

足 202 脱水站-重燃虎溪门站输气管道项目

# 环境影响报告书



建设单位：重庆渝西天然气管道有限公司

编制单位：重庆昌步环保科技有限公司

编制时间：二〇二二年五月

# 编制单位和编制人员情况表

项目编号	qfwb7r		
建设项目名称	足202脱水站-重燃虎溪门站输气管道项目		
建设项目类别	52-147原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）		
环境影响评价文件类型	报告书		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称（盖章）	重庆渝西天然气管道有限公司 		
统一社会信用代码	91500108MA610Y3X0G		
法定代表人（签章）	余小刚		
主要负责人（签字）	罗险峰		
直接负责的主管人员（签字）	朱轶喆		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称（盖章）	重庆昌步环保科技有限公司 		
统一社会信用代码	91500108MA60BX7TX9		
<b>三、编制人员情况</b>			
<b>1. 编制主持人</b>			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
李姜华	2014035550350000003507550187	BH004055	
<b>2. 主要编制人员</b>			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李姜华	环境保护措施及其可行性论证、环境经济损益分析、环境管理与监测计划、结论及建议	BH004055	
杨蓉	总则、工程概况、工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价	BH031757	

**重庆渝西天然气管道有限公司**  
**关于同意《足 202 脱水站-重燃虎溪门站输气管道项目**  
**环境影响报告书》（公示版）全文公示确认函**

**重庆市生态环境局：**

我公司委托重庆昌步环保科技有限公司编制了《足 202 脱水站-重燃虎溪门站输气管道项目环境影响报告书》（公示版），我公司已对该报告书的内容进行了审阅核实。

该报告书内容及附图附件等资料均真实有效，本单位自愿承担相应责任。报告书(公示版)不涉及商业秘密，该报告书(公示版)全本可以公示。

重庆渝西天然气管道有限公司



2024年11月 日

## 重庆渝西天然气管道有限公司

# 关于《足 202 脱水站-重燃虎溪门站输气管道项目环境影响报告书》（公示版）删除涉密内容的说明

重庆市生态环境局：

根据《建设项目环境影响评价政府信息公开指南》（试行）要求，现将《足 202 脱水站-重燃虎溪门站输气管道项目环境影响报告书》（公示版）中删除的涉及国家秘密、商业秘密等内容及删除依据说明如下：

根据国家工商行政管理总局《关于禁止侵犯商业秘密行为的若干规定（修正）》，企业不为公众所知悉、能为权利人带来经济利益、具有实用性并经权利人采取保密措施的技术信息和经营信息均属于商业秘密。另外，与相关单位合同条款中签有保密约定，涉及其单位的成果，也视作商业秘密。

因此，报告书（公示版）中涉及商业秘密的内容，予以删除，具体删除了：项目总投资、管道长度、管径、输气量；项目所在区域环境背景值监测数据。



## 目 录

概 述.....	1
<b>1. 总则 .....</b>	<b>6</b>
1.1. 评价原则和评价目的 .....	6
1.2. 编制依据 .....	6
1.3. 环境功能区划 .....	12
1.4. 工程环境影响识别和评价因子 .....	14
1.5. 评价标准 .....	16
1.6. 评价工作等级、评价范围与评价时段 .....	20
1.7. 评价内容和评价重点 .....	23
1.8. 评价总体构思 .....	23
1.9. 环境保护目标 .....	24
1.10. 产业政策和规划符合性分析 .....	31
1.11. 环境方案比选 .....	60
<b>2. 工程概况 .....</b>	<b>67</b>
2.1 项目基本情况 .....	67
2.2 项目建设内容及工程组成 .....	67
2.2. 工程天然气来源及特性 .....	69
2.3. 管道线路工程 .....	70
2.4. 管道附属设施 .....	73
2.5. 公用工程 .....	75
2.6. 辅助工程 .....	76
2.7. 工程占地 .....	77
2.8. 拆迁安置 .....	78
2.9. 土石方量与土石方平衡 .....	79
2.10. 施工组织 .....	79
<b>3. 工程分析 .....</b>	<b>82</b>
3.1. 施工期工程分析 .....	82
3.2. 营运期工程分析 .....	107
<b>4. 环境现状调查与评价 .....</b>	<b>116</b>

4.1. 自然环境概况 .....	116
4.2. 生态环境现状调查与评价 .....	133
4.3. 环境质量现状调查与评价 .....	174
<b>5. 环境影响预测与评价 .....</b>	<b>186</b>
5.1. 生态环境影响分析 .....	186
5.2. 环境空气影响分析 .....	203
5.3. 地表水环境影响分析 .....	205
5.4. 地下水环境影响分析 .....	210
5.5. 声环境影响分析 .....	212
5.6. 固体废物环境影响分析 .....	217
<b>6. 环境风险评价 .....</b>	<b>219</b>
6.1. 评价工作程序 .....	219
6.2. 风险调查 .....	220
6.3. 环境风险潜势判定 .....	221
6.4. 环境风险评价工作等级及范围 .....	226
6.5. 环境风险识别 .....	226
6.6. 风险事故情形分析 .....	236
6.7. 风险源项分析 .....	236
6.8. 环境风险影响分析 .....	238
6.9. 环境风险防范措施 .....	243
6.10. 环境风险应急预案 .....	251
6.11. 环境风险评价结论 .....	255
<b>7. 环境保护措施及其可行性论证 .....</b>	<b>256</b>
7.1. 设计期环境影响减缓措施 .....	256
7.2. 施工期环境保护措施及其可行性论证 .....	256
7.3. 运营期环境保护措施技术经济论证 .....	270
7.4. 环保投资估算 .....	274
<b>8. 环境影响经济损益分析 .....</b>	<b>276</b>
8.1. 经济效益分析 .....	276
8.2. 社会效益分析 .....	276
8.3. 环境保护投资 .....	276

8.4. 环境效益分析 .....	276
8.5. 小结 .....	276
<b>9. 环境管理与监测计划 .....</b>	<b>278</b>
9.1. 环境管理体系及管理计划 .....	278
9.2. 环境监测计划 .....	282
9.3. 竣工环保验收 .....	282
9.4. 污染物排放清单 .....	287
<b>10. 结论及建议 .....</b>	<b>290</b>
10.1. 结论 .....	290
10.2. 建议 .....	297

## 附图

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 站场及其放空区平面布置图
- 附图 3 阀室及其放空区平面布置图
- 附图 4 线路走向地形图
- 附图 5 路径及监测点位示意图
- 附图 6 环境保护目标图（总图）
- 附图 7 环境保护目标图（分图）
- 附图 8 项目水环境保护目标分布图
- 附图 9 项目与风景名胜区、森林公园等位置关系图
- 附图 10 生态功能区划图
- 附图 11 项目施工场地典型平面布置示意图
- 附图 12 项目施工场地布置图
- 附图 13 项目生态调查点位布置图
- 附图 14 生态保护措施示意图
- 附图 15 项目所在地水系图
- 附图 16 项目区域水文地质图
- 附图 17 项目与三线一单位置关系图
- 附图 18 项目与生态红线位置关系图
- 附图 19 项目土地利用现状图
- 附图 20 项目植被类型分布图
- 附图 21 项目景观分析图
- 附图 22 项目与永久基本农田位置关系图
- 附图 23 水土流失现状图
- 附图 24 项目与生态公益林关系图
- 附图 25 现场调查照片
- 附图 26 生态现场调查照片
- 附图 27 项目生态调查线路图
- 附图 28 重点保护动物分布图

## 附件

附件 1 《重庆市发展和改革委员会关于足 202 脱水站-重燃虎溪门站输气管道核准的批复》（渝发改能源〔2022〕331 号）

附件 2 《重庆渝西天然气管道有限公司关于足 202 脱水站-重燃虎溪门站输气管道可行性研究报告的批复》（渝西管道发〔2022〕70 号）

附件 3 《重庆市信访办公室关于准予备案的复函》（2022 年 2 月 12 日）

附件 4 重庆市规划和自然资源局颁发的用地预审与选址意见书

附件 5 足 202 脱水站-重燃虎溪门站输气管道不可避免生态保护红线论证会议纪要

附件 6 重庆市璧山区生态环境局关于项目穿越饮用水源二级保护区请示的复函

附件 7 天然气组分

附件 8 噪声、地下水监测报告

附件 9 建设用地压覆重要矿产资源评估报告评审意见书

附件 10 “三线一单” 在线智检结果

## 附表

附表 1 植物物种名录

附表 2 鸟类名录

附表 3 浮游植物名录

附表 4 浮游动物名录

附表 5 底栖动物名录

附表 6 植物调查样方记录表

附表 7 动物调查样线记录表

附表 8 大气环境影响评价自查表

附表 9 地表水环境影响评价自查表

附表 10 环境风险评价自查表

附表 11 建设项目环评审批基础信息表

## 概 述

### 一、项目背景及主要建设内容

#### 1、项目背景

为促进地方经济的发展，保障重庆主城区的燃气供应，结合页岩气（天然气）产能建设和市场需求，促进渝西地区天然气（页岩气）开发，突破渝西地区天然气（页岩气）开发管输瓶颈，确保渝西地区天然气（页岩气）应产尽产，应销尽销，缓解重庆地区天然气供应紧张的局面，破解重庆市“守着气田气不够”的尴尬局面，同时提高重庆主城区供气保障系统安全性和可靠性，重庆渝西天然气管道有限公司拟建设“足 202 脱水站-重燃虎溪门站输气管道项目”。2019 年重庆市发改委根据市政府要求组织编制了《重庆渝西天然气输气管网规划》，确立了“一干十一支”的总体规划目标，并于 2020 年 1 月 17 日印发文件（渝发改能源〔2020〕62 号），足 202 脱水站~重燃虎溪门站天然气管道为《管网规划》中输气支线的重要组成部分。

“足 202 脱水站-重燃虎溪门站输气管道项目”已取得重庆市发展和改革委员会关于足 202 脱水站-重燃虎溪门站输气管道核准的批复、社会稳定风险评估备案的复函、重庆市规划和自然资源局颁发的用地预审与选址意见书、建设用地压覆重要矿产资源评估报告评审意见书及可行性研究报告的批复，并进行了无法避让的生态保护红线进行了生态保护红线不可避让论证，安全评价目前已完成初稿，正在审核过程中。

#### 2、项目建设内容

“足 202 脱水站-重燃虎溪门站输气管道项目”建设内容为：新建虎峰输气首站、虎溪输气末站、大路阀室、璧城阀室及 1 条输气管线，改扩建 202 脱水站、虎溪门站，配套建设阴极保护等设施，管线由足 202 脱水站至虎溪门站，输气管线全长约\*km，管径 DN\*，管道材质 L360M，设计压力 6.3MPa，输气规模\*Nm<sup>3</sup>/a。

本项目施工期由于运输、施工作业带的整理、管沟的开挖、布管等施工活动将不可避免地会对周围环境和敏感目标产生不利影响。运营期，由于输气管道敷设在地下，进行密闭输送，管道进行了防腐处理，在正常情况下，不会有废气、废水等污染物排放。

### 二、环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等相关法律法规，本项目应进行环境影响评价工作。本项

目线路沿线穿越生态红线 9.3km，并涉及饮用水源保护区、永久基本农田等环境敏感区，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（部令第 16 号），本项目类别属于“五十二、交通运输业、管道运输业”中“147 原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）”中“涉及环境敏感区的”，应编制环境影响报告书。重庆渝西天然气管道有限公司委托重庆昌步环保科技有限公司承担本项目环境影响评价工作。

在接受委托后，我公司立即组成项目组，在深入研究工程设计资料的基础上，对本项目区域进行了现场踏勘、资料收集、环境保护目标筛查等工作，并委托重庆渝久环保产业有限公司进行环境现状监测，在上述工作的基础上，结合工程特点和本项目所在区域环境特征，开展了工程分析、环境现状评价、环境影响预测分析、公众参与等工作，最终编制完成了《足 202 脱水站-重燃虎溪门站输气管道项目环境影响报告书》。

具体评价工作如下：

- （1）根据国家有关环境保护的法律法规，确定本项目的环评文件类型；
- （2）收集和整理项目相关技术文件和其他相关文件，进行初步工程分析，明确本项目的工程组成，根据工艺流程确定产排污环节和主要污染物，同时对本项目环境影响区进行初步环境现状调查；
- （3）结合初步工程分析结果和环境现状资料，识别建设项目的环评影响因素，筛选主要的环境影响评价因子，明确评价重点，确定评价工作等级、评价范围及评价标准；
- （4）制定工作方案，在进行充分的环境现状调查、监测的基础上开展环境质量现状评价，并进行进一步的工程分析，根据工程分析确定的污染源强以及结合项目区环境特征，采用模式计算和类比调查的方式预测、分析和评价项目建设对环境的影响范围以及引起的环境质量变化情况，从环境保护角度分析论证建设工程的可行性；
- （5）在对建设项目实施后可能造成的环境影响进行分析、预测的基础上，提出预防或者减轻不良环境影响的对策和措施，从环境保护的角度提出项目建设的可行性结论，完成环境影响报告书编制。

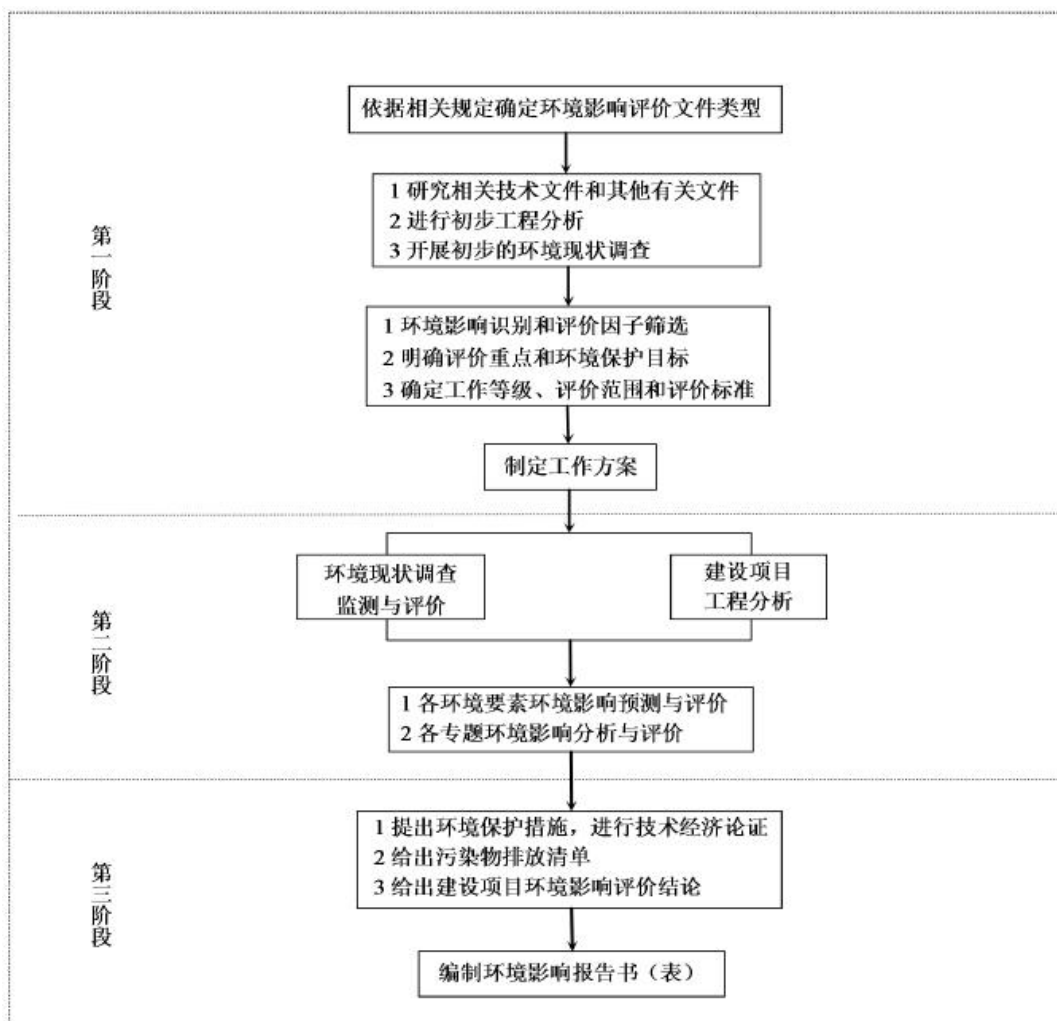


图 1-1 建设项目环境影响评价工作程序图

### 三、分析判定相关情况

本项目在已建足 202 脱水站增加计量器及截断阀，管线经足 202 脱水站引出，最终引入重燃虎溪门站（预留管线接口），足 202 脱水站及重燃虎溪门站均不新增占地，均不新增环境风险，其生产规模及产排污等已考虑本项目，本项目属于天然气管线项目，正常运行情况下无废气及生产废水产生，足 202 脱水站和重燃虎溪门站不纳入本次环境影响评价，不涉及以新老措施及“三本帐”。

#### （1）评价等级判定

根据各要素环境影响评价技术导则的具体要求，并结合本项目工程分析成果，判定本项目大气环境影响评价为三级、地表水环境影响评价等级为三级 B、地下水环境影响评价工作等级为三级、声环境影响评价工作等级为二级、生态影响评价工作等级为三级、环境风险评价工作等级为二级，本项目不开展土壤环境影响评价。

## （2）产业政策及规划符合性判定

本项目符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》的产业政策，符合《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86 号）的要求。

本项目基本避让铜梁区、璧山区规划城镇建设用地，因终点虎溪门站位于高新区虎溪街道，线路约 50 m 输气管道须穿越高新区规划建设用地，目前已经取得选址意见书及用地预审意见，见附件 4；管道避让了特殊生态敏感区、但无法全部避让饮用水水源保护区（二级保护区）和生态保护红线。项目部分管线穿越的饮用水水源保护区（二级保护区）分别取得了璧山区生态环境局同意穿越的复函；无法避让的生态保护红线进行了生态保护红线不可避让论证，《足 202 脱水站-重燃虎溪门站输气管道项目不可避让生态保护红线论证会议纪要》见附件 5。

## 四、关注的主要环境问题及环境影响

足 202 脱水站和重燃虎溪门站不新增环境风险，不增加产排污，对环境的影响基本无变化，故不纳入本次环境影响评价。

（1）废气：施工期主要是柴油发电机燃烧产生的废气、管沟开挖扬尘等；营运期正常情况下无废气产生，在事故和检修过程中会有少量 CH<sub>4</sub>、CO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 排放，对大气产生的影响较小。

（2）废水：施工期主要废水为清管试压废水、施工人员生活污水及施工废水；营运期正常情况下无生产废水产生，主要为值守人员生活污水等，在设备检修时有少量管道凝析水，对地表水、地下水产生的影响较小。

（3）噪声：施工期噪声主要为各类机械设备运行产生的噪声；营运期为站场设备运行产生的噪声，事故状态下阀室出现的偶发噪声，对声环境及声环境敏感目标影响较小。

（4）固体废物：施工期主要为废弃泥浆、生活垃圾等；营运期正常情况下主要为值守人员生活垃圾和废矿物油、废蓄电池，在设备检修时产生清管废渣、废滤芯，采取相应措施后对环境基本无影响。

（5）生态环境：生态环境影响主要为管道施工过程中开挖管沟、穿越工程和施工机械、车辆、人员踩踏等活动及工程临时占地、施工产生的固体废物等对土壤、动植物的影响；施工区域扰动地表、破坏植被导致水土流失。采取相应措施后尽量减小对生态环境的影响。

(6) 环境风险：主要为营运期输气管道、站场等出现天然气泄漏，以及因泄漏遇明火导致的火灾、爆炸产生次生伴生污染物，导致对周围环境造成影响。

## 五、公众参与工作

在报告编制过程中，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》要求开展了公众参与工作。在确定环境影响报告书编制单位后，建设单位在“铜梁信息网”、“城市论坛-璧山论坛”及“重庆高新区”网络平台进行第一次环评信息公示工作；在建设项目环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位于 2022 年 5 月 9 日起 10 个工作日在“铜梁信息网”、“城市论坛-璧山论坛”及“重庆高新区”网络平台进行了征求意见稿公示，同步进行了现场张贴公示（公示期为 10 个工作日），在公示期间，先后两次在《都市热报》登报公示；在本项目环境影响报告书报批前，建设单位于 2022 年 5 月 30 日在“全国建设项目环境信息公示平台”(<https://www.eiacloud.com/gs/detail/1?id=205304uYb1>)进行了第 3 次公示（报批前公示）。

## 六、环境影响评价主要结论

本项目符合国家产业政策，项目在建设中不可避免地会对周围的环境产生一定的不利影响，同时在运行过程中还存在一定的环境风险。只要加强管理，认真落实工程设计和本报告中提出的各项污染防治措施和环境风险防范措施，以及生态环境保护和恢复措施，可使本项目对环境造成的不利影响降到最低限度，使工程开发活动与环境保护协调发展。因此，从环境保护角度，本项目的建设是可行的。

## 1. 总则

### 1.1. 评价原则和评价目的

#### 1.1.1. 评价原则

(1) 严格执行国家和地方有关环保的法规、法令、标准及规范，力求做到工作深入、内容完备、数据准确、论据充分、措施具体，使评价成果具有科学性、针对性和可操作性。

(2) 充分利用现有资料，避免重复工作，缩短评价周期。

(3) 坚持有针对性、科学性和实用性的原则，对项目可能产生的环境影响及危害给出实事求是、客观公正的评价。

(4) 通过预测或类比分析和实地考察，提出最可靠、最经济、操作性强的环境保护措施。

(5) 坚持经济与环境的协调发展，不以牺牲环境为代价来换取经济的发展，做到社会效益、经济效益和环境效益相统一。

#### 1.1.2. 评价目的

本次环境影响评价的目的如下：

(1) 调查了解管道沿线生态环境、环境空气、地表水环境、地下水环境、土壤环境、声环境等现状及工程沿线限制性环境要素。

(2) 结合国家相关产业政策、行业规划、当地规划以及工程的环境影响进行预测与评价，分析论述项目建设选址的可行性和环境可行性。

(3) 根据项目与环境保护目标的关系，提出管道建设、营运过程中拟采取的保护措施、减缓措施，使工程建设对环境产生的不利影响降到最低程度。

(4) 识别本项目建设过程中，对周围环境的影响程度和范围，在此基础上提出相应的防范措施，针对项目特性进行环境风险分析，提出风险防范措施，明确项目环境风险影响的接受水平。

(5) 为项目的建设及施工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。

## 1.2. 编制依据

### 1.2.1. 相关法律

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年4 月24 日修订，2015 年1 月1 日施行；

- (2) 《中华人民共和国长江保护法》（2021 年 3 月 1 日施行）；
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订并施行；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日第二次修正；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》2018 年 10 月 26 日修订；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日实施；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日修订；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，中华人民共和国主席令第 54 号，2016 年 5 月修订；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》，2020 年 1 月 1 日实施；
- (10) 《中华人民共和国森林法》，2020 年 7 月 1 日修订；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》，中华人民共和国主席令第 39 号，2011 年 3 月 1 日实施；
- (12) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修订，2016 年 9 月 1 日实施；
- (13) 《中华人民共和国矿产资源法》，第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议第一次修正，2009 年 8 月 27 日实施；
- (14) 《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 12 月 26 日修订并施行；
- (15) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018 年 10 月 26 日实施；
- (16) 《中华人民共和国湿地保护法》，2021 年 12 月 27 日实施；
- (17) 《中华人民共和国渔业法》，2013 年 12 月 28 日修正并实施；
- (18) 《中华人民共和国农业法》第十一届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议于 2012 年 12 月 28 日通过，2013 年 1 月 1 日起施行；
- (19) 《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月 2 日修订）；
- (20) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日修订）；
- (21) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，2010 年 10 月 1 日起施行。

### 1.2.2. 行政法规与国务院发布的规划性文件

- (1) 《中华人民共和国河道管理条例》（2017 年 10 月 7 日国务院令第 687 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》第三次修订），2017 年 10 月 7 日实施；
- (2) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》（国务院令第 377 号），2003 年 7 月 1 日实施；

(3) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（根据 2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订），2011 年 1 月 8 日实施；

(4) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017 年 10 月 7 日修订；

(5) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第 682 号），2017 年 10 月 1 日施行；

(6) 《基本农田保护条例》（国务院令 第 257 号），2011 年 1 月 8 日修订；

(7) 《中华人民共和国自然保护区条例》，2017 年 10 月 7 日修订；

(8) 《风景名胜区条例》，2016 年 2 月 6 日修订；

(9) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，2019 年 11 月 1 日实施。

### 1.2.3. 部门规章与部门发布的规划性文件

(1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令 第 16 号）；

(2) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 49 号）；

(3) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部令 第 9 号）；

(4) 《关于发布〈建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法〉配套文件的公告》（生态环境部公告 2019 年 第 38 号）；

(5) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》；

(6) 《国家湿地公园管理办法》（2018 年 1 月 1 日实施）；

(7) 《国务院办公厅关于做好自然保护区管理有关工作的通知》（国办发〔2010〕63 号）；

(8) 《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》（环发〔2015〕57 号）；

(9) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）；

(10) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令 第 4 号）；

(11) 《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）。

- (12) 《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）；
- (13) 《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》（国土资发〔2005〕196 号）；
- (14) 《关于进一步推进全国绿色通道建设的通知》（国发〔2003〕31 号）；
- (15) 《国务院办公厅转发发展改革委等部门关于加快推行清洁生产意见的通知》（国办发〔2003〕100 号），2003 年 12 月 27 日实施；
- (16) 《国土资源部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），2018 年 2 月 23 日实施；
- (17) 《全国生态功能区划》（2015.11.13 修编版）；
- (18) 《关于加快推进生态文明建设的意见》（中发〔2015〕12 号）；
- (19) 《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》（发改环资〔2016〕1162 号）；
- (20) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（厅字〔2017〕2 号）；
- (21) 《中共中央办公厅国务院办公厅关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（厅字〔2019〕48 号）；
- (22) 《关于印发〈生态保护红线划定指南〉的通知》（环办生态〔2017〕48 号）；
- (23) 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）。

#### 1.2.4. 地方法律法规

- (1) 《重庆市环境保护条例》（2018 年 7 月 26 日修订）；
- (2) 《重庆市大气污染防治条例》（2018 年 7 月 26 日修订）；
- (3) 《重庆市水污染防治条例》（2020 年 10 月 1 日施行）；
- (4) 《重庆市环境噪声污染防治办法》（重庆市人民政府令 270 号）；
- (5) 《重庆市地面水域适用功能类别划分规定》（渝府发〔1998〕89 号）；
- (6) 《重庆市人民政府转批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）；
- (7) 《重庆市人民政府关于批转重庆市地表水环境功能类别局部调整方案的通知》（渝府〔2016〕43 号）；
- (8) 《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）；

- (9) 《重庆市城市区域环境噪声标准适用区域划分规定》(渝府发〔1998〕90 号)；
- (10) 《重庆市生态保护红线》(渝府发〔2018〕25 号)；
- (11) 《关于重大基础设施项目不可避让生态保护红线论证意见工作机制的函》(渝规资函〔2019〕2506 号)；
- (12) 《重庆市人民政府关于印发重庆市生态环境保护“十四五”规划(2021—2025 年)的通知》(渝府发〔2022〕11 号)；
- (13) 《重庆市重点生态功能区保护和建设规划(2011-2030 年)的通知》(渝办发〔2011〕167 号)；
- (14) 《重庆市城乡总体规划(2018-2035 年)》；
- (15) 《重庆市风景名胜区条例》(2008 年 5 月 23 日)；
- (16) 《重庆市环境保护局关于加强自然保护区项目管理的通知》(渝环发〔2012〕44 号)；
- (17) 《重庆市市级湿地公园管理暂行办法》(渝林规范〔2020〕2 号)；
- (18) 《重庆市人民政府关于加强自然保护区管理工作的意见》(渝府发〔2011〕111 号)；
- (19) 《重庆市重点保护陆生野生动物名录》(1998 年 8 月,重庆市人民政府颁布)；
- (20) 《重庆市重点保护野生植物名录(第一批)》(2015 年 2 月,重庆市人民政府颁布)；
- (21) 《重庆市重点保护水生野生动物名录》(1999 年 8 月,重庆市人民政府颁布)；
- (22) 《重庆市人民政府关于公布重庆市重点保护水生野生动物名录的通知》(渝府发〔1999〕65 号)。

### 1.2.5. 相关环评技术导则、环境保护标准及技术规范

#### 1.2.5.1. 环境影响评价技术导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)；
- (5) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)；

- (8) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (10) 《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》(HJ/T349-2007)。

#### 1.2.5.2. 环境保护标准

- (1) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；
- (2) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)；
- (3) 《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)；

#### 1.2.5.3. 设计技术规范

- (4) 《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)；
- (5) 《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2015)；
- (6) 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)；
- (7) 《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)；
- (8) 《石油天然气工程总图设计规范》(SY/T0048-2016)；
- (9) 《石油地面工程设计文件编制规程》(SY0009-2012)；
- (10) 《油气田地面工程建设项目设计文件编制标准》(GB/T50691-2011)；
- (11) 《石油天然气站内工艺管道工程施工及验收规范》(SY0402-2000)；
- (12) 《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)；
- (13) 《陆上石油天然气生产环境保护推荐作法》(SY/T6628-2005)。
- (14) 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)；
- (15) 《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)；
- (16) 《环境敏感区天然气管道建设和运行环境保护要求》(SY/T7293-2016)；
- (17) 《油气输送管道穿越工程施工规范》(GB50424-2015)；
- (18) 《油气长输管道工程施工及验收规范》(GB50369-2014)。

#### 1.2.6. 环境影响评价工作其他依据

- (1) 《足 202 脱水站-重燃虎溪门站输气管道项目可行性研究报告》；
- (2) 《足 202 脱水站-重燃虎溪门站输气管道项目公众参与调查报告》；
- (3) 重庆市规划和自然资源局《建设项目用地预审和选址意见书》(用字第市政 500000202200002 号)；
- (4) 《足 202 脱水站-重燃虎溪门站输气管道不可避让生态保护红线论证报告》；
- (5) 《重庆市发展和改革委员会关于足 202 脱水站-重燃虎溪门站输气管道核准的

批复》（渝发改能源〔2022〕331号）；

（6）《重庆市地质调查院关于印发足 202 脱水站-重燃虎溪门站输气管道工程建设用地压覆重要矿产资源评估报告评审意见书的函》（渝地调函〔2022〕51号）；

（7）环境监测报告；

（8）建设项目提供的其他有关资料。

### 1.3. 环境功能区划

#### 1.3.1. 生态功能区划

管道穿越区在《重庆市生态功能区划（修编）》中，铜梁段（9.20km）涉及 IV 渝中-西丘陵-低山生态区，IV3 渝西丘陵农业生态亚区，IV3-2 渝西方山丘陵营养物质保持-水质保护生态功能区；璧山段（26.6km）涉及 IV 渝中-西丘陵-低山生态区，IV3 渝西丘陵农业生态亚区，IV3-1 永川-璧山水土保持-营养物质保持生态功能区；沙坪坝区（2.20km）段涉及 V 都市区人工调控生态区，V1 都市区城市生态调控亚区，V1-1 都市核心区恢复生态功能区。

表 1.3.1-1 建设项目涉及重庆市生态功能区划

类型	范围	生态功能定位	生态功能保护与建设方向
IV3-1 永川-璧山水土保持-营养物质保持生态功能区	永川区和璧山区，2490.56 km <sup>2</sup>	水土保持和水质保护，辅助功能为农业营养物质保持、次级河流及矿山污染控制等。	主导方向：防止土地生产力因水资源短缺、土壤侵蚀与环境污染等而退化，应突出农业生态环境建设、农村面源污染和矿山污染治理。主要任务：加大环保投入；加强云雾山生态保护；加强大中型水库的保护和建设，保障区域水资源供应；自然保护区、森林公园、地质公园和风景名胜区应划为禁止开发区，依法强制保护，严禁开发。
IV3-2 渝西方山丘陵营养物质保持-水质保护生态功能区	合川区、潼南区、铜梁区、大足县、双桥区和荣昌县，幅员面积 7787.21km <sup>2</sup>	水资源与水生态保护、农业生态功能的维持与提高，辅助功能为水土流失预防与监督、面源污染、矿山污染控制。进行城镇生态环境综合整治，提高城市建设连片区和经济社会发展的资源环境承载能力。	主要任务：加强水资源保护利用，突出水土流失预防、农业生态环境建设和农村面源防治的重点，加强农业基础设施建设，提高耕地的有效灌溉面积。加强大中型水库的保护和建设，对饮用水源地进行严格保护，保障水资源供给；自然保护区、森林公园、地质公园和风景名胜区核心区应划为禁止开发区，依法进行保护，严禁一切开发建设行为。
V1-1 都市核心区恢复生态功能区	渝中区、大渡口区、江北区、沙坪坝区、九龙坡区、南岸区等主城六区，幅员面积 1440.68 km <sup>2</sup> 。	生态恢复，辅助功能为污染控制，特别是水污染控制和大气污染控制，环境美化和城市生态保护。	主导方向：生态恢复、污染控制、污染防治和环境美化，都市核心区不仅是都市圈生态恢复的核心，而且是重庆市、三峡库区乃至整个长江上游水环境保护的关键。 重点任务：治理产业结构及布局型污染破坏为先导，严格控制生产、生活废水排放；全面深入实施污染严重产业迁出转产和清洁生产工程、生活污水和垃圾集中无害化处理工程、环境优美山水城市建设工程、废弃物循环利用工程、城市地质灾害防治工程；大幅度提升环境质量水平，建设

			西部地区和长江上游环境保护示范区。建设青山绿川的生态景观。严格“四山”的生态环境保护。加快城市生态林建设步伐。大力发展循环经济和生态型产业。加强自然资源的保护。
--	--	--	--

### 1.3.2. 地表水环境功能区划

本项目管线涉及铜梁区、璧山区及高新区，管线段区域水系主要有小安溪、盐井河水库及璧南河。本项目穿越的地表水体主要为小安溪（铜梁河段）1次、盐井河1次、璧南河3次，线路穿越盐井河水库饮用水源地二级保护区约6km，根据《璧山县人民政府办公室关于印发璧山县地表水适用功能类别划分方案的通知》（璧山府办发〔2006〕158号）和《重庆市人民政府转批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），本项目涉及地表水水域功能统计见表1.3.2-1。

表 1.3.2-1 本项目涉及地表水水域功能类别统计

区域	水体名称	适用功能	适用类别	执行标准
铜梁区	小安溪	/	III	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类
璧山区	盐井河水库	集中式饮用水源	III	
璧山区	盐井河	/	III	
璧山区	璧南河	工业用水	IV	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) IV类

根据《重庆市璧山区环境保护局关于转发璧山区集中式饮用水水源地保护区划分方案的通知》（璧山环发〔2018〕186号），盐井河水库保护要求见表1.3.2-2。

表 1.3.2-2 盐井河水库保护要求

序号	水源名称	水源类型	保护区划分范围				准保护区		备注
			一级保护区		二级保护区		水域范围	陆域范围	
			水域范围	陆域范围	水域范围	陆域范围			
1	盐井河水库	水库型	以取水口为圆心，半径300米范围内的整个水域	取水口侧正常水位线以上200米范围内的陆域	一级保护区边界外的整个水域	水库周边山脊线以内（一级保护区以外）及入库河流上溯3000米的汇水区域	/	/	现用

### 1.3.3. 环境空气功能区划

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），本项目部分管线穿越巴岳山-西温泉市级风景名胜区、西温泉国家森林公园、青龙湖国家森林公园（包括青龙湖市级风景名胜区），其他管线段主要为农村区域和城镇区域，环境空气功能区划分一览表见表1.3.3-1。

