

采气一厂南北联络线隐患治理工程
（重庆段）
环境影响报告书

建设单位：中国石油化工股份有限公司江汉油田分公司
采气一厂

环评单位：中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司

二〇二五年七月

打印编号：1750406058000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	2c224e		
建设项目名称	采气一厂南北联络线隐患治理工程（重庆段）		
建设项目类别	05—008陆地天然气开采		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	中国石油化工股份有限公司江汉油田分公司采气一厂		
统一社会信用代码	9142280288312214XP		
法定代表人（签字）	李念来		
主要负责人（签字）	汪建乔		
直接负责的主管人员（签字）	张建碑		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司		
统一社会信用代码	915000002028031195		
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
何芳	2014035550350000003512550047	BH008028	何芳
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
徐敏	建设项目工程分析、环境影响预测与评价	BH013423	徐敏
燕明芝	环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济损益分析	BH064527	燕明芝
索雲凱	环境现状调查与评价、环境管理与监测计划	BH067247	索雲凱
何芳	概述、总则、结论	BH008028	何芳

**中国石油化工股份有限公司江汉油田分公司采气一厂
关于同意《采气一厂南北联络线隐患治理工程（重庆
段）环境影响报告书》全本对外公开的确认函**

重庆市石柱土家族自治县生态环境局：

我单位委托中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司编制了《采气一厂南北联络线隐患治理工程（重庆段）环境影响报告书》，同意将删除了涉及国家秘密和商业秘密内容的《采气一厂南北联络线隐患治理工程（重庆段）环境影响报告书》进行全文公示。

中国石油化工股份有限公司江汉油田分公司采气一厂

2021年7月1日

目 录

概 述	1
1 总 则	5
1.1 编制依据	5
1.2 评价目的	10
1.3 评价总体构思	10
1.4 环境影响识别与评价因子筛选	11
1.5 环境功能区划及评价标准	13
1.6 环境工作等级和评价范围	16
1.7 符合性分析	18
1.8 生态环境保护目标	41
2 建设项目工程分析	47
2.1 现有工程概况	47
2.2 建设项目概况	47
2.3 施工期生产工艺	55
2.4 运营期生产工艺	60
2.5 污染物产生、治理及排放分析	60
2.6 污染物排放汇总	64
3 环境现状调查与评价	66
3.1 自然环境现状调查与评价	66
3.2 环境保护目标调查	68
3.3 环境质量现状调查与评价	69
4 环境影响预测与评价	98
4.1 地表水环境影响预测及评价	98
4.2 地下水环境影响预测及评价	99
4.3 大气环境影响预测及评价	100
4.4 声环境影响预测及评价	101
4.5 固体废物环境影响分析	102
4.6 生态环境影响预测及评价	103
5 环境风险评价	111

5.1 风险调查	111
5.2 评价等级	111
5.3 环境风险识别	114
5.4 环境风险分析	118
5.5 环境风险防范措施及应急要求	123
5.6 风险评价结论	129
6 环境保护措施及其可行性论证	130
6.1 施工期污染防治措施可行性论证	130
6.2 运营期污染防治措施可行性论证	137
6.3 环保措施汇总	138
7 环境影响经济损益分析	141
7.1 环境保护费用的确定与计算	141
7.2 社会效益	141
7.3 环境效益	141
7.4 环境经济效益分析	141
8 环境管理与监测计划	143
8.1 环境管理要求	143
8.2 污染物排放清单及管理要求	145
8.3 企业环境管理体系	147
8.4 环境监测计划	148
8.5 竣工环保验收	148
9 环境影响评价结论	150
9.1 建设项目概况	150
9.2 环境质量现状	150
9.3 污染物排放情况	151
9.4 主要环境影响及环境保护措施	152
9.5 公众意见采纳情况	154
9.6 环境影响经济损益分析	154
9.7 环境管理与环境监测	154

9.8 综合结论	154
----------------	-----

概 述

1 项目由来

中国石化红星地区探矿权勘查面积 6457.715km²，包括重庆市石柱县和湖北省利川市等，区块极值坐标：东经 108°07'04"-109°36'04"，北纬 29°50'00"-30°59'00"。构造上属于川东高陡构造带石柱复向斜中部建南构造。中国石油化工股份有限公司江汉油田分公司采气一厂（以下简称“采气一厂”）建南气田呈北偏东—南偏西向条带状，气田区域为崇山峻岭，原始森林覆盖，山脉呈东西走向。建南气田地跨湖北、重庆两省市，包含万州、石柱、利川三市县，南北长约 30km，东西宽约 3.5km，气田面积 120km²。建南气田开采的天然气经净化处理后输送至利川、石柱、万州等地，供居民民用或商用。

建南气田石柱工区目前部署井站 19 座，其中采出水回用井站 1 个，采气井井站（平台）18 个；天然气集输管线 21 条，其中采气管线 10 条，约 11.66km，集气管线 11 条，约 57.865km，总长度 69.525km，污水管线 6 条约 15.465km。

江汉油田采气一厂南北联络线原料气干线起于重庆市石柱县临溪镇南集站，终于湖北省利川市建南镇北集站，于 2006 年开始投入使用，管道设计压力为 6.3MPa。南北联络线净化气干线起于湖北省利川市建南镇净化站，终于重庆市石柱县临溪镇南集站，于 2003 年开始投入使用，管道设计压力为 4.0MPa。由于两条管线投运多年，目前该管线局部管道标识缺失、且部分管段与当地居民房屋安全距离不足 5 米，存在安全隐患。南北联络线目前以及中后期作为净化站气源的主干线，故对其安全隐患进行治理，建设“采气一厂南北联络线隐患治理工程（重庆段）”项目（以下简称“拟建项目”），对南北联络线（重庆段）位于石柱县南集站段、唐家田段、土地垭段 3 处长约 710m 管道进行改线，并对阴极保护系统及管道标识进行整改，拟建项目建设完成后南北联络线（重庆段）原料气长度 3.477km、设计输气能力 $50 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，净化气长度均为 3.482km、设计输气能力 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

2 环境影响评价工作过程

2025 年 3 月，中国石油化工股份有限公司江汉油田分公司采气一厂委托中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司（以下简称“我公司”）承担该项

目环境影响评价工作。我公司接受委托后，收集了现有工程相关资料，组织环评技术人员进行了现场踏勘，在进行项目初步工程分析及环境现状调查等工作基础上，确定了评价工作等级、评价范围以及评价标准、评价因子等，制定了环境质量现状监测方案并委托监测。

在现场踏勘和调查、资料收集、环境质量现状调查及监测、评价因子识别以及工程分析等工作的基础上，对本项目实施可能产生的环境影响以及环境风险进行了预测分析与评价，并根据项目实施可能产生的环境影响提出了相应的环境保护措施以及风险防范措施和应急要求，在上述工作的基础上编制完成了《采气一厂南北联络线隐患治理工程（重庆段）环境影响报告书》（以下简称“报告书”）。

建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）要求进行了公示。公示期间建设单位和环评单位均未收到公众的反馈意见。

3 分析判定相关情况

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目的项类别属于“五、石油和天然气开采业 07”中的“7 陆地石油开采 0711”，项目占用永久基本农田，涉及该项类别中的环境敏感区，应编制环境影响报告书。

（1）评价等级判定

施工期废气主要为施工扬尘和施工机械废气。运营期管道全线采用密闭输送工艺，正常工况下无废气产生，大气环境评价等级确定为三级；施工过程中废水不直接排入地表水体，管线采取开挖+套管方式穿越小型河流和一般沟渠以及普通公路。运营期，清管作业时产生的清管废水收集后回用区域平台压裂，不直接排入地表水体。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本项目属水污染影响型建设项目，废水排放属于间接排放，确定地表水环境影响评价等级为三级 B；管线工程两侧 200m 范围内无地下水集中式饮用水源保护区等敏感目标分布，存在分散式饮用水源，项目属于 III 类项目，地下水环境较敏感，地下水评价等级为三级；声环境评价工作等级确定为二级；陆生生态评价等级为三级；项目环境风险评价工作等级为大气二级评价。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），

土壤环境影响评价项目类别天然气管道按Ⅳ类项目，可不开展土壤环境影响评价。

（2）与产业政策及相关规划等的符合性

本项目为天然气开采行业中的内部集输管线，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》“第一类 鼓励类-七、石油类天然气-2、油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”项目，符合国家产业政策。

项目符合《中华人民共和国长江保护法》《中华人民共和国石油天然气管道保护法》《重庆市产业投资准入工作手册》（渝发改投资〔2022〕1436 号）《石油天然气开采业污染防治技术政策》；《重庆市矿产资源总体规划（2021—2025 年）》《重庆市矿产资源总体规划（2021—2025 年）环境影响报告书》及审查意见相关要求；符合《“十四五”现代能源体系规划》《重庆市“十四五”土壤生态环境保护规划（2021—2025 年）》。

（3）与“三线一单”的符合性

本项目符合重庆市、石柱县“三线一单”总体管控要求及生态环境管控单元的管控要求。

（4）选址及选线合理性

根据调查，本项目选址选线均位于生态保护红线之外，占地范围不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区、森林公园、地质公园等，涉及永久基本农田，应根据相关部门管理要求办理占用手续，项目选址选线合理。

4 关注的主要环境问题及环境影响

（1）项目主要环境影响

①本项目对生态环境的影响主要为工程对土地的占用、对植被的破坏和水土流失影响。

②本项目施工期主要污染影响来自施工废水、生活污水、管道焊接烟尘、管道置换氮气、施工机具尾气、施工扬尘、施工机械噪声、土石方、施工废料和施工人员生活垃圾等。

③运营期环境影响主要为放空废气、放空噪声和清管废物。

（2）主要环境问题

①本次评价重点关注管线选线与生态保护红线位置关系，管线路由设置的合理性等。

②本次评价重点关注施工期、运营期各类污染物处置措施和对环境的影响。

③本项目临时占地面积较大，本次评价关注施工期对基本农田、天然林、公益林等保护目标的影响，关注管线沿线生态保护措施和生态恢复措施，尽可能减缓项目建设对生态环境的影响。

④项目运营期存在的环境风险。

5 环境影响评价主要结论

采气一厂南北联络线隐患治理工程（重庆段）符合国家产业政策及相关规划要求，工程选址不在重庆市生态保护红线内，项目建设有利于稳定区域天然气产能，加快构建区域能源新格局，增强能源供应链的弹性和韧性，提高能源安全保障水平，项目建设有利于推进川渝能源保障一体化建设和地方经济可持续发展。评价区域环境空气质量、声环境质量、地表水环境质量、地下水环境质量、生态环境现状总体较好，在严格落实各项污染防治措施、生态保护措施及环境风险防范措施情况下，可实现污染物达标排放，满足环境功能区要求。从环境保护角度分析，项目建设可行。

1 总 则

1.1 编制依据

1.1.1 法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（自 2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（自 2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（自 2011 年 3 月 1 日起施行）；
- (10) 《中华人民共和国森林法》（自 2020 年 7 月 1 日起施行）；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022 年 12 月 30 日修订）；
- (12) 《中华人民共和国长江保护法》（自 2021 年 3 月 1 日起施行）；
- (13) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（自 2010 年 10 月 1 日起施行）；
- (14) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修订）；
- (15) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日修订）；
- (16) 《中华人民共和国突发事件应对法》（自 2007 年 11 月 1 日起施行）；
- (17) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日修订）；
- (18) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修订）；

1.1.2 法规

1.1.2.1 行政法规

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订）；
- (2) 《地下水管理条例》（自 2021 年 12 月 1 日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修订）；
- (4) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 7 月 2 日修订）；

- (5) 《基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订）；
- (6) 《土地复垦条例》（自 2011 年 3 月 5 日起施行）；
- (7) 《排污许可管理条例》（自 2021 年 3 月 1 日起施行）；
- (8) 《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月 7 日修订）。

1.1.2.2 地方性法规

- (1) 《重庆市环境保护条例》（2022 年 9 月 28 日修订）；
- (2) 《重庆市大气污染防治条例》（2021 年 5 月 27 日修订）；
- (3) 《重庆市水污染防治条例》（自 2020 年 10 月 1 日起施行）；
- (4) 《重庆市野生动物保护规定》（自 2019 年 12 月 1 日起施行）；
- (5) 《重庆市矿产资源管理条例》（自 2020 年 8 月 1 日起施行）；
- (6) 《重庆市林地保护管理条例》（2018 年 7 月 26 日修订）。

1.1.3 规章

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部 部令 第 16 号，自 2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《国家危险废物名录（2025 年版）》（2025 年版，生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号公布，自 2025 年 1 月 1 日起施行）；
- (3) 《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，自 2022 年 1 月 1 日起施行）；
- (4) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部 部令 第 3 号，自 2018 年 8 月 1 日起施行）；
- (5) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会 令第 7 号，2024 年 2 月 1 日起施行）；
- (6) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 部令第 4 号，自 2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (7) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部令 第 11 号，自 2019 年 12 月 20 日施行）；
- (8) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部 部令 第 9 号，自 2019 年 11 月 1 日起施行）；

(9)《排污许可管理办法》（生态环境部 部令 第 32 号，自 2024 年 7 月 1 日起施行）；

(10)《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》（部令 第 37 号，2016 年 1 月 1 日实施）；

(11)《突发环境事件应急管理办法》（部令 第 34 号，2015 年 6 月 5 日实施）；

(12)《突发环境事件信息报告办法》（部令 第 17 号，2011 年 5 月 1 日实施）。

1.1.4 规范性文件

1.1.4.1 国务院及部门规范性文件

(1)《中共中央 国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（2017 年 1 月 9 日发布）；

(2)《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021 年 11 月 2 日发布）；

(3)《成渝地区双城经济圈建设规划纲要》（2021 年 10 月 20 日发布）；

(4)《关于印发成渝地区双城经济圈生态环境保护规划的通知》（环综合〔2022〕12 号）；

(5)《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》（长江办〔2022〕7 号）；

(6)《关于印发四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）的通知》（川长江办〔2022〕17 号）；

(7)《危险废物排除管理清单（2021 年版）》（生态环境部 公告 2021 年 第 66 号）；

(8)《危险化学品目录（2022 版）》（公告 2022 年 第 8 号）；

(9)《石油天然气开采业污染防治技术政策》（公告 2012 年第 18 号）；

(10)《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）；

(11)《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）；

(12)《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）；

(13)《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）；

(14)《重庆市发展和改革委员会关于印发重庆市产业投资准入工作手册的通知（渝发改投资〔2022〕1436号）》；

(15)《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）；

(16)《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）；

(17)《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）；

(18)《关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知》（环土壤〔2021〕120号）；

(19)《关于印发“十四五”现代能源体系规划的通知》（发改能源〔2022〕210号）。

1.1.4.2 地方政府及部门规范性文件

(1)《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）；

(2)《石柱县声环境功能区划调整方案》；

(3)《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）；

(4)《重庆市“十四五”土壤生态环境保护规划（2021—2025年）》（渝环〔2022〕108号）；

(5)《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）；

(6)《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）；

(7)《关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1号）；

(8)《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》（自然资源规〔2018〕3号）；

(9)《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）；

(10)《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规发〔2021〕2号）；

(11)《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）；

(12)《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）。

1.1.5 环境影响评价技术导则和规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

(3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

(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 地下水环境》（HJ610-2016）；

(6)《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

(7)《环境影响评价技术导则 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》（HJ 349-2023）；

(10)《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；

(11)《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）。

1.1.6 行业技术规范

(1)《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）；

(2)《气田集输设计规范》（GB50349-2015）；

(3)《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）；

(4)《非常规油气开采污染控制技术规范》（SY/T 7482-2020）；

(5)《含硫化氢油气井安全钻井推荐作法》（SY/T5087-2005）；

- (6)《油气输送管道并行敷设技术规范》（SY/T 7365-2017）
- (7)《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》（SY/T5225-2019）；
- (8)《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》（HJ 1248-2022）；
- (9)《石油天然气安全规程》（AQ2012-2007）；
- (10)《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》；
- (11)《重庆市建设项目环境影响评价技术指南—碳排放评价（试行）》；
- (12)《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》。

1.1.7 项目有关资料

- (1)《重庆市企业投资备案证》；
- (2)《采气一厂南北联络线隐患治理工程（重庆段）设计资料》
- (3)应急预案及风险评估备案回执。

1.2 评价目的

本次环境影响评价是在对区域环境现状进行详细调查的基础上，对天然气管线施工期、运营期的环境影响进行预测与评价，从保护环境的角度评价本工程建设的可行性；根据区域现有工程运行产生的实际影响，以及后续滚动开发项目与不同的环境保护目标的关系，从开发平台和开发区域两个层面提出有针对性的保护措施、缓解措施；根据环境风险评价结果，提出施工期和运营期的环境风险防范措施，使工程建设对环境产生的不利影响降到最低程度，为工程的设计、建设及运营期的环境管理提供科学依据，做到经济建设与环境保护协调发展。

1.3 评价总体构思

（1）突出环境影响评价源头预防作用，坚持保护和改善环境质量，严格贯彻依法评价、科学评价、突出重点的评价原则。

（2）针对现有工程建成时间较长，原始资料不齐的情况，评价通过现场调查和收集资料对现有工程进行简要回顾。

（3）拟建项目对现有南北联络线（重庆段）实施线路优化改造，鉴于改线段建成后将纳入现有管网统一运行，因此项目生态环境评价、风险评价对工

程涉及的重庆境内全部管段进行整体分析。

（4）本次环境影响评价时段包括施工期、运营期。项目施工期重点识别生态环境影响以及施工过程产生的废气、废水、固废、噪声影响，运营期重点识别废气、废水、固废，以及运行过程存在的环境风险影响，并有针对性的提出生态保护及污染防治措施。

1.4 环境影响识别与评价因子筛选

1.4.1 环境影响因素识别

通过分析施工期、运营期的各种工程内容与可能受影响的环境要素间的作用效应关系、影响性质、影响范围、影响程度等，定性分析了建设项目对各环境要素可能产生的污染影响与生态影响，具体见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境影响因素一览表

阶段	工程内容	环境要素	受影响对象	影响方式	影响范围	影响性质	影响程度
施工期	管沟开挖、回填，管线敷设	生态环境	物种	直接/间接	占地范围/评价范围	短期、可逆	低
			生境	直接/间接	占地范围/评价范围	短期、可逆	低
			生物群落	直接/间接	占地范围/评价范围	短期、可逆	低
			生态系统	直接/间接	占地范围/评价范围	短期、可逆	低
			生物多样性	直接/间接	占地范围/评价范围	短期、可逆	低
			公益林	直接/间接	占地范围/评价范围	短期、可逆	低
			天然林	直接/间接	占地范围/评价范围	短期、可逆	低
			永久基本农田	直接/间接	占地范围/评价范围	短期、可逆	中
			生态保护红线	间接	生态评价范围	短期、可逆	低
			自然景观	直接	占地范围	短期、可逆	中
		声环境	周边居民	直接	声评价范围内	短期、可逆	低
		大气环境	周边居民	直接	大气评价范围	短期、可逆	低
		地下水环境	泉点	间接	管道沿线	短期、可逆	中
		土壤环境	土壤	直接	占地范围	短期、可逆	低
运营	集输、	大气环境	周边居民	直接	大气评价范围	短期、可逆	低

期	清管、 维护	地下水环境	泉点	间接	管道沿线	短期、可逆	中
		声环境	周边居民	直接	声评价范围内	短期、可逆	低
		固体废物环境	周边居民	直接	管道沿线	短期、可逆	低
		环境风险	周边居民	直接	风险评价范围内	短期、可逆	中

1.4.2 评价因子筛选

（1）环境现状评价因子

①地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）及项目特征，确定地下水现状评价因子为，pH 值、氨氮、总硬度、耗氧量、挥发酚、石油类、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、氟化物、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、阴离子表面活性剂、硫化物、氰化物、铁、锰、砷、汞、铅、镉、铬（六价）、钡、总大肠菌群、菌落总数、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。

②环境空气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）及项目特征，确定环境空气质量现状评价因子为： SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 O_3 、CO。

③声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）及项目特征，确定声环境现状评价因子为：昼间等效声级、夜间等效声级。

④生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）及项目特征，确定生态环境现状评价因子为：生态系统完整性、生物量、生态系统类型、植被类型、动植物资源、景观、水土流失、土地利用类型、土壤侵蚀、植被覆盖度、生物多样性等。

（2）预测评价因子

①地下水环境：COD、石油类；

②声环境：昼间等效 A 声级、夜间等效 A 声级；

③大气环境：颗粒物

④固体废物：土石方、施工废料、生活垃圾、清管废物；

⑤生态环境：地表扰动类型及面积、生态系统完整性、生物量损失、生态系统类型、植被类型、动植物资源、景观、水土流失、土地利用类型、土壤侵蚀、植被覆盖度、生物多样性等；

⑥环境风险：甲烷、硫化氢。

1.5 环境功能区划及评价标准

1.5.1 环境功能区划

1.5.1.1 地表水

本项目周边主要河流为磨刀溪、黎家河，根据《重庆市人民政府批准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），磨刀溪所处河段属于Ⅲ类水域，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域水质标准，黎家河未划定水域功能。

1.5.1.2 地下水

评价区内地下水功能主要为提供当地分散居民生活用水、农牧业生产用水和维持地表植被生长用水，依据《全国地下水功能区划分技术大纲》《地下水功能评价与区划技术要求》和《地下水质量标准》，项目所在区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

1.5.1.3 声环境

本项目所在区域有南集站、沿途村庄，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），“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”，本项目所处区域属于2类声环境功能区。

1.5.1.4 环境空气

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），本项目所在地属于环境空气二类功能区。

1.5.1.5 生态环境

根据《重庆市生态功能区划（修编）》，本项目所在区域属“Ⅲ1-1方斗山-七曜山水源涵养-生物多样性生态功能区”，区域主导生态功能为生物多样性保护和水文调蓄。

1.5.2 环境质量标准

1.5.2.1 地表水

评价河段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水域水质标准，标准值见表 1.5-1。

表 1.5-1 地表水环境质量标准限值 **pH 无量纲，其它：mg/L**

项目	pH	BOD ₅	COD	NH ₃ -N	石油类
Ⅲ类标准值	6~9	4	20	1.0	0.05
项目	硫酸盐	汞	总磷	阴离子表面活性剂	铅
Ⅲ类标准值	250	0.0001	0.2	0.2	0.05
项目	砷	硫化物	镉	六价铬	挥发酚
Ⅲ类标准值	0.05	0.2	0.005	0.05	0.005
项目	氰化物	氟化物	水温	高锰酸盐指数	溶解氧
Ⅲ类标准值	0.2	1	/	6	≥5

1.5.2.2 地下水

本项目所在区域地下水质量标准按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准进行评价，标准值见表 1.5-2。

表 1.5-2 地下水质量标准限值 **单位：mg/L**

污染物	pH（无量纲）	石油类*	耗氧量	氨氮	硫酸盐	总硬度	挥发酚
Ⅲ类标准值	6.5-8.5	≤0.05	≤3.0	≤0.5	≤250	≤450	≤0.002
污染物	氯化物	铁	锰	阴离子表面活性剂	溶解性总固体	钡	硫化物
Ⅲ类标准值	≤250	≤0.3	≤0.1	≤0.3	≤1000	≤0.7	≤0.02
污染物	氟化物	硝酸盐	亚硝酸盐	氰化物	砷	汞	铅
Ⅲ类标准值	≤1.0	≤20	≤1.0	≤0.05	≤0.01	≤0.001	≤0.01
污染物	镉	铬（六价）	菌落总数（CFU/ml）		总大肠菌群（MPN/100ml 或 CFU/ml）		
Ⅲ类标准值	≤0.005	≤0.05	≤100		≤3.0		

注*：石油类参照执行《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准（GB3838-2002）

1.5.2.3 声环境

项目执行 2 类声功能区要求，即昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）。

1.5.2.4 环境空气

项目所在地大气环境执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。标准值见表 1.5-3。

表 1.5-3 环境空气质量标准

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值（二级）	单位
1	SO ₂	年平均	60	μg/m ³
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	NO ₂	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	CO	24 小时平均	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	
4	O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³
		1 小时平均	200	
5	PM ₁₀	年平均	70	
		24 小时平均	150	
6	PM _{2.5}	年平均	35	
		24 小时平均	75	

1.5.3 污染物排放标准

1.5.3.1 废水

本项目施工期不单独设置办公、生活营地，运营期无人值守，施工期生活污水依托管线沿线民房已有生活污水处理设施处理；试压废水等施工废水沉淀处理后用于周边绿化、道路浇洒；运营期清管作业时产生的清管废水收集后回用区域平台压裂。

1.5.3.2 噪声

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即昼间噪声排放限值 70dB（A），夜间 55dB（A）；管线运营期无噪声。

1.5.3.3 废气

施工期施工扬尘等执行重庆市《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）其他区域标准值，详见下表。运营期间正常工况无废气产生。

表 1.5-6 大气污染物综合排放标准

污染物	无组织排放监控点浓度限值 mg / m^3	标准来源
颗粒物	1.0	《大气污染物综合排放标准》 (DB50418-2016)

1.5.3.4 固体废物

生活垃圾交由环保部门处置，一般工业固废暂存过程应满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

1.6 环境工作等级和评价范围

1.6.1 生态环境

(1) 生态环境评价工作等级判定依据

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）中评价工作级别划分有关规定，本次生态环境评价工作等级判定如下：

表 1.6-1 生态影响评价工作等级判定

序号	确定原则	本项目情况
1	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	影响范围不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境
2	b) 涉及自然公园时，评价等级为二级	影响范围不涉及自然公园
3	c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	影响范围不涉及生态保护红线
4	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	不属于水文要素影响型，地表水评价等级为三级 B
5	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	项目不占用天然林、公益林
6	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	总占地面积小于 20km^2
7	g、除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级	/
8	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	/
9	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	不涉及
10	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	不涉及水生生态影响
11	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦	不涉及

序号	确定原则	本项目情况
	河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级	
12	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	线性工程不涉及穿越国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区
13	涉海工程评价等级判定参照 GB/T19485	不涉及

（2）评价工作等级判定

综上，本项目影响范围不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、天然林、公益林等生态敏感区。本项目土地垭段距离生态保护红线最近 23m，本项目生态评价工作等级为二级。

（3）生态评价范围

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），本项目不涉及生态红线、自然保护区等生态敏感区，本次生态评价范围为靠近生态保护红线土地垭段管线外扩 1km、其余部分外扩 300m。评价范围约 484.61hm²。

1.6.2 地表水

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，本项目属水污染影响型建设项目，废水不排放，确定地表水环境影响评价等级为三级 B。

评价范围：本次重点分析依托设施的可行性。

1.6.3 地下水

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），地下水环境影响评价项目类别天然气管道按Ⅲ类项目开展，本项目管线两侧 200m 范围内无地下水集中式饮用水源保护区等敏感目标分布，存在分散式饮用水源，地下水环境较敏感，地下水评价等级为三级。

地下水评价范围为管线两侧 200m 范围。

1.6.4 大气环境

施工期废气主要为管道焊接烟尘、置换氮气、施工机具排放的少量尾气以及施工扬尘。运营期管道全线采用密闭输送工艺，正常工况下无废气产生。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)，本次大气环境评价等

级确定为三级，不设置评价范围。

1.6.5 声环境

（1）评价工作等级判定

①声功能区划

本项目执行 1、2 类声功能区要求。

②敏感目标噪声级增高量

建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量小于 5dB(A)。

③受影响人口数量变化

本项目各站场位于农村区域，不在城镇建成区域，区域人口数量变化不大。

综上，确定本项目声环境评价工作等级为二级。

（2）评价范围

管线两侧 200m 范围。

1.6.6 环境风险

（1）评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B 及附录 C，本工程输送介质为天然气（含少量硫化氢），甲烷临界量为 10t、硫化氢临界量为 2.5t。根据风险导则，本项目大气环境风险评价等级为二级。

（2）评价范围

管道中心线两侧各 200m 范围。

1.7 符合性分析

1.7.1 与相关法律法规符合性分析

（1）与《中华人民共和国石油天然气管道保护法》符合性分析

项目建设 710m 集输管线，包含原料气段 331m、净化气段 379m。项目建设 710m 改线段集输管线，包含原料气段 331m、净化气段 379m。重庆段南北联络线现有工程原料气管线长 3.35km，本项目建成后，现有工程原料气管线减少 204m，增加 331m，因此建成后原料气长度为 3.477km；现有工程净化气管线长 3.34km，本项目建成后，现有工程净化气管线减少 237m，增加 379m，因此建成后净化气长度 3.482km。管线中心距离最近居民点大于 5m，满足《中华人民共和国石油天然气管道保护法》要求。

（2）与基本农田等法律法规等符合性分析

本项目临时占地涉及永久基本农田，项目与基本农田相关政策符合性分析见表 1.7-1。

表 1.7-1 与基本农田相关法律法规等符合性分析一览表

序号	文件名称	政策要求	拟建项目情况及符合性
1	《基本农田保护条例》（2011年1月8日修订）	国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占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，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。	本项目为国家能源重点建设项目，建设单位正在办理用地手续，在完善手续后符合相关要求
2	《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）	一、（四）能源类。国家级规划明确的能源项目。电网项目，包括 500 千伏及以上直流电网项目和 500 千伏、750 千伏、1000 千伏交流电网项目，以及国家级规划明确的其他电网项目。其他能源项目，包括国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源开采、油气管线、水电、核电项目。	本项目为符合国家产业政策的油气管线，属于可占用基本农田的“能源开采”项目，应办理用地手续，做到“占补平衡”。
3	《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）	全国矿产资源规划确定的战略性矿产，区分油气和非油气矿产、探矿和采矿阶段、露天和井下开采等情况，在保护永久基本农田的同时，做好矿产资源勘查和开发利用。 矿业权申请人依法申请战略性矿产探矿权，开展地质勘查需临时用地的，应依法办理临时用地审批手续。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，可直接依法办理农用地转用和土地征收审批手续，按规定补划永久基本农田。	本项目为天然气开采行业中的内部集输管线，管线临时占用永久基本农田，属于自然资规〔2019〕1号文件中开展地质勘查的配套项目，可临时占用永久基本农田，建设单位正在向规划和自然资源局申请延续临时用地申请，并编制了土地复垦方案，在完善手续后，符合文件要求。
4	《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	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	

	规范〔2020〕1号）	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。		
5	《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）	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。 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。 规范占用及补划程序。符合建设占用永久基本农田的，按照“踏勘论证、编制方案、论证审核、落实责任”的工作程序，补划数量和质量相当的永久基本农田。	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，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案。	本项目为天然气开采行业中的内部集输管线，属于“能源开采”配套项目，仅临时占用永久基本农田。项目在选址时已尽量减少基本农田的占用，设计阶段充分论证占用基本农田的必要性和合理性，且管线长度短，已经进行了优化。建设单位目前正在按照“踏勘论证、编制方案、论证审核、落实责任”的工作程序进行相关占地工作。在未取得用地许可前，不允许施工。在取得用地手续后，符合文件要求。建设单位正在按法定程序编制临时用地并编制土地复垦方案。符合文件要求。

6	《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。	本项目为天然气开采行业中的内部集输管线，为天然气开发平台项目，仅施工作业带涉及临时用地
		临时用地选址要求和使用寿命	建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。铁路、公路等单独选址建设项目，应科学组织施工，节约集约使用临时用地。制梁场、拌合站等难以恢复原种植条件的不得以临时用地方式占用耕地和永久基本农田，可以建设用地方式或者临时占用未利用地方式使用土地。临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。	本项目为天然气开采行业中的内部集输管线，项目位于农村区域，基本农田分布密集，不可避免占用耕地，运营期应按照复垦方案恢复原种植条件，符合要求。
7	《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）	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	本项目沿线占用少量永久基本农田，项目采用分段施工，边施工边复垦，能够恢复原种植条件，且符合（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。符合文件要求。

1.7.2 与相关政策的符合性

（1）与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》“第一类 鼓励类-七、石油天然气-2、油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”项目，符合国家产业政策。

（2）与《重庆市产业投资准入工作手册》（渝发改投资〔2022〕1436 号）符合性分析

本项目与《重庆市产业投资准入工作手册》的符合性分析见下表。

表 1.7-2 与《重庆市产业投资准入工作手册》符合性分析表

序号	不予准入规定	符合性	结果
（一）全市范围内不予准入的产业			
1	国家产业结构调整指导目录中的淘汰类项目	不属于	项目不属于全市范围内不予准入的项目
2	天然林商业性采伐	不属于	
3	法律法规和相关政策明令不予准入的其他项目	不属于	
（二）重点区域范围内不予准入的产业			
1	外环绕城高速公路以内长江、嘉陵江水域采砂	不属于	项目不属于重点区域范围内不予准入的产业
2	二十五度以上陡坡地开垦种植农作物	不属于	
3	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	不属于	
4	饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、放养畜禽、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目	不属于	
5	长江干流岸线3公里范围内和重要支流岸线1公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库（以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外）	不属于	
6	在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目	不属于	
7	在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目	不属于	
8	在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国	不属于	

