐层。三层 PE 防腐层结合了原两层 PE 和熔结环氧粉末的优点。它既发挥了熔结环氧对钢管表面的高粘结力（物理键和化学键）、阴极剥离半径小等优良性能，又发挥了高密度聚乙烯抗冲击性好、水汽渗透率低、绝缘电阻率高等优良性能，两层之间通过特殊的共聚物胶粘剂使三者形成化学键结合和相融的复合结构，汇集两者的优势为一体，达到防腐性能、机械性能良好的组合。

③外部干预消除

近年来，随着国家经济发展，外部干扰（第三方破坏）导致页岩气管道环境风险事故的情况持续上升。针对这一情况，建设单位制定了一系列的宣传、保护措施。管道敷设完毕后，建设单位在管道沿线设置明显的标志桩，在穿越公路的地段设置宣传牌，组织站场、管道沿线居民学习《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，强化“保护管道安全就是保护群众自身安全”的教育，并密切与地方有关部门共同协调保护管道，以法律来约束管道保护中的违规行为，确保管道安全运行。

④设计阶段

管线河流穿越段尽量加大埋深，将输气管道、返排液管道敷设在基岩以下，尽量采用现浇混凝土稳管。环评要求污水管线穿越河道段采取套管保护，确保污水管线如果发生泄漏事故，采出水也不会直接进入河道内，减小对河道水环境的影响。

对不良地质地段的泥石流、滑坡、崩塌等进行调查，并提出治理措施进行地质灾害治理措施设计。在断层、地震带内敷设管道时，采用浅埋措施，管道回填厚度应适当减小（不宜超过 1.2），管道回填土可采用疏松至中等密度的无粘性材料，断层过渡段可设有膨胀节，断层区管道不宜采用不同直径和壁厚的钢管，断层过渡段不宜设三通、旁通和阀门等部件，增加管道柔性（采用合适的管材、接头采用柔性连接等）。

管道穿越的省道、乡道段，通行车辆较多，负荷大，设计时应根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）要求设计管道强度系数。集中居民点附近应设置风向标，以便事故情况下为人群紧急疏散提供风向参考。应按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）的要求落实拟建项目防火设施设计，尽量避免或降低项目发生火灾事故的可能性，并保障在发生火灾事故的情况下及时进行灭火。

⑤施工阶段

加强对施工人员的培训及管理，主要技术人员持证上岗施工，辅助施工人员在技术人员

的监督下施工；在施工过程中，加强监督，确保防腐、探伤等施工工艺的质量；严格保证各类建设材料的质量，严禁使用不合格产品；施工过程中加强监督，确保涂层、管道接口焊接等工程施工质量；进行水压试验，排除更多的存在于焊缝和母材的缺陷；制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；建立施工质量保证体系，提高施工检验人员水平，加强检验手段；进行水压实验，严格排除焊缝和母材缺陷；选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。输气管道试压过程中用氮气吹扫管线时，吹扫口应选择在空旷开阔的地区，其前方 100m，左右 50m 以内不得有人、畜和火源。吹扫口 50m 范围内应有专人警戒，有具体的防火、防爆措施。

⑥试采期

严格控制输送页岩气的气质，定期清管，排除管内污物，以减轻管道内腐蚀；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。每半年检查输气管道、污水管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统等），使页岩气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；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。加大巡线频率，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。站场事故放空时，应注意防火。

在试采期，建设单位应加强与当地相关规划管理的沟通，协助规划部门做好管道、场站周边的规划。按《石油天然气管道保护条例》的要求，禁止管道两侧 5m 范围新建居民住宅；50m 范围内禁止爆破、开山和修筑大型建筑物、构筑物工程；在管道中心线两侧 50m~500m 范围内进行爆破的，应当事先征得管道企业同意，在采取安全保护措施后方可进行；加强页岩气管道安全宣传工作，减少第三方破坏活动的发生。

6.5.5 井站储存池废水泄漏及外溢防范措施

（1）废水泄漏防范措施

①按《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）等相关要求规定对试采井站进行了防渗处理。

②采出水等采用管道输送，如需涉及到车辆运输，应加强员工操作规范管理，尽量避免废渣、废水装车失误。装车过程若遇到泄漏，立即停止装车作业，减少泄漏量，并利用井场内的污水沟将泄漏废水收集至池体或罐内，不外流。

（2）废水外溢防范措施

①确保井场循环系统连续稳定运行，减少废水现场贮存，同时确保池体正常情况下有一

定容量空置，以便于应急使用。

②井站采用清污分流系统，防止雨水进入池体，并定期进行雨水沟维护从而有效控制因暴雨而导致废水外溢。

③为了防止污水外溢污染地表水及浅层地下水，要求试采单位对储存池内废水及时回用或外运处置，在暴雨季节，加强对池体的巡查，降低废水外溢的环境风险。

④站场储存池设置外溢报警器，避免废水泄漏。

（3）废水外溢应急措施

一旦发生废水外溢，要立即启动废水外溢应急预案，对井站外溢的废水进行封堵或利用附近的水塘和冲沟进行导流，防止废水顺沟渠进入河流。另外，在井站内设置沙袋、吸水材料等，防止突发事故。

6.5.6 返排液管道水泄漏风险措施

①采出水输送管材要求采用《石油天然气工业用非金属复合管 第 2 部分：柔性复合高压输送管》（SY/T6662.2-2020）柔性复合高压输送管，由内衬层、增强层、外保护层等多层结构组成，内层为高分子聚合物层，外保护层为耐受腐蚀、磨损和机械损伤的聚合物层。

②管线应设置抗浮设施，防止其由于浮力原因造成管线破裂；通过陡坡、陡坎及其他自然起伏地段时，在高点及低点线路转角处每隔一定距离做一个止推座，用混凝土将管道现浇在止推座内，防止管道发生水锤现象时移位。

③应严格按照设计要求进行施工，确保返排液管线的埋设深度，避免耕作时造成采出水管线的破裂。管线穿越侣俸河时，尽量加大埋深，将管道敷设在基岩以下，同时应采用整管穿越，采取现浇混凝土等稳管措施，穿越侣俸河段采取套管保护。同时在河岸设置警示牌，并设专人进行巡检。

④管道沿线人类活动频繁，管道沿线应标志清晰，定期对管道情况进行检查，发现危及管道运行的情况及时处理和汇报。

⑤加强管道沿线的居民宣传工作，防止人为破坏采出水管线。此外，向管道沿线居民等发放卡片，标明输送介质、单位联系人、联系电话等，以防事故时能及时进行控制，减少泄漏。

⑥穿越地表水体的管道在发生事故后应及时采取应急措施，及时堵漏和控制污染尽量不扩散，并向主管部门汇报启动预案，同时通报当地生态环境部门，并积极配合生态环境部门抢险，立即治理污染水源。

⑦配备污染物散落、溢流、渗漏的应急设施设备和管线运行压力监控设备，地表水穿越

段和饮用水源保护区临近管线设置套管，套管长度要求超过水体宽度，一旦事故状态下发生地下水污染，能迅速采取应急措施，立即查找泄漏点，并采取相关围堵、抽取等保护措施，将采出水管线发生事故泄漏后对环境的影响控制在可接受范围内。

⑧强化监控手段。项目试采期采出水转输均为全自动控制，管线两端各工艺站场、截断阀室设置有国内外先进的、自动化程度高的管线检漏、报警和定位系统（包含压力监测及报警装置）及紧急停车系统——紧急截断阀，对管线进行实时监控、准确及时报警和定位、快速处理泄漏事故。一旦管线破裂，采出水泄漏事故发生时，管线压力减小，当压力监测值或压降速率达到设定值，紧急截断阀将 5s 内动作，并立即关闭上游装置，自动停止采出水转输，做到有效截断，使泄漏量不再扩大，并报警信号发送至有人值守的控制室进行报警，及时处理，将事故发生和持续时间控制在最短范围内。

采取上述措施，管线发生泄漏事故能及时有效得到控制和处理，措施可行。

6.5.7 地下水环境风险防范措施

根据拟建项目建设对地下水环境影响的特点，建议拟建项目地下水环境保护措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应等方面进行控制。详见地下水污染防治章节。

6.5.8 废水、固废运输过程中的风险防范措施

6.5.8.1 固废转运环境风险防控措施

固废采取分类收集、分类处置的方式，岩屑杂质交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行处置，废分子筛由厂家统一回收利用，生活垃圾由环卫部门清运。

危险废物收集暂存于危废贮存点，交由资质单位进行处置。要求建设单位严格按照《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》（公告 2021 年第 74 号），危险废物收集、贮存和运输过程的污染控制执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）等有关规定做好收集、暂存和转运工作；运输危险废物，应当采取防止污染环境的措施，并遵守国家有关危险货物运输管理的规定。

危险废物的运输：

①危险废物转移应按照《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令 第 23 号）执行。

②危险废物公路运输应按照《道路危险货物运输管理规定》（交通部令[2005 年]第 9 号）、JT617 以及 JT618 执行。

③运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照 GB18597 设置标志。

④危险废物公路运输时，运输车辆应按 GB13392 设置车辆标志。

⑤按照《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令 第 23 号），将危险废物转移的种类、重量（数量）、形态和危险特性等信息纳入相关台账记录，并根据所在地设区的市级以上地方生态环境主管部门的要求填写、运行危险废物转移联单。危险废物电子转移联单数据应当在信息系统中至少保存十年。因特殊原因无法运行危险废物电子转移联单的，可以先使用纸质转移联单，并于转移活动结束后十个工作日内在信息系统中补录电子转移联单。

⑥转运车辆应纳入专项管理，车辆应取得危险废物转运许可证，并加装定位系统，可动态监控，转运过程要严格按照规定的转运路线行驶，避开水源地、自然保护区等环境敏感区域。

⑦建设单位对危险废物的转运要有明确的交接记录，包括转运的数量、时间、转运车牌号、驾驶员联系方式等。

6.5.8.2 采出水转运环境风险防控措施

为降低采出水转运对地表水的污染风险，本着切实保护环境的原则，拟建工程采出水转运过程中，采取如下措施：

（1）加强对转运车辆及槽罐的维护和检测

加强罐车的管理：每次转运污水之前，须对罐车进行安全隐患排查，检查储罐密封是否良好，罐车质量、车况是否可行。转运车辆应当符合国家标准要求的安全技术条件，并按照国家有关规定定期进行安全技术检验，并悬挂或者喷涂符合国家标准要求的警示标志；转运槽罐应当封口严密。

（2）加强对驾驶员及押运人员的管理

加强对罐车司机的行车安全管理，定期对罐车进行安全检查，严格遵守交通规则，放慢车速，避免交通事故发生，尤其是在雾天、暴雨等恶劣天气情况下的行车安全；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。转运过程中，应当配备押运人员，并保证采出水处于押运人员的监控之下，对转运车辆安装 GPS 或摄像头，实现联网动态监控的要求；转运车辆须按照指定的路线、时间和速度行驶，不得进入随意改变行驶路线。

（3）制定详细的应急处理措施及应急计划

运输人员应当了解采出水的危险特性及出现危险情况时的应急处置方法。针对转运车在行驶过程可能发生翻车事故并污染地表水、地下水及土壤的情况，应当制定应急预案，配备

应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，并定期组织应急救援演练。当发生翻车事故时，应当立即按照应急预案组织救援，并向当地生态环境部门和公安、卫生主管部门报告。

事故后，应当采取必要的应急处置措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大：①立即组织营救和救治受害人员，疏散、撤离或者采取其他措施保护危险区域内的其他人员；②迅速控制危害源，测定事故的危害区域及危害程度；③针对事故对动植物、土壤、水源造成的现实危害和可能产生的危害，迅速采取封闭、隔离、洗消等措施；④对事故造成的环境污染和生态破坏状况进行监测、评估，并采取相应的环境污染治理和生态修复措施。

（4）关注沿途地表水域，制定风险事故污染防范措施

为避免转运车发生翻车导致影响转运沿线地表水系水质，应急预案应对采出水转运车倾覆并进入运输沿线其他河流后的应急响应程序、应急监测、清除泄漏措施等作出明确规定，并在项目投产运营前进行演练。

加强对转运车辆驾驶员和押运人员的教育和管理，教育其在途经沿线河流沟渠时，谨行慢驶，保障转运车辆安全。

（5）加强转运过程中的油类和回注污水管理，防止二次污染

污水转运过程中，应加强产生单位、运输单位及接收单位的交接管理，杜绝人为抛洒、倾倒造成二次污染，确保转运途中不发生泄漏。

6.5.9 CNG 充气停车区风险防范措施

拟建工程不设 CNG 储罐，CNG 直接通过装车臂输往 CNG 槽车，CNG 外输由资质单位通过 CNG 槽车运输，站内风险类型主要为装卸区泄漏风险。

装卸区的进、出口宜分开设置；当进、出口合用时，厂区内应设回车场；装卸车场应采用现浇混凝土地面；装卸车鹤位与缓冲罐之间的距离不应小于 5m，高架罐之间的距离不应小于 0.6m；装卸车鹤位与集中布置泵的距离不应小于 8m；站内无缓冲罐时，在距装卸车鹤位 10m 以外的装卸管道上应设置便于操作的紧急切断阀；两个装卸车栈台相邻鹤位之间的距离不应小于 8m；装卸车鹤位之间的距离不应小于 4m；双侧装卸车栈台相邻鹤位之间或同一鹤位相邻鹤管之间的距离应满足鹤管正常操作和检修的要求。进出装车区的主要管线上设置紧急连锁切断界区阀，确保出现异常情况时能及时实现安全紧急切断。在装车液相管线上设置调节阀进行定量装车，并与装车系统的流量控制阀连锁。