**表 1.3.3-1 环境空气功能区划分一览表**

区域		环境空气功能区	依据
铜梁区	巴岳山-西温泉市级风景名胜区	一类区	(渝府发(2016)19号)
	西温泉国家森林公园	一类区	
	本项目评价范围内其他区域	二类区	
璧山区	璧山区青龙湖国家森林公园(包括青龙湖市级风景名胜区)	一类区	
	本项目评价范围内其他区域	二类区	
高新区	本项目评价范围内	二类区	

**1.3.4. 声环境功能区划**

根据《重庆市铜梁区声环境功能区划方案》(铜府办〔2018〕154号)、《重庆市璧山区声环境功能区划分方案》(璧山环发〔2018〕267号)及《重庆市主城区声环境功能区划分方案》(渝环〔2018〕326号),本项目部分管道沿线村庄、虎峰首站、大路阀室及璧城阀室周围村庄属于1类声环境功能区;虎溪末站周围属于2类声环境功能区;管道沿线集镇、管道沿线工业活动较多及有交通干线经过的村庄(4类声环境功能区以外的地区)属于2类声环境功能区;高速公路、国道、省道路两侧一定距离内属于4a类声环境功能区。

**1.3.5. 地下水环境**

根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017),本项目所在区域主要为农村区域,地下水环境属III类区域。

**1.4. 工程环境影响识别和评价因子**

**1.4.1. 环境影响因素识别**

工程对环境的主要影响可分为施工期和运营期两个阶段。工程环境影响因素识别、筛选见表 1.4.1-1、表 1.4.1-2。

**表 1.4.1-1 项目环境要素影响识别矩阵表**

项目内容	影响分析		
	环境要素	施工期影响程度	运营期影响程度
阀室、站场	大气	+	+
	地表水	+	+
	地下水	+	+
	噪声	+	+
	生态	+	-
管道	大气	+	-

项目内容	影响分析		施工期影响程度	运营期影响程度
	环境要素			
	地表水		+	-
	地下水		+	-
	噪声		+	-
	生态		++	-

注：-表示基本无影响，+表示环境要素所受综合影响程度较小或轻微，++表示环境要素所受综合影响程度为中等，+++表示环境要素所受综合影响程度较大或较重。

表 1.4.1-2 项目建设环境影响性质因素分析

项目内容	环境要素	施工期						运营期					
		短期影响	长期影响	可逆影响	不可逆影响	直接影响	间接影响	短期影响	长期影响	可逆影响	不可逆影响	直接影响	间接影响
阀室、站场	大气	√		√		√			√	√		√	
	地表水	√		√		√			√	√		√	
	地下水	√		√			√	√		√			√
	噪声	√		√		√			√	√		√	
	生态	√		√		√		√		√		√	
管道	大气	√		√		√		√		√			
	地表水	√		√		√		√		√			
	地下水	√		√			√						
	噪声	√		√		√							
	生态	√		√		√		√		√		√	

注：表中“√”表示有关联作用。

由上表可知，施工期环境影响持续时间短，破坏性较强，在工程建设结束后，可在一定时期消失，但如果生态保护措施不当，可能持续很长时间；运营期环境影响持续时间长，贯穿于整个运营期，运营期环境影响范围小、程度低。

1.4.2. 主要环境影响因子的筛选

在识别拟建工程的主要环境影响因素基础上，根据项目污染物排放特征，产生的污染物种类及数量，所排污染物可能对环境的影响程度和范围及污染物特征，对拟建工程的评价因子进行筛选。

(1) 现状调查评价因子

环境空气：SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、非甲烷总烃（NMHC）；

地表水：pH 值、COD、NH<sub>3</sub>-N、石油类；

地下水：地下水水位、八大离子（K<sup>+</sup>+Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2+</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>）、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、

细菌总数、石油类；

声环境：等效连续 A 声级；

生态环境：土地利用、水土流失、植被及植物物种多样性、景观生态系统、陆生动物多样性、水生动物多样性等。

### (2) 施工期评价因子

环境空气：TSP；

声环境：等效连续 A 声级；

水环境：pH 值、COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、石油类、动植物油；

固体废物：施工弃方、表土剥离物、生活垃圾；

生态环境：土地利用、水土流失、植被及植物物种多样性、景观生态系统、陆生动物多样性、水生动物多样性等。

### (3) 营运期环境影响评价因子

噪声：等效连续 A 声级；

水环境：COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、动植物油；

环境空气：油烟、非甲烷总烃；

固体废物：生活垃圾、危险废物；

环境风险：天然气、柴油、四氢噻吩等危险物质泄漏；

生态环境：土地利用、水土流失、植被及植物物种多样性、景观生态系统、陆生动物多样性、水生动物多样性等。

## 1.5. 评价标准

### 1.5.1. 环境质量标准

#### (1) 地表水

根据地表水环境功能区划判断，盐井河、盐井河水库及小安溪（铜梁河段）执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中III类标准、璧南河（璧山段）执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中IV类标准。主要项目标准限值见表 1.5.1-1。

表 1.5.1-1 地表水环境评价执行标准 (mg/L, pH 无量纲)

项目	pH (无量纲)	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	石油类
III类标准值	6~9	≤20	≤4	≤1.0	≤0.05
IV类标准值	6~9	≤30	≤6	≤1.5	≤0.5

#### (2) 环境空气

根据环境空气质量功能区划，管道沿线穿越巴岳山-西温泉市级风景名胜区，西温泉山国家森林公园，青龙湖市级风景名胜区，青龙湖国家森林公园段执行环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中的一级标准；管道沿线其他区段环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中的二级标准。非甲烷总烃参照执行河北省《环境空气质量非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012)标准。标准值详见表 1.5.1-2。

表 1.5.1-2 环境空气质量标准

污染物项目	平均时间	浓度限值		单位
		一级	二级	
SO <sub>2</sub>	年平均	20	60	μg/m <sup>3</sup>
	24 小时平均	50	150	
	1 小时平均	150	500	
NO <sub>2</sub>	年平均	40	40	μg/m <sup>3</sup>
	24 小时平均	80	80	
	1 小时平均	200	200	
CO	24 小时平均	4	4	mg/m <sup>3</sup>
	1 小时平均	10	10	
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	100	160	μg/m <sup>3</sup>
	1 小时平均	160	200	
PM <sub>10</sub> (粒径小于等于 10μm)	24 小时平均	40	70	μg/m <sup>3</sup>
	1 小时平均	50	150	
PM <sub>2.5</sub> (粒径小于等于 2.5μm)	24 小时平均	15	35	μg/m <sup>3</sup>
	1 小时平均	35	75	
非甲烷总烃 (NMHC)	1 小时平均	2		mg/m <sup>3</sup>

### (3) 声环境

虎峰首站、大路阀室、璧城阀室、管道穿越敏感区段及管道途径除执行 2 类和 4 类声环境功能区要求以外的村庄执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的 1 类标准；管道穿越巴岳山-西温泉市级风景名胜区、西温泉山国家森林公园、青龙湖市级风景名胜区、青龙湖国家森林公园等敏感区段执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的 1 类标准；管线途径集镇、虎溪末站周围工业活动较多及有交通干线经过的村庄（执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）声环境质量执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的 2 类标准；管线途经交通干线的一定区域范围内执行 4a 类标准。标准值详见表 1.5.1-3。

**表 1.5.1-3 声环境质量标准 单位：dB(A)**

声环境功能区	时段	昼间	夜间	备注
	1 类	55	45	虎峰首站、大路阀室、璧城阀室周围村庄及管线穿越敏感区段及管道途径除执行 2 类和 4 类声环境功能区要求以外的村庄
2 类	60	50	虎溪末站、管线途径集镇、周围工业活动较多及有交通干线经过的村庄（执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）	
4a	70	55	管线途经交通干线的一定区域范围内	

**(4) 地下水**

地下水评价执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的III类水质标准，石油类参照《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)III类标准值，详见表 1.5.1-4。

**表 1.5.1-4 地下水评价执行标准 (mg/L, pH、总大肠菌群除外)**

项目	III类	项目	III类
pH	6.5~8.5	砷	≤0.01
总硬度	≤450	汞	≤0.001
溶解性总固体	≤1000	铁	≤0.3
氟化物	≤1.0	锰	≤0.1
挥发性酚类	≤0.002	铅	≤0.01
氰化物	≤0.05	镉	≤0.005
氨氮	≤0.5	硫酸盐	≤250
亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.0	氯化物	≤250
硝酸盐（以 N 计）	≤20	总大肠菌群（MPN/L）	≤3.0
铬（六价）	≤0.05	石油类	≤0.05
耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法）	≤3.0		

**1.5.2. 污染物排放标准**

**(1) 废气**

本项目所在地涉及铜梁区、璧山区及高新区。施工期废气、扬尘执行重庆市《大气污染物综合排放标准》（DB50/418—2016）表 1 中主城区标准和其他区域标准，详见表 1.5.2-1。

**表 1.5.2-1 大气污染物排放限值**

污染物项目	区域	无组织排放监控浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )
其他颗粒物	铜梁区、璧山区	1.0
	高新区	1.0

本项目营运期产生废气有食堂油烟、柴油发电机废气、以及检修、超压等情况阀室

和站场产生的放空废气（直接排放和点火放空）；虎峰首站设置 1 个厨房，安装小型家用油烟净化器，厨房油烟废气经净化后经屋顶排放。

站场周界执行重庆市《大气污染物综合排放标准》（DB 50/418-2016）中非甲烷总烃无组织排放监控浓度限值，详见表 1.5.2-2。站内食堂餐饮油烟排放执行《餐饮业大气污染物排放标准》（DB50/859-2018）见表 1.5.2-3~表 1.5.2-5。

**表 1.5.2-2 站场放空废气排放执行标准**

污染物名称	无组织排放监控浓度限值(mg/m <sup>3</sup> )	备注
非甲烷总烃	4.0（周界外浓度最高点）	重庆市《大气污染物综合排放标准》（DB 50/418-2016）

**表 1.5.2-3 饮食业单位的规模划分**

规模	小型	中型	大型
基准灶头数 1	≥1,<3	≥3,<6	≥6
对应灶头总功率（108J/h）	≥1.67,<5	≥5,<10	≥10
对应排气罩面总投影面积（m <sup>2</sup> ）	≥1.1,<3.3	≥3.3,<6.6	≥6.6
经营场所使用面积（m <sup>2</sup> ）	≤150	>150, ≤500	>500
就餐座位数 2（座）	≤75	>75, ≤150	>150

注 1：基准灶头数不足 1 个时按 1 个计；  
注 2：就餐位 >150 座的餐饮服务企业每增加 40 个座位视为增加 1 个基准灶头数；

**表 1.5.2-4 饮食业大气污染物最高允许排放浓度**

项目	最高允许排放浓度（mg/m <sup>3</sup> ）
油烟	1.0
非甲烷总烃	10.0

**表 1.5.2-5 净化设备的污染物去除效率选择参考**

项目	净化设备的污染物去除效率（%）		
	小型	中型	大型
油烟	≥90	≥90	≥95
非甲烷总烃	≥65	≥75	≥85

## (2) 废水

### ①施工期废水

本项目施工期产生施工废水和施工人员生活污水，施工废水经沉淀处理后回用，施工人员产生生活污水依托本项目沿线周边民房已有污水处理设施处理。

### ②营运期废水

营运期正常工况下无生产废水，在虎峰首站及虎溪末站站场设备检修时有少量清管废水（管道凝析水），清管废水（管道凝析水）通过排污管道收集于站场内污水池内，

定期通过槽车运输至就近城市污水处理厂处理达一级 A 标准后排放。

**表 1.5.2-6 城镇污水处理厂污染物排放标准（单位：mg/L）**

污染物	污水处理厂排放标准一级 A 标准	备注
SS	10	清管废水
石油类	1	
pH（无量纲）	6~9	

虎峰输气首站有人值守，会产生员工生活污水，食堂废水经隔油池处理后与其他生活污水经化粪池处理后，经一体化污水处理设施处理后用作农肥，不外排；虎溪末站及其他阀室无人值守，无生活污水产生。

### （3）噪声

施工期：执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的要求，详见表 1.5.2-7。

**表 1.5.2-7 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB(A)**

昼间	夜间
70	55

运营期：正常工况下管线无噪声，站场及阀室厂界噪声分别执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类区和 2 类区标准，详见表 1.5.2-8。

**表 1.5.2-8 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)**

厂界外环境功能区类别	昼间	夜间	备注
1 类	55	45	虎峰首站、大路阀室、璧城阀室
2 类	60	50	虎溪末站

### （4）固体废物

一般工业固废参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋控制标准》（GB 18599-2020），应满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及 2013 修改单和《国家危险废物名录》（2021 年）要求中的有关要求。

## 1.6. 评价工作等级、评价范围与评价时段

### 1.6.1. 评价工作等级

#### （1）生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），依据影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地（含水域）范围，包括永久占地和临时占地，将生态影响评

价工作等级划分为一级、二级和三级，如表 1.6.1-1 所示。

**表 1.6.1-1 生态评价工作等级划分表**

区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 2-20 $\text{km}^2$ 或长度 50 $\text{km}\sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

本项目属于线性工程，本方案位于重庆市铜梁区、璧山区、高新区境内，线路全长约 $\text{km} < 50\text{km}$ ；占地面积约 $53.569\text{hm}^2$ （其中永久占地面积约 $1.194\text{hm}^2$ ，临时占地约 $52.375\text{hm}^2$ ） $< 2\text{km}^2$ 。

工程建设不涉及任何特殊生态敏感区，大部分管段影响区域的生态敏感性属于一般区域，管线涉及巴岳山-西温泉市级风景名胜区，西温泉山国家森林公园，青龙湖市级风景名胜区，青龙湖国家森林公园和生态红线（约 $9.3\text{km}$ ），属于重要生态敏感区，确定本项目的生态影响评价工作等级为“三级”。

### （2）环境空气

本项目施工期大气环境影响为施工机械、车辆的尾气以及施工扬尘；营运期正常工况下，天然气处于完全密闭系统内，集气管道在正常生产时无废气产生和排放。非正常工况（清管、检修等）或事故状态下调压会产生少量放空废气，本项目管道采取自动控制系统采用 SCADA 系统，调压控制系统采用安全切断阀（PSV）+自力式调节阀（PCV）+电动调节阀（FCV）串联的方式，使用设备和控制系统先进稳定，出现非正常工况和事故状态频率低，排放量较小。一旦出现非正常工况或事故状态时，站场、阀室可以及时进行截断，减少放空废气量。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中关于“5.3 评价等级判定及 5.4 评价范围的确定”，本项目大气环境影响评价工作级别判定为“三级”。

### （3）地表水

本项目营运期产生清管废水和生活污水，虎峰首站生活污水经化粪池处理后，经一体化污水处理设施处理后用作农肥，不外排。清管废水通过排污管道收集于站内污水池内，定期通过槽车运输至就近城市污水处理厂处理。

根据上述判定，本项目主要地表水环境影响为水污染影响。依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）评价等级判定原则，确定本项目地表水环境的影响评价等级判定为“三级 B”。

**(4) 地下水**

本项目属于《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A 中“F 石油、天然气”中“41、石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）”中“200km 及以上；涉及环境敏感区的”，地下水环境影响评价项目类别为 III 类。经过现场踏勘及工程初步分析，本项目沿线不涉及地下集中式饮用水水源准保护区和国家或地方政府设定的地下水环境相关的其他保护区，但铜梁区虎峰镇线路管道两侧 200m 范围内存在少量分散式红层钻孔水井，为当地居民备用水源，因此，地下水环境敏感程度为“较敏感”。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，**确定本项目地下水评价工作等级为三级。**

**(5) 声环境**

本项目所在地涉及 1 类、2 类和 4 类声环境功能区，项目建成投产后敏感目标处噪声级增高量低于 5dB(A)，且受影响的人口变化数量不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009），**确定本项目声环境评价工作等级为二级。**

**(6) 土壤环境**

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目属于附录 A 中“交通运输仓储邮政业-其他类”，为 IV 类项目，因此，**本项目可不开展土壤环境影响评价。**

**(7) 环境风险**

本项目涉及的环境风险物质为天然气（主要成分为甲烷），项目为天然气输气管道工程，由 2 座站场、2 个线路截断阀室和管线组成的输气系统。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“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；长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价”。经计算本项目最大环境风险潜势为 III，**确定环境风险评价工作等级为二级。**

**1.6.2. 评价范围**

本项目各环境要素评价范围见表 1.6.2-1。

**表 1.6.2-1 评价范围**

序号	环境要素	工作等级	评价范围
1	生态环境	二级	陆生生态评价范围：管道的中心线两侧各 500m，调查范围适当外扩至 1km 范围内可能涉及的生态环境敏感区。评价范围约 3236.69hm <sup>2</sup> 。 水生生态评价范围：穿越河流处以管道上游 500 m，下游 1000 m 为评价范围。

序号	环境要素	工作等级	评价范围
2	环境空气	三级	不设置大气环境影响评价范围。
3	地表水环境	三级 B	施工期所涉及的小安溪河流穿越段上游 200m 至下游 1km 范围内的区域，其余为管道两侧 200m 范围水域，站场及阀室外 200m 范围。
4	地下水环境	三级	管道中心线两侧 200m 的带状范围以及各站场所涉及的各个水文地质单元。
5	声环境	二级	施工期为管道两侧 200m 的带状范围、站场周围 200m 范围；营运期为各站场厂界周围 200m 范围。
6	土壤环境	不开展评价	/
7	环境风险	二级	输送管线两侧 200m 的带状范围及站场周边 5km 范围。

## 1.7. 评价内容和评价重点

### 1.7.1. 评价内容

本次评价的主要内容包括概述、总则、工程概况、工程分析、环境现状调查与评价、生态环境影响评价、环境影响预测与评价、环境风险评价、环境保护措施及其技术经济论证、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划、结论及建议等。

### 1.7.2. 评价重点

针对本项目的特点和所经过地区的环境特征及沿线的环境敏感目标分布情况，确定本项目的环评以施工期的生态环境影响评价以及营运期的环境风险评价为重点，并对工程拟采用的环保措施进行论证，提出环境管理和环境监测计划。

(1) 阐明管道经过地区的物种多样性、生态功能、管道穿越的主要影响，并提出切实可行的保护措施。

(2) 明确管道穿越生态敏感区的影响，并提出保护措施。

(3) 从预防破坏、工程恢复、异地补偿和重点区域进行生态建设等方面，提出生态环境保护、恢复和重建措施及方案。

(4) 对于重要河流穿越段的影响分析，详细调查评价区域河流、水系分布情况，结合当地水环境功能区划，分析工程选择的河流穿越位置、穿越方式以及施工期选择的合理性，评价可能的影响范围和影响程度，同时提出减缓和预防措施。

(5) 环境风险评价重点为分析管道、站场事故对近距离居民的影响以及事故对环境的次生影响，提出事故防范、应急和处置措施，制定可操作性强的事故应急预案。

本项目环境影响评价时段主要为施工期、营运期。

## 1.8. 评价总体构思

本项目为线性工程，本次评价主要按“以点带面、点线结合、突出重点、反馈全线”

的方法开展工作。结合本项目所经区域各评价区段的环境特征和各评价要素的评价工作等级，对环境影响因素进行识别和筛选，有针对、有侧重地对环境要素进行监测与评价。同时考察和调查国内现有管道施工期和营运期存在的环境问题，获取有关管道建设和运行中的环境影响因素及污染源的有关资料。参考类比调查的结果，选择适当的模式和参数，定量或定性分析项目施工期间、投产运行后对周围环境的影响及非正常工况、事故状态下的影响。针对各专题的评价结论反映出的主要问题，结合国内外现有方法提出预防、缓解和恢复措施；结合工程沿线各城镇发展规划、环境保护规划、生态保护规划等，论证管线路由走向和站场选址的环境可行性。最后综合分析各章节的评价结论，给出该项目建设的环境可行性结论。

## 1.9. 环境保护目标

### 1.9.1. 生态环境

根据沿线生态环境现场调研结果，确定本项目不穿越国家公园、自然保护区、世界文化和自然遗产地、基本草原、自然公园（地质公园、海洋公园等）、天然林，重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地等特殊、重要生态敏感区。足虎线部分管线穿越巴岳山-西温泉市级风景名胜区，西温泉山森林公园，青龙湖市级风景名胜区，青龙湖国家森林公园等重要生态敏感区，以及铜梁区、璧山区和高新区生态保护红线。根据调查，评价范围地表水域段无鱼类“三场”分布，无水生重点保护动物。

表 1.9.1-1 本项目占地情况一览表

名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	备注
施工作业带	502500	临时占地
施工场地	7200	
施工便道	11250	
堆管场	2800	
小计	523750	
站场、阀室（含进场道路）	10510	永久占地
三桩、警示牌、警示桩	1430	
小计	11940	
合计	535690	

表 1.9.1-2 工程涉及重要生态敏感区统计表

序号	重要生态敏感区	与重要生态敏感区位置关系
1	巴岳山-西温泉市级风景名胜区	风景名胜区内不设堆管场等临时场所；管线穿越外围保护带 980m，穿越游赏区 3600m，施工作业带临时占地 57700m <sup>2</sup> ，无永久占地。

2	西温泉山森林公园	森林公园内不设堆管场等临时场所；管线穿越森林公园 2350m，施工作业带临时占地 29600m <sup>2</sup> ，无永久占地。该部分用地与巴岳山-西温泉市级风景名胜区范围重叠。
3	青龙湖市级风景名胜区	风景名胜区内不设堆管场等临时场所；管线穿越外围保护带 3330m，穿越生态农业观光园区 1220m，施工作业带临时占地 58660m <sup>2</sup> ，无永久占地。
4	青龙湖国家森林公园	森林公园内不设堆管场等临时场所；管线穿越生态保育区 5310m，一般休憩区 90m，施工作业带临时占地 66680m <sup>2</sup> ，无永久占地，部分面积与青龙湖市级风景名胜区范围重叠。
5	生态红线	穿越长度合计约 9.3km，其中铜梁区 3.5km，璧山区 5.0km，高新区 0.8km。

**表 1.9.1-3 工程评价范围内生态环境保护目标**

类别	保护目标	保护对象	位置	主要影响因子
陆生动物	重点保护动物	国家 II 级重点保护动物：3 种，凤头鹰，普通鸢，红隼	主要分布在巴岳山-西温泉风景名胜区，青龙湖风景名胜区范围	施工占地、噪声、废水等
	重庆市重点保护动物	鸟类：小鹭鸶，灰胸竹鸡，噪鹛；两栖动物：沼水蛙、泽陆蛙、黑斑侧褶蛙；兽类：黄鼬	评价范围内的林地，耕地，水域中分布	永久及临时占地、废水、扬尘、噪声等

**1.9.2. 地表水环境保护目标**

根据现场踏勘和收集资料，本项目主要地表水环境保护目标包括管线沿线具有水域功能区划的大中型河流小安溪、小型河流盐井河和璧南河，以及管线沿线 200m 范围内的饮用水水源保护区。

本项目管道穿越河流涉及小安溪、盐井河和璧南河，根据《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发〔2012〕4 号）及向铜梁区相关管理部门核查确认，管道穿越小安溪铜梁区河段为 III 类水域。

根据重庆市璧山区环境保护局关于转发《璧山区集中式饮用水水源地保护区划分方案》的通知（璧山环发〔2018〕186 号）及《璧山区集中式饮用水水源地保护区划分方案（汇总）》（2020），盐井河水库属于璧山区集中式饮用水水源保护地；根据《重庆市沙坪坝区人民政府办公室关于进一步建立完善沙坪坝区集中式饮用水水源地生态环境保护工作长效机制的通知》，杨家沟水库属于镇级集中式饮用水源地，属于小型水库。本项目沿线一定范围内饮用水水源保护区范围情况详见表 1.9.2-1，本项目与水环境保护目标关系见附图 8。

**表 1.9.2-1 本项目与周边饮用水水源保护区关系一览表**

序号	水源名称	水源类型	保护区划分范围				与本项目位置关系	占用情况
			一级保护区		二级保护区			
			水域范围	陆域范围	水域范围	陆域范围		

1	盐井河水库	水库型	以取水口为圆心，半径 300 米范围内的整个水域	取水口侧正常水位线以上 200 米范围内的陆域	一级保护区边界外的整个水域	水库周边山脊线以内（一级保护区以外）及入库河流上溯 3000 米的汇水区域	穿越其二级保护区范围，管道穿越长度约 6km；管线距其一级保护区约 3.8km	临时占用饮用水二级保护区
2	大沟水库	水库型	小型水库	正常水位线以下的全部水域	取水口侧正常水位线以上 200 米范围内的陆域	/	位于管线北侧，管线距其二级保护区约 35m。	不占用
3	杨家沟水库	小型水库	整个水库正常水位线以下的全部水域面积。	库岸边缘纵深 30 米至正常水位线以上的全部陆域。	/	/	位于管线北侧，管线距其一级保护区约 260m。	不占用
4	石马山水库	小型水库	整个水库正常水位线以下的全部水域面积。	大坝高程至正常水位所控陆域。	/	大坝高程以上 30 米所控陆域。	位于管线南侧，管线距其二级保护区约 1000m。	不占用

综上所述，本项目不穿越杨家沟水库、大沟水库和石马山水库饮用水源地一级及二级保护区，考虑本项目距杨家沟水库、大沟水库水源地保护区较近，施工阶段可能对其造成影响，故将杨家沟水库、大沟水库纳入本次地表水环境影响评价；石马山水库距本项目较远，且在山脊另一侧，故石马山水库不纳入本次地表水环境影响评价。

穿越盐井河水库二级保护区范围，管道穿越长度约 6km，本项目已取得重庆市璧山区生态环境局《关于重庆渝西页岩气上载输气管道项目（足 202 脱水站-重燃虎溪门站输气管道项目）穿越璧山区盐井河水库饮用水源保护区请示的复函》，见附件 6。

本项目评价范围内地表水环境保护目标一览表详见表 1.9.2-2，位置关系见附图 7。

表 1.9.2-2 本项目沿线地表水环境主要保护目标表

序号	保护目标	穿越位置	影响方式	水环境功能
1	小安溪	铜梁区虎峰镇 (K002+934~K002+970)	顶管定向钻穿越，长度约 360m	III 类水域
2	盐井河	璧山区大路街道 (K013+520~K013+525、 K013+619~K013+624)	大开挖穿越河流	III 类水域
3	盐井河水库饮用水源地	璧山区大路街道 (K012+641~K018+641)	大开挖穿越盐井河水库饮用水源地二级保护区约 6km	III 类水域
4	大沟水库饮用水源地	/	临近饮用水源地保护区	III 类水域
5	璧南河	璧山区璧城街道 (K024+440~K024+445、 K031+207~K031+217、 K031+445~K031+455)	大开挖穿越河流	IV 类水域
6	杨家沟水库饮用水源地	/	临近饮用水源地保护区	III 类水域
5	其它溪沟及季节性冲沟	/	开挖加配重	无水域功能

### 1.9.3. 地下水环境保护目标

根据工程设计资料及现场走访调查，本项目管线沿线已通自来水，部分区域有居民分散水井，主要饮用水源为自来水，停水期使用井水。本项目分散式地下水环境保护目标分布情况详见表 1.9.3-1。

表 1.9.3-1 地下水环境保护目标分布情况一览表

序号	行政区划	路线桩号	方位	距管道中心线最近水平距离/m	分散红层钻孔水井数量(眼)	备用供水人口
1	铜梁区虎峰镇	K000~K002+838	北	39	80	约 280 人
			南	35	85	约 300 人
2	铜梁区虎峰镇	K002+838~K007+219	北	16	65	约 200 人
			南	14	38	约 140 人
3	铜梁区虎峰镇、璧山区大路街道	K007+219~K011+238	北	13	8	约 30 人
			南	12	7	约 25 人

### 1.9.4. 大气及声环境保护目标

#### (1) 大气环境保护目标

营运期正常工况下，天然气处于完全密闭系统内，集气管道在正常生产时无废气产生和排放。本项目大气环境影响评价工作级别为“三级”。因此，本项目不设置大气环境影响评价范围，环境空气保护目标调查参考大气风险环境保护目标调查，见表 1.9.5-2。

#### (2) 声环境保护目标

本项目声环境评价范围内无政府机关、学校、医院和集中居民区，管道沿线的声环境保护目标为管道沿线两侧 200m 带状范围以及阀室、站场周边 200m 范围的零散居民。

本项目管道沿线声环境保护目标及大气环境风险保护目标分布情况详见表 1.9.4-1，站场周边 200m 范围内声环境保护目标分布情况详见表 1.9.4-2。

表 1.9.4-1 管线沿线声环境保护目标及大气环境风险保护目标分布情况一览表

序号	行政区划	路线桩号	方位	距管道中心线最近水平距离/m	环境特征	声环境功能区划	影响时段
1	铜梁区虎峰镇	K000~K002+838	北	35	约 80 户，约 280 人	1 类、2 类、4a 类区	施工期
			南	27	约 85 户，约 300 人	1 类、2 类、4a 类区	
2	铜梁区虎峰镇	K002+838~K007+219	北	12	约 100 户，约	1 类、2 类、4a 类区	施工

					350 人		期
			南	9	约 65 户, 约 230 人	1 类、2 类、4a 类区	
3	铜梁区虎峰镇、璧山区大路街道	K007+219~K011+238	北	9	约 35 户, 约 120 人	1 类区	施工期
			北	154	金田寺, 约 10 人	1 类区	
			南	7	约 30 户, 约 100 人	1 类区	
			南	7	半边寺, 3 人	1 类区	
4	璧山区大路街道	K011+238~K015+380	北	20	约 50 户, 约 175 人	1 类区	施工期
			南	9	约 60 户, 约 210 人	1 类区	
5	璧山区大路街道	K015+380~K019+870	北	6	约 100 户, 约 350 人	1 类、2 类、4a 类区	施工期
			南	14	约 75 户, 约 260 人	1 类、2 类、4a 类区	
6	璧山区大路街道	K019+870~K023+721	东	6	约 200 户, 约 700 人	2 类、4a 类区	施工期
			西	6	约 100 户, 约 350 人	2 类、4a 类区	
7	璧山区大路街道	K023+721~K025+496	东	7	约 20 户, 约 70 人	2 类、4a 类区	施工期
			西	11	约 80 户, 约 280 人	2 类、4a 类区	
8	璧山区璧城街道	K025+496~K027+448	东	30	约 30 户, 约 100 人	1 类、2 类、4a 类区	施工期
			西	28	约 35 户, 约 120 人	1 类、2 类、4a 类区	
9	璧山区璧城街道	K027+448~K029+632	东	19	约 10 户, 约 35 人	1 类、2 类区	施工期
			西		无	1 类、2 类区	
10	璧山区璧城街道	K029+632~K032+454	东	37	约 8 户, 约 30 人	2 类、4a 类区	施工期
			西	8	约 100 户, 约 350 人	2 类、4a 类区	
11	璧山区璧城街道	K032+454~K034+802	东	/	无	/	施工期
			西	64	约 15 户, 约 50 人	1 类、2 类、4a 类区	
12	高新区虎溪镇	K034+802~K038	北	34	约 5 户, 约 18 人	1 类、2 类区	施工期
			南	18	约 20 户, 约 70 人	1 类、2 类区	

表 1.9.4-2 站场周围 200m 范围内声环境保护目标分布情况

序号	站场/阀室名称	地理位置	方位	与场界最近水平距离/m	环境特征	声环境功能区	影响时段
----	---------	------	----	-------------	------	--------	------

1	虎峰首站	铜梁区虎峰镇	东	193	分散居民, 约 8 户, 约 28 人	1 类区	施工期、运营期
			南	88	分散居民, 约 18 户, 约 63 人		
			西	6	分散居民, 约 14 户, 约 49 人		
			北	186	分散居民, 约 7 户, 约 25 人		
			东北	133	分散居民, 约 15 户, 约 53 人		
2	大路闸室	璧山区大路街道	东南	186	分散居民, 5 户, 约 18 人	1 类区	施工期、运营期
			西南	93	分散居民, 约 10 户, 约 35 人		
			西北	99	瓦厂村, 约 20 户, 约 70 人		
			北	28	分散居民, 约 18 户, 约 63 人		
3	璧城闸室	璧山区璧城街道	东	155	分散居民, 3 户, 约 11 人	1 类区	施工期、运营期
			西	23	分散居民, 约 10 户, 约 35 人		
4	虎溪末站	高新区虎溪镇	东	194	临时工棚, 约 39 个, 约 200 人	2 类区	施工期、运营期
			西	48	1 户, 无人居住		

### 1.9.5. 环境风险保护目标

本项目不穿越城市规划区和集中居民区, 项目输送管道沿线 200m 范围主要为分散居民点, 管道中心线距离环境保护目标的距离满足《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015) 中“4.4.1 线路的选择应符合下列条件: 10 埋地管道与建(构)筑物的间距应满足施工和运行管理需求, 且管道中心线与建(构)筑物的最小距离不应小于 5m”的要求。站场周边 5km 范围的有集中场镇(包括学校、医院、场镇居民等)和零散居民等环境风险保护目标。本项目管道沿线环境风险保护目标见表 1.9.4-1; 本项目站场周边 5km 范围环境敏感目标(大气环境风险)分布情况统计见表 1.9.5-1。

表 1.9.5-2 站场周边 5km 环境敏感目标(大气环境风险)分布情况

环境风险单元	环境敏感目标名称	方位	最近距离	环境敏感特征
虎峰首站	1#石梯村	东	约 400m	零散居民, 评价范围内约 300 人
	2#庙湾村	东	约 1500m	零散居民, 评价范围内约 600 人
	3#水口村	东北	约 1650m	零散居民, 评价范围内约 200 人
	4#翰林村	东南	约 470m	零散居民, 评价范围内约 200 人
	5#金龙村	东北	约 1780m	零散居民, 评价范围内约 100 人
	6#马堡村	东北	约 1900m	零散居民, 评价范围内约 350 人
	7#滴水村	北	约 4160m	零散居民, 评价范围内约 400 人
	8#轮桥村	东北	约 645m	零散居民, 评价范围内约 800 人
	9#天桥村	东北	约 4850m	零散居民, 评价范围内约 500 人
	10#红光村	西北	约 4450m	零散居民, 评价范围内约 100 人
	11#赖石村	东北	约 3440m	零散居民, 评价范围内约 100 人
	12#沙坪村	西北	约 3970m	零散居民, 评价范围内约 600 人
	13#水鸭村	东北	约 3600m	零散居民, 评价范围内约 350 人
	14#正义村	南	约 190m	零散居民, 评价范围内约 200 人