	家重要基础设施以外的项目		
9	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	不属于	
(三) 限制准入类			
全市范围内限制准入的产业			
1	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。新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	不属于	项目不属于限制准入类项目
2	新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目	不属于	
3	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	不属于	
4	《汽车产业投资管理规定》（国家发展和改革委员会令第22号）明确禁止建设的汽车投资项目。	不属于	
5	东北部地区、东南部地区限制发展易破坏生态植被的采矿业、建材等工业项目	不属于	
重点区域范围内限制准入的产业			
1	长江干支流、重要湖泊岸线1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目，长江、嘉陵江、乌江岸线1公里范围内布局新建纸浆制造、印染等存在环境风险的项目	不属于	项目不属于限制准入类项目
2	在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田等投资建设项目	不属于	

对照《重庆市产业投资准入工作手册》（渝发改投资〔2022〕1436号），项目不属于不予准入类型，限制准入类型项目。

(3) 与《石油天然气开采业污染防治技术政策》的符合性分析

本项目与《石油天然气开采业污染防治技术政策》的符合性分析详见下表。

表 1.7-3 与《石油天然气开采业污染防治技术政策》符合性分析表

序号	技术政策要求	本项目	符合性
一	清洁生产		
1	油气田建设应总体规划，优化布局，整体开发，减少占地和油气损失，实现油气和废物的集中收集、处理处置	本项目严格控制施工作业带宽度，作业带宽度约5~10m，减少占地	符合
2	在油气集输过程中，应采用密闭流程，减少烃类气体排放	本项目运营期采气采用密闭集输流程	符合
二	生态保护		
1	在油气开发过程中，应采取措施减轻生态影响并及时用适地植物进行植被恢复	本项目施工结束后，及时对临时占地进行生态恢复	符合
三	环境管理		
1	油气田企业应制定环境保护管理规定，建立并运行健康、安全与环境管理体系	建设单位制定有完善的环境保护管理规定，并建立运行有健康、	符合

序号	技术政策要求	本项目	符合性
		安全与环境管理体系	
2	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	建设单位加强本项目环境监督管理，建设过程中开展工程环境监理	符合
3	油气田企业应建立环境保护人员培训制度，环境监测人员、统计人员、污染治理设施操作人员应经培训合格后上岗	建设单位设置有专门的环境管理部门，并制定有完善的环境管理制度和培训制度	符合
4	油气田企业应对勘探开发过程进行环境风险因素识别，制定突发环境事件应急预案并定期进行演练。应开展特征污染物监测工作，采取环境风险防范和应急措施，防止发生由突发性油气泄漏产生的环境事故	建设单位制定有突发环境事件应急预案，并定期进行演练。事故发生时，开展应急监测，采取环境风险防范和应急措施，防止发生由突发性油气泄漏产生的环境事故	符合

综上，本项目符合《石油天然气开采业污染防治技术政策》相关要求。

（4）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）符合性分析

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

表 1.7-4 与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则》（试行，2022 年版）的符合性分析

编号	管控内容	项目符合性
1	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。	项目不涉及港口，符合
2	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。	项目不涉及过长江通道，符合
3	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围	项目不涉及自然保护区，符

编号	管控内容	项目符合性
	内投资建设旅游和生产经营项目。自然保护区的内部未分区的，依照核心区和缓冲区的规定管控。	合
4	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资源保护无关的项目。	项目不涉及风景名胜区，符合
5	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。	项目不涉及饮用水水源准保护区，符合
6	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。	项目不涉及饮用水水源二级保护区，符合
7	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。	项目不涉及饮用水水源一级保护区，符合
8	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。	项目不涉及水产种质资源保护区，符合
9	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、鱼类回游通道。	项目不涉及国家湿地公园，符合
10	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。	项目未违法利用、占用长江流域河湖岸线，符合
11	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。	项目不涉及《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区，符合
12	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。	项目不涉及在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口，符合
13	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。	项目不涉及在水生生物保护区开展生产性捕捞，符合

编号	管控内容	项目符合性
14	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。	项目不在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内，且不属于化工项目，符合
15	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。	项目不涉及尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，符合
16	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。	项目不涉及尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，符合
17	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。	项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目，符合
18	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。	项目不涉及炼油、煤制烯烃、煤制芳烃，符合
19	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。	项目属于石油天然气开采，《产业结构调整指导目录》中的鼓励类项目，不属于落后产能项目，符合
20	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。	项目不属于过剩产能行业，符合
21	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）。	项目不属于燃油汽车投资项目
22	禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放、低水	项目不属于高耗能、高排放、

编号	管控内容	项目符合性
	平项目。	低水平项目，符合

综上，本项目位于项目选址及类型不属于《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则》（试行，2022年版）中的禁止建设范围内，符合建设要求。

（5）与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》符合性分析

根据《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号），本项目具体符合性分析详见表 1.7-5。

表 1.7-5 与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》符合性一览表

序号	要求	本项目	符合性
1	油气开采项目（含新开发和滚动开发项目）原则上应当以区块为单位开展环评（以下简称区块环评），一般包括区块内拟建的新井、加密井、调整井、站场、设备、管道和电缆及其更换工程、弃置工程及配套工程等	本项目为气田内部集输管网项目	符合
2	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	本次环评对项目可能带来的环境影响和环境风险进行了评价，提出了相应的环境保护和环境风险防范措施	符合
3	依托其他防治设施的或者委托第三方处置的，应当论证其可行性和有效性	本项目对依托工程的依托可行性进行了分析	符合
4	涉及向地表水体排放污染物的陆地油气开采项目，应当符合国家和地方污染物排放标准，满足重点污染物排放总量控制要求	本项目不直接向地表水体排放污染物	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；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	本项目各类固体废物均按照国家地方有关固体废物的管理规定进行妥善处置	符合
6	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	本项目合理规划占地，严格控制占地面积，加强施工期环境	符合

序号	要求	本项目	符合性
	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	管理，严格控制施工作业范围。施工结束后，对临时占地进行植被绿化或复垦	
7	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	建设单位已编制《中国石油化工股份有限公司江汉油田分公司采气一厂石柱工区突发环境事件风险评估报告》和《中国石油化工股份有限公司江汉油田分公司采气一厂石柱工区突发环境事件应急预案》，并已完成备案，环境风险评估报告备案号：5002402025040001；应急预案备案号：500240-2025-003-LT	符合
8	油气企业应当切实落实生态环境保护主体责任，进一步健全生态环境保护管理体系和制度，充分发挥企业内部生态环境保护部门作用，健全健康、安全与环境（HSE）管理体系，加强督促检查，推动所属油气田落实规划、建设、运营、退役等环节生态环境保护措施	建设单位设置有专门的环境管理部门，并制定有完善的HSE管理体系	符合
9	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	退役后，建设单位按照《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部）、《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）》（GB36600）的相关要求执行	符合
10	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	建设单位设置有专门的环境管理部门，并制定有完善的HSE管理体系，对项目环境信息依法进行公示	符合

1.7.3 与相关规划的符合性

（1）与《重庆市矿产资源总体规划（2021—2025年）》《重庆市矿产资源总体规划（2021—2025年）环境影响报告书》及审查意见相关要求

1）与《重庆市矿产资源总体规划（2021—2025年）》的符合性分析

2022年10月24日，重庆市人民政府办公厅印发了重庆市矿产资源总体

规划（2021—2025 年），根据《重庆市矿产资源总体规划（2021—2025 年）》，“在主城新区大力推进涪陵页岩油气与新能源科创产业园建设，推动永川区、南川区、綦江区、大足区及周边区域页岩气勘探开发……大力支持油气公司加大天然气、页岩气勘探力度……重点开发利用天然气、页岩气、铝土矿、萤石等战略性矿产，地热、锑、毒重石、岩盐、石灰岩、砂岩、页岩等优势矿产，以及重晶石、石膏等有市场需求的矿产资源……大力支持页岩气、煤层气等清洁能源扩大开发利用规模，优化能源结构”。

本项目建设天然气开采配套的集输管网，项目实施有利于推动页岩气开发力度，优化能源结构，符合《重庆市矿产资源总体规划（2021—2025 年）》要求。

2）与《重庆市矿产资源总体规划（2021—2025 年）环境影响报告书》及规划环评审查意见符合性分析

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，本项目与其符合性见表 1.7-13。

表 1.7-13 与《重庆市矿产资源总体规划（2021—2025 年）环境影响报告书》审查意见的符合性分析

序号	规划环评及审查意见要求	项目情况	符合性
1	坚持生态优先、绿色发展。坚持以习近平生态文明思想为指导，严格落实《中华人民共和国长江保护法》，按照“共抓大保护、不搞大开发”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》的生态环境保护总体要求，将细化后的绿色开发、生态修复等相关目标、指标作为《规划》实施硬约束，合理确定布局、规模、结构和开发时序，采取严格的生态保护和修复措施，确保优化后的《规划》符合绿色发展要求，推动生态环境保护与矿产资源开发同步实现，助力筑牢长江上游重要生态屏障。	本项目位于重庆市石柱县，不在禁止开发区内，本项目不新增永久占地，对生态环境影响小	符合
2	严格保护生态空间，优化《规划》空间布局。将生态保护红线作为保障和维护区域生态安	本项目不在生态保护红线内	符合

序号	规划环评及审查意见要求	项目情况	符合性
	全的底线，应进一步优化矿业权设置和空间布局，依法依规对生态空间实施严格的保护。		
3	严格产业准入，合理控制矿山开采种类和规模。	本项目符合产业准入	符合
4	严格环境准入，保护区域生态功能。按照重庆市生态环境分区管控方案、生态环境保护规划等要求，与一般生态空间存在冲突的已设探矿权保留区块、空白区新设勘查区块、已设采矿区调整区块、探转采区块和空白区新设开采区块，应按照一般生态空间管控要求，严格控制勘查、开采活动范围和强度，严格落实绿色勘查、绿色开采及矿山环境保护、生态修复相关要求，确保生态系统结构稳定和生态功能不退化。严格控制涉及生物多样性保护优先区域、国家重点生态功能区、水土流失重点防治区等具有重要生态功能的区域开采活动，并采取严格有针对性的保护措施，防止对区域生态功能产生不良环境影响。	本项目不涉及生物多样性保护优先区域、国家重点生态功能区、水土流失重点防治区	符合
5	加强矿山生态修复和环境治理。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、分矿种确定矿山生态修复和环境治理总体要求，强化生态环境保护。	施工结束后，对临时占地进行生态恢复；退役后，按照相关要求进行了土地复垦及生态恢复	符合
6	加强生态环境保护监测和预警。结合生态保护、饮用水水源保护区及水环境功能区水质保护及改善要求、土壤污染防治目标等，明确责任主体、强化资金保障，推进重点矿区建立生态、地表水、地下水、土壤等环境要求的长期监测监控体系，在用尾矿库 100%安装在线监测装置；组织开展主要矿种区域生态修复效果评估，并根据监测和评估结果增加和优化必要的保护措施。针对地表水环境和土壤环境积累影响、地下水质量下降、生态退化等情况，建立预警机制。	建设单位设置例行监测点，加强了生态环境保护监测和预警	

（2）与《“十四五”现代能源体系规划》符合性分析

《“十四五”现代能源体系规划》(发改能源〔2022〕210号)提出：“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。石油产量稳中有升，力争 2022 年回升到 2 亿吨水平并较长时期稳产。天然气产量快速增长，力争 2025 年达到 2300 亿立方米以上。”……“加快天然气长输管道及区域天然气管网建设，推进管网互联互通，完善 LNG 储运体系。到 2025 年，全国油气管网规模达到 21 万公里左右”。

本项目属于天然气开采行业中的内部集输管线，符合《“十四五”现代能源体系规划》相关要求。

（3）与石柱土家族自治县人民政府关于印发石柱土家族自治县生态环境保护“十四五”规划和二〇三五年远景目标的通知（石柱府发〔2022〕10 号）符合性分析

石柱府发〔2022〕10 号提出，“全面实施碳达峰行动实施能源结构优化调整。严控煤炭消费总量，逐步降低煤炭消费比重，积极推进高耗煤行业企业减排改造，有序推进重点用煤领域“煤改气”、“煤改电”，大力推动散煤综合治理，实现煤炭高效清洁利用。继续推广煤改天然气、电、生物质成型燃料等，大力推广使用天然气、水电、太阳能、沼气等清洁能源。”

本项目属于天然气开采行业中的内部集输管线，项目的实施有助于推动清洁能源发展，项目运营期不排放废气、废水，固体废物均能妥善处置，符合〔2022〕10 号要求。

（4）与《重庆市石柱土家族自治县“十四五”能源发展规划》（石柱府发〔2021〕28 号）的符合性分析

《重庆市石柱土家族自治县“十四五”能源发展规划》提出：“大力发展天然气。加快推进石柱县常规天然气和页岩气资源的勘探、开发、利用，重点支持推进石柱南三维页岩气地震勘探项目。加强与中石化、中石油等天然气供应企业的沟通协调，保障本地所需外输气源的稳定供给。”规划建设“长输天然气管道建设项目。配合推进川气东送二线建设前期工作。”重点规划建设项目“天然气类项目。”“十四五”期间，天然气类项目策划重点围绕天然气勘探、开采、利用，天然气长输管道、城镇天然气管网的建设和改造，以及 LNG、

CNG 等能源设施的建设，共策划项目 7 个，总投资 93046 万元。新增 CNG 容量 90 立方米、LNG 容量 120 立方米。”

本项目的实施有助于推动天然气勘探开发工作，提高天然气产量，符合《重庆市石柱土家族自治县“十四五”能源发展规划》（石柱府发〔2021〕28 号）。

1.7.4 与“三线一单”的符合性

本项目涉及 1 个管控单元，为石柱县一般管控单元-磨刀溪化杠，见下表。本项目与重庆市总体管控要求、石柱县总体管控要求以及管控单元生态环境准入清单的符合性分析见表 1.7-7。

表 1.7-7 与“三线一单”符合性分析

环境管控单元编码		环境管控单元名称	环境管控单元类型	
ZH50024030002		石柱县一般管控单元-磨刀溪化杠	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	符合性分析结论
市级总体管控要求	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。	项目严格执行国家及地方相关政策要求	符合
		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。	项目位于石柱县临溪镇，不属于长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内，不属于上述限制性项目。	符合
		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。	项目不属于上述行业，不属于“两高”项目	符合
		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。除在安全或者产业布局	项目不属于两高行业。项目属于天然气开采配套管网项目，	符合

		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。	属于产业布局有特殊要求的项目	
		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。	项目不属于上述行业	符合
		第六条 涉及环境防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防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。	项目不涉及环境防护距离	符合
		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。	项目属于天然气开采配套管网项目，符合国土空间开发格局，在资源环境承载能力之内	符合
	污染物排放管控	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。	项目不涉及上述行业	符合
		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标准的，建设项目需提出有效的区域削减方案，主要	项目所在区域属于环境质量达标区，项目不新增大气污染物排放总量，符合上述总量管控要求	符合

		污染物实行区域倍量削减。		
		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。	本项目排放废水不属于前列所列项目	符合
		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。	本项目不涉及	符合
		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，建制乡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，全部按照雨污分流模式实施建设。	本项目不涉及	符合
		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。	本项目不属于前列所列项目	符合

		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。	本项目各类固体废物均得到妥善处置	符合
		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。	项目生活垃圾集中收集交环卫部门处置	符合
	环境风险防控	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。	建设单位已编制《突发环境事件应急预案》和《突发环境事件风险评估报告》，并已完成备案	符合
		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。	本项目不涉及	符合
	资源开发利用效率	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	本项目不涉及	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、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。	本项目不涉及	符合
		第二十条 新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺	本项目不涉及	符合

		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 and 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。	本项目不涉及	符合
		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。	本项目不涉及	符合
区县总体管控要求	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、第二条、第三条、第五条、第六条和第七条。	本项目总体符合国家和地方相关规划和产业政策	符合
		第二条 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。鼓励现有工业项目搬入工业园区。	本项目不涉及	符合
	污染物排放管控	第三条 执行重点管控单元市级总体要求第八条、第九条、第十条、第十一条、第十二条、第十三条、第十四条和第十五条。	项目前述已分析	符合
		第四条 关注矿区生态保护修复。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责任和义务，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，严格落实矿山地质环境恢复治理主体责任制度。	本项目不涉及	符合
		第五条 实施历史遗留矿山生态修复工程，对历史遗留和关	本项目不涉及	符合

		停矿山复垦、复绿，治理矿山地质环境问题，消除矿山地质灾害隐患，恢复损毁土地资源的使用功能。		
		第六条 持续推进水磨溪湿地保护与修复工程，建设水磨溪湿地公园（整合优化后）。	本项目位于临溪镇，距离水磨溪湿地公园较远	符合
		第七条 持续关注龙潭片区等地铅锌矿重金属产业带来的土壤污染风险。切实开展石柱县铅锌矿历史遗留固体废物突出生态环境问题整改整治。	本项目不涉及	符合
		第八条 实施黄水镇第一污水处理厂扩建及提标改造项目、黄水镇第二污水处理厂扩建及提标改造项目、黄水场镇排水系统升级改造项目。实施石柱县县城排水系统优化工程、石柱县老城区管网改造工程、下路场镇排水系统升级改造项目。	本项目不涉及	符合
		第九条 推进新型干法水泥窑低氮燃烧技术改造和脱硝设施建设。推进现状“两高”企业中重庆石柱西南水泥有限公司废气超低排放改造。	本项目不涉及	符合
	环境风险防控	第十条 深入开展行政区域、重点流域、重点饮用水源、工业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。	本项目属于天然气开采配套管网项目，建设单位已编制突发环境事件应急预案，并备案	符合
	资源开发利用效率	第十一条 执行重点管控单元市级总体要求第十八条、第十九条、第二十条和第二十一条。	前述已分析符合性	符合
		第十二条 高污染燃料禁燃区内禁止新建、改扩建采用高污染燃料的项目和设施。	项目为天然气管网项目，不涉及高污染燃料	符合
		第十三条 2025 年，完成国家和市级下发能耗管控要求。	项目不涉及	符合
	一般管控单元— ZH50024030002	空间布局约束 1.执行一般管控单元市级总体管控要求。 2.严格执行畜禽养殖“三区”划定要求。 3.有序推进历史遗留和关闭矿山生	前述已分析符合性	符合

		态修复。		
	污染物排放管控	1.执行一般管控单元市级总体管控要求。	前述已分析符合性	符合
	环境风险防控	/	/	符合
	资源开发效率要求	/	/	符合

1.8 生态环境保护目标

1.8.1 生态环境保护目标

本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、天然林、公益林，集输管线距生态保护红线距离最近约 23m，占用永久基本农田，与生态保护红线、公益林、天然林关系分别见附图 2、附图 7、附图 8，生态环境保护目标见表 1.8-1。

表 1.8-1 生态环境保护目标一览表

序号	保护目标	环境敏感特性	环境环保要求
1	天然林	占地范围内无天然林，生态评价范围内有 302.07hm ² ，距土地桠段管线最近距离约有 1m	减少植被破坏和水土流失，维护区域生态平衡
2	公益林	占地范内无公益林，生态评价范围内唐家田段至土地桠段和南集站段管线附近林地有公益林 76.67hm ² ，距土地桠段管线最近距离约有 28m	
3	永久基本农田	占地范围内基本农田 0.16hm ² ，生态评价范围内基本农田 71.36hm ²	占地范围内永久基本农田应按照相关要求办理用地手续，开发过程中应避免对周边永久基本农田的占用和破坏
4	生态保护红线	距生态保护红线距离最近约 23m	生态功能重要区域

1.8.2 地表水环境保护目标

本项目南集站段管线穿越石笋沟两次，穿越位置上游 500m 至下游 10km 范围内无饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等水环境保护目标。

1.8.3 地下水环境保护目标

本项目管线两侧 200m 范围内无地下水集中式饮用水源保护区、特殊地下水资源保护区等地下水环境保护目标，管线两侧 200m 范围内分布有分散式饮用井泉，分布情况见表 1.8-2。

1.8.4 大气环境保护目标

项目大气评级等级为三级，不需设置大气环境影响评价范围，大气环境保护目标重点关注管线 200m 范围内居民。具体见表 1.8-3。

1.8.5 声环境保护目标

管线两侧 200m 声环境保护目标主要为散居居民点，分布情况见表 1.8-3。

表 1.8-2 地下水环境保护目标分布一览表

名称		位置关系	环境敏感特性
泉点	Q1	E108.38349°，N30.36718°，水位高程约为 764m，管线北侧约 50m	现场调查时流量约 0.03L/s，供约 5 户居民饮用
	Q2	E108.38486°，N30.36793°，水位高程约为 776m，管线北侧约 110m	现场调查时流量约 0.01L/s，供约 2 户居民饮用
	Q3	E108.38766°，N30.36471°，水位高程约为 753m，管线南侧约 176m	现场调查时流量约 0.05L/s，供约 10 户居民饮用
	Q4	E108.39465°，N30.37176°，水位高程约为 857m，管线西北侧约 180m	现场调查时流量约 0.05L/s，供约 10 户居民饮用
	Q5	E108.39962°，N30.37586°，水位高程约为 887m，管线西北侧约 158m	现场调查时无饮用水功能
	Q6	E108.40436°，N30.37582°，水位高程约为 953m，管线东南侧约 140m	现场调查时流量约 0.1L/s，供约 20 户居民饮用
	Q7	E108.40484°，N30.37599°，水位高程约为 950m，管线东南侧约 157m	现场调查时流量约 0.02L/s，供约 3 户居民饮用

表 1.8-3 管线周边大气环境、声环境保护目标一览表

序号	名称	相对管段方位	与管段中心线距离/m	保护内容	声环境功能区划	大气环境功能区划	管段	备注
1	1#居民点	西北侧	113	约 3 户 12 人	2 类	2 类	南集站段	

2	2#居民点	西侧	24	约 14 户 56 人	2 类	2 类	
3	3#居民点	北侧	8	约 12 户 48 人	2 类	2 类	
4	4#居民点	南侧	11	约 7 户 28 人	2 类	2 类	



5	5#居民点	东南侧	6	约 1 户 4 人	2 类	2 类	唐家田段	
6	6#居民点	东南侧	79	约 6 户 24 人	2 类	2 类		
7	7#居民点	西南侧	105	约 3 户 12 人	2 类	2 类	土地桠段	

8	8#居民点	北侧	6	约 5 户 20 人	2 类	2 类	
9	9#居民点	东侧	66	约 5 户 20 人	2 类	2 类	
10	10#居民点	东北侧	119	约 2 户 8 人	2 类	2 类	

2 建设项目工程分析

2.1 现有工程概况

江汉油田采气一厂南北联络线原料气干线起于重庆市石柱县临溪镇南集站，终于湖北省利川市建南镇北集站，于 2006 年开始投入使用，管道设计压力为 6.3MPa，设计输气能力 $50 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，原料气重庆段管线长 3.35km。净化气干线起于湖北省利川市建南镇净化站，终于重庆市石柱县临溪镇南集站，于 2003 年开始投入使用，管道设计压力为 4.0MPa，设计输气能力 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，净化气重庆段管线长 3.34km。

南集站气源来自建志 1 井、建评 7 井、建 35 井、建 45 井、建 43 井等，通过原料气干线往东北敷设至阀室，即石柱利川交界处，最终输送至利川市建南镇北集站内的净化站进行净化处理，再将洁净天然气通过净化气干线往西南敷设至南集站，作为商品气输送至用气客户，包括石柱工业用气、石柱民用气、黄水民用气、西沱民用气等。

根据现场踏勘，现有管线正常运营，管道上方已覆土，并进行了植被恢复，满足相关环保要求，无环境遗留问题。

2.2 建设项目概况

2.2.1 地理位置与交通

石柱土家族自治县(简称石柱县) 地处东经 $107^\circ 59'$ 至 $108^\circ 34'$ ，北纬 $29^\circ 39'$ 至 $30^\circ 32'$ 之间，是三峡库区唯一的少数民族自治县。位于长江上游地区、重庆东部，三峡库区腹心，是集少数民族自治县、三峡库区淹没县、国家扶贫工作重点县于一体的特殊县份。

石柱县地处渝鄂两省交界，东接湖北利川市，南连重庆彭水苗族土家族自治县，西南临重庆丰都县，西北界重庆忠县，北与重庆万州区接壤。幅员面积 3012.51 平方公里，南北长 98.3 公里，东西宽 56.2 公里。

南北联络线隐患治理工程（重庆段）改造段线路合计 710m，其中原料气段长度为 331m，设计输气量 $50 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，净化气长度为 379m，设计输气量 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

南北联络线重庆段管线主要位于石柱县临溪镇，区域分布有省道 S105、

县道及村村通道路，所在区域交通较为方便，可满足本项目施工设备及施工材料运输需要，交通较方便。

2.2.2 建设项目基本概况

项目名称：采气一厂南北联络线隐患治理工程（重庆段）。

建设单位：中国石油化工股份有限公司江汉油田分公司采气一厂。

建设性质：工业技改。

建设地点：重庆市石柱县临溪镇唐家田、土地桠等。

主要建设内容：对南北联络线（重庆段）位于石柱县唐家田、土地桠段等3处长约710m管道进行改线，三段改线工程分别为南集站段、唐家田段、土地桠段，改线长度分别为南集站段原料线水平长度273.5m、实际长度290m、净化气段水平长度273.5m、实际长度290m；唐家田段原料线水平长度40m、实际长度41m；土地桠段净化气段水平长度89m、实际长度89m；并对阴极保护系统及管道标识进行整改。原料气管道规格为 $\Phi 219 \times 7.0\text{mm}$ ，管道材质L360NS，PSL2无缝钢管，管道设计压力与原管道保持一致，为6.3MPa，设计输气能力 $50 \times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ 。净化气管道规格为 $\Phi 114 \times 6.0\text{mm}$ ，管道材质L360N无缝钢管，管道设计压力与原管道保持一致，为4.0MPa，设计输气能力 $10 \times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ 。

项目建设710m集输管线，包含原料气段331m、净化气段379m。重庆段南北联络线现有工程原料气管线长3.35km，本项目建成后，现有工程原料气管线减少204m，增加331m，因此建成后原料气长度为3.477km；现有工程净化气管线长3.34km，本项目建成后，现有工程净化气管线减少237m，增加379m，因此建成后净化气长度3.482km。

劳动定员：运营期无人值守。

项目总投资：211万元；环保投资：15万元。

2.2.3 建设项目组成

本项目主体工程主要包括集输管道以及配套工程、临时工程等。本项目主体工程内容见下表。

表 2.1-1 项目工程内容组成一览表

类别	工程内容	备注
----	------	----

主体工程	集输管道		分为南集站段、唐家田段、土地桠段，改线长度分别为南集站段原料线水平长度 273.5m、实际长度 290m、净化气段水平长度 273.5m、实际长度 290m；唐家田段原料线水平长度 40m、实际长度 41m；土地桠段净化气段水平长度 88m、实际长度 89m；并对阴极保护系统及管道标识进行整改。原料气管道规格为Φ219×7.0mm，管道材质 L360NS，PSL2 无缝钢管，管道设计压力与原管道保持一致，为 6.3MPa。净化气管道规格为Φ114×6.0mm，管道材质 L360N 无缝钢管，管道设计压力与原管道保持一致，为 4.0MPa。
配套工程	防腐		外防腐选用常温型加强级三层 PE 防腐层，管道补口采用“环氧涂料+辐射交联聚乙烯热收缩补口带”的结构，热煨弯管采用“无溶剂环氧涂料+聚丙烯胶粘带”结构，牺牲阳极阴极保护
	线路标志		标志桩 43，警示牌 5 个，警示带 710m
临时工程	临时堆管场		利用南集站段、唐家田段、土地桠段施工作业带设置临时堆管场
	施工作业带		施工作业带宽度 5~10m
	施工便道		材料运输依托沿线已有道路和利用施工作业带，不单独设置施工便道
穿越工程	一般道路穿越		采用大开挖方式穿越普通公路 3 次，共 18m
	河流穿越		采用大开挖方式穿越小型河流和一般沟渠（石笋沟）2 次，共 30m
环保工程	施工期	试压废水	试压介质为清水，试压作业分段进行，试压废水经可移动式罐体集中收集后重复利用，最后剩余的沉淀处理后用于绿化、道路浇洒
		生活污水	不单独设置办公、生活营地，生活污水依托管线沿线民房已有生活污水处理设施处理
		施工土石方	施工作业带内平衡，基本无弃方
		生活垃圾	设垃圾收集点，交当地环卫部门清运
		施工废料	集中收集，交一般固废处置单位处置、回收利用
	运营期	清管废渣	集中收集，交一般固废处置单位处置

表 2.1-2 集输管道各改线段长度 单位：m

分类 位置	原料气段		净化气段		合计	
	水平长度	实际长度	水平长度	实际长度	水平长度	实际长度
南集站段	273.5	290	273.5	290	547	580
唐家田段	40	41	/	/	40	41
土地桠段	/	/	88	89	88	89
小计	313.5	331	361.5	379	675	710

2.2.3.1 线路走向

本项目集输管线分为南集站段、唐家田段、土地桠段 3 段，南集站段原料气起于南集站，沿东南面敷设，穿越 2 次一般道路、穿越 2 次小型河流和一般沟渠石笋沟，管线水平长度 273.5m、实际长度 290m；唐家田段原料气起于唐家田，沿东北面敷设，水平长度 40m、实际长度 41m；土地桠段原料气起于土地桠，沿东北面敷设，穿越 1 次一般道路，水平长度 88m、实际长度 89m；净化气往相反方向敷设。

南北联络线（重庆段）整体管段原料气起于南集站，沿东北方向敷设至土地桠，终于阀室，净化气起于阀室，沿西南方向敷设至南集站，本项目建设完成后原料气管线长度 3.477km、净化气管线长度均为 3.482km。

2.2.3.2 穿跨越工程

（1）河流穿越

管线穿越小型河流和一般沟渠 2 次，穿越河段流量较小，无水域功能，穿越情况见表 2.2-3。

表 2.2-3 河流穿越情况一览表

管线	穿越河流	桩号	穿越长度 (m)	穿越方式
南集站段	小型河流和一般沟渠（石笋沟）	GX1-01~GX1-02	15	大开挖加套管
南集站段	小型河流和一般沟渠（石笋沟）	GX1-05~GX1-06	15	大开挖加套管

（2）道路穿越

集输管线大开挖加套管穿越一般道路 3 次，穿越见表 2.2-4。

表 2.2-4 道路穿越情况一览表

管线	穿越名称	桩号	穿越长度 (m)	穿越方式
南集站段	一般道路	GX1-01~GX1-02	6	大开挖加套管
南集站段	一般道路	GX1-06~GX1-07	6	大开挖加套管
土地桠段	一般道路	GX3-03~GX3-04	6	大开挖加套管

2.2.3.3 设计参数

（1）原料气管线

设计压力：6.3MPa；

输送介质：天然气；

设计输送能力：50 万 m³/d；

管径规格：Φ219×7.0mm；

管道材质：L360NS，PSL2 无缝钢管。

（2）净化气管线

设计压力：4MPa；

输送介质：天然气；

设计输送能力：10 万 m³/d；

管径规格：Φ114×6.0mm；

管道材质：管道材质 L360N 无缝钢管。

2.2.3.4 输送介质及流向

本项目输气管线输送介质为天然气，参考项目周边红页 3-2HF 的原料气气质组分报告见下表和附件 8。净化气 H₂S 含量≤6mg/m³，达到国家标准《天然气》（GB17820-2018）中的一级要求。

表 2.2-5 原料气气质组分一览表

分析项目	摩尔分数浓度（%）	分析项目	摩尔分数浓度（%）
氦（He）	0.013	己烷（C ₆ H ₁₄ ）	0
氢（H ₂ ）	0.008	庚烷（C ₇ H ₁₆ ）	0
氮（N ₂ ）	0.360	辛烷（C ₈ H ₁₈ ）	0
氧（O ₂ ）	0.000	壬烷（C ₉ H ₂₀ ）	0
二氧化碳（CO ₂ ）	7.555	癸烷（C ₁₀ H ₂₂ ）	0
甲烷（CH ₄ ）	91.430	十一烷（C ₁₁ H ₂₄ ）	0
乙烷（C ₂ H ₆ ）	0.422	十二烷（C ₁₂ H ₂₆ ）	0
丙烷（C ₃ H ₈ ）	0.017	十三烷（C ₁₃ H ₂₈ ）	0
异丁烷（i-C ₄ H ₁₀ ）	0.000	十四烷（C ₁₄ H ₃₀ ）	0
正丁烷（n-C ₄ H ₁₀ ）	0.001	十五烷（C ₁₅ H ₃₂ ）	0
新戊烷（neo-C ₅ H ₁₂ ）	0.000	十六烷（C ₁₆ H ₃₄ ）	0
异戊烷（i-C ₅ H ₁₂ ）	0.000	硫化氢（H ₂ S）	0.194
正戊烷（n-C ₅ H ₁₂ ）	0.000		
硫化氢（mg/m ³ ）		2789	