6.5.10 其他环境风险防范措施

（1）对周围的居民做好事故应急宣传，以保证一旦发生天然气泄漏事故时，居民做出正确反应。

(2) 根据《石油天然气管道安全规程》的规定管道使用单位应制定定期检验计划：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，由专业检验单位承担。外部检验包括管道损伤、变形缺陷、管道防腐层、绝热层、管道附件、安全装置电法保护系统等。

(3) 管道防腐设备、检测仪器、仪表，应实行专人专责制，必须定期检定和正确使用。

(4) 在今后的运营过程中，建设方必须对周边群众做好宣传教育工作；加强巡检工作，编制应急预案并按照预案内容进行定期演练，定期采用试压等方式检验工艺管道的封闭性；同时还必须同当地人民政府、规划部门、生态环境局等做好协调工作，避免将来在撤离范围内规划建设有人居住的建构筑物。

6.5.11 环境风险事故应急措施

(1) 事故发生后外环境污染物的消除方案

当发生页岩气扩散时，应及时进行控制，争取最短时间控制井场泄漏源头尽可能切断泄漏源。页岩气扩散时间短，通过空气流动自然扩散降低空气中可燃气体浓度。

(2) 废水泄漏事故应急措施

废水发生泄漏和外溢的措施：在雨天发生泄漏或可能发生外溢事故时，首先采用罐车拉运/管线输送至足 201 脱水增压站储水池，有必要时应提前安排调度罐车辅助外运。外溢进入农田的，应堵住农田缺口，挖坑收集，防止流入地表水污染水体。对受污染土壤表层土进行剥离、收集安全处置，对受污染农田水处理达标排放。对庄稼造成的经济影响进行补偿，避免造成环境纠纷。发生事故后应及时通报当地环保部门，并积极配合各部门抢险。

污水管线泄漏事故的措施：拟建项目配备防止污染物散落、溢流、渗漏的应急设施设备，一旦事故状态下发生地下水污染，应迅速采取应急措施，立即查找泄漏点，并采取相关围堵、抽取等保护措施，将污水发生事故泄漏后对环境的影响控制在可接受范围内。对受影响的饮用水源，采取应急供水解决居民的饮水问题。

(3) 应急联动

①上层联动：拟建项目建设单位设置有应急管理办公室，工程的建设和运行得到了当地各级政府的大力支持，因此，在企业自身建立并完善应急响应机制的前提下，与地方进一步强化应急联动，应急联动具有可行性。

②下层联动：开展项目周边人居调查工作，结合项目周边人员分布情况，落实紧急情况下的应急联络人，确保有效组织环境风险事故下的应急撤离。

6.5.12 环境风险应急预案

针对拟建项目站场、管线的页岩气和污水泄漏事故，制定应急预案。本项目纳入重庆页岩气勘探开发有限责任公司突发事件综合应急处置预案统一管理，并根据项目情况对现有应急预案内容进行修订。

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 6.5-1 应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	站场环境保护目标
2	应急组织机构、人员	实施三级应急组织机构，各级别主要负责人为应急计划、协调第一人，应急人员必须为培训上岗熟练工；区域应急组织结构由当地政府、相关行业专家、卫生安全相关单位组成，并由当地政府进行统一调度
3	预案分级响应条件	根据事故的严重程度制定相应级别的应急预案，以及适合相应情况的处理措施
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	发生应急事件，应立即通知当地环保、消防等部门，并立即通知周围群众，采取相应应急措施
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	发生应急事件后，成立应急指挥部，并由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测和评估，为指挥部门提供依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备的数量、使用方法、使用人员
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离计划	事故现场、站场邻近区、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，医疗救护与公众健康
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；事故现场后处理恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施；制定有关的环境恢复措施；组织专业人员对事故后的环境变化进行监测，对事故应急措施的环境可行性进行后影响评价
10	应急培训计划	应急培训应纳入日常培训内容中，并定时进行考核，将其纳入应急人员每年的综合考核中
11	公众教育和信息	对站场邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

(1) 应急计划区

建设单位应根据拟建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。

(2) 应急组织结构

建设单位对项目站场，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、安全组、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。

(3) 应急设施

可燃性气体检测仪、管道泄漏检测仪、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制提出原则性要求，运营单位根据实际需要数量进行配制。

（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通讯联系方式

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。

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；借助页岩救险车的扩音设备，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。借助页岩气救险车的扩音设备，巡回告知。

（5）应急处理措施

①应急反应

页岩气泄漏险情发生后，应急指挥启动应急预案；应急指挥组立即形成由应急指挥组组长统一发布应急指挥命令；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；HSE 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；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；后勤保障组负责抢险物资组织，后勤、车辆的保障；二级应急指挥组完成一级应急指挥组交予的任务污水管线泄漏发生后，立即截断上下游站场阀门，立即查找泄漏点并及时进行修复；对污水影响区域的地下水和土壤进行监测，根据监测结果采取相应处理措施。

返排液管线泄漏发生后，立即截断上下游站场阀门，立即查找泄漏点并及时进行修复；对污水影响区域的地下水和土壤进行监测，根据监测结果采取相应处理措施。

②事故现场警戒区的设立

警戒区的划定：根据站场及输气管道系统事故影响，结合事故现场可燃气体浓度检测结

果划定警戒区。

事故现场隔离措施：HSE 监护组在事故现场设置警戒线、警示标志，专人配合进行警戒，防止无关人员和机动车辆进入警戒区；HSE 监护组负责检测事故现场周围页岩气浓度，确认安全后，方可允许抢险车辆进入警戒区；所有进入警戒区的车辆必须佩戴好防火帽。所有抢修车辆、发电机、电焊机等抢修工具必须停放在上风口，距事故点 50m 以外，未经允许不准发动；进入警戒区的抢修人员必须佩戴个人防护用品，熟悉撤离路线；在未确认事故现场抢修部位页岩气浓度低于爆炸下限 20%LEL 时，严禁在警戒区域内使用非防爆工具和能够产生火花的电动工具。

③现场检测、监测与人员的防护

HSE 监护组负责对现场页岩气浓度进行检测和监测工作；现场检测工作指进入事故现场前，检测人员对甲烷浓度、可燃气体浓度的检测。现场监测工作指应急抢修过程中检测人员对甲烷浓度、可燃气体浓度的检测；应急救援人员进入事故现场前，HSE 监护组应首先对事故现场进行气体检测，确认事故现场检测合格后，应急救援人员方可进入事故现场；检测人员应携带必要的检测仪器对事故现场进行可燃气体检测工作；检测人员必须熟悉检测仪器的使用方法，具备必要的检测专业知识；检测人员必须穿戴防静电劳保服、佩戴安全帽、防护镜，必要时佩戴空气呼吸器；检测人员必须熟悉异常情况下的应急措施和逃生路线；实施现场检测时，检测人员不得单独进入事故现场进行检测要与外界保持通信联络；HSE 监护组在整个应急抢修过程中，应对事故现场实时监测。监测人员应根据现场情况合理布置现场可燃气体监测点，确定具体数量和位置；现场监测过程中，监测人员一旦发现异常情况，应立即向现场人员发出警告，同时报告现场管理单位负责人。

④异常情况下抢险人员的撤离

HSE 监护组负责事故抢修现场异常情况的监测，包括甲烷超过毒性浓度终点值、可燃气体浓度超过报警值、可燃气体浓度达到爆炸范围、现场发生火灾、现场发生爆炸等；异常情况下，HSE 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；抢险人员接到警报后，立即按照既定撤离路线组织撤离；撤离应根据实际情况，本着“先人员、后机具、设备的原则进行；到达安全区域集合地点后，站场负责清点人数，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 紧急关断，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；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并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，根据现场情况修建截水沟和沉淀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此次消防废水且环保手续齐全的污水处理厂处理。

（6）事故后恢复程序

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：对现场进行清理，撤除所有的机具设备；恢复地貌、植被；疏通河道、交通；根据事故破坏情况，进行评估，按照相关法律，进行赔偿；做好各项记录，进行归档整理。

（7）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：演练及考核计划：①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、存在问题等项内容。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 200m 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。

6.6 环境风险评价结论

拟建项目涉及的危险物质包括：甲烷、采出水。项目涉及危险单元：集输管线、试采井站等。项目通常情况下，天然气处于密闭状态，无介质泄漏的情况。

事故状态时天然气泄漏事故概率较小，设置有出站紧急截断阀系统，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小程度，不会对周边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小程度，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提出的相关防范措施后，其发生事故的概率将大幅降低，产生的环境风险处于可接受水平。

7 环境保护措施及可行性论证

7.1 施工期环境保护措施

7.1.1 生态环境保护措施

（1）严格控制施工占用土地

①对管线占地合理规划，严格控制施工作业带面积，对管线敷设施工宽度控制在设计标准范围内，开挖出的土尽量堆高在同一侧，可以减小施工作业带宽度，降低对土壤扰动和地表植被破坏及裸地和土方暴露面积。划定作业施工范围，施工作业控制在项目用地范围内，避免占用、破坏占地外的植被。

②施工便道尽量利用现有的村道、县乡级公路整修而成。杜绝车辆乱碾乱轧；不随意开设便道。确需布设施工便道的，应尽量避免基本农田和林地，禁止占用公益林，并控制宽度。施工堆管场应尽量位于现有固化地面及荒地上，尽量租用管道沿线居民的硬化院坝堆放施工材料，禁止占用基本农田，尽量避免林地，禁止占用公益林。

③现场施工作业机械应严格管理，划定活动范围，不得随意在道路以外的地方行驶和作业，保证路外植被不被破坏。

（2）控制施工方式、合理布置施工场地

①林地区域管道沟槽开挖尽量采用人工开挖，减少破坏林地面积。回填利用管沟挖土，不设置取土场，不设渣场，避免新增占地的影响。

②施工材料堆场尽量租用管道沿线居民的硬化院坝堆放施工材料。同时布局在道路沿线人为活动较多区域、野生动物分布较少区域，减轻对野生动物的影响。

③租用民房作为施工营地，不新建营地。依托居民的生活污水收集及利用系统。避免施工废水排放的不利影响。施工用电在各施工段分散在就近电网上搭接，减少使用发电机，避免发电机噪声和废气的影响。

④拟建项目部分管道临近或穿越河沟，在临河段施工应设置围挡，避免土石方进入河道，禁止弃土进入河道。

（3）施工过程中对土壤的保护措施

①管道施工中临时占用的耕地和林地采取保护土壤措施。对农业熟化土壤要分层开挖，分层堆放、分层复原，减少因施工生土上翻耕层养分损失农作物减产的后果，同时要避免间断覆土造成的土层不坚实形成的水土流失等问题。对于林地，要按照森林土壤剖面分层开挖、

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，减少因施工对林地立地条件的影响。

②临时占用的基本农田的耕作层土壤必须做好表土剥离和表土收集存放。表土在土地复垦工程中起着非常重要的作用，它关系着复垦后土壤的质量和肥力。因此，剥离出来的表土需要妥善存放。为了保持土壤结构、避免土壤板结，应避免雨天剥离、搬运和堆存表土。若表土堆存过程中遇降雨，则需要用防雨布遮挡堆存表土，防止水土流失，带走土壤中的养分，导致土壤肥力下降。

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施工过程中将产生施工垃圾、生活垃圾以及焊渣等废物。评价提出施工固废收集外委处置，尽量避免跑冒滴漏油类，发现滴漏油类应将污染土壤收集外委处置。

⑤管道施工开挖时需将管沟内地表 0~30cm 的表层土剥离临管沟堆放，其他土石方靠后一侧堆放。表土和临时堆放土石方采用塑料膜覆盖，减少水土流失，表土和其他土石方均用于管沟回填，表土回填在表层。

⑥对管沟回填后多余的土全部摊铺到管段所在的作业带内，并使管沟与周围自然地表形成平滑过渡，不得形成汇水环境，防止水土流失。管线所经地段的原始地表存在局部凹地时，若有积水的可能，需采用管沟多余土或借土填高以防地表水汇集。对敷设在较平坦地段的管道，应在地貌恢复后使管沟与附近地表自然过渡，回填土与周围地表坡向保持一致，严禁在管沟两侧有集水环境存在。