	15#回龙村	西北	约 1190m	零散居民, 评价范围内约 180 人
	16#久远村	北	约 2180m	零散居民, 评价范围内约 300 人
	17#田堡村	西	约 2800m	零散居民, 评价范围内约 450 人
	18#星光村	西	约 3060m	零散居民, 评价范围内约 100 人
	19#胜利村	西	约 190m	零散居民, 评价范围内约 100 人
	20#堰林村	西	约 3910m	零散居民, 评价范围内约 100 人
	21#白碑村	西	约 930m	零散居民, 评价范围内约 100 人
	22#月桥村	西北	约 1710m	零散居民, 评价范围内约 100 人
	23#田坝村	西南	约 2790m	零散居民, 评价范围内约 100 人
	24#双桥村	南	约 2920m	零散居民, 评价范围内约 100 人
	25#新民村	南	约 1560m	零散居民, 评价范围内约 100 人
	26#兴福村	西南	约 3780m	零散居民, 评价范围内约 100 人
	27#峡风村	东南	约 2940m	零散居民, 评价范围内约 100 人
	28#高岩村	西南	约 3220m	零散居民, 评价范围内约 100 人
	29#接厅村	东南	约 2000m	零散居民, 评价范围内约 200 人
	30#前进村	东南	约 2910m	零散居民, 评价范围内约 100 人
	31#群力村	东南	约 2160m	零散居民, 评价范围内约 100 人
	32#东山村	东北	约 3440m	零散居民, 评价范围内约 100 人
	33#卫东村	南	约 2640m	零散居民, 评价范围内约 100 人
	34#新农村	西北	约 2850m	零散居民, 评价范围内约 100 人
	1#四川美术学院	东	约 1050m	师生, 约 8000 人
虎溪末 站	2#重庆大学虎溪校区	东	约 1480m	师生, 约 36000 人
	3#重庆科技学院	东	约 1080m	师生, 约 12000 人
	4#重庆市大学城第一中学校	东	约 2900m	师生, 约 4000 人
	5#富力南开小学	东	约 3960m	师生, 约 1500 人
	6#重庆城市管理职业学院	东	约 1100m	师生, 约 6000 人
	7#康居西城小学	东南	约 4280m	师生, 约 1000 人
	8#重庆师范大学	东北	约 1400m	师生, 约 30000 人
	9#重庆八中	东北	约 2880m	师生, 约 9600 人
	10#重庆大学城第三小学校	东北	约 3890m	师生, 约 1800 人
	11#重庆电子工程职业学院	东北	约 3880m	师生, 约 7000 人
	12#重庆医科大学	东北	约 2300m	师生, 约 28000 人
	13#重庆医药高等专科学校	东北	约 3390m	师生, 约 11000 人
	14#重庆警察学院	东北	约 3880m	师生, 约 1900 人
	15#重庆职业技术学院	东北	约 4300m	师生, 约 1300 人
	16#重庆房地产职业学院	东北	约 4570m	师生, 约 1100 人
	17#重庆市大学城运动技术学院	东北	约 4140m	师生, 约 1700 人
	18#重庆医科大学附属大学城医院	东北	约 2670m	医生、病患及家属, 约 15000 人
	19#重庆海吉亚肿瘤医院	东南	约 2560m	医生、病患及家属, 约 11000 人
	20#沙田村	北	约 900m	零散居民, 评价范围内约 200 人
	21#天池村	西北	约 2220m	零散居民, 评价范围内约 300 人
	22#劳动村	西北	约 3320m	零散居民, 评价范围内约 400 人
	23#笋子村	南	约 3650m	零散居民, 评价范围内约 1000 人
	24#凉亭村	南	约 1940m	零散居民, 评价范围内约 100 人
	25#农安村	南	约 3295m	零散居民, 评价范围内约 3000 人
	26#复兴寺村	东南	约 3100m	零散居民, 评价范围内约 15000 人

	27#花马村	东	约 1050m	零散居民，评价范围内约 12000 人
--	--------	---	---------	---------------------

## 1.10. 产业政策和规划符合性分析

### 1.10.1. 产业政策符合性分析

(1) 与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 49 号）的符合性分析

本项目属于天然气输气管线建设项目，对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 49 号）中“七、石油、天然气：3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”，本项目属于“鼓励类”。重庆市发展和改革委员会以“渝发改能源〔2022〕331 号”文对本项目的核准进行了批复，项目代码：2111-500000-04-01-870479。

因此，本项目符合国家和地方产业政策。

(2) 与《关于印发重庆市产业投资准入工作手册的通知》（渝发改投〔2018〕541 号）的符合性分析

为贯彻落实《中共中央、国务院关于深化投融资体制改革的意见》（中发〔2016〕18 号），全面提升全市投资便利化水平，重庆市发改委以“渝发改投〔2018〕541 号”文发布了《重庆市产业投资准入工作手册》。本项目与重庆市产业投资准入工作手册符合性分析，见下表。

表 1.10.1-1 与《重庆市产业投资准入工作手册》符合性对照表

		准入要求	符合性分析
不予准入类	全市范围内不予准入	1、国家产业结构调整指导目录中的淘汰类项目。 2、烟花爆竹生产。 3、400KA 以下电解铝生产线。 4、单机 10 万千瓦以下和设计寿命期满的单机 20 万千瓦以下常规燃煤火电机。 5、天然林商业性采伐。 6、资源环境绩效水平超过《重庆市工业项目环境准入规定》（渝办发〔2012〕142 号）限值以及不符合生态建设和环境保护规划区域布局规定的工业项目。 7、不符合《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市供给侧结构性改革去产能专项方案的通知》（渝府办发〔2016〕128 号）要求的环保、能耗、工艺与装备标准的钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃和船舶制造等项目。	本项目不属于全市范围不予准入类。
	重点区域范围内不予准入	1、四山保护区域内的工业项目。 2、长江鱼嘴以上江段及其一级支流汇入口上游 20 公里、嘉陵江及其一级支流汇入口上游 20 公里、集中式饮用水源取水口上游 20 公里范围内的沿岸地区（沿岸地区指江河 50 年一遇洪水位向陆域一侧 1 公里范围内）的重金属	本项目不属于重点区域范围内不予准入项目。

<p>予准入</p>	<p>(铬、镉、汞、砷、铅等五类重金属，下同)、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目。                  3、未进入国家和市政府批准的化工园区或化工集中区的化工项目。                  4、大气污染防治重点控制区域内，燃煤火电、化工、水泥、采(碎)石场、烧结砖瓦窑以内燃煤锅炉等项目。                  5、主城区以外的各城区及其主导上风向 5 公里范围内，燃煤电厂、水泥、冶炼等大气污染严重的项目。                  6、二十五度以上陡坡开垦种植农作物。                  7、饮用水源保护区、自然保护区、自然文化遗产地、湿地公园、森林公园、风景名胜区、地质公园等区域进行工业化城镇化开发。其中，饮用水源保护区包括一级保护区和二级保护区；自然保护区包括县级以上自然保护区的核心区、缓冲区、实验区；自然文化遗产地、湿地公园、森林公园、风景名胜区、地质公园包括规划范围以内全部区域。                  8、生态红线控制区、生态环境敏感区、人口聚集区涉重金属排放项目。                  9、长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内重化工项目(除在建项目外)。                  10、修改为长江干流及主要支流(指乌江、嘉陵江、大宁河、阿蓬江、涪江、渠江) 175 米库岸沿线至第一山脊线范围内采矿。                  11、外环绕城高速公路以内长江、嘉陵江水域采砂。                  12、主城区不符合“两江四岸”规划设计景观要求的项目以及造纸、印染、危险废物处置项目。                  13、主城区内环以内工业项目；内环以外燃煤电厂(含热电)、重化工以及使用煤和重油为燃料的工业项目。                  14、主城区及其主导上风向 20 公里范围内大气污染严重的燃煤电厂(含热电)、冶炼、水泥项目。                  15、长江、嘉陵江主城区江段及其上游沿江地区排放有毒有害物质、重金属以及存在严重环境安全风险的产业项目。                  16、东北部地区和东南部地区的化工项目(万州区仅限于对现有主体化工产业链进行完善和升级改造)。</p>	
<p>限制准入类</p>	<p>1、长江干流及主要支流岸线 5 公里范围内，除经国家和市政府批准设立、仍在建设的工业园区外，不再新布局工业园区(不包括现有工业园区拓展)                  2、大气污染防治一般控制区域内，限制建设大气污染严重项目。                  3、其他区县(涪陵区、长寿区、江津区、合川区、永川区、綦江区(含万盛经开区)、南川区、大足区(含双桥经开区)、铜梁区、璧山区、潼南区、荣昌区)的缺水区域严格限制建设高耗水的工业项目。                  4、合川区、江津区、长寿区、璧山区等地区，严格限制新建可能对主城区大气产生影响的燃煤、重油等高污染燃料的工业项目。                  5、东北部地区(万州区、开州区、梁平县、城口县、丰都县、垫江县、忠县、云阳县、奉节县、巫山县、巫溪县)、东南部地区(黔江区、武隆区、石柱县、秀山县、酉阳县、彭水县)限制发展易破坏生态植被的采矿业、建材等工业项目。</p>	<p>项目不属于限制准入类项目。</p>

综上所述，本项目符合《重庆市产业投资准入工作手册》(渝发改投〔2018〕541号)中相关要求。

**(3) 与《长江经济带发展负面清单指南(试行)》(推动长江经济带发展领导小组办公室文件第 89 号)的符合性分析**

本项目与《长江经济带发展负面清单指南(试行)》的符合性见表 1.10.1-2 所示。

**表 1.10.1-2 项目与《长江经济带发展负面清单指南(试行)》的符合性分析**

序号	政策规定	项目情况	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目	本项目不属于码头项目，也不属于过长江通道项目	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目	本项目线路不涉及自然保护区、风景名胜区的核心景区的岸线和河段	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目	本项目不占用饮用水源一级保护区，临时施工作业带涉及饮水二级保护区，但不属于排放污染物的建设项目	符合
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖砂、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目为天然气管道输送项目，不新建排污口，不属于本条禁止建设的项目	符合
5	禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区、岸线保留区内；也不在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内	符合
6	禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。	本项目属于重大基础设施项目	符合
7	禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目	本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目	符合
8	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目	本项目不属于石化、现代煤化工等项目	符合
9	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	本项目为鼓励类项目，不属于落后产能项目	符合
10	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	本项目不属于产能严重过剩的产业	符合

根据上表可知，本项目建设符合《长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》的要求。

(4) 与《重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》的通知》（渝推长办发〔2019〕40号）符合性分析

表 1.10.1-3 与《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》符合性分析

政策中与本项目相关的要求	本项目情况	符合性
禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头	非上述港口建设项目	符合

头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。		
禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目线路不涉及自然保护区、风景名胜区的核心景区的岸线和河段	符合
禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目临时占地涉及饮用水水源二级保护区，但本项目运营期正常情况下不排放污染物。	符合
禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖砂、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目管线敷设范围内不涉及水产资源保护区	符合
禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目不占用长江岸线保护区	符合
禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。	本项目属于重大基础设施项目	符合
禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	项目不属于以上高污染项目	符合
禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目	本项目不属于石化、煤化等项目	符合
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	本项目不属于落后产能项目	符合
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	本项目不属于产能过剩项目	符合

**1.10.2. 与相关法律法规及环保政策的符合性分析**

**(1) 与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析**

为了加强长江流域生态环境保护和修复，促进资源合理高效利用，2020 年 12 月 26 日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过了中国第一部流域法律《中华人民共和国长江保护法》，自 2021 年 3 月 1 日起施行。

**表 1.10.2-1 本项目与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析表**

项目	内容	本项目情况	符合性
<b>规划与管控</b>			
1	第二十一条 长江流域水质超标的水功能区，应当实施更严格的污染物排放总量削减要求。企业事业单位应当按照要求，采取污染物排放总量控制措施。	根据区域环境质量公报，区域地表水满足相应水功能区要求。本项目正常工况下无生产废水，生活污水处理后	符合

		作农肥，不外排。	
2	第二十三条 禁止在长江流域重点生态功能区布局对生态系统有严重影响的产业。禁止重污染企业和项目向长江中上游转移。	本项目不属于对生态系统有严重影响的产业，不属于重污染企业。	
3	第二十六条 禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于以上化工项目、尾矿库等禁止行业。	
<b>资源保护</b>			
4	第四十二条 禁止在长江流域开放水域养殖、投放外来物种或者其他非本地物种种质资源。	本项目不属于以上水域养殖等禁止行业。	符合
<b>水污染防治</b>			
5	第四十六条 磷矿开采加工、磷肥和含磷农药制造等企业，应当按照排污许可要求，采取有效措施控制总磷排放浓度和排放总量；对排污口和周边环境进行总磷监测，依法公开监测信息。	不属于矿开采加工、磷肥和含磷农药制造等企业	符合
6	第四十七条 在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口，应当按照国家有关规定报经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意。对未达到水质目标的水功能区，除污水集中处理设施排污口外，应当严格控制新设、改设或者扩大排污口。	不设置排污口	
7	第四十九条 禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。长江流域县级以上地方人民政府应当加强对固体废物非法转移和倾倒的联防联控。	项目固废分别交资质单位处置	
8	第五十一条 禁止在长江流域水上运输剧毒化学品和国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品。	本项目不涉及水上运输。	
<b>生态环境修复</b>			
9	第五十九条 在长江流域水生生物产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等重要栖息地应当实施生态环境修复和其他保护措施。对鱼类等水生生物洄游产生阻隔的涉水工程应当结合实际采取建设过鱼设施、河湖连通、生态调度、灌江纳苗、基因保存、增殖放流、人工繁育等多种措施，充分满足水生生物的生态需求。	本项目不涉及涉水工程。	符合
10	第六十一条 禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。确因国家发展战略和国计民生需要建设的，应当经科学论证，并依法办理审批手续。	本项目属于基础设施项目，已进行选址论证。	符合
11	第六十六条 长江流域县级以上地方人民政府应当推动钢铁、石油、化工、有色金属、建材、船舶等产业升级改造，提升技术装备水平；推动造纸、制革、电镀、印染、有色金属、农药、氮肥、焦化、原料药制造等企业实施清洁化改造。企业应当通过技术创新减少资源消耗和污染物排放。	本项目不属于以上项目	符合

## (2) 与《中华人民共和国风景名胜区条例》和《重庆市风景名胜区条例》的符合性

根据《中华人民共和国风景名胜区条例》（国务院令 第 474 号）第二十六条：“在风景名胜区内禁止进行下列活动：（一）开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；（二）修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；（三）在景物或设施上刻划、涂污；（四）乱扔垃圾。”、第三十条：“风景名胜区的建设项目应当符合风景名胜区规划，并与景观相协调，不得破坏景观、

污染环境、妨碍游览。在风景名胜区内进行建设活动的，建设单位、施工单位应当制定污染防治和水土保持方案，并采取有效措施，保护好周围景物、水体、林草植被、野生動物资源和地形地貌。”

根据《重庆市风景名胜区条例》第二十六条：“在风景名胜区内禁止进行下列活动：（一）开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；（二）修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施.....”、第二十七条：“禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出。”

本项目属于天然气输气管线建设项目，不在风景名胜区范围内建设建筑物，不在风景名胜区范围内设置堆管场、堆土场、弃渣场、施工便道等，不会对风景名胜区内景观、植被和地形地貌造成破坏。因此，本项目建设符合《中华人民共和国风景名胜区条例》和《重庆市风景名胜区条例》相关要求。

### （3）与森林公园符合性分析

本项目管线穿越西温泉山森林公园 2350m，临时占地 29600m<sup>2</sup>；穿越青龙湖国家森林公园 5400m，临时占地 66680m<sup>2</sup>。均不涉及森林公园核心景观区。

#### ①与《国家森林公园管理办法》

本项目穿越两个国家森林公园段，不涉及基本农田，要求妥善处理废水、固废等污染物，禁止排入国家森林公园范围内，严格控制施工范围，禁止超出施工作业带进行施工，在施工结束后及时进行植被恢复和修复，加强施工作业带内恢复植被的养护工作，严禁施工人员和后期恢复、养护人员捕杀野生动物后，项目实施与《国家级森林公园管理办法》（国家林业局令第 27 号）相符。

#### ② 与《森林公园管理办法》符合性分析

在严格落实施工期、运营期的污染物处理处置方式和生态环境恢复措施，禁止施工人员超过施工作业带进行施工，本项目实施与《森林公园管理办法》（国家林业局令第 42 号修改）相符。

#### ③《重庆市森林公园管理办法》符合性分析

本项目永久占地不涉及青龙湖国家森林公园，在严格落实本评价提出的施工期、运营期的污染物处理处置方式和生态环境恢复措施，禁止施工人员进入森林公园内部进行破坏森林景观和非法侵占林地的活动后，项目实施与《重庆市森林公园管理办法》（渝

林政法〔2013〕14 号）相符。

#### (4) 与饮用水源保护区相符性分析

本项目线路穿越盐井河水库饮用水水源二级保护区约 6km，本项目与饮用水源二级保护区相关法律法规符合性分析见表 1.10.2-2。

**表 1.10.2-2 与饮用水源二级保护区相关法律法规符合性分析**

相关法律法规	二级保护区相关规定	本项目情况	符合性
《饮用水水源保护区污染防治管理规定》	禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目； 原有排污口依法拆除或者关闭； 禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。	本项目不排污；不设置装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。	符合
《重庆市水污染防治条例》	新建、改建、扩建排放污染物的建设项目； 设置从事危险化学品、煤炭、矿砂、水泥等装卸作业的货运码头、建筑物、构筑物； 设置水上经营性餐饮、娱乐设施； 从事采砂、对水体有污染的水产养殖、放养畜禽等活动； 新增使用农药、化肥的农业种植和经济林。	本项目不排放污染物，不属于以上货运码头、建筑物、构筑物；不设置水上经营性餐饮、娱乐设施；不涉及采砂、对水体有污染的水产养殖、放养畜禽等活动；不使用农药、化肥等。	符合
《重庆市饮用水源污染防治办法》	第八条在地表水饮用水源二级保护区内禁止下列行为：（一）本办法第七条（一）至（五）项所列行为；（二）新建、扩建污染饮用水源的建设项目以及改建增加排污量的建设项目；（三）超过国家或者本市规定的污染物排放标准排放污染物；（四）设立装卸垃圾、油类及其他有毒有害物品的码头；（五）设置水上经营性餐饮、娱乐设施和存放有毒有害物品的仓库、货栈。	本项目属于天然气输气管线建设项目，临时用地涉及璧山区盐井河饮用水源地二级保护区，不在该保护区范围内建设任何临时设施；运营期不排放污染物。	符合

根据上表分析，本项目符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《重庆市水污染防治条例》及《重庆市饮用水源污染防治办法》等文件要求。

#### (5) 生态保护红线政策符合性分析

##### ①与《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（厅字〔2017〕2 号）符合性分析

根据《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（厅字〔2017〕2 号）中实行严格管控。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。生态保护红线划定后，只能增加、不能减少，因国家重大基础设施、重大民生保障项目建设等需要调整的，由省级政府组织论证，提出调整方案，经生态环境部（原环境保护部）、国家发展改革委同有关部门提出审核意见后，报国务院批准。因国家重大战略资源勘查需要，在不影响主体功能定位的前提下，经依法批准后予以安排勘查项目。

本项目属于重大基础设施建设项目，项目施工需临时占用生态保护红线，不会永久占用，不会改变其用途，也不会导致生态红线减少。因此，项目建设符合《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（厅字〔2017〕2号）相关规定。

### ②与《重庆市人民政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》（渝府发〔2018〕25号）符合性分析

根据《重庆市人民政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》（渝府发〔2018〕25号）要求，各区县和有关部门要将生态保护红线作为编制空间规划的基础和前提，相关规划要符合生态保护红线空间管控要求，不符合的要及时进行调整。要建立常态化巡查、核查制度，严格查处破坏生态保护红线的违法行为，确保生态保护红线生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。

本项目管线穿越生态红线长度合计约 9.3km，其中铜梁区 3.5km，璧山区 5.0km，高新区 0.8km；项目沿线涉及生态保护红线内设置了 2 个堆管场，堆管场和管道布置施工时均可能发生水土流失，施工期间做好水土保持措施，防止施工区域内因施工作业造成水土流失，避免加重水土流失生态保护红线内水土流失情况的恶化。项目施工完成后会对堆管场、施工便道及施工作业带进行覆土回填、生态恢复，恢复其原有功能。本项目建设可以保证生态保护红线生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。

综上所述，评价认为项目建设符合《重庆市人民政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》（渝府发〔2018〕25号）的要求。

### ③与《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》符合性分析

按照生态功能划定生态保护红线。生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域。优先将具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸防护等功能的生态功能极重要区域，以及生态极敏感脆弱的水土流失、沙漠化、石漠化、海岸侵蚀等区域划入生态保护红线。其他经评估目前虽然不能确定但具有潜在重要生态价值的区域也划入生态保护红线。对自然保护地进行调整优化，评估调整后的自然保护地应划入生态保护红线；自然保护地发生调整的，生态保护红线相应调整。生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性

自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。

按照保质保量要求划定永久基本农田。永久基本农田是为保障国家粮食安全和重要农产品供给，实施永久特殊保护的耕地。依据耕地现状分布，根据耕地质量、粮食作物种植情况、土壤污染状况，在严守耕地红线基础上，按照一定比例，将达到质量要求的耕地依法划入。已经划定的永久基本农田中存在划定不实、违法占用、严重污染等问题的要全面梳理整改，确保永久基本农田面积不减、质量提升、布局稳定。

本项目属于线性基础设施建设，本项目永久占地及临时堆管场不涉及基本农田，定向钻施工场地和部分施工作业带涉及基本农田，建设单位需在开工前向相关单位办理相应手续，并应在施工结束后完成复耕复种，保证占用耕地面积不减少。

#### **(6) 与基本农田政策符合性分析**

##### **① 《基本农田保护条例》符合性分析**

《基本农田保护条例》（国务院令第 257 号）中相关要求提到，国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

本项目位于铜梁区、璧山区、高新区，永久占地及临时堆管场不涉及基本农田，定向钻施工场地和部分施工作业带涉及基本农田，建设单位需在开工前向相关单位办理相应手续。建设单位对临时占地除了在施工中采取措施减少基本农田破坏外，在施工结束后，对开挖破坏段耕地质量的恢复，除补偿因临时占地对农田产量的直接损失外，还将考虑施工结束后因土壤结构破坏、养分流失而造成的影响，对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，以用于耕作层土壤恢复。

##### **② 与《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》（国土资发〔2005〕196 号）符合性**

根据《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》（国土资发〔2005〕196 号）中“二、加强非农建设用地审查，严禁违法占用基本农田严格执行《土地管理法》和《基

本农田保护条》的有关规定，除国家能源、交通、水利和军事设施等重点建设项目以外，其他非农业建设一律不得占用基本农田；符合法律规定确需占用基本农田的非农建设项目，必须按法定程序报国务院批准农用地转用和土地征收。”

本项目永久占地及临时堆管场不涉及基本农田，定向钻施工场地和部分施工作业带涉及基本农田，建设单位需在开工前向相关单位办理相应手续，并应在施工结束后完成复耕复种，保证占用耕地面积不减少。

### ③与《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）符合性

根据《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）中“（八）从严格管控非农建设占用永久基本农田。永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或者擅自改变用途，不得多预留一定比例永久基本农田为建设占用留有空间，严禁通过擅自调整县乡土地利用总体规划规避占用永久基本农田的审批，严禁未经审批违法违规占用。按有关要求，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级国土资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行论证，报国土资源部进行用地预审；农用地转用和土地征收依法依规报国务院批准。（九）坚决防止永久基本农田“非农化”。永久基本农田必须坚持农地农用，禁止任何单位和个人在永久基本农田保护区范围内建窑、建房、建坟、挖沙、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏永久基本农田的活动；禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层；禁止任何单位和个人闲置、荒芜永久基本农田；禁止以设施农用地为名违规占用永久基本农田建设休闲旅游、仓储厂房等设施；对利用永久基本农田进行农业结构调整的要合理引导，不得对耕作层造成破坏。临时用地和设施农用地原则上不得占用永久基本农田，重大建设项目施工和地质勘查临时用地选址确实难以避让永久基本农田的，直接服务于规模化粮食生产的粮食晾晒、粮食烘干、粮食和农资临时存放、大型农机具临时存放等用地确实无法避让永久基本农田的，在不破坏永久基本农田耕作层、不修建永久性建（构）筑物的前提下，经省级国土资源主管部门组织论证确需占用且土地复垦方案符合有关规定后，可在规定时间内临时占用永久基本农田，原则上不超过两年，到期后必须及时复垦并恢复原状。”

本项目属于重大基础设施建设，永久占地及临时堆管场不涉及基本农田，定向钻施工场地和部分施工作业带涉及基本农田，施工结束后会对其临时占用区域进行覆土回填，恢复其原有土地利用类型，不会对永久基本农田造成永久性损失。本项目不属于永

久基本农田保护区内禁止建设项目。

### **(7) 《生态环境部关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革推动经济高质量发展的指导意见》**

《生态环境部关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革推动经济高质量发展的指导意见》中指出“进一步提高环评审批效率，服务实体经济。各级生态环境部门要主动服务，提前指导，开展重大项目审批调度，拉条挂账形成清单，会同行业主管部门督促建设单位尽早开展环评，合理安排报批时间。优化审批管理，为重大基础设施、民生工程和重大产业布局项目开辟绿色通道，实行即到即受理、即受理即评估、评估与审查同步，审批时限原则上压缩至法定的一半。实施分类处理，对符合生态环境保护要求的项目一律加快环评审批；对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。”

根据《关于足 202 脱水站-重燃虎溪门站输气管道不可避让生态保护红线论证会议纪要》，202 脱水站-重燃虎溪门站输气管道不可避让穿越云雾山和缙云山水土保持性生态红线 9.3km，其中铜梁区 3.5 千米，璧山区 5 千米，高新区 0.8 千米。

因此，本项目与《生态环境部关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革推动经济高质量发展的指导意见》的要求相符合。

### **(8) 与《重庆市环境保护条例》的符合性**

根据《重庆市环境保护条例》要求：新建、扩建、改建对环境有影响的项目，应当按照国家和本市有关规定的要求进行环境影响评价；建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须执行与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度。本项目正在履行环境影响评价工作，并在设计阶段就考虑项目可能对环境产生的影响，并将环保设施与主体工程一并设计、施工，严格执行环保“三同时”制度。

《条例》还要求：工程施工、道路运输、园林绿化、清扫保洁、物料堆放等活动，必须按照规定采取措施防治尘污染；固体废物产生者应当按照国家规定对固体废物进行资源化利用或无害化处置，不能利用或处置的，应当提供给他人利用或处置；生产经营者必须保证其场界噪声值符合国家或本市规定的排放标准。

本项目为天然气管道运输工程，施工阶段，建设单位采取了相应的环保措施，降低对周边环境的影响；营运阶段正常工况下无废气、废水、噪声和固体废物产生，不会对

周边环境造成明显不利影响。因此，符合该条例的要求。

### (8) 与《重庆市大气污染防治条例》符合性分析

根据《重庆市大气污染防治条例》要求：在本市进行工程建设、建（构）筑物拆除、土地整治、绿化建设等施工活动，应当采取措施，防治扬尘污染；按照技术规范设置围墙或者硬质围挡封闭施工，硬化进出口及场内道路并采取冲洗、洒水等措施控制扬尘；设置车辆冲洗设施及配套的沉沙井和截水沟，对驶出工地的车辆进行冲洗。

项目施工过程中采用洒水抑尘、当风速过大时停止施工作业等环保措施，符合该条例的要求。

### (9) 管线与《重庆市生态功能区划（修编）》的符合性分析

表 1.3-1 建设项目涉及重庆市生态功能区划

类型	范围	生态功能定位	生态功能保护与建设方向	符合性
IV3-1 永川-璧山水土保持-营养物质保持生态功能区	永川区和璧山区，2490.56 km <sup>2</sup>	水土保持和水质保护，辅助功能为农业营养物质保持、次级河流及矿山污染控制等。	主导方向：防止土地生产力因水资源短缺、土壤侵蚀与环境污染等而退化，应突出农业生态环境建设、农村面源污染和矿山污染治理。主要任务：加大环保投入；加强云雾山生态保护；加强大中型水库的保护和建设，保障区域水资源供应；自然保护区、森林公园、地质公园和风景名胜区应划为禁止开发区，依法强制保护，严禁开发。	本项目属于管线项目，不占用水资源，不属于开发区项目
IV3-2 渝西方山丘陵营养物质保持-水质保护生态功能区	合川区、潼南县、铜梁区、大足县、双桥区和荣昌县，幅员面积 7787.21 km <sup>2</sup>	水资源与水生态保护、农业生态功能的维持与提高，辅助功能为水土流失预防与监督、面源污染、矿山污染控制。进行城镇生态环境综合整治，提高城市建设连绵区和经济社会发展的资源环境承载能力。	主要任务：加强水资源保护利用，突出水土流失预防、农业生态环境建设和农村面源防治的重点，加强农业基础设施建设，提高耕地的有效灌溉面积。加强大中型水库的保护和建设，对饮用水源地进行严格保护，保障水资源供给；自然保护区、森林公园、地质公园和风景名胜区核心区应划为禁止开发区，依法进行保护，严禁一切开发建设行为。	本项目属于管线项目，不占用水资源，不属于开发区项目
V1-1 都市核心区恢复生态功能区	渝中区、大渡口区、江北区、沙坪坝区、九龙坡区、南岸区等主城区六区，幅员面积 1440.68 km <sup>2</sup> 。	生态恢复，辅助功能为污染控制，特别是水污染控制和大气污染控制，环境美化和城市生态保护。	主导方向：生态恢复、污染控制、污染防治和环境美化，都市核心区不仅是都市圈生态恢复的核心，而且是重庆市、三峡库区乃至整个长江上游水环境保护的关键。 重点任务：治理产业结构及布局型污染破坏为先导，严格控制生产、生活废水排放；全面深入实施污染严重产业迁出转产和清洁生产工程、生活污水和垃圾集中无害化处理工程、环境优美山水城市建设工程、废弃物循环利用工程、城	本项目正常工况下不产生废气、废水和固废，生活污水处理后作农肥，不外排，生活垃圾由环卫部门处置；设备检修时产生清管废水、废气及固废，收集后槽车运至附近污水处理厂处理，一般固废由物资回收公司处置，危险废物暂存于危废暂存间，

		市地质灾害防治工程；大幅度提升环境质量水平，建设西部地区和长江上游环境保护示范区。建设青山绿川的生态景观。严格“四山”的生态环境保护。加快城市生态林建设步伐。大力发展循环经济和生态型产业。加强自然资源的保护。	定期交有危废处置资质的单位清运处置。
--	--	--	--------------------

综上所述，本项目管线项目建设可满足《重庆市生态功能区划（修编）》的相关要求。

### 1.10.3. 规划符合性分析

#### (1) 与《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的符合性分析

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》“第十一章建设现代化基础设施体系”中第三节 构建现代能源体系 加快建设天然气主干管道，完善油气互联互通网络。

本项目属于天然气输送项目，对确保川渝地区城市燃气、工业用气的安全、平稳具有重要战略意义。因此，本项目符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》。

#### (2) 与《重庆市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的符合性分析

在《重庆市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》中“第十二章 推动基础设施高质量发展 第三节 完善能源保障体系 专栏 重大能源项目 油气储运设施 建设川气东送二线、渝西天然气管网、渝东北天然气管道……”。

本项目属于页岩气输送管网建设，属于渝西天然气管网的组成部分，与《重庆市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》相符合。

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

##### ①控制煤炭消费总量

新建耗煤项目实行煤炭减量替代，加强煤层气（煤矿瓦斯）综合利用，实现全市煤炭消费总量及比重持续下降。加强煤炭清洁利用，推进散煤治理，将煤炭主要用于发电和供热，削减非电力用煤，推进电能替代燃煤和燃油。严控燃煤、燃气发电机组增长速度，淘汰达不到环保、能耗、安全等标准的燃煤机组。各区县城市建成区、工业园区基本淘汰 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉。推动企业自备电厂、65 蒸吨/小时以上燃煤锅炉实施超低排放改造，燃气锅炉实施低氮改造。

## ②加快发展清洁能源和新能源

在保护好生态环境前提下有序发展水电，优化风能、太阳能开布局，因地制宜发展生物质能、地热能等，让清洁能源成为能源消费增量的主体。到 2025 年，非化石能源消费占比达到 20%以上。持续推动涪陵区、南川区、綦江区、梁平区页岩气全产业链集群式发展，将重庆建成全国页岩气勘探开发、综合利用、装备制造和生态环境保护综合示范区。鼓励发展天然气分布式能源系统，加快液化天然气（LNG）推广应用。增加市外清洁能源输入。建设智慧能源体系，拓宽清洁能源消纳渠道，落实可再生能源发电全额保障性收购政策，推行节能低碳电力调度。

## ③提升能源利用效率

进一步完善节能标准体系、能耗标识制度，加强标准实施的监督。完善能源消费和强度“双控”制度，严格实施节能评估审查制度，加强事中事后监管，保障合理用能，限制过度用能。实施能效“领跑者”行动，给予“领跑者”资金奖励或项目支持，推广先进节能技术和产品应用，推动能效电厂试点。实施工业能效提升计划，重点抓好电力、化工、造纸、建材、钢铁、有色金属等耗能行业和年耗万吨标准煤以上企业节能，实施锅炉、电机等高耗能设备能效提升计划。

本项目属于页岩气输送管网建设，为重庆区域清洁能源的使用提供保障，符合《重庆市生态环境保护“十四五”规划（2021—2025 年）》要求。

### （4）与沿线城镇规划协调性分析

根据对项目的线路叠图分析，本项目沿线不经过城镇建成区及规划区，与沿线城镇规划不冲突。因此，项目的选址与沿线城镇规划协调性相符。

#### 1.10.4. 与“三线一单”符合性分析

（1）与重庆市人民政府关于《落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上限制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》（渝府发[2020]11 号）符合性分析

2020 年 4 月 24 日，重庆市人民政府发布了《落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》（渝府发[2020]11 号）（以下简称《意见》），将全市行政区域从生态环境保护角度划分为优先保护、重点管控和一般管控三类环境管控单元。优先保护单元指以生态环境保护为主的区域，主要包括饮用水水源保护区、环境空气一类功能区等。重点管控单元指涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，主要包括人口密集的城镇规划

区和产业集聚的工业园区（工业集聚区）。一般管控单元指除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。

本项目为天然气（页岩气）管道项目，站场及阀室占地面积小且不涉及优先保护单元；管线占地均为临时占地，在管线铺设结束后立即对管沟进行回填，并进行生态恢复。本项目施工期的施工废料、生活垃圾、生活污水等依托相应单位处置，不外排，施工扬尘、试压废水等经采取有效处理措施后对周边环境影响较小。本项目运营期在正常工况下无废气、废水外排，在设备检修、超压等情况下，页岩气经放空系统排放，对周边环境影响较小。另外，本项目建设符合相关法律法规要求，不会降低生态环境功能，不违背《意见》对重点管控单元的环境管控要求，因此，本项目符合生态环境分区管控要求。

## （2）与“三线一单”各环境管控单元符合性分析

根据重庆市“三线一单”智检服务生成的《三线一单检测分析报告》，经核对，本项目管线工程涉及环境管控单元 17 个，其中 5 个重点管控单元、1 个一般管控单元，其余为优先保护单元，本项目与重庆市“三线一单”环境管控单元关系表详见表 1.10.4-1，沿线涉及环境管控单元分布详见附图 20。

**表 1.10.4-1 本项目涉及的环境管控单元**

环境管控单元名称	环境管控单元编码	环境管控单元分类
璧山区一般生态空间-水土保持	ZH50012010010	优先保护单元
璧山区水土保持功能区	ZH50012010009	优先保护单元
璧山区四山管制禁建区	ZH50012010008	优先保护单元
璧山区一般管控单元-璧北河平滩	ZH50012030001	一般管控单元
大路街道工业集聚区	ZH50012020004	重点管控单元
铜梁区水土保持功能区	ZH50015110009	优先保护单元
沙坪坝区四山管制禁建区	ZH50010610007	优先保护单元
璧山区河边镇盐井河水库渝山水资源开发公司源	ZH50012010003	优先保护单元
重庆市西温泉山森林公园	ZH50015110007	优先保护单元
沙坪坝区一般生态空间-水土保持功能	ZH50010610009	优先保护单元
西温泉-巴岳山风景名胜区红线	ZH50015110005	优先保护单元
铜梁区一般生态空间-水土保持	ZH50015110010	优先保护单元
铜梁区重点管控单元-小安溪段家塘	ZH50015120001	重点管控单元
璧山区重点管控单元-璧南河两河口	ZH50012020002	重点管控单元

青龙湖国家森林公园（含青龙湖市级风景名胜区）	ZH50012010006	优先保护单元
璧山区城镇开发边界	ZH50012020003	重点管控单元
沙坪坝区重点管控单元-梁滩河西西桥	ZH50010620002	重点管控单元

本项目站场、阀室与重庆市生态环境“三线一单”各环境管控单元符合性分析见表 1.10.4-2，管线与重庆市生态环境“三线一单”各环境管控单元符合性分析见表 1.10.4-3。