2.2.4 配套工程

2.2.4.1 防腐

输气管线外防腐选用常温型加强级三层 PE 防腐层，管道补口采用“环氧涂料+辐射交联聚乙烯热收缩补口带”的结构，热煨弯管采用“无溶剂环氧涂料+聚丙烯胶粘带”结构。输气管线实施牺牲阳极阴极保护。

2.2.4.2 水工保护

（1）管线穿越山区地段

管线穿越山区地段的水工保护基本类型主要有管线顺坡敷设、横坡敷设的水工保护。

1）管线顺坡敷设水工保护型式

①护坡：护坡设置于坡长不大于 10m 的全风化岩石边坡及土质边坡坡脚。坡度 $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 时采用素土草袋护坡；坡度 $25^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 时采用砌石护坡。

②挡土墙：高度不大于 8m 且坡度大于 45° 的地形较陡的土质或全风化岩石的山坡坡脚，采用挡土墙结构防护。高度 0.8m~1.5m 的旱地田坎采用素土草袋堡坎；高度 0.8m~1.5m 的水田田坎及石料丰富的石方山区坡台地的地坎采用砌石堡坎；高度大于 1.5m 时采用浆砌块石挡土墙。

③截水墙：当管沟纵坡在 $5^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 且坡长大于 10m 时，根据山坡坡地地形、地质、植被及水文条件等相应设置适当型式的管沟截水墙。

④截、排水沟：对于管线所经山坡坡度较陡、山坡坡顶汇流面积较大、洪水宣泄较集中的复杂部位，进行相应的边坡排水设计和综合治理措施。可适当在管沟护面两侧设置截、排水沟等导水、排水设施。

⑤其它：对于风化带岩石陡坡、陡坎等，可根据现场实际情况相应采用现浇混凝土喷护、锚杆加固、混凝土封填等方式防护。

2）管线横坡敷设水工保护型式

①对于山坡坡度较陡、需要削坡开挖施工作业带的，在管沟外侧原坡面线处，设置一道挡土墙，防止管沟回填土流失。当坡面汇流面积较大、管道横坡敷设长度不小于 50m 时，根据实际地形地貌情况适当设置管沟截水墙。

②植物防护：对于山坡坡度较缓、不需要削坡开挖施工作业带的，管沟保护可根据具体地形、地貌情况采用植被恢复等方式进行防护。

（2）管线穿越田坎、地坎、水渠、道路

1）管线穿越田坎、地坎，施工完成后采用浆砌片石护坡、挡土墙、素土草袋等方式恢复田坎、地坎，避免耕作土壤的流失。

2）管线穿越灌溉水渠，施工完成后应按原水渠断面尺寸及结构形式进行恢复。

3) 对受到开挖管沟影响的路堤、路堑，有防护结构的按原结构恢复；无防护结构的，可根据实际情况适当加设砌石挡土墙、护坡路堤、路堑，以确保管道及穿越处道路的安全。

(3) 管线穿越河流

1) 穿越河流管道必须置于河床不稳定层以下，且不小于相应频率下最大冲刷深度以下 1.5m。

2) 对施工过程中损坏的河岸进行恢复和防护。

3) 穿越段加设套管。

2.2.4.3 线路标志

(1) 管道标志桩

根据《管道干线标记设置技术规范》SY/T6064 的规定，管道沿线应设置里程桩、转角桩、穿（跨）越标志桩、设施标志桩等管道标志桩，本项目共设置标志桩 43，其中转角桩 14 个，穿路桩 3 个，其他标志桩 26 个。

(2) 管道警示牌

为保护管道不受第三方破坏，提高管道沿线群众保护管道的意识，集输管线沿途设置一定数量的警示牌。警示牌设置位置：①管道经过人口密集区，在进出两端各设警示牌一块；②管道穿越河流处，在两岸各设置一个警示牌；③易发生或已多次发生危及管道安全行为的区域。本项目全线共设置警示牌 5 个。

(3) 警示带

为尽可能避免管道受到第三方破坏，管道全线设置警示带，起到警示下方敷设有天然气管道的作用，以免管道竣工后其他工程或者农垦开挖施工时管线受无谓损伤，而造成重大事故，其敷设位置在管道管顶正上方 500mm 处（农田或耕地地段应距地面 0.8m 以下）。坡度大于 12° 的陡坡地段不设置警示带。设置在农田地段的警示带应做打孔处理。本项目全线共设置警示带 710m。

2.2.5 施工组织

(1) 办公、生活营地

本项目不单独设置办公、生活营地，施工人员租住在管线沿线民房。

(2) 施工便道

本项目施工作业带宽度约 5~10m，管沟开挖、回填采用小型机械，施工作业带可以满足施工机械设备通行要求，材料运输利用沿线已有道路和施工作业带，不设施工便道。

依托周边乡村道路，不新增巡线道路。

（3）临时堆管场

利用南集站段、唐家田段、土地桠段的施工作业带设置临时堆管场。

（4）施工机械维修方案

本项目施工作业机械不在施工现场进行维修。

（5）施工人员

本项目施工人员为 30 人。

2.2.6 项目占地与土石方

（1）项目占地

本项目不单独设置办公、生活营地，施工人员租住在管线沿线民房，材料运输利用沿线已有道路和施工作业带，不设施工便道，临时堆管利用南集站段、唐家田段、土地桠段的施工作业带。

本项目占地为管线施工占地，施工作业带宽度平均约 5~10m，总占地面积 3050m²，均为临时占地，主要临时占用耕地，占地情况详见下表。

表 2.2-6 本项目占地情况一览表 单位：m²

序号	土地利用类型		面积
	一级类	二级类	
1	耕地	旱地	651
		水田	1515
		小计	2166
2	交通运输用地	农村道路	247
3	水域及水利设施用地	河流水面	297
		沟渠	7
		小计	304
4	住宅用地	农村宅基地	63
合计			2779

（2）土石方

施工过程中土石方主要来自施工作业带平整、管沟开挖、回填等，施工期土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别

进行平衡，尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡，开挖的土方用于管道作业带回填细土，开挖的石方经适当筛选后用作管道护面及堡坎等，剥离的表土，除用于耕地和绿化需要的回填表土外，可以作为管沟回填，开挖土石方除管沟回填利用外，剩余部分在管线沿线临时占地范围就地摊平。

表 2.2-7 土石方平衡一览表 单位：m³

序号	项目	挖方	填方
1	南集站段	848.352	848.352
2	唐家田段	84.786	84.786
3	土地桠段	158.738	158.738
合计		1091.876	1091.876

2.2.7 运营期劳动定员

本项目运营期采取定期巡检管理方式，依托建设单位现有工区巡管人员，不新增定员。

2.2.8 主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标见下表。

表 2.2-8 项目主要技术经济指标一览表

序号	指标	单位	数量
1	原料气管线	m	397
2	净化气管线	m	340
3	工程占地	m ²	临时占地 3050
4	人员编制	人	不新增劳动定员
5	总投资	万元	211
6	环保投资	万元	15

2.3 施工期生产工艺

2.3.1 一般敷设段

管线工程一般敷设段施工工艺如下：作业带清理→管沟开挖→管道焊接与检验→管道防腐→管道下沟→管道回填→清管试压及置换→地面恢复。

（1）施工作业带清理及管沟开挖

挖管沟之前需对施工作业带两侧各 50 米范围内的地下管道、电缆或其它地下建构筑物详细排查。在地下设施两侧 5m 范围内，应采用人工开挖，并应对挖出的地下设施采取保护措施。本项目输气管道经过的区域多为山间谷地、丘陵、中低山地貌，地表旱地及林地较多。

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、树木应清理干净，沟、坎应予平整，有积水的地势低洼段应排水填平。作业带清理及管沟开挖环节产生的污染物主要包括表层耕植土及管沟开挖产生的土石方。管沟沟底宽度应根据管道外直径、开挖方式、组装焊接工艺及工程地质等因素确定，本项目管沟沟底宽度约 2m。深度超过 5m 的管沟边坡开挖时，应根据实际情况，采取放缓边坡、支撑或阶梯式开挖措施。

厂内管道施工土石方开挖时，表层熟土与深层生土要分别堆放，施工结束后均匀地平铺在作业带迹地上，保证植被恢复。管沟开挖料要做好临时拦挡，避免造成土壤流失。

管线施工作业带典型图见图 2.3-1。

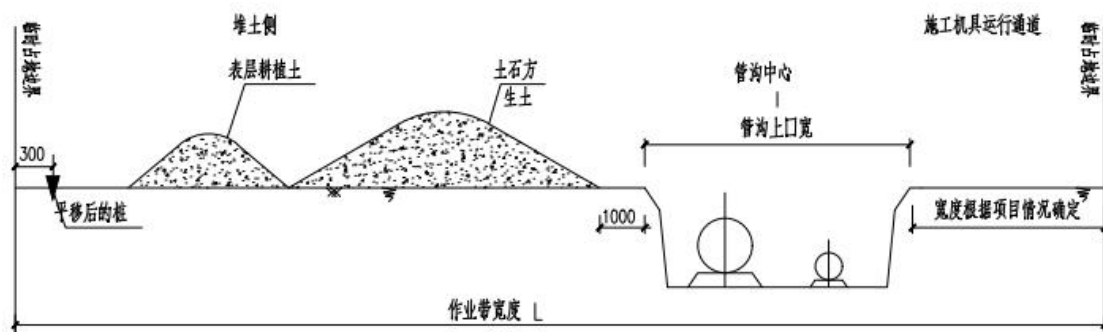


图 2.3-1 管线施工作业带典型示意图

(2) 焊接与检验

根据管道沿线的地形情况，本项目采用手工电弧焊、半自动焊或全自动焊等多种焊接方式。管道焊接、修补或返修完成后应及时进行外观检查，检查前应清除表面熔渣、飞溅和其它污物。焊缝外观应达到《钢制管道焊接及验收》（GB/T 31032-2014）规定的验收标准。外观检查不合格的焊缝不得进行无损检测。

考虑管道的重要性，所有对接焊缝应进行 100%射线检测，并进行超声检测复验，射线和超声波探伤均按《石油天然气钢质管道无损检测》标准执行，II 级及以上为合格，探伤作业应制定详细施工方案，探伤作业前应对探伤装置、设备区域进行检查，划定安全距离并设置警戒警示标志，防止人员误入，探伤作业结束后，作业人员应按操作规程整理好放射源。对于探伤不合格的焊口应按要求进行返修，焊口只允许进行一次返修，一次返修不合格必须割口；无损

检测不合格的焊口应进行质量分析，确定处理措施，按要求进行返修，同一部位缺陷修补次数不能超过 1 次，根部只允许返修 1 次，否则应将该焊缝切除。返修后，按原标准检测。射线和超声波探伤作业由施工作业单位办理相关手续。

管道焊接与检验环节产生的污染物主要包括焊接烟尘及废焊条。

（3）管道防腐

为了延长管道使用寿命和提高生产运行的安全性，须对输气管道采取防腐措施。根据初步设计，本项目输气管道外壁防腐采用常温型加强级 3PE 防腐层。防腐环节产生的污染物主要包括废弃防腐材料（PE 带）。

（4）管道敷设及回填

管道下沟前应检查管沟的深度、标高和断面尺寸，确保其符合设计要求。对管体防腐层应用高压电火花检漏仪进行 100%检查，检漏电压不低于 20KV，如有破损和针孔应及时修补。

管道应使用吊管机等起重设备进行下沟，不得使用推土机或撬杠等非起重机具。吊具应使用尼龙吊带或橡胶辊轮吊篮，不得使用钢丝绳。

管道全线采用埋地敷设方式，一般段管顶最小埋深、穿越段保护套管顶面距地面不得小于 1.2m。管沟回填前应将阴极保护测试引线焊好并引出地面，或预留位置暂不回填。管沟回填分两次进行，第一次应回填细软土，并应高出管顶部 300mm，第二次可回填其他土，表面应回填耕植土，回填土应高出自然地面 300mm。沿线施工时破坏的挡土墙、田埂、排水沟、便道等地面设施应按原貌恢复。在管道出土端和弯头两侧，回填土应分层夯实，压实度不得小于 0.9。管道敷设及回填环节产生的污染物主要为施工扬尘。管沟敷设典型图见图 2.3-2。

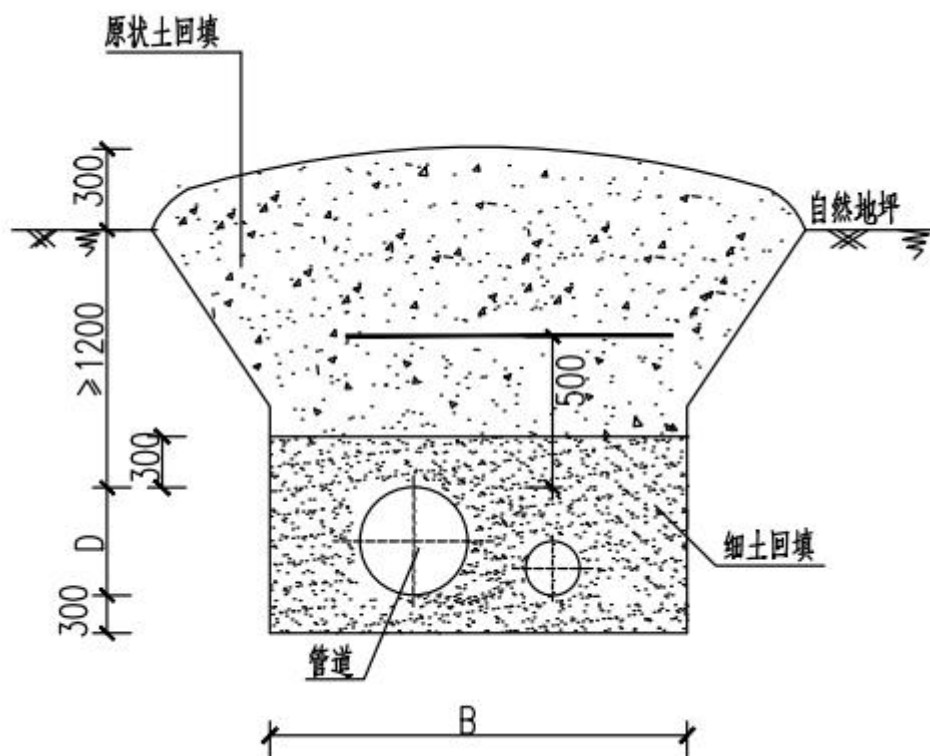


图 2.3-2 管沟敷设典型图

（5）管道清管、试压与置换

在进行分段试压前必须采用清管器进行分段清管测径。分段清管应确保将管道内的污物清除干净。先采用直板皮碗混合型清管器清除固体碎屑，采用钢丝刷清除焊渣和氧化皮，再采用带测径板的清管器检测管道内径，以确定管道是否存在变形，最后采用泡沫清管器清除灰尘和氧化皮。清管环节产生的污染物主要为废焊渣等清管废物。

管道清管后，需进行分段试压，试压介质采用清水。试压环境温度不宜小于 5℃，否则应采取防冻措施。试压时先升至 30%强度试验压力，稳压 15min；再升至 60%强度试验压力，稳压 15min。继续升压，一旦升压至强度试验压力的 80%~90%时，升压速度应减慢，尤其是当实验压力接近或达到 100%管道系统强度试验压力时。当达到实验压力时，应及时停泵，同时检查所有阀门和管道连接处是否有泄漏。泄漏检查完毕后，观察一段时间，在此期间工作人员应检查实验压力是否保持、温度是否稳定。当这一验证程序完成后断开试压泵，开始计算稳压时间。稳压 4 小时后，检测压降和有无泄漏，无泄漏即为合格。

强度试压合格后，缓慢开启卸压阀，将压力降至严密性试验压力，稳压 24 小时，压降不大于 1% 为合格。试压完成后，先通过卸压阀将管道压力卸除，利用管道内原有的双向清管器用空压机将管道内的水排出。穿越河流段应单独试压。试压作业环节产生的污染物主要为试压废水。

试压完成后,需进行投产置换。投产置换是天然气管道施工后投入运行的一个关键步骤,通过这一过程排出管道中的空气,引入天然气,同时检验管道的整体质量。本项目采用注入氮气后加隔离清管器再引入天然气进行置换的方法。置换作业环节产生的污染物主要为置换出的氮气。

2.3.2 穿越段施工工艺

本项目管线穿越石笋沟 2 次，穿越一般道路 3 次。

(1) 穿越道路

本项目穿越一般道路 3 次，均采用开挖加套管方式穿越，首先在路基上直接开挖管沟，其上铺设钢板以备日常通车，敷设完毕后回填开挖料，并对路面恢复。套管规格选用 DRCP III 600×2000 GB/T 11836、DN350 钢筋混凝土套管；套管顶距公路路面>1.2m，距公路边沟沟底>1.0m。一般地段套管应伸出路基坡脚或路边沟外 2m。管道设置套管穿越公路时，应将套管内全部充填细土（沙）或灌注水泥砂浆。

本项目穿越公路典型示意图见图 2.3-3。

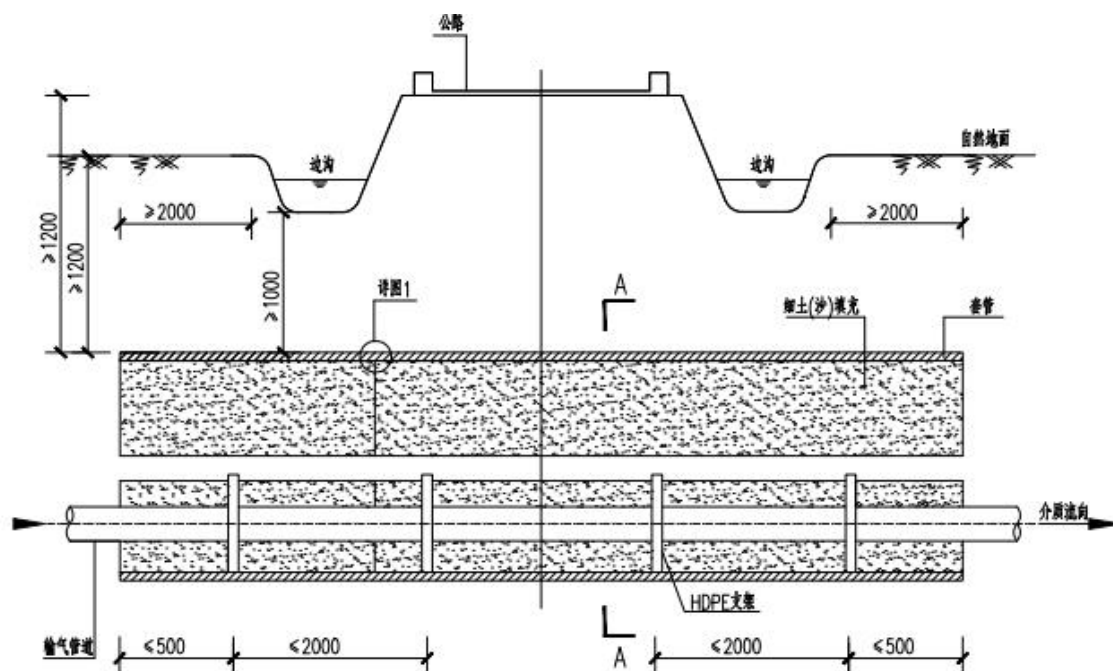


图 2.3-3 穿越公路典型断面示意图

（2）穿越石笋沟

本项目穿越石笋沟 2 次，采用开挖+套管方式穿越。管线必须埋设到河流稳定层以内、冲刷深度以下，视河床和实际冲刷情况按照 GB50423-2013 执行；沿河漫滩地埋地敷设的管道，埋设到稳定层以下 1.0m，对于以卵石为主的河漫滩地，其管道的埋深不小于 1.2m，管沟要求超挖 0.2m，用软土和中粗沙回填至管顶以上 0.3m，然后再用碎石回填；沿小型河道埋地敷设的管道，埋设到稳定层以下 1.0m，用软土和中粗沙回填至管顶以上 0.3m，然后用混凝土浇灌 200mm 厚，然后再用碎石回填。

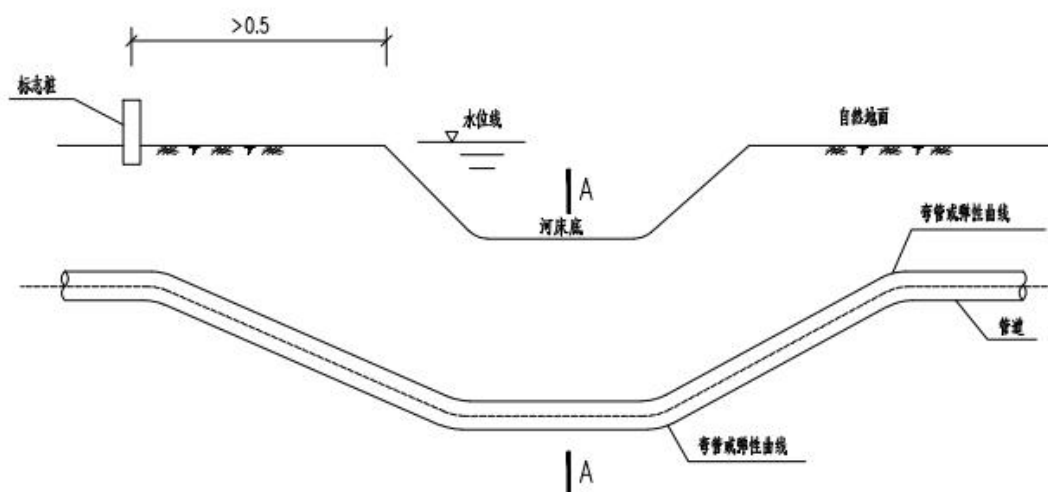


图 2.3-4 穿越沟渠、小河断面示意图

2.4 运营期生产工艺

本项目管道输送物质为原料气和净化气，主要化学物质为甲烷、含少量硫化氢。本项目运营期污染物主要来自清管环节，清管作业时将管道内的污染物清除干净。清管作业先采用直板皮碗混合型清管器清除固体碎屑，采用钢丝刷清除焊渣和氧化皮，再采用带测径板的清管器检测管道内径，以确定管道是否存在变形，最后采用泡沫清管器清除最后清理残留的粉状氧化皮。清管作业可能产生粉尘、碎屑。

2.5 污染物产生、治理及排放分析

2.5.1 施工期污染物产生、治理及排放分析

2.5.1.1 废水

施工期废水主要为施工废水和生活污水。

（1）施工废水

管道试压采用清水作为试压介质，试压作业分段进行，最长段试压长度约290m，试压废水可重复利用，按试压长度290m，管径规格 $\Phi 219 \times 7$ ，则试压废水产生量约 9m^3 。试压排放废水中主要污染物为悬浮物，含少量泥沙，废水中SS浓度低于 100mg/L 。试压废水采用清洁水，严禁在试压水中加入显色剂，示踪剂等化学药品。试压废水经可移动式罐体集中收集后重复利用，最后剩余的沉淀处理后用于周边绿化、道路浇洒。

（2）生活污水

施工期生活污水来自施工人员，施工人员平均每天为30人，施工期为180天。施工期生活用水量按 $100\text{L}/\text{人} \cdot \text{d}$ ，排污系数取0.80计算，施工期生活污水产生总量为 432m^3 。

生活污水污染物主要为COD、 BOD_5 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ ，类比同类工程，浓度分别为 400mg/L 、 200mg/L 、 250mg/L 、 65mg/L 。

管道工程施工是分段分期进行，具有较大的分散性，施工期不单独设置办公、生活营地，生活污水依托管线沿线民房已有生活污水处理设施处理后农用。

2.5.1.2 废气

本项目施工期废气主要为管道焊接烟尘、置换氮气、施工机具排放的少量尾气以及施工扬尘等。

管道在焊接过程中，会产生少量烟尘。项目焊接烟尘量产生较小，仅在施工期管道焊接过程中，施工结束后消失，项目采用低尘、低毒的焊接材料，通风方式处置废气，在敏感点附近焊接作业时，采用移动式焊接烟尘净化器处理焊接烟尘。根据《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）等规范要求，天然气管道氮气置换量一般按置换管道水容积的1.0~2.0倍计算，项目氮气产生量按2.0倍计算，根据本项目输气管道长度，则氮气最大产生量约为 46m^3 ，直接排放于空气。

各种燃油施工机械包括挖掘机、推土机、运输车辆等尾气中排放尾气污染

物主要为 CO、NO_x 等。

施工扬尘主要产生于管沟开挖、回填、土石方堆放、管材装卸和车辆运输等施工活动中，无组织排放。

2.5.1.3 噪声

施工噪声主要由施工机具设备引起，噪声值参见表 2.5-1。施工期拟选择低噪声设备，合理布置施工场地及施工时间等方式降噪，降噪效果约 5~10dB(A)。

表 2.5-1 主要施工机械源强 单位：dB(A)

声源类型	设备名称	源强 dB(A)	距声源(m)
小范围流动源	推土机	85	5
	挖掘机	85	5
	吊车	80	5
	电焊机	70	5
大范围流动源	重型载重汽车	85	5

2.5.1.4 固体废物

施工期固体废物主要包括管沟开挖产生的土石方、焊接产生的废焊条、防腐产生的废 PE 防腐材料和施工人员产生的生活垃圾等。

①土石方

施工过程中土石方主要来自施工作业带平整、管沟开挖、回填等，施工期土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡，开挖的土方用于管道作业带回填细土，开挖的石方经适当筛选后用作管道护面及堡坎等，剥离的表土，除用于耕地和绿化需要的回填表土外，可以作为管沟回覆土方，开挖土石方除管沟回填利用外，剩余部分在管线沿线临时占地范围就地摊平。

本项目土石方开挖总量 0.1 万 m³，回填利用方量 0.1 万 m³，无外运弃方，不设弃渣场。

②施工废料

施工废料主要包括焊接作业产生的废焊接材料、施工过程产生的废包装材料、废防腐材料等，根据类比调查，管道施工过程中施工废料的产生量约为 0.2t/km，则本项目施工废料约为 0.14t，施工废料集中分类收集后，交一般工业固废处置单位进行处置。

③生活垃圾

施工人员平均每天 30 人，施工期 180 天，施工人员生活垃圾产生量按 0.5kg/（人·d）计算，则施工人员生活垃圾产生量为 2.7t，生活垃圾定点收集后，由环卫部门统一清运处置。

一般工业固体废物名称、类别等信息见表 2.5-2。

表 2.5-2 一般工业固体废物分类与代码

序号	名称	废物种类	行业来源	代码
1	废焊条、废防腐材料	SW59 其他工业固体废物	非特定行业	900-099-S59

2.5.2 运营期污染物产生、治理及排放分析

2.5.2.1 废水

输气管线清管会产生少量的清管废水（管道积液），根据建设单位现有输气管线运行经验，清管废水产生量约 0.05m³/km·次，清管作业的频次为每年 1 次，考虑全线段原料气净化气长度共计 6959m，则本项目清管废水产生量约 0.34m³/a。清管产生的废水主要污染物为 COD 401~451mg/L、氨氮 17.6~23.4mg/L、石油类 4.19~4.58mg/L。本项目在清管作业时产生的清管废水收集后回用区域平台压裂。

表 2.5-3 废水产生排放情况一览表

类型	废水量 (m ³ /a)	污染物	产生浓度 mg/L	产生量 kg/a	排放浓度 mg/L	排放量 kg/a
清管废水	0.34	COD	451	0.155	/	0
		氨氮	23.4	0.008	/	0
		石油类	4.58	0.002	/	0

2.5.2.2 废气

运营期，管线密闭输送，正常情况下无废气产生，输气管线在检修或紧急事故状态下会产生放空废气，依托南集站放空管放空，放空废气主要成分为甲烷，放空废气通过南集站放空管排放，根据有关资料和类比调查，放空频率为 1~2 次/年，每次持续时间约 15min，本项目放空量最大约 2830m³/次。

2.5.2.3 噪声

集输管道全线采用埋地敷设，运营期噪声主要为检修或紧急事故状态下依托南集站进行放空，产生放空噪声，源强约 100dB(A)。

2.5.2.4 固体废物

运营期无人值守，无生活垃圾产生。

运营期输气管线清管作业的频次为每年 1 次，清管作业将产生少量的固体废物，主要成分为氧化铁粉末和粉尘等，属一般工业固体废物，清管废物（代码 900-099-S59）产生量约为 10kg/次，交由一般工业固废处置单位处置。

表 2.5-4 一般工业固体废物分类与代码

序号	名称	废物种类	行业来源	代码
1	清管废物（焊渣、氧化皮）	SW59 其他工业固体废物	非特定行业	900-099-S59

2.6 污染物排放汇总

本项目施工期、运营期主要污染物产生及排放情况汇总见下表。

表 2.6-1 施工期主要污染物产生及预计排放情况

污染物类型	排放源	污染物名称	处理前		拟采取处理措施	处理后	
			浓度	产生量		浓度	排放量
废水	施工废水	试压废水	/	9m ³	集中收集，沉淀后用于绿化、道路浇洒	/	0
	施工人员日常生活	生活污水	/	432m ³	施工人员租住在管线沿线民房，生活污水依托管线沿线民房已有生活污水处理设施处理	/	0
废气	施工扬尘及尾气	TSP、NO _x 、CO	/	/	定期洒水	/	/
	焊接烟尘	颗粒物等	/	/	项目采用低尘、低毒的焊接材料，通风方式处置废气，在敏感点附近焊接作业时，采用移动式焊接烟尘净化器处理焊接烟尘	/	/
	置换氮气	氮气	/	46m ³	空旷作业场地无组织排放	/	/
噪声	施工机具	施工噪声	/	70~85dB(A)	选择低噪声设备，合理布置施工场地及施工时间	/	65~75dB(A)
固体废物	土石方	土石方	/	0.1 万 m ³	土石方平衡，基本无弃方	/	0
	管道施工	施工废料	/	0.14t	交由一般工业固废处置单位进行处置	/	0

污染物类型	排放源	污染物名称	处理前		拟采取处理措施	处理后	
			浓度	产生量		浓度	排放量
	施工人员日常办公、生活	生活垃圾	/	2.7t	定点收集后交由当地环卫部门处置	/	0

表 2.6-2 运营期主要污染物产生及预计排放情况

污染物类型	排放源	污染物名称	处理前	拟采取处理措施	处理后
			浓度/产生量		浓度/排放量
废气	放空废气	天然气	1~2 次/年， 2830m ³ /次	依托南集站放空管放空	1~2 次/年， 2830m ³ /次
废水	清管作业	清管废水	0.34m ³ /a	收集后回用区域平台压裂	0
固体废物	清管作业	清管废物	10.0kg/a	交一般工业固废处置单位处置	0

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境现状调查与评价

3.1.1 地形地貌

石柱土家族自治县（简称“石柱县”）地处渝东褶皱地带，属巫山大娄山中山区。境内地势东高西低，呈起伏下降。县境为多级夷平面与侵蚀沟谷组合的山区地貌，群山连绵，重峦叠嶂，峰坝交错，沟壑纵横。地表形态以中、低山为主，兼有山原、丘陵。西北方斗山背斜、东南老厂坪背斜，顺北东、南西近似平行纵贯全境，形成“两山夹一槽”的主要地貌特征。

本项目所在区域地貌起伏较大。

3.1.2 气候、气象

石柱县属于亚热带季风气候区，具有春雨，夏（伏）旱，秋雨绵绵，冬干的特点。根据石柱县气象站资料统计，多年平均气温为 16.4℃，极端最高气温为 40.2℃（1959 年 8 月 23 日），极端最低气温为-4.7℃（1975 年 12 月 16 日）。多年平均降雨量 1247.3mm，最大年降雨 2010.7mm（1982 年），最小年降雨 555.0mm（1971 年），降雨年际变化大，年内分配不均。多年平均蒸发量 1174mm，多年平均风速为 1.0m/s，实测最大风速 12.0m/s（1975 年 8 月 7 日），风向为 WNW。流域多年平均相对湿度为 79%，多年平均日照时数为 1230h，多年平均降水日数 158.9d。

3.1.3 水文地质

（1）地下水类型及赋存特征

根据区内地层出露和空间分布情况，结合含水介质岩性及赋存条件，可划分为松散岩类孔隙水和碎屑岩类裂隙水两类。

松散岩类孔隙水：主要分布在地势低洼的河溪河床及沿岸，呈零星分布，主要赋存于松散岩类冲积、冲洪积层中，主要岩性为砂砾石、含砾粘土，该类地下水受补给条件限制，具有明显的季节性，基本上在降雨降水过后得到迅速补给，雨过后即干涸，由于该类含水层厚度薄且不连续分布，地下水较贫乏。