（4）耕地保护措施

①严格控制土地占用

a.对占地合理规划，严格限制占地面积；施工便道、堆管场等临时占地按照用地范围线施工，不得超出用地范围的要求。

b.按设计标准规定，严格控制施工作业带面积，不得超过作业标准规定，并尽量沿道路纵向平行布设，以减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积。

c.施工作业尽量利用原有公路，杜绝车辆乱碾乱轧，不随意开设便道；管线尽量沿公路侧平行布置，便于施工及运营期检修维护。

②土地肥力保护措施

a.分层开挖、分层堆放、分层回填。对于农田、耕地土壤，按照耕作层、犁底层、心土层和底土层分层开挖、分层堆放、分层回填；减少因施工生土上翻，表土层养分损失。同时，

要避免间断覆土造成的土层不坚实形成的水土流失等问题。

b.表土剥离及存放。表土在土地复垦工程中起着非常重要的作用，它关系着复垦后土壤的质量和肥力。因此，剥离出来的表土需要妥善存放。为了保持土壤结构、避免土壤板结，应避免雨天剥离、搬运和堆存表土。若表土堆存过程中遇降雨，则需要用防雨布遮挡堆存表土，防止水土流失，带走土壤中的养分，导致土壤肥力下降。

c.对管沟回填后多余的土全部摊铺到管段所在的作业带内，使管沟与周围自然地表形成平滑过渡，回填土与周围地表坡向保持一致，严禁在管沟两侧有集水环境存在，不得形成汇水环境，防止水土流失。管线所经地段的原始地表存在局部凹地时，若有积水的可能，需采用施工多余的土或借土填高，以防地表水汇集。

d.管线施工中挖填方尽量实现自身平衡。路基加固处理所需砂砾石尽量就近取材。站场地面设施施工过程中产生的挖填方应尽量自身平衡，采取水保措施，防止水土流失。

e.为防止管道焊接产生的废焊渣污染土壤，本次评价建议建设单位在管道焊接时焊缝下铺耐高温的挡板，对产生的废焊渣和废焊条全部收集。施工结束后，施工单位应回收全部的废焊接材料，防止遗留到土壤中污染土壤环境。

③耕地保护

提高施工效率，施工过程中尽量选择高效施工作业方式及施工机械，缩短施工时间，同时采取边铺设管道边分层覆土的措施，减少裸地的暴露时间，保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失。

合理安排施工次序、季节、时间尽量避开植物物种播种生长季、收获期，根据沿线农田作物栽种情况，合理安排施工次序和时间。

有效保护耕作层，管沟开挖过程中土石方落实“分层开挖、分层堆放、分层回填”的措施，开挖过程中生熟土分开堆放。便于施工结束后的临时占地恢复用土。

施工完成后做好现场清理及恢复工作，尽可能降低施工对耕地带来的不利影响。

（5）永久基本农田保护措施

①严格执行相关法律、法规关于基本农田的保护规定

严格执行《中华人民共和国土地管理法》《基本农田保护条例》《自然资源部关于积极做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2022〕129号）、《自然资源部等7部门关于加强用地审批前期工作积极推进基础设施项目建设的通知》（自然资发〔2022〕130号）文件中相关永久基本农田保护规定，并在地方政府指导下完善相应手续，履行相应的责任。

临时用地到期后，建设单位应按照相关规定和复垦方案及时复垦恢复原种植条件，做好

复土复耕。建设单位在补偿因临时占地对农田产量的直接损失的同时，还应考虑施工结束后因土壤结构破坏、养分流失对基本农田造成的影响，对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，以用于耕作层土恢复。

②永久基本农田保护措施

A.建设前期

a.优化选址、管道选线。项目选址占用农耕区、管线穿越农耕区，在选址、选线过程应注意尽量避开永久基本农田、不破坏其水利设施。

b.合理安排工期。占用农田的施工活动尽量安排在农作物收获期以后进行，以减少农业生产损失。

c.施工便道应避开永久基本农田设置，减少对永久基本农田的占用。

d.建设单位应严格执行国家及地方法律、法规有关永久基本农田征占审批和补偿的规定。

e.建设单位应及时施工建设，严禁闲置永久基本农田。

f.划定施工范围，减小作业带宽度，减少对永久基本农田的占用。

B.施工期

a.占用永久基本农田前要将耕作层进行剥离，单独收集堆放，并采取防护措施。施工结束后用于新开垦耕地或其他耕地的土壤改良。耕作层剥离再利用所需资金列入建设项目概算。

b.严格控制好施工作业带宽度，尽量减少临时占用永久基本农田。

c.严格按照《中华人民共和国基本农田保护条例》《土地复垦条例》《土地复垦条例实施办法》及《重庆市规划和自然资源局 关于进一步加强占用永久基本农田管理的通知》等相关规定和要求，做好对永久基本农田的保护及恢复措施，土壤应分层开挖、分层堆放、分层回填，确保不降低项目区域永久基本农田地力。

d.妥善处理农田灌溉水利设施。对施工开挖可能破坏的灌溉水利设施，开挖前另建替代管道，避免中断农业灌溉。

e.拟建项目涉及的土石方应及时清运，严禁临时堆置于永久基本农田内。

f.施工期间应对施工废弃物实行集中堆放，及时清运处理，严禁随意弃置污染永久基本农田土壤。

g.施工结束后，建设单位负责开垦与所占永久基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照相关规定交纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

（6）植被保护措施

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，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，制定相应的避免、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。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。

①定制工程施工方案

因地制宜的设计站场及管线等施工点的施工方案，包括施工的先后顺序、施工时间进度、施工运输线路、施工材料和器械停放、施工人员活动范围、施工废料处理都应该进行详细规划，以免在施工过程中出现乱堆、乱丢、乱占的现象，给施工点周围的植被及植物物种带来大的损失。

②划定最小施工作业区域，减小植被受影响面积

减小施工对现有植被及植物物种的破坏是有效降低受影响植被面积和植物种类的关键环节。在站场和管线施工点施工方案的基础上进一步划定最小的施工作业区域，把施工活动限定在一个尽可能小的范围内，严禁施工人员和器械超出施工区域对工地周边的森林植被、植物物种造成破坏，这样可以有效保护施工点周边的植物种类和植被。在施工作业区域内，除永久占地、临时占地要进行开挖或侵占之外，不应有其他破坏植被的施工活动。严禁施工材料乱堆乱放、施工垃圾随意丢弃，影响植物正常生长。管线施工挖沟过程中，尽量保留管沟区域附近的植物根系，不随意截断其根部，以免引起林木的死亡。

不设施工伴行道路，尽量利用现有施工作业带（区）运管。已设的便道宽度严格按设计要求控制；工程施工依托就近的民房、院坝、建筑空地，输气工程不设置临时施工营地，减少因征用土地而对植被和土地造成影响或破坏。

③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。

合理安排施工次序、季节、时间尽量避开植物物种播种生长季、收获期，根据沿线大田作物栽种情况，合理安排施工次序和时间。

④加强施工人员的环保意识

加强施工人员的管理和教育，建立管理制度，在工地及周边设立野生植物保护的宣传牌，注意植被保护。宣传贯彻《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》等相关法规，禁止在占地外进行砍伐森林、毁坏草地、破坏植被等对区域陆生植物不利影响的活动，避免人为破坏植被。

施工过程中张贴动植物保护告示或设置警示牌，不得随意砍伐植物，在开挖的工程中，如发现有国家重点保护植物，要报告当地环保部门，立即组织抢救，移栽他处。

⑤林地保护措施

林地的维护和改善对评价区生态环境，保持生态平衡，保护生物多样性等具有极其重要的作用。为此，应该采取有效措施加以保护：

优化施工布置，通过优化林地区施工区等，使工程尽量避让评价区林地。

施工期加强对周边林地的保护，制止破坏林地、林木的行为、清除可能的火灾隐患，做好病虫害预防工作，对发生严重的病虫害、火灾或其他自然灾害，应当立即报告当地人民政府和林业行政主管部门，采取措施进行防治。

施工期应采取标语、广播、电视、讲座等形式，广泛开展林地管护要求、环境道德、生态意识、生态保护知识及森林效能等方面的宣传教育。

施工期加强施工管理，保护植物的生境条件，杜绝对征地范围以外的林地产生不利影响的任何行为。施工结束后，应以乔、灌、草结合的方式对临时占地范围内的植被进行恢复。

⑥天然林保护措施

a.结合拟建项目生态评价范围天然林分布情况，进一步优化线路走向，尽量绕避或少占天然林地。线路优化或绕避措施，不仅可以减少因天然林地征占对其生态功能产生不利影响同时，也可以降低企业森林植被恢复补偿费用。

b.管道穿越林地，特别是天然林，满足施工占地最低要求的前提下，建议优化施工作业带宽度，降低天然林征占面积，最大程度降低天然林地的损失。

c.涉及天然林征占采伐的，按照必须按照《中华人民共和国森林法实施条例》《占用征用林地审核审批管理办法》《天然林资源保护工程管理办法》规定应依法办理林木采伐手续。

⑦防止林草火灾事件发生

为防止火灾事故的发生，建设、施工单位和保护区需重视施工期火灾易发点的安全情况，组成领导小组随时巡查工地，督促各部门安全生产，并派遣专业人员，定期排查火灾隐患，把火灾发生率降至最低，同时制定火灾应急预案，及时处置火灾事故及善后工作。

加强林草防火政策、知识宣传，提高人员防火意识和能力。坚决执行《森林防火条例》，

认真执行林草防火制度，加强施工人员火源管理，禁止一切野外用火。林间施工时禁止施工人员就地生火、吸烟，防止人为原因导致林草火灾的发生。加强林草火灾监视系统建设，建立工程区林草防火、火警警报管理制度，充分利用保护区现有林草防火设备，及时发现和扑救林草火灾，以减轻林草火灾造成的危害。一旦发生火灾事故，立即启动应急预案，领导小组迅速作出反应，及时抢救生命财产安全，造成的生态破坏和污染，需强化补偿机制，做好生态修复工作。

试采期，定期检查工程设计的自动化控制系统是否安全运行，并规范施工人员的操作行为，制定安全操作规程，确保发生紧急情况时能及时截断阀门，避免大量天然气泄漏导致火灾发生。

（7）动物保护措施

①开展宣传和教育

建设单位、当地政府以及野生动物保护主管部门应联合起来采取多种方式，打击偷猎和野生动物贸易等违法行为。充分利用各种机会，采用广播、电视、墙报和黑板报、张贴标语、散发宣传单、出动宣传车、印制动物保护小册子等多种形式，向施工人员和当地居民宣传国家的《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年修订）、《国家重点保护野生动物名录》（2021年公布）、《重庆市野生动物保护规定》《重庆市重点保护野生动物名录》以及《重庆市重点保护野生植物名录》等有关对野生动物保护的法律法规中的保护规定和法律责任。宣传野生动物的知识及保护的意義，保护野生动物的栖息环境，禁止非法狩猎、诱捕、毒杀野生动物，有效控制其他威胁野生动物生息繁衍的活动，使施工人员与当地的居民能够自觉地保护当地的野生动物。在主要的施工现场设立一些标牌标识，图文并茂地介绍评价范围内受重点保护动物的基本情况以及施工期间的保护措施等。除了宣传珍贵、濒危的野生动物和有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物保护的生态学意义外，还应重点宣传、科普非法食用、狩猎、交易、运输野生动物与人兽共患传染病传播间的密切关系和所带来的公共安全风险；宣传保护自然保护与公共安全风险以及每个人的关联；宣传控制甚至杜绝野生动物的食用和相关贸易，不仅仅是生态保护的需要，而且对公共健康的风险控制有着重大意义。通过宣传，改变以往“保护野生动物就是为了利用”的狭隘观念，使野生动物保护深入人心，成为社会主流，把生态文明的理念落实到每个人的行动中。

②两栖动物保护措施

施工过程中，要加强对管道施工区外植被的保护，把施工活动限制在预先计划的区域内，这样可以为工程区内的两栖动物提供备选栖息地。工程结束后尽快恢复工程区内的植被，使

两栖动物的栖息地得以尽快恢复。坚决保护好现有植被，尽量减少对管线两边植被的破坏，特别是在沟谷施工段，严防水土流失和水质污染，保证小溪流的水质，保护两栖动物的栖息地。对生产、生活废物集中、快速处理，防止生产废水和生活废水、废渣、垃圾污染环境。因为两栖动物对环境质量非常敏感，防止水体污染是保护两栖动物最重要的措施。另外，加大对施工人员的监督力度，防止他们捕食两栖动物。

③爬行动物保护措施

施工过程中，要加强对管道施工区外植被的保护。工程结束后尽快恢复工程区内的植被，使它们的栖息地得以尽快恢复。对工程废物进行快速处理，防止对环境造成污染。要向施工人员宣传爬行动物对农林卫生的作用。蛇类、壁虎类、蜥蜴类要吃掉大量农林卫生业上的害虫、害虫，对人类有益。另外，禁止捕杀蛇类，特别加强对可食用蛇类的保护。

④鸟类保护措施

严格把工程占地限制在批准的范围以内。尽量减少施工对植被的破坏，施工后加强对植被的恢复，尽量为鸟类营造一个较为稳定的栖息环境。防止施工和生活用火引发森林火灾，以免造成对森林植被的毁灭性破坏。同时要降低施工机械噪声，最大程度减少对鸟类栖息环境的噪声干扰。特别要加强对施工人员的监督，禁止偷猎鸟类。

⑤兽类保护措施

施工方在工程进行时必须尽量保护好现有的植被，对工程废物和施工人员的生活垃圾进行快速处理，尽量避免废物为鼠类等疫源性兽类提供生活环境，同时也可减少工程对兽类栖息地的破坏，杜绝偷猎兽类的行为。