表 1.10.4-2 本项目站场、阀室与“三线一单”各环境管控单元符合性分析表

站场、阀室	环境管控单元编码	环境管控单元名称	执行的市级总体管控要求	执行的市级总体管控要求	管控类别	管控要求	符合性分析
虎峰首站	ZH50015120001	铜梁区重点管控单元-小安溪段家塘	重点管控单元 1	重点管控单元，近郊区（主城区西）总体管控方向，铜梁区总体管控要求	空间布局约束	限制引入高耗水、高排水项目。引导现有企业和后续入驻企业向工业园区或者小企业创业基地聚集。旧县小企业创业基地开发建设时避让旧县小安溪自来水厂水源地保护区。	本项目不属于高耗水、高排水项目。
				重点管控单元，近郊区（主城区西）总体管控方向，铜梁区总体管控要求	污染物排放管控	对不能满足总量控制和水环境质量目标要求的工业企业进行综合治理，对不能稳定达标排放、未完成限期治理任务的排污企业实施停产治理；加强对重点污染企业的监控。加强农业面源治理。加快推广使用低毒、低残留农药，推进化肥农药使用减量化。持续推进企业大气污染防治，加强涉及挥发性有机物排放企业的 VOCs 的治理，新建涉及喷涂的建设项目鼓励使用环保涂料。鼓励烧结砖瓦窑开展错峰生产。加快推进大庙组团污水处理厂建设，完善区域配套管网。城市建成区生活污水集中处理率达到 95%；镇街生活污水集中处理率达到 85%。启动小安溪流域适养区畜禽养殖场（户）环境污染整治，建立示范项目，引导畜禽养殖场（户）规范化养殖。	本项目虎峰首站正常工况下无生产废水，值守人员生活污水处理后作农肥、不外排。
				重点管控单元，近郊区（主城区西）总体管控方向，铜梁区总体管控要求	环境风险防控	建设环境应急物资储备库，企业环境应急装备和储备物资应纳入储备体系。小企业基地应开展环境影响评价工作，并建立环境风险防控体系。生产、存储危险化学品及产生大量废水的企业，应配套有效措施，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。	本项目虎峰首站正常工况下无生产废水。
				重点管控单元，近郊区（主城区西）总体管控方向，铜梁区总体管控要求	资源开发效率要求	推行节水措施和中水回用提高水资源回用率。鼓励工业企业实施中水回用，推进造纸、化工等重点行业工业水循环利用。	本项目虎峰首站正常工况下无生产废水。

大路 闸室	ZH5 0012 0300 01	璧山区一 般管控单 元-璧北河 平滩	一般管控单 元 1	一般管控单元，近郊区 (主城西) 总体管控方 向，璧山区总体管控要求	空间布局约束	严格执行畜禽养殖禁养区要求。优化畜禽养殖“三区”划 分，适度控制养殖总量，严格执行畜禽养殖规划相关内容。 鼓励规模化养殖，优化养殖结构。优化流域水环境保护布 局，璧北河河道保护线外侧设置绿化缓冲带。	本项目不涉及。
				一般管控单元，近郊区 (主城西) 总体管控方 向，璧山区总体管控要求	污染物排放管控	控制农业面源污染。提高规模养殖场配套建设粪污处理设 施比例和规模化畜禽养殖场畜禽粪便综合利用率；加快推 广使用低毒、低残留农药，推进化肥农药使用减量化。禁 止农作物秸秆等生物质的露天焚烧，进一步提高秸秆综合 利用率。完善污水管网建设，提高污水收集处理率。	本项目不涉及。
				一般管控单元，近郊区 (主城西) 总体管控方 向，璧山区总体管控要求	环境风险防控	无	/
				一般管控单元，近郊区 (主城西) 总体管控方 向，璧山区总体管控要求	资源开发效率要 求	推行节水措施和中水回用提高水资源回用率。	本闸室正常工况下 无生产废水，无生活 污水。
璧城 闸室	ZH5 0012 0100 10	璧山区一 般生态空 间-水土保 持	优先保护单 元 10	一般生态空间，近郊区 (主城西) 总体管控方 向，璧山区总体管控要求	空间布局约束	无	/
				一般生态空间，近郊区 (主城西) 总体管控方 向，璧山区总体管控要求	污染物排放管控	无	/
				一般生态空间，近郊区 (主城西) 总体管控方 向，璧山区总体管控要求	环境风险防控	无	/
				一般生态空间，近郊区 (主城西) 总体管控方 向，璧山区总体管控要求	资源开发效率要 求	无	/

虎溪末站	ZH50010620002	沙坪坝区重点管控单元-梁滩河西西桥	重点管控单元 2	重点管控单元，主城区总体管控方向，沙坪坝区总体管控要求	空间布局约束	严禁引入高污染、高能耗、资源性项目。除关口村外全区禁止燃煤，禁止新建、扩建、改建使用燃煤、重油、渣油等高污染燃料设施的建设项目。关口村禁燃区禁止新增燃煤项目。青凤工业园中凤凰电镀集中加工区实施产业转型升级，现有电镀企业逐步退出，原电镀企业用地执行国家、重庆市土壤环境保护相关管控要求；将桂花水库周边工业用地调整为研发用地，发展高新技术研发和总部经济等。	项目为天然气管道输送项目，属于清洁能源，有利于减少高污染燃料的使用
				重点管控单元，主城区总体管控方向，沙坪坝区总体管控要求	污染物排放管控	加大工业节水力度、提倡和鼓励企业进行中水回用，发展循环经济，以减少新鲜水用量、提高工业用水重复利用率。持续推进梁滩河综合整治，主要实施主干管和二级管网工程、生态湿地景观工程。各生产企业凡是有排放挥发性有机物废气的生产工序，要在保证安全的前提下，置于防止泄漏的微负压密闭空间或设备中实施，并配备有机废气收集系统，安装高效回收净化设施。鼓励引入低能耗、低污染工业项目；按照“关停取缔一批、治理改造一批”的原则，对环境问题突出又无法彻底整治的“小散乱污”企业依法关停取缔；对符合空间规划、产业规划且具备升级改造条件的“小散乱污”企业，实施治理改造后，纳入日常监管。	本站场正常工况下无生产废水，无生活污水。
				重点管控单元，主城区总体管控方向，沙坪坝区总体管控要求	环境风险防控	无	/
				重点管控单元，主城区总体管控方向，沙坪坝区总体管控要求	资源开发效率要求	园区引进项目的水资源消耗水平应优于《重庆市工业项目环境准入规定》中的准入值及行业平均值，企业水耗应达到先进定额标准。园区引进项目的能耗水平应优于《重庆市工业项目环境准入规定》中的准入值及行业平均值，高耗能企业能耗应达到先进定额标准。	本站场正常工况下不耗水。

表 1.10.4-3 本项目管线与“三线一单”各环境管控单元符合性分析表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	执行的市级总体管控要求	执行的市级总体管控要求	管控类别	管控要求	符合性分析
ZH50015 120001	铜梁区重点管控单元-小安溪段家塘	重点管控单元 1	重点管控单元，近郊区（主城区西）总体管控方向，铜梁区总体管控要求	空间布局约束	限制引入高耗水、高排水项目。引导现有企业和后续入驻企业向工业园区或者小企业创业基地聚集。旧县小企业创业基地开发建设时避让旧县小安溪自来水厂水源地保护区。	本项目不属于高耗水、高排水项目。
			重点管控单元，近郊区（主城区西）总体管控方向，铜梁区总体管控要求	污染物排放管控	对不能满足总量控制和水环境质量目标要求的工业企业进行综合治理，对不能稳定达标排放、未完成限期治理任务的排污企业实施停产治理；加强对重点污染企业的监控。加强农业面源治理。加快推广使用低毒、低残留农药，推进化肥农药使用减量化。持续推进企业大气污染防治，加强涉及挥发性有机物排放企业的 VOCs 的治理，新建涉及喷涂的建设项目鼓励使用环保涂料。鼓励烧结砖瓦窑开展错峰生产。加快推进大庙组团污水处理厂建设，完善区域配套管网。城市建成区生活污水集中处理率达到 95%；镇街生活污水集中处理率达到 85%。启动小安溪流域适养区畜禽养殖场（户）环境污染整治，建立示范项目，引导畜禽养殖场（户）规范化养殖。	本项目为天然气管线项目，管线穿越段运营期无废水排放。
			重点管控单元，近郊区（主城区西）总体管控方向，铜梁区总体管控要求	环境风险防控	建设环境应急物资储备库，企业环境应急装备和储备物资应纳入储备体系。小企业基地应开展环境影响评价工作，并建立环境风险防控体系。生产、存储危险化学品及产生大量废水的企业，应配套有效措施，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。	本项目为天然气管线项目，管线穿越段运营期无废水排放。
			重点管控单元，近郊区（主城区西）总体管控方向，铜梁区总体管控要求	资源开发效率要求	推行节水措施和中水回用提高水资源回用率。鼓励工业企业实施中水回用，推进造纸、化工等重点行业工业水循环利用。	本项目为天然气管线项目，管线穿越段运营期无废水排放。
ZH50015 110010	铜梁区一般生态空间-水土保	优先保护单元 10	一般生态空间，近郊区（主城区西）总体管控方向，铜梁区总体管控要求	空间布局约束	企业创业基地开发建设过程中注意控制开发边界，不得侵占一般生态空间。	本项目天然气管线项目，管线施工需临时占用一般生态空

	持					间,施工结束后进行生态恢复,不会导致一般生态空间减少。
			一般生态空间,近郊区(主城西)总体管控方向,铜梁区总体管控要求	污染物排放管控	无	/
			一般生态空间,近郊区(主城西)总体管控方向,铜梁区总体管控要求	环境风险防控	无	/
			一般生态空间,近郊区(主城西)总体管控方向,铜梁区总体管控要求	资源开发效率要求	无	/
ZH50015110009	铜梁区水土保持功能区	优先保护单元 9	生态保护红线,近郊区(主城西)总体管控方向,铜梁区总体管控要求	空间布局约束	小企业创业基地开发建设过程中注意控制开发边界,不得侵占生态保护红线。	本项目天然气管线项目,管线施工需临时占用生态保护红线,不会永久占用,施工结束后进行生态恢复,不会导致生态红线减少。
			生态保护红线,近郊区(主城西)总体管控方向,铜梁区总体管控要求	污染物排放管控	无	/
			生态保护红线,近郊区(主城西)总体管控方向,铜梁区总体管控要求	环境风险防控	无	/
			生态保护红线,近郊区(主城西)总体管控方向,铜梁区总体管控要求	资源开发效率要求	无	/
ZH50015110007	重庆市西温泉山森林公园	优先保护单元 7	森林公园,近郊区(主城西)总体管控方向,铜梁区总体管控要求	空间布局约束	无	/
			森林公园,近郊区(主城西)总体管控方向,铜梁区总体管控要求	污染物排放管控	无	/

			西) 总体管控方向, 铜梁区总体管控要求			
			森林公园, 近郊区 (主城西) 总体管控方向, 铜梁区总体管控要求	环境风险防控	无	/
			森林公园, 近郊区 (主城西) 总体管控方向, 铜梁区总体管控要求	资源开发效率要求	无	/
ZH50015 110005	西温泉-巴岳山风景名胜区红线	优先保护单元 5	风景名胜区, 近郊区 (主城西) 总体管控方向, 铜梁区总体管控要求	空间布局约束	无	/
			风景名胜区, 近郊区 (主城西) 总体管控方向, 铜梁区总体管控要求	污染物排放管控	无	/
			风景名胜区, 近郊区 (主城西) 总体管控方向, 铜梁区总体管控要求	环境风险防控	无	/
			风景名胜区, 近郊区 (主城西) 总体管控方向, 铜梁区总体管控要求	资源开发效率要求	无	/
ZH50012 030001	璧山区一般管控单元-璧北河平滩	一般管控单元 1	一般管控单元, 近郊区 (主城西) 总体管控方向, 璧山区总体管控要求	空间布局约束	严格执行畜禽养殖禁养区要求。优化畜禽养殖“三区”划分, 适度控制养殖总量, 严格执行畜禽养殖规划相关内容。鼓励规模化养殖, 优化养殖结构。优化流域水环境保护布局, 璧北河河道保护线外侧设置绿化缓冲带。	本项目不涉及。
			一般管控单元, 近郊区 (主城西) 总体管控方向, 璧山区总体管控要求	污染物排放管控	控制农业面源污染。提高规模养殖场配套建设粪污处理设施比例和规模化畜禽养殖场畜禽粪便综合利用率; 加快推广使用低毒、低残留农药, 推进化肥农药使用减量化。禁止农作物秸秆等生物质的露天焚烧, 进一步提高秸秆综合利用率。完善污水管网建设, 提高污水收集处理率。	本项目不涉及。
			一般管控单元, 近郊区 (主城西) 总体管控方向, 璧山区总体管控要求	环境风险防控	无	/

			一般管控单元，近郊区（主城西）总体管控方向，璧山区总体管控要求	资源开发效率要求	推行节水措施和中水回用提高水资源回用率。	本项目为天然气管线项目，输气管线穿越此管控单元，运营期无废水排放。
ZH50012 020004	大路街道工业集聚区	重点管控单元 4	重点管控单元，近郊区（主城西）总体管控方向，璧山区总体管控要求	空间布局约束	绿岛新区大健康产业生态示范区内的项目严格按规划环评和总量控制要求把握准入条件。限制引入水污染物排放强度高、污染强度大的项目。工业集聚区内工业用地面积不得新增，禁止设置三类工业用地，积极推进现有产业的提档升级和污染治理。严格控制居住用地周边工业用地的企业类型，合理布局，加强污染防治。璧北河汇入嘉陵江汇入口上游 20 公里（璧山区境内约有 12km）范围内的沿岸地区（沿岸地区指江河 50 年一遇洪水水位向陆域一侧 1 公里范围内），禁止新建、扩建排放重金属（铬、镉、汞、砷、铅）、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目。现有企业实施退出或搬迁方案。	本项目为天然气管线项目，输气管线穿越此管控单元，运营期无废水排放。
			重点管控单元，近郊区（主城西）总体管控方向，璧山区总体管控要求	污染物排放管控	工业集聚区内的工业用地原则上不得新审批有一类污染物排放的项目；仅排放二类 污染物有条件进入镇街污水处理厂站的，经镇街和污水处理厂站运营单位审核同意，分别按相关排放标准实施达标排放后方可入驻；仅排放二类污染物但无条件进入镇街污水处理厂站的，经镇街审核同意，原则上按零排放控制（包括综合利用）。除高新区以外的各镇街工业集聚区内的工业用地原则上不再审批 VOCs 排放类项目；对原辅料使用低（无）VOCs 含量的项目或仅排放颗粒物的项目由镇街审核同意后严格按环评报告的专家评审意见把握准入条件。持续推进大气污染防治，加强现有企业挥发性有机物的治理，鼓励使用环保涂料。	本项目为天然气管线项目，输气管线穿越此管控单元，运营期无废水排放。
			重点管控单元，近郊区（主城西）总体管控方向，璧山区总体管控要求	环境风险防控	生产、存储危险化学品及产生大量废水的企业，应配套有效设施，防止因渗漏污染 地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。完善环境风险应急预案的编制，形成有效的应急救援管理体系。	本项目为天然气管线项目，输气管线穿越此管控单元，运营期无废水排放。
			重点管控单元，近郊区	资源开发效率要	推行节水措施，鼓励中水回用，提高水资源回用率。	本项目为天然气管

			(主城西)总体管控方向,璧山区总体管控要求	求		线项目,输气管线穿越此管控单元,运营期无废水排放。
ZH50012 020003	璧山区城镇开发边界	重点管控单元 3	重点管控单元,近郊区(主城西)总体管控方向,璧山区总体管控要求	空间布局约束	无	/
			重点管控单元,近郊区(主城西)总体管控方向,璧山区总体管控要求	污染物排放管控	进一步提高城市生活污水处理率、镇级生活污水处理率,完善纳污管网的建设。	本项目为天然气管线项目,管线穿越段运营期无废水排放。
			重点管控单元,近郊区(主城西)总体管控方向,璧山区总体管控要求	环境风险防控	无	/
			重点管控单元,近郊区(主城西)总体管控方向,璧山区总体管控要求	资源开发效率要求	无	/
ZH50012 020002	璧山区重点管控单元-璧南河两河口	重点管控单元 2	重点管控单元,近郊区(主城西)总体管控方向,璧山区总体管控要求	空间布局约束	优先引入与璧山高新区主导产业环境相容的工业企业,积极推进璧山高新区制鞋业转型升级,新、改、扩建涉及VOCS排放的制鞋企业实行等量替换。积极推进高新区现有家具企业污染整治和完善环保手续,促进产业优化。除高新区以外的工业集聚区内现有工业用地面积不得新增。居住用地周边的工业用地调整为一类工业用地,严格控制入驻企业类型,预留防护距离。璧南河汇入长江汇入口上游 20 公里(璧山区境内约有 7km)范围内的沿岸地区(沿岸地区指江河 50 年一遇洪水位向陆域一侧 1 公里范围内),禁止新建、扩建排放重金属(铬、镉、汞、砷、铅)、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目。现有企业实施退出或搬迁方案。除电镀集中加工区外的其他区域禁止新建电镀生产线(国家允许的特殊行业除外),现有电镀生产线逐渐搬迁进入电镀集中加工区。严格限制电镀加工区电镀规模。严格控制涉及含磷工艺的工业项目入驻。严格限制高耗水、水污染物排放强度高的行业入驻。根据区域环境容量,限制 VOCs、颗粒物排放量大的工业企业。合	本项目属于天然气管线项目,运营期正常工况下无废气排放。

				理布局涉及 VOCs 排放的企业。继续淘汰高污染、高环境风险的落后产能，鼓励其他污染企业自愿“退城进园”。	
		重点管控单元，近郊区（主城西）总体管控方向，璧山区总体管控要求	污染物排放管控	<p>水污染物：丁家、来凤、青杠、观音塘、高新区等璧南河流域城镇生活污水处理厂废水排放主要指标（环境压力较大的指标）提升至地表水环境质量标准IV类。进一步提高城市生活污水处理率和镇级生活污水处理率。除高新区以外的各镇街工业集聚区内的工业用地原则上不得新审批有一类污染物排放的项目；仅排放二类污染物有条件进入镇街污水处理厂站的，经镇街和污水处理厂站运营单位审核同意，分别按相关排放标准实施达标排放后方可入驻；仅排放二类污染物但无条件进入镇街污水处理厂站的，经镇街审核同意，原则上按零排放控制（包括综合利用）。</p> <p>2、大气污染物：能源以天然气和电为主。落实开展制鞋业“散乱污”整治工作，完善相关废气治理措施，减少有机废气的排放。除高新区以外的各镇街工业集聚区内的工业用地原则上不再审批 VOCs 排放类项目；对原辅料使用低（无）VOCs 含量的项目或仅排放颗粒物的项目由镇街审核同意后严格按环评报告的专家评审意见把握准入条件。开展全区重点区域重点行业 VOCs 排放企业整治工作，建立完善的 VOCs 排放监管与监测长效机制。</p>	本项目为天然气管线项目，管线穿越段运营期无废水排放。
		重点管控单元，近郊区（主城西）总体管控方向，璧山区总体管控要求	环境风险防控	<p>水环境：涉重金属企业、涉及危险化学品生产或储存及产生大量生产废水的工业企业应按相关要求采取相应的地面防渗措施和事故应急措施，应按《突发环境事件应急预案编制导则》的要求完成应急预案编制或修编工作。加强电镀集中加工区污水处理厂及事故池的维护和监管，加强废水排放口和地下水监测。大气环境：加强大气污染应急监测。完善重污染天气应急预案，增加有效应急应对措施。土壤环境：加密电镀集中加工区及涉重企业周边土壤及地下水监测。其他：（1）产生、利用或处置固体废物（含危险废物）的工业企业，在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。（2）完善环境风险</p>	本项目为天然气管线项目，管线穿越段运营期无废水排放。

					应急预案的编制,形成有效的应急救援管理体系,并加强应急演练、加强应急处置队伍及能力建设。	
			重点管控单元,近郊区(主城西)总体管控方向,璧山区总体管控要求	资源开发效率要求	促进再生水利用,推荐再生水利用设施的建设,鼓励工业企业实施中水回用,积极推进污水处理厂中水回用。	本项目为天然气管线项目,管线穿越段运营期无废水排放。
ZH50012 010010	璧山区一般生态空间-水土保持	优先保护单元 10	一般生态空间,近郊区(主城西)总体管控方向,璧山区总体管控要求	空间布局约束	无	/
			一般生态空间,近郊区(主城西)总体管控方向,璧山区总体管控要求	污染物排放管控	无	/
			一般生态空间,近郊区(主城西)总体管控方向,璧山区总体管控要求	环境风险防控	无	/
			一般生态空间,近郊区(主城西)总体管控方向,璧山区总体管控要求	资源开发效率要求	无	/
ZH50012 010009	璧山区水土保持功能区	优先保护单元 9	生态保护红线,近郊区(主城西)总体管控方向,璧山区总体管控要求	空间布局约束	无	/
			生态保护红线,近郊区(主城西)总体管控方向,璧山区总体管控要求	污染物排放管控	无	/
			生态保护红线,近郊区(主城西)总体管控方向,璧山区总体管控要求	环境风险防控	无	/
			生态保护红线,近郊区(主城西)总体管控方向,璧山区总体管控要求	资源开发效率要求	无	/
ZH50012 010008	璧山区四山管制禁建区	优先保护单元 8	四山管制禁建区,近郊区(主城西)总体管控方向,璧山区总体管控要求	空间布局约束	加强原有煤矿迹地的生态恢复。禁止破坏生态资源的行为;旅游开发活动、重大基础设施建设等不得破坏其生态功能造。	本项目部分管线穿越此管控区域,管线施工为临时工程,施

						工结束后进行生态恢复,不会破坏其生态功能。	
			四山管制禁建区,近郊区(主城西)总体管控方向,璧山区总体管控要求	污染物排放管控		无	/
			四山管制禁建区,近郊区(主城西)总体管控方向,璧山区总体管控要求	环境风险防控		无	/
			四山管制禁建区,近郊区(主城西)总体管控方向,璧山区总体管控要求	资源开发效率要求		无	/
ZH50012010006	青龙湖国家森林公园含青龙湖市级风景名胜区	优先保护单元 6	重点管控单元,近郊区(主城西)总体管控方向,璧山区总体管控要求	空间布局约束	相关基础设施建设项目、旅游设施建设项目符合森林公园及风景名胜区规划,并不得影响其原有生态功能或景观。		本项目为天然气管线项目,部分管线穿越段施工期临时占用本管控单元,施工结束后进行生态恢复,不会影响其原有生态功能或景观。
			重点管控单元,近郊区(主城西)总体管控方向,璧山区总体管控要求	污染物排放管控		无	/
			重点管控单元,近郊区(主城西)总体管控方向,璧山区总体管控要求	环境风险防控		无	/
			重点管控单元,近郊区(主城西)总体管控方向,璧山区总体管控要求	资源开发效率要求		无	/
ZH50012010003	璧山区河边镇盐井河水库渝山水资源	优先保护单元 3	集中式饮用水源地,近郊区(主城西)总体管控方向,璧山区总体管控要求	空间布局约束		无	/
			集中式饮用水源地,近郊	污染物排放管控		无	/

	开发公司 源		区（主城西）总体管控方向，璧山区总体管控要求	环境风险防控	无	/
			集中式饮用水源地，近郊区（主城西）总体管控方向，璧山区总体管控要求			
			集中式饮用水源地，近郊区（主城西）总体管控方向，璧山区总体管控要求	资源开发效率要求	无	/
ZH50010 620002	沙坪坝区 重点管控 单元-梁滩 河西西桥	重点管控单 元 2	重点管控单元，主城区总体管控方向，沙坪坝区总体管控要求	空间布局约束	严禁引入高污染、高能耗、资源性项目。除关口村外全区禁止燃煤，禁止新建、扩建、改建使用燃煤、重油、渣油等高污染燃料设施的建设项目。关口村禁燃区禁止新增燃煤项目。青凤工业园中凤凰电镀集中加工区实施产业转型升级，现有电镀企业逐步退出，原电镀企业用地执行国家、重庆市土壤环境保护相关管控要求；将桂花水库周边工业用地调整为研发用地，发展高新技术研发和总部经济等。	项目为天然气管道输送项目，属于清洁能源，有利于减少高污染燃料的使用
			重点管控单元，主城区总体管控方向，沙坪坝区总体管控要求	污染物排放管控	加大工业节水力度、提倡和鼓励企业进行中水回用，发展循环经济，以减少新鲜水用量、提高工业用水重复利用率。持续推进梁滩河综合整治，主要实施主干管和二级管网工程、生态湿地景观工程。各生产企业凡是有排放挥发性有机物废气的生产工序，要在保证安全的前提下，置于防止泄漏的微负压密闭空间或设备中实施，并配备有机废气收集系统，安装高效回收净化设施。鼓励引入低能耗、低污染工业项目；按照“关停取缔一批、治理改造一批”的原则，对环境问题突出又无法彻底整治的“小散乱污”企业依法关停取缔；对符合空间规划、产业规划且具备升级改造条件的“小散乱污”企业，实施治理改造后，纳入日常监管。	本项目为天然气管线项目，管线穿越段运营期无废水排放；正常工况下也无废气排放。
			重点管控单元，主城区总体管控方向，沙坪坝区总体管控要求	环境风险防控	无	/
			重点管控单元，主城区总体管控方向，沙坪坝区总体管控要求	资源开发效率要求	园区引进项目的水资源消耗水平应优于《重庆市工业项目环境准入规定》中的准入值及行业平均值，企业水耗应达	本项目为天然气管线项目，管线穿越段

			体管控要求		到先进定额标准。园区引进项目的能耗水平应优于《重庆市工业项目环境准入规定》中的准入值及行业平均值，高耗能企业能耗应达到先进定额标准。	运营期无废水排放。
ZH50010 610009	沙坪坝区 一般生态 空间-水土 保持功能	优先保护单 元 9	一般生态空间，主城区总体管控方向，沙坪坝区总体管控要求	空间布局约束	无	/
			一般生态空间，主城区总体管控方向，沙坪坝区总体管控要求	污染物排放管控	无	/
			一般生态空间，主城区总体管控方向，沙坪坝区总体管控要求	环境风险防控	无	/
			一般生态空间，主城区总体管控方向，沙坪坝区总体管控要求	资源开发效率要求	无	/
ZH50010 610007	沙坪坝区 四山管制 禁建区	优先保护单 元 7	四山管制禁建区，主城区总体管控方向，沙坪坝区总体管控要求	空间布局约束	无	/
			四山管制禁建区，主城区总体管控方向，沙坪坝区总体管控要求	污染物排放管控	无	/
			四山管制禁建区，主城区总体管控方向，沙坪坝区总体管控要求	环境风险防控	无	/
			四山管制禁建区，主城区总体管控方向，沙坪坝区总体管控要求	资源开发效率要求	无	/

## 1.11. 环境方案比选

### 1.11.1. 方案简介

设计单位根据区域地形地貌，地质条件和人文环境的特点，以及施工难度、经济可行性等多方面因素，提出 2 个路由方案，路由方案走向位置关系图见图 1.11-1。

#### (1) 北线方案

管道起始于铜梁区虎峰镇中石油足 202 脱水站，向东敷设约 1 公里后，在虎峰镇设输气首站 1 座；后继续向东翻越云雾山，进入璧山区大路街道、河边镇，在现状渝隧高速南侧设大路阀室 1 座，顶管施工下穿渝隧高速后沿高速北侧继续向东敷设，于福里村向南下穿渝隧高速后进入璧城街道，沿缙云山山脚下现状 G319 国道东侧向南敷设，下穿现状渝蓉高速后设璧城阀室 1 座，后继续向东南方向敷设翻越缙云山进入高新区直管园，终点为外环高速西侧重燃集团现状虎溪调压站，并在其南侧新建输气末站 1 座。线路全长约 38 公里，沿线地形以低山、丘陵为主，地势起伏较大，最大高程 764m，最小高程 260m，最大高差 504m。

沿线地貌以林地、旱地、水田为主。

交通依托条件：较好，可依托的干线公路有遂渝高速、渝蓉高速、G319 国道、G244 国道、X373 县道、S208 省道、S109 省道等。

线路工程穿越情况： 穿越高速公路 4 处、国道 3 处、省道 2 处、县道 1 处，河流中型穿越 1 处。

生态保护红线及敏感区：沿线穿越生态保护红线 9.3 公里，其中，穿越云雾山脉生态保护红线 5.6 公里，并涉及铜梁巴岳山—西温泉风景名胜区（西温泉风景片区）、璧山青龙湖国家森林公园、青龙湖风景名胜区，线路方案主要考虑避让铜梁巴岳山—西温泉风景名胜区（西温泉风景片区）核心景区和青龙湖风景名胜区核心景区；穿越缙云山脉生态保护红线 3.7 公里，并涉及璧山青龙湖国家森林公园，线路方案主要考虑避让现状建成区、易滑坡地带。

其他特殊困难地段：沿线途径云雾山的陡坡困难段 2.9 公里、缙云山的陡坡困难段 2 公里，存在地势起伏较大、无道路依托、施工较困难等问题。

#### (2) 南线方案

南线方案路由途径重庆市铜梁区、璧山区、高新区境内，线路起于重庆市铜梁区虎峰镇足 202 脱水站，向南敷设至大庙镇，避让铜梁巴岳山—西温泉风景名胜区（西

温泉风景片区)后翻越云雾山至璧山区福禄镇,继续沿现状渝蓉高速公路向东敷设,途径河边镇、璧城街道和在建重庆中医药学院,翻越缙云山山脉,最后止于高新区直管园虎溪末站。线路全长约 36.5 公里。沿线地形以低山、丘陵为主,地势起伏较大,最大高程 573m,最小高程 273m,最大高差 300m。沿线地貌以林地、旱地、水田为主。

交通依托条件:较好,可依托的干线公路有遂渝高速、渝蓉高速、G319 国道、S207 省道、S208 省道、S109 省道等。

工程穿越情况:穿越高速公路 2 处、黛山大道 1 处、国道 2 处、省道 6 处,河流中型穿越 2 处。

生态保护红线及敏感区:沿线穿越生态保护红线 4.9 公里。其中,穿越云雾山脉生态保护红线 2.0 公里;穿越缙云山山脉生态保护红线 2.9 公里,涉及璧山青龙湖国家森林公园。

其他特殊困难地段:沿线途经云雾山的陡坡困难段 3.3 公里、缙云山的陡坡困难段 2 公里,存在地势起伏较大、无道路依托、施工较困难等问题。

### (3) 方案比选

北线方案和南线方案两种穿越方式示意图见图 1.11-1。



图 1.11-1 路由比选方案示意图(北线方案为推荐方案)

表 1.11.2-1 北线、南线 两种方案比较分析表

序号	项目	方案		对比
		北线方案	南线方案	
1	经过地区	5 个镇街	6 个镇街	北线方案优
2	线路长度	38 公里	36.5 公里	南线方案优
3	穿越生态保护红线情况	9.3 公里	4.9 公里	南线方案优
4	穿越城镇开发边界情况	避让铜梁、璧山城镇建设用 地，涉及高新区建设用 地约 50m	横穿璧山区规划人口 密集区域，影响渝蓉高 速扩建	北线方案优
5	交通情况	较好	较好	相当
6	重要交叉跨越	高速公路 4 处、国省道 7 处、河流 1 处	高速公路 2 处、国省道 9 处、河流 2 处	北线方案优
7	海拔地面高程	最大高差 504 m	最大高差 300m	南线方案优
8	投资估算	24350 万元	23970 万元	南线方案优

经比选分析，北线方案线路较长，高差较大，穿越生态保护红线距离较长，但涉及镇街较少，基本避让沿线各区现状及规划集中连片的城镇建设用 地，安全性高，重要交叉跨越工程较少；南线方案线路较短，最大高差较小，穿越生态保护红线距离较短，但横穿璧山区规划城镇开发边界，穿越区域为规划人口密集区，属于高后果区，安全隐患大，且对在建重庆中医药学院和未来渝蓉高速的扩建影响较大，重要交叉跨越工程相对较多；综合考虑生态环境影响、城市安全、管线运行维护等方面因素，本项目推荐北线方案作为路径建设方案。

综上所述，考虑沿线自然生态环境、城市安全、地形地质、发展态势、现状重大基础设施、后期维护等因素，足 202 脱水站-重燃虎溪门站输气管道工程线路穿越生态保护红线不可避免。

### 1.11.2. 与生态保护红线不可避免关系

项目管道全长约 38 公里（铜梁区 9.2 公里、璧山区 26.6 公里、高新区 2.2 公里），沿线涉及铜梁虎峰镇、璧山大路街道、河边镇、璧城街道和高新区直管园虎溪街道，沿线新建输气站 2 座（铜梁、高新区），阀室 2 座（均位于璧山）。

项目起点足 202 脱水站位于铜梁区云雾山西侧，终点重燃集团现状虎溪门站位于缙云山东侧，两座站场被云雾山山脉和缙云山山脉分割，而两座山脉基本属于水土保持生态保护红线，且南北相连、融为一体，线路选线受生态保护红线制约影响较大。

#### ①云雾山绕行方案

从生态保护红线关系图可以看出，云雾山水土保持生态保护红线由南向北，从铜梁区安溪镇和璧山区正兴镇一直延伸到北碚区澄江镇，与嘉陵江生态保护红线相连，

沿线 50 余公里生态保护红线完整无缺，因此，线路向北绕行生态保护红线方案不可行。

线路若向南绕行云雾山生态保护红线，需自中石油足 202 脱水站出发先向南敷设 60 余公里，绕过铜梁区云雾山生态保护红线、永川区箕山生态保护红线、永川中心城区后，再向北敷设约 60 公里后进入重燃集团虎溪调压站，沿线需多次穿越成渝高铁、成渝高速、九永高速等重要交通设施和现状 500 千伏、220 千伏电力架空线、现状成品油管道等重大市政基础设施，且不可避免穿越璧山区城镇开发边界试划方案和缙云山生态保护红线。向南绕行方案线路总长度约 130 公里，对沿线生态、城镇建设影响较大，且增加穿越交通、市政基础设施次数，建设协调难度大，不可控因素过多，因此，线路向南绕行生态保护红线方案不可行。