基岩裂隙水：主要分布于评价区大部分区域，赋存于区内的沙溪庙组砂岩、泥岩裂隙中，砂岩地层为主要含水层，一般在构造核部地下水相对富集，受沙

溪庙组地层砂泥互层地层空间分布的影响，区内地下水相对不富集，地下水多数以泉的形式出露，一般分布在沟谷的地势低洼处或岩性变化的交界面处，流量差异较大，一般为 0.002~0.5L/s。由于区域内地形切割较大，地下水储存空间被破坏，地下水富水性较差。

（2）地下水补给、迳流与排泄条件

补给条件：大气降水是区内地下水的主要补给来源，局部地段分布的地表水体对地下水有一定的补给，基岩裂隙水含水层主要接受大气降水和地表水体的垂直渗入补给。松散岩类孔隙水除了接受大气降水补给外，还接受近河地段地表水补给。整体上区内地下水的补给来源相对简单，大气降水形成对其补给强度的直接控制。

径流条件：区内地下水接受大气降雨补给后，一部分地下水沿地层侧面径流，一部分沿构造或风化裂隙垂向径流并补给深层含水层，还有一部分在地形控制作用下，具有就近补给就近排泄的特征，一般沿地形坡向在风化裂隙中向下游的地势低洼处径流。由于区内地形高差较大，浅层的地下水径流条件较好，水力坡度较大，地下水循环速率较快。

排泄条件：由于区内分布的沙溪庙组地层具有多个含水砂岩体和隔水泥岩互层组合的特征，在这种特定条件下的砂岩裂隙水的排泄条件收到限制，一般在相邻的隔水底板出露边界以泉点或现状河谷集中排泄。区域内深部地下水迳流途径长，一般向深部地下水进行排泄，浅部地下水径流途径短，一般以纵向运动为主，在地势低洼的河谷泄流，受地形控制明显，具有就地补给，就地排泄的特点，整体上本项目所在区域的河溪是区内地下水的最终排泄去处，仅极少量的地下水被当地居民以引泉水的形式开发利用为生活饮用水。

3.1.4 地表水系

石柱县水系发达，溪流密布，集雨面积在 50km² 以上的河流有 26 条，分布于各乡镇，总长 758.31km；集雨面积在 100km² 以上的河流有 11 条，其中较大的有 6 条分别是：长江、龙河、官渡河、油草河、毛滩河、马武河。

本项目穿越石笋沟两次。石笋沟起于临溪镇新街村磨塘组磨塘湾，止于临溪镇新街村磨塘组新街桥，与黎家河交汇处，是黎家河右岸支流。石笋沟河段长度 8.74km，流域面积 20.81km²。

3.1.5 矿产资源

石柱县探明的金属矿有铅、锌、铁、硫铁矿、铜、砂金、镉、锗、银；非金属矿有石灰石、石英砂岩、白云石岩、磷、含钾页岩、萤石、重晶石、盐卤水、陶瓷粘土、高岭土、泥岩、页岩、煤、天然气。其中，石灰、石英砂岩、铅锌、煤、天然气储量分别为 200 亿吨、1.37 亿吨、167.60 万吨、1.61 亿吨、155 亿立方米。

3.2 环境保护目标调查

3.2.1 项目与生态红线位置关系

经与自然资源部质检通过的“三区三线”划定成果对比，本项目不在生态红线范围内。

3.2.2 生态敏感区概况

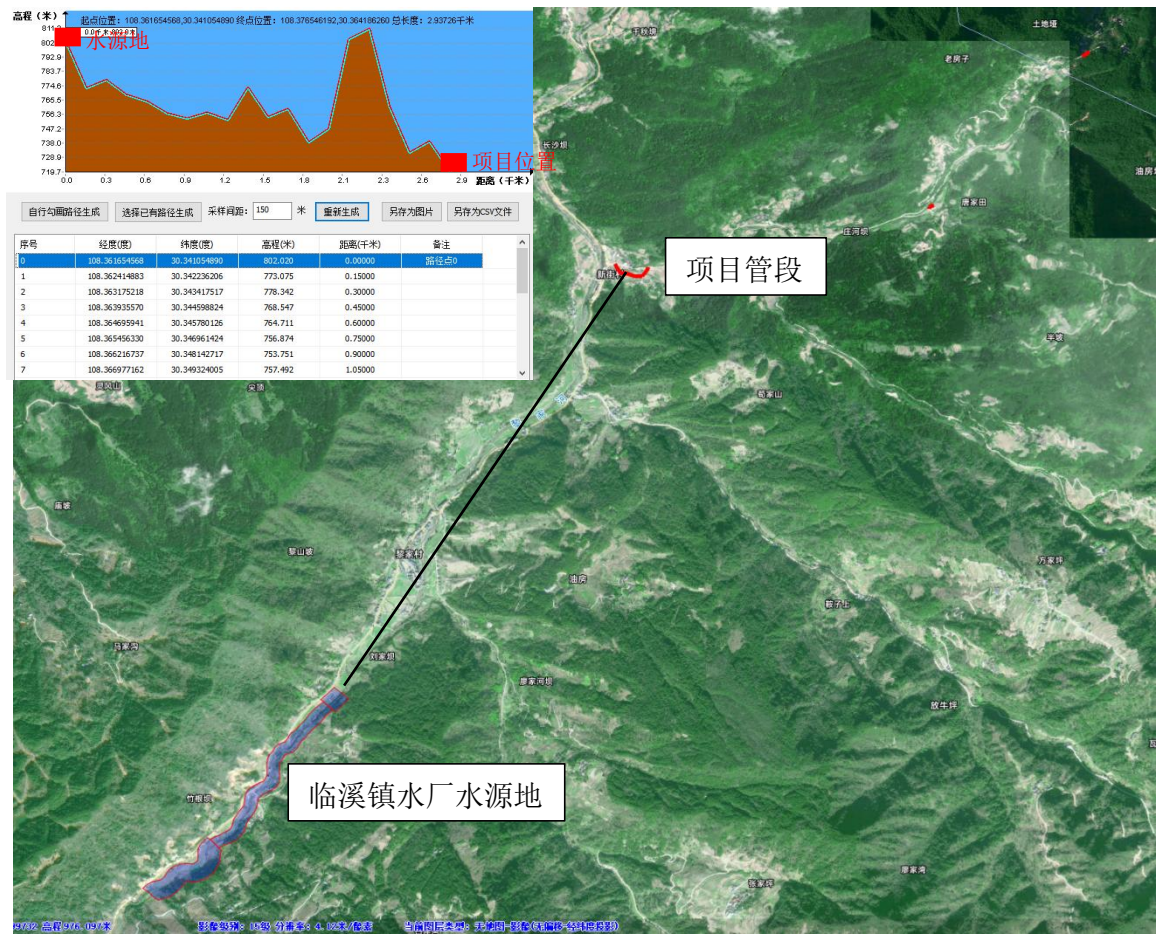
根据资料收集及现场调查，本项目范围内无国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要生境包括：重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道。迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

3.2.3 饮用水源保护区概况

本项目西南侧约 3km 分布有 1 处饮用水源地，为石柱县林溪镇双河口临溪镇水厂水源地。根据调查，该水源地位于本项目管线的上游方向，各段管线均未在饮用水源保护区范围内。

表 3.2-1 本项目与水源保护区位置关系

序号	管段	水源地保护区与最近管段距离	备注
1	南集站段	3km	水源地取水口位于管线的上游方向



3.3 环境质量现状调查与评价

3.3.1 环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中 6.4.1“根据国家或地方生态环境主管部门公开发布的城市环境质量达标情况，判断项目所在区域是否属于达标区”，本次评价达标区判定采用《2024 年重庆市生态环境状况公报》的数据。项目所在区域环境空气质量现状评价详见下表。

表 3.3-1 基本污染物环境质量现状

污染物	年评价指标	评价指标 μg/m ³	现状浓度μg/m ³	占标率	达标情况
PM10	年平均浓度	70	31	44.29%	达标
SO ₂	年平均浓度	60	11	18.33%	达标
NO ₂	年平均浓度	40	15	37.50%	达标
PM _{2.5}	年平均浓度	35	25	71.43%	达标
O ₃	百分位数平均	160	115	71.88%	达标
CO	24h 平均浓度	4000	800	20.00%	达标

2024 年，石柱县各污染因子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，属于达标区。

3.3.2 地表水环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中 6.6.3.2 “应优先采用国务院生态环境保护主管部门统一发布的水环境状况信息”，根据石柱土家族自治县生态环境局发布的《石柱土家族自治县水环境质量月报》（2025 年 04 月），石柱土家族自治县地表水总体水质为优。监测的 23 个断面中，I~III 类水质断面占 100%，同比持平，环比持平，地表水环境质量良好。

3.3.3 声环境质量现状

为了解评价区域声环境质量现状，本次评价委托重庆厦美环保科技有限公司对管线沿线途经的主要居民区声环境进行监测（监测报告编号：厦美〔2025〕第 HP33 号，见附件），可以代表区域声环境质量现状，共布设 2 个噪声监测点，监测布点情况见下表和附图 3。

（1）监测点位

表 3.3-2 声环境质量现状监测点一览表

监测点名称	监测点位置	监测因子	监测时间	监测频率
C1	南集站段管线北侧居民处	环境噪声	2025 年 5 月 23 日~24 日	昼夜间各 1 次/天，连续监测 2 天
C2	唐家田段管线南侧居民处	环境噪声		

（2）评价标准

环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准。

（3）评价结果

表 3.3-3 声环境质量现状监测结果一览表

监测点位	昼间噪声 dB（A）		夜间噪声 dB（A）		达标情况
	监测结果	标准限值	监测结果	标准限值	
C1	48~50	60	46~48	50	达标
C2	51	60	44~46	50	达标

由上表可知，管线沿线居民处监测点昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准要求，区域声环境质量较好。

3.3.4 地下水环境质量现状

（1）监测点位及监测因子

本项目地下水评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），三级评价项目水质监测点应不少于 3 个。本次评价共布置 3 个地下水水质监测点监测布点情况见表 3.3-4、附图 3。

表 3.3-4 地下水监测点一览表

监测点名称	监测点位置	监测因子	监测采样时间	监测报告
F1	东经 108.38349°，北纬 30.36718°，位于南集站段管线东北侧约 535m	pH 值、总硬度、氨氮、铁、锰、氯化物、阴离子表面活性剂、溶解性总固体、硫酸盐、石油类、耗氧量、挥发酚、硫化物、氟化物、硝酸盐、亚硝酸盐、总大肠菌群、铅、砷、汞、铬（六价）、镉、氰化物、菌落总数、钾离子、钠离子、钙离子、镁离子、碳酸根、重碳酸根、氯化物（Cl ⁻ ）、硫酸盐（SO ₄ ²⁻ ）、钡	2025 年 5 月 25 日	厦美（2025）第 HP33 号
F2	东经 108.39465°，北纬 30.37176°，位于唐家田段管线北侧约 415m			
F3	东经 108.40436°，北纬 30.37582°，位于土地桠段管线东侧约 135m			

（2）监测频率

监测 1 次。

（3）评价方法及标准

采用标准指数法进行评价，区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。

（4）评价结果

评价结果见表 3.3-5。

表 3.3-5 地下水现状质量评价表 pH 无量纲，其余为 mg/L

检测项目	单位	F1		F2		F3		III标准值
		监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	
pH 值	无量纲	8.0	0.67	7.9	0.60	7.8	0.53	6.5-8.5
氨氮	mg/L	0.053	0.11	0.083	0.17	0.108	0.22	0.5
耗氧量	mg/L	2.9	0.97	1	0.33	2.5	0.83	3
总硬度	mg/L	215	0.48	118	0.26	33.1	0.07	450
溶解性总固体	mg/L	247	0.25	150	0.15	39	0.04	1000
铬（六价）	mg/L	<0.004	/	<0.004	/	<0.004	/	0.05
挥发酚	mg/L	0.0003L	/	0.0003L	/	0.0003L	/	0.002
氰化物	mg/L	<0.002	/	<0.002	/	<0.002	/	0.05

检测项目	单位	F1		F2		F3		III标准 值
		监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	
石油类	mg/L	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/	0.05
硫化物	mg/L	0.004	0.20	0.006	0.30	0.005	0.25	0.02
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	/	0.05L	/	0.05L	/	0.3
氯化物	mg/L	3.94	0.02	2.37	0.01	1.7	0.01	250
硫酸盐	mg/L	9.28	0.04	9.83	0.04	9.02	0.04	250
硝酸盐	mg/L	1.08	0.05	1.14	0.06	0.729	0.04	20
亚硝酸盐	mg/L	0.141	0.14	0.107	0.11	0.078	0.08	1
氟化物	mg/L	0.032	0.03	0.048	0.05	0.006L	/	1
铅	μg/L	<2.5	/	<2.5	/	<2.5	/	10
镉	μg/L	1L	/	1L	/	1L	/	5
铁	mg/L	0.03L	/	0.03L	/	0.03L	/	0.3
锰	mg/L	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/	0.1
钡	mg/L	0.106	0.15	0.122	0.17	0.012	0.02	0.7
汞	μg/L	0.04L	/	0.04L	/	0.04L	/	1
砷	μg/L	0.7	0.07	0.8	0.08	0.4	0.04	10
总大肠菌群	MPN/100mL	2	0.67	未检出	/	未检出	/	3
菌落总数	CFU/mL	87	0.87	82	0.82	72	0.72	100

根据监测结果，监测点的所有监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准。

监测点八大离子数据见表 3.3-6。

表 3.3-6 八大离子监测点情况一览表

点位	离子	监测浓度（mg/L）	离子价	分子量	毫克当量	毫克当量百分数	相对误差%
F1	K ⁺	1.18	1	39	0.03026	0.66%	1.30
	Na ⁺	7.06	1	23	0.30696	6.64%	
	Ca ²⁺	75	2	40	3.75	81.17%	
	Mg ²⁺	6.39	2	24	0.5325	11.53%	
	CO ₃ ²⁻	0	2	60	0	0	
	HCO ₃ ³⁻	256	1	61	4.19672	93.24%	
	Cl ⁻	3.94	1	35.5	0.11099	2.47%	
	SO ₄ ²⁻	9.28	2	96	0.19333	4.30%	
F2	K ⁺	0.52	1	39	0.01333	0.48%	1.65
	Na ⁺	7.92	1	23	0.34435	12.50%	
	Ca ²⁺	39.8	2	40	1.99	72.25%	

点位	离子	监测浓度 (mg/L)	离子价	分子量	毫克当量	毫克当量百分数	相对误差%
	Mg ²⁺	4.88	2	24	0.40667	14.76%	
	CO ₃ ²⁻	0	2	60	0	0	
	HCO ₃ ³⁻	146	1	61	2.39344	89.81%	
	Cl ⁻	2.37	1	35.5	0.06676	2.51%	
	SO ₄ ²⁻	9.83	2	96	0.20479	7.68%	
F3	K ⁺	0.31	1	39	0.00795	1.01%	-2.49
	Na ⁺	2.73	1	23	0.1187	15.11%	
	Ca ²⁺	10.7	2	40	0.535	68.08%	
	Mg ²⁺	1.49	2	24	0.12417	15.80%	
	CO ₃ ²⁻	0	2	60	0	0	
	HCO ₃ ³⁻	36	1	61	0.59016	71.45%	
	Cl ⁻	1.7	1	35.5	0.04789	5.80%	
	SO ₄ ²⁻	9.02	2	96	0.18792	22.75%	

阳离子毫克当量总数与阴离子毫克当量总数相对误差小于《生活饮用水标准检验方法 第3部分水质分析质量控制》（GB/T5750.3-2023）要求。

3.3.5 生态环境现状

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），本次生态评价范围为靠近生态保护红线土地Ⅱ段管线外扩 1km、其余部分外扩 300m。

生态环境现状调查主要采用资料收集和现场调查相结合的方法，充分利用 3S 技术等技术手段，对评价区生态环境质量现状进行评价。首先收集评价范围及邻近地区的现有生物多样性、植被、土壤、水土流失、土地利用等方面的资料，在综合分析现有资料的基础上，结合遥感影像室内解译，确定现场调查的重点区域和考察路线，然后进行实地调查，实地调查以样方、样线、样点为主，同时走访当地居民了解动植物分布情况，最后根据实际调查情况通过 3S 技术进行校正处理，提取评价范围的植被类型、土地利用、植被覆盖度、生态系统类型、水土流失、景观类型等数据，进行生态环境质量评价。

3.3.5.1 生态功能区划

根据《重庆市生态功能区划（修编）》（2008 年 7 月），重庆市生态功能区划分为 5 个一级区，9 个二级区，14 个三级区。本项目所在地属 “III1-1

方斗山—七曜山水源涵养—生物多样性生态功能区”。该区主要生态环境问题为坡耕地比重大，降雨量大且集中，水土流失严重，植被退化明显，生物多样性下降，土地石漠化严重，地质灾害频繁。主导生态功能为生物多样性保护和水文调蓄，辅助功能有水土保持、水源涵养和地质灾害防治。建立植被结构优化的中低山森林生态系统，强化其水文调蓄和生物多样性保护功能是本区域生态功能保护与建设的主导方向。方斗山—七曜山等条状山脉，是区域生态系统廊道，应重点保护；自然保护区、自然文化遗产地、风景名胜区等区域的核心区为禁止开发区，严格保护。

3.3.5.2 植被及植物多样性调查

（1）调查方法

采取样线与样方调查相结合的方式对评价范围植被及植物资源进行调查，样线主要沿已有道路和农田、林间小路设置，记录沿线观测到的植物物种，重点调查样方内植被种类。样方设置原则：

A.样方设置应具有代表性，能反映评价区域植被多样性的整体状况。应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、坡度、坡向进行设置。

B.尽量在重点工程区及植被发育良好的区域设置样方，并考虑评价范围内样方布点的均匀性。

C.在特别重要的植被及群系内物种变化较大的情况下，应增加设点。

D.尽量避免非取样误差，两人以上进行观察记录，消除主观因素。

E.样方调查内容记录经纬度、坡度、坡向、海拔以及植物群落情况。记录样方内每种乔木的名称、胸径（cm）、高度（m）、个体数，灌木的名称、地径、高度、个体数，草本的名称、盖度、高度、个体数等信息。

（2）植被类型

按照《中国植被》的植被分类原则，本项目评价范围内植被类型主要包括2个植被系列，5个植被型组、7个植被亚型，评价范围内各植被类型面积见下表。

表 3.3-7 评价范围内植物群落调查统计表

类别	植被型组	植被型	群系	分布区域
----	------	-----	----	------

I.自然植被	针叶林	暖性针叶林	马尾松	评价范围内广泛分布
		暖性针阔混交林	马尾松、枫香	评价范围内广泛分布
	阔叶林	竹林	毛竹	分布在居民点附近
		落叶阔叶林	桉木	评价范围内广泛分布
	灌丛和灌草丛	落叶阔叶灌丛	马桑	评价范围内广泛分布
II.栽培植被	草本类型	大田作物型	蔬菜、药材	评价范围内呈片广泛分布
	木本类型	阔叶林型	核桃、果树等经济作物	评价范围内广泛分布

表 3.3-8 评价范围内植物类型统计表

序号	植被类型		面积（hm ² ）	比例
1	栽培植被	大田作物型	109.59	22.61%
2		阔叶林型	7.10	1.47%
4	自然植被	落叶阔叶灌丛	41.15	8.49%
5		落叶阔叶林	80.51	16.61%
6		暖性针阔混交林	161.73	33.37%
7		暖性针叶林	46.81	9.66%
8		竹林	10.69	2.21%
9	其他非植被		27.03	5.58%
合计			484.61	100.00%

本项目生态环境评价范围面积 484.61hm²，经现场调查及资料整理，植被面积约 457.58hm²，占评价范围面积的 94.42%，交通运输用地、水利设施用地、其他土地等其他非植被覆盖面积 27.03hm²，占评价范围面积的 5.58%。

本项目评价范围内栽培植被类型主要包括种植玉米等蔬菜、黄连等药材为主的大田作物型和种植核桃等为主的阔叶林型，大田作物型面积 109.59hm²，占评价范围面积的 22.61%，阔叶林型面积 7.10hm²，占评价范围面积的 1.47%。自然植被类型主要包括暖性针叶林、落叶阔叶林、暖性针阔混交林、落叶阔叶灌丛和竹林，其中，暖性针叶林面积 46.81hm²，占评价范围面积的 9.66%，落叶阔叶林面积 80.51hm²，占评价范围面积的 16.61%，暖性针阔混交林面积 161.73hm²，占评价范围面积的 33.37%，落叶阔叶灌丛面积 41.15hm²，占评价范围面积的 8.49%，竹林面积 10.69hm²，占评价范围面积的 2.21%，暖性针阔混交林是评价范围内主要的植被类型。

评价范围内植被类型分布示意图见附图 6。

(3) 植被群系

根据评价范围内植物群落分布情况，以群系为调查单元，共设置植被样方

15 个，各群系各设置样方 3 个，种植玉米、蔬菜等为主的大田作物型和种植水果为主的阔叶林型植被种类和数量受人类耕作方式、管理水平等因素影响大，且年内变化大，不设置样方。林地样方大小为 20m×20m，灌丛样方大小为 10m×10m，竹林样方大小为 10m×10m，记录样方内每种乔木的名称、胸径（cm）、高度（m），灌木的名称、地径、高度，草本的名称、盖度、高度等信息。样方调查时间为 2025 年 4 月，样方调查结果见附件 10。

表 3.3-9 样方调查统计表

样方编号	植被群系	经度	纬度	海拔	样方面积
S1	针阔混交林-马尾松、枫香	E108° 22' 38"	N30° 21' 49"	737	20m×20m
S2		E108° 22' 40"	N30° 21' 58"	789	20m×20m
S9		E108° 24' 5"	N30° 22' 24"	858	20m×20m
S4	落叶阔叶灌丛-马桑	E108° 23' 33"	N30° 22' 3"	787	10m×10m
S5		E108° 23' 37"	N30° 22' 4"	786	10m×10m
S8		E108° 24' 0"	N30° 22' 34"	900	10m×10m
S3	落叶阔叶林-桉木	E108° 23' 0"	N30° 21' 54"	745	20m×20m
S6		E108° 23' 41"	N30° 22' 8"	797	20m×20m
S7		E108° 23' 48"	N30° 22' 15"	791	20m×20m
S10	暖性针叶林-马尾松	E108° 24' 11"	N30° 22' 35"	920	20m×20m
S11		E108° 24' 8"	N30° 22' 36"	927	20m×20m
S12		E108° 24' 10"	N30° 22' 38"	911	20m×20m
S13	竹林-毛竹	E108° 24' 15"	N30° 22' 40"	892	10m×10m
S14		E108° 24' 18"	N30° 22' 38"	921	10m×10m
S15		E108° 24' 16"	N30° 22' 36"	937	10m×10m

1) 暖性针叶林

①马尾松群系（Form.*Pinus massoniana* Lamb.）

马尾松分布极广，北自河南及山东南部，南至两广、湖南（慈利县）、台湾，东自沿海，西至四川中部及贵州，遍布于华中华南各地。一般在长江下游海拔 600～700m 以下，中游约 1200m 以上，上游约 1500m 以下均有分布。马尾松是中国南部主要材用树种，经济价值高有弹性，富树脂，耐腐力弱，是重要的用材树种，也是荒山造林的先锋树种。

马尾松群系在评价范围内广泛分布，是最主要的自然植被群系，土壤生物气候适宜，群落发育良好，林冠较为茂密，总覆盖度可达 80%以上，乔木郁闭度 0.5～0.7，乔木层以马尾松（*Pinus massoniana* Lamb）占优势，高度 6～13m，胸径 9～15cm，林木分布均匀，生长茂盛，调查范围内成熟林、近熟林、中龄

林、幼龄林均有分布，除马尾松外，乔木林中常混生有杉木（*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook.）、枫香树（*Liquidambar formosana* Hance）、油桐（*Vernicia fordii* (Hemsl.) Airy Shaw.）等树种，但多为散生，数量不多。马尾松群系灌木层发育良好，种类多样，主要有铁仔（*Myrsine africana* L.）、黄背越橘（*Vaccinium iteophyllum* Hance）、山胡椒（*Lindera glauca* (Siebold & Zucc.) Blume）、胡颓子（*Elaeagnus pungens* Thunb.）、麻栎（*Quercus acutissima* Carruth.）、马桑（*Coriaria nepalensis* Wall.）、皱叶荚蒾（*Viburnum rhytidophyllum* Hemsl.）、悬钩子（*Rubus* L.）等。草本层常以蕨类、芒草类植被为主。

2) 针阔混叶林

马尾松、枫香群系（Form. *Pinus massoniana* Lamb. and *Liquidambar formosana* Hance）

该群系在本项目评价范围内广泛分布。乔木层植被以马尾松、枫香为优势树种，灌木层主要有皱叶荚蒾（*Viburnum rhytidophyllum* Hemsl.）、鸡矢藤（*Paederia scandens* (Lour.) Merr.）、青榨槭（*Acer davidii* Franch.）、小蜡（*Ligustrum sinense* Lour.）、忍冬（*Lonicera japonica* Thunb.）、小果蔷薇（*Rosa cymosa* Tratt.）、马桑（*Coriaria nepalensis* Wall.）等，草本层主要有芒萁（*Dicranopteris pedata* (Houtt.) Nakaike.）、香附子（*Cyperus rotundus* L.）、五节芒（*Miscanthus floridulus* (Lab.) Warb. ex Schum. et Laut.）等。

3) 落叶阔叶林

栎木群系（Form. *Alnus cremastogyne* Burkill）

栎木（*Alnus cremastogyne* Burkill）适宜在降水量 900-1400 毫米的丘陵及平原、山区生长，栎木喜温、喜光、喜湿、耐水，能耐低温。栎木根系发达，具有根瘤或菌根，能固沙保土，增加土壤肥力，是理想的生态防护林。该群系在本项目评价范围内广泛分布。乔木层植被以栎木为优势树种，乔木层有朴树（*Celtis sinensis* Pers.）、油桐（*Vernicia fordii* (Hemsl.) Airy Shaw.）等，灌木层主要有海金子（*Pittosporum illicioides* Makino）、八角枫（*Alangium chinense* (Lour.) Harms）、金佛山荚蒾（*Viburnum chinshanense* Graebn.）、胡颓子（*Elaeagnus pungens* Thunb.）、铁仔（*Myrsine africana* L.）、悬钩子（*Rubus* L.）等，草本层常以蕨类、芒草类植被为主。

4) 毛竹 (Form. *Phyllostachys edulis* (Carrière) J. Houz.)

毛竹在评价范围主要分布于居民点房前屋后、路旁田坎，呈小斑块状，林内多有掉落的竹叶，受人为影响大，林下层常缺失，灌木层、草本层稀疏，盖度较低。群落中，毛竹的平均高度约 8~10m，杆径 8~12cm，林内灌木层常见棕榈、胡颓子、铁仔、忍冬等灌木和雀梅藤、三裂蛇葡萄、悬钩子属等藤本植被，受人为影响，灌木层多为矮小植株，总体盖度较低，林内草本层盖度亦较低，常见植被有麦冬、井栏边草、五节芒、贯众等。另外，在毛竹林周边局部区域，通常可见少量的柏木、马尾松、白栎、构树、刺桐、芭蕉等。

5) 落叶阔叶灌丛

马桑群系 (Form. *Coriaria nepalensis* Wall.)

马桑群系在评价范围内主要分布于林地边缘，分布较分散，灌木层较发达，灌木层盖度 40%~60%，以马桑 (*Coriaria nepalensis* Wall.) 为优势种类，群落高约 1~2m，群系内常见冻绿 (*Rhamnus utilis* Decne.)、白背叶 (*Mallotus apelta* (Lour.) Müll. Arg.)、小果蔷薇 (*Rosa cymosa* Tratt.)、木蓝 (*Indigofera tinctoria* L.)、火棘 (*Pyracantha fortuneana* (Maxim.) Li.)、悬钩子 (*Rubus* L.) 等，主要有五节芒、艾、青绿藁草、黄鹌菜等。

6) 栽培植被

栽培植被指人类在自然环境中，根据人类生产、生活的需要，通过人为的经营、管理措施而培育形成的植被类型。在评价范围内，栽培植被主要为以农业技术措施为主培育形成的农田植被和果园。

评价范围内农田植被主要为旱地作物，根据现场调查，主要种植玉米、烟叶、蔬菜等，是区域内主要的农业经济来源。受当地气候、地形等因素影响，与栽培植被共存的有各种杂草及灌草丛，它们在农闲、轮作间歇期，或者农田管理不善时，成为栽培植被的主要替代者，以禾本科、菊科、莎草科、豆科、蓼科、唇形科植物为主。

(4) 评价范围植物资源现状

根据现场样方样线调查和资料记录，评价范围共有维管植物有 109 科 292 属 446 种，其中蕨类植物 14 科 20 属 29 种；裸子植物 2 科 6 属 8 种；被子植物 93 科 266 属 409 种。本项目评价范围内维管植物名录详见附件 12，按生活

型将植被分为乔木、灌木和草本三种类型。

评价范围内常见乔木有：马尾松（*Pinus massoniana* Lamb）、枫香树（*Liquidambar formosana* Hance）、油桐（*Vernicia fordii* (Hemsl.) Airy Shaw.）、桤木（*Alnus cremastogyne* Burkill）、毛竹（*Phyllostachys edulis* (Carrière) J. Houz.）、榉木（*Aralia elata* (Miq.) Seem.）、枫杨（*Pterocarya stenoptera* C. DC.）、构树（*Broussonetia papyrifera* (L.) L'Her.ex Vent.）、喜树（*Camptotheca acuminata* Decne.）等。

评价范围内常见灌木有：马桑（*Coriaria nepalensis* Wall.）、冻绿（*Rhamnus utilis* Decne.）、白背叶（*Mallotus apelta* (Lour.) Müll. Arg.）、小果蔷薇（*Rosa cymosa* Tratt.）、木蓝（*Indigofera tinctoria* L.）、火棘（*Pyracantha fortuneana* (Maxim.) Li.）、铁仔（*Myrsine africana* L.）、皱叶荚蒾（*Viburnum rhytidophyllum* Hemsl.）、盐麸木（*Rhus chinensis* Mill.）、双色栎（*Quercus bicolor* Willd.）、麻栎（*Quercus acutissima* Carruth.）、悬钩子等。

评价范围内常见草本有：五节芒（*Miscanthus floridulus* (Lab.) Warb.ex Schum.& Laut）、大白茅（*Imperata cylindrica* var. *major* (Nees) C.E.Hubb.）、青绿藁草（*Carex breviculmis* R. Br.）、野菊（*Chrysanthemum indicum* L.）、毛蕨（*Dysosma versipellis* (Hance) M. Cheng.）、芒（*Miscanthus sinensis* Anderss.）、五月艾（*Artemisia indica* Willd.）等。

（5）生物多样性

生物多样性采用物种丰富度、Shannon-Weiner 多样性指数进行评价，物种丰富度指调查区域内物种总数之和，Shannon-Weiner 多样性指数计算公式如下：

$$H = - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$$

式中：H 为香农-威纳多样性指数；

S 为物种种类总数

P_i 为种 i 的个体数占总个体数的比例。

物种丰富度、Shannon-Weiner 多样性指数根据样方现场调查获取。各植被类型物种丰富度、Shannon-Weiner 多样性指数取同一植被类型不同样方调查结果均值，生物多样性见下表。

表 3.3-10 植被样方生物多样性统计表

植被类型	样方编号	植被群系	物种丰富度	Shannon-Weiner 多样性指数
落叶阔叶灌丛	S4	落叶阔叶灌丛-马桑	11	2.25
	S5	落叶阔叶灌丛-马桑	13	2.31
	S8	落叶阔叶灌丛-马桑	13	2.40
	均值		12	2.3
暖性针叶林	S10	暖性针叶林-马尾松	19	2.66
	S11	暖性针叶林-马尾松	19	2.55
	S12	暖性针叶林-马尾松	16	2.54
	均值		18	2.6
落叶阔叶林	S3	落叶阔叶林-桉木	23	2.85
	S6	落叶阔叶林-桉木	25	2.94
	S7	落叶阔叶林-桉木	21	2.89
	均值		23	2.9
暖性针阔混交林	S1	针阔混交林-马尾松、枫香	19	2.68
	S2	针阔混交林-马尾松、枫香	20	2.70
	S9	针阔混交林-马尾松、枫香	20	2.77
	均值		20	2.72
竹林	S13	竹林-毛竹	10	1.86
	S14	竹林-毛竹	13	2.18
	S15	竹林-毛竹	12	2.05
	均值		12	2.0