另外，杜绝夜间施工对夜行性野生动物的影响。

⑥水生生物保护措施

A.合理选择施工时间

为保证河流穿越工程能够高效的进行，应合理选择施工工期，尽量选在枯水季节（12月至次年2月的时间段）；同时应避开鱼类的繁殖产卵期（3月~6月），避免对鱼类产卵造成影响；在施工的过程中，还应提高作业效率，缩短河流穿越工程施工作业时间。

B.严格控制施工范围

严格将施工控制于划定的范围之内，以免对河流造成大面积的破坏，加剧生态系统的破碎化；施工用料堆放应远离水源和其他水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方，防止施工材料被暴雨径流带入水体。

C.保持河道的连通性

在穿越河道施工过程中，应加强施工队伍的管理，严禁在河道范围内设置营地，严禁施工废料和生活污水排入河道中。

D.降低对水体的影响

降低对水体的影响分为降低对水体的扰动和对水质的破坏。穿越水体时尽量采用人工开挖管沟和布管，减少车辆渗漏油可能对水体的影响；水域附近施工时，禁止给施工机械加油或存放油品储罐，不得在河流主流区和河滩区内清洗施工机械或车辆。机械设备若有泄油现象要及时清理散落机油，将其收集后待施工结束后统一清运处理。

E.加强施工管理

加强施工管理，穿越施工过程中产生的生活垃圾、生活废水等废物应妥善收集并处理，禁止外排或随意丢弃；禁止在穿越的水体附近清洗施工器具、机械等；保证使用的各类机械在安全、良好的状态下运行，防止施工机械或设备漏油事故发生。加强对施工人员教育和管理，禁止捕捞鱼类等各种水生生物。

F.及时恢复河床

施工结束后，清理垃圾和多余的填方土，保持原有地表高度，恢复河床原貌，以保护水生生态系统的完整性。

（8）生物多样性保护措施

施工阶段注意对生物多样性较丰富的林地、灌草丛进行保护，不得破坏施工区域外的植被。加强施工管理，禁止破坏施工区域外的植被，不得随意捕杀野生动物。施工结束后，根据区内自然条件特点，合理安排植物物种配制，加强多功能生态植被体系建设，注重发挥其保持水土、涵养水源、改善环境、提供野生动物栖息地等方面的功能。

7.1.2 大气污染防治措施

（1）对使用频繁的道路路面进行洒水处理，以减少路面沙尘的扬起，运输车辆进入施工区域，应低速行驶；加强进出场区道路的维护，避免运输道路的损坏造成运输车辆颠簸，从而产生扬尘。

（2）在施工现场进行合理化管理，统一堆放材料，并设置施工围挡等控制措施。

（3）土方开挖、调运、装卸等极易产生扬尘的施工环节尽量避免在大风干燥季节实施；车辆装卸应尽量降低操作高度，粉粒物料严禁抛洒；细颗粒散装建筑材料应储存于库房内或密闭存放，运输采用密闭式罐车运输。

（4）保持运输车辆完好，不过满装载，及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料。

（5）管道焊接采用小电流、短电弧、快焊速和多层多道焊的焊接工艺，焊接过程应在

开阔空间完成，使用优质环保焊条。

（6）土方开挖时应及时送至填方处，并压实，以减少粉尘产生量；并尽快完成站场的场区地面的硬化与绿化工程。

（7）施工场区不宜使用油耗高、效率低、废气排放严重的施工机械，对燃油设备要合理配置，加强管理，对工程运输车辆要求尾气达标排放。

（8）管沟施工过程中，应采用分段施工，管沟开挖产生的土方待管道敷设完毕后应及时回填，尽量缩短其堆存时间，使其保持一定量的含水率，从而减少扬尘产生量。

（9）施工过程推广湿式作业，在晴天对积尘较大的施工区采取适量洒水措施（一般 4~5 次），可使空气中的扬尘量减少 70%以上。

7.1.3 水污染防治措施

项目施工期的污废水主要包括施工废水、试压废水和施工人员产生的少量生活污水。管道施工涉及河流穿越时，如不采取相应的污染防治措施，也可能会导致地表水的污染。针对施工期污废水，应采取以下污染防治措施：

（1）根据类比调查，施工过程中所聘人员主要为当地民众，自行解决吃住，不设集中员工施工营地，且施工是分段分期进行，具有较大的分散性，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旱厕收集后，作为农肥使用。

（2）足 219 站场施工过程中场地周围修建清污分流沟，收集产生的污废水，通过截排水沟、末端沉砂池沉淀处理后回用于场地防尘洒水和混凝土基础养护用水，无废水外排，该类措施在同类型站场建设中已多次成功运用，处置措施简单可行。

（3）拟建项目管道试压采用的是无腐蚀性的清洁水进行分段试压，其污染物主要为少量 SS，在分段试压末端安装过滤器拦截试压废水中的悬浮物，处理后回用于洒水控尘。

（4）工程穿越河流段施工并采用围堰导流的方法分段进行开挖，即用围堰将河槽中河流截断一半，利用另一半作为导流沟，待一端管道组装回填结束后，再用同样的方法开挖河流的另一侧。管道入沟后，覆土复原，并采取稳管措施，及时恢复河道原貌；施工结束后，对河道内可能产生的少量建筑垃圾和土方进行清理和疏浚。在河道施工过程中，应加强施工队伍的管理，严禁施工废水和生活污水排入河道中，严禁在河道内清洗施工机具、倾倒废水；尽量缩短涉水施工工期，减轻对河道和河流水质的影响

（5）加强施工机械维护，防止施工机械漏油。

（6）严格进行施工管理，科学合理的安排施工进度与时序，严格控制作业范围；管道穿越沿线其他沟渠时均选择枯水期施工，避开雨季，采取围堰施工，施工完毕后及时拆除围

堰、恢复河床及护坡护岸等，避免对河流造成大面积破坏。

采取上述措施后，项目施工期对地表水体的环境影响可以降至最低，不会对周边水环境造成明显影响。

7.1.4 噪声污染防治措施

施工期噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机、运输车辆等，针对施工噪声，为防止对近距离的敏感点造成影响，采取措施如下：

（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）施工单位在开工 15 日前应向当地环境管理部门申报，说明工程项目名称、施工场所及可能排放的噪声强度和所采取的噪声防治措施；

（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，合理安排施工强度，做好施工设计和组织，加强施工区内机械设备管理，较强噪声源尽可能远离周边的敏感点；

（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，材料运输经过道路两侧居民时，应采取限速、禁鸣等措施；

（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，把施工时间控制在最短范围内，并提前发布公告，最大限度的争取民众支持。

（6）合理安排施工时间。建设工程项目严禁在 22 时至次日 6 时进行产生环境噪声污染的施工作业，因工艺要求或者特殊需要确需进行夜间施工的必须办理《夜间施工许可证》。

《夜间施工许可证》的有效期限不超过 3 天，确需连续施工超过 3 天的可续办一次。施工单位应在建设工程项目周边公示夜间施工许可情况，明确施工现场噪声污染防治责任人，畅通反映问题渠道，接受社会、市民的监督。主动采取多种方式提前与周边社区、市民做好沟通解释工作，积极妥善处理夜间施工噪音投诉，争取周边居民对建设工程项目的理解和支持。

应将高噪声作业安排在白天进行，杜绝夜间（22:00~08:00）和午休时间（12:00~14:00）施工。严格控制夜间施工时间，最大限度地避免夜间施工对环境的不利影响。

（7）加强车辆管理，材料运输车辆临近敏感点时低速行驶、禁止鸣笛。

（8）加强对施工人员的环境宣传和教育，做到文明施工；同时加快施工进度，尽量缩短工期。

采取以上措施后，施工噪声可以得到有效控制，对环境的影响可降至最低。

7.1.5 固废污染防治措施

项目施工期固体废物主要包括施工废料、施工人员的生活垃圾等。针对施工期固体废物，应采取以下积极有效的处置措施：

（1）项目施工期应合理安排施工工期，按水土保持方案要求，对开挖的土方及时进行回填，减少土方的临时堆存时间；土方挖填和调运过程中应做好水土保持措施和抑尘工作。

（2）开挖土石方及时回填，无弃方产生；施工结束后，应对施工场地内产生的施工废料进行集中收集，及时回收或交由环卫部门统一处置，避免乱堆乱放，影响景观环境。

（3）在管道穿越河渠施工过程中，会对河道进行开挖，产生一定量的土石方，施工结束后，应对河道内的施工迹地进行恢复，将多余的施工材料运至河道外。

（4）生活垃圾依托沿线社会设施，定期清运交由当地环卫部门处理。

（5）顶管施工过程中，泥浆循环使用，施工结束后剩余的泥浆无回收、再利用价值，与钻渣使用罐车运往附近砖厂综合利用。

（6）尽量缩窄施工作业带范围，减少对表土和道路的破坏；坚持“分层开挖、分层回填”原则，取土前先剥离表土，将表土就近集中堆放，用于管沟表土的恢复和植被再造。

采取以上措施后，施工期产生的固体废物均得到妥善处置，对环境的影响小。

7.2 试采期污染防治措施

7.2.1 生态环境保护措施

项目试采期，施工结束后种植的植被暂未完全恢复。在输气管线沿线区域加强对临时占地区的植被恢复工程的保护，发现植被恢复受阻，如死亡的林木等，要进行植被的补植补种；森林的管护和抚育，提供森林植被的水源涵养能力，针对管线建设所形成的廊道，应制定严格的管理措施，严格限制人员进入廊道和实施与管道管理和森林保护无关的活动。

7.2.2 大气污染防治措施

试采输气期间废气主要为事故放空废气、设备检修废气。事故状态下及站场设备检修时，天然气直接通过放空立管排放，由于所输送的页岩气不含硫化氢，大气污染物主要为甲烷等烃类，且为瞬时排放，对外环境影响小。停电状态下使用燃气发电机进行发电，燃料燃烧废气经自带排气筒排放。

建议建设单位检修前尽可能的降低管道内的页岩气压力，使页岩气输送到下游。然后再检修放空。减少页岩气的排放，对周围环境影响较小。采取以上措施，施工期产生的扬尘和

施工机械尾气对环境的影响将得到有效控制，不会改变区域环境功能。

7.2.3 水污染防治措施

试采期废水主要为生产废水和生活污水。生产废水主要为气液分离器产生的采出水、脱水橇分离废液以及检修废水。

项目站场内分离计量器产生的采出水、脱水橇分离废液以及检修产生的少量检修废水排入储存池（有效容积 1000m³）内暂存。CNG 试采期定期使用罐车拉运至足 201 脱水增压站储水池暂存，集输试采期经返排液管道转输至足 201 脱水增压站储水池暂存；优先用于区域其他平台压裂液配制，不能回用部分通过罐车拉运至具有处理能力、环保手续齐全的污水处理厂处理。CNG 试采期员工生活污水经井站已建设的环保厕所收集处理后回用作农肥。

7.2.3.1 生产废水处理可行性分析

（1）拟建项目废水储存管理分析

建设单位针对废水储存采取了以下管理措施：

A、井场应实施清污分流，清污分流管道应完善畅通，并确保废水全部进入储存池储存。

B、不得乱排放废水。

C、巡检人员应定期对储水池渗漏情况进行巡检，发现异常情况立即汇报和整改，并做好记录。

由此可见，项目采取的废水储存措施有效可行。

（2）废水转运管理措施

拟建项目 CNG 试采期，污水使用罐车拉运废水至足 201 脱水增压站储水池暂存。建设单位针对废水转运采取的管理措施为：

A、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；

B、对承包废水转运的承包商实施车辆登记制度；

C、转运过程做好转运台账，严格实施交接清单制度，建立废水转运五联单制度；加强罐车装载量管理，严禁超载；

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

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，应放慢行驶速度；

F、废水转运尽量避开暴雨时节；

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

H、废水承运人员进入井场装卸废水，必须遵守西南油气田分公司的有关安全环保管理规定，并服从井站值班人员的管理，不得擅自进入生产装置区和操作井场设备设施。废水车辆运输严格执行签认制度。签认单复印件报属地管理单位安全部门和承运单位备查，保存期不得少于二年。

（3）其他井压裂循环利用的可行性分析

本项目采出水经罐车拉运或管输至足 201 脱水增压站 5000m³ 储水池暂存，优先用于区域其他平台压裂液配制。

①水质要求：区块页岩气目的层位在***相对隔水地层中，开采过程为纯物理过程，前期采出水和压裂水质无明显变化，且压裂液对水质要求较低，采出水可回用于压裂液配制；为减少页岩气井压裂用水对周边水资源的挤占，压裂返排液、采出水一般采取回用于其他页岩气井压裂用水（水质满足重复利用要求）。

②区域压裂返排液储存及回用去向：根据建设单位对区块的开发进度安排，采取“总体部署，滚动实施”方式进行，采取就近回用原则，优先拉运至重庆页岩气公司建设的井站内回用，项目所在足 212 井区及足 201 井区在后期将现有单井钻井平台扩建布置为丛式井平台，单平台井口数量增加 5~11 个，因此在后期会存在大量的页岩气开发井，可经足 201 脱水增压站与周边井站建设的返排液管网排至平台储存池内，用于后期新建开发井的压裂阶段，可减少新井对当地水资源的占用，消纳前序实施井压裂返排液，实现最大程度的水资源重复循环利用。