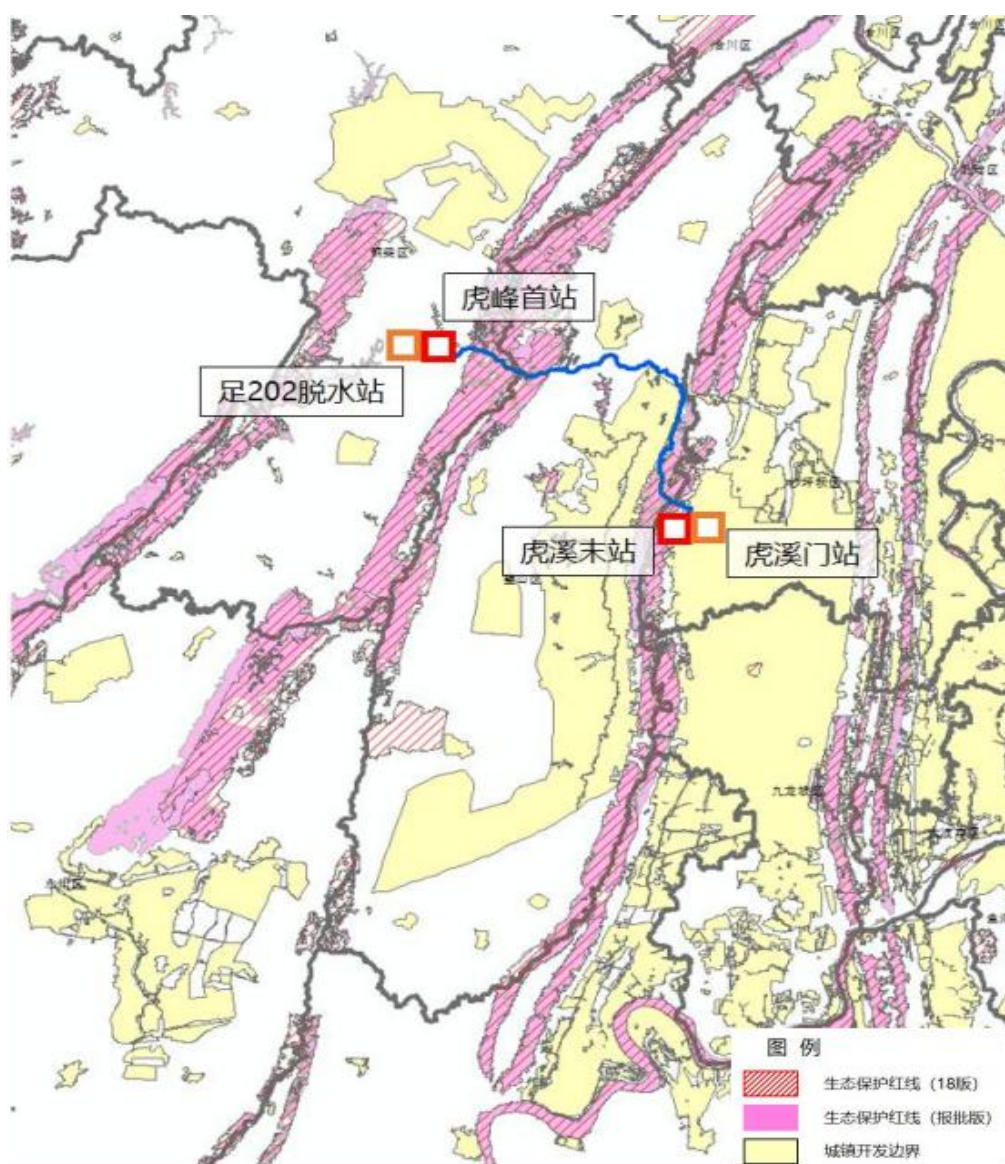


图 1.11.2-1 线路方案与云雾山、缙云山片区生态保护红线关系图  
(2) 缙云山绕行方案

从生态保护红线关系图可以看出，缙云山水土保持生态保护红线由南向北，从长江北侧江津区油溪镇一直延伸到嘉陵江南侧北碚区澄江镇，沿线 80 余公里生态保护红线基本完整，因现状渝遂高速和现状建筑留有 1 处缺口。因此，线路向北或向南绕行生态保护红线方案不可行。

璧山区大路街道与青木关镇接壤处生态保护红线存在一处缺口，为现状渝遂高速公路、G319 国道东西向穿越缙云山通道。经现场踏勘，缺口北侧生态保护红线紧邻现状渝遂高速，缺口南侧生态保护红线与现状重庆永荣青鹏水泥有限公司接壤，南北之间现状建构物连片布局，已无东西向通道。且现状重庆永荣青鹏水泥有限公司西侧缙云山脉山腰区域地质情况不稳定，易造成地质滑坡，存在安全隐患，后期安全运行维护压力大。因此，线路从璧山区大路街道与青木关镇接壤处生态保护红线缺口翻越缙云山不可行。



图 1.11.2-2 缙云山生态保护红线缺口处“三调”示意图

综上所述，综合考虑沿线自然生态环境、地形地质、国土空间发展态势、现状重大基础设施、后期维护等因素，本次足 202 脱水站-重燃虎溪门站输气管道工程绕行云雾山、缙云山生态保护红线不可行。

根据《足 202 井脱水站-重燃虎溪门站输气管道不可避让生态保护红线论证报告》

结论，本项目无法完全避让生态保护红线，主要以埋管形式穿越，对生态保护红线影响较小。

### 1.11.3. 拟建管线选址合理性分析

本项目输气管道起于虎峰输气首站，沿途经铜梁区虎峰镇，经璧山区大路街道、璧山区璧城街道，止于高新区虎溪街道伍家沟村，线路大体走向为北线。

线路沿线地貌主要为丘陵地貌，沿线交通较发达。选线时避让了重要生态环境敏感区、城市规划区以及人口密集区；项目永久占地不涉及天然林、永久基本农田，临时用地尽量减少了对永久基本农田的占用；线路走向尽量依靠现有公路、机耕道，以方便物资及设备运输；同时合理利用了地形条件，降低了工程施工难度，线路走向减少了与天然和人工障碍的交叉。

本项目管道中心线与沿线两侧居民点的最近距离为 6m，满足《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）“4.1.1 第 10 条埋地管道与建“构”筑物的间距应满足施工和运行管理需求，且管道中心线与建构筑物的最小距离不应小于 5m。”的要求。其选线避开了地质灾害易发区域，与沿线铁路、公路、航道、市政设施等位置关系满足《中华人民共和国石油天然气管道保护法》“第十三条 管道建设的选线应当避开地震活动断层和容易发生洪灾、地质灾害的区域，与建筑物、构筑物、铁路、公路、航道、港口、市政设施、军事设施、电缆、光缆等保持本法和有关法律、行政法规以及国家技术规范的强制性要求规定的保护距离。”

因此，综合生态红线不可避让论证报告结论及环境保护的角度考虑，项目选线合理。

### 1.11.4. 站场、阀室选址合理性分析

根据输气线路走向，本项目设置了 2 个站场和 2 个监控截断阀室，本项目涉及铜梁区、璧山区及高新区三个区域，各站场、阀室均位于地形开阔地方，站场、阀室用地属于永久占地。各站场、阀室选址均不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、国家森林公园和饮用水源保护区，不占用永久基本农田；根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004），各站场、阀室距离周边敏感点距离见表 1.11.4-1。

表 1.11.4-1 各站场、阀室距离周边敏感点距离一览表 单位：m

名称		类型	100 人以上的居住区、村镇、公共福利设施	100 人以下的散房屋	相邻厂矿企业
足 202 脱水站	距站场（四级站）工艺装置区	标准要求	30	26.25	30
		实际距离	200m 范围内无 100 人以上	最近民居距装置	200m 范围内无

站	距放空火炬	标准要求	居住区等	区围墙 60m	
		实际距离	60m 范围无	60m 范围无	200m 范围内无
虎峰 输气 首站	距站场（五级 站）工艺装置区	标准要求	22.5	22.5	22.5
		距工艺装置区实际距离	200m 范围内无	最近 60m	200m 范围内无
	距放空火炬	标准要求	60	60	60
		实际距离	60m 范围无	最近 129m	60m 范围无
虎溪 末站	距站场（五级 站）工艺装置区	标准要求	22.5	22.5	22.5
		实际距离	200m 范围内无	最近 53m	除相邻重燃虎溪门站外无其他厂矿企业
	距放空火炬	标准要求	60	60	60
		实际距离	最近 219.5m	最近 80.6m	60m 范围无
大路 阀室	距放空火炬	标准要求	60	60	60
		实际距离	60m 范围无	60m 范围无	60m 范围无
璧城 阀室	距放空火炬	标准要求	60	60	60
		实际距离	60m 范围无	60m 范围无	60m 范围无

根据上表分析，本项目站场、阀室及其放空区选址距离符合《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）要求，同时，该项目已取得重庆市规划和自然资源局的选址意见书，编号为：用字第市政 500000202200002 号，见附件 4。

从环境保护的角度考虑，本项目各站场、阀室选址合理。

## 2. 工程概况

### 2.1 项目基本情况

项目名称：足 202 脱水站-重燃虎溪门站输气管道项目

建设单位：重庆渝西天然气管道有限公司

建设性质：新建

建设地点：线路起于重庆市铜梁区虎峰镇足 202 脱水站，向东敷设翻越云雾山，再途经璧山区大路街道、璧城街道翻越缙云山山脉，最后止于高新区虎溪输气末站。

项目投资：25909 万元。

建设工期：2022 年 8 月开工建设，分段施工，总的施工工期预计 5 个月。

劳动定员：虎溪输气末站及 2 座监控截断阀室为无人值守；虎峰输气首站为有人值守，定员为 8 人。

工作制度：本项目年运行 365d，值守人员实行 24h 工作制度。

### 2.2 项目建设内容及工程组成

#### 2.2.1. 项目建设内容

本项目由输气管道、输气站场及阀室组成。新建虎峰输气首站、虎溪输气末站、大路阀室、璧城阀室及 1 条输气管线，改扩建足 202 脱水站、虎溪门站，配套建设阴极保护等设施，管线由足 202 脱水站至虎溪门站，输气管线全长约 \*km，设计压力 6.3MPa，输气规模 \*Nm<sup>3</sup>/a，永久占地 1.194hm<sup>2</sup>。

#### 2.2.2. 工程组成

本项目包括输气线路、输气站场及阀室，以及附属的标志桩、线路警示牌、阴极保护站；辅助工程、公用工程和环保工程等。本项目工程组成见表 2.2.2-1 表 2.2.2-1。

表 2.2.2-1 本项目工程组成一览表

工程类别	项目	工程内容及规模
主体工程	线路工程	①足 202 脱水站~虎峰输气首站输气管道长约 *km，设计压力 6.3Mpa，管径 DN*。 ②虎峰输气首站~虎溪输气末站输气管道长约 *km，设计压力 6.3Mpa，管径 DN*。
	站场工程 虎峰输气首站	位于铜梁区虎峰镇，占地面积 3740m <sup>2</sup> ，有人值守，站内设置综合值班室（控制室、机柜间、学习室、工具间、宿舍及厨房、餐厅等），为本项目首站，设置过滤分离器、汇气管、流量计、清管球发送装置，站外设置放空火炬区。

工程类别	项目	工程内容及规模	
	虎溪输气末站	位于高新区虎溪街道伍家沟村，占地面积 5050m <sup>2</sup> ，无人值守。设置汇气管、过滤分离器、清管球接收等装置。站外设置放空火炬区。	
	线路截断阀室	管道沿线共设置截断阀室 2 座（大路阀室、璧城阀室），共占地 1720m <sup>2</sup> ，均为带分输功能的监控截断阀室。	
附属工程	标志桩	里程桩	从首站起点开始，每公里设置 1 个，与阴极保护测试桩合用。
		转角桩	设置在管道线路水平方向发生变化处。
		穿越桩	管道穿越河流、高速公路、I~IV 级公路或行驶载重 8t 以上车辆的其他道路处，两侧设置穿越桩。
		警示牌	易发生或已多次发生危及管道安全的行为的区域；管道靠近人口集中居住区、工业建设地段等需加强管道安全保护的地方；管道穿越公路、河流等处。
		警示桩	每 50m~100m 设置 1 个警示桩，设置在管道中心线上，特殊地点可依据实际情况加密设置。
		警示带	管段全线在施工时埋设警示带，警示带埋设在管顶以上 500mm 位置，并随管道一起回填。
辅助工程	通信工程	虎峰输气首站、虎溪输末站、大路阀室、璧城阀室分别设置 PTN 设备，通过自建光缆线路，构建光通信系统网络，并通过虎峰输气首站将数据上传至重庆渝西天然气管道有限公司已建调度控制中心。	
	阴极保护	在虎峰输气首站新建 1 座阴极保护站保护拟建输气管道。	
	防腐工程	采用三层结构聚乙烯防腐层，管道补口采用三层结构辐射交联聚乙烯热缩套，管道补伤采用辐射交联聚乙烯补伤片，热煨弯管防腐采用聚乙烯热缩套（带）防腐。	
	自动工程	采用 SCADA 进行数据采集、监控和调度管理。	
公用工程	给水	虎峰输气首站供水依托市政给水供水管道。	
	排水	雨水：各站场、阀室雨水就近排入地表雨水系统。 污水：虎峰输气首站生活污水经化粪池初步处理后经一体化污水处理设备处理后用作农肥，不外排；虎峰输气首站、虎溪输气末站设备检修时的管道凝析水，定期由污水罐车拉运至附近的污水处理站。	
	供电	依托站场阀室附近的供电系统供电。	
	维修和抢修	本项目不设置专门的维护抢修队，管道的维护抢修工作由渝西管道公司统一调配管理。	
临时工程	施工营地	不单独设置施工营地，就近租用民房解决施工生活区。	
	施工作业带	管道作业带宽度按照水田 20m、旱地 14m，林地及经济林 12m 设置，局部地形受限制地段，可适当减少施工作业带宽度。临时施工作业带占地面积约 50.25hm <sup>2</sup> 。	
	施工便道	大部分区域有可依托乡村道路或便道作为施工便道，部分区域需新建施工便道，约 2.5km，路面宽度 4.5m，施工便道占地 0.75hm <sup>2</sup> 。	
	堆管场	共设置 4 个堆管场，每个堆管场约 700m <sup>2</sup> ，共计占地面积约 0.28hm <sup>2</sup> （其中穿越风景名胜区、森林公园及饮用水源地二级保护区段不设临时堆管场）。堆管场选址将在项目开工后依据管道沿线实际地形进行布设。	
	临时堆土场	项目管沟开挖的表土在管沟一侧临时堆存，待管道敷设后用于作业带复绿复耕；管段开挖土石方在管沟另一侧临时堆存，待管道敷设后就地回填管沟，多余部分作业带平摊。无弃渣产生。站场阀室场平土石方平衡。本项目不设置专门的表土堆场及弃渣场。	
	定向钻入土点	在定向钻入土点施工场地占地面积约 3600m <sup>2</sup> ，距离乡村水泥路约 170m，入土点距离河面约 170m，主要布设钻机、动力源、容浆池、沉淀池、泥	

工程类别	项目	工程内容及规模	
		浆池、钻屑分离设备以及堆管场等。同时场地设置截排水沟和隔油沉淀池。	
	定向钻出土点	在定向钻出土点施工场地占地面积约 3600m <sup>2</sup> ，出土点距离乡村机耕道约 360m，回拖施工作业带 18m，设置泥浆收集池、钻屑沉淀池、截排水沟和隔油沉淀池。	
环保工程	废气	①各站场、阀室各设置 1 套放空系统，设备在非正常工况或事故状态对管道内天然气引至放空区经放空火炬点燃后排放，放空火炬高度约 15m。 ②食堂餐饮油烟经过油烟净化装置处理后由屋顶排放。	
	废水	生活污水	虎峰首站食堂废水经隔油池(1m <sup>3</sup> /d)处理后与其他生活污水经化粪池(3m <sup>3</sup> /d)处理后，经一体化污水处理设施(3m <sup>3</sup> /d)处理后用作农肥，不外排。
		清管废水(管道凝析水)	各站场内设置污水池，污水处理池设计规模为 10m <sup>3</sup> ，废水收集于污水池，再通过槽车拉运至污水处理厂处理。
	噪声		各阀室、阀井尽量减少弯头、三通等管件，降低气流噪声；阀室设备选用低噪声设备。
	固废	生活垃圾	虎峰输气首站站场值守人员生活垃圾收集后交由乡镇环卫部门统一处置。
		清管固废及分离器检修废物	清管及分离器检修废物收集后存放于固废间，定期清理运往指定地点处置。
		废滤芯、废矿物油	废滤芯、废矿物油属于危险废物，在 2 个站场分别设置危险废物暂存间，占地面积各 5m <sup>2</sup> ，暂存设施应按照《危险废物贮存污染控制标准》的要求采取“防风、防雨、防晒、防渗漏”措施，设置相应的危废管理制度和危废标识牌。
		施工废料	施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运。
		定向钻施工废弃泥浆	废弃泥浆在防渗泥浆池中自然干化后回收综合利用或送一般固废填埋场处置
		钻屑	钻屑在施工结束时用于定向钻入、出土点施工场地及附属收集池等构筑物坑体摊铺回填
风险		各站场阀室设置可燃气体探测器、火焰探测器、压力检测报警系统以及配备各类干粉灭火器和 CO <sub>2</sub> 灭火器。	
水土保持		按要求采取水土保持措施，包括工程措施、植物措施和管理措施。	
依托工程	足 202 脱水站	安装计量器及截断阀，接入气源。	
	虎溪门站	依托现有预留接口接出气源，不新增设施。	

## 2.2. 工程天然气来源及特性

### 2.2.1. 工程天然气来源

以“本地优先、余量外输”的市场分配原则，本项目气源主要渝西区块足 202 井区页岩气，页岩气烃类组成以甲烷为主，重烃含量低；天然气成熟度高，不含硫化氢。

本项目的气源是已经脱水后的页岩气。

### 2.2.2. 天然气组成及物性参数

根据可研资料，本项目输送天然气组分见表 2.2.2-1。

表 2.2.2-1 天然气组分及物性参数

组分	mol%	物性	指标
H <sub>2</sub>	0.00	硫化氢含量 (g/m <sup>3</sup> )	0.00

组分	mol%	物性	指标
N <sub>2</sub>	0.78	二氧化碳含量 (g/m <sup>3</sup> )	11.83
H <sub>2</sub> S	0.00	真实相对密度	0.5655
CO <sub>2</sub>	0.60	压缩因子	0.9981
He	0.04	临界温度 (K)	192.0
CH <sub>4</sub>	98.21	临界压力 (MPa)	4.611
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0.36	高位发热量 (MJ/m <sup>3</sup> )	36.693
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0.01	低位发热量 (MJ/m <sup>3</sup> )	33.055
i- C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0.00		
n- C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0.00		

从以上数据得知，本项目气源的天然气气质满足《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的要求，并满足《天然气》（GB17820-2018）中的一类标准，且输送气体 CH<sub>4</sub> 含量大于 92%，不含硫化氢。该天然气满足《进入天然气长输管道的气体质量要求》（GB/T 37124-2018）中相关要求。

## 2.3. 管道线路工程

### 2.3.1. 线路走向

线路起于重庆市铜梁区虎峰镇足 202 脱水站，向东敷设翻越云雾山西温 泉山森林公园、青龙湖风景区，途径璧山区大路街道、璧城街道翻越缙云山山脉，最后止于高新区虎溪输气末站。本方案路由途径重庆市铜梁区、璧山区、高新区境内，线路全长约\*km。本方案沿线地形以低山、丘陵为主，地势起伏较大，最大高程 764m，最小高程 260m，最大高差 504m。沿线地貌以林地、旱地、水田为主。

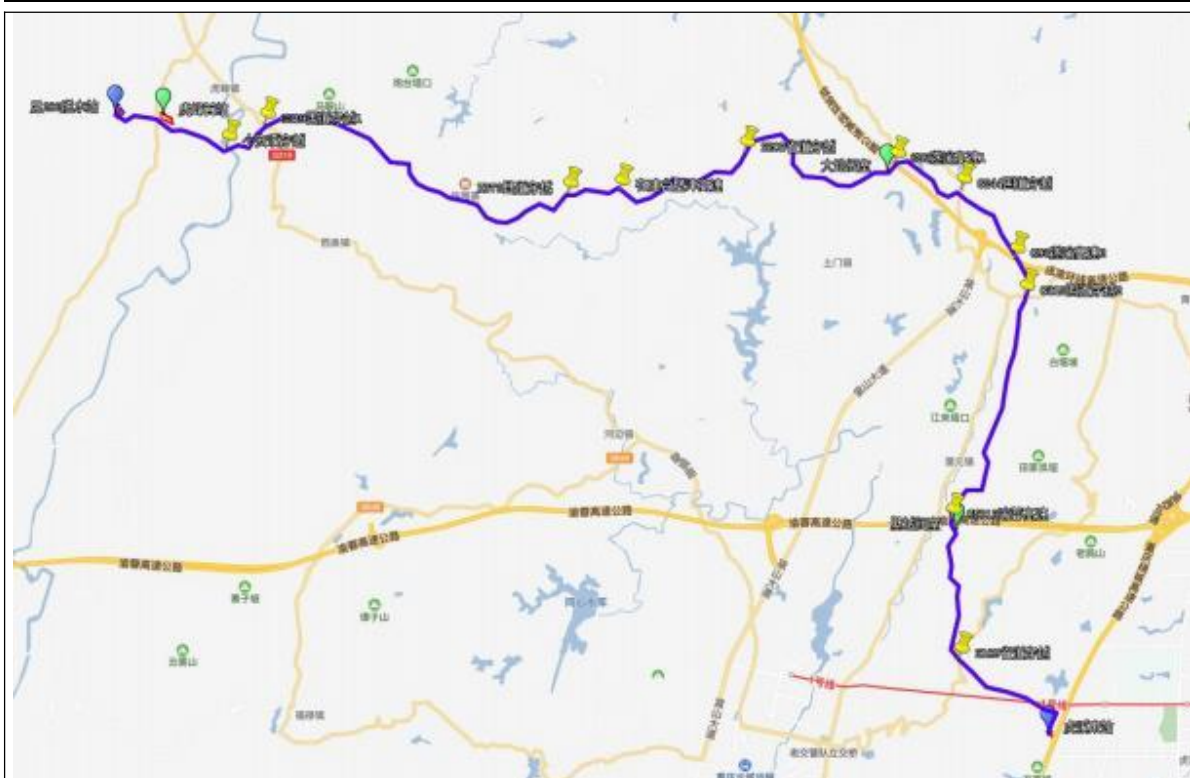


图 2.4.1-1 足 202 脱水站-重燃虎溪门站输气管道项目线路走向示意图

### 2.3.2. 管道敷设

管道敷设除特殊位置需要采用定向钻穿越、顶管施工外，其余管道采用埋地敷设为主。

#### (1) 管沟深度

①管线全线采用埋地敷设，为确保管道安全运行，不受外力破坏，管道基本埋深不得小于 1.0m，石方段埋深不得小于 0.8m，环境敏感区、高后果区埋深不得小于 1.5m。

②对于特殊地质地段，应根据相应的地质条件，考虑适当管道埋深。

③岩石、卵砾石区管沟底部应比土壤地区深挖 0.2m，用细土垫平。回填时，先用细土填至管顶以上 0.3m，方可用土、砂或粒径小于 100mm 碎石回填并压实。对于裸露石方区，细土回填后采用混凝土浇筑管沟。

④管道穿越铁路、公路时采用箱涵、套管等方式进行保护。

#### (2) 施工作业带

为节省占地，应严格控制管道施工作业带宽度。根据工可资料，本项目管道作业带宽度按照水田 20m、旱地 14m，林地及经济林 12m 设置，局部地形受限制地段，可适当减少施工作业带宽度。

### (3) 管道焊接

本项目管道直径大，壁厚，地形复杂多变，施工场地受限，半自动焊接优势明显，且半自动焊接国内的施工队伍使用最熟练。根据工可资料，本项目一般地段推荐采用半自动焊，特殊地段及返修部位采用手工焊。

### 2.3.3. 管道穿越

#### (1) 河流、小型沟渠穿越

本项目沿线穿越中型河流 1 次（小安溪穿越），不涉及大型穿越，穿越小型河流（盐井河、璧南河）以及其他溪沟和季节性冲沟等小型水体 20 次。穿越河流有定向钻穿越和开挖+配重施工方式两种。水域穿越见表 2.4.3-1。

表 2.4.3-1 水域穿越统计表

序号	穿越位置	具体位置	穿越次数（次）	穿越等级	穿越方式	穿越长度（m）
1	小安溪	铜梁区虎峰镇	1	中型	定向钻	360
2	盐井河	璧山区大路街道	1	小型	开挖+配重	5
3	璧南河	璧山区璧城街道	3	小型	开挖+配重	10
4	其他溪沟和季节性冲沟	/	16	小型	开挖+配重	/

#### (2) 公路穿越

本项目管道穿越高等级公路 11 次，穿越总长 820m。具体情况见表 2.4.3-2。

表 2.4.3-2 管道沿线主要高速公路穿越统计

序号	道路名称	位置（市、县、镇）	公路等级	路面宽度（m）	穿越方式	穿越长度（m）	备注
1	S207 省道	铜梁区虎峰镇庙湾村	二级	25	顶管	50	
2	G319 国道 1	铜梁区虎峰镇庙湾村	一级	30	顶管	60	
3	X373 县道	璧山区大路街道双桥村	二级	20	顶管	50	
4	合璧津高速（在建高架桥）	璧山区大路街道双桥村	高速	30	开挖	100	高架桥下方穿越
5	S208 省道	璧山区大路街道石岗村	二级	20	顶管	50	
6	遂渝高速 1	璧山区大路街道瓦厂村	高速	40	顶管	100	
7	G244 国道	璧山区大路街道保乡村	一级	20	顶管	50	
8	遂渝高速 2	璧山区大路街道福里村	高速	40	开挖	100	高架桥下方穿越
9	G319 国道 2	璧山区大路街道福里村	一级	30	顶管	60	
10	渝蓉高速	璧山区璧城街道镇马家桥村	高速	60	开挖	150	高架桥下方穿越
11	S109 省道	璧山区璧城街道镇天池村	二级	20	顶管	50	

合计	820
----	-----

#### (4) 管道与其他建（构）筑物交叉

本项目沿线与其管道交叉穿越不可避免。本项目与其他管道的穿跨越方式需满足相关规范要求，同时将采取变更施工方式、加强管壁壁厚等措施，减轻相互之间的影响。

①与管道交叉时，两管间净距不小于 0.3m，并在交叉位置放置废旧轮胎等方法将两管道隔离；

②与电缆交叉时，管道与电缆净距不小于 0.5m，与电缆交叉时，还要对电缆采取保护措施，如用角钢围裹住电缆，在电缆上方铺一层砖等；

③与架空高压线交叉时，交叉点两侧管道要采取加强防腐、排流等措施。

根据现场踏勘初步统计，管道与市政管网、通信、电力线等交叉 30 次。

## 2.4. 管道附属设施

### 2.4.1. 线路截断阀室设置

本项目共设置线路截断阀室 2 座，均为监控截断阀室，新建输气站场 2 座（具有截断功能）。具体见表 2.5.1-1。站场工艺设备工程见表 2.5.1-2。

表 2.5.1-1 线路截断阀室统计表

序号	站场、阀室	间距 (km)	里程 (km)	类型	备注
1	足 202 脱水站	/	0.00	站场	依托，接入气源、计量
2	虎峰输气首站	1.20	1.20	站场	计量、过滤、清管、紧急截断、放空
3	大路阀室	19.3	20.5	阀室	带分输功能
4	璧城阀室	11.15	31.65	阀室	带分输功能
5	虎溪输气末站	6.25	37.90	站场	计量、过滤、调压、清管、紧急截断、放空
6	虎溪门站	0.10	38.00	站场	依托，接出气源、计量

表 2.5.1-2 站场工艺设备工程一览表

序号	设备名称及规格	单位	数量	备注
虎峰输气首站				
	汇气管 PN6.3MPa DN700	套	1	
	过滤分离器 PN6.3MPa DN800	套	2	
	清管发送装置 PN6.3MPa DN*	套	1	
	球阀、闸阀、截止阀	套	若干	
	管材	m	若干	

序号	设备名称及规格	单位	数量	备注
	放空火炬 DN200 H=20m	套	1	
大路阀室				
	球阀、闸阀、截止阀	套	若干	
	管材	m	若干	
	放空火炬 DN200 H=20m	套	1	
璧城阀室				
	球阀、闸阀、截止阀	套	若干	
	管材	m	若干	
	放空火炬 DN150 H=15m	套	1	
虎溪输气末站				
	汇气管 PN6.3MPa DN700	套	1	
	过滤分离器 PN6.3MPa DN800	套	2	
	清管接收装置 PN6.3MPa DN*	套	1	
	球阀、闸阀、截止阀	套	若干	
	管材	m	若干	
	放空火炬 DN300 H=25m	套	1	

#### 2.4.2. 标志桩、警示牌及警示带

(1) 标志桩：包括里程桩、转角桩、穿越桩、交叉桩、警示桩等。

里程桩：从首站起点开始，每公里设置 1 个，与阴极保护测试桩合用。

转角桩：设置在管道线路水平方向发生变化处。

穿越桩：管道穿越河流、高速公路、I~IV级公路或行驶载重 8t 以上车辆的其他道路处，两侧设置穿越桩。

警示桩：每 50m~100m 设置 1 个警示桩，设置在管道中心线上，特殊地点可依据实际情况设置。

(2) 警示牌：为保护管道不受意外外力破坏，提高管道沿线群众保护管道的意识，输气管道沿途设置一定数量的警示牌。

- ①易发生或已多次发生危及管道安全的行为的区域；
- ②管道靠近人口集中居住区、工业建设地段等需加强管道安全保护的地方；
- ③管道穿越公路、河流等处。

(3) 警示带：为尽可能避免管道受外力破坏，管道沿线设置警示带。管道沿线设置警示带，敷设在管道管顶正上方 500mm 处，并随管道一起回填。

管道沿线标志桩、警示牌、警示带设置情况见表 2.5- 3。

表 2.5-1 管道沿线标志桩、警示牌、警示带设置情况统计表

序号	类别	数量	备注
1	三桩	1270 个	里程桩、标志桩、转角桩
2	警示牌	160 块	
3	警示带	*km	

### 2.4.3. 管道防腐

本项目在虎峰输气首站新建 1 座阴极保护站保护拟建输气管道，全线管道采取外防腐层加强制电流阴极保护的联合保护方案，防腐层推荐采用三层结构聚乙烯防腐层。管道补口采用三层结构辐射交联聚乙烯热缩套，管道补伤采用辐射交联聚乙烯补伤片，热煨弯管防腐采用聚乙烯热收缩套（带）防腐。

## 2.5. 公用工程

### 2.5.1. 供配电

(1) 虎峰输气首站：虎峰输气首站位于重庆市铜梁区虎峰镇庙湾村，其供电区域属铜梁区电力局，该站约 1km 处有一座 10kV 线路，其电力供应能满足虎峰输气首站供电的要求。

(2) 虎溪输气末站：虎溪输气末站位于重庆市高新区虎溪街道伍家沟村，其供电区域属高新区电力局，该站约 0.5km 处有一座 10kV 线路（大拱线，原至重燃虎溪门站的电力线路），电力供应能满足虎溪输气末站供电的要求。

(3) 大路阀室：大路阀室位于重庆市璧山区大路街道，其供电区域属璧山区电力局，附近有一回 10kV 线路约 1.5km，电力供应能满足大路阀室供电的要求。

(4) 璧城阀室：璧城阀室位于重庆市璧山区璧城街道，其供电区域属璧山电力局，附近有一回 10kV 线路约 1.5km，电力供应能满足璧城阀室供电的要求。

### 2.6.1 给排水

本项目共新建 2 座站场和 2 座阀室。根据工可报告，阀室不设置给排水系统，虎峰输气首站为有人值守站，站场内用水主要包括生活用水；虎溪输气末站输气站为无人值守，无用水。

#### (1) 给排水量

虎峰首站为新建有人值守站场，劳动定员 8 人。本项目给排水量统计见下表。

表 2.6.2-1 本项目首站给排水量核算表

用水类别	用水标准	规模	最大用水量		最大排水量		排放去向
			m <sup>3</sup> /d	m <sup>3</sup> /a	m <sup>3</sup> /d	m <sup>3</sup> /a	

虎峰 首站	食堂用 水	25L/(人·餐)	8人(3餐)	0.6	219.00	0.54	197.10	经污水处理设施 处理后用作农肥
生活 用水	其他生 活用水	150L/人·d	8人	1.2	438.00	1.08	394.20	
合计				1.8	657	1.62	591.3	

## (2) 水源及给水方式

各站场用水水源如下：

虎峰输气首站为有人值守站，从足 202 脱水站外的供水管网上接取。

## (3) 排水方式

站场雨水与生活污水采用分流制排放。

雨水通过站内雨水排水管或排水沟排出站外。

虎峰首站食堂废水经隔油池处理，其他生活污水经化粪池预处理，在通过一体化污水处理设施处理达标后用作农肥，不外排。

正常工况下无生产废水，设备检修或事故情况下会产生少量清管废水（管道凝析水），排入污水池暂存，污水池废水定期由槽车拉运至污水处理厂处理。

### 2.5.2. 消防

根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）及《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）相关规定，本项目虎峰输气首站和大路阀室为五级站，可不设消防给水系统。

虎峰输气首站及虎溪输气末站分别配备手提式磷酸铵盐干粉灭火器、手提式二氧化碳灭火器、推车式磷酸铵盐干粉灭火器若干。2 座阀室分别配备手提式磷酸铵盐干粉灭火器、手提式二氧化碳灭火器若干。

### 2.5.3. 维修、抢修

本项目不设置专门的维护抢修队，管道的维护抢修工作由渝西管道公司统一调配管理。

## 2.6. 辅助工程

### 2.6.1. 通信工程

根据可研报告，本次新建管线沿线站场所在地公网通信基本具备条件。中国移动 GSM 无线信号能覆盖整个公路沿线及大部分村镇。中国联通 GSM 和 CDMA 信号能覆盖大部分地区，部分地方信号较弱。新建站场话音通信也可就近接公网通信电路。站场所在地目前具备接入网络电视系统的条件。因此，本项目站场就近接入网络电视系

统。

### 2.6.2. 自动控制

本项目自动控制系统采用 SCADA 系统,由 1 个调度控制中心、2 套站控系统(SCS)和 2 套远程终端单元 (RTU) 构成。全线由控制中心对工艺站场和 RTU 阀室进行数据采集、监视控制和生产调度管理,采用全线调度中心控制级、站场控制级和就地控制级的三级控制方式:

第一级为调度控制中心:对全线进行远程监控,实行统一调度管理。在正常情况下,由调度控制中心对全线进行监视和控制。沿线各站控制无须人工干预,各工艺站场的 SCS 和 RTU 在调度控制中心的统一指挥下完成各自的工作。

第二级为站场控制级:在各站场通过站控 SCS 系统对站内工艺变量及设备运行状态进行数据采集、监视控制及联锁保护。在无人值守站设置 PLC 系统,对站内工艺变量及设备运行状态进行数据采集、监视控制及联锁保护。在无人值守的远控线路截断阀室设置远程终端单元 (RTU),对线路截断阀及相关设备进行数据采集、监视控制。站场控制级的控制权限由调度控制中心设定。正常输气情况下由 SCADA 调控中心负责站场及监视、监控阀室的远程控制,当数据通信系统发生故障或调控中心计算机系统发生故障或出现不可抵御的灾害时,由站控系统对站场生产设施进行控制。重庆渝西天然气管道有限公司调度控制中心对虎峰输气首站进行授权,当与调度控制中心通信中断时,虎峰输气首站站控系统对虎溪输气末站、大路阀室、璧城阀室和虎溪输气末站进行控制。

第三级为就地控制级:就地控制系统对工艺单体或设备进行手/自动就地控制。

## 2.7. 工程占地

本项目占地分为永久征地和临时占地,永久占地主要为站场、阀室、标志桩、加密桩、警示牌等;临时占地主要为管道施工作业带、施工便道以及小安溪定向钻入土和出土点的施工场地等。本项目永久占地面积约 1.194hm<sup>2</sup>,临时占地约 52.375hm<sup>2</sup>,总占地面积约 53.569hm<sup>2</sup>。永久占地未占用永久基本农田,土地利用现状主要为耕地、林地等。临时施工作业带涉及基本农田约

表 2.7-1 本项目占地情况一览表

名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	备注
施工作业带	502500	临时占地
施工场地	7200	

施工便道	11250	
堆管场	2800	
小计	523750	
站场、阀室（含进场道路）	10510	永久占地
三桩、警示牌、警示桩	1430	
小计	11940	
合计	535690	

表 2.7-2 项目占地区土地利用现状

用地类型	永久占地		临时占地	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	所占比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	所占比例 (%)
耕地	0.843	70.60	15.405	29.41
林地	0.351	29.40	33.73	64.40
建设用地	/		1.94	3.70
水域	/		1.30	2.48
草地	/		/	/
合计	1.194	100.00	52.375	100.00

表 2.7-3 本项目总占地统计及土地利用情况 (m<sup>2</sup>)

占地类型	占地项目		总占地面积 m <sup>2</sup>	占用基本农田面积 m <sup>2</sup>
永久占地	站场及阀室		11940	0
	小计		11940	0
临时占地	定向钻穿入土	铜梁区	3600	3589
	出土点施工场地		3600	3578
	堆管场 1	铜梁区	700	0
	堆管场 2	璧山区	700	0
	堆管场 3		700	0
	堆管场 4		700	0
	施工作业带	铜梁区		157693
璧山区			339571	
高新区			3527	
	总计			507958