由上表可知，生态评价范围内物种丰富度为落叶阔叶林>暖性针阔混交林>暖性针叶林>落叶阔叶灌丛=竹林，生物多样性指数落叶阔叶林>暖性针阔混交林>暖性针叶林>落叶阔叶灌丛>竹林。

（6）重点保护野生植物及古树名木

对照《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）、《重庆市重点保护野生植物名录》（渝林规范〔2023〕2 号），评价范围内分布有名录中所列的银杏，但均为人工种植，银杏主要作为行道树或种植在居民点附近作为观赏和绿化树种，生态评价范围内未发现古树名木。

（7）公益林分布情况

根据石柱县、利川市林业局数据，本项目不占用公益林，评价范围内有公益林 76.67hm²，位于石柱县，为唐家田段至土地桠段管线附近林地，距管线最近距离约有 29m。生态评价范围内公益林分布示意图详见附图 7。

（8）天然林分布情况

根据石柱县、利川市林业局数据，本项目不占用天然林，本项目生态评价范围内天然林沿管线成片分布，约 302.07hm²，其中石柱县天然林 225.55hm²，利川市天然林 76.52hm²，生态评价范围内天然林分布示意图详见附图 8。

3.3.5.3 陆生野生动物多样性调查

（1）调查方法

采取样线法和样点法相结合的方式对评价范围陆生脊椎动物资源进行调查，同时访问当地居民和查阅相关文献资料，了解评价区域陆生脊椎动物种类和分布情况。设置的样线、样点应涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型。

参考《生物多样性观测技术导则》，陆生野生动物现状调查采用样线法、样方法和样点法进行观测。

鸟类采用样线法和样点法进行观测，根据评价范围内不同的植被类型及生境类型设置样线，观测者沿设置的样线行走，并记录样线两侧所见到的鸟类，观测时行进速度 1.5~3km/h，在样线上设置若干样点，样点距离根据生境类型确定，一般在 200m 以上，每个样点观测 3~10min。

哺乳动物观测采用样线法，爬行动物、两栖动物采用样线法和样方法进行观测，观测者沿设置的样线行走，记录样线两侧一定范围内见到的种类和数量，爬行动物、两栖动物观测样方结合植被样方，依次翻开样方内石块，检视石块下的爬行动物、两栖动物个体。

（2）样线样点设置

生态评价范围内人类活动频繁，群落组成和结构较简单，根据《生物多样性观测技术导则》对生境类型的划分，评价范围生境类型主要为常绿针叶林、针阔叶混交林、灌丛、旱田、果园、竹林、水田、河流、沟渠、乡村、工矿交通、落叶阔叶林，共设置样线 5 条，每种生境类型内设置的样线均不少于三条，样线总长约 10km，设置样点 14 个，见附图 9。

表 3.3-11 动物样线设置情况一览表

样线编号	长度（km）	主要调查生境
X1	2.6	工矿交通、河流、落叶阔叶林、针阔叶混交林、乡村、竹林、果园、旱田、灌丛、水田、常绿针叶林
X2	1.8	工矿交通、灌丛、旱田、河流、针阔叶混交林、水田、乡

		村、沟渠、落叶阔叶林、果园
X3	1.9	旱田、工矿交通、灌丛、沟渠、针阔叶混交林、乡村、落叶阔叶林、水田、常绿针叶林
X4	2.8	旱田、乡村、落叶阔叶林、灌丛、工矿交通、果园、针阔叶混交林、常绿针叶林、沟渠、竹林、水田
X5	0.9	河流、旱田、乡村、灌丛、常绿针叶林、落叶阔叶林、河流、针阔叶混交林、竹林

表 3.3-12 动物样点设置情况一览表

样点编号	经度	纬度	调查生境
Y1	E108° 22' 32"	N30° 21' 59"	工矿交通
Y2	E108° 22' 35"	N30° 21' 54"	河流
Y3	E108° 22' 59"	N30° 21' 57"	竹林
Y4	E108° 23' 19"	N30° 21' 59"	旱田
Y5	E108° 23' 35"	N30° 22' 3"	灌丛
Y6	E108° 23' 47"	N30° 22' 16"	果园
Y7	E108° 24' 9"	N30° 22' 22"	针阔叶混交林
Y8	E108° 24' 28"	N30° 22' 24"	落叶阔叶林
Y9	E108° 24' 43"	N30° 22' 35"	乡村
Y10	E108° 24' 9"	N30° 22' 35"	常绿针叶林
Y11	E108° 24' 31"	N30° 22' 55"	沟渠
Y12	E108° 24' 24"	N30° 22' 59"	水田
Y13	E108° 23' 33"	N30° 21' 55"	常绿针叶林
Y14	E108° 23' 47"	N30° 22' 1"	针阔叶混交林

注：坐标系采用 CGCS2000 坐标。

（3）陆生野生动物资源

本项目所在地区开发历史久远、人类活动频繁，野生动物资源以常见种类为主。群落的组成和结构都较简单。根据野外野生动物资源调查和访问调查，并结合已有资料进行了统计，本项目生态影响评价范围内有脊椎动物 12 目 44 科 78 属 104 种，其中鸟类 5 目 27 科 48 属 69 种，占总种数的 66.35%，两栖类有 1 目 6 科 8 属 11 种，占总种数的 10.58%，爬行类有 2 目 5 科 11 属 11 种，占总种数的 10.58%，哺乳类有 4 目 6 科 11 属 13 种，占总种数的 12.50%，详见下表。对照《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）、《重庆市重点保护野生动物名录》（渝林规范〔2023〕2 号），生态评价范围内发现国家二级保护动物灰林鸮、重庆市重点保护野生动物王锦蛇，对照《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》（国家林业和草原局公告 2023 年第 17 号），生态评价范围三有野生动物 64 种。

表 3.3-13 评价区域陆生脊椎动物统计表

纲	目	科	属	种	占总种数	国家重点保护	重庆重点保护	中国特有	三有
鸟	5	27	48	69	66.35%	1	0	1	45
两栖	1	6	8	11	10.58%	0	0	0	2
爬行	2	5	11	11	10.58%	0	1	1	11
哺乳类	4	6	11	13	12.50%	0	0	0	6
合计	12	44	78	104	100%	1	1	2	64

①两栖类

评价区域两栖动物共有 1 目 6 科 8 属 11 种，包括中华蟾蜍、泽陆蛙等，多分布在池塘、农田等湿润区域，根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》，沼蛙濒危等级为近危，黑斑侧褶蛙为易危，其余均为无危，根据《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》（国家林业和草原局公告 2023 年第 17 号），生态评价范围三有野生两栖动物有 2 种，详见下表。

表 3.3-14 评价区域主要两栖动物统计表

目	科	属	物种名称	区系	濒危等级	三有动物	特有动物	生境	来源
无尾目	叉舌蛙科	陆蛙属	泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>	东洋界	无危	否	否	农田、茶园	访问、资料
无尾目	蟾蜍科	蟾蜍属	中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	广布种	无危	是	否	农田、河流、茶园	目击
无尾目	姬蛙科	姬蛙属	粗皮姬蛙 <i>Microhyla butleri</i>	东洋界	无危	否	否	农田、茶园	访问、资料
无尾目	姬蛙科	姬蛙属	饰纹姬蛙 <i>Microhyla fissipes</i>	东洋界	无危	否	否	农田、茶园	访问、资料
无尾目	姬蛙科	姬蛙属	小弧斑姬蛙 <i>Microhyla heymonsi</i>	东洋界	无危	否	否	农田、茶园	访问、资料
无尾目	树蛙科	泛树蛙属	斑腿泛树蛙 <i>Polypedates megacephalus</i>	东洋界	无危	是	否	农田、灌丛、茶园	访问、资料
无尾目	蛙科	侧褶蛙属	黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculatus</i>	广布种	易危	否	否	农田、茶园	目击
无尾目	蛙科	臭蛙属	花臭蛙 <i>Odorrana</i>	东洋界	无危	否	否	农田	访问、资料

			<i>schmackeri</i>						
无尾目	蛙科	沼蛙属	沼蛙 <i>Boulengerana guentheri</i>	东洋界	近危	否	否	农田、茶园	访问、资料
无尾目	雨蛙科	雨蛙属	华西雨蛙 <i>Hyla gongshanensis</i>	东洋界	无危	否	否	农田、灌丛、茶园	访问、资料
无尾目	雨蛙科	雨蛙属	无斑雨蛙 <i>Hyla immaculata</i>	东洋界	无危	否	否	农田、茶园	访问、资料

②爬行类

评价区域爬行动物共有 2 目 5 科 11 属 11 种，以游蛇科蛇类居多，调查期间未发现大型爬行动物，根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷(2020)》，王锦蛇濒危等级为易危，其余均为无危，蹼趾壁虎为中国特有种，对照《重庆市重点保护野生动物名录》（渝林规范〔2023〕2 号），王锦蛇为重庆市重点保护野生动物。根据《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》（国家林业和草原局公告 2023 年第 17 号），爬行动物均为三有野生动物，详见下表。

表 3.3-15 评价区域主要爬行动物统计表

目	科	属	物种名称	区系	濒危等级	三有动物	特有动物	生境	来源
蜥蜴目	石龙子科	石龙子属	中国石龙子 <i>Plestiodon chinensis</i>	东洋界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、茶园、落叶阔叶林	目击
蜥蜴目	石龙子科	铜蜓蜥	铜蜓蜥 <i>Sphenomorphus indicus</i>	东洋界	无危	是	否	灌丛、茶园	访问、资料
有鳞目	壁虎科	壁虎属	蹼趾壁虎 <i>Gekko subpalmatus</i>	东洋界	无危	是	是	常绿针叶林、灌丛、乡村、落叶阔叶林针、阔叶混交林	访问、资料
有鳞目	蝰科	烙铁头属	山烙铁头 <i>Ovophis monticola</i>	东洋界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、茶园、落叶阔叶林、针阔叶混交林	目击
有鳞目	蝰科	原矛头蝮属	菜花原矛头蝮 <i>Protobothrops jerdonii</i>	东洋界	无危	是	否	农田、灌丛、茶园	访问、资料
有鳞目	水游蛇科	颈槽蛇属	虎斑颈槽蛇 <i>Rhabdophis</i>	广布	无危	是	否	农田、池塘、茶园	访问、资料

			<i>tigrinus</i>	种					
有鳞目	游蛇科	翠青蛇属	翠青蛇 <i>EuryPholis major</i>	东洋界	无危	是	否	农田、灌丛、茶园	访问、资料
有鳞目	游蛇科	华游蛇属	乌华游蛇 <i>Sinonatrix percarinata</i>	东洋界	无危	是	否	农田、池塘、茶园	访问、资料
有鳞目	游蛇科	剑蛇属	黑头剑蛇 <i>Sibynophis chinensis</i>	东洋界	无危	是	否	农田、灌丛、茶园	访问、资料
有鳞目	游蛇科	锦蛇属	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	东洋界	易危	是	否	灌丛、茶园	目击
有鳞目	游蛇科	链蛇属	赤链蛇 <i>Lycodon rufozonatus</i>	广布种	无危	是	否	农田、茶园	访问、资料

③鸟类

评价区域鸟类共有 5 目 27 科 48 属 69 种，鸟类主要分布在灌丛、森林、农田区域，多为留鸟，根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》，白颈鸦濒危等级为近危，其余均为无危，黄腹山雀为中国特有种，根据《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》（国家林业和草原局公告 2023 年第 17 号），45 种鸟为三有野生动物，根据《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），灰林鸮为国家二级保护野生动物。详见下表。

表 3.3-16 评价区域主要鸟类统计表

目	科	属	物种名称	区系	濒危等级	三有动物	特有动物	生境	迁徙	来源
佛法僧目	翠鸟科	翠鸟属	普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	广布种	无危	是	否	农田	留鸟	目击
鸽形目	杜鹃科	鹰鹃属	大鹰鹃 <i>Hierococcyx sparveroides</i>	东洋界	无危	否	否	常绿针叶林、灌丛	夏候鸟	访问、资料
鸽形目	鸠鸽科	斑鸠属	山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	广布种	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、农田、针阔叶混交林	留鸟	目击

鸽形目	鸠鸽科	珠颈斑鸠属	珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	广布种	无危	是	否	农田	留鸟	目击
雀形目	百灵科	云雀属	小云雀 <i>Alauda gulgula</i>	古北界	无危	是	否	农田、竹林	留鸟	目击
雀形目	鹎科	鹎属	白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	东洋界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、农田、针阔叶混交林、竹林	留鸟	访问、资料
雀形目	伯劳科	伯劳属	红尾伯劳 <i>Lanius cristatus</i>	广布种	无危	是	否	农田、灌丛	冬候鸟	访问、资料
雀形目	伯劳科	伯劳属	虎纹伯劳 <i>Lanius tigrinus</i>	古北界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛	旅鸟	访问、资料
雀形目	伯劳科	伯劳属	灰背伯劳 <i>Lanius tephronotus</i>	东洋界	无危	是	否	农田、灌丛	夏候鸟	目击
雀形目	伯劳科	伯劳属	棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	东洋界	无危	是	否	灌丛	留鸟	访问、资料
雀形目	鸫科	鸫属	乌鸫 <i>Turdus merula</i>	广布种	无危	是	否	农田、灌丛	留鸟	访问、资料
雀形目	鸫科	矶鸫属	蓝矶鸫 <i>Monticola solitarius</i>	广布种	无危	是	否	农田	留鸟	访问、资料
雀形目	鸫科	燕尾属	灰背燕尾 <i>Enicurus schistaceus</i>	东洋界	无危	是	否	农田	留鸟	目击
雀形目	鸫科	燕尾属	小燕尾 <i>Enicurus scouleri</i>	东洋界	无危	是	否	农田、茶园	留鸟	访问、资料
雀形目	画眉科	钩嘴鹛属	棕颈钩嘴鹛 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>	东洋界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、农田、针阔叶混交林	留鸟	访问、资料
雀形目	画眉科	雀鹛属	灰眶雀鹛 <i>Alcippe morrisonia</i>	东洋界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、农田	留鸟	目击
雀形目	画眉科	噪鹛属	白颊噪鹛 <i>Garrulax sannio</i>	东洋界	无危	是	否	农田、灌丛、竹林	留鸟	目击
雀形目	画眉科	噪鹛属	灰翅噪鹛 <i>Garrulax cineraceus</i>	东洋界	无危	是	否	灌丛	留鸟	访问、资料
雀形目	鹡鸰科	鹡鸰属	白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>	广布种	无危	是	否	农田、果园、竹林	留鸟	目击
雀形目	鹡鸰科	鹡鸰属	灰鹡鸰 <i>Motacilla</i>	广布	无危	是	否	农田	旅鸟	访问、

			<i>cinerea</i>	种						资料
雀形目	鹡鸰科	鹡鸰属	树鹡 <i>Anthus hodgsoni</i>	广布种	无危	是	否	常绿针叶林、农田	冬候鸟	访问、资料
雀形目	鹡鸰科	鹡鸰属	田鹡 <i>Anthus richardi</i>	东洋界	无危	是	否	农田、灌丛	冬候鸟	访问、资料
雀形目	卷尾科	黑卷尾	黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	广布种	无危	是	否	农田	夏候鸟	访问、资料
雀形目	棕鸟科	八哥属	八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	东洋界	无危	是	否	乡村	留鸟	目击
雀形目	雀科	绿金翅雀属	金翅雀 <i>Carduelis sinica</i>	古北界	无危	是	否	灌丛、农田、茶园	留鸟	访问、资料
雀形目	雀科	麻雀属	麻雀 <i>Passer montanus</i>	广布种	无危	是	否	灌丛、农田、茶园、竹林	留鸟	目击
雀形目	雀科	麻雀属	山麻雀 <i>Passer rutilans</i>	广布种	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、农田、针阔叶混交林	留鸟	目击
雀形目	山椒鸟科	鸣鹡鸰属	暗灰鹡鸰 <i>Lalage melaschistos</i>	东洋界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛	留鸟	访问、资料
雀形目	山雀科	山雀属	大山雀 <i>Parus major</i>	古北界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛	留鸟	访问、资料
雀形目	山雀科	山雀属	黄腹山雀 <i>Parus venustulus</i>	古北界	无危	是	是	常绿针叶林、灌丛	留鸟	目击
雀形目	山雀科	山雀属	绿背山雀 <i>Parus monticolus</i>	广布种	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛	留鸟	目击
雀形目	文鸟科	文鸟属	白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i>	广布种	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、农田、竹林	留鸟	访问、资料
雀形目	鹎科	红尾鹎属	北红尾鹎 <i>Phoenicurus auroreus</i>	古北界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛	冬候鸟	访问、资料
雀形目	鹎科	红尾鹎属	黑喉红尾鹎 <i>Phoenicurus hodgsoni</i>	东洋界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛	留鸟	目击
雀形目	鹎科	鹎属	红胁蓝尾鹎 <i>Tarsiger cyanurus</i>	古北界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛	冬候鸟	访问、资料
雀形目	鹎科	鹎属	鹎 <i>Copsychus saularis</i>	广布种	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛	留鸟	访问、资料
雀形目	鹎科	树莺属	黄腹树莺 <i>Cettia robustipes</i>	东洋界	无危	是	否	灌丛	留鸟	访问、资料
雀形目	鹎科	水鹎属	红尾水鹎 <i>Rhyacornis</i>	东洋界	无危	是	否	农田	留鸟	目击

			<i>fuliginosus</i>							
雀形目	鹎科	穗鹎属	红头穗鹎 <i>Stachyris ruficeps</i>	东洋界	无危	是	否	常绿针叶林	留鸟	访问、资料
雀形目	鹎科	溪鹎属	白顶溪鹎 <i>Chaimarrornis leucocephalus</i>	古北界	无危	是	否	农田	留鸟	访问、资料
雀形目	鹎科	啸鹎属	紫啸鹎 <i>Myophonus caeruleus</i>	广布种	无危	是	否	灌丛、农田	留鸟	访问、资料
雀形目	鹎科	燕尾属	白额燕尾 <i>Enicurus leschenaulti</i>	东洋界	无危	是	否	农田	留鸟	访问、资料
雀形目	鹟科	鹟属	戈氏岩鹟 <i>Emberiza godlewskii</i>	古北界	无危	否	否	灌丛、农田	留鸟	访问、资料
雀形目	鹟科	鹟属	灰眉岩鹟 <i>Emberiza godlewskii</i>	古北界	无危	是	否	灌丛	留鸟	访问、资料
雀形目	鹟科	鹟属	灰头鹟 <i>Emberiza spodocephala</i>	广布种	无危	是	否	灌丛、农田	留鸟	访问、资料
雀形目	鹟科	鹟属	三道眉草鹟 <i>Emberiza cioides</i>	古北界	无危	是	否	灌丛、农田	留鸟	访问、资料
雀形目	鹟科	鹟属	小鹟 <i>Emberiza pusilla</i>	古北界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛	冬候鸟	访问、资料
雀形目	鸦科	蓝鹊属	红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	东洋界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛	留鸟	访问、资料
雀形目	鸦科	鹊属	喜鹊 <i>Pica pica</i>	古北界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、农田、竹林	留鸟	访问、资料
雀形目	鸦科	树鹊属	灰树鹊 <i>Dendrocitta formosae</i>	东洋界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛	留鸟	访问、资料
雀形目	鸦科	松鸦属	松鸦 <i>Garrulus glandarius</i>	广布种	无危	是	否	常绿针叶林	留鸟	访问、资料
雀形目	鸦科	鸦属	白颈鸦 <i>Corvus torquatus</i>	广布种	近危	是	否	灌丛	留鸟	访问、资料
雀形目	鸦科	鸦属	小嘴乌鸦 <i>Corvus corone Linnaeus</i>	古北界	无危	否	否	灌丛	留鸟	目击
雀形目	燕科	毛脚燕属	烟腹毛脚燕 <i>Delichon dasypus</i>	广布种	无危	是	否	常绿针叶林	夏候鸟	访问、资料
雀形目	燕科	燕属	家燕 <i>Hirundo</i>	广布	无危	是	否	农田	夏候鸟	访问、

			<i>rustica</i>	种					鸟	资料
雀形目	燕科	燕属	金腰燕 <i>Hirundo daurica</i>	广布种	无危	是	否	农田	夏候鸟	访问、资料
雀形目	燕雀科	燕雀属	燕雀 <i>Fringilla montifringilla</i>	广布种	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛	冬候鸟	访问、资料
雀形目	燕雀科	长尾雀属	长尾雀 <i>Carpodacus sibiricus</i>	古北界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛	留鸟	目击
雀形目	莺科	柳莺属	黄眉柳莺 <i>Phylloscopus inornatus</i>	古北界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛	旅鸟	访问、资料
雀形目	莺科	柳莺属	黄腰柳莺 <i>Phylloscopus proregulus</i>	古北界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛	冬候鸟	访问、资料
雀形目	莺鹟科	鸦雀属	棕头鸦雀 <i>Paradoxornis webbianus</i>	古北界	无危	是	否	常绿针叶林、农田、灌丛	留鸟	访问、资料
雀形目	长尾山雀科	长尾山雀属	红头长尾山雀 <i>Aegithalos concinnus</i>	东洋界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、竹林	留鸟	访问、资料
雀形目	啄木鸟科	绿啄木鸟属	灰头绿啄木鸟 <i>Picus canus</i>	广布种	无危	是	否	农田、灌丛	留鸟	访问、资料
鸛形目	鹭科	白鹭属	白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	广布种	无危	是	否	池塘、水田	留鸟	目击
鸛形目	鹭科	池鹭属	池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	东洋界	无危	是	否	农田	夏候鸟	访问、资料
鸛形目	鹭科	鹭属	苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	广布种	无危	是	否	农田	留鸟	目击
雁形目	鸭科	鸭属	绿翅鸭 <i>Anas crecca</i>	广布种	无危	是	否	农田	冬候鸟	访问、资料
雁形目	鸭科	鸭属	绿头鸭 <i>Anas platyrhynchos</i>	广布种	无危	是	否	农田	冬候鸟	目击
鸮形目	林鸮属	小鸮属	灰林鸮 <i>Strix niviculum</i>	广布种	无危	否	否	常绿针叶林、针阔混交林、暖性针叶林、灌丛	留鸟	资料、访问

④哺乳类

本项目所在地区人类活动频繁，除野猪外，未发现其它大型哺乳动物分布，哺乳动物以啮齿类为主，评价区域哺乳类共有 4 目 6 科 11 属 13 种，根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》，鼬獾濒危等级为近危，其余

均为无危，根据《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》（国家林业和草原局公告 2023 年第 17 号），6 种哺乳动物为三有野生动物，详见下表。

表 3.3-17 评价区域主要哺乳动物统计表

目	科	属	物种名称	区系	濒危等级	三有动物	特有动物	生境	来源
啮齿目	鼠科	白腹鼠属	社鼠 <i>Niviventer confucianus</i>	东洋界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、针阔叶混交林、竹林	资料、访问
啮齿目	鼠科	家鼠属	大足鼠 <i>Rattus nitidus</i> Hodgson	东洋界	无危	否	否	农田、灌丛	资料、访问
啮齿目	鼠科	家鼠属	黑家鼠 <i>Rattus rattus</i>	东洋界	数据缺乏	否	否	农田、灌丛	资料、访问
啮齿目	鼠科	鼠属	小家鼠 <i>Mus musculus</i>	古北界	无危	否	否	农田、乡村	目击
啮齿目	松鼠科	丽松鼠属	赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i>	东洋界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、针阔叶混交林	目击
啮齿目	竹鼠科	竹鼠属	普通竹鼠 <i>Rhizomys sinensis</i>	东洋界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛、针阔叶混交林	资料、访问
偶蹄目	猪科	猪属	野猪 <i>Sus scrofa</i>	古北界	无危	否	否	常绿针叶林、针阔叶混交林	资料、访问
翼手目	蹄蝠科	蹄蝠属	大蹄蝠 <i>Hipposideros</i>	东洋界	无危	否	否	洞穴	资料、访问
啮齿目	鼠科	巢鼠属	巢鼠 <i>Micromys minutus</i>	古北界	无危	是	否	农田、灌丛	资料、访问
啮齿目	鼠科	大鼠属	褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>	古北界	无危	否	否	乡村	资料、访问
食肉目	鼬科	鼬獾属	鼬獾 <i>Melogale moschata</i>	东洋界	近危	是	否	常绿针叶林、灌丛	资料、访问
啮齿目	松鼠科	长吻松鼠属	红颊长吻松鼠 <i>Dremomys rufigenis</i>	东洋界	无危	是	否	常绿针叶林、灌丛	资料、访问
啮齿目	鼠科	姬鼠属	黑线姬鼠 <i>Apodemus agrarius</i>	东洋界	无危	否	否	农田	资料、访问

3.3.5.4 重点保护野生动物

根据近年文献资料和实地调查结果，评价范围内陆生脊椎动物中，有国家二级重点保护动物 1 种、市级野生保护动物 1 种。

表 3.3-18 评价范围内重点保护野生动物调查表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种	易见程度	分布区域	来源	工程占用情况
1	灰林鸮 <i>Strix niviculum</i>	II	无危	否	少见	针阔叶混交林、落叶阔叶林、暖性针叶林	资料	否
2	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	市级	易危	否	少见	农田、灌丛、针阔叶混交林、落叶阔叶林、竹林	资料	否

（1）王锦蛇 *Elaphe carinata*

王锦蛇头部前端具有独特的黑色“王”字形斑纹，背部呈暗黄绿色，前大部分带有黄色横斜纹斑，腹部为黄色并伴有黑色斑点幼蛇通身浅藕褐色，鳞间皮肤略黑，栖息在山地、平原及丘陵地带，垂直分布范围为海拔 300~2300m。

（2）灰林鸮 *Strix niviculum*

灰林鸮上体暗灰色，下体白或皮黄色，胸部沾黄，主要栖息于山地密林地带，也常到山谷溪流和林缘灌木丛中活动夜行性，白天通常在隐蔽的地方休息，晚上外出捕食，在树洞或岩隙营巢。主要以鼠、蛙、昆虫为食，也吃小鸟。

3.3.5.5 生态系统评价

（1）生态系统类型

根据《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》（HJ 1166—2021），本项目评价范围内主要有 5 种生态系统类型：农田生态系统、森林生态系统、灌丛生态系统、城镇生态系统、湿地生态系统，各生态系统类型分布情况见下表、附图 10。

表 3.3-19 评价范围内生态系统类型分布一览表 单位：hm²

序号	生态系统类型		面积	比例
	I 级分类	II 级分类		
1	城镇生态系统	工矿交通	7.65	1.58%
		居住地	13.10	2.70%
		乡村	0.50	0.10%
		小计	21.26	4.39%

2	灌丛生态系统	阔叶灌丛	41.15	8.49%
3	农田生态系统	耕地	109.59	22.61%
		园地	7.10	1.47%
		小计	157.84	32.57%
4	森林生态系统	针阔混交林	161.73	33.37%
		阔叶林	91.20	18.82%
		针叶林	46.81	9.66%
		小计	299.74	61.85%
5	湿地生态系统	沟渠	1.24	0.26%
		河流	4.53	0.93%
		小计	5.77	1.19%
合计			484.61	100%

生态评价范围内，森林生态系统是评价范围内主要的生态系统，占 61.85%，其次为农田生态系统，占 32.57%，灌丛生态系统占比 8.49%，城镇生态系统占比 4.39%，湿地生态系统占比 1.19%。

①森林生态系统

森林生态系统是评价范围内最主要的生态系统，包括阔叶林、针叶林和针阔混交林，针叶林主要以马尾松林为主，阔叶林主要有桉木、油桐、栎类等，针阔混交林有马尾松、枫香林等，评价范围内森林结构单一，林冠层一般只有一层，生长密度大，林下灌木层和草本层受附近居民取薪影响，取薪频繁的林内灌木层和草本层盖度较低。森林生态系统是评价范围内功能最强、生物多样性综合指数最高、结构最为完善的生态系统类型，评价范围内分布的绝大部分兽类、鸟类和爬行类在森林生态系统中均有分布。

②农田生态系统

农田生态系统是在一定时间和地区内，人类从事农、林、牧、副、渔、菌、虫及微生物等农业生产，利用生物与非生物环境之间以及与生物种群之间的关系，在人工调节和控制下，建立起来的各种形式和不同发展水平的农业生产体系。评价范围内农田生态系统主要植被有玉米、蔬菜等，农田生态系统受人类干扰强烈。

③灌丛生态系统

评价范围内灌丛生态系统主要分布于林缘，灌丛生态系统内物种丰富度较森林生态系统少，生物多样性比森林生态系统低，抗干扰能力和稳定性也低于

森林生态系统。评价范围内灌丛生态系统分布比较孤立，加之道路、耕地、房屋等的切割作用，各个灌丛之间的物质和能量交流很少，遭到破坏后容易变为草地或裸露地。

④城镇生态系统

城镇生态系统按人类的意愿创建的一种典型的人工生态系统，是集物质循环与生态进化及其共同的自然环境和人工环境于一体的复杂系统。评价范围内城镇生态系统主要为农村居民点和工矿交通共同构成。

⑤湿地生态系统

评价范围内湿地生态系统分布面积较小，可分为河流、沟渠，该生态系统内分布较多的植物物种是喜旱莲子草、水蓼等湿生种类。

（2）生态系统生产力

生产力是反映生态系统能量特征的指标，根据 Hollieth 生物生产力的两个经验公式：

$$P_t = 3000 / (1 + e^{1.315 - 0.119t})$$

$$P_p = 3000 (1 - e^{-0.000664p})$$

其中： P_t 是用年平均温度 (t , $^{\circ}\text{C}$) 估计的热量生产力 (单位: $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$)

P_p 用降水量 (p , mm) 估计的水分生产力 (单位: $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$)

分别计算出热量生产力和水分生产力后，取值较小的一个生产力作为生态系统的生产力。因为根据 Shelford 的耐受性法则和 Liebig 的最小因子定律，值较小的那个生产力所对应的环境因子就是限制生态系统生产力的关键因子。根据区域年均气温和年均降雨量，区域生态系统生产力见下表。

表 3.3-20 生态系统生产力及限制因子

区域名称	年均温 ($^{\circ}\text{C}$)	热量生产力 $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	年降水 (mm)	水分生产力 $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	限制因子
石柱县	16.4	1962	1066.5	1522.3	降水

由上表可知，评价区内生物生产力均受年均温的制约，生产力为 $1522.3 \text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{a}$ 。参照奥德姆关于地球上生态系统的平均净生产力水平的分级标准（见下表），项目区生产力水平处于较高等级。

表 3.3-21 生态系统生产力划分等级

序号	等级	生产力 ($\text{t}/\text{ha} \cdot \text{a}$)
----	----	---

1	最高等级	36.5~73
2	较高等级	10.95~36.5
3	较低等级	1.82~10.95
4	最低等级	<1.82

（3）植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析区域内的植被现状，本项目基于遥感影像，采用植被指数法估算项目区的植被覆盖度。植被指数法主要是通过对遥感影像各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s)$$

式中：FVC——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v——纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_s——完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

$$NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$$

式中：NIR——近红外波段的反射值；

R——为红光波段的反射值。

本项目根据 2023 年 7 月 Landsat8 遥感卫星影像（精度 30m），利用 ENVI、Arcgis 软件进行处理，根据评价范围各像元近红外波段、红光波段的反射值计算 NDVI，再根据 FVC 计算公式得到各像元植被覆盖度，评价范围植被覆盖度统计详见下表，空间分布图详见附图 11。

表 3.3-22 评价范围内植被覆盖度等级划分

植被覆盖度（FVC）	植被覆盖度等级	面积（hm ² ）	面积比例
FVC≤0.35	较低覆盖度	0.09	0.02%
0.35<FVC≤0.5	中覆盖度	1.17	0.24%
0.5<FVC≤0.75	较高覆盖度	10.69	2.21%
FVC>0.75	高覆盖度	472.67	97.54%
合计		484.61	100.00%

由上表可知，高覆盖度等级在评价范围植被面积中最大，占评价范围总面积的 97.54%，其次是较高覆盖度，占评价范围总面积的 2.21%，用地范围附近植被覆盖度较高，植被生长较好。

（4）生物量

单位生物量数据参考《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云等）、《三峡库区植被生物量和生产力的估算及分布格局》等相关资料、文献。根据评价范围内各植被类型分布面积，评价范围内总生物量见表 3.3-27。

表 3.3-23 评价范围植被类型生物量统计表

序号	植被类型	植被面积 (hm ²)	生物量 (t/hm ²)	总生物量 (t)	生物量占比
1	大田作物型	109.59	9.45	1035.6	2.34%
2	阔叶林型	7.1	41.01	291.2	0.66%
3	落叶阔叶灌丛	41.15	48.02	1976.0	4.46%
4	落叶阔叶林	80.51	90	7245.9	16.36%
5	暖性针阔混交林	161.73	167.4	27073.6	61.12%
6	暖性针叶林	46.81	127.76	5980.4	13.50%
7	竹林	10.69	65.14	696.3	1.57%
合计		457.58	/	115876.4	100%