（4）外运其他污水处理厂可行性分析

污水处理厂去向：足 201 脱水增压站储水池内采出水大部分回用于井区内其他平台，不能回用部分的采出水使用罐车将其拉运至具有处理能力、环保手续齐全的污水处理厂处理。

足 201 脱水增压站废水转运管理措施已在《渝西页岩气田足 208 井区开发产能建设地面（2023 年）》中提出相应要求，建设单位严格按照废水转运管理措施进行管理。

根据调查与建设单位提供的资料，可依托的污水处理厂处理工艺、处理能力及处理后水质指标情况见下表。

表 7.2-1 可依托污水处理厂处理能力说明表

序号	废水依托单位名称	建成时间	处理工艺	处理规模及处理厂现状	可用于本井区实际处理量	拉运距离 (km)	废水排放标准	处理后污水去向
1	大足智伦污水处理厂	2013 年	卸水池+调节池+PH调节池+气浮+强电解+絮凝沉淀池+氧化还原+絮凝池+助凝池+沉淀池+二次沉淀池+吸附器+离子交换+超滤+末端处理系统	设计处理规模 5000m ³ /d，目前实际处理规模 3000m ³ /d，设备稳定运行，废水达标排放	600m ³ /d	50	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 3 标准	外排
2	铜梁蒲吕污水处理厂	2017 年	粗/细格栅-旋流沉砂池-调节池+反应沉淀池+AAO池+二沉池+高密度沉淀池+滤布滤池+接触消毒池	设计处理规模 10000m ³ /d，目前实际处理规模 5300m ³ /d，设备稳定运行，废水达标排放	1400	45	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级A标准	外排
3	大渡口建桥工业园污水站	2012 年	格栅+调节池+水解酸化池+CASS池	设计处理规模 5000m ³ /d，目前实际处理规模 3000m ³ /d，设备稳定运行，废水达标排放	1400	100	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级B标准	外排

综上，拟建项目所产生的采出水、分离废液、检修废水在足 201 脱水增压站储水池暂存，优先用于区域其他平台压裂液配制，不能回用的部分通过罐车拉运至具有处理能力、环保手续齐全的污水处理厂处理。分析上述污水处理厂情况，在处理能力及工艺技术上均依托可行。

评价要求：建设单位应对区块内产生气田水充分回用，减少气田水外运处置量，对于外运处置的气田水，项目在实际建设过程中，因各方面因素可能实际委托处置单位为其他单位，环评要求在进行废水委托转运、处置之前，建设单位需要求处置单位提供相关的合法环保手续，被委托处理单位需具备处理资质和处理能力。转运全过程具备转移联单、做好相关记录。由于本项目计划建设期至 2029 年，故《页岩气开采水污染物排放标准》（DB50/1806-2025）正式实施后，应确保接纳本项目的污水处理厂满足《页岩气开采水污染物排放标准》（DB50/1806-2025）相关要求。

7.2.3.2 生活污水处理可行性分析

本项目钻井工程生活污水经环保厕所处理后用作农肥。项目地处农村，周围多田地、山林，项目区周边主要种植的农作物为玉米、薯类、油菜、水稻等。项目生活污水农用主要采用人工挑运的方式，从运输方式上可行。生活污水污染因子单一，可生化降解能力强，根据中国农村现状情况及各地农村实际耕作经验，人畜的粪便经过环保厕所初步处理后是较好的生态有机肥，可以单独使用，也可以配合化肥使用。

因此，拟建工程的生活污水经环保厕所处理后用作农肥是可行的。

综上所述，拟建项目试采期废水能做到综合利用，不对周边水环境造成污染。以上水污染防治环保措施成熟、可靠，具有可行性和有效性。

7.2.4 噪声污染防治措施

拟建项目运营期噪声主要来自站场内的设备等，针对运营期噪声应采取如下污染防治措施：

（1）在设备选型时尽可能选用低噪声设备，对机械设备进行定期维护保养；在满足工艺的前提下，站场尽量减少弯头、三通等管件，降低气流噪声；分离器汇管采取放大管径，降低流速措施降噪。CNG 脱水橇、压缩机橇、加气柱橇等设备底部安装减振垫，燃气发电机组设置隔声箱体，墙面采用吸声材料。

（2）在总图布置上进行闹静分区，室外高噪声工艺设施可尽量布置在站场工艺区中央，站场区内工艺装置周围绿化地，种植花卉、低矮树木，这样既可美化场地环境，也可达到降低噪声目的。

（3）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，距离最近的保护目标 74m，满足《放空工艺操作规范》要求。

（4）根据噪声预测结果，设备采取隔声措施后，各厂界噪声均可达标排放。

（5）CNG 槽车合理规划行驶路线，尽量避免经过学校、医院、居民区等，夜间禁止鸣笛，控制车辆行驶速度。

通过类比以往采气站场试采期噪声环境影响实际情况分析，结合本次评价实际监测结果，拟建项目采气站场试采期采取上述措施后，试采期噪声对外环境影响小，环境影响可控制在当地环境可接受范围内，处理措施有效、可行。

7.2.5 固废污染防治措施

拟建工程试采期固体废物包括岩屑杂质、废分子筛、废润滑油、废油桶、含油废棉纱、

废手套、废机油、检修废渣、浮油、生活垃圾。

（1）一般工业固废

一般固废中岩屑杂质、废分子筛、检修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处置；废分子筛由生产厂家定期更换回收，不在现场储存。

一般固废管理要求：固废暂存场做好“防淋溶”“防流失”“防渗漏”三防措施。采取以上措施，项目运营期产生的固体废物均得到妥善处置，对环境的影响小。同时本次评价要求建设单位按照《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（公告 2021 年第 82 号）对一般工业固体废物进行收集、实施分级管理台账，按照该指南完善相关固体废物产生、贮存、利用、处置数量和利用、处置方式等信息。

（2）危险废物

本项目产生的危险废物主要为废润滑油、废机油、废油桶、含油废棉纱、废手套、浮油。本项目产生的危险废物暂存于危废贮存点内，定期交由具有相关资质的单位处理，不对当地环境产生影响。

拟建项目新建 1 间危废贮存点（5m²），本项目页岩气试采过程产生的危险废物应严格按照《危险废物环境管理指南陆上石油天然气开采》中相关危险废物环境管理要求进行管理。

①落实污染环境防治责任制度，建立健全工业危险废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度。

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

③落实危险废物管理计划制度，按照《危险废物产生单位管理计划制定指南》等有关要求制定危险废物管理计划，并报所在地生态环境主管部门备案。

④落实危险废物管理台账及申报制度，建立危险废物管理台账，如实记录有关信息。

⑤落实危险废物经营许可证制度，禁止将危险废物提供或委托给无危险废物经营许可证的单位或者其他生产经营者从事收集、贮存、利用、处置活动。

⑥落实危险废物转移联单制度，转移危险废物的，应当按照《危险废物转移管理办法》的有关规定填写、运行危险废物转移联单。运输危险废物，应当采取防止污染环境的措施，并遵守国家有关危险货物运输管理的规定。

⑦落实环境保护标准制度，按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物，不得将其擅自倾倒处置；禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容或未经安全

性处置的危险废物。

⑧危险废物收集、贮存应当按照其特性分类进行；禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。危险废物收集、贮存和运输过程的污染控制执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025）等有关规定。

综上所述，拟建项目营运期固体废物去向明确，充分做到了资源化、减量化、无害化，不会产生二次污染，环境影响可接受。另外，结合建设单位在区域内其他勘探平台的实施经验，以上固体废物处置措施经济可行。

7.2.6 地下水污染防治措施

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

（1）源头控制

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

①站场四周设置封闭排污沟，同时在排污沟外圈修建雨水沟，避免雨污混排，实行“清污分流”。

站内工艺管线、生产装置、应尽量悬空于地表修建，满足产污构筑物可视化设置要求。以便在项目运行过程中及时发现产污构筑物破损、泄漏，采取相应处置措施，最大限度降低项目运行过程中的环境风险。同时加强拟建项目工艺管线检修，避免生产工艺过程中溶液的漏滴。

②加强管理，避免药品、材料散乱堆放，避免油污直接接触土壤；定期检查水泥硬化地面是否破损，定期进行地面清扫。

③站内埋地管道埋设要精心施工，并严格按照相关规定选择优质材料，避免管道破裂等意外情况发生，避免事故维修过程中的废物、废料对地下水造成污染。

（2）分区防渗控制措施

对拟建项目各建设工程单元可能泄漏污染物的地面进行防渗处理，可有效防止污染物渗入地下，并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集并进行集中处理。拟建项目通过加强场地防渗等级，避免污染物入渗，采取了分区防渗措施。根据工程各功能单元可能产生污染的地区，划分为重点污染防治区、一般污染防治区。

参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），当一级地管、二级地管采用非钢质金属管道时，宜采用高密度聚乙烯膜防渗层，也可采用抗渗钢筋混凝土管沟或套管。

拟建项目重点防渗区为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的区域或部位：包括储水池等区域，防渗等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ 。

表 7.2-2 项目分区防渗表

防渗类别	防渗性能要求	项目采取防渗措施	装置、单元名称	防渗区域、部位
重点防渗区	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$	采用抗渗混凝土面层（厚度 300mm，抗渗等级为 P6）、原土压实的防渗	储水池	池底及四周
			危废贮存点	装置区地面
一般防渗区	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$	采用 P6 级抗渗混凝土	工艺装置区	装置区地面
简单防渗	一般地面硬化即可	采用 C25 钢筋混凝土基础	平台内其他区域	地面

（3）地下水环境管理

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

②针对站场储水池，必须按下列要求进行管理：

- a.应满足防渗要求，确保池体有足够的容积满足工程建设的需要，应留有一定的富余容量，以容纳暴雨增加的水量，防止废水外溢。
- b.对站场临时储存的废水进行及时转运，减少储存周期，降低外溢风险。
- c.现场应设兼职人员进行监督管理，重点是监督各项环保措施的落实情况，确保废水不外溢和渗漏。

③加强拟建项目站场内管线的日常检修，避免管线发生非正常状况的漏滴。

（4）地下水环境监测

为能及时了解、掌握区内地下水可能被污染的情况，建议对工程区定期进行地下水监测，及时了解该区地下水状况，一旦发生污染，及时采取应急、补救措施，避免造成大范围的污染以至于达到无法补救的程度。

1) 地下水监测原则

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）及《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）的要求，地下水监测应按以下原则进行：

- ①二级评价建设项目监测点一般不少于 3 个；
- ②在地下水水流上游应设 1 眼地下水背景（或对照）监控井；
- ③在项目场地外可能受到影响的地下水环境敏感目标的上游应至少布设 1 眼地下水污染

监控井；

④以取水层为监测目的层，以浅层潜水含水层为主，并应考虑可能受影响的承压含水层；

⑤在重点污染防治区加密监测；

⑥根据各区块地下水环境影响预测与评价结果有针对性地布设监测井；

⑦充分利用现有民井、监测井，污染事件发生后监测井可以作为地下水污染事故应急处
置的抽水井；

⑧水质监测项目参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）相关要求和潜在污染源特
征污染因子确定，各监测井可依据监测目的不同适当增加和减少监测项目。建设单位及后
续运营单位安全环保部门设立地下水动态监测小组，专人负责监测或者委托专业的机构分析。

（5）应急处置措施

依据地下水监测原则，结合研究区水文地质条件，利用站场下游水井作为地下水跟踪监
测监控井，定期进行地下水的监测。同时应制定地下水风险事故应急预案，一旦发生地下水
污染事故，应立即启动该应急预案，查明并切断污染源，探明地下水污染深度、范围和污染
程度，依据探明的地下水污染情况，合理布置浅井，并进行试抽工作，依据抽水设计方案进
行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整，将抽取的地下水进行集
中收集处理，并送实验室进行化验分析，当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划
的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

采取以上措施后，本工程对地下水环境影响可接受。

7.2.7 土壤污染防治措施

（1）源头控制措施

在工艺管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、
滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

工艺管线、生产装置悬空于地表修建，满足产污构筑物可视化设置要求。以便在项目运
行过程中及时发现产污构筑物破损、泄漏，采取相应处置措施，最大限度降低项目运行过
程中的环境风险。同时加强设备管线检修。

（2）过程防控措施

根据天然气开采行业项目特点与占地范围内的土壤特性，按照相关技术要求，拟建项
目主要针对通过地面漫流、垂直入渗途径污染土壤，采取分区防渗的过程防控措施。根据天
然气站场可能产生的污染物情况及构筑物的特征，将储水池进行重点防渗，工艺装置区等设
施地面需进行一般防渗，平台内其他区域进行简单防渗。通过以上措施全面防控事故废水和

可能受污染的雨水发生垂直入渗，进入土壤。

（3）跟踪监测措施

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，在站场储水池周边未硬化地面设置一个土壤跟踪监测点，监测结果结合地下水跟踪监测结果对土壤环境进行实时监控。内容详见章节 9.5 环境监测计划。

（4）应急响应措施

项目运营期间在雨天发生泄漏或可能发生外溢事故时，应提前安排调度罐车对废水进行外运回用处理。泄漏进入农田的，应堵住农田缺口，挖坑收集，防止流入地表水污染水体。对受污染土壤表层土进行剥离收集安全处置，对受污染农田水处理达标排放。对庄稼造成的经济影响进行补偿，避免造成环境纠纷。发生事故后应及时通报当地环保部门，并积极配合环保部门抢险。