## 2.8. 拆迁安置

根据可研报告，本项目不涉及居民拆迁安置，但需拆迁电力线路/电杆 18 基、通信线路/电杆 12 基、坟墓 5 座。拆迁采用货币补偿方式进行。具体拆迁安置工作由地方政府统一组织实施，拆迁费用由建设单位一次性支付，本次建设及拆迁属于工程拆迁，不属于环保拆迁范畴。

## 2.9. 土石方量与土石方平衡

施工过程中土石方主要来自管沟开挖、穿越、修建施工便道以及站场、阀室施工。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。开挖石方经适当筛选后用作管道护面及堡坎等；开挖土方用于管道作业带回填细土；项目区内剥离的表土，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；定向钻穿越过程产生的钻屑在施工结束时用于定向钻入、出土点施工场地及附属收集池等构筑物坑体摊铺回填。

根据工可资料，本项目土石方（包含钻屑、淤泥）开挖总量 30.45 万 m<sup>3</sup>，回填利用方量 25.28 万 m<sup>3</sup>，弃方 5.17 万 m<sup>3</sup>，弃方全部综合利用，不设弃土场和弃渣场。

表 2.9-1 项目土石方平衡表 （单位：万 m<sup>3</sup>）

工程	挖方	填方	弃方	弃方处置方式
管沟、作业带（包含公路、裸岩、河流穿越）	24	24	0	1、平撒在施工带上或选择凹地堆放，农田区还可用于置换田埂土； 2、河堤加固，或填至低洼地，堆积于穿越区岸坡背水处； 3、碎石压盖管道作业带扰动地面。
顶管工程	5.17	0	5.17	
阀室工程	0.08	0.08	0	
站场工程	1.2	1.2	0	
合计	30.45	25.28	5.17	

## 2.10. 施工组织

本项目由建设单位负责组织管理，工程分标段通过招投标方式确定施工、监理单位。工程施工过程中合理安排工程进度，尽量避开雨天施工；在穿越河流、水渠时，应避开汛期施工，减少涉水工程量，减轻对水环境的影响；穿越铁路、管线施工时，应与相关线路主管部门进行函接，确保互不影响。

### 2.10.1. 施工临建区

#### （1）施工场地

本项目除小安溪定向钻穿越工程设置施工作业场地外，项目沿线均不设置施工场地，开挖穿越施工临时设施在两岸管道施工作业带布置，不单独设置施工场。项目不设置施工营地，主要依托沿线的民房设施及沿线临近集镇。

#### 小安溪定向钻：

在定向钻入土点设置占地面积约 3600m<sup>2</sup> 的施工场地，主要布设钻机、动力源、容浆池、沉淀池、泥浆池、钻屑分离设备以及堆管场等。容浆池和钻屑沉淀池均采用防

渗措施。同时场地设置截排水沟和隔油沉淀池。

在定向钻出土点设置占地面积约 3600m<sup>2</sup> 的施工场地，主要布设钻屑沉淀池、泥浆收集池、施工机械等。泥浆收集池和钻屑沉淀池均采用防渗措施。用时场地设置截排水沟和隔油沉淀池。

### (2) 临时堆料场站

根据可研资料，本项目施工为浅丘地区管线布管，临时堆管场 0.28hm<sup>2</sup>，为管沟开挖沿线设置。本评价根据项目沿线地形对临时堆管场提出以下要求：

不在风景名胜区、森林公园及饮用水源地二级保护区内布设临时施工场地，临时施工场地尽量选址站场/阀室进行布设，在远离站场/阀室的线路段，不得占用河滩地，尽量选择平坦的农用地或荒草地布设。

### (3) 临时表土堆场

本项目管沟开挖的表土在管沟一侧临时堆存，待管道敷设后用于作业带复绿复耕。项目沿线不设置专门的表土堆场。

## 2.10.2. 弃渣场

本项目开挖管线施工土石方在管沟一侧临时堆存，待管道敷设后就地回填管沟，多余部分作业带平摊，项目沿线不设置专门的弃渣场。站场阀室土石方挖填平衡。

## 2.10.3. 施工交通

### (1) 交通现状

本项目沿线路网发达，交通依托条件较好，可依托的干线公路有遂渝高速、渝蓉高速、G319 国道、G244 国道、X373 县道、S208 省道、S109 省道等。

### (2) 施工便道

部分国道、省道及乡村道路弯多狭窄，施工时根据实际情况，必要时对施工道路进行整修，以利于管道工程建设。本类型项目施工便道常规路基宽度为 4.5m，采用级配碎石（砂砾）路面。项目所在地区路网较发达，可行性研究阶段暂未对施工便道进行设计，施工便道选线将在项目开工后依据管道沿线实际地形进行布设。

### (3) 施工作业带

本项目管道作业带宽度按照水田 20m、旱地 14m，林地及经济林 12m 设置，局部地形受限制地段，可适当减少施工作业带宽度。

## 2.10.4. 建筑材料、水、电等技术供应条件

本项目管道敷衍所需要的垫层材料及水田施工段软土置换土主要为本项目管道挖

方回填后剩余土石方，不足的砂、石等建筑材料就近在铜梁区、璧山区或高新区具有砂石开采许可证的料场购买，本项目不设砂、石料场。

工程区域民用电网遍布，工程用电方便；管道沿线中国移动、中国联通的通讯信号强，通讯联络方便。

#### **2.10.5. 工期安排**

本项目计划于 2022 年 8 月开工建设，分段施工，总的施工工期预计 5 个月。

### 3. 工程分析

#### 3.1. 施工期工程分析

##### 3.1.1. 管线施工工艺流程分析

管道施工工艺流程及产污环节见图 3.1.1-1。

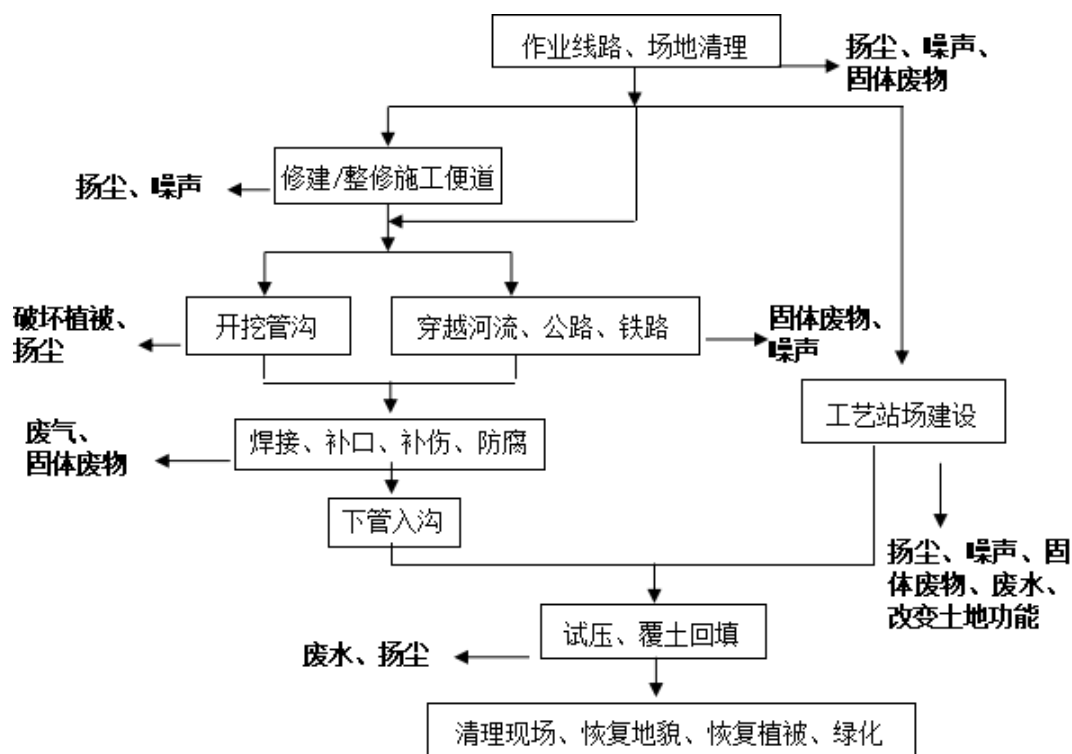


图 3.1.1-1 管线施工工艺流程及产污环节示意图

##### 管线施工工艺简介：

###### (1) 施工作业带清理

由于管沟开挖、堆土、管道施工安装的机械设备和施工人员活动，需设置一定宽度的管道作业带。本项目管道施工作业带的宽度根据现场的地形、植被、地质、施工方法等条件确定，本项目管道作业带宽度按照水田 20m、旱地 14m，林地及经济林 12m 设置，局部地形受限制地段，可适当减少施工作业带宽度。

管道施工采用机械和人工相结合的方法，开挖土石渣临时堆放在管道作业带一侧，另一侧放置管道，待管道安装完毕后回填。管沟采用单斗挖掘机挖掘，作业带宽度应满足运输车辆和机械施工作业要求，一般情况下要求对作业带上的附着物进行清除，即施工作业带扫线，作业带扫线一般情况下将土石方就地平衡。作业带施工期限短，

管道焊接完毕、管沟覆土回填后，作业带便可恢复治理，但由于作业带被施工机械反复碾压，对原地貌和植被损坏严重，是本项目水土流失的主要区域。

### (2) 施工道路建设

施工过程中充分利用现有道路（包含乡村路），对于无乡村道路至管线位置的部分地段，可以在适当位置临时修筑一定长度的施工便道来满足施工要求，施工便道宽 4.5m。

### (3) 管沟开挖

本项目输气管道采用地埋敷设，以沟埋敷设为主，根据地形条件，选择适宜的施工方式。

管道经过地区涉及的道路穿越较多。一、二等级公路穿越采用顶进混凝土套管方式，采用 D1200×2000 钢筋混凝土套管，套管应伸出路基或公路路边沟外不小于 2m，应满足强度及稳定性要求。管道与公路的交角宜尽量控制在 60°~90°之间，以减少穿越长度，套管顶至路面的最小埋深应≥1.2m（如果公路部门要求，可按照公路部门要求完成）。对于受地形限制，地质条件限制，顶管施工无法实施的，须取得公路主管部门同意后，选择车流量较小时段，采用开挖加套管敷设方式。其余县级公路及乡村道路多采用大开挖加套管或者盖板方式穿越。

表 3.1.1-1 公路穿越情况一览表

序号	公路名称	穿越位置	公路等级	路宽 (m)	穿越方式	穿越长度 (m)	备注
1	S207 省道	铜梁区虎峰镇庙湾村	二级	25	顶管	50	
2	G319 国道 1	铜梁区虎峰镇庙湾村	一级	30	顶管	60	
3	X373 县道	璧山区大路街道双桥村	二级	20	顶管	50	
4	合璧津高速	璧山区大路街道双桥村	高速	30	开挖	100	在建桥下
5	S208 省道	璧山区大路街道石岗村	二级	20	顶管	50	
6	遂渝高速 1	璧山区大路街道瓦厂村	高速	40	顶管	100	
7	G244 国道	璧山区大路街道保乡村	一级	20	顶管	50	
8	遂渝高速 2	璧山区大路街道福里村	高速	40	开挖	100	高架桥下
9	G319 国道 2	璧山区大路街道福里村	一级	30	顶管	60	
10	渝蓉高速	璧山区璧城街道镇马家桥村	高速	60	开挖	150	高架桥下
11	S109 省道	璧山区璧城街道镇天池村	二级	20	顶管	50	

12	等外公路				开挖加套管	360m/36 次	
----	------	--	--	--	-------	-----------	--

### ①陆地施工

#### A.大开挖（一般路段开挖、位于桥下段道路开挖）

管线穿越耕地、草地等一般管道段或桥下穿越时，采取大开挖方式施工，管道安装完毕后，立即按原貌恢复地面和路面。

本项目管道采用直埋敷设为主，管道埋深一般要求如下：

a.管道基本埋深不得小于 1.0m，石方段埋深不得小于 0.8m。部分地段管道沿河谷敷设，应根据水文情况采取相应的稳管和防冲刷保护措施；

b.对于特殊地质地段，应根据相应的地质条件，考虑适当管道埋深；

c.石方地段管底应超挖 0.2m，并回填细土至管顶以上 0.3m。

本项目局部地段由于地形限制可能通过滑坡地段，在施工时应采取有效措施，避免滑坡对管线可能造成的危害。采用削坡减荷、挡墙防护、设置抗滑锚杆、顶部设置截排水沟、滑坡体的地锚固处理等。

对软土层大于 1m 的地方，需进行软土置换或敷衍垫层。对于深丘、山区地区，为了增加管道的稳定性，适当增加管道的埋深。对于大坡度地段，对管道进行稳定分析后，在适当位置加设管道固定墩及抗滑墩；为防止雨水对管沟回填土的冲刷，在管沟上游设截水沟或截水墙，并适当加高回填高度，并对管沟进行夯填；对于平行于等高线敷设的大坡度山区管道，施工时沿管道走向修建适于管道施工的简易道路，然后将管道埋设于道路的内侧，将道路作为管道的保护屏障。

在管线开挖时，表土（耕作层土）与底层土应分别堆放，回填时也应分层回填，尽可能保持作物原有的生态环境。回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。回填后剩余的弃土应平铺在田间或作业带，不得随意丢弃。

本项目大开挖管道施工流程示意图见图 3.1.1-2，施工作业带示意图见图 3.1.1-3。

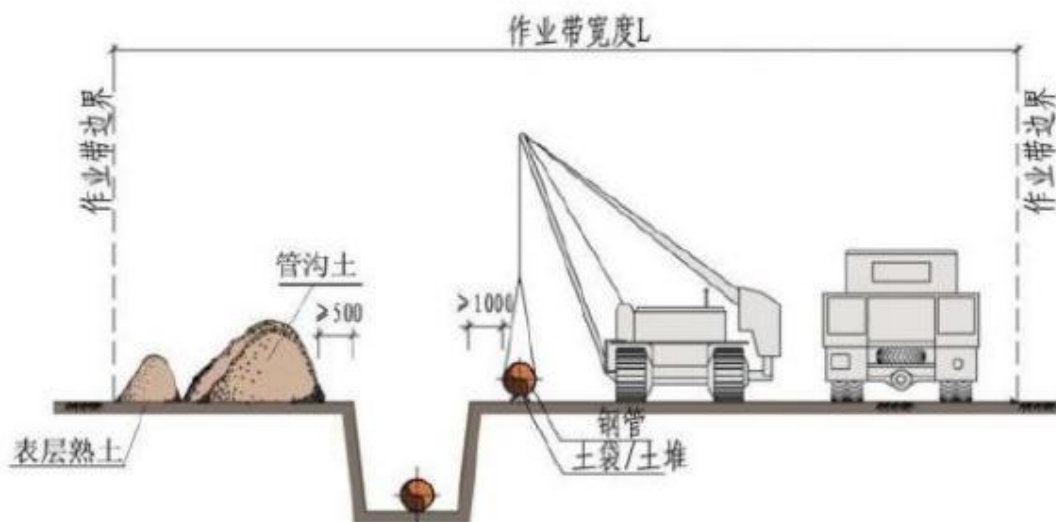


图 3.1.1-2 施工作业带示意图



图 3.1.1-3 国内同类工程管线开挖实景图片

开挖管沟是建设施工期对生态环境构成影响的最主要活动。根据工艺流程，施工中整个施工作业带范围内的土壤和植被都会受到扰动或破坏，尤其是在开挖管沟约 5m 的范围内，植被破坏严重；开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，进而影响土壤的侵蚀状况、植被的恢复、农作物的生长发育等。

管道线路施工中，敷设管道过程将会因置换而产生一部分弃土方，这些弃土将会对生态环境产生一定的影响，弃土石倘若堆放不当，则容易引发水土流失。

### B.开挖加套管/盖板方式

项目穿越县级公路及乡村道路采用大开挖加套管或者盖板方式穿越。

在路基上或地面上直接开挖管沟，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。同时为了确保穿越段管道的安全，对道路两侧 10m 范围内增加管道的壁厚进行防护；公路穿越采用钢筋混凝土套管保护，套管规格为 DRCPIII1000（700）×2000GB/T11836-2009，满足强度及稳定性要求。套管顶距路面的净距大于 1.2m，套管要求伸出道路肩或路边沟外 2.0m。为避免产生密闭空间，套管内均吹沙或注浆。穿越施工时，应设置警示标志，设置专人指挥、引导交通。

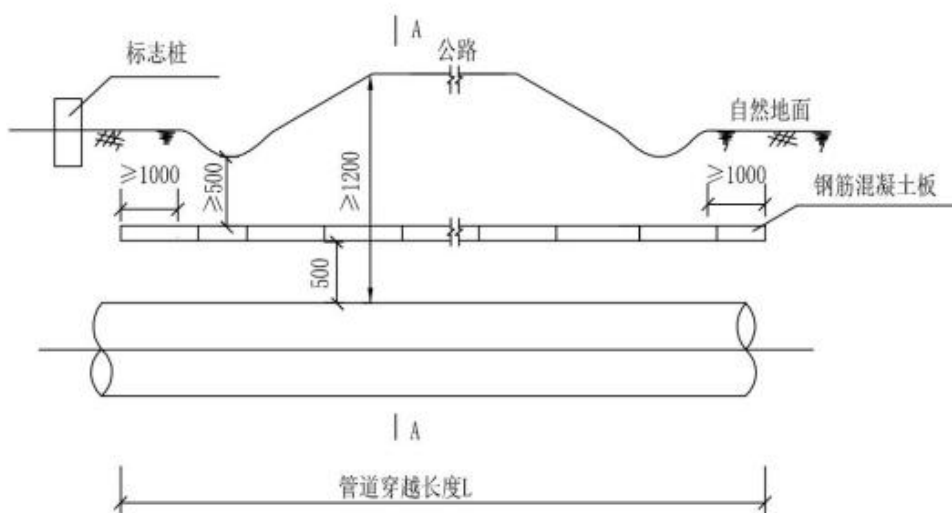


图 3.1.1-4 大开挖加盖板剖面图

### C.顶管施工方式

本项目穿越省道、国道及高速公路采用顶管穿越。

施工时在道路一侧选定一个施工场地，挖地下工作坑布置设备，借助顶进设备的顶力将管道逐渐顶入土中，并将阻挡管道向前顶进的土壤，并将土方运走，一节管子完成顶入土层之后，再下第二节管子继续顶进。借助主顶油缸及管道间、中继间等推理，把工具管或掘进机从作业坑内穿过土层一直推进到接收坑内吊起，管道紧随工具管或掘进机后，埋设在两坑之间。这种方法比开槽挖土减少了大量的土方，并节约施工用地，特别是要穿越建筑物时，采用此法更为有利。在顶管施工过程中将使用到泥浆，泥浆可减少顶进过程中管壁与土体之间的摩擦力，并填充流失的土体，减少土地变形、沉降和隔水。穿越过程中，在布管一侧开挖好发送沟，并进行顶管设备组装焊接。

顶管施工过程中将使用到泥浆，泥浆可减少顶进过程中管壁与土体之间的摩擦力，并填充流失的土体，减少土体变形、沉降和隔水。泥浆产品是由膨润土加水勾兑而成。

在顶管施工过程中，泥浆会因土质的不同而要求有不同粘度、比重等，比重须控制在 1.03~1.30 之间。为保证泥浆性能，需根据不同的地址加入少量的添加剂。

本项目穿越公路施工工艺施工流程示意图见图 3.1.1-5，顶管穿越公路施工平面布置图见图 3.1.1-6，管沟开挖断面示意图见图 3.1.1-7，管沟开挖及布管实景见图 3.1.1-8。

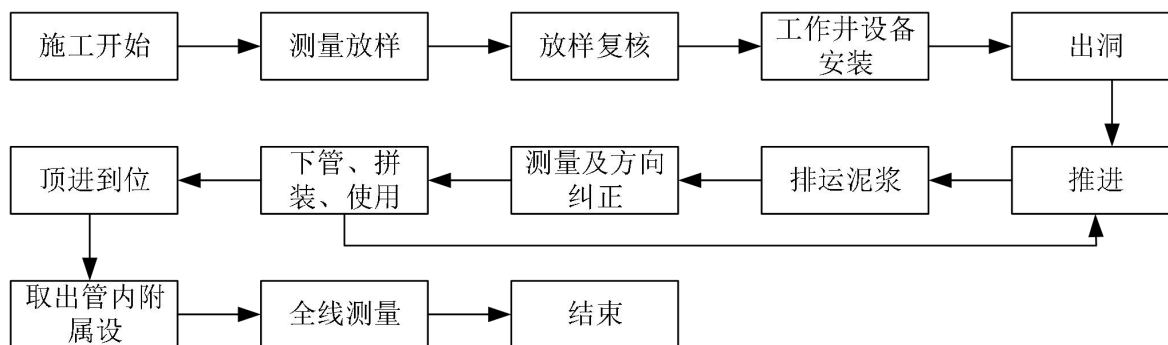


图 3.1.1-5 穿越公路施工工艺施工流程示意图

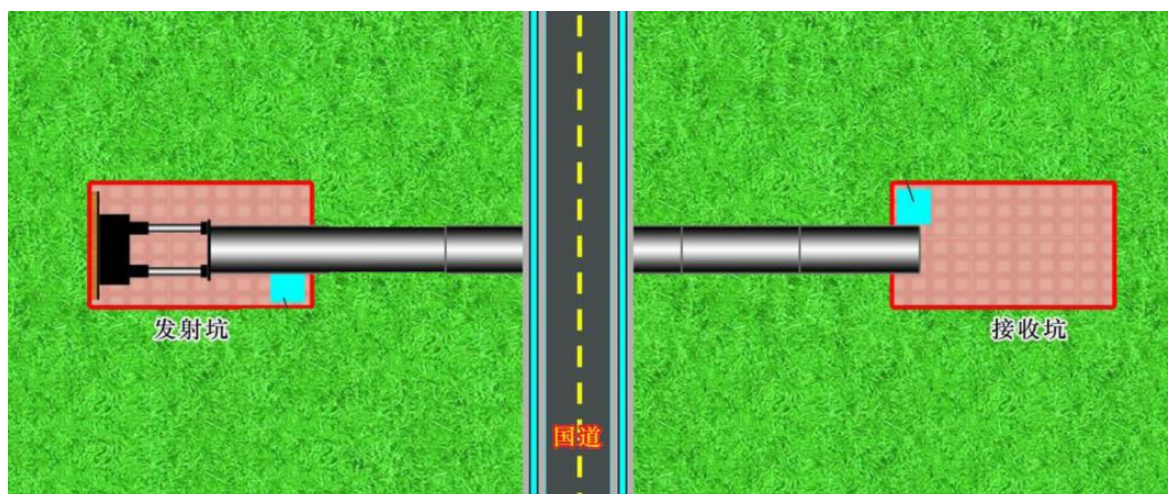


图 3.1.1-6 顶管穿越公路施工平面布置示意图

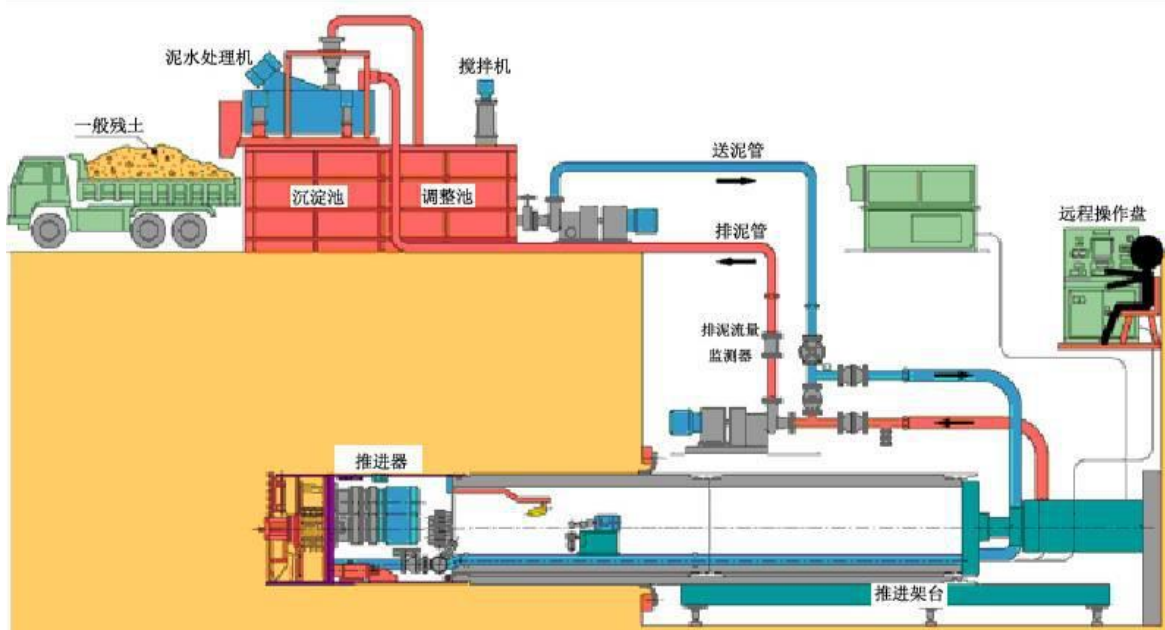
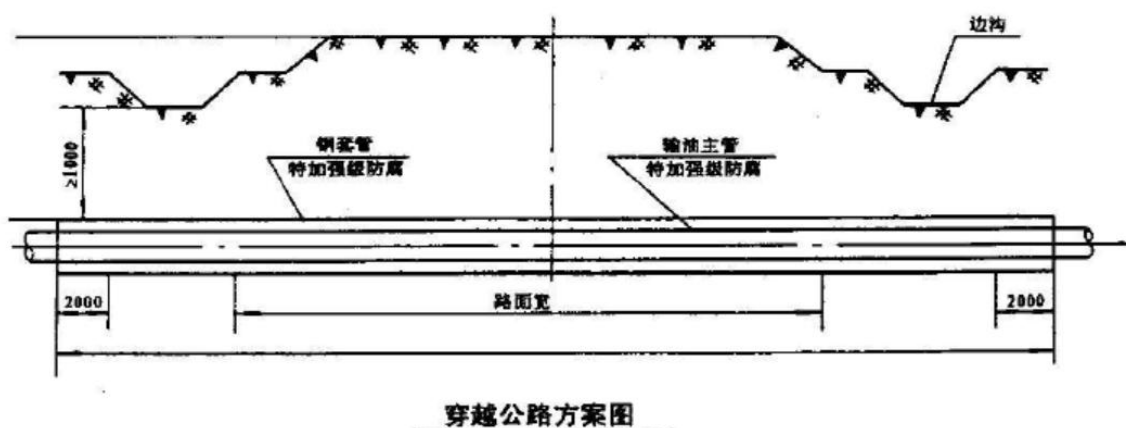


图 3.1.1-7 顶管施工断面示意图



穿越公路方案图

图 3.1.1-8 管道穿越公路示意图

## ②水域穿越

管道穿越小安溪断面常年河宽 50m，穿越盐井河断面常年河宽约 5m，穿越璧南河断面常年河宽约 10m，故采用定向钻方式穿越小安溪，盐井河、璧南河及其他溪沟及季节性冲沟等采用大开挖加围挡引流的施工方式穿越。

### A.大开挖沟埋方式穿越（盐井河、璧南河及其他溪沟及季节性冲沟）

本工程线路经过的盐井河、璧南河及其他溪沟及季节性冲沟等穿越处断面窄，水流缓慢，季节性冲沟除雨季外基本处于干枯状态，适合采用开大挖沟埋方式通过。

大开挖沟施工作业一般选在枯水期进行，枯水期无水流或流量小、水浅，便于开

挖施工。管沟穿越处的岸坡采用草袋或浆砌石方式恢复。为防止穿越沟渠的管道受水浸泡而上浮，可采用钢筋混凝土压重块稳管或袋装土压载。非流动水域也可采用纺织布铺垫管沟再回填土的稳管方式。

围堰导流开挖管沟法施工面示意图 3.1.1-9。

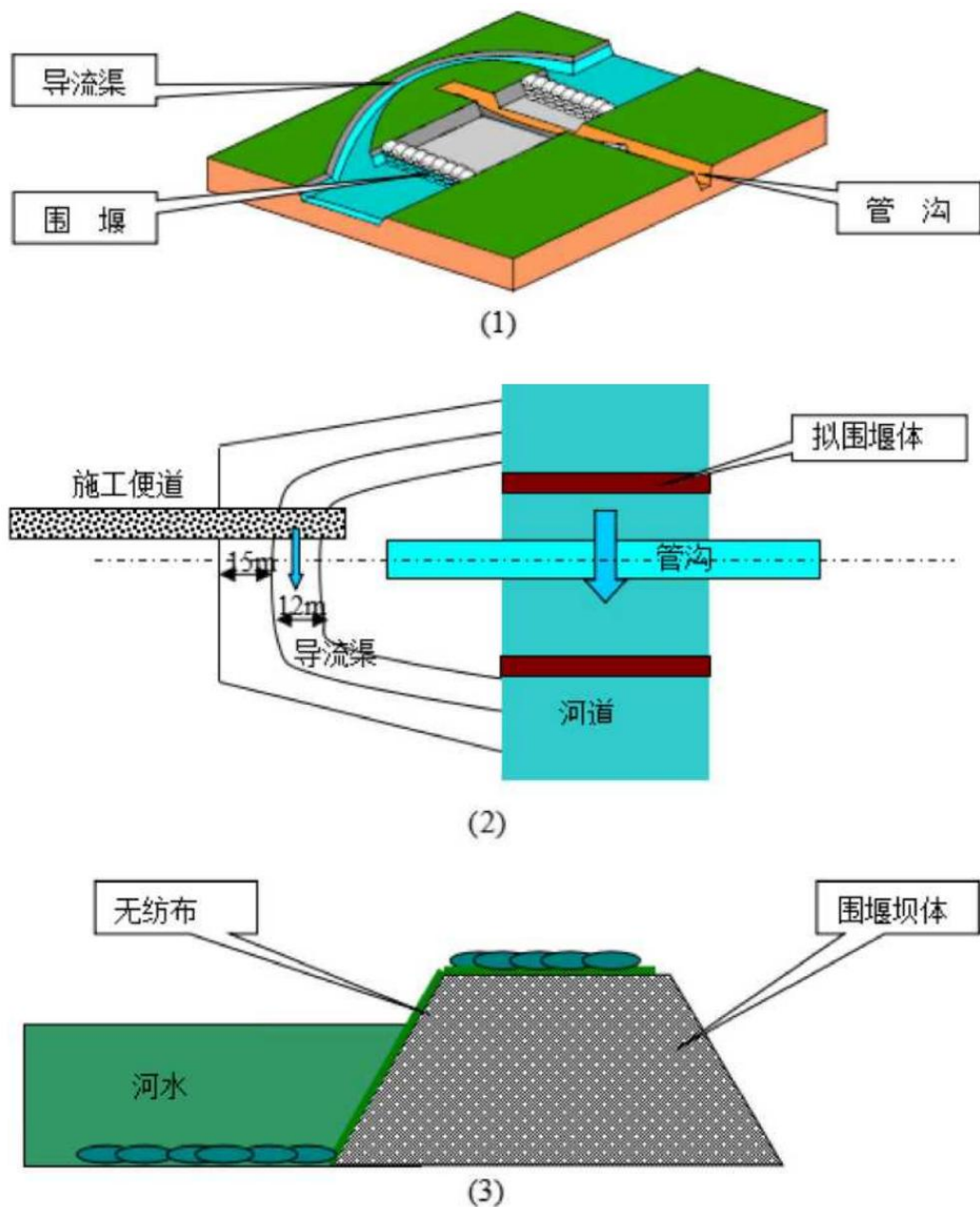


图 3.1.1-9 开挖围堰导流明渠穿越河流方式示意图

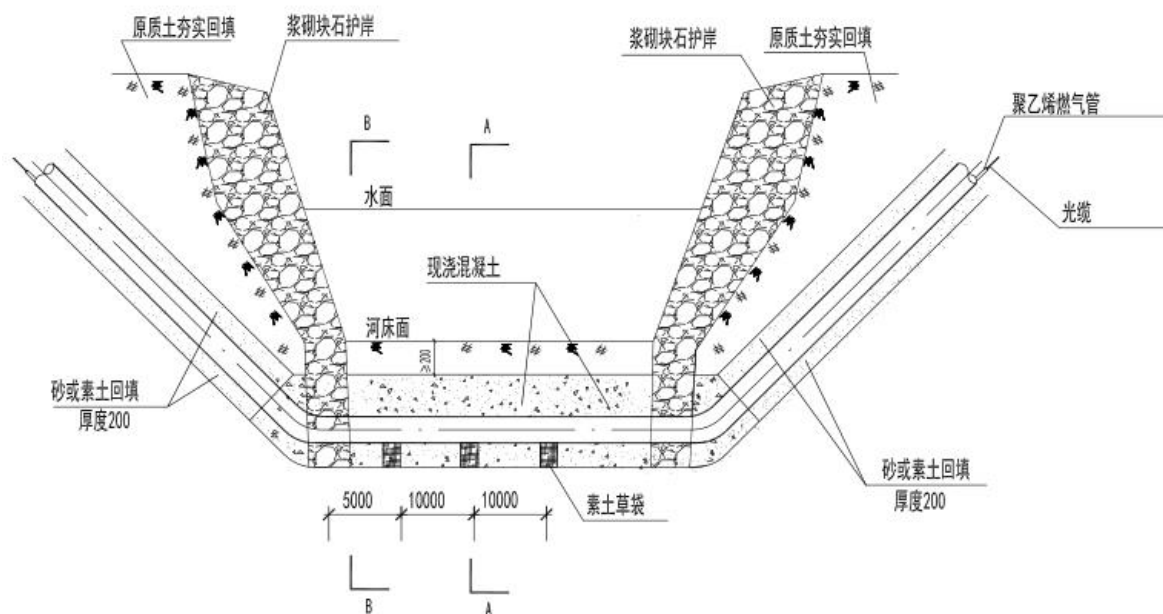


图 3.1.1-10 河沟穿越剖面示意图

大开挖加围堰施工方式：采用围堰引流方式进行管沟开挖，施工作业选择枯水期进行，避开暴雨季节，用围堰沙袋将河流分为左右两侧，一侧施工，另一侧河水正常通过。围堰完成后，人工在河道内沿作业带边缘开挖排水沟，将渗水引入集水坑中，用泥浆泵抽到岸边陆地上。排水沟挖好后，人工将河底淤泥清理干净，河流清淤完成后，先将管道埋设在河床稳定层下 1.0m（管顶距稳定层表面），或基岩下 0.6m，再回填 200mm 的松软素土，将管道用竹片包裹后埋入沟内，再后用 C25 砾石混凝土现场灌浆回填并加锚固固定，回填高度与原稳定层平齐，以保证在汛期水流冲刷情况下管道能够正常运行，两岸做好护岸堡坎。

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

### B.定向钻穿越河流（小安溪定向钻穿越）

定向钻穿越大中型河流是目前较为常见的技术方法，是应用垂直钻井中所采用的定向钻技术发展起来的。其施工方法是先用定向钻机钻一个导向孔，当钻头在对岸出土后，撤回钻杆，并在出土端连接一个根据穿越管径而定的扩孔器和穿越管段。在扩孔器转动（配以高压泥浆冲切）进行扩孔的同时，钻台上的活动卡盘向上移动，拉动扩孔器和管段前进，使管段敷设在扩大了了的孔中。定向钻穿越可常年施工，不受季节

限制；工期短、质量好，不影响河流通航和防洪，可保证埋深；对水生生物和河流水质均不会造成影响。但定向钻穿越受河道两岸地形和导线曲率半径限制，根据 GB 50423，定向钻施工入土段最短长度不低于 125m，出土段最短长度不低于 250m，因此定向钻施工不适于穿越距离短的河段；另外，定向钻穿越需在入、出土点布设大型施工场地，当河道两岸无法进行施工作业面布设的，亦不适用定向钻穿越方式。