由上表可知，生态评价范围内生物量主要由针阔混交林贡献，占 61.12%，其次为落叶阔叶林，占 16.36%，暖性针叶林占 13.50%，其余植被类型占比较小。

3.3.5.6 土地利用调查

根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）分类，生态评价范围内土地利用类型有耕地、林地、工矿仓储用地、其他土地、交通运输用地、水域及水利设施用地、园地、住宅用地和公共管理与公共服务用地等。评价范围土地利用现状面积统计见下表，评价范围土地利用现状图详见附图 12。

表 3.3-24 土地利用现状面积统计 单位：hm²

序号	土地利用类型		面积	比例
	一级	二级		
1	耕地	水田	20.86	4.30%
		旱地	88.73	18.31%
		小计	109.59	22.61%
2	园地	其他园地	7.10	1.47%
3	林地	竹林地	3.88	0.80%
		乔木林地	295.85	61.05%
		灌木林地	32.27	6.66%
		其他林地	8.89	1.83%
		小计	340.89	70.34%
4	工矿仓储用地	盐田及采矿用地	0.18	0.04%

5	住宅用地	农村宅基地	13.10	2.70%
6	交通运输用地	农村道路	6.90	1.42%
		公路用地	0.56	0.12%
		小计	7.47	1.54%
7	水域及水利设施用地	沟渠	1.24	0.26%
		河流水面	4.53	0.93%
		小计	5.77	1.19%
8	其他土地	裸岩石砾地	0.29	0.06%
		设施农用地	0.12	0.02%
		小计	0.41	0.09%
9	公共管理与公共服务用地	机关团体新闻出版用地	0.07	0.01%
		科教文卫用地	0.02	0.00%
		小计	0.09	0.02%
合计			484.61	100%

林地是评价范围内主要的土地利用类型，占比达 70.34%，耕地次之，占评价范围面积的 22.61%，其余土地利用类型占比较小。

3.3.5.7 景观生态系统现状

景观生态体系的组成即生态系统或土地利用类型组成，可以用该评价范围的主要土地利用类型来进行景观分析。结合遥感影像和景观生态类型分类原则，评价范围内景观类型可分为：森林景观、农田景观、灌丛景观、工矿景观、城镇景观、交通景观、湿地景观，各景观类型面积统计见下表，评价范围景观类型分布示意图详见附图 13。

表 3.3-25 评价范围景观类型及景观指数

序号	景观类型	面积 (hm ²)	比例
1	城镇景观	13.61	2.81%
2	工矿景观	0.18	0.04%
3	灌丛景观	41.15	8.49%
4	交通景观	7.47	1.54%
5	农田景观	116.69	24.08%
6	森林景观	299.74	61.85%
7	湿地景观	5.77	1.19%
总计		484.61	100%

生态评价范围内，评价范围内以森林景观为主，森林景观占评价范围面积的 61.85%，其次为农田景观，占比 24.08%，其他依次为灌丛景观、城镇景观、交通景观、湿地景观、工矿景观。

3.3.5.8 水土流失现状

根据《2024 年重庆市水土保持公报》，石柱土家族自治县现有水土流失面积 425.94km²，占石柱土家族自治县国土总面积的 14.13%。

根据《石柱县水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（发布时间 2023 年 10 月 20 日），本项目为石柱县“石柱县官渡河县级水土流失重点治理区”范围内。

4 环境影响预测与评价

4.1 地表水环境影响预测及评价

4.1.1 施工期地表水环境影响预测及评价

4.1.1.1 水污染影响

本项目施工期废水主要为施工废水和生活污水，其中施工废水主要为试压废水。

（1）施工废水

试压废水：管线工程施工完成后将进行试压，试压采用清水进行试压。由于管道工程分段进行试压，上段管线试压废水可用于下一段管线的试压。试压完成后，水质相对清洁，仅含少量的 SS。试压废水集中收集，沉淀处理后用于绿化、道路浇洒，对地表水环境影响较小。

（2）生活污水

管道工程施工是分段分期进行，具有较大的分散性，管道沿线施工人员租住在管线沿线民房，生活污水依托管线沿线民房已有生活污水处理设施处理。对地表水环境影响较小。

4.1.1.2 施工方式水环境影响

本项目开挖穿越石笋沟，施工时若泥沙及其它污染物进入水体，会影响地表水水质。本项目开挖穿越在施工期将对沟渠两岸造成暂时性破坏，并对水质产生短期影响，主要是使水中泥沙含量增加，但这种影响是局部的，在流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使水质恢复到原有状况，待施工完成后，经覆土复原，做好护坡、护岸等水工保护措施，不会对水质产生明显影响，随着施工的结束，受影响的地表水水质会很快恢复。开挖施工时拦截穿越处上游来水，用水泵抽取上游来水经临时排水管排至穿越处下游，可以保证下游水量在施工期不断流，不影响溪沟的生态功能，河沟穿越选择在枯水期进行，本项目穿越长度每段 15m，工程施工量较小，施工周期较短暂，施工对水质的影响是短暂的、局部的，随着施工结束而结束。

4.1.2 运营期地表水环境影响评价

运营期，正常情况下输气管线不会对地表水环境产生影响。运营期清管会

产生少量的清管废水（管道积液），清管产生的废水主要污染物为 COD 浓度 401~451mg/L、氨氮浓度 17.6~23.4mg/L、石油类浓度 4.19~4.58mg/L，在清管作业时产生的清管废水集中收集后回用区域平台压裂，不会对地表水环境产生影响。

若天然气管道穿越河道或其他地表水体时泄漏，天然气挥发性较强，项目管段较短，对地表水和水生生态影响在可接受程度内。项目运营过程中应在穿越段加设套管，套管进行内、外防腐处理，并制定分级应急措施应对突发环境事件。

本项目管线穿越石笋沟，管线建成后全部埋设于河道下方，不改变原始河道地形，不会对河道产生阻水作用，不会造成壅水现象发生，不会对河段流向流速流场产生影响，不会导致主槽易位和摆动等河势改变，对工程河段的防洪水位和河道泄洪无明显不利影响。

综上，本项目管线穿越一般河流，正常情况下，输气管线为封闭系统，输送的天然气不会与穿越的河流水体之间发生联系，不会对地表水环境产生影响。

4.2 地下水环境影响预测及评价

4.2.1 施工期地下水环境影响因素分析

施工期施工废水沉淀后用于绿化、道路浇洒，生活污水依托管线沿线民房已有生活污水处理设施处理。同时施工是分段分期进行，具有较大分散性，局部排放量很小，对地下水的影响小。

施工过程中的辅料、废料等在降水淋滤作用下产生的淋溶水渗入地下含水层可能对地下水环境产生不利影响，本项目施工材料主要为钢管、水泥、砂石等，不会对区域地下水水质造成影响。

总体而言，本项目施工期间对区域地下水环境影响小。

4.2.2 运营期地下水环境影响分析

项目仅敷设输气管线，采用无缝钢管，正常情况不会发生泄漏对地下水产生影响。项目运营过程中若管段发生泄漏，天然气挥发性较强，项目管段较短，对地下水影响较小。

为防范风险，运营期应加强管线巡查，及时修复或更换破损管段，并对周边泉点开展水质监测。若发现周边居民供水泉点受污染，建设单位须查明原因

并立即采取应急供水措施（如供水车配送饮用水等），直至泉点水质恢复。

综上，在强化管理、切实落实各项环保措施，确保全部污染物达标排放的前提下，项目运营期对区域地下水环境影响较小。

4.3 大气环境影响预测及评价

4.3.1 施工期大气环境影响预测及评价

施工期大气环境影响来自施工过程中产生的扬尘、焊接烟尘，施工机具燃油废气、运输车辆尾气等。

管线施工扬尘主要产生在以下环节：管沟开挖、回填时产生的扬尘；开挖的临时土石方堆放时产生的扬尘。管线管沟开挖主要为机械开挖，所挖出的土石方作为管沟回填土就地回填，基本无弃方。管沟开挖过程中，仅在土石方临时堆放期间产生扬尘，本项目分段施工，每个施工段的时间均较短，在采用洒水降尘措施及加强施工管理后，施工扬尘影响较小。

运输扬尘主要是在车辆行驶过程中和大风干燥天气颗粒物被气流从地面上扬起而产生的。根据类比相似项目的监测资料，运输扬尘的影响范围在距起尘点 100m 至 150m 范围内影响较大，经采取洒水抑尘措施处理后可将扬尘减少 70%，有效控制车辆扬尘，污染距离可缩小到 20~50m 范围内。

施工焊接烟尘产生量少，通过开阔场地无组织排放，影响范围较小。项目采用低尘、低毒的焊接材料，在敏感点附近焊接作业时，采用移动式焊接烟尘净化器处理焊接烟尘。

施工机具尾气中污染物主要有 CO 和烃类。由于工程施工量较少，施工机具数量不多，尾气排放量较小。通过类比分析，施工机械设备施工作业时对环境空气的影响范围主要局限于施工区内，对周边环境的影响较小。为了保护环境，减少施工机具作业时排放的尾气对环境的污染，施工方应尽量使用优质燃料，确保施工机械定期维护保养，杜绝使用尾气排放不达标或有故障的设备，使其符合相关排放标准要求。

本项目管线工程分段施工，施工周期短，施工扬尘、运输扬尘、焊接烟尘等的影响是短暂的，且施工现场较为空旷，有利于空气的扩散，施工时采取必要的洒水降尘措施后，对周边大气环境的影响较小，施工期对大气环境的影响是局部的，并随着施工的结束而结束。

4.3.2 运营期大气环境影响评价

运营期，正常情况下，无废气产生，不会对大气环境产生大的影响。尽管管道采用密闭输送系统，但在阀门、法兰、连接件等部位可能因密封失效产生微量天然气（主要成分为甲烷）逸散。此类无组织排放量较小，应采取加强密封管理、定期检测、维护等措施减少泄漏风险。

清管作业和管道维修时局部管段需泄压放空，可能排出少量残余天然气，项目依托南集站放空装置点火放空，控制影响。

4.4 声环境影响预测及评价

4.4.1 施工期声环境影响预测及评价

施工期间噪声主要来自施工机械和运输车辆噪声，施工噪声影响虽然是暂时的，但施工过程中采用的施工机械一般都具有噪声高、无规则等特点，如不加以控制，将会对施工区域周边环境产生一定的影响。

施工噪声可近似视为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算出离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_p = L_{p_0} - 20L_g(r/r_0) - \Delta L$$

式中： L_p — 距声源 r 处的施工噪声预测值，dB(A)；

L_{p_0} — 距声源 r_0 处的参考声压级，dB(A)；

r — 预测点距声源的距离，m；

r_0 — 参考点距声源的距离，m。

ΔL — 各种衰减量，dB(A)。室外噪声源 ΔL 取为零。

本项目施工噪声主要来自管沟开挖、回填、管道敷设使用的挖掘机、推土机、吊车、电焊机等，根据噪声衰减模式，各施工机具声源在不同距离处的噪声影响值（未考虑吸声、隔声等效果）参见下表。

表 4.4-1 主要施工机械在不同距离的噪声值 单位：dB(A)

序号	施工机具	10m	50m	90m	100m	200m	280m	300m	400m
1	推土机	79.0	65.0	59.9	59.0	53.0	50.0	49.4	46.9
2	挖掘机	79.0	65.0	59.9	59.0	53.0	50.0	49.4	46.9
3	吊车	74.0	60.0	54.9	54.0	48.0	45.0	44.4	41.9
4	电焊机	64.0	50.0	44.9	44.0	38.0	35.0	34.4	31.9

根据上表可知，昼间施工易引起距施工场界 35m 范围超过《建筑施工场

界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），夜间施工易引起距施工场界 150m 范围超过该标准。若夜间施工，施工噪声影响较大。建设单位应合理安排施工时间，避免夜晚施工，施工避开居民休息时间，以减缓施工噪声对周边居民点的影响。对附近居民采取临时避让措施，高噪声机械设备布置在离居民点较远端，同时加强宣传解释，争取谅解。运输车辆限速 20km/h，禁止鸣笛，敏感区段设置临时导流标识。装载车辆绕行居民区。管线工程分段施工，施工周期短，对单一声环境敏感点的影响时间有限，施工噪声将随施工结束而消失，施工噪声对周边环境的影响可以接受。

4.4.2 运营期声环境影响预测及评价

本项目全线采用埋地敷设，在正常生产过程中不会产生噪声污染，放空时，放空系统噪声最大约 100dB（A），放空系统噪声在检修或紧急事故状态下放空过程产生。放空区位于南集站内。根据有关资料和类比调查，放空频率为 1~2 次/年，每次持续时间约 15min，放空频率较低，持续时间短，放空时还可以通过调节放空阀的开度来控制放空时间，以减小放空时的气体流速，降低噪声，放空结束后影响即可消失，对周围环境影响较小。每次放空前应做好附近居民协商沟通工作，放空对周边声环境影响可控。

4.5 固体废物环境影响分析

4.5.1 施工期固体废物环境影响分析

施工期间固体废物主要为土石方、管线作业废焊条、废防腐材料和生活垃圾。

本项目在建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡，土石方除部分土石方管沟回填利用外，其余部分拟采取管道沿线占地范围就地摊平，基本无弃方。管线作业废焊条、废防腐材料均为一般工业固废，交一般工业固废处置单位进行处置或综合利用。施工期生活垃圾定点统一收集后交由环卫部门处置。采取上述措施后，对环境影响较小。

4.5.2 运营期固体废物环境影响分析

项目运营期的固体废物主要为清管废物。项目的清管废物主要为管内的氧化铁粉末和粉尘，属一般固废，交由一般固废处置单位处置。采取上述措施后，

对外环境的影响较小。

4.6 生态环境影响预测及评价

4.6.1 对土地利用格局的影响

本项目总占地面积 0.28hm^2 ，均为临时占地，本项目主要占用类型为耕地，临时占地在施工结束后，通过土地恢复、复垦等方式，在 1~3 年时间内即可逐步恢复至原使用功能。

从区域土地利用结构看，区域内是由林地、耕地等相间出现的土地利用结构形式，相对区域而言，本项目占地面积不大，临时占地在施工结束后，及时恢复为原有土地利用类型，对区域土地利用格局影响较小。

4.6.2 对永久基本农田影响分析

本项目临时占用永久基本农田 1579m^2 。

根据《基本农田保护条例》：国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地的，必须经国务院批准。经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占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，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

《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）提出：临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地到期后土地使用者应及时复垦恢复原种植条件，县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收，验收合格的，继续按照永久基本农田保护和管理；验收不合格的，责令土地使用者进行整改，经整改仍不合格的，

按照《土地复垦条例》规定由县级自然资源主管部门使用缴纳的土地复垦费代为组织复垦，并由县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收。县级自然资源主管部门要切实履行职责，对在临时用地上修建永久性建（构）筑物或其他造成无法恢复原种植条件的行为依法进行处理；市级自然资源主管部门负责临时用地使用情况的监督管理，通过日常检查、年度卫片执法检查等，及时发现并纠正临时用地中存在的问题。

根据《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）：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。……油气资源探采合一开发涉及的钻井及配套设施建设用地，可先以临时用地方式批准使用，勘探结束转入生产使用的，办理建设用地审批手续；不转入生产的，油气企业应当完成土地复垦，按期归还。

本项目属于区域页岩气开发配套的集输工程，占地为临时占地，应依法完善用地手续，手续办理后严格按照用地审批情况，科学组织施工，节约用地，严禁破坏征地范围外土地，可有效控制占地对区域土地资源及群众生活所造成的负面影响，对永久基本农田的影响可控。

4.6.3 对农田生态系统影响分析

（1）对农田生态系统稳定性的影响

农田生态系统本身是属于人类控制的生态系统，具有相对较高的稳定性及可恢复性，本项目占地范围受人类活动干扰强烈，项目的建设会因占地而导致其面积暂时减少，但不会对其生态稳定性和结构完整性产生影响。项目临时占用农田面积占区域比例小，评价区农田系统仍可以维持现状，生态系统保持稳定。项目建成后，对临时占用农田进行复耕，将进一步减轻影响。

（2）对农作物生产的影响

本项目应按照有关要求对临时占地土地复耕、青苗赔偿、占地补偿等，不会造成被占用耕地的居民生活质量下降。此外，在施工过程中，运输车辆、机械以及人员可能会对邻近耕地造成干扰，施工场地产生的水土流失可能会进入农田，影响正常的农业生产。因此需加强施工过程管理，减轻农业生产影响。

（3）对耕作土壤的影响

在施工中应将农田区约 30cm 厚的上层土壤层先行剥离，临时堆积保存起来，采取有效的水土保持措施，用于后期土地复垦和植被恢复用，对耕作土壤影响较小。

4.6.4 对天然林、公益林影响分析

经现场调查，本项目不占用天然林、公益林，评价范围内有天然林 302.07hm²，公益林 76.67hm²。在严格控制施工边界，做好污染物管控防止外泄等措施后，本项目不会引起周边天然林、公益林的破坏和衰败。本次项目可能对天然林、公益林产生的间接影响见下。

①水污染影响

本项目为管道类项目，施工过程中，仅对地表进行开挖，但开挖深度仅为 1.2m，不会造成地下水水位降低，施工废水回用防尘洒水，不会对地下水造成污染。项目废水对天然林区域影响较小。

②废气对天然林的影响

本项目施工期间的大气污染物包括施工扬尘、烟尘等，且施工期短，施工结束后，项目不排放废气，不会对天然林生长造成影响。

③土壤污染对天然林的影响

机械碾压、开挖回填可能造成土壤压实、结构破坏，但通常局限于施工带范围内，对距离较远处土壤影响极小，这种影响预计持续 2~3 年。随着时间的推移逐渐消失，最终恢复到原来水平。管线输送介质为天然气，挥发性较强，项目管段较短，对土壤影响有限。管段不涉及有毒有害化学品，对区域土壤污染影响极小。

本项目在施工之前必须划定施工区和施工人员活动范围，加强施工管理，优化施工工艺，最大限度减少占用天然林、公益林，必须在批准的地点、面积和范围内施工，不得越界施工，减缓项目建设对公益林、天然林的不利影响。

4.6.5 对植被影响分析

（1）对生物量的影响

管沟开挖前将清除施工范围内地表植被，剥离地表覆盖层，势必降低植被覆盖率，导致区域植被的损失。本项目临时占地对农作物的影响主要为当季影

响，在施工结束后，第二年即可复种，根据同类工程调查，复垦地 1~2 年即可恢复到原有产量。

受施工的影响，占地范围内植被将被全部清除，本项目占地面积均为临时占地，施工结束后及时对临时占地进行复耕，在施工期损失的生物量和生产力会逐渐恢复。

（2）对多样性的影响

本项目占地范围植被类型主要为大田作物型，其种类为当地广泛耕种的蔬菜，施工结束后及时对临时占地进行复耕，本项目建设对区域植被多样性影响小。

4.6.6 对区域景观格局的影响

本项目占地以临时占地为主，施工结束后及时进行复垦，项目的实施不会对区域的现有景观生态格局与功能产生较大影响。

4.6.7 对陆生动物群落及动物资源的影响

（1）对两栖类和爬行类的影响分析

施工期土地占用以及产生的噪声、粉尘、生产生活产生的废弃物和污水以及人为活动干扰，会对两栖类、爬行类动物的生存产生一定影响，它们会暂时迁往附近区域活动。施工所需要的临时场地也会占用两栖类、爬行类的部分栖息地，其个体数量可能会有一定程度的减少。施工期两栖类和爬行类会离开项目占地区，到附近区域生活。

项目施工使得栖息于本区域的两栖动物将遇到环境变化，种群数量在本区域将有所下降。项目建成后随着植被的逐渐恢复，生态环境逐步改善，它们将陆续返回，种群数量会得到恢复。项目施工对于生活在附近的爬行动物受到的影响相对较小，由于其行动相对迅速，大部分将迁移至邻近区域生活。项目建成后随着植被的逐渐恢复，生态环境逐步改善，它们将陆续返回，种群数量会得到恢复。

（2）对鸟类及其生境的影响分析

施工期对鸟类的主要影响因素是：施工占地及扰动、施工机械和交通工具等产生的噪声；施工期所产生的粉尘，施工人员的人为活动干扰；生产和生活废弃物以及部分生态环境的变化。

由于多数鸟类具有趋光性，在鸟类迁徙季节，如果夜间施工，迁徙鸟类会趋光而来。另外，施工期间各种人为和机械噪声会使部分鸟类受到惊吓，远离施工区，在一定程度上影响鸟类迁徙和繁殖地的选择。施工噪声对现场活动的鸟类有影响，施工噪声对候鸟和旅鸟影响较小，主要对留鸟影响较大。候鸟具有主动适应环境变化的能力，可以通过适应和调整自己的行为方式来主动适应变化的环境。鸟类对噪声具有较大的忍耐力，很快就会适应噪声环境，但项目施工对繁殖期鸟类会造成较大干扰。

项目建设会因各种人为和机械噪声使鸟类它们受到惊吓，远离施工区，造成施工期这些鸟类在该区域种群数量减少。在本项目施工范围分布的鸟类会受到影响迁往它处生活，由于本项目附近有大片的农田和林地可以为其提供食地，且本身迁飞能力强，可以到离栖息地十几公里外的地方觅食，所以项目建设对他们的影响不大。

综上所述，项目建设直接影响范围内野生动物的栖息生境并非单一，食物来源多样化，具有一定的迁移能力，且项目施工范围小，整个施工区的环境与施工区以外的环境相同，施工区的野生动物很容易就近找到新的栖息地，这些动物不会因为失去栖息地和食物来源而死亡，种群数量也不会有大的变化。

（3）对兽类的影响分析

在施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息觅食地所在生态环境的破坏，包括对施工占地范围内植被的破坏，各种施工人员以及施工机械的干扰等，使评价范围及其周边环境发生改变，占地造成栖息地面积减少，其个体数量可能会有一定程度的减少，一些动物会迁徙至附近干扰小的区域。由于项目区人类活动比较频繁，大型兽类动物较少见。兽类中鼠、兔类的物种在项目影响区分布较多外，其他兽类分布于此的物种数量较少。鼠、兔类的物种多为常见种，分布较广，适应性强，虽然施工开始会受到一定程度影响而先暂时离开此地，但施工结束后大部分兽类随着生境条件的恢复将逐步迁回。

项目区域野生动物主要为一些常见的农耕带和林灌带的小型爬行动物、哺乳动物及鸟类等，其活动范围较大，虽施工过程中对其生活的栖息地产生一定的破坏或扰动，但对其在区域内的分布及数量的影响较小，不会造成区域陆生动物群落的改变及动物资源的减少。

（4）对保护动物的影响

项目区分布有国家二级重点保护野生动物纵纹腹小鸱和重庆市重点保护野生动物王锦蛇，项目施工可能对其造成惊吓，使其远离施工区，迁往它处生活，由于本项目附近有大片的农田和林地可以为其提供食地，且本身迁飞能力强，可以到离栖息地十几公里外的地方觅食，所以项目建设对他们的影响不大。

4.6.8 对生物多样性的影响

本项目施工过程中会对占地范围内植被进行清除，占地范围内植被均为项目所在区域的常见植物物种，项目占地不会导致区域某种植物物种的消失。本项目占地范围及周边区域无集中的野生动物栖息地，施工期由于工程占地和施工活动的干扰，附近的野生动物可能远离施工区域，但不会引起区域野生动物种类和数量的降低。本项目不会对生物多样性产生影响。

4.6.9 对植被覆盖度的影响

本项目施工过程中会对占地范围内植被进行清除，从而降低植被覆盖度，本项目占地均为临时占地，临时占地在施工结束后，通过土石方回填、土地恢复等方式，在 1~3 年时间内即可逐步恢复至原使用功能，植被覆盖度会逐步恢复，本项目占地面积不大，相对区域而言，对区域植被覆盖度影响较小。

4.6.10 对水生生态的影响

项目开挖穿越一般沟渠，穿越沟渠未划定水域功能。施工导致水体颗粒悬浮浓度升高，可能造成浮游生物、底栖动物、鱼类数量的变化，这种影响随施工结束而结束，本项目施工期短，且生物种类均为常见种，施工结束后能够恢复到原有状况。

4.6.11 对生态保护红线影响分析

（1）对植被的影响

本项目不占用生态保护红线，不会对生态保护红线内植被造成直接破坏。施工扬尘可能会使生态保护红线范围内植被叶片表面积聚灰尘，导致植物光合作用受阻，本项目施工扬尘主要来自管沟开挖、回填，工期短，同时，植被叶片表面积聚的灰尘经降雨冲刷后能得到有效清除，不会对生态保护红线范围内植被产生大的影响。

（2）对动物的影响

本项目不占用生态保护红线，不会对生态保护红线范围内野生动物巢穴产生直接破坏，施工期人为活动和施工产生的噪声、灯光可能会导致靠近施工场地一侧生态保护红线内一定范围的野生动物向远离施工区域的方向迁移，但随着对施工的适应，和施工的结束，野生动物数量和种类会逐步得到恢复。

（3）施工期污染物对生态保护红线的影响

本项目不占用生态保护红线，各类原辅材料和产生的废水、固体废物不在生态保护红线范围内储存和处置，项目位于生态保护红线地表径流下游，施工期产生的各类废水、固体废物不会对生态保护红线产生影响。

（4）对生态保护红线生态系统的影响

本项目附近的生态保护红线类型为生物多样性维护，本项目不占用生态保护红线，不会对生态保护红线范围植被造成破坏，生态保护红线范围植被仍能通过花粉流、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，本项目所在区域无重要物种的天然集中分布区、栖息地，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，区域分布的野生动物主要为区域常见种，其活动范围较大，栖息生境并非单一，食物来源多样，本项目施工范围小，施工区的环境与施工区以外的环境相同，受影响的野生动物很容易就近找到新的栖息场所，不会因为失去栖息场所和食物来源而死亡，种群数量也不会有大的变化，对其在区域内的分布及数量的影响较小，不会造成区域陆生动物群落的改变及动物资源的减少，不会对生态保护红线产生阻隔作用，不会对生态保护红线生物多样性、生态系统结构、功能和稳定性产生大的影响。

4.6.12 水土流失

项目管线工程建设需开挖土石方，将对地表进行剥离、挖掘和堆积，使原来的地表结构、土地利用类型、局部地貌发生变化。施工场地为自然地面和经过切坡、开挖后的地面，单位面积的悬浮物冲刷量和流失量较大。遇到雨天，因地表水流会带走泥沙，水土流失加剧。开挖土石方的临时堆放也会产生一定的水土流失。本项目土石方可实现平衡，基本无弃方。

项目施工时将表土单独保存，在施工结束后，及时对临时占地形成的地表扰动区域进行植被恢复和土地复耕。在采取上述措施后，将有效遏制水土流失，

对生态环境及周边水体影响小。

4.6.13 对生态系统的影响

本项目管道沿线以森林生态系统、灌丛生态系统、农田生态系统为主。本项目施工期间，由于管沟开挖会对沿线造成一定的阻隔，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，本项目施工期破坏的植被均为广布种和常见种，且分布也较均匀，区域植物群落的物种组成不会因项目施工发生改变。管道采取分段施工，施工期较短，评价区野生动物种类多为一些常见的鸟类、啮齿类，特别是适应农耕环境的动物，本项目对现有野生生物的栖息及迁徙不会造成大的影响。施工期加强对施工人员的培训管理，通过划定活动范围、严禁捕猎野生动物等措施，不会导致物种数量锐减，动物种群之间的交流不会因为项目建设而消失。施工期间，不会对区域生态系统产生阻隔作用，不会对区域生态系统结构、功能和稳定性产生大的影响。

5 环境风险评价

环境风险评价的目的是分析和预测项目施工和运营过程中存在的潜在危险、有害因素、对环境影响的损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使事故率、损失和环境风险影响达到可接受水平。

本评价把运营期集输过程中甲烷、硫化氢泄漏作为评价工作重点。

5.1 风险调查

5.1.1 风险源调查

本项目集输管道输送介质为天然气，主要成分为甲烷，原料气含硫化氢，项目主要环境风险为集输过程中天然气泄漏对周围环境的影响，管线放空对环境的影响，以及泄漏的天然气若遇明火、高热产生燃爆对周围环境的影响。

5.1.2 环境保护目标

本项目环境风险评价范围内分布有居民点、河流、分散式饮用井泉等保护目标，本项目环境风险敏感特征见下表。

表 5.1-1 建设项目环境风险敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境 空气	管线管段周边 200m 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	最近距离/m	属性	人口数
	1	1#居民点	西北侧	113	散户居民	约 3 户 12 人
	2	2#居民点	西侧	24	散户居民	约 14 户 56 人
	3	3#居民点	北侧	8	散户居民	约 12 户 48 人
	4	4#居民点	南侧	11	散户居民	约 7 户 28 人
	5	5#居民点	东南侧	6	散户居民	约 1 户 4 人
	6	6#居民点	东南侧	79	散户居民	约 6 户 24 人
	7	7#居民点	西南侧	105	散户居民	约 3 户 12 人
	8	8#居民点	北侧	6	散户居民	约 5 户 20 人
	9	9#居民点	东侧	66	散户居民	约 5 户 20 人
	10	10#居民点	东北侧	119	散户居民	约 2 户 8 人
	每公里管段人口数（最大）					232
	大气环境敏感程度 E 值					E2

5.2 评价等级

5.2.1 环境风险潜势初判

（1）P 的分级确定

①危险物质数量与临界量比值(Q)

根据分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，定量分析危险物质数量与临界量的比值(Q)。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按式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：q1, q2, ..., qn-每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1, Q2, ..., Qn-每种危险物质的临界量，t。

结合项目特点，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 表 B1、表 B.2 判定。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C “对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算”。项目的截断阀室考虑南集站~北集站，即取南北联络线重庆段和湖北段全线合计，建成后南北联络线原料气管线最长约 26.39km，设计输气压力 6.3MPa，管道规格为Φ219×7.0mm，管道中甲烷气体密度为 46.584kg/m³，根据气质分析报告，硫化氢浓度为 2789mg/m³；净化气管线最长约 27.717km，设计输气压力 4MPa，管道规格为Φ114×6.0mm，管道中甲烷气体密度为 28.372kg/m³；则管线中天然气、硫化氢最大储量见下表，Q 值计算结果如下。

表 5.2-1 Q 值计算结果一览表

生产单元	物质名称	CAS 编号	临界量 (t)	最大储量(t)	Q 值
原料气管线	甲烷	74-82-8	10	40.576	4.058
	硫化氢	7783-06-4	2.5	0.15	0.060
净化气管线	甲烷	74-82-8	10	6.426	0.643
合计	/	/	/	/	4.760

由上表可知，由上表可知，本项目输气管线的 Q 值在 1≤Q<10 之间。

②所属行业及生产工艺特点 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照附表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。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。

本项目属于输气管线类项目，其工艺过程评估分值详见下表。

表 5.2-2 项目工艺过程评估指标及分值

行业	评估依据	分值	拟建项目涉及类别	拟建项目分值
石化、化工、医药、有色冶炼、轻工、化纤等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/每套	/	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/每套	/	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质储存罐区	5/每套（罐区）	/	0
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	/	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的气库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10	涉及输气管线	10
其他	涉及危险物质储存、使用的项目	5	/	0
合计				10
a.高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（p） $\geq 10.0\text{Mpa}$ ；				
b.长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价				

本项目涉及输气管线，因此 $M=10$ ，为 $M3$ 类项目。

③危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照下表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 5.2-3 危险物质及工艺系统危险性等级判定（P）

危险物质数量与临界量比值 Q	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据上表，项目 $1 \leq Q < 10$ ，本项目所属行业及生产工艺特点为 $M3$ 类，危险物质及工艺系统危险性为 $P4$ 。

（2）E 的分级确定

本项目改线段虽 710m，但统计项目建成后全线段每公里管段人数大于 200 人，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目管线沿线环境敏感程度调查结果如下：

表 5.2-4 环境敏感程度调查结果一览表

环境要素	环境敏感性	分级
大气环境	周边 5 km 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 500 m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人	E1

（3）风险潜势判断

根据项目工艺系统的危险性和各环境要素周边敏感程度，项目大气风险潜势为 III，判定表如下：

表 5.2-5 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			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I
注：IV+为极高环境风险。				