7.3 退役期污染防治措施及生态恢复措施

项目试采结束后，若无继续开采必要，试采平台最终进入退役期，按照《废弃井及长停井处置指南》（SY/T 6646-2017）、《废弃井封井回填技术指南（试行）》的要求对井口进行封堵，首先利用钻井过程中套管及套管壁用水泥固封天然气产层，防止天然气串入其他地层。同时在油管射孔段的上部注水泥形成水泥塞面封隔气井，防止天然气泄漏，闭井操作过程中应注意采取降尘措施；封堵后对地面设施拆除、永久性占地范围内水泥平台或沙砾石铺垫清理，随后进行复垦。硬化物拆除以后，平整场地，对压实的土地进行翻松，松土厚度为 30cm。土方松动后将保存的剥离表土铺覆于复垦区，覆土厚度一般为 50~60cm，最后种植农作物，井区损毁土地尽可能地复垦为原土地利用类型。

该过程产生的废水、固废和噪声，废水委托有资质的单位处置，现场无废水外排；噪声主要为施工机械产生的噪声，要求选取噪声低、振动小的机械，同时合理安排施工时间，高噪声作业安排在白天进行，现场设备撤离后噪声影响随之消失。井口拆除中产生的落地油和受污染的土壤，集中收集后交资质单位处置，不可随意丢弃或就地掩埋，以避免对浅层地下水造成污染；拆除过程中产生的其他垃圾及时外运，交由有处理能力且环保手续齐备的单位进行处置。

施工结束后，施工场地、施工作业带和新修施工便道、顶管施工废弃泥浆池等应及时复耕或植被恢复。植被恢复以自然恢复和人工建造相结合，人工植被的建造要以适生速长的乡土植物为主，尽量减少对地面原状植被和土壤结构的扰动，促进植被的自然恢复。

植被恢复的一般原则为：首先剥离施工区的表土，对于建设中临时用地等占用区域的表土予以剥离并收集保存，施工结束后及时清理、松土、覆盖收集的表土。复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

林地段的主要恢复措施为植树。不能植树的地方可种草或浅根系经济林木。在植被恢复建设过程中除考虑选择适合当地速成树种外；在布局上还应考虑多种树种的交错分布，既提高植物种类的多样性又不至于从根本上改变原来的生态系统组分，增强其稳定性。另外修复树种种苗的选择应经过严格检疫，防止引入病害。管线林地段施工前，应向县级以上人民政府林业主管部门上报，并征得其审核同意，且按有关规定缴纳植被恢复费，专款用于林地植被的恢复。

对于原农业用地，在覆土后施肥复耕，恢复农业用地。工程竣工后对新修施工便道进行清扫、松土平整，恢复原有地表自然状态和植被。对工艺站场内不能恢复的闲置地，应采取绿化措施。

7.4 环保措施及投资估算

项目工程总投资为***万元，其中环保投资***万元，占总投资的 6.06%。环保设施及投资估算一览表见表 7.4-1。

表 7.4-1 污染治理和生态保护措施汇总及投资估算表

项目	污染物	内容	投资 (万元)	备注	
废气治理	施工期	施工期扬尘	通过加强施工管理、洒水降尘等抑尘措施	***	/
		焊接烟尘	采用国内应用技术成熟的焊接工艺	***	管理措施
		施工机械废气、运输车辆的尾气	施工过程中应加强大型施工机械和车辆管理；定期检查、维修 确保施工机械和车辆各项环保指标符合尾气排放要求；采用优质、污染小的燃油	***	管理措施
	试采期	无组织废气	加强设备维护、管理	***	管理措施
		管道检修、事故废气	站场检修、事故放空天然气通过放空管（DN150 H=15m）放空排放	***	计入主体工程
	备用燃气发电机废气	采用本项目净化后的天然气作为燃料，属于清洁能源，燃烧废气经自带排气筒排放	***	/	
废水治理	施工期	生活污水	生活污水依托周边农户已建污水处理设施	***	依托
		施工废水	施工场地设置隔油沉淀池，施工废水经隔油沉淀处理后循环使用或回用于施工场地、道路的洒水抑尘等	***	/
		试压废水	经施工现场设置的沉淀池简单沉淀处理后回用或洒水控尘	***	/
	试采期	生产废水	试采期产生的采出水及站场检修废水暂存于钻井工程期间建设的储存池（1000m ³ ）内，通过罐车/返排液管线输送至足 201 脱水增压站已建 5000m ³ 储水池，优先用于区域其他平台压裂液配制，不能回用部分罐车运至具有处理资质和处理能力的污水处理厂处理达标后排放	***	/

		生活污水	生活污水经环保旱厕收集处理后回用作农肥	***	/
		噪声治理	采用低噪声设备；选用低噪音设备、设备底部安装减振垫，设置隔声箱体，墙面采用吸声材料，厂界设置声屏障；合理优化平面布局，充分利用空间距离减轻对较近居民点影响	***	计入主体工程
固废治理	施工期	施工废料	回收利用，不能回用的进行集中收集后，依托当地环卫部门有偿清运，按相关规定进行妥善处置	***	/
		废泥浆	泥浆经过滤后循环利用，施工结束后剩余泥浆晾干后，使用罐车运往附近砖厂综合利用。	***	/
		生活垃圾	利用附近农户现有设施进行收集处置	***	/
	试采期	除砂废渣	由作业区收集统一交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用	***	/
		检修、清管废渣		***	/
		废分子筛	厂家统一回收利用	***	/
		废润滑油、废油桶、含油废棉纱、废手套、废机油、浮油	建设 1 座 5m ² 危废贮存点，交由具有资质的单位处置	***	/
			生活垃圾	交由环卫部门统一清运	***
环境风险	风险管理措施	废水、油类储存转运泄漏防范措施	周边农户宣传、职工环保培训；管线巡检；编制应急预案及培训、演练等 应急疏散	***	/
生态保护措施		土地赔偿	严格控制施工占地，合理布置施工场地 土壤保护、植被保护、野生动物保护、基本农田保护 水土保持、修建护坡堡坎 施工迹地植被恢复临时堆放场迹地恢复，撒播草籽，复耕、复植等	***	/
		严格控制施工占地，合理布置施工场地			
		土壤保护、植被保护、野生动物保护、基本农田保护			
		水土保持、修建护坡堡坎			
地下水、土壤防治措施		源头控制、分区防渗、应急处置措施		***	/
合计				***	

8 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，它是对建设项目经济效益、社会效益与环境效益综合分析。通过分析经济收益水平、环境和社会效益，说明项目的环保综合效益状况。

本工程的经济损益分析选择工程、环境、生态资源和社会经济等具有代表性的指标，采用专业判断法和调查评价法，从经济效益、环境效益和社会效益三个方面，分析拟建项目经济效益、环境效益和社会效益状况，进行环境经济损益估算简要分析。

8.1 社会经济效益分析

拟建项目建成后，可以加强重庆市主城区、潼南区、铜梁区以及周边区域天然气供应，还具有一定的间接经济效益，例如使用天然气发电与燃煤电厂比可大大节约投资投入，减少运营成本，主要为煤炭的运费等，同时可以提高居民生活质量等。

本工程的建设有利于提高国民经济的增长，扩大内需。通过实施本工程，可以扩大内需，增加就业机会，促进经济发展。还有利于提高沿途地区人民的生活质量，改善生活环境，注入新的能源。本工程建设需要一定数量的人力，除施工单位外，还需在当地招募民工，因而可给当地居民和农民增加收入。另外，管道工程建设需要大批钢材、建材及配套设备，可带动机械、电力、化工、冶金、建材等相关工业的发展。

该工程的建设，是促进重庆市主城区、铜梁区以及周边区域清洁能源使用的重大举措，对于缓解周边区域天然气供需矛盾，优化能源结构，建设环境友好型社会，具有重要意义，项目的建设符合国家产业政策，将使国内的能源配置更趋合理，使得全国经济的效益在总体上大大提高，体现出中国能源供需的协调发展战略。

因此，拟建项目的实施西部大开发战略、加快西部地区经济发展、拉动国民经济增长、调整我国能源结构和充分利用天然气资源等方面有重要的意义，项目具有良好的社会效益。

8.2 环境经济损益分析

8.2.1 环境效益分析

（1）改善环境空气质量

页岩气的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。本工程在减轻大

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无污染或低污染的优质能源替代煤炭。天然气相对煤、原油等能源的环境效益最好，天然气燃烧造成的污染大约为原油的 1/40，为煤炭的 1/800。根据监测，燃烧天然气排放的 CO、NO₂、灰分大大低于煤和原油的排放量。拟建项目的建设将会减少煤炭或者石油的使用，减少环境空气污染物的排放量，改善环境空气质量，由此带来的环境效益十分显著。

（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%。

（3）污染物减排

根据研究表明，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 SO₂ 排放量约 1210t，减少 NO_x 排放量约 1650t，减少烟尘排放量约 4070t。

可见，本项目建成对于加速利用天然气资源，减少大气污染物排放，具有巨大的环境效益。

8.2.2 环境保护费用分析

本工程在建设过程中，由于线路工程施工和站场建设需要临时和永久占用土地，扰动土壤，破坏地表植被，并因此带来一定程度的环境损失。一般来说，环境损失包括直接损失和间接损失，直接损失指由于项目建设对土壤、地表植被及其生境破坏所造成的环境经济损失，即土地资源破坏的经济损失；间接损失指由土地资源损失而引起的其他生态问题，如生物多样性及生产力下降等生态灾害所造成的环境经济损失。

8.2.3 环境经济损益分析

拟建项目实施后，可有效改善地区的环境空气质量，减少慢性气管炎、肺心病等疾病的发病率，以及减少由此产生的医疗费支出，此外，用管道输送天然气还可减少运输带来的环境污染。

由此可见，拟建项目实施后所带来的经济效益、社会效益和环境效益，比本工程施工中所造成的直接环境、经济损失要大得多。因此，本工程实施后所产生的经济效益、社会效益和环境效益是显著的。

8.3 碳排放分析

（1）项目实施的二氧化碳减排效应

碳达峰、碳中和已经成为全球广泛共识，实现碳达峰、碳中和是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革，要把碳达峰、碳中和纳入生态文明建设整体布局，如期实现 2030 年前碳达峰、2060 年前碳中和的目标。清洁能源天然气在能源系统的低碳转型中，发挥着两项潜在重要作用：一是在经济快速增长的发展中国家，由于可再生及其他非化石能源的增速不足以替代煤炭需求，天然气的利用可以减少对煤炭的使用；二是天然气结合 CCUS（碳捕捉、利用与封存）技术，实现零碳或近零碳发电。拟建项目实施后，实现最大 60 万 m³/d 的天然气产能，换算成标煤为 26.4 万吨，从燃烧产生二氧化碳排放因子角度考虑，每年可减少 29.20 万吨二氧化碳排放。

（2）项目实施过程温室气体排放控制

为更好地应对气候变化，聚焦绿色低碳发展，以二氧化碳排放达峰目标和中和愿景为导向，推动绿色低碳可持续发展，充分发挥央企重点企业带头作用，建设单位积极响应国家颁布的碳排放相关政策，在运营期间，站场检修事故废气由放空系统点火排放，大大减少甲烷所带来的温室效应。

（3）减少碳排放要求

建设单位应加强温室气体数据质量管理工作，包括但不限于：

①建立站场温室气体排放核算和报告的规章制度，指定专职人员负责企业温室气体排放核算和报告工作；

②根据各种类型的温室气体排放源的重要程度对其进行等级划分，并建立企业温室气体排放源一览表，对不同等级的排放源的活动数据和排放因子数据的获取提出相应的要求；

③不断提高自身监测能力，对温室气体排放进行监测，包括对活动数据的监测和对化石燃料低位发热量等参数的监测；定期对计量器具、检测设备和在线监测仪表进行维护管理，并记录存档；

④建立健全温室气体数据记录管理体系，对数据来源，数据获取时间及相关责任人等信息进行记录管理；

⑤建立建设单位温室气体排放报告内部审核制度。定期对温室气体排放数据进行交叉校验，对可能产生的数据误差风险进行识别，并提出相应的解决方案。

温室气体排放核算和报告主要记录温室气体排放情况：应按照《重庆市企业温室气体排放核算方法与报告指南 石油和天然气生产行业》要求，对应相应工序核算方法，对温室气体进行排放核算，并形成报告。

8.4 小结

由此可见，拟建项目实施后所带来的经济效益、社会效益和环境效益，比拟建项目在施工中所造成的直接环境、经济损失要大得多。因此，拟建项目实施后所产生的经济效益、社会效益和环境效益是显著的，符合社会、经济与环境协调发展的原则。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 施工期环境管理

为最大限度地减少施工对自然生态环境和农业生态环境的破坏，必须制定严格的管理体制，严格执行各项管理措施，在施工中应在满足施工人员健康、确保施工安全进行的前提下，通过环境管理把施工期对环境的影响降到最低。

建设单位应设专人负责施工作业进行，其职责在于监督施工单位在施工过程中的履行合同，同时监督施工单位落实环境保护措施情况。施工单位也应设 HSE 管理人员负责落实环境管理制度。