小安溪水深约 5m，河宽约 50m，穿越处两岸无高差，地势较平坦，初步判断为侵蚀堆积地形，河岸高约 4m，河面宽约 50m，河岸两侧土地流转（种植草坪）；踏勘期间水深约 4m，河水流速较缓，现场了解到常年洪水位约 261m（两岸均有淹没），五十年一遇洪水位约 270m（1962 年）；穿越场区附近有乡村水泥路，交通方便。

河水流速较缓，穿越点西侧有一为果园供水的泵站，采用围堰开挖的形式穿越工程量大，会影响泵站供水水质，因此采用定向钻穿越。成渝铁路距小安溪距离约 300m，因此考虑与小安溪一同穿越，穿越长度 360m。两岸施工场地高差 5m，西岸钻机进场道路较为方便，钻机场地处于水田，需进行换填硬化。北岸回拖场地约 520m，具备一次回拖条件，结合两岸地形地貌、施工场地条件，采用定向钻方式穿越主河道技术可行。

定向钻系统主要包括钻机、动力源、泥浆系统、钻具、控向测量仪器及重型吊车、推土机等辅助设备。其穿越施工场地要求较大，一般场地长度应满足穿越管段的组装要求，对运输车辆和道路也有一定的要求。一般定向钻施工的出、入场地平面布置示意图见图 3.1.1-11~图 3.1.1-13。

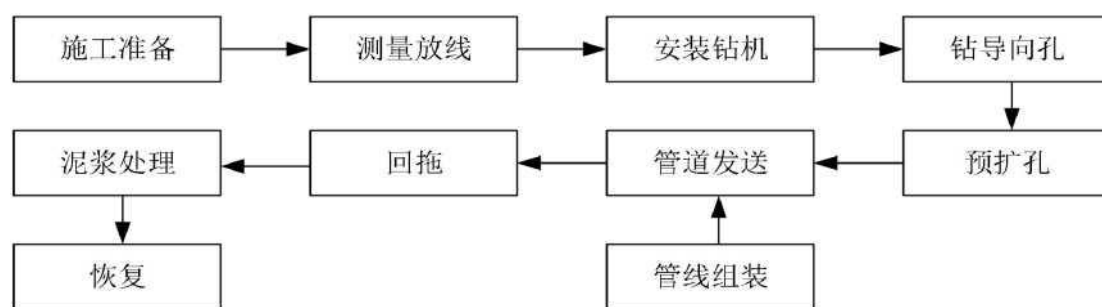


图 3.1.1-11 定向钻穿越小安溪施工工艺施工流程示意图

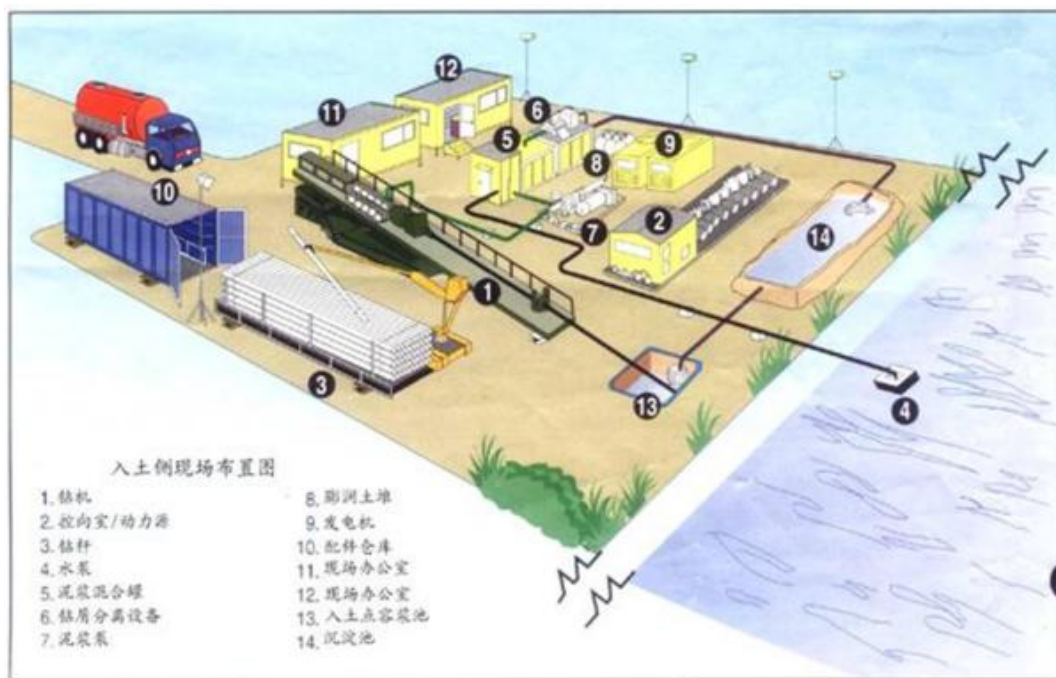


图 3.1.1-12 定向钻施工入场平面布置示意图

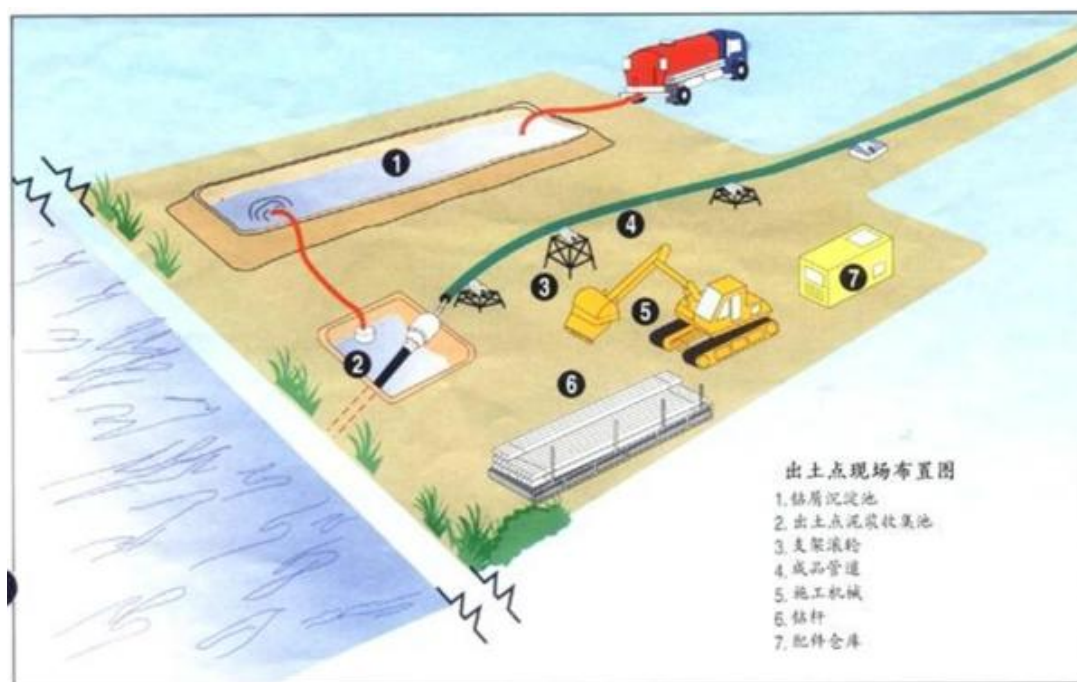


图 3.1.1-13 定向钻施工出场平面布置示意图

定向钻穿越施工方法是先用定向钻机钻一导向孔，当钻头在对岸出土后，撤回钻杆，并在出土端连接一个根据穿越管径而定的扩孔器和穿越管段。

在扩孔器转动（配以高压泥浆冲切）进行扩孔的同时，钻台上的活动卡盘向上移动，拉动扩孔器和管段前进，使管段敷设在扩大了了的孔中，详见图 3.1.1-14~图 3.1.1-16。

本项目在施工前在小安溪两岸选定施工场地，定向钻施工时，按设计的钻孔轨迹，采用定向钻进技术先开一个导向孔，随后在钻杆端部换接大直径的扩孔钻头和直径小于扩孔钻头的待敷设管线进行扩孔和管道回拖，最小管顶埋深应大于设计洪水冲刷线以下 6m。利用定向钻施工对地表的干扰较小，施工速度快。

小安溪穿越入土点位于小安溪西岸，出土点位于东岸，两侧均有适合定向钻穿越的施工场地和进场道路。

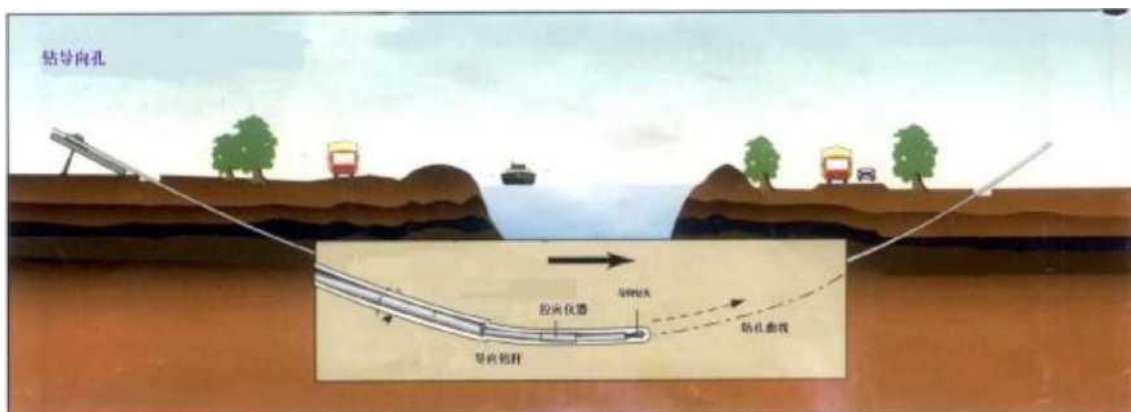


图 3.1.1-14 钻导向孔示意图

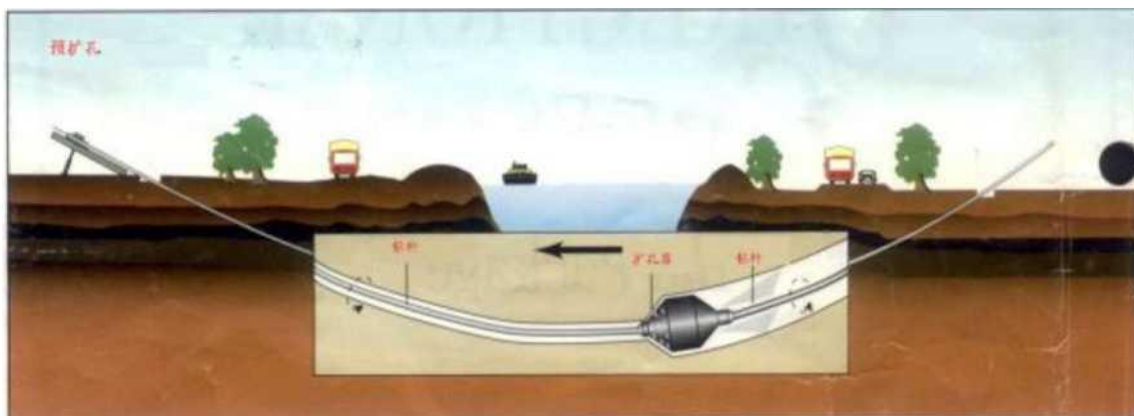


图 3.1.1-15 扩孔回拖示意图

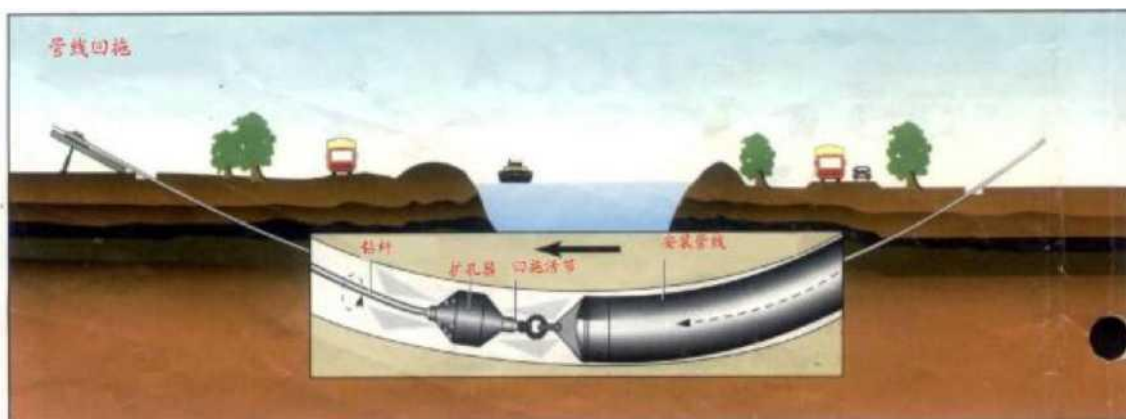


图 3.1.1-16 拖管示意图

小安溪定向钻穿越卫星图见图 3.1.1-17。



图 3.1.1-17 小安溪定向钻穿越卫星图

定向钻入土点主要用于放置钻机、钻杆、泥浆罐等设备，入场地施工占地面积约 3600m<sup>2</sup>；定向钻出土点主要用于连接钻具、放置发电机和泥浆泵等设备，回拖施工场地占地面积约 3600m<sup>2</sup>。

定向钻施工除穿越工程外还包括泥浆循环使用和泥浆处理处置工程。

——泥浆循环使用工艺

泥浆通过泥浆泵在地面及井内进行循环。从泥浆泵排出的高压泥浆经过地面的高压管道、钻杆、到钻头（扩孔器），从钻头（扩孔器）水眼喷出，起到了清洗孔眼和携带钻屑的作用。然后再沿钻杆与井壁形成的环形空间向孔眼两方流动，在到达地面后流入泥浆池，再经各种固控设备进行处理清除钻屑后返回上水池，最后进入泥浆泵循环再用。泥浆循环系统示意图 3.1.1-18。

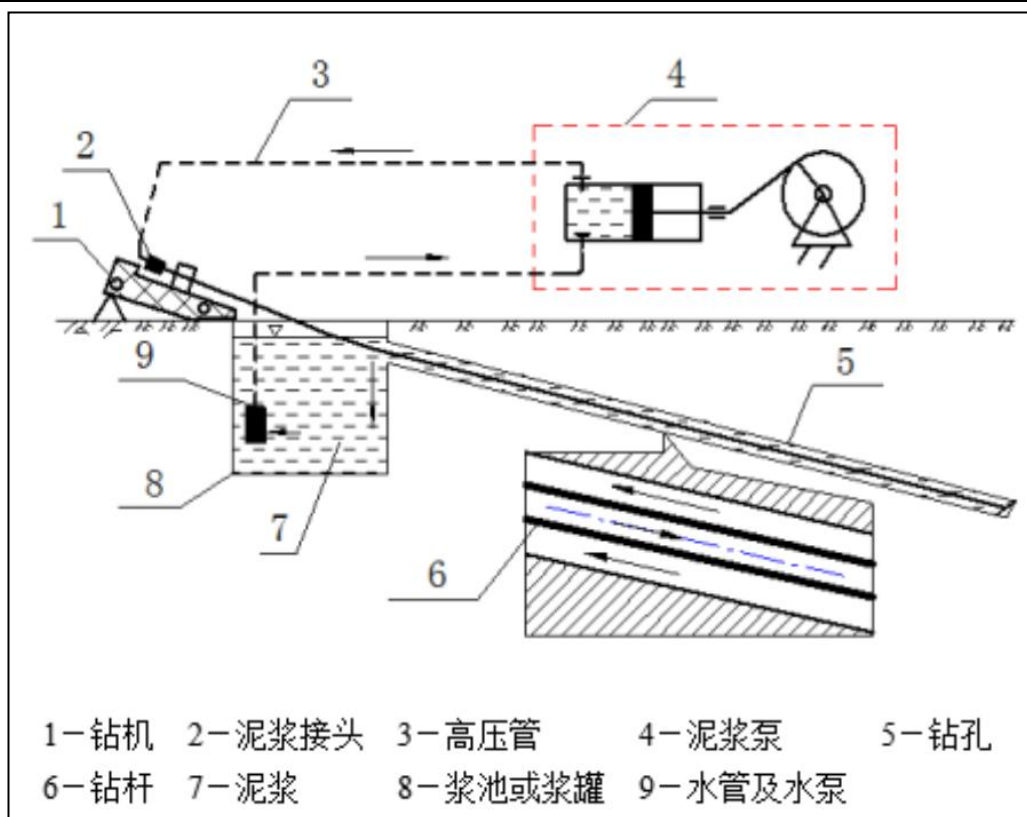


图 3.1-18 泥浆循环系统示意图

——泥浆的处理处置方式

**泥浆池防渗处理：**定向钻穿越施工过程中，需要大量的泥浆，为减小泥浆对环境的影响，整个施工过程中全部采用环保型泥浆材料，泥浆池采用防渗处理。

**配备完善的泥浆循环和清洁处理回收系统：**泥浆回收处理再利用措施是泥浆处理的主要措施，配制泥浆的主要材料必须是环保部门出具了环保证书的产品。利用泥浆净化回收系统对施工过程中产生的泥浆进行回收净化处理。泥浆净化系统，主要用于泥浆的固液分离，清除泥浆中的大颗粒固相。经过泥浆净化系统处理后的泥浆可以重新用于泥浆的循环，通过泥浆处理系统过滤出来的泥沙应专门的堆放场地。泥浆回收系统工艺流程示意图见图 3.1.1-19。

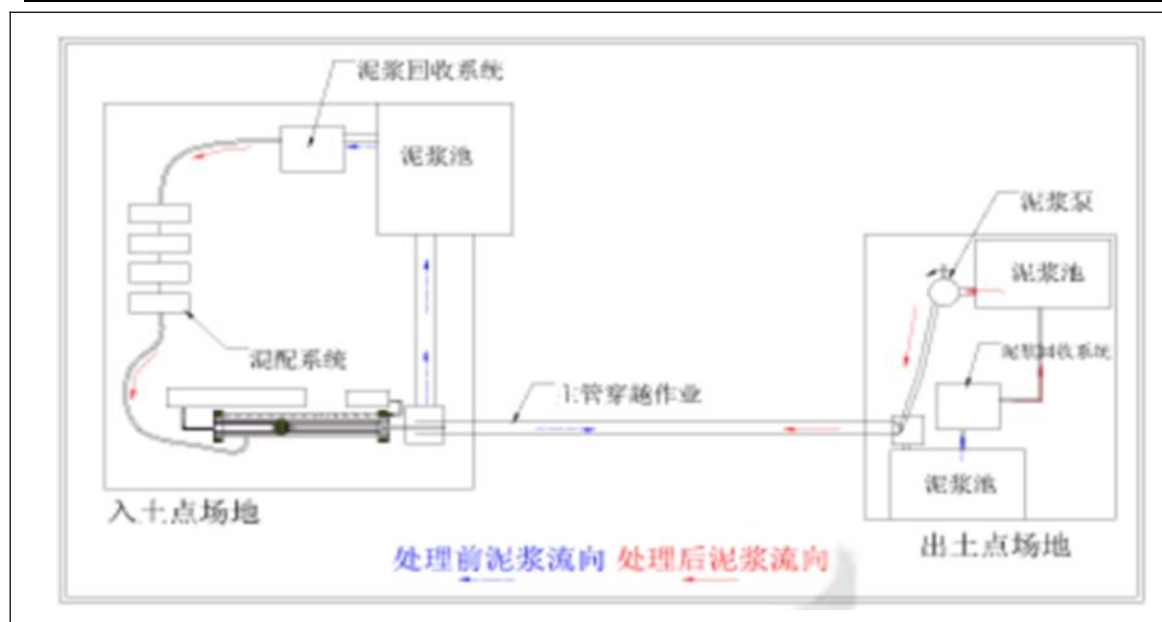


图 3.1.1-19 泥浆回收系统工艺流程示意图

**工程完工后泥浆处理：**钻屑在施工结束时用于定向钻入、出点施工场地及附属收集池等构筑物坑体摊铺回填；废弃泥浆自然干化后回收综合利用或送一般固废填埋场处置。严禁将废弃泥浆/钻屑随意弃置。

定向钻穿越可常年施工，不受季节限制；工期短，质量好，不影响河流通航和防洪，可保证埋深；对水生生物和河流水质均不会造成影响。但定向钻施工也会产生一些环境问题，主要包括：施工场地的临时占地（预计需临时占地 4100m<sup>2</sup>）；施工现场的钻屑沉淀池和泥浆收集池有可能泄漏污染水体；施工结束后还将产生废弃泥浆和钻屑。

施工所用泥浆的主要成分是膨润土和少量（一般为 5%左右）的添加剂（羧甲基纤维素钠 CMC），按固废分类标准为一般固废。钻屑和废弃泥浆一旦进入水体会使河水中悬浮物显著升高，其他影响较小。施工结束后的钻屑用于定向钻入、出点施工场地及附属收集池等构筑物坑体摊铺回填，剩余部分交市政部门指定的消纳场所消纳处置；废弃泥浆自然干化后回收综合利用或送一般固废填埋场处置。在不将废弃泥浆/钻屑随意弃置的情况下，对周围环境和水体水质影响不大。

### ③高地下水位区段穿越

本项目沿线经过部分水稻田区域，受当地耕作习惯的影响，稻田内常年有水，此区段内地下水位较高。为减小施工对稻田耕种的影响，施工时尽可能减少作业带宽度，有条件地段适当移桩，将管道中线移至田边靠山体一侧敷设；穿越水田开挖时，先沿

设计线路开挖淤泥层，然后将挖方堆在管沟两侧筑坎，随后将管沟中的水引至现有农渠，凭借水的自身重力经农渠汇入其他地势较低的水田系统中。排掉管沟中的水后，继续开挖深层土层，挖方分层堆放在田边，此部分软土软土需进行置换，置换土来源主要为其他非水田段管线开挖产生的土石方，软土自然干化后复绿使用。

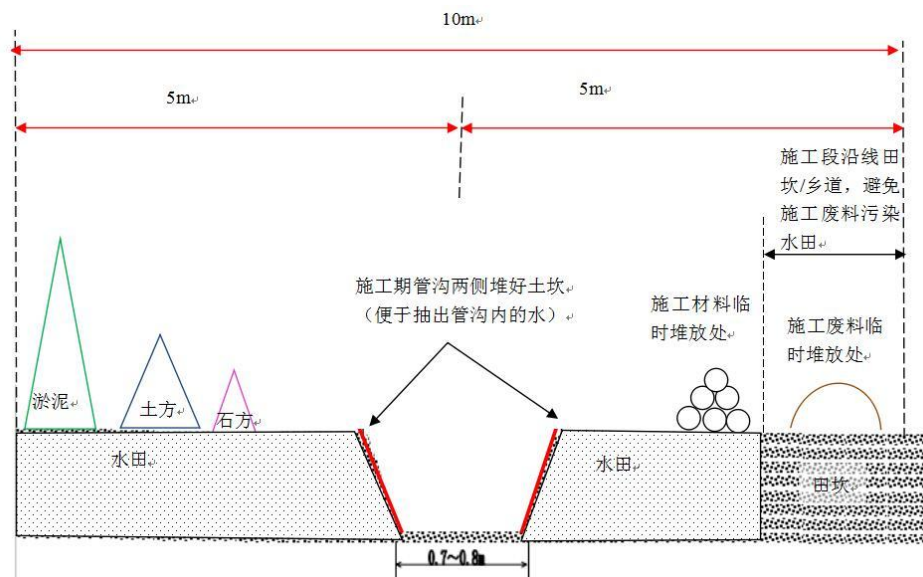


图 3.1.1-20 水田施工作业带立面示意图

#### ④其他穿越

本项目管道与市政管网、通信、电力线等交叉 30 次，管道与已建管道交叉穿越时，管沟开挖应先查明其具体位置，施工时不得对已建管道、光缆造成任何危害。本评价建议尽量避让现有市政管网，不能避让时对现有管道进行现场保护，且在与已建埋地管道交叉时，应从原有管道下方 0.3m 通过。新管道与其他管道交叉处必须保证 0.3m 净间距，不采取上跨方式，并在交叉位置采用性能良好的绝缘材料垫隔离；管道和电（光）缆交叉穿越的净空距离应保证不低于 0.5m，电（光）缆应用角钢保护。在交叉点两侧各 5m 范围内必须采用人工开挖。同时管道在交叉点两侧各延伸 10m 以上管段，应采用三层 PE 加强级防腐。本项目管道穿越地下管道施工示意图见图 3.1.1-21 所示，拟建管道与现有管道交叉穿越断面示意图见图 3.1.1-22 所示。

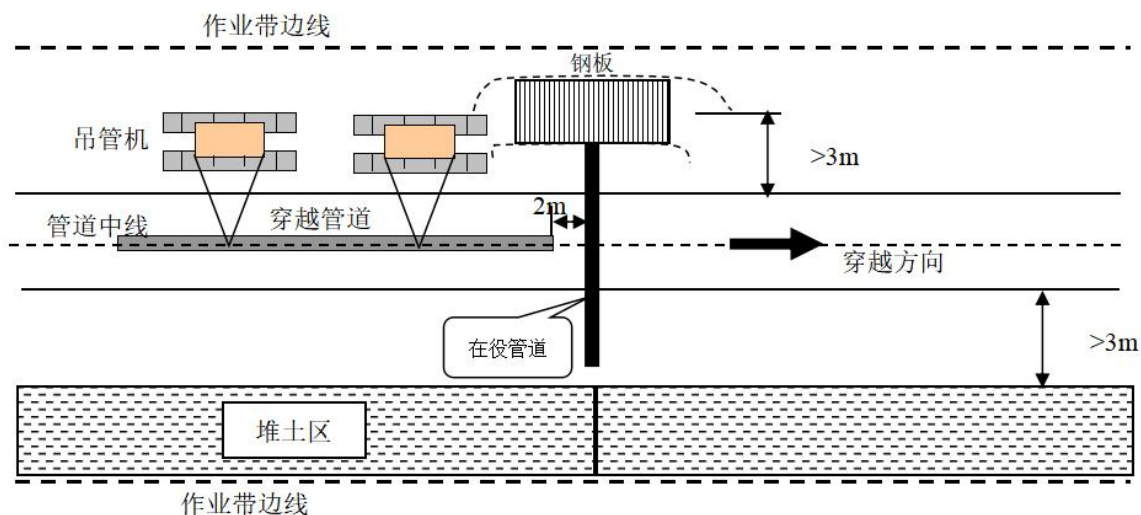


图 3.1.1-21 管道穿越地下管道施工示意图

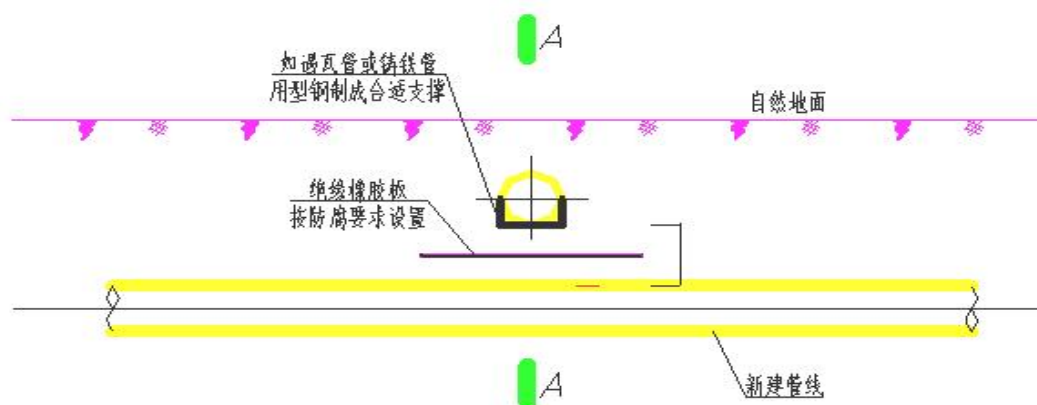


图 3.1.1-22 管道与现有管道交叉穿越断面示意图

#### (4) 管道布管及组焊

本项目全线主要经过山地、丘陵、山间平地等地段，部分区域坡度较大，对管道布管有一定阻碍。

##### ①项目对不同坡度的布管

A.坡度为  $15^{\circ}$ ~ $20^{\circ}$ 地段管道布管：在得到地方政府、业主、现场监理的同意下，采用山体爆破方法降坡到  $15^{\circ}$ 左右，然后采取吊管机和挖掘机配合布管，采用一般地段组焊方式。

B.坡度为  $20^{\circ}$ ~ $30^{\circ}$ 地段管道的布管：采用卷扬机牵引自制爬犁布管。

C.为保证设备及施工人员安全，施工作业带一般不宜出现  $\geq 8^{\circ}$ 的横坡。

D. 斜坡段管道在组焊完成后要及时回填，不能立即回填的管段，在管沟内用袋装土堆砌在管道上，压住管子形成挡水墙，防止汇流冲刷。

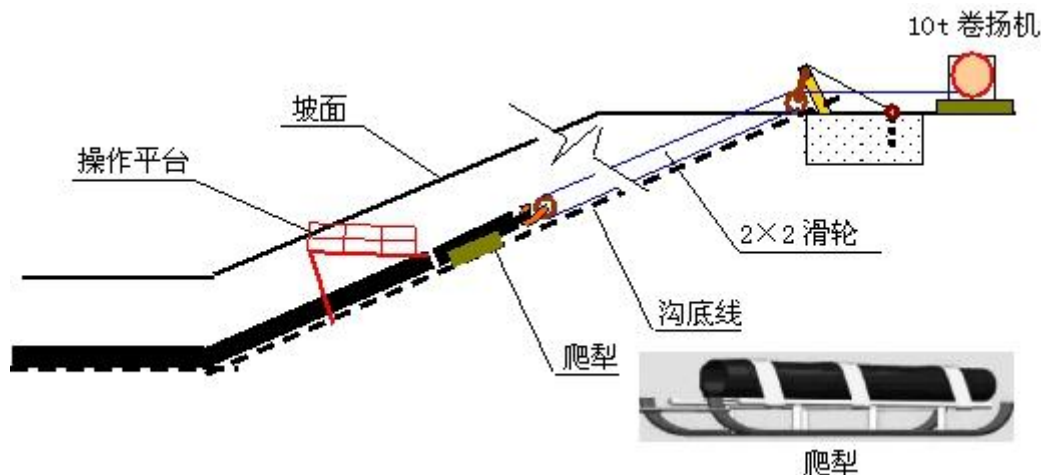


图 3.1.1-23 牵引结构安装示意图

## ②管道组焊

管沟开挖宽度尽量减少，管底宽度控制在 2m 以内，先对管子进行编号，按编号顺序进行管沟开挖，根据每根管子的长度在焊口位置处加宽，减少管沟开挖的土方，便于沟下焊接作业，尽量减少对原土层结构的影响，施工示意图见图 3.1.1-24。

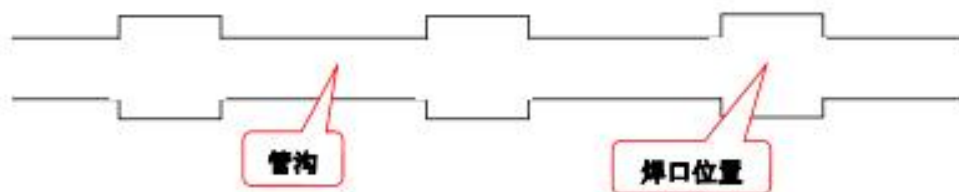


图 3.1.1-24 管沟及作业坑开挖示意图

本项目管道钢级较高，全线采用全自动焊或组合自动焊。

管道焊接工艺：组焊开始→管口检查合格→组对检查合格→根焊→焊口打磨合格→盖面焊接→焊口打磨→自检合格→焊口标识、组焊结束；焊接产生焊接烟尘和焊渣。

## （5）补口防腐与检验

### ①补口防腐

本项目管道防腐采取外防腐层加阴极保护的联合保护方案。线路管道外防腐层采用 3LPE 外防腐层进行防腐，管道补口采用三层结构辐射交联聚乙烯热缩带；管道补伤采用聚乙烯补伤片或热收缩带；热煨弯管外防腐层采用双层环氧粉末防腐层+聚丙烯胶粘带防腐。

### ②检验

采用手工电弧焊和半自动焊接的管道环向焊缝采用 100%射线检测, 为保证工程质量, 全线焊缝还需用手动超声波进行对照性复检, 检查标准按《石油天然气钢质管道无损检测》(SY/T4109-2020) 标准执行。

### (6) 管道防腐阴保

本项目站管道防腐采取外防腐层加阴极保护的联合保护方案。线路管道外防腐层采用 3LPE 外防腐层进行防腐, 管道补口采用三层结构辐射交联聚乙烯热缩带; 管道补伤采用聚乙烯补伤片或热收缩带; 热煨弯管外防腐层采用双层环氧粉末防腐层+聚丙烯胶粘带防腐。

### (7) 管道清管、试压、干燥及置换

#### ①清管

为保证管道在建设中不进入杂物, 保持整个管道系统的清洁, 在单根管道在组焊前, 应先进行人工清扫; 集气管道施工完成后应采用清管器(球)进行清管, 并不少于两次。

#### ②试压

管道安装完毕, 清扫合格后, 试压工序如下所示:

A. 试压需进行强度试验和严密性试验。

B. 强度试验介质和严密性试验介质主要采用洁净水。

C. 强度试验时, 升压应缓慢, 压力分别升至试验压力的 30%和 60%时, 各稳压 30 分钟, 检查管道无问题后, 继续升至试验压力后, 稳压不小于 4 小时, 以无泄漏、目测无变形、不破裂, 压降不大于 1%试验压力值为合格; 然后采用洁净水进行严密性试验, 稳压 24 小时, 以管道无渗漏, 压降不大于 1%试验压力值为合格。

D. 试验合格后, 在试压段两头重新安装收发球筒。增加皮碗清管器清管, 直至清管器到达收球筒时没有流水。

E. 用皮碗清管器排水后, 继续使用泡沫清管器继续清管, 直到泡沫清管器在接收时是干燥的、不出现变色。最后应将管道封闭, 防止空气中的水分进入, 从而应将管段内的积水清扫干净。

#### ③干燥

用未经干燥的空气推动清管器, 清管器未推出明水且没有颜色变化, 清管器的增重不超过 1.5kg, 证明扫水效果符合干燥条件。

保持管道内干燥空气压力为 0.05 MPa, 密闭 12 小时然后卸压, 再用干燥空气置换

管道内的空气，在收球筒端进行露点检测，干燥后的气体水露点应连续 4h 比管道输送条件下最低温度至少低 5°C、变化幅度不大于 3°C 为合格。

#### ④ 置换

管线试压、清管结束后应用氮气置换管内空气，氮气注入被置换管道的温度不应低于 5°C，置换过程中，管道内的气体流速不应大于 5m/s，当排放口的气体含氧量低于 2% 时为置换合格。若管道不及时投入运行，应保持管内充入氮气，保持内压大于 0.12~0.15MPa（绝）的状态下的密封，防止空气进入管道，否则应重新进行置换。

#### ⑤ 管道标识

本项目集气管道沿线应按照《油气管道线路标识设置技术规定》（SY/T6064-2017）设置里程碑、转角桩、交叉桩和警示牌等地上标志。为防止第三方施工破坏，管道下沟回填时，应在管道上方 0.3~0.5m 处设置地下警示带。警示带宽度不小于管道直径，并标注管道的名称、介质、压力、警示词语、联系电话等信息。