5.2.2 评价等级及评价范围

（1）评价等级

根据环境要素环境风险潜势，大气环境风险评价等级为二级。

表 5.2-6 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

（2）评价范围

管道中心线两侧各 200m。

综上，大气环境风险评价等级为二级。

5.3 环境风险识别

5.3.1 物质危险性识别

本项目涉及的风险物质主要为天然气，其主要成分为甲烷，含少量硫化氢。各物理化学特性见下表。

(1) 甲烷

表 5.3-1 天然气主要成分 CH₄ 物理化学特性表

国标编号	21007		
CAS 号	74-82-8		
中文名称	甲烷		
英文名称	methane; Marsh gas		
分子式	CH ₄	外观与性状	无色无臭气体
分子量	16.04	蒸汽压	53.32kPa/-168.8℃ 闪点: -188℃
熔点	-182.5℃ 沸点: -161.5℃	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚
密度	相对密度(水=1)0.42 相对密度(空气=1)0.55	稳定性	稳定
危险标记	4(易燃气体)	主要用途	燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造
1、健康危害 侵入途径：吸入。 健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷体积分数达 25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。 2、爆炸风险 甲烷爆炸极限为(V/V)5.3-15.0% 3、毒理学资料及环境行为 毒性：属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。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。 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、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。 4.应急处理处置方法: 一、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。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。 二、急救措施 皮肤接触：若有冻伤，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。 灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。			

1) 易燃性

甲烷属于甲类火灾危险物质，在空气中只要较小的点燃能量就会燃烧，具有较大的火灾危险性。

2) 易爆性

甲烷与空气组成混合气体，其浓度处于一定范围时，遇火即发生爆炸。甲烷的爆炸极限范围为 5~15(%V/V)，爆炸浓度极限范围愈宽，爆炸下限浓度值越低，物质爆炸危险性就越大。

3) 毒性

甲烷属“单纯窒息性气体”，高浓度时因缺氧窒息而引起中毒，空气中甲烷浓度达到 25%~30%时出现头晕，呼吸加速、运动失调。

4) 热膨胀性

天然气随温度升高膨胀特别明显。如果站场储存容器遭受暴晒或靠近高温热源，容器内的介质受热膨胀造成容器内压增大而膨胀。这种热胀冷缩作用往往损坏储存容器，造成介质泄漏。天然气储存容器在低温下还可能引起外压失稳。

5) 易扩散性

天然气的泄漏不仅会影响管道的正常输送，还会污染周围的环境，甚至使人中毒，更为严重的是增加了火灾爆炸的危险。当管道系统密封不严时，天然气极易发生泄漏，并可随风四处扩散，遇到明火极易引起火灾或爆炸。

(2) 硫化氢

表 5.3-2 硫化氢理化特性表

项目	内容			
理化特性	中文名	硫化氢	英文名	Hydrogen Sulfide
	分子式	H ₂ S	危险货物：UN 编号	1053
	沸点	-60.4℃	临界温度	100.4℃
	相对密度（水=1）	/	相对密度（空气=1）	1.19
	外观性状	无色、有恶臭的气体		
	溶解性	溶于水、乙醇		
危险性参数	闪点	/	爆炸上限	46%（V/V）
	引燃温度	260℃	爆炸下限	4%（V/V）
	危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硝酸或其它强氧化剂剧烈反应，		

		发生爆炸。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。
	燃烧产物	二氧化硫
灭火	灭火剂	雾状水、抗溶性泡沫、干粉。
	灭火方法	消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。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	LC50（半致死浓度）：618 mg/m ³ （大鼠吸入）
	健康危害	本品是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用。急性中毒：短期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、视物模糊、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、头晕、乏力、意识模糊等。部分患者可有心肌损害。重者可出现脑水肿、肺水肿。极高浓度（1000mg/m ³ 以上）时可在数秒钟内突然昏迷，呼吸和心跳骤停，发生闪电型死亡。高浓度接触眼结膜发生水肿和角膜溃疡。长期低浓度接触，引起神经衰弱综合征和植物神经功能紊乱。
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，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 300m，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，穿防静电工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。或使其通过三氯化铁水溶液，管路装止回装置以防溶液吸回。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
	眼睛接触	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
	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。

H₂S 为强烈的神经性毒物，对粘膜有强烈的刺激作用，其毒性较 CO 大 5～6 倍。此外硫化氢还为爆炸性气体，其爆炸极限范围为 4%～46%（体积比）。

阈限值：我国规定几乎所有工作人员长期暴露都不会产生不利影响的最大硫化氢浓度为 15mg/m³（10ppm）。

安全临界浓度：工作人员在露天安全工作 8h 可接受的硫化氢最高浓度为 30mg/m³（20ppm）。

危险临界浓度：对工作人员生命和健康产生不可逆转的或延迟性的影响的硫化氢浓度为 150mg/m³（100ppm）。

5.3.2 生产系统危险性识别

本项目输送的天然气具有易燃、易爆危险性，在集输管线设计、施工、运

行管理过程中，若存在设计不合理、施工质量问题、腐蚀、疲劳等因素，可能造成阀门、仪器仪表、管线等设备设施及连接部位泄漏而引起火灾、爆炸事故。在天然气管道中，因局部腐蚀引起的管道事故居各类事故之首，因管材及施工缺陷在管道事故中占的比例较大，此外第三方破坏或者地质灾害也可能引起管道泄漏，引发火灾爆炸、森林火灾等事故。

5.3.3 危险物质向环境转移的途径识别

根据项目的危险物质的性质，项目潜在的环境风险主要是在集输过程中天然气发生泄漏，天然气泄漏后进入周围环境空气，可能导致对周围环境空气的污染，若天然气泄漏后遇明火或高温发生火灾爆炸，伴生的二次污染物可能污染周围大气环境，进而影响人体健康。

表 5.3-3 环境风险识别表

序号	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
1	输气管线	管线	甲烷、硫化氢	大气	泄漏，泄漏引起火灾、爆炸	周边居民、植被

5.4 环境风险分析

5.4.1 大气环境风险

5.4.1.1 风险事故情形设定

最大可信事故确定的目的是针对典型事故进行环境风险分析，并不意味着其他事故不具有环境风险。在生产、储存、运输等过程中，存在许多事故风险因素，风险评价不可能面面俱到，只能考虑对环境危害最大的事故风险，如下：

（1）甲烷、硫化氢泄漏环境风险分析

在集输过程中，若发生泄漏事故时，会造成大气污染，当空气中甲烷浓度达 25%~30%时，将造成人体不适，甚至窒息死亡。硫化氢属剧毒物质，高浓度可致人猝死。

（2）次生火灾环境风险分析

当甲烷浓度到达爆炸极限时，会发生爆炸，引发火灾，造成人员和财产损失。爆炸和火灾引发的有毒有害气体和烟尘会破坏植被、污染土壤，对周边生态环境和居民健康产生不利影响。

（3）采出水泄漏环境风险分析

采出水管线腐蚀穿孔、转运事故泄漏是导致采出水线泄漏的最主要原因，当采出水管线刺漏或罐车翻车时，废水泄漏可能造成土壤、地表水或地下水污染。

根据项目特点，以风险识别为基准，结合考虑行业主要事故类型及事故诱因发生概率等因素，综合考虑危险物质危害性、使用及储存数量、事故危害后果等因素，考虑确定项目最大可信事故情景为管线泄漏及火灾爆炸，采出水管线泄漏。

5.4.1.2 源项分析

（1）输气管道断裂

设定事故发生时，管道按管径 100%断裂，管线两端紧急启动截断阀的响应时间为 30s，天然气泄漏量为截断阀启动前的泄漏量和截断阀启动后管存量之和。

1) 截断阀启动前泄漏量

截断阀启动前，泄漏量按管道正常工况下的实际流量计算。发生泄漏后，管线两端紧急启动截断阀响应时间为 30s。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中相关要求，事故源强计算公式如下：

假定气体的特性是理想气体，气体泄漏速度 QG 按下式计算：

$$Q_G = YC_d A P \sqrt{\frac{M\gamma}{RT_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

式中：

QG——气体泄漏速度，kg/s；

P——容器压力，Pa，本次设计压力 6.3Mpa；

Cd——气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90，本次环评取圆形取值 1.0；

A——裂口面积，m²；0.033m²，按管径 100%断裂考虑；

M——分子量；混合气体分子量约为 0.016kg/mol；

R——气体常数，J/（mol·K），取 R=8.314；

TG——气体温度，K；温度为 20℃，即 293K；

Y——流出系数，对于临界流，取 Y=1.0。对于临界流 Y=1.0；对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(\gamma-1)}{\gamma}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{\gamma-1} \right] \times \left[\frac{\gamma+1}{2} \right]^{\frac{(\gamma+1)}{(\gamma-1)}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

当下式成立时，气体流动属音速流动（临界流）

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\gamma+1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

当下式成立时，气体流动属于亚音速流动（次临界流）：

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\gamma+1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

P0——环境压力，Pa；本次取 101325Pa；

γ ——气体的绝热指数（比热容比），即定压比热容 C_p 与定容比热容 C_V 之比，约 1.52；

根据上述公式及参数，本项目属于次临界流，估算出泄漏事故状况下的泄漏源强见 73.59kg/s，泄漏时间取 30S，泄漏量约 2207.7kg。

2) 截断阀启动后泄漏量

截断阀启动后，泄漏量以管道泄压至与环境压力平衡所需时间计。根据资料调查类比，高压管道两端截断阀关闭后，高压管道泄漏之后，泄漏量为管段暂存量约 40576kg，管道内的压力在 30 分钟内基本与环境压力平衡，达到平衡之后泄漏量很小，保守考虑，本项目管线断裂后 30 分钟全部泄漏。

综上，输气管道 CH_4 总泄漏量约 42783kg，平均泄漏速率约 23.77kg/s，根据硫化氢组分比例计算，估算硫化氢总泄漏量约 0.206kg，平均泄漏速率约 1.14×10^{-4} kg/s。

3) 火灾伴生污染物

天然气泄漏，极易引发火灾。天然气瞬时大量泄漏，易产生不完全燃烧物，

会产生一氧化碳。由于区域天然气含硫量较低，燃烧产生的 SO_2 浓度低，不会造成事故周围环境 SO_2 浓度超标。

1.1.1 风险预测与评价

1.1.1.1. 大气环境风险预测

（1）毒性终点浓度选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），以大气毒性终点浓度作为评价标准，甲烷、一氧化碳、硫化氢大气毒性终点浓度见表 4.8-28。

表 4.8-28 甲烷、一氧化碳、硫化氢预测评价标准

物质	毒性终点浓度-1 (mg/m^3)	毒性终点浓度-2 (mg/m^3)
CH_4	260000	150000
H_2S	70	38

（2）预测模型筛选

①排放方式的确定

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中： X ——事故发生地与计算点的距离，取截断阀组 2 至清管站段最近的敏感点到管线的距离，约 8m；

U_r ——10m 高处风速，m/s，取 1.5m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

据此计算， T 值为 5.33s，小于泄漏持续释放时间 30min，因此泄漏事故可被认为是连续排放的。

②模型的确定

根据理查德森数定义及计算公式判定烟团/烟羽是否为重质气体。连续排放计算公式为：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中：

ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r ——10m 高处风速， m/s 。

g ——重力常数， 9.81m/s^2 。

判断标准为：对于连续排放， $Ri \geq 1/6$ 为重质气体， $Ri < 1/6$ 为轻质气体；对于瞬时排放， $Ri > 0.04$ 为重质气体， $Ri \leq 0.04$ 为轻质气体。当 Ri 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

对输气管道泄漏后甲烷气体的初始密度小于空气密度，引发火灾产生的一氧化碳密度也小于空气密度，扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

（3）预测模式参数选择

最不利气象条件取 F 类稳定度，风速为 1.5m/s ，大气风险预测模型主要参数见表 4.8-29。

表 4.8-29 预测参数一览表

参数类型	选项	参数（泄漏点 1）	参数（泄漏点 2）
基本情况	事故源经度/（°）	107°33'53.23"	107°29'53.31"
	事故源纬度/（°）	28°54'43.29"	28°54'38.90"
	事故源类型	泄漏	泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最不利气象
	风速（ m/s ）	1.5	1.5
	环境温度/ $^{\circ}\text{C}$	25	25
	相对湿度/%	50	50
	稳定度	F	F
其他参数	地表粗糙度/ m	0.03	0.03
	是否考虑地形	考虑	考虑
	地形数据精度/ m	90	90

（4）预测结果

5.4.2 生态环境风险

本项目选线沿线分布有天然林、公益林、永久基本农田、生态保护红线等生态保护目标，若输气管线发生爆炸和火灾引发的有毒有害气体和烟尘会破坏天然林、公益林、生态保护红线内植被，污染土壤，特别是管线泄漏引起的森林火灾对天然林、公益林、生态保护红线影响较大。

本项目集输管线沿线分布有林地，若存在设计不合理、施工质量问题、腐蚀、疲劳等因素，或者第三方破坏、地质灾害等可能导致天然气管道发生泄漏，泄漏的天然气若遇明火、高热可能引发森林火灾，森林火灾主要环境影响包括：

①森林一旦遭受火灾，最直观的危害是烧死或烧伤林木，一方面使森林蓄积量下降，导致植物资源损失，另一方面也使森林生长受到严重影响，遭受火灾后，其恢复需要较长的时间，特别是高强度大面积森林火灾之后，很难恢复原貌。

②森林遭受火灾后，除可能直接烧死、烧伤野生动物外，还会破坏野生动物赖以生存的环境，损毁野生动物栖息地，缩小野生动物生存空间，导致野生动物迁往他处，甚至导致区域种群数量减少。

③森林具有涵养水源、保持水土的作用，一旦遭受火灾后，森林被烧毁，会造成地表裸露，大大降低涵养水源、保持水土的作用，导致水土流失。

④森林火灾燃烧产生的烟雾中含有大量有毒气体、污染颗粒物，除污染空气环境外，也严重影响附近居民身体健康。

⑤森林火灾对土壤的影响包括对土壤物理性质、化学性质和土壤内生物的影响。火烧区与未烧区相比，土壤坚实度增加，孔隙度减少，担负渗水功能的大孔隙变得越来越少，导致土壤持水量减少，进而导致地表径流加剧，特别是高强度火烧明显增加水土流失量。森林火灾对土壤内的软体动物、昆虫、微生物和酶等也都产生重要影响，一方面直接烧死土壤中动物，另一方面地表的地被物和枯枝落叶层被烧掉后，其赖以生存的环境受到破坏，间接导致土壤内生物数量减少。

5.5 环境风险防范措施及应急要求

5.5.1 环境风险管理措施

石油天然气部门建设单位各项作业均在推行国际公认的 HSE 管理模式，

已经较为成熟。结合行业作业规范，设置有专职安全环保管理人员。把安全、环境管理纳入生产管理的各个环节。对防止事故发生起到了积极作用。

目前采气一厂环境保护和安全部门，负责指导本项目的环境保护和安全工作，同时以各施工单位负责人为组长，包括施工单位主要负责人和地方政府为组员的事态应急领导小组，负责整个工程的环境风险管理。在应急领导小组下，设置抢险组、消防组、救护组、警戒组 and 环境保护组。

5.5.2 环境风险防范措施

（1）设计阶段环境风险防范措施

①选择线路走向时，充分考虑沿线所经过城镇的总体规划，尽量避开集中居民区和城镇繁华区，充分考虑当地政府部门合理意见和建议，合理优化用地布局。尽量避开不良地质地段、复杂地质地段、地震活动断裂带和灾害地质段。如无法完全避让，也应尽量减少上述地段的通过长度，确保管道长期安全运行。

②管道经过活动断裂带时，委托有关部门对地震波对埋地管道的影响进行分析，根据计算确定是否要进行抗震设计，对管道穿越活动断裂带时采取必要的防护措施。

③尽量减少与河流、高速公路、铁路等大型构筑物的交叉。线路尽量避开机场控制区、军事区、车站及其他人口密集场所，避开重点文物保护区。

④对管道沿线人口密集、房屋距管道较近等敏感地区，提高设计系数，增加管道壁厚，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。

⑤管道与地面构筑物的最小间距符合《石油天然气工程设计防火规范》(GB 50183-2004)、《输气管道工程设计规范》(GB 50251-2015)等规范要求。

⑥设计选用质量可靠的管材和关键工艺设备，保证管道的运行安全。

⑦管道穿越不同特殊地段，设计采用不同的敷设方式，保证管道安全。特殊地段加设套管，套管进行内、外防腐处理。

⑧输气管道外防腐选用常温型加强级三层 PE 防腐层，管道补口采用“环氧涂料+辐射交联聚乙烯热收缩补口带”的结构，热煨弯管采用“无溶剂环氧涂料+聚丙烯胶粘带”结构。输气管道实施牺牲阳极阴极保护。提高管道强度保证管道安全，采用耐高压、耐腐蚀、防结垢的优质管材，同时在管道壁厚设

计中适当考虑腐蚀裕量，增加管道壁厚，提高管线抗腐蚀能力，保障系统安全。

⑨根据《管道干线标记设置技术规定》SY/T6064 的规定，管道沿线应设置里程桩、转角桩、穿（跨）越标志桩、设施标志桩等管道标志桩。

⑩穿越河流段加设套管，套管进行内、外防腐处理，两端设置管道标志桩。

（2）施工阶段环境风险防范措施

①严格保证各类建设材料的质量，严禁使用不合格产品。

②施工过程中加强监理，确保涂层、管道接口焊接等工程施工质量。

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。

⑤进行水压试验，严格排除焊缝和母材缺陷。

⑥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。

⑦加强施工中的安全技术措施，对管道组对、焊接、焊后检查、试压、预膜、智能检测等方面进行严格的施工和检查，确保管道的安全运营。材料焊接、无损探伤严格执行《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）、《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》的要求。焊接管件的个数、长度、焊接人员、产品厂家等都要有详细的记录，资料要保存详细、备案存档。

（3）运行阶段环境风险防范措施

①严格控制输送天然气的气质，定期清管，排除管内的积水和污物，以减轻管道内腐蚀。

②定期进行管道壁厚的测量，对严重减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故的发生。

③每半年检查管道安全保护系统(如截断阀、安全阀、放空系统等)，使管道在超压时能够得到安全处理，将危害影响范围降至最低。

④在公路、河流穿越点的标志应清楚、明确，其设置应能从不同方向，不同角度均可看清。

⑤制定巡护方案并建立台账，穿跨越河流、居民区等敏感区域段加大巡线频率，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。

⑥在运行期，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《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的要求，在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；禁止取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；禁止挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。在穿越河流的管道线路中心线两侧各五百米地域范围内，禁止抛锚、拖锚、挖砂、挖泥、采石、水下爆破。但是，在保障管道安全的条件下，为防洪和航道通畅而进行的养护疏浚作业除外。在管道专用隧道中心线两侧各一千米地域范围内，禁止采石、采矿、爆破。因修建铁路、公路、水利工程等公共工程，确需实施采石、爆破作业的，应当经管道所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门批准，并采取必要的安全防护措施，方可实施。进行下列施工作业，施工单位应当向管道所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门提出申请：穿跨越管道的施工作业；在管道线路中心线两侧各五米至五十米和管道附属设施周边一百米地域范围内，新建、改建、扩建铁路、公路、河渠，架设电力线路，埋设地下电缆、光缆，设置安全接地体、避雷接地体；在管道线路中心线两侧各 200 米和管道附属设施周边 500 米地域范围内，进行爆破、地震法勘探或者工程挖掘、工程钻探、采矿。

⑦如果发生泄漏，关断两端阀门，以减少泄漏量，降低影响后果。

⑧在产气平台设井口安全截断阀，可在超压或失压情况下自动快速截断，当检测点压力超高或超低以及火灾情况下，该系统自动关闭井口，同时也能人工紧急关闭井口，保护管线安全，安全泄压阀与产气平台放空系统相连。在产气平台出站管线设置压力检测和压力高、低报警，压力超低时对出站管线进行安全连锁截断。

⑨在各阀室等管线接口处均设置高精度流量计，通过各点流量差值监控，判断管线是否渗漏。

（4）穿越河流段环境风险防范措施

①严格按照设计方案进行施工，严格执行《油气输送管道穿越工程施工规

范》(GB 50424-2015)、《石油天然气工程设计防火规范》(GB 50183-2004)、《输气管道工程设计规范》(GB 50251-2015)等相关规范要求，保证工程质量。

②穿越河流段两侧均设置穿越标志桩，穿越标志桩上应标明管道名称、穿越类型、河流的名称、里程位置、穿越长度，有套管的应注明套管的长度、规格和材质。

③穿越河流两岸各设置一个警示牌。

④严格执行各类安全运营规范，保证管道始终处于良好的工作状态。

⑤加大巡线频率，提高巡线的有效性，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。

⑥严格执行各类安全运营规范，保证管道始终处于良好的工作状态。

⑦强化监控手段，采取先进的、自动化程度高的管线检漏、报警和定位自控系统，进行适时监控，准确及时报警和定位，快速处理泄漏事故，将事故发生和持续时间控制在最短范围内。

（5）管线泄漏引发森林火灾的防范措施

为防止管线泄漏引发森林火灾，除采取前述防范措施，保证管道工程质量和运行安全外，还应采取以下防范措施：

①在管线穿越林草密集地段设立明显的防火警示牌、防火标语等。

②加强管道沿线火源管理和用火管理，在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，严禁用火。

③加强对管线沿线居民的宣传，积极引导沿线居民维护管道安全。

④制定管道泄漏风险应急预案，一旦发生泄漏能及时有效处置，防止引发森林火灾事故。

⑤加强巡查力度，特别是火情火灾易发时期。

（6）水源地环境风险防范措施

①运营期加强对集输管线巡检，发现泄漏情况，立即更换或进行修复，避免污染物的进一步泄漏和扩散。

②加强对泉点等水质监测，一旦发现水质受到影响，立即对管线进行检查，避免污染物的进一步泄漏和扩散。

③对集输管线跨越河段加设套管，套管进行内、外防腐处理，两端设置管

道标志桩。

5.5.3 环境风险应急措施

一旦发生环境风险事故，应立即采取有效措施，尽快切断污染源，迅速与敏感目标主管部门取得联系，通报事故情况，如有必要，立即开展事故对该区域敏感目标的影响监测。同时采取相应措施减少事故对该区域的影响，对污染状况进行跟踪调查，对重要保护目标及时采取有效保护措施使其免受或少受影响。

输气管线发生泄漏后，立即上报调度中心，应自动或手动关闭相关阀门，切断气源，将天然气泄漏量降至最低，对泄漏点周围 500m 范围以内的居民进行人员疏散，并设立警戒区，随事故发展情况及时扩大范围，安排巡线人员排查泄漏位置及泄漏原因，并组织维修人员进行抢险维修，避免事故进一步扩大。撤离通道依托泄漏点周边现有的道路进行撤离，项目周边现有的道路均为水泥硬化道路，路况较好，撤离条件较好，一旦发生紧急情况，应尽快通知周边群众迅速撤离，远离泄漏点，沿泄漏点上风向撤离，位于泄漏点下风向的应避免逆风撤离，应从风向两侧撤离后再沿上风向撤离，同时尽量撤离到高地，撤离过程中采用湿毛巾或棉布捂住嘴，穿戴遮蔽皮肤完全的衣服和戴手套，尽量佩戴眼镜保护眼睛，该自救措施应在宣传单、册中注明，并在应急演练中进行演练。

若因项目废水泄漏导致周边具有饮用水功能的泉点或水井受到污染，建设单位应积极采取补救供水措施，利用供水车给受影响居民供应饮用水或采取其他供水措施，解决居民的生活饮用水问题，直至饮用水泉点水质恢复为止。

5.5.4 环境风险应急预案

采气一厂已组织编制了《中国石油化工股份有限公司江汉油田分公司采气一厂石柱工区突发环境事件风险评估报告》和《中国石油化工股份有限公司江汉油田分公司采气一厂石柱工区突发环境事件应急预案》，并已完成备案，环境风险评估报告备案号：5002402025040001；应急预案备案号：500240-2025-003-LT。应急预案主要内容包括：环境风险分析、应急组织机构及职责、预防与预警、应急响应、后期处置、监督管理等。该应急预案适用于采气一厂石柱管辖区域内气田开发项目的突发环境事件的处置。本项目可通过

将应急预案进行分解，明确各岗位人员的责任，将应急任务明确到人，确保应急事故处置的时效性和有效性；同时对管线施工作业应急进行分类，明确各级别应急预案的响应范围，便于事故的有效控制；同时对各类应急事故编制详细的应急处置程序，应急监测、抢险、救援、疏散以及消除、减缓、控制等方面的技术方法和设施。

5.6 风险评价结论

综上所述，该项目风险事故发生几率低，但事故发生对环境的影响较大，建设单位通过制定详尽有效的事故应急方案，充分提高队伍的事故防范能力，严格按照设计和行业规范作业，强化健康、安全、环境管理(HSE)，该项目的环境风险将大幅降低。通过按行业规范要求风险防范和制定应急措施，将该项目环境风险几率和风险影响降至可接受水平。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期污染防治措施可行性论证

6.1.1 生态环境保护措施

（1）施工期生态环境影响减缓与避让措施

①本项目不占用国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境等，但占用基本农田。施工过程中应严格控制土地占用，合理规划占地，严格限制占地面积，特别是穿越永久基本农田等管段应尽量减少施工作业带宽度，临时占地按照用地范围线施工，不得超出用地范围，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。

②土石方开挖、回填应避开大雨天与大风天气，减少水土流失量。

③制定严格的施工操作规范，建立施工期生态环境监理制度，严禁施工车辆随意开辟施工便道。

④对因项目建设过程中形成的裸露地表，应及时采取绿化措施，选择适宜当地生长的乔灌木及草本品种。

（2）施工迹地恢复

a、农田管控要求

项目施工期间对耕地耕作层土壤剥离，堆放在表土堆场。施工结束后，按照土地复垦要求，临时占用的耕地全部复垦。

b、施工迹地恢复要求

施工结束后及时对施工区形成的裸地进行复垦或生态恢复，场地内建筑物垃圾、生活垃圾等固体废物清扫干净后，施工单位方可退场，防止工程弃渣挤占植被生存空间。

c、生态恢复措施

土地复垦应遵循“谁破坏，谁复垦”的原则，严格按照《土地复垦条例》（国务院令第592号）的要求，编制项目土地复垦方案，进行土地复垦，使其恢复到可供利用状态，并优先用于农业。占用耕地的，尽量恢复为耕地，占用林地的，尽量恢复为林地，项目边坡等坡度较大，不易于恢复为耕地、林地的区域，应采取工程措施，防止水土流失，同时播撒草籽等措施进行生态恢复。

施工期结束后生态恢复措施示意图见附图 14。

（3）植物多样性及植被保护措施

为减小项目建设和运行对评价范围造成的不利影响，工程设计中应尽量减少施工影响面积，以便把施工对生物多样性的破坏降至最低。在施工过程中，林业、环保等主管部门，有权监督施工过程中生物多样性保护的措施是否落实。

本项目占地区及项目评价范围内，未发现国家级地方重点保护野生保护植物。局部地带施工完成后，应立即恢复施工区临时占地上破坏了的植被；所有工程结束后，应立即对施工临时占地进行全面植被构建。

火灾对森林植被影响极大，项目施工方应结合工程施工规划，作好施工人员吸烟和其他生活、生产用火的火源管理。

（4）对陆生野生动物的保护对策

施工期保护措施如下：

①对两栖类、爬行类动物的保护措施

a.由于两栖类动物行动速度相对较慢，在施工开始前应采用在直接占用区实施人工生境诱引的方法，使两栖类离开施工区。

b.在施工过程中如发现两栖类动物应停工避让或人工放逐到施工区外。

c.不得人为损伤、捕捉爬行类动物。

②对鸟类与兽类的保护措施

a.合理安排工作时间，尽量避免夜间施工，降低强灯光对附近山体的照射时间。

b.施工过程中使用降噪设备，降低噪声影响范围。

c.利用标牌、指示牌等宣教手段，开展宣传教育工作。

d.施工区范围相关的施工标识应完整、规范，以合理引导评价范围交通，降低施工对评价范围的影响。

e.运输车辆以无鸣笛方式在评价范围运行，减少对鸟类与兽类的干扰。

f.施工车辆行进中发现野生动物通过公路，应主动停车避让，让其安全通过；禁止强行驱赶和鸣喇叭惊吓野生动物。

（5）对重点保护野生动植物的保护

施工过程中若发现重点保护野生植物时，不得进行砍伐和破坏，应对其进

行移栽及抚育，并及时向林业部门报告。

施工中如发现重点保护野生动物，不得随意捕杀和伤害，应及时向林业部门和环境保护部门报告，并加以保护。

（6）景观生态体系的保护与减缓措施

为减缓工程建设带来的视觉影响和保持与当地自然景观的协调，建议采取标志牌等对施工临时构筑物等进行遮挡封闭，规范施工活动，同时文明施工。对建筑物的设计也要考虑与当地景观协调一致，建议在保证工程建筑物安全稳定的基础上，体现与自然景观相融合的建筑物风格。不要标新立异，破坏当地景观的风格。

（7）对森林生态影响减缓措施及建议

①要采取有效措施预防森林火灾

在项目建设施工期间，应加强防护，如在施工区及周围山上竖立防火警示牌，巡回检查、搞好消防队伍及设施的建设等，以预防和杜绝森林火灾发生。在施工期间，严禁施工人员携带火种进入森林，在林区严禁一切野外用火，环境监理工作要把森林防火放在重要的地位。

②严格执行环境保护各项政策法规

根据生态现状调查和影响预测评价，必须严格执行环境保护各项方针、政策法规，认真落实森林植被和野生动物保护等各项措施，以评价范围建设为契机，促进周围生态环境保护和建设，促进本区域的社会、经济、环境协调持续发展。

③开展生态监测和管理

该项目建设施工期应进行生态影响的监测或调查。在施工期，与该项目建设施工有关的区域进行监测。通过监测，加强对生态的管理，在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度，开展对工程影响区的环境教育，提高施工人员和管理人员环境意识。通过动态监测和完善管理，使生态向良性或有利方向发展。

④临时占地区的合理选择及植被恢复措施

对于工程临时占地的选择必须以生态效益优先为原则，将项目的建设对林地的影响降到最低。临时施工占地应遵循以下原则：

整个项目的施工，必须严格按照划定区域以内进行，严禁突破。

（8）开展宣传教育及培训工作

在施工开始前，对施工人员进行法律法规、主要保护对象、外来入侵物种知识、动植物保护知识等方面的培训，培训考核合格后方可施工。通过培训和施工期的监管，杜绝施工期人为捕猎、侵害野生动植物的事件发生。

施工期，出入口设警示宣传牌，内容以保护生态环境、保护自然资源为主，提醒施工人员落实保护措施，在施工过程中控制及减少对环境的不良影响。

（9）公益林、天然林影响减缓措施

施工过程中严格控制施工区域，必须在批准的地点、面积和范围内施工。切实采取有效保护措施，防止坍塌或堆放物滚落等损毁未批准占用的林地、林木。同时应加强施工管理，防止超范围占用林地、乱砍滥伐林木和发生森林火灾，防止乱捕滥猎野生动物、破坏和污染森林环境的行为发生。

（10）生态保护红线影响减缓措施

①施工期加强对施工人员的培训管理，禁止在生态保护红线范围内活动，严禁捕猎野生动物。

②严禁向生态保护红线范围内排放废水、固体废物等污染物，合理选择物料、废水、固体废物堆存位置，各类物料、废水、固体废物堆放在生态保护红线地表径流下游，同时做好防渗措施，防止泄漏。

③合理安排、优化施工工艺，减小施工工期。

④尽量选用低噪声的施工机械和工艺，采取隔声、消声等措施减小对周边声环境的影响。

⑤施工期使用低亮度的灯具或采用遮光措施，将光线限制在需要的区域，避免不必要的照明，选择使用光污染友好型灯具，减少向上散射的光线，减少对夜间天空的干扰。

（11）水生生态保护措施

①施工时所产生的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，加强施工机械维护，防止施工机械漏油，各类废物应收集后集中处理或处置。

②含有害物质的建筑材料，如水泥等不准堆放在河道内，并应设蓬盖和围

栏，防止雨水冲刷进入水体。

③管道敷设及河道穿越作业过程排放的废弃土石方应在指定地点堆放，禁止弃入河道或河滩，以免淤塞河道。

④穿越河流、溪沟时，尽量选在枯水期进行，合理安排施工计划，缩短施工时间，减小对河流、溪沟的不利影响。

（12）水土流失防治措施

本项目部分集输管线位于水土流失重点治理区，应加强水土流失防治措施，管沟开挖表层熟集中堆放并采取覆盖措施，设置临时截排水沟，根据管线沿线地形地貌采取相应的护坡、挡土墙、截水墙等水工保护措施，在施工结束后，及时对临时占地形成的地表扰动区域进行植被恢复和土地复耕。