业主单位和施工单位应协作在施工前制定环境保护方案，环境保护方案包括但不限于以下内容：

（1）制定本工程施工作业的环境保护规定，根据施工中各工种的作业特点，分别制定各工种的环境保护方案，制定发生事故的应急计划。

（2）监督检查保护生态环境和防止污染设施与项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况，监督施工期各项环保措施的落实情况。

（3）在施工前对施工人员进行环境保护培训，组织开展工程施工期间环境保护的宣传教育与培训工作。

（4）明确施工单位环保职责，施工单位要严格执行施工期的各项环保规定，落实各项环保措施，按要求选择适宜的施工时间、尽量缩小施工范围、废渣和垃圾集中堆放、泥浆和废土等按规定进行处置、施工结束后做到工完料净、按规定对土地进行恢复。施工单位应建立环境监控台账，及时准确地记录不同施工阶段环境保护措施的落实情况和各项生态环境保护要求的贯彻情况，必要时配合图片进行说明。

（5）明确施工人员作业区域，应严禁跨区域施工，还应包括对人员活动范围、生活垃圾及其他废物的管理。

（6）工程建设不可避免地会对环境造成破坏，应制定好工程完成后的环境恢复工作计划，并配置技术人员监督恢复进度及质量。

（7）在施工场地的踏勘和清理中，要求在保证安全和顺利施工的前提下，尽量限制作业带外植被的人为破坏，挖掘土石方应堆放在适当场所，并修建挡拦设施防止水土流失。在

穿越工程施工前，制定穿越设施的建构筑物 and 环境保护方案，避免破坏穿越设施，并降低穿越施工的环境影响。

（8）施工前制定详细的施工作业带表土剥离方案，其方案应包括表土剥离方式、剥离范围、不同地表区域剥离厚度及表土堆放等相关内容，并在施工过程中严格执行管理要求。

9.1.2 试采期环境管理

拟建项目建成后由重庆页岩气勘探开发有限责任公司统一管理，该单位建立有一个较完善的健康、安全与环境管理体系（HSE）。拥有质量、安全、环保管理部门，直接负责管理的作业区设有“健康、安全与环境（HSE）办公室”负责环境管理。试采期间，单位应设置环境管理机构并配备相应的环境管理专业技术人员负责拟建项目试采期间的环境管理工作。环境管理机构的基本任务是负责组织、落实、监督本企业的环保工作，主要职责如下：

（1）贯彻执行国家环境保护的方针、政策。

（2）根据批准后的环境影响报告书，负责落实该项目的各项环保措施，建立环保档案，并加强生态环境保护宣传教育，提高员工的环保意识。

（3）组织制订企业的环境保护规章制度和标准并督促检查执行，根据企业特点制定污染控制及改善环境质量计划。

（4）负责组织环境监测、事故防范以及外部协调工作，负责组织突发事件的应急处理和善后事宜。

（5）监督企业执行环保“三同时”的情况，确保环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时运行，有效控制污染；检查环境保护设施的运行情况，定期进行环保工作检查，及时发现问题、处理问题，确保环保设施的正常运转，保证达标排放。

（6）建立环境管理人员的环保职责要求，建立环保指标考核管理制度，并严格落实各项管理制度，定期对相关部门进行考核，以推动环保工作的开展。

（7）明确各类人员的职责，对专、兼职环境管理人员进行环保业务知识的培训，并在全公司范围内进行环保知识的宣传和教肓，树立全员的环保意识；定期组织召开环保工作例会，针对生产中存在的环保问题进行讨论，制定处理措施和改进方案，并报上级主管部门。

（8）建立环境管理台账，制定重大环境因素的整改方案和计划，并检查其落实情况；建立环保设备台帐，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。

（9）主管环保人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向公司领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

9.1.3 退役期环境管理

（1）封井后验收

封井后，建设单位应及时组织专家对封井效果进行评估及验收。

（2）加强标识管理

定期对作业区域设置的安全警示标识巡查，确保标识完整，警示无人人员不得进入。

（3）资料存档

井施工记录、封井屏障检测资料、封井后监测内容定期归档，并按管理机构要求的格式以永久性文件存档，管理单位应永久保存气井封井作业的相关资料。井位、井号标志在各种平面图上仍应存在，并加特殊标记。

9.2 环境监测计划

（1）环境监测工作组织

针对拟建项目环境污染的特点，运营期可不必自设环境监测机构，需要进行的环境监测任务可委托当地环境监测站进行。环境监测应按国家和地方的环保要求进行，采用国家规定的标准监测方法，并按照规定，定期向建设单位 HSE 部和有关环境保护主管部门上报监测结果。

（2）环境污染监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》（HJ1248-2022）、《页岩气开发工程地下水环境监测技术规范》（NB/T10848-2021）、《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ1209-2021）及《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）要求，制定拟建项目的环境监测计划。

非正常工况下储存池废水外溢、泄漏可能引起池体周围地下水水质改变，井场附近分布有分散式地下水井，事故状态下地下水环境风险较大，应制定地下水环境影响跟踪监测计划。拟建项目的环境监测计划具体见表 9.2-1。

表 9.2-1 环境监测计划

序号	监测对象	监测点位	监测因子	监测频率	执行排放标准	备注
1	废气	站场场界下风向 1 个点	非甲烷总烃	验收监测一次，1 次/年	《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39738-2020）	试采期
3	噪声	站场厂界	等效连续 A 声级	验收监测一	《工业企业厂界环境	试采期

				次，1 次/季度	噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类 标准	
4	地下水	站场上游 设监控点 1 个，侧向、 下游各设 监控点 1 个	水位、pH、石油类、氨氮、 铁、锰、氯化物、硫化物、 硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、 耗氧量、挥发性酚、氰化物、 砷、汞、铬（六价）、总硬 度、铅、氟、镉、溶解性总 固体、总大肠菌群、细菌总 数、钡、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、 Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、 SO ₄ ²⁻	验收监测一 次，1 次/年， 发现有地下水 污染现象时需 加密采样频次	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中 III 类	试采期
5	土壤	井站储存 池旁	pH 值、石油类、石油烃 (C ₆ -C ₉)、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、汞、砷、六价 铬、土壤盐分含量、硫化物、 钡、氯化物	验收监测一 次，1 次/5 年 ^⑤	《土壤环境质量建设 用地土壤污染风险管 控标准（试行）》 (GB36600-2018)	试采期

表 9.2-2 地下水环境跟踪监测计划表

序号	位置	编号	类型	井深 (m)	与工程相对位 置关系	监测点功 能	监测频率	监测因子
1	足 219 井站	S3	机井	22.63	站场上游 251m	背景值监 测点	验收监测 一次，1 次/年，发 现有地下 水污染现 象时需加 密采样频 次	水位、pH、石油类、氨氮、 铁、锰、氯化物、硫化物、硫 酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、耗 氧量、挥发性酚、氰化物、砷、 汞、铬（六价）、总硬度、铅、 氟、镉、溶解性总固体、总大 肠菌群、细菌总数、钡、K ⁺ 、 Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、 HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻
2		S1	机井	18.22	站场侧向 158m	污染扩散 监测点		
3		S7	机井	19.77	站场下游 154m	污染影响 跟踪监测 点		

9.3 环境信息公开

根据《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令第 24 号）相关要求，建设单位属于第七条（五）中法律法规规定的其他应当披露环境信息的企业。企业应当按照准则编制年度环境信息依法披露报告和临时环境信息依法披露报告，并上传至企业环境信息依法披露系统。

（1）公开环境信息

企业年度环境信息依法披露报告应当包括以下内容：

- ①企业基本信息，包括企业生产和生态环境保护等方面的基础信息；
- ②企业环境管理信息，包括生态环境行政许可、环境保护税、环境污染责任保险、环保信用评价等方面的信息；
- ③污染物产生、治理与排放信息，包括污染防治设施，污染物排放，有毒有害物质排放，

工业固体废物和危险废物产生、贮存、流向、利用、处置，自行监测等方面的信息；

- ④碳排放信息，包括排放量、排放设施等方面的信息；
- ⑤生态环境应急信息，包括突发环境事件应急预案、重污染天气应急响应等方面的信息；
- ⑥生态环境违法信息；
- ⑦本年度临时环境信息依法披露情况；
- ⑧法律法规规定的其他环境信息。

9.3 总量控制

拟建工程为页岩气地面集输工程，设备均为全密闭，结合页岩气开采建设项目产排污特点，在满足达标排放和环境功能区划达标的前提下，本评价建议项目不核定总量指标。

9.4 排污许可管理

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，项目属于登记管理，建设单位在建成投产前需按《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ 1301-2023）要求进行排污许可申报。

9.5 竣工环保验收

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号修订）、“关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告（国环规环评〔2017〕4 号）”的相关要求，项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测报告，组织成立验收工作组并形成验收组意见，验收合格后依法向社会公开验收报告，登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息。建设单位可根据项目建设进度，采用分期验收或整体验收的方式进行。

拟建项目竣工环境保护验收的主要内容见下表。

表 9.5-1 竣工环境保护验收一览表

环境要素	阶段	污染源/关注对象	验收内容	验收要求或标准
环境管理	/	/	环境影响评价	出具环境影响评价批复文件
	/	/	环境管理制度	环保机构健全，环保资料和档案齐全，建立健全风险应急预案
生态环境	施工期	植被破坏	施工迹地、临时占地全部恢复	减少对生态环境的影响
		恢复地貌	施工期土石方分层堆放、分层回填	
废气	施工期	施工扬尘	无组织排放，洒水作业抑尘	妥善处置，减小对环境空气的影响
		施工机具尾气	施工中使用合格、优质油料，加强施工机具和车辆的保养，控制车辆运行速度、文明施工	
		焊接烟尘	采用国内应用技术较成熟的半自动焊进行焊接工艺，采用环保型焊接材料等	
	试采期	阀门逸散废气	加强设备、阀组管理和巡查，站内管道无泄漏，确保泄漏废气厂界无组织达标排放	《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》 (GB39728-2020)
		备用燃气发电机燃烧废气	使用净化天然气，经自带 3m 排气筒排放	《大气污染物综合排放标准》 (DB50/418-2016)
		检修/事故放空废气	通过放空立管 (DN150、H=15m) 排放	在非正常情况下能及时放空
废水	施工期	施工废水	沉淀处理后回用作为施工用水或施工作业带洒水降尘	妥善处置，不外排，减小对地表水环境的影响
		管道试压废水	沉淀处理后回用于施工场地洒水抑尘或周边绿化浇洒，不外排	
		生活污水	生活污水依托周边居民已建旱厕收集后用作农肥，不外排	
	试采期	站内检修废水、采出水	试采期产生的采出水、分离废液及检修废水暂存于钻井工程期间建设的储存池 (1000m ³) 内，CNG 试采期通过罐车、集输试采期通过拟建设的返排液管线输送至足 201 脱水增压站已建 5000m ³ 储水池，优先用于区域其他平台压裂液配制，不能回用的部分通过罐车拉运至具有处理能力、环保手续齐全的污水处理厂处理	无外排，依托处置，有相关台账
固体废物	施工期	建筑垃圾	统一收集清运至周边合法建筑渣场处置	固废妥善处置，减小对环境的影响
		施工废料	由施工单位回收或外售废品回收站，不可回收部分收集后与生活垃圾一并交当地环卫部门处置	
		废弃泥浆	施工结束后剩余的废弃泥浆经过滤后循环利用，施工结束后剩余泥浆晾干后，使	

			用罐车运往附近砖厂综合利用。	
		生活垃圾	利用附近农户现有设施进行收集处置，无集中生活垃圾产生	
	试采期	除砂废渣	由作业区收集统一交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用	固废妥善处置，减小对环境的影响
		清管、检修废渣		
		废分子筛	由生产厂家定期更换回收，不在现场储存	
		废润滑油、废机油、废油桶、含油废棉纱、废手套、浮油	暂存于危废贮存点（5m ² ）内，定期交由具有相关资质的单位处理	
	生活垃圾	垃圾桶收集后，交由当地环卫部门统一处置		
噪声	施工期	设备噪声、运输车辆噪声	合理布局施工机械，合理安排施工时间，夜间及中午休息时间不施工；选用低噪声设备；运输车辆经过沿线环境保护目标的路段时减速、禁鸣	《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）标准
	试采期	设备噪声、放空噪声	选用低噪声设备，设备基础采取减振措施，站场装置区设置围墙，定期保养维护设备，保证设备正常运行	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准
地下水环境及土壤	源头控制、分区防渗		储存池的底部和四周、危废贮存点地面均采取防腐、防渗处理；采用合格的输气管材、输水管材，施工质量满足相应标准要求	无泄漏、不外排
环境风险	环境风险应急		根据风险导则应急预案编制提纲并结合行业应急预案体系规范要求完善《重大环境污染应急预案》，并按行业要求统一配备应急物资，按照相关规范要求制定环境风险防范措施、编制应急预案、应急演练、加强巡检等	减小环境风险
	放空系统、警示标志及应急预案		站场配备消防器材、风向标；放空管线和集输管线沿线设置标志桩和警示牌	
	应急演练培训		主动联系当地政府，主要对站场周边 500m 范围和管线 100m 范围内的居民通过普及安全知识，内容应有危害程度、防范应急救护措施	
环境管理	站外管线		专门人员日常巡视，并做好巡视文字和图片记录，及时发现站外管线环境风险隐患	巡视频次不小于 1 次/月，措施落实到位
	建立环境管理制度		设置健全的环保管理系统，包括部门设置、管理人员配备、员工培训、考核与管理制度	完善的环保制度
	环境监测计划		根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）完成评价要求的环境影响跟踪监测	根据监测计划完成验收监测工作