（13）生态补偿措施

本项目应依法办理占地等相关手续，依法对耕地等所有者或经营者进行补偿，依法支付耕地补偿费，缴纳森林植被恢复费、水保补偿费等。

6.1.2 地表水污染防治措施分析论证

（1）施工废水污染防治措施

施工废水主要为管道试压废水，采用清水作为试压介质，试压作业分段进行，试压排放废水中主要污染物为悬浮物，含少量泥沙，每段试压结束后，试压废水集中收集，作为下一段试压介质重复利用，最后产生的试压废水集中收集，沉淀处理后用于绿化、道路浇洒。试压作业时在施工现场设置可移动式罐体收集试压废水，根据建设单位已有管线施工经验，可利用软体罐作为临时沉淀池，软体罐内部采用聚氨酯(TPU)涂层布材料，外部采用钢板固定，安装、拆除方便，可回收重复利用。试压废水处置措施可行。

（2）生活污水污染防治措施

管道工程施工是分段分期进行，具有较大的分散性，施工期不单独设置办公、生活营地，管道沿线施工人员租住在管线沿线民房，生活污水依托管线沿线民房已有生活污水处理设施处理。本项目施工时间短，生活污水量小，水质较为简单，管线沿线民房现有生活污水一般经收集处理后用作农肥，项目周边耕地较多，分布广泛，能够消纳本项目施工人员产生的生活污水，措施可行。

（3）穿越河流、溪沟施工水污染防治措施

穿越河流段施工时应按照设计进行施工，加强施工中的安全技术措施，对管道组对、焊接、焊后检查、试压、预膜、智能检测等方面进行严格的施工和检查，确保管道的安全运营。穿越河流管道必须置于河床冲淤变化层以下，且不小于相应频率下最大冲刷线以下 1.5m，应根据防洪评价报告、水文地质资料确定管道埋深，并根据地层结构、河流冲刷情况适当考虑管道埋深富余量。管线穿越河流段加设套管，套管进行内、外防腐处理，穿越河流两端设置管道标志桩。

施工时所产生的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，加强施工机械维护，防止施工机械漏油，各类废物应收集后集中处理或处置。穿越河流、溪沟施工结束后，及时恢复两岸原貌，做好护坡、护岸等水工保护措施，多余土石方就近在附近管线作业带内处置并夯实。

6.1.3 地下水防治措施分析论证

管线工程施工期应做好材料堆存区的防雨防渗工作，避免雨水冲刷导致污染物入渗地下，对地下水水质造成污染，跨越河段加设套管，套管进行内、外防腐处理，两端设置管道标志桩。

6.1.4 大气污染防治措施分析论证

（1）施工扬尘

对易扬散材料的运输要采取包封措施，最大程度的减少撒落现象。加强施工场地的防尘洒水，洒水频率视天气及具体情况而定；临时性用地等使用完毕后要及时恢复植被；在装卸材料时应规范作业，文明施工，减少扬尘的产生；严禁施工现场搅拌混凝土，项目应使用商品混凝土，严禁施工现场搅拌混凝土；运输车要采取密闭运输，防止撒漏。

（2）施工机具尾气影响减缓措施

燃油机械尽量使用优质燃料。定期对燃油机械、消烟除尘等设备进行检测与维护。运输车辆要统一调度，避免出现拥挤，尽可能正常装载和行驶。加强对施工机械管理，科学安排其运行时间，严格按照施工时间作业，不允许超时间和任意扩大施工路线。

6.1.5 噪声控制措施分析论证

（1）加大声源治理力度。选择低噪声施工机械，加强设备、车辆的日常

维修保养，使施工机械保持良好运行状态，避免超过正常噪声运转。对于必须使用的高噪声设备，尽量远离声环境保护目标布置，对位置相对固定的高噪声设备宜采取隔声措施，尽量减轻高噪声设备对环境影响。

（2）合理布局施工现场。避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声压级过高。

（3）合理安排施工时间。在制定施工计划时，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声设备施工安排在日间，管线运输、吊装应安排在日间，夜间减少施工量或尽量不施工。

（4）在距居民区较近地段施工时，要避免夜间作业，以防噪声扰民，需要在夜间施工时，必须向当地生态环境部门提出申请，获准后方可在指定日期进行，并提前告知附近居民。施工车辆路过村庄时禁止鸣笛。

（5）加强对施工期噪声的监督管理。建设单位的环保部门应按国家规定的建筑施工场界噪声标准，对施工现场进行定期检查，实施规范化管理，对发现的违章施工现象和群众投诉的热点、重点问题及时进行查处，同时积极做好环境保护法规政策的宣传教育，加强与施工单位的协调，使施工单位做到文明施工。

6.1.6 固体废物污染防治措施

施工期土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡，开挖土石方除部分土石方管沟回填利用外，其余部分拟采取管道沿线占地范围就地摊平，基本无弃方。

管线作业产生的废焊条、废防腐材料均为一般工业固废，交一般工业固废处置单位进行处置或综合利用。

在施工场地设垃圾收集点，并交由当地环卫部门处理，运送途中应避免洒落。在施工期间应对生活垃圾收集点进行维护管理，防止四处散落，并应定期消毒，减少蚊虫和病菌的滋生。

本项目施工作业机械需要维修时运至附近专业维修公司进行维修，不在施工现场进行维修。特殊情况需要在施工现场进行维修时，维修场地应铺设防渗膜防渗，产生的废油应采用相容的坚固容器集中收集，并交有相应危险废物经

营许可证的单位处置，若需要在施工现场临时储存时，应按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相关要求设置暂存实施，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施。

6.1.7 土壤污染防治措施

施工期严格控制施工范围，尽量减少占地，施工车辆严格按照规定线路行驶，严禁随意行驶。

采取“分层开挖、分层堆放、分层回填”措施，减少因施工生土上翻，表土层养分损失。

妥善处置各类废水、固体废物，防止土壤污染。

6.2 运营期污染防治措施可行性论证

6.2.1 地表水污染防治措施

穿越河流段施工时应按照设计进行施工，加强施工中的安全技术措施，对管道组对、焊接、焊后检查、试压、预膜、智能检测等方面进行严格的施工和检查，确保管道的安全运营。

穿越河流管道必须置于河床冲淤变化层以下，且不小于相应频率下最大冲刷线以下 1.5m，应根据防洪评价报告、水文地质资料确定管道埋深，并根据地层结构、河流冲刷情况适当考虑管道埋深富余量。

管线穿越河流段加设套管，套管进行内、外防腐处理。

运营后，应加强穿越河流段管线的巡查，特别是暴雨洪水季节，防止由于雨水冲刷导致管线破裂，从而引起污染事故。

本项目清管作业的频次为每年 1 次，清管废水产生量约 $0.34\text{m}^3/\text{a}$ ，清管废水产生量小，废水主要污染物为 COD 浓度 $401\sim 451\text{mg/L}$ 、氨氮浓度 $17.6\sim 23.4\text{mg/L}$ 、石油类浓度 $4.19\sim 4.58\text{mg/L}$ ，项目清管废水收集后回用区域平台压裂。清管废水由专用罐车密闭转运，转运过程中应加强管理，防止发生“跑冒滴漏”和环境风险事故。

6.2.2 地下水污染防治措施

本项目地下水保护应坚持“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”，重点突出饮用水水质安全的原则，其宗旨是采取主动控制，避免泄漏事故发生。

在输气管线工程设计、施工、运行管理等源头方面采取控制措施，将污染

物泄漏的可能性降到最低限度。对集输管线穿越河段加设套管，套管进行内、外防腐处理，两端设置管道标志桩。运营期加强巡线和管理，避免地下水污染风险事故的发生。

6.2.3 大气污染防治措施

加大巡线频率，提高巡线的有效性，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。

运营期严格执行各类安全运营规范，加大巡线频率，提高巡线的有效性，保证管道始终处于良好的工作状态，尽量减少放空频次。

6.2.4 噪声污染防治措施

运营期噪声主要为检修或紧急事故状态下进行放空时，会产生放空噪声，应尽量避免在夜间放空，合理调节放空阀开启程度，以减小放空时的气体流速，降低放空噪声源强，在放空前，应事先及时通知附近居民，做好附近居民协商沟通工作，取得居民谅解。

6.2.5 固体废物污染防治措施

清管作业将产生少量的清管废物，主要成分为氧化铁粉末和粉尘等，属一般工业固体废物，交由一般工业固废处置场处置。

6.2.6 土壤污染防治措施

加大巡线频率，提高巡线的有效性，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，若发现管线泄漏，立即采取有效措施防止泄漏进一步扩大，并对受污染土壤表层土进行剥离收集安全处置。

6.3 环保措施汇总

拟采取的环保措施技术、经济可行，汇总如下表。

表 6.3-1 本项目环保措施一览表

时期	污染因素		环保措施	措施投资
施工期	污水	试压废水	试压废水重复利用，最后经沉淀处理后用于绿化、道路浇洒	0.1
		生活污水	管道沿线施工人员租住在管线沿线民房，生活污水依托管线沿线民房已有生活污水处理设施处理	0.1
	大气	施工扬尘	易散物质密闭堆放，加强施工期洒水	0.1
		施工机具燃油废气、焊接烟尘	选用优质燃料，定期对机具进行保养，统一调度，严格按照运输路线运输；项目采用低尘、低毒的焊接材料，通风方式处置废气，在敏感点附近焊接作业时，采用移动式焊接烟尘净化器处理焊接烟尘。	/
	噪声	减震隔声降噪	选用性能好、噪声小的施工机具；合理安排施工时间，合理安排物料运输路线及时间、车辆限速、禁止鸣笛，尽量避免夜间施工。	0.2
	固体废物	生活垃圾	施工区设垃圾收集点，集中收集生活垃圾，交由当地环卫部门处置	0.1
		施工废料	集中收集，交一般工业固废处置单位进行处置	0.1
		土石方	施工期土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡，开挖土石方除部分土石方管沟回填利用外，其余部分拟采取管道沿线占地范围就地摊平，基本无弃方	0.5
	生态环境	临时占地、植被破坏、水土流失	施工过程中应严格控制土地占用，合理规划占地，严格限制占地面积，特别是穿越永久基本农田等管段应尽量减少施工作业带宽度，临时占地按照用地范围线施工，不得超出用地范围。采取分层开挖、分层回填措施，施工结束后，及时对临时占地进行复垦或植被恢复。应依法办理占地、林地使用等相关手续，依法对耕地、园地、林地等所有者或经营者进行补偿，依法支付耕地、林地和林木补偿费，缴纳森林植被恢复费、水保补偿费等。根据生态环境监测计划开展生态监测	12
运营期	废气	放空废气	依托平台放空管进行放空	/
	固体废物	清管废物	收集后交一般工业固废处置单位处置	0.1

时期	污染因素		环保措施	措施投资
	生态环境	生态环境监测	对临时占地生态恢复措施落实情况和有效性、植被覆盖率、植物多样性、野生动物分布、数量情况进行监测	纳入运营成本
	环境风险	环境风险防范	设截断阀、自控系统、设置警示标志，加强选件；编制环境风险应急预案、应急监测和事故应对措施、配置应急设备和器材、建立应急联动机制	1.7
合计				15

7 环境影响经济损益分析

项目建设在以较小经济投入，获得最大经济效益的同时，还必须确保社会经济和环境持续、稳定、协调发展，本项目的建设为了保护环境，防治污染，达到本地区环境目标要求，需实施一定的环保工程，为此就本项目的环境经济损益进行分析。

7.1 环境保护费用的确定与计算

环保投资是与预防、治理污染和生态保护措施有关的所有工程费用的总和，它既包括治理污染保护环境的设施费用，又包括既为生产所需，又为治理污染服务，但主要目的是为改善环境的设施费用，计算公式为：

$$H_T = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} + \sum_{k=1}^Q A_k$$

式中： X_{ij} —包括“三同时”在内的用于防治污染，“三废”综合利用等项目费用；

A_k —环保建设过程中的软件费(包括设计费、管理费、环境影响评价费等)；

i —“三同时”项目个数($i=1、2、3……m$)；

j —“三同时”以外项目($i=1、2、3……n$)；

k —建设过程中软件费用类目数($k=1、2、3……Q$)。

根据估算，本项目环保投资共计约 15 万元。

7.2 社会效益

项目属于区域天然气开发配套的集输工程，项目实施对于加快区域天然气勘探开发，缩小工业用气缺口、提高民用气保证率及增加项目区居民收入，具有重要的社会效益。区域天然气进入管网后可优化地区能源结构，促进经济发展，对改善环境质量具有重要的意义。

7.3 环境效益

天然气利用可减少环境空气污染物的排放量。研究表明以天然气置换煤作燃料，每利用 $1 \times 10^8 \text{m}^3$ 天然气可减少 SO_2 排放量约 1210t，减少 NO_x 排放量约 1650t，减少烟尘排放量约 4070t。使用天然气环境效益明显。

7.4 环境经济效益分析

环保投资及所占项目总投资比例，是项目污染特性和环境特征有关，主要在于完善环保措施的投资，该项目环保投资占该项目总投资比例系数为 7%，这在目前国内天然气管线建设项目中属中等水平。

而其环境效益包括对人体健康的影响、风险防范可避免重大事故造成的巨大损失，生态环境改善等，这部分较难定量。

从上可以看出，为了保护环境，达到环境目标的要求，采取了相应的环保措施，付出了一定的经济代价。但企业能够接受，而且所支付的环保费用还能取得一定的经济效益。

所以从社会效益、环境效益和经济效益上分析可以得出，本项目建设是可行的，符合社会、经济与环境协调发展的原则。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理要求

8.1.1 施工期环境管理要求

为最大限度的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。

建设单位应设专人负责监督不同施工单位在各自实施阶段过程中的环境保护工作，同时监督施工单位落实环境保护措施。在施工承包合同中，应该包括有关环境保护条款，如生态保护措施、水土保持措施、施工设备排放的废气及噪声控制措施和环境保护目标、环境监控措施、环保专项资金的落实等。

（1）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治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，组织开展工程建设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）在施工期间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。

8.1.2 运营期环境管理要求

本项目建成后由建设单位管理，建设单位已建立有一个较完善的健康、安全与环境管理体系（HSE），设置安全环保管理部，负责石柱工区气田环境的管理。运营期间，安全环保管理部的基本任务是负责组织、落实、监督企业的环保工作，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，增强员工的环保意识。

（3）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。

（4）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。

（5）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。

（6）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，并在全企业范围内进行环保知识的宣传和教育，树立全员的环保意识。

（7）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；建立环保设备台账，制定主要环保设备的操作规程及安排专门操作人员，建立重点处理设备的“环保运行记录”等。

（8）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）根据项目风险评价的内容，对项目周边的居民进行安全、环保教育，提高当地居民的安全、环保意识；制定可能发生的环境事故的应急计划，定期

进行演练。

8.2 污染物排放清单及管理要求

8.2.1 污染物排放清单

8.2.1.1 废水

清管废水产生量约 $0.05\text{m}^3/\text{km}\cdot\text{次}$ ，清管作业的频次为每年 1 次，则本项目运营期清管废水产生量约 $0.34\text{m}^3/\text{a}$ ，清管废水收集后回用区域平台压裂。

表 8.2-1 废水污染物排放清单一览表

排放源	排放标准及标准号	废水量 吨/年	污染物 名称	产生量		处理后	
				浓度 mg/L	产生量 kg/a	浓度 mg/L	排放量 kg/a
清管废水	/	0.34	COD	451	0.155	/	0
			氨氮	23.4	0.008	/	0
			石油类	4.58	0.002	/	0

8.2.1.2 废气

运营期正常情况下无废气产生；仅非正常工况产生放空废气，通过火炬形式燃烧排放，燃烧主要产物为 CO_2 和水，项目不设置大气总量控制指标。

8.2.1.3 固体废物

运营期无人值守，无生活垃圾产生。

运营期清管作业的频次为每年 1 次，清管作业将产生少量的固体废物，主要成分为氧化铁粉末和粉尘屑等，属一般工业固体废物，清管废物产生量约为 $10\text{kg}/\text{次}$ ，交由一般工业固废处置单位处置。

表 8.2-2 固体废物排放清单及执行标准一览表

固体废物名称	产生工序	形态	主要成分	属性	废物代码	预测产生量	去向
清管废物	清管	固体	氧化铁粉末和粉尘屑等	一般废物	900-099-S59	$0.006\text{t}/\text{a}$	交由一般固废处理场处置

8.2.1.4 噪声

集输管道采用埋地敷设，在正常生产过程中不会产生噪声污染，放空时，放空系统噪声最大约 $100\text{dB}(\text{A})$ ，放空系统噪声在检修或紧急事故状态下放空过程产生。项目依托南集站放空装置放空，年发生 1-2 次，属于偶发噪声，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。建议项目做好与周围居民沟通协调工作。通过采取以上措施，降低噪声污染。

8.2.2 社会公开信息内容

8.2.2.1 公开内容

根据《中华人民共和国环境保护法》第五十五条，重点排污单位应当如实向社会公开其主要污染物的名称、排放方式、排放浓度和总量、超标排放情况，以及防治污染设施的建设和运行情况，接受社会监督。本项目公开信息如下：

（1）企业基本信息

企业名称：中国石油化工股份有限公司江汉油田分公司采气一厂

企业地理位置：重庆市石柱区

项目建设地理位置：重庆市石柱县临溪镇唐家田、土地桠等

主要产品及规模：在石柱区改建 3 处南北联络线（重庆段）输气管道，原料气设计输气能力 $50 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，净化气设计输气能力 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

（2）排污信息

排放的污染物种类、排放浓度、总量指标见 2.6 节。

（3）环境风险防范措施

环境风险防范措施见 5.5 节。

（4）环境监测计划

环境监测计划见 8.4 节。

8.2.2.2 公开方式及时间要求

公示方式：通过企业网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，同时可以采取以下一种或者几种方式予以公开：

（一）公告或者公开发行的信息专刊；

（二）广播、电视等新闻媒体；

（三）信息公开服务、监督热线电话；

（四）本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施；

（五）其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

公开时间要求：环境信息有新生成或者发生变更情形的，应当自环境信息生成或者变更之日起三十日内予以公开。法律法规另有规定的，从其规定。

8.3 企业环境管理体系

8.3.1 环境管理制度

施工期：产建管理中心建立了较为完善的环境防控管理制度，明确环境风险防控的重点岗位的责任人和责任机构，严格履行了国家和地方制定的法律法规，并依据相关环保法律法规，制定并实施《油气产能建设管理中心固体废物管理细则》、《油气产能建设管理中心环境保护实施细则》和《油气产能建设管理中心建设项目环境保护管理实施细则》、《油气产能建设管理中心污染防治实施细则》、HSE 体系文件等环保管理制度。

运营期：采气一厂建立较完善的环境防控管理制度，明确环境风险防控的重点岗位的责任人和责任机构，严格履行了国家和地方制定的法律法规，并依据相关环保法律法规，制定并实施《采气一厂安全环保督察管理细则》、《采气一厂污染防治管理细则》和《采气一厂环境保护工作实施细则》、HSE 体系文件等环保管理制度。

8.3.2 组织机构

施工期：油气产能建设管理中心（简称“产建管理中心”）设 7 个业务部门，下设 15 个专业部室，现有干部员工 83 人，立足打造一支精干高效的产建管理团队。以“高起点、高水平、高效益”为目标，着力构建“一体化统筹、市场化运作、专业化管理、信息化保障、协同化发展”运行管理新模式，加速“油气增量”上产步伐，发挥油气稳定增长“助推器”的作用，做优专业、做强管理，打响“江汉产建”品牌。

15 个专业部室包括党政办公室、生产运行室、安全管理室、环保管理室、组织人事室、党群工作室、财务管理室、计划管理室、企管法律室、企地工作室，钻井管理室、完井管理室、钻前管理室、地面管理室、技术管理室。

运营期：采气一厂设立了 4 大运行中心和 4 个基层单位。4 大运行中心分别为生产指挥中心、党群管理中心（综合管理中心）、经营管理中心、技术管理中心等；4 个基层单位分别为采气一站、采气二站、采气三站、生产保障中

心，其中采气二站工区位于重庆市石柱县工区内，负责石柱境内天然气井生产运行以及现场管理。

8.3.3 环境管理台账

建设单位应根据《陆上石油天然气开采行业危险废物环境管理指南》《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》、《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》等文件要求，建立“三废”台账、转运联单等多项环保资料台账，如实记录废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息；并借助HSE信息平台 and 环保数据信息系统，定期上报固废、废水等数据、报表，落实《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第三十六条关于建立工业固体废物管理台账的要求。

8.4 环境监测计划

本项目施工期及运营期间开展定期监测，在事故时进行应急监测。监测计划见下表。

表 8.4-1 监测计划表

环境要素	监测点		监测因子	监测频次	监测时段
大气环境	管线泄漏事故	管线沿线居民点、泄漏点下风向	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、H ₂ S、甲烷、非甲烷总烃	事故后初始每15分钟取样一次，随事故控制减弱后调整频次	事故过程
地下水	管线上游、沿线、下游井泉		pH 值、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、硫化物、氯化物、石油类、总硬度、溶解性总固体、钡、汞、砷、六价铬等	事故后及时取样监测，根据事故严重性决定监测频次，一般情况下每2时取样一次	定期
生态	施工场地、施工便道、管沟作业带、堆管场等临时占地		生态恢复措施落实情况、有效性	三年一次	定期
			植被覆盖率		
			植物多样性		
			野生动物分布、数量情况		

8.5 竣工环保验收

本项目建设完成后，按照国家及重庆市相关要求验收。竣工环保验收

要求见下表。

表 8.5-1 竣工环保验收一览表

验收项目	验收对象		验收指标及要求
环境管理	环境管理制度及台账		具有环保机构,环保资料和污染物档案台账齐全
	环境风险事故档案		编制有突发环境事件应急预案,如施工过程中发生环境风险事故,环境事故档案资料齐全
污染防治措施	废气	放空区	依托南集站放空系统进行放空
	废水	运营期清管废水	收集后回用区域平台压裂
		施工期试压废水	试压废水集中收集,沉淀处理后用于周边绿化、道路浇洒。施工现场无遗留
		施工期生活污水	生活污水依托管线沿线民房已有生活污水处理设施处理,施工现场无遗留
	固废	运营期清管废物	清管废物交由一般工业固废处置单位处置
		施工期废焊条、废防腐材料	交一般工业固废处置单位进行处置,施工现场无遗留
		施工期生活垃圾	生活垃圾定点收集后,由环卫部门统一清运处置,施工现场无遗留
生态恢复措施	占地、生态恢复		临时占地按照要求完成水土保持措施和生态恢复措施
环境风险防范措施	环境风险防范		设截断阀、自控系统、设置警示标志,加强巡检

9 环境影响评价结论

9.1 建设项目概况

本项目位于重庆市石柱县临溪镇，对南北联络线（重庆段）位于石柱县唐家田、土地桠段等3处长约710m管道进行改线，三段改线工程分别为南集站段、唐家田段、土地桠段，并对阴极保护系统及管道标识进行整改。原料气管道规格为 $\Phi 219 \times 7.0\text{mm}$ ，管道材质 L360NS，PSL2 无缝钢管，管道设计压力与原管道保持一致，为 6.3MPa，设计输气能力 $50 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。净化气管道规格为 $\Phi 114 \times 6.0\text{mm}$ ，管道材质 L360N 无缝钢管，管道设计压力与原管道保持一致，为 4.0MPa，设计输气能力 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

重庆段南北联络线现有工程原料气管线长 3.35km，净化气管线长 3.34km，本项目建成后，南北联络线（重庆段）原料气长度 3.477km、净化气长度为 3.482km。

项目总投资：211 万元；环保投资：15 万元，占总投资的 7.1%。

9.2 环境质量现状

（1）地表水

根据《重庆市人民政府批准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），评价河段属于III类水域。

根据石柱土家族自治县生态环境局发布的《石柱土家族自治县水环境质量月报》（2025年04月），石柱土家族自治县地表水总体水质为优。监测的23个断面中，I~III类水质断面占100%，同比持平，环比持平，地表水环境质量好。

（2）地下水

本项目所在区域地下水质量标准按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准进行评价。

根据地下水环境质量监测数据，监测点的所有监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准。

（3）环境空气

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），项目区域属于环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。项目所在评价区域为达标区。

（4）声环境

本项目属于2类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类功能区标准，即昼间60dB（A），夜间50dB（A）。

根据声环境监测数据，监测点昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准要求，现状声环境质量较好。

（5）生态环境

根据《重庆市生态功能区划（修编）》（2008年7月），重庆市生态功能区划分为5个一级区，9个二级区，14个三级区。本项目所在地属“III1-1方斗山—七曜山水源涵养—生物多样性生态功能区”。该区主要生态环境问题为坡耕地比重大，降雨量大且集中，水土流失严重，植被退化明显，生物多样性下降，土地石漠化严重，地质灾害频繁。主导生态功能为生物多样性保护和水文调蓄，辅助功能有水土保持、水源涵养和地质灾害防治。

9.3 污染物排放情况

（1）施工期

废水：施工废水、生活污水。施工试压废水沉淀处理后用于绿化、道路浇洒，不外排；管道沿线施工人员租住在管线沿线民房，生活污水依托管线沿线民房已有生活污水处理设施（如化粪池）处理后农用。

废气：施工期大气污染物主要为管道焊接烟尘、置换氮气、施工机具排放的少量尾气以及施工扬尘等。

固体废物：施工期间固体废物主要为土石方、管线作业废焊条、废防腐材料和生活垃圾。

噪声：施工期噪声主要来自施工机械噪声，噪声源强约84~90dB(A)。

（2）运营期

废水：运营期清管会产生少量的清管废水，收集后回用区域平台压裂。

固体废物：运营期无人值守，无生活垃圾产生。运营期清管作业将产生少量的固体废物，主要为成分为氧化铁粉末和粉尘等，属一般工业固体废物，清

管废物产生量少，交由一般工业固废处置单位处置。

废气：运营期正常工况无废气产生。在检修或超压时，会有放空废气产生。

噪声：运营期噪声主要来自放空噪声，噪声源强约 100dB(A)。

9.4 主要环境影响及环境保护措施

9.4.1 地表水环境影响及环境保护措施

施工期试压废水沉淀后用于绿化、道路浇洒，管道沿线施工人员租住在管线沿线民房，生活污水依托管线沿线民房已有生活污水处理设施处理。运营期清管废水收集后回用区域平台压裂。

项目产生的污废水经妥善处理后，对地表水环境影响较小。

9.4.2 地下水环境影响及环境保护措施

管线工程施工期应做好材料堆存区的防雨防渗工作，避免雨水冲刷导致污染物入渗地下，对地下水水质造成污染，跨越河段加设套管，套管进行内、外防腐处理，两端设置管道标志桩，可以将对地下水环境影响降低至最低，对地下水影响小。

9.4.3 大气环境影响及环境保护措施

施工期产生的扬尘对施工区域周边一定范围内的环境空气质量造成影响，但通过采取防尘洒水措施后，影响可得到有效控制，并且随着施工期的结束而结束；施工过程中施工机具尾气所含 CO 和烃类污染物排放量小，对周围环境空气质量影响小。

运营期间正常工况无废气产生，对环境影响较小。

9.4.4 声环境影响及环境保护措施

施工期施工噪声对居民影响可以得到控制，施工噪声将随施工的结束而消失。运营期间，尽量避免在夜间放空，管道放空前，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。

在采取相应措施后，本项目声环境影响可以接受。

9.4.5 固体废物环境影响及处置措施

本项目在建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡，开挖土石方除部分土石方管沟回填利用外，其余部分拟采取管道沿线占地范围

就地摊平基本无弃方。管线作业废焊条、废防腐材料均为一般工业固废，交一般工业固废处置单位进行处置或综合利用。施工期生活垃圾定点统一收集后交由环卫部门处置。采取上述措施后，对环境影响较小。

运营期清管废物交由一般固废处置单位处置。

本项目固体废物经妥善处理对环境的影响小。

9.4.6 生态环境影响及环境保护措施

施工过程中应严格控制土地占用，合理规划占地，严格限制占地面积，特别是穿越基本农田等管段应尽量减少施工作业带宽度，临时占地按照用地范围线施工，不得超出用地范围。施工结束后，及时对临时占地进行复垦或植被恢复。应依法办理占地、林地使用等相关手续，依法对耕地、园地、林地等所有者或经营者进行补偿，依法支付耕地、林地和林木补偿费，缴纳森林植被恢复费、水土保持补偿费等。

本项目对生态的影响主要集中在施工期，施工期为分段进行，管道建设为埋地敷设。因此，本项目对每段的影响时间较短，对生态系统结构和功能的负面影响是可逆的。

本项目施工期破坏的植被均为广布种和常见种，且分布也较均匀，评价区野生动物种类多为一些常见的鸟类、啮齿类，特别是适应农耕环境的动物群，本项目对现有野生生物的栖息及迁徙不会造成大的影响。施工期加强对施工人员的培训管理，通过划定活动范围、严禁捕猎野生动物等措施，不会导致物种数量锐减，项目的建设对区域内生物多样性的影响较小，不会导致评价范围内植被类型发生变化。本项目不存在对生态系统阻隔作用，不会破坏生物多样性以及生态系统的完整性和结构完整性，随着施工期的结束，评价区生态系统是可以逐渐恢复的。

9.4.7 风险防范措施及环境影响

本项目风险事故发生几率低，但事故发生对环境的影响重大，工程主管部门通过制定详尽有效的事故应急方案，充分提高队伍的事故防范能力，严格按照设计和行业规范作业，强化健康、安全、环境管理(HSE)，该项目的环境风险将大幅降低。通过按行业规范要求风险防范和制定应急措施，将该项目环境风险几率和风险影响降至可接受水平。

9.5 公众意见采纳情况

建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）要求进行了公示。2025年5月15日，建设单位在企业网站开展了项目第一次环评公示；2025年6月3日~6月16日，建设单位在项目所在地企业网站开展了项目征求意见稿公示，在周边村委会宣传栏、集中居民区张贴公示信息，同时在重庆晚报开展了报纸公示（公示时间分别为6月4日、6月5日）；2025年6月18日，建设单位在企业网站开展了报批前公示，公示了公示版报告及公众参与说明。公示期间建设单位和环评单位均未收到公众的反馈意见。

9.6 环境影响经济效益分析

本项目环保投资占总投资比例为7.1%，这在目前国内天然气管线建设项目中属中等水平，从社会效益、环境效益和经济效益上分析可以得出，本项目建设是可行的，符合社会、经济与环境协调发展的原则。

9.7 环境管理与环境监测

建设单位应加强本项目环境保护管理工作，设置专门的环保机构，配备专业的环保管理人员，负责项目建设和运营过程中的环境管理工作及监测计划；并根据环境影响报告中提出的环保措施，结合在施工和运营期间实际造成的环境影响，详细制定环境保护规章制度。施工期应针对扬尘、噪声、废水等实施巡检和监测。

项目投入生产或使用前，应组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制规范的验收报告，并通过官方网站或其他便于公众知晓的方式依法公开验收报告、监测数据等信息，接受社会监督，确保环境保护设施与主体工程同步投产使用。

拟建项目建设实施后，建设单位或生产经营单位应按照《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》（HJ 1248-2022）及相关技术要求，对大气、噪声、生态等开展监测，发现问题应及时整改。

9.8 综合结论

采气一厂南北联络线隐患治理工程（重庆段）符合国家产业政策及相关规划要求，工程选址不在重庆市生态保护红线内，项目建设有利于稳定区域天然

气产能，加快构建区域能源新格局，增强能源供应链的弹性和韧性，提高能源安全保障水平，项目建设有利于推进川渝能源保障一体化建设和地方经济可持续发展。评价区域环境空气质量、声环境质量、地表水环境质量、地下水环境质量、生态环境现状总体较好，在严格落实各项污染防治措施、生态保护措施及环境风险防范措施情况下，可实现污染物达标排放，满足环境功能区要求，从环境保护角度分析，项目建设可行。

10 附图、附件

10.1 附图

附图 1 本项目地理位置示意图

附图 2 本项目与生态保护红线位置关系示意图

附图 3 管线周边环境保护目标分布及监测布点图

附图 4 区域水文地质及地下水监测点位示意图

附图 5 区域地表水系示意图

附图 6 生态评价范围植被类型及样方分布示意图

附图 7 生态评价范围公益林分布示意图

附图 8 生态评价范围天然林分布示意图

附图 9 生态评价范围生境类型及样线、样点设置示意图

附图 10 生态评价范围生态系统类型分布示意图

附图 11 区域植被覆盖空间分布示意图

附图 12 生态评价范围土地利用现状分布示意图

附图 13 生态评价范围景观类型分布示意图

附图 14 本项目生态恢复措施示意图

附图 15 项目现状图

10.2 附件

附件 1 采气一厂南北联络线隐患治理工程（重庆段）备案证

附件 2 关于采气一厂南北联络线隐患治理工程（重庆段）是否占用集中式饮用水源地保护区的复函-石柱土家族自治县生态环境局

附件 3 关于采气一厂南北联络线隐患治理工程(重庆段)是否涉及林地的复函-石柱土家族自治县林业局

附件 4 空间检测分析报告

附件 5 南北联络线重庆段三线一单查询

附件 6 环境质量监测报告

附件 7 环境要素自查表