10 环境影响评价结论

10.1 结论

10.1.1 项目概况

重庆页岩气勘探开发有限责任公司“足 219 井建设工程（地面）”位于重庆市潼南区小渡镇、铜梁区侣俸镇，建设内容为：在原足 219 钻井平台内新建试采井站 1 座，试采规模为***，为无人值守站；在钻井平台内建设一座 CNG 试采回收单元，设计处理规模***；新建足 219 井~足 218 井站集气管线 1 条，长度***，设计压力均为***，管径为***；足 219 井站新建返排液转水泵橇 1 座，同时新建返排液管线***，其中***与集气管线同沟敷设，其余储存池~集输管线起点 0.77km 为单沟敷设。

工程总投资为***万元，其中环保投资***万元，占总投资的 6.06%。

10.1.2 产业政策及规划符合性分析

拟建项目属于页岩气勘探，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》第一类“鼓励类”第七条“石油天然气”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”，因此，项目建设符合国家产业政策。

拟建项目试采页岩气属《重庆市页岩气产业发展规划（2015~2020 年）》以及《重庆市矿产资源总体规划（2021~2025 年）》中的重点开发矿种。拟建项目不在潼南区小渡镇、铜梁区侣俸镇的城镇规划区域内，不属于城镇用地，项目所在地为农村地区，项目不违背当地规划要求，与区域总体规划相容。

10.1.3 环境质量现状

拟建项目所处区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准；地表水环境参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准；声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准；地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准。场地内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中风险筛选值要求，场地外农用地执行《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 中风险筛选值要求。

环境质量现状评价结果表明：

环境空气：根据《2024 年重庆市生态环境状况公报》潼南区、铜梁区均不满足国家二级标准，区域属于**不达标区**。目前已制定《重庆市潼南区空气质量持续改善行动实施方案的通知》（潼南府发〔2024〕8 号）《重庆市铜梁区环境空气质量限期达标规划（2017~2025 年）》。

地表水：根据潼南区生态环境局公布的“2026 年 1 月潼南区水环境质量状况”显示，平滩河水质满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水质标准。对管线穿越侣俸河处上、下游断面的实测可知，侣俸河水质满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水质标准。

声环境：区域声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

地下水：地下水监测点位中 D3 点存在硫酸盐超标，其余各井各项指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准要求。地下水化学类型阳离子以钙离子为主，阴离子以碳酸氢根离子为主。

土壤环境：建设用地所测各项指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）相关标准。场地外农用地所测各项指标均未超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中风险筛选值要求。

10.1.4 施工期环境影响及防治措施

（1）生态环境影响

工程施工占地将改变原有土地属性，破坏土壤结构，对耕地和土壤肥力产生影响；管道穿越林地，破坏森林植被，森林保持水土、涵养水源和维持生物多样性功能下降。

项目施工期较为短暂，通过采取强化环境管理、合理划定施工范围、优化工程布置和施工方案等措施，随着施工结束后的复种、复垦以及植被恢复，工程施工对动植物生境及项目周边区域的生态系统的影响将逐渐减弱。受项目影响的物种在当地分布广、数量大，施工最大的影响就是造成物种个体数量减少，不会发生某种植物区系成分的丧失或者消亡。项目不涉及珍稀濒危野生动物分布区，也不涉及野生动物的通道、栖息地等敏感区，对野生动物多样性影响非常小。水域穿越仅涉及小型河流穿越，涉及的水体宽度较小、深度较浅，合理选择施工工期，尽量选在枯水季节 12 月至次年 2 月的时间段；同时应尽量避免鱼类的繁殖产卵期（3 月~6 月），同时提高作业效率，施工对水体及水生生物的影响较小，随着施工的结束会逐渐消失。施工期采取临时拦挡、临时（截）排水沟、临时沉沙池、临时苫盖等水土流失防治措施能很大程度降低水土流失影响。

（2）大气环境影响分析

废气污染源主要来自地面开挖、回填、土石堆放和运输车辆行驶产生的扬尘，施工机械、

运输车辆排放的尾气，尾气中的主要污染物为 CO、NO_x 等，管道焊接过程中会产生少量焊接烟气。扬尘、CO、NO_x、焊接烟尘污染物将对环境空气造成一定程度的影响，同时这种影响是短期的、局部的，局限于管道沿线的狭窄带状区域，工程结束后影响将不复存在。总的来说，采取洒水抑尘、密闭运输等大气污染防治措施后，工程施工对周边环境空气影响较小，可接受。

（3）水环境影响分析

拟建项目穿越侣俸河，采用枯水期开挖（围堰导流）施工，对水体水质产生短期影响，施工过后，原有河床形态得到恢复，不会对水体功能和水质产生明显影响。

施工期生活污水依托项目周边农户已有的旱厕处理后作农肥，不外排；试压废水处理后可回用于洒水控尘；施工废水经沉淀处理后回用作为施工用水或施工作业带洒水降尘，随着施工结束其影响随即减弱直至消失。

（4）声环境影响分析

工程评价范围内分布有分散居民住宅，环评要求施工期合理安排施工强度，做好施工设计和组织，加强施工区内机械设备管理，较强噪声源尽可能远离周边的敏感点；在距离居民住宅较近的区域施工时，应使用不低于 1.8m 的施工围挡阻隔噪声传播；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，由于施工周期短，且不在夜间施工（如因施工工艺需要必须进行夜间施工时，须按照要求办理相关夜间施工手续并公告周围群众），施工结束后施工噪声影响也随之消失。工程施工对沿线声环境敏感目标的影响可接受。

（5）固体废物环境影响分析

施工人员生活垃圾定点收集，定期清运交由环卫部门处理；建筑垃圾统一收集清运至周边合法建筑渣场处置；施工废料主要为废焊条、废包装材料、废金属、清管废渣等，由施工单位回收或外售废品回收站，不可回收部分收集后与生活垃圾一并交当地环卫部门处置；施工废弃泥浆经过滤后循环利用，施工结束后剩余泥浆晾干后，使用罐车运往附近砖厂综合利用。

（6）地下水环境影响

管沟开挖深度不超过 2m，管沟开挖工艺简单，因此基本不会对地下水水质造成影响。施工期产生的污废水、固废均得到妥善处置，本工程施工对地下水环境影响较小。

10.1.5 试采期环境影响及防治措施

（1）生态环境影响分析

工程在正常试采期间，除少量的维护外，基本上不会对生态环境形成干扰。通过加强管

理及生态环境保护知识的宣传，禁止对管线沿线植被、陆生和水生动物的破坏，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。

总体上看，本工程建设对生态环境的影响可以接受。

（2）大气环境影响

拟建项目为页岩气试采工程，正常工况下设备及工艺管道均为密闭状态，只有少量阀门逃逸的无组织废气；燃气发电机燃料天然气来自本井站处理的天然气，燃烧废气由自带排气筒排放，废气污染物可以达标排放，对大气环境影响很小。非正常工况发生频率低，放空空气量小，污染物排放量小，对环境的影响小且可接受。

拟建项目输气管道敷设在地下进行密闭输送，管道进行了防腐处理，在正常工况下，无废气排放。

总体上看，本工程建设对环境空气的影响可以接受。

（3）地表水环境影响

CNG 试采期产生的采出水、脱水橇分离废液、检修废水暂存在井站储存池（1000m³），定期使用罐车拉运至足 201 脱水增压站 5000m³ 储水池暂存，优先用于区域其他平台压裂液配制，不能回用的部分通过罐车拉运至具有处理能力、环保手续齐全的污水处理厂处理。值守人员生活污水经环保厕所收集处理后回用作农肥。

集输试采期产生的采出水、检修废水暂存在井站储存池（1000m³），使用新建返排液管道转输至足 201 脱水增压站 5000m³ 储水池暂存，优先用于区域其他平台压裂液配制，不能回用的部分通过罐车拉运至具有处理能力、环保手续齐全的污水处理厂处理。

项目试采期对当地地表水环境影响小，在当地环境可接受范围内。总体上看，本工程建设对地表水环境的影响可以接受。

（4）声环境影响分析

输气管道埋地敷设，不会产生噪声污染，仅站场会产生设备、阀门噪声，拟建项目采气站采用标准化生产设备，页岩气采输工艺与周边已运行的场站相同，处理规模相近，采气站试采期无高噪声设备。对周围敏感目标贡献小，不会出现噪声扰民环境问题。放空过程将产生较强噪声，考虑到本工程仅在非正常工况下才会使用放空系统，放空频率低，且持续时间短，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。

总体上看，本工程建设对声环境的影响可以接受。

（5）固体废物环境影响分析

运营期固体废物包括岩屑杂质、废分子筛、废润滑油、废油桶、含油废棉纱、废手套、

废机油、检修废渣、浮油、生活垃圾。

岩屑杂质、检修废渣属于一般工业固体废物，由作业区统一收集并交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用；废分子筛由生产厂家定期更换回收，不在现场储存；危险废物主要为废润滑油、废机油、废油桶、含油废棉纱、废手套、浮油，暂存于危废贮存点内，定期交由具有相关资质的单位处理；生活垃圾垃圾桶收集后，交由当地环卫部门统一处置。不对当地环境产生影响。

总体上看，本工程产生的固体废物均得到妥善处置，对环境影响很小。

（6）土壤环境影响分析

井站试采期污染物主要通过地面漫流、垂直入渗途径污染土壤。通过采取各项严格的源头控制措施、分区防渗措施及跟踪监测计划后，井站试采期通过各类途径污染土壤的可能性较小。

（7）地下水环境影响

管道均采用密闭输送，正常工况下不产生和排放废水，对地下水环境无明显影响，经影响预测，非正常工况下，返排液管线泄漏对地下水环境及保护目标影响也较小。足 219 井试采期间，每年产生的采出水、分离废液、检修废水依托钻前工程建设的储存池临时储存，输送至足 201 脱水增压站储水池暂存，回用于项目周边页岩气井压裂液综合重复利用。但非正常工况储存池发生泄漏后，可能会对下游最近的水井造成一定影响，因此本工程要做好防止渗漏、提供应急水源等地下水污染防治、应急措施，减轻试采期对周边地下水环境产生的影响。

本工程拟采取源头控制、分区防渗、跟踪监测和应急响应等地下水污染防治措施，最大程度避免污废水的泄漏。在认真落实各项地下水污染防治措施的基础上，本工程的建设对当地地下水环境及保护目标影响较小，环境可接受。

10.1.6 环境风险

结合风险识别，项目大气环境风险主要为试采井站、CNG 试采回收单元、集输管线中甲烷意外释放或泄漏造成的影响、污染物质泄漏环境风险影响等。拟采取的防范措施有：设计阶段管线已避让城镇集中区、城乡规划区、人口密集区等环境风险保护目标；施工期集输管道采取三层 PE 防腐和阴极保护，管道沿线设置标志桩等警示标识，集输管线和返排液管线均配备自动截断的控制系统；试采站场设置远程终端单元、可燃气体检测报警系统、放散系统，管线两端均设置截断阀系统；水体、公路等穿越段设置套管保护，制定施工期穿越平滩河段应急措施和预案；日常加强足 219 井平台储存池维护、废水泄漏监控。试采期配备专职

人员巡线并测量管道壁厚，定期清管以减轻管道内腐蚀，检查截断阀、安全阀、放散系统、返排液管道泄漏监测系统；制定突发环境事件应急预案，定期开展应急培训与疏散演练。

在采取以上措施后，本工程发生环境风险事故的机率小，但发生风险事故后，会对环境产生较为明显的负面影响，项目应严格落实风险防范措施，制定完善的突发环境事件应急预案，落实各项应急保障技术，加强区域应急联动，强化应急演练后，项目环境风险可控。

10.1.7 总量控制

拟建工程为页岩气地面集输工程，设备均为全密闭，结合页岩气开采建设项目产排污特点，在满足达标排放和环境功能区划达标的前提下，本评价建议项目不核定总量指标。

10.1.8 公众参与

根据建设单位开展的环评公众参与资料，项目按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）有关要求开展了信息公示，采取了网络、报纸、张贴现场公告相结合的公开方式。项目在公示期间，没有接到群众和社会团体的意见和建议。

10.1.9 综合评价结论

足 219 井建设工程（地面）符合国家和地方现行产业政策和相关规划，有利于区域能源结构和环境质量的持续改进，路由选址合理，工程采取有效的生态环境保护措施及污染防治措施后对环境的影响可以接受，环境风险可控。从环境保护的角度分析，只要严格落实报告中提出的各项环保措施，工程建设可行。

10.2 建议

（1）加强施工队伍的管理，严格控制施工作业范围，减少对生态环境的破坏，施工结束后及时进行恢复，尽量避开雨季施工。

（2）建议应采用户外广告、招贴画、广播等形式，大力宣传野生动植物保护法律、法规。

（3）加强与周边居民的沟通，检修和事故放空前对周边居民进行提醒和警示，必要时进行疏散，保障周边居民的生命财产安全。