### （7）管道入沟及覆土回填

**管道入沟：**管道敷设为沟埋敷设，为有效保护耕作层，一般采用分层开挖，分层堆放，分层回填的原则。管道组装完毕，应及时分段下沟，一般地段不超过 5km；山区及陡坡地段可适当减少。管道下沟时沟壁应考虑草袋等填垫物，平缓下沟，避免损伤绝缘层和使管道受力不均。管道下沟后，管道应与沟底表面贴实且放到管沟中心位置。如出现管底局部悬空应用细土填塞，不得出现浅埋。

**覆土回填：**管沟回填应先用细土回填至管顶以上 0.3m，再用土、砂或粒径小于 250mm 的碎石回填并压实。管沟回填土高度应高出地面 0.3m。石方地段的管沟应超挖 0.2m，并采用细土垫实超挖部分，以保护管道外防腐层。

### 3.1.2. 工艺站场、阀室等施工

本项目依托足 202 脱水站、虎溪门站，另新建站场两座（虎峰首站、虎溪末站）、阀室两座（大路阀室、璧城阀室）。

新建站场、阀室的建设流程一般包括：厂区平整、基础开挖、主体工程建设、场地清理等。

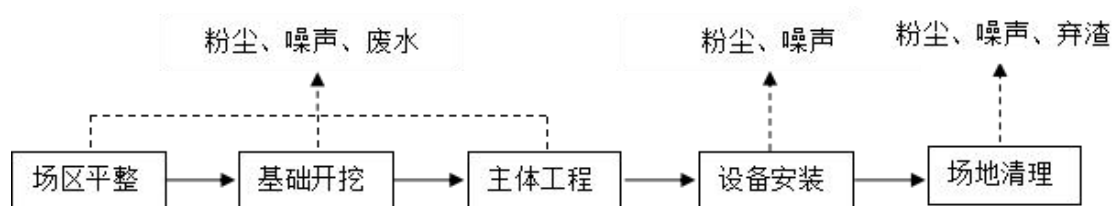


图 3.1.2-1 新建站场、阀室施工流程及产污环节图

场地平整以人机结合的平整方式。厂内建筑物基础开挖采用机械挖土，人工配合机械对边坡进行修整。场内建筑物有站内设过滤分离区、进出站阀组区和综合办公区，站外设放空区等，同时场内修建消防道路。站场阀室修建砖砌围墙。

### 3.1.3. 施工期产污分析

#### (1) 废水

施工期废水主要为施工废水、管道试压废水和施工人员产生的生活污水。

##### ①施工废水（开挖加配重）

施工废水主要产生于除小安溪以外的河流/沟渠穿越段施工。穿越段均采用开挖+配重工艺，采取封闭式围堰+导流施工方式。项目在进行围堰和导流渠施工时，由于对水体底泥的扰动，使局部水域的悬浮物浓度升高，根据同类工程的研究表明，围堰施工时，局部水域的悬浮物浓度在 160~350mg/L，但随着悬浮物的沉淀和水体的自净，在施工处下游 500m 范围外 SS 浓度不超过 50mg/L。

同时，本评价要求，围堰施工和导流渠施工时产生的含泥废水，设沉淀池收集沉淀后方可抽排至下游水体，减轻悬浮物对下游水环境的影响；同时应做好与当地生态环境部的衔接工作，严格落实当地生态环境部对水质管控的有关要求，避免开挖施工对河流控制断面的影响。

施工时产生少量的机械冲洗废水、车辆冲洗水等，主要污染物为 SS 和石油类。根据类比分析，设置沉淀池沉淀处理后，用于洒水抑尘，不外排。

##### ②试压废水

管道敷设完成后需进行试压，以测试管道的强度和严密性，全线采用清水试压，分段试压，每段不超过 10km（不在盐井河水库饮用水源地二级保护区内设试压点）。本项目新建干线管道 DN\*，线路全长 36.8km，支线管道 DN\*，线路全长 1.2km。试压时需用水充满整个管道，因此，试压用水按照管道实际容量核算，干线/支线用水量约

为  $125.6\text{m}^3/\text{km}$ 。施工期间，预计产生试压废水约  $4772.8\text{m}^3$ ，主要污染物为悬浮物，浓度低于  $70\text{mg/L}$ ，采用沉淀处理后用于洒水抑尘或用于绿化，多余部分沉淀后排放至就近溪沟或季节性冲沟，当距离较远时，应设置排水管将试压废水引入周边溪沟或季节性冲沟。禁止将试压废水排入盐井河饮用水源地二级保护区或其他具有饮用水功能的水域。

### ③生活污水

本项目施工期约 5 个月，施工人员约 150 人。施工期施工人员用水量按  $50\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，污水产生量按用水量的 90% 计，污水中主要污染因子为 COD、 $\text{BOD}_5$ 、SS 和  $\text{NH}_3\text{-N}$ ，浓度分别为  $400\text{mg/L}$ 、 $250\text{mg/L}$ 、 $300\text{mg/L}$  和  $35\text{mg/L}$ 。经计算，施工期间生活废水产生量约  $1125\text{m}^3$ 。

根据以往施工经验，管道工程施工是分段进行，具有较大的分散性，局部排放量很小。本项目沿线社会依托条件较好，不需要建设施工营地，施工人员生活依托管道沿线的居民房、旅馆等，生活污水依托周围现有污水处理设施处理，不外排。

## (2) 废气

施工废气主要来自地面开挖、运输车辆行驶产生的扬尘、施工机械尾气以及焊接过程中产生的烟尘。

### ①施工扬尘

管沟开挖、车辆运输、施工便道修建及通车运行、管沟回填、土石方堆放时将产生扬尘，影响起尘量的因素包括管沟开挖起尘量、施工便道开挖起尘量、施工渣土堆放场起尘量、进出车辆泥沙量以及起尘高度、空气湿度、风速等。由于开挖埋管过程采取边开挖、边铺管、边回填、边治理的流水作业施工逐段进行，施工便道仅在施工期临时使用，施工期结束后进行生态恢复，施工期较短，通过洒水降尘措施、对施工便道开挖土石方及路面进行夯实及加强施工管理的情况下，施工期管沟开挖及施工便道建设使用过程产生的扬尘等污染物对环境的影响较小。

### ②施工机械尾气

在管道铺设和站场建设过程，使用工程机械和运输车辆，管道在顶管穿越等大型机械施工中，由于使用柴油机等设备，将有少量的燃烧烟气产生，主要污染物为  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{C}_m\text{H}_n$  等。由于废气量较小，且施工现场均在开阔地带，有利于废气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。管道工程完工后用干空气或氮气置换管内空气均为无毒、无害气体，不会对环境产生影响。

### ③焊接烟尘

本项目铺设的管道在进行接头焊接过程有少量焊接烟尘和有机废气产生。由于焊接点分散，焊接量少，且施工现场均在开阔地带，有利于废气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。

### (3) 噪声

噪声主要来自施工作业机械，如：发电机、运输车辆、切割机等，其强度为 84~90dB(A)。各设备噪声源强详见表 3.1.3-1。

表 3.1.3-1 管道工程施工机械噪声测试值

序号	机械、车辆类型	测点距离施工机具距离	噪声值 (dB(A))
1	挖掘机	5m	84
2	推土机	5m	86
3	电焊机	5m	86
4	轮式装载机	5m	88
5	切割机	10m	90
6	吊管机	5m	86
7	定向钻机	10m	90
8	柴油发电机组	5m	84

由于项目属于线性工程，局部地段的施工周期较短，因此，施工产生的噪声只短时对局部环境造成影响。

### (4) 固体废物

施工期产生的固体废物主要为工程弃土石方、定向钻和顶管施工产生的废弃泥浆、施工废料和生活垃圾。

#### ①工程弃土石方

根据项目土石方分析，本项目土石方（不含钻屑、淤泥）开挖总量30.45万m<sup>3</sup>，开挖土石方分层堆放在管沟一侧，不集中堆存，待管道敷设完成后回填至施工作业带或其他区域平整。除顶管工程外的土石方就地平整，不产生多余弃方，顶管工程段弃方平撒在施工带上或选择凹地堆放，或用于农田区置换田埂土，或河堤加固等。因此，本项目无永久弃方，不设置弃渣场。

#### ②施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的其他施工废料等。根据类比调查，施工废料的产生量约0.2t/km，则本

项目施工过程中产生的施工废料量约为7.6t。施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运。

### ③废弃泥浆、钻屑

定向钻穿越大中型河流、公路顶管施工的施工过程中需使用配制泥浆，用来减少打钻和顶进过程管壁与土体之间的摩擦力，并填充流失的土体，减少土体变形、沉降。其主要成分为膨润土，含有少量 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ，呈弱碱性，对土壤的渗透性差，其作用主要是把钻头钻出的沙子带出地面，冷却钻头，支撑和起润滑作用。膨润土的用量依不同地质条件确定，施工过程中泥浆与钻屑分离后可重复利用；定向钻泥浆属于水基泥浆，施工结束后泥浆在防渗泥浆池中自然干化后回收综合利用或送一般固废填埋场处置。

本项目穿越小安溪采用定向钻方式。根据设计资料，本项目在定向钻施工的入场地设入土点防渗泥浆池和沉淀池各 1 座用于泥浆储存及干化，并配套泥浆混合罐和钻屑分离设备 1 套，用于分离钻屑和泥浆；在出场地设出土点防渗泥浆池和钻屑沉淀池各 1 座用于泥浆储存及干化。

根据企业同类型管输工程项目施工经验，其施工过程中泥浆产生量约  $16\text{m}^3/100\text{m}$ ，钻屑产生量约  $50\text{m}^3/100\text{m}$ 。经类比计算，本项目定向钻穿越小安溪将累计产生废弃泥浆约  $57.6\text{m}^3$ 、钻屑约  $180\text{m}^3$ 。

本项目定向钻施工产生的废弃泥浆属于水基泥浆，不属于危险废物。由于废弃泥浆含有化学添加剂，评价要求废弃泥浆在防渗泥浆池中自然干化后回收综合利用或送一般固废填埋场处置。

钻屑在施工结束时用于定向钻入、出点施工场地及附属收集池等构筑物坑体摊铺回填。

### ④开挖淤泥

中小型河流、沟渠进行管道施工时，会对河流、沟渠底泥进行开挖，产生开挖淤泥，根据业主提供资料，本项目穿越中小型河流、水渠开挖产生的淤泥量约为 $0.05\text{万m}^3$ ，挖方分层堆放在田边，此部分软土软土需进行置换，置换土来源主要为其他非水田段管线开挖产生的土石方，软土自然干化后复绿使用。

### ⑤生活垃圾

生活垃圾产生量按  $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$  计，施工期约 5 个月，施工人员约 150 人，施工期间产生的生活垃圾量约 11.25t。生活垃圾采取袋装收集后交当地环卫部门统一清运处置。

## (5) 生态环境

本项目站场及阀室等占地为永久占地，主要用地类型为一般农用地和荒地，其余占地均为临时占地（管道施工、定向钻施工现场等），工程施工范围的地表植被主要为马尾松、桉树、杨树、毛竹林、灌木、草本及少量农作物等，不涉及珍稀和重点保护植物。施工期间对生态环境的影响主要表现在以下方面：

### ①管道施工

A.管道开挖经过耕地区域，耕作层土壤的结构破坏及土壤肥力下降（一般达 1~3 年），施工时尽可能采取分层堆放和分层覆盖的施工方式，减少管道施工对土壤耕作层的影响。

B.工程施工期会临时占用一定面积的土地（主要是施工作业带）并对农作物和植被进行清理，因此会造成施工期总生物量的减少和植被覆盖率的下降。

C.管沟开挖、站场建设将不可避免地破坏原来相对稳定的地表，使土壤变得疏松，产生一定面积的裸露地面，引起一定程度的土壤侵蚀和水土流失。

D.开挖+配重穿越河流施工产生的泥沙使水中悬浮物增加，从而影响水质，同时围堰导流也会对水体中的水生生物产生一定影响。如果选择枯水期施工，影响的时间相对较短，程度也相对较轻。

综上，本项目管道全程埋地敷设，施工结束后管沟将回填恢复地形原貌，而且施工期较短，施工期对生态影响从总体上看是局部的、短暂的和有限的。

### ②站场、阀室施工

等工程永久占地导致局部区域内自然地貌的改变和自然及人工植被的破坏，导致生物量有所减少。

#### 3.1.4. 施工期产污环节分析

本项目施工期产生的主要环境影响汇总于表 3.1.4-1。

表 3.1.4-1 本项目施工期污染物排放情况汇总

污染类型	污染源	主要污染物	产生情况	治理措施	排放量
废气	施工扬尘	颗粒物	少量	施工期较短，在加强管理的情况下，采取洒水抑尘措施。	少量
	机械尾气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、CmHn 等	少量	废气量小，且施工现场均在开阔地带，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部环境影响轻微。	少量
	焊接烟尘	MnO <sub>2</sub> 、Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、颗	少量	焊接点分散，焊接量少，且施工现场均在开阔地带，有利于污染物的扩散，同时污染源具有	少量

污染类型	污染源	主要污染物	产生情况	治理措施	排放量
		颗粒物、有机废气等		间歇性和流动性，因此对局部环境影响小。	
废水	试压废水	SS	4772.8m <sup>3</sup>	沉淀后用于洒水抑尘、绿化，剩余部分成后排放至无水域功能的溪沟或季节性冲沟。	4772.8 m <sup>3</sup>
	施工废水	SS、石油类	少量	沉淀后用于洒水抑尘、绿化，剩余部分成后排放至无水域功能的溪沟或季节性冲沟。	0
	生活污水	COD	3kg/d	依托线路周边已有污水处理设施处理，不外排。	0
		BOD5	1.88kg/d		0
		SS	2.25kg/d		0
NH3-N		0.26kg/d	0		
噪声	设备噪声	等效 A 声级	84~90dB(A)	由于项目属于线性工程，局部地段的施工周期较短，因此，施工产生的噪声只短时对局部环境造成影响。	<70dB(A)
固废	管沟开挖	开挖土石方	30.45 万 m <sup>3</sup>	管沟回填后多余部分在作业带平摊，多余土石方全部在用于水保措施施工，无永久弃方。	0
	管道铺设及站场建设	施工废料	7.6t	施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运。	0
	定向钻施工	废弃泥浆	57.6m <sup>3</sup>	定向钻泥浆属于水基泥浆，施工结束后泥浆在防渗泥浆池中自然干化后回收综合利用或送一般固废填埋场处置。	0
		钻屑	180m <sup>3</sup>	钻屑在施工结束时用于定向钻入、出点施工场地及附属收集池等构筑物坑体全部摊铺回填。	0
	开挖淤泥	淤泥	0.05 万 m <sup>3</sup>	软土自然干化后复绿使用。	0
	生活垃圾	生活垃圾	11.25t	收集后交由当地环卫部门处置。	0

### 3.2. 营运期工程分析

#### 3.2.1. 营运期工艺流程

本项目采用单管密闭输送工艺，管道工程运营期在正常情况下不产生和排放污染物，运营期的产排污主要来自站场工程。

本项目输气流程见图3.2.1-1，站场和阀室工艺流程及产污环节示意图见图3.2.1-2和图3.2.1-3。

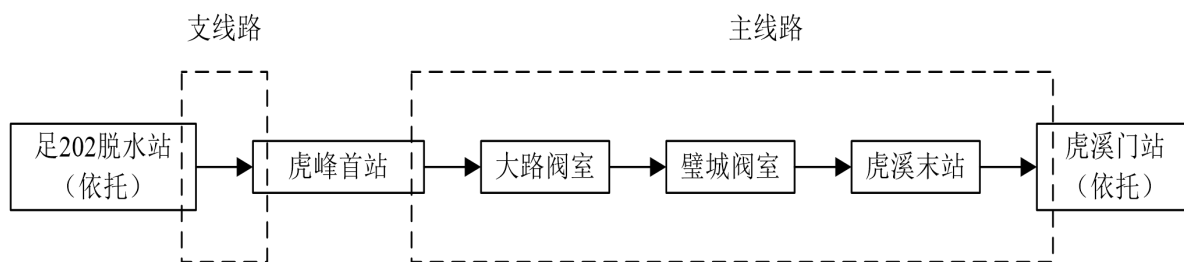


图 3.2.1-1 输气流程图

### (1) 虎峰首站、虎溪末站站场工艺流程及产污节点

站场工艺流程及产污节点见图 3.2.1-2。

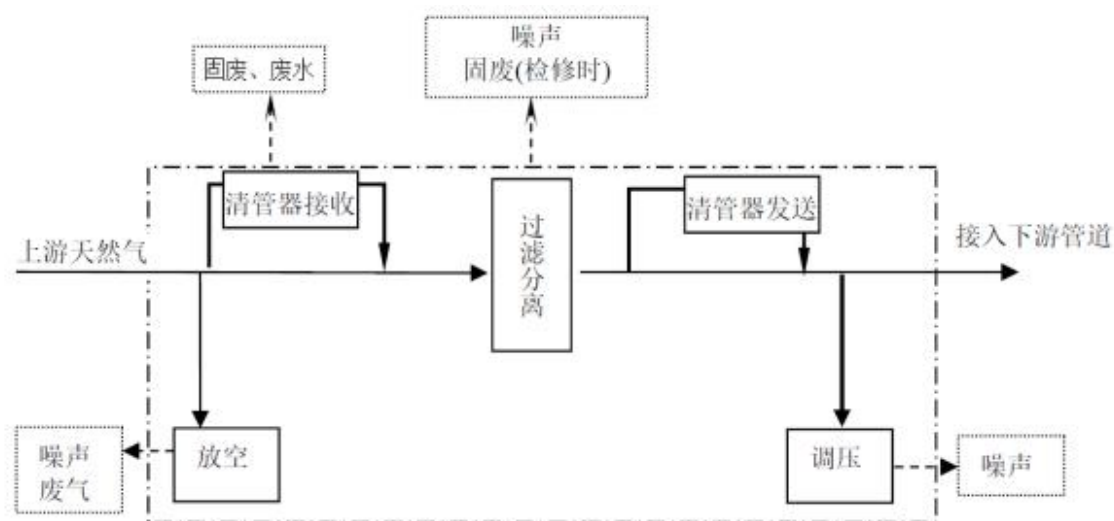


图 3.2.1-2 输气站站场工艺流程及产污节点示意图

#### 站场工艺流程：

**清管：**为检测输气管道的腐蚀等情况，本项目定期需采用智能清管器发球装置对输气管道进行清理杂质压。利用气体压力将清管球从被清扫管道的始端推向末端，清管球在管内处于卡紧密封状态，当压缩空气推动清管球在管道中前进时，便将管道内的各种杂物清扫出来。本项目在虎峰输气首站及虎溪输气末站设置清管接收装置各一套。

**放空：**各站场均设放空区。当站内天然气输送管道超压或进行清管作业时，将超压的天然气引到放空区排放。

**调压：**为了保证下游用户供气的安全、稳定，各站场均需设置调压控制系统。调压控制系统采用安全切断阀（PSV）+自力式调节阀（PCV）+电动调节阀（FCV）串联的方式。正常情况下，安全切断阀和自力式调节阀处于全开位置，通过站控系统控制，由电动调节阀对下游压力进行控制。当站控系统接收到调压出口压力信号并通过计算确认相对应的供气流量超过设定值时，站控系统和电动调节阀则切换到流量控制状态，此时站控系统输出控制信号，限制分输流量。当电动调节阀出现故障，无法控制下游压力时，自力式调节阀开始工作，以维持下游压力的安全范围。当下游压力超

限时，安全切断阀则自动切断气源，以保证下游管道和设备的安全。

## (2) 阀室工艺流程及产污节点

阀室工艺流程及产污节点见图 3.2.1-3。

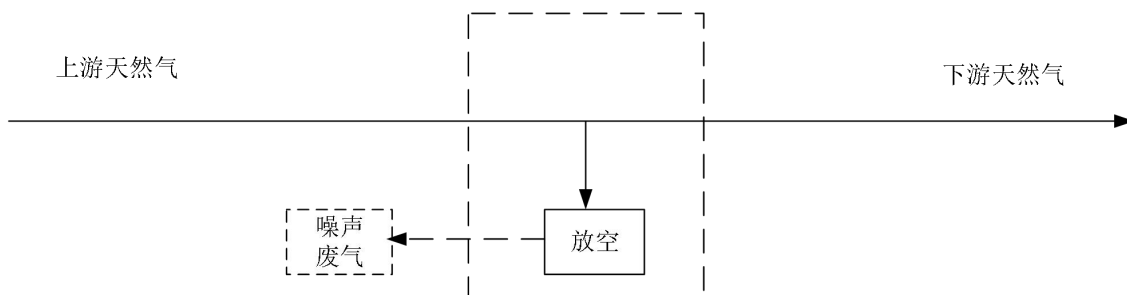


图 3.2.1-3 阀室工艺流程及产污节点图

### 阀室工艺流程：

**放空：**当站内天然气输送管道超压或进行清管作业时，将超压的天然气引到放空区排放。

## 3.2.2. 营运期污染源分析

### (1) 废气

输气管线进出站场阀室各主要生产设各前后都有安全阀控制，正常运行情况下，站场阀室工艺设备采取高压密闭作业，无废气产生；超压和进行清管作业时放空站将排放一定量的天然气。

#### ① 正常工况

生产废气：本项目正常运行时无生产性废气产生。

#### ② 非正常工况

非正常工况主要发生在分输站场，主要为管道清管作业、压缩机检修、分离器检修、系统超压时产生的少量天然气。

#### A、清管作业、分离器检修

设置过滤分离器目的在于除去管输天然气中的小粒径粉尘和可能携带的少量液体，检修时同时进行清管作业，清管目的在于清扫输气管道内的杂物、积污，提高管道输送效率，减少摩阻损失和管道内壁腐蚀，延长管道使用寿命。

在正常运行期间，分离器每年需进行 1~2 次检修。分离器检修泄漏的少量天然气将通过工艺站场外的放空系统直接排放，根据类比调查，分离器检修时排放天然气约

为  $30\text{m}^3/\text{a}\sim 60\text{m}^3/\text{a}$ 。

本项目输送的天然气为净化后的天然气，主要成分为甲烷，根据气质检测报告，气质满足《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的要求，并满足《天然气》（GB17820-2018）中的一类标准，且输送气体 $\text{CH}_4$ 含量98.21%，其余非S组分含量1.79%，共计100%，故本项目天然气不含S，故本次评价不包括 $\text{SO}_2$ 。

本项目两个站场的总放空量约为 $60\text{m}^3/\text{a}\sim 120\text{m}^3/\text{a}$ ，均引至放空区点火燃烧后排放，主要燃烧产物为 $\text{NO}_x$ 、颗粒物和 $\text{CO}_2$ 。

清管废气通过火炬燃烧产生的  $\text{NO}_x$  污染源源强核算参照《第二次全国污染源普查工业污染物产排污系数手册》工业锅炉产排污系数表-燃气工业锅炉确定，烟尘产生量参照《环境保护使用数据手册》中产污系数确定，天然气产污系数见表 3.2.2-1。

**表 3.2.2-1 天然气产污系数一览表**

污染物指标	单位	产污系数
氮氧化物	千克/万立方米-原料	18.71
烟尘	千克/万立方米-原料	2.4

清管废气经火炬燃烧后产生的  $\text{NO}_x$ 、颗粒物情况见表 3.2.2-2。

**表 3.2.2-2 清管废气燃烧后产污情况**

污染物指标	产生情况		
	放空废气量 $\text{m}^3/\text{a}$	产污系数（千克/万立方米-原料）	产生量 $\text{kg}/\text{a}$
氮氧化物	60~120	18.71	0.112~0.225
烟尘		2.4	0.014~0.029

清管废气（放空量约为  $60\text{m}^3/\text{a}\sim 120\text{m}^3/\text{a}$ ）通过放空管排放，根据气源气质表主要污染物为天然气中的非甲烷总烃（主要成分为乙烷，0.36%），产生量为  $21.6\text{kg}/\text{a}\sim 43.2\text{kg}/\text{a}$ 。

## B、超压排放

系统超压放空会排放少量废气，但由于放空属于偶发情况，频次低，持续时间很短，一般不超过 10 分钟，超压排放污染物主要为甲烷，超压状态下对管道内天然气引至放空区放空。

### ③ 事故工况排放

在运行过程中，由于外部条件、管道和设备或者阀门失控等原因导致大量天然气排入大气环境，总烃会污染环境空气；一旦泄漏的天然气发生火灾爆炸，则会产生大

量的 NO<sub>x</sub>、CO 或其他污染物，从而污染事故附近的环境空气，并对附近的人群造成危害。

项目事故状况下燃烧排放天然气最大放空量的管段为虎峰首站至大路阀室段，管道长度约19.3km。项目天然气设计压力6.3MPa，管径DN\*，事故管段管道内气体约为2424.08m<sup>3</sup>/次。

事故状态下放空废气燃烧后的产污情况见表3.2.2-3。

**表 3.2.2-3 事故状态下放空废气燃烧后产污情况**

污染物指标	产生情况		
	放空废气量 m <sup>3</sup> /次	产污系数（千克/万立方米-原料）	产生量 kg/次
氮氧化物	2424.08	18.71	4.54
烟尘		2.4	0.58

注：事故状态下放空废气量为管段中全部气体，因此，放空废气的量按照设计压力（6.3MPa）下的放空量折算为标准状况下的放空量。

本项目放空废气为非正常工况下清管作业、检修作业或事故情况下排放的天然气，经站场、阀室设置的放空火炬燃烧后排放，放空火炬主要燃烧产物为 NO<sub>x</sub>、颗粒物和 CO<sub>2</sub>。由于非正常工况、事故工况放空时间短，频率低，且放空区均位于室外，扩散条件好，放空废气对当地大气环境造成影响小。

#### ④食堂油烟

由于食堂使用清洁能源天然气作为燃料，燃烧产生的污染物排放量小，食堂会产生一定量的油烟和非甲烷总烃。根据《餐饮业大气污染物排放标准》编制说明，标准编制组对典型餐饮企业的油烟和非甲烷总烃的排放进行大量的现场采样测试，获得的食堂油烟和非甲烷总烃的产生浓度分别为 10mg/m<sup>3</sup>和 20mg/m<sup>3</sup>，采取油烟净化装置处理后食堂油烟和非甲烷总烃的排放浓度分别为 0.42~0.55mg/m<sup>3</sup>和 1.3~3.9mg/m<sup>3</sup>。

#### ⑤备用柴油发电机尾气

本项目 2 个站场内各配备 1 台柴油发电机组作为备用电源。备用柴油发电机的启动次数不多，仅停电时使用，备用柴油发电机组燃油废气主要污染因子为烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO，经设备自带净化装置处理后达标排放。

#### ⑥运输扬尘

罐车运输清管废水途中会产生扬尘，由于清管作业频率为 1~2 次/年，运输作业也为 1~2 次/年。

### (2) 废水

正常工况下无生产废水产生，虎峰首站有人值守，废水主要为值守人员生活污水，其他站场阀室无废水产生；清管作业时产生少量清管废水（管道凝析水）。

### ① 生产废水

正常工况下无生产废水产生，在设备检修或事故状况下废水主要来源于站内清管废水（管道凝析水），根据其他输气管道运行经验，清管废水（管道凝析水）产生量约  $0.05\text{m}^3/\text{km}\cdot\text{a}$ 。足 202 脱水站-虎峰首站管道  $1.2\text{km}$ ，清管废水产生量  $0.06\text{m}^3/\text{a}$ ；虎峰首站-虎溪末站管道  $36.8\text{km}$ ，清管废水产生量  $1.84\text{m}^3/\text{a}$ ；共计产生废水  $1.9\text{m}^3/\text{a}$ 。废水中主要成分为 SS 和石油类，SS 浓度约  $200\text{mg/L}$ ，石油类浓度约  $25\text{mg/L}$ 。

根据可研报告，本项目在虎峰输气首站及虎溪输气末站分别设置  $10\text{m}^3$  污水池 1 座，以上生产废水由污水池收集后，定期拉运至就近污水处理厂处理，拉运过程需做好运输管理台账。

### ② 生活污水（包含食堂废水）

本项目共新建 2 座站场和 2 座阀室。其中虎溪输气末站和 2 座阀室为无人值守站场，虎峰输气首站为有人值守。

根据表 2.6.2-1，虎峰输气首站值守人员生活污水产生量约为  $1.62\text{m}^3/\text{d}$  ( $591.3\text{m}^3/\text{a}$ )。生活污水中主要污染因子为 COD:  $450\text{mg/L}$ ，BOD<sub>5</sub>:  $300\text{mg/L}$ ，SS:  $350\text{mg/L}$ ，NH<sub>3</sub>-N:  $35\text{mg/L}$ ，动植物油:  $40\text{mg/L}$ 。

生活污水经化粪池处理后，经一体化污水处理设施处理后用作农肥，不外排。

本项目废水产排统计见表 3.2.2-4。

表 3.2.2-4 本项目营运期废水产排情况表

站场名称	废水类别	污染因子	产生情况		处理措施	排放后	
			产生浓度 (mg/L)	产生量 (kg/a)		排放浓度 (mg/L)	排放量 (kg/a)
生活污水（虎峰输气首站） $591.3\text{m}^3/\text{a}$		COD	450	266.085	食堂废水经隔油池处理后与其他生活污水经化粪池预处理后，再一体化污水处理设施处理后用作农肥，不外排。	/	/
		BOD <sub>5</sub>	300	177.39		/	/
		SS	350	206.955		/	/
		NH <sub>3</sub> -N	35	20.696		/	/
		动植物油	40	23.652		/	/
生产废水（清管或检修） $1.9\text{m}^3/\text{a}$	虎峰输气首站清管管道凝析水 $0.06\text{m}^3/\text{a}$	SS	200	0.012	设置污水池，废水经污水池收集后定期由槽车拉运至污水处理厂处理	10	0.0010
		石油类	25	0.002		1	0.0001
	虎溪输气末站清管管道	SS	200	0.368		10	0.0180
		石油类	25	0.046		1	0.0020

	凝析水 1.84m <sup>3</sup> /a				期由槽车拉运至污水处理厂处理		
小计	SS	200	0.38	/	10	0.019	
	石油类	25	0.048	/	1	0.0021	

### (3) 噪声

本项目主要噪声源是各站场的汇气管、分离器、调压设备、放空系统等，放空系统噪声只有在紧急事故状态下才会产生。不同类型的站场的主要噪声源数量及一般声级强度见表 3.2.2-5。

表 3.2.2-5 营运期主要噪声源情况

站场名称	主要噪声设备	数量(台/套)	噪声源强 (dB(A))	控制措施	运行方式
虎峰输气首站	过滤分离器	2	70	减振+构筑物隔声	连续运行
	放空系统	1	105	调节放空阀开度	放空时运行
大路阀室	放空系统	1	105	调节放空阀开度	放空时运行
璧城阀室	放空系统	1	105	调节放空阀开度	放空时运行
虎溪输气末站	过滤分离器	2	70	减振+构筑物隔声	连续运行
	调压设备	1	75	构筑物隔声	连续运行
	放空系统	1	105	调节放空阀开度	放空时运行

注：噪声源强为设备旁 1m 处的值

根据表 3.2.2-2 可知，设备(压缩机、过滤分离器、汇管等)噪声源强约 70~75dB(A)，通过设备基础减振、构筑物隔声后，对周边环境影响较小。清管、检修作业和事故状态时，各站场直接放空的天然气产生空气动力性噪声，放空噪声约 105dB(A)，会对周边声环境有所影响。清管、检修一般为 1~2 次/a，属偶发噪声，且影响时间较短，每次约 15min，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。

### (4) 固体废物

正常工况下固体废物主要为虎峰首站站场值守人员产生的生活垃圾；设备检修时产生清管废渣、过滤计量装置的废滤芯、分离器检修废物及废矿物油。

#### ① 清管废渣

本项目在虎峰输气首站和虎溪输气末站设有收球装置，本项目输气管道每年进行 1~2 次清管及分离器检修，全线清管装置为手动操作，密闭清管通球，清管及分离器检修废物收集后存放于固废间，定期清理运往指定地点处置，清管及分离器检修废物产生量约 5kg/a。

### ② 废滤芯

分离器维护时会产生废滤芯，每座站场产生量约 0.025t/a，本项目废滤芯产生量为 0.050t/a。

根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，废滤芯属危险废物（HW49 其他废物，废物代码：900-041-49），收集后暂存于危险废物暂存设施，定期交由危废处理资质单位收运处置。

### ③ 废矿物油

清管收球作业和过滤器检修时可能会产生少量含烃类、石油类废液，产生量约 5kg/次，每年检修 1~2 次，故废矿物油产生量约 10kg/a，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，废矿物油属危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码：900-249-08），收集后暂存于危险废物暂存设施，定期交由危废处理资质单位收运处置。

### ④ 生活垃圾

本项目在虎峰输气首站为有人值守，劳动定员 8 人，运行过程中有生活垃圾产生。生活垃圾产生量按 0.5kg/人.d 计，则虎峰输气首站生活垃圾产生量 4kg/d，1.46t/a。

本项目固体废物产排统计见表 3.2.2-6。

表 3.2.2-6 本项目营运期固体废物产排情况

污染物名称	类别	产生量 (t/a)	处置方式	排放量 (t/a)
虎峰输气首站	废滤芯	0.025	属于危险废物。在站场内设危废暂存设施暂存，定期交由危废处置资质的单位清运处置。	0
	清管废渣及分离器检修固废	0.005	收集后存放于固废间，定期清理运往指定地点处置。	0
	废矿物油	0.01	属于危险废物。在站场内设危废暂存设施暂存，定期交由危废处置资质的单位清运处置。	0
	生活垃圾	1.46	生活垃圾分类收集后交由当地环卫部门处置。	0
虎溪输气末站	废滤芯	0.025	属于危险废物。在站场内设危废暂存设施暂存，定期交由危废处置资质的单位清运处置。	0
	清管废渣及分离器检修固废	0.005	收集后存放于固废间，定期清理运往指定地点处置。	0

### 3.2.3. 营运期污染物排放情况汇总

根据上述分析，本项目营运期产排污情况汇总见表 3.2.3-1。

表 3.2.3.1 本项目营运期污染物产排情况汇总

污染类型	污染源	主要污染物	产生情况	治理措施	排放量	
废气	放空系统	检修、清管	CH <sub>4</sub> 30m <sup>3</sup>	分离器一般每年需要进行 1~2 次定期检修，同时进行清管作业，有极少量的天然气将通过站场外放空系统直接排放 超压排放的天然气经站外火炬点燃后排放，阀室、大路阀室和虎溪输气末站不存在超压泄放情况。	30m <sup>3</sup>	
		超压	CO <sub>2</sub>		少量	/
			NO <sub>x</sub>		少量	/
	站场内食堂	油烟	少量	设置油烟净化器处理达标后排放	少量	
		非甲烷总烃	少量		少量	
废水	生产废水 1.9m <sup>3</sup> /a	SS	0.38kg/a	每个站场均设置有 10m <sup>3</sup> 的污水池，生产废水经污水池暂存后由槽车拉运至污水处理厂处理	0	
		石油类	0.048kg/a		0	
	职工生活 污水 591.3m <sup>3</sup> /a	COD	266.085kg/a	虎峰输气首站生活污水经化粪池处理后，经一体化污水处理设施处理后用作农肥，不外排。	0	
		BOD <sub>5</sub>	177.39kg/a		0	
		SS	206.955kg/a		0	
		NH <sub>3</sub> -N	20.696kg/a		0	
		动植物油	23.652kg/a		0	
噪声	生产设备	等效 A 声级	70~75dB(A)	减振+构筑物隔声。	满足要求	
	放空系统	等效 A 声级	105dB(A)	调节放空阀开度。	/	
固废	清管作业及分离器检修	废渣	0.010t/a	收集后存放于固废间，定期清理运往指定地点处置。	0	
	过滤系统检修	废滤芯	0.050t/a	在各站场内分别设危废暂存设施暂存，定期交有危废处置资质的单位清运处置。	0	
	清管收球作业和过滤器检修	废矿物油	0.010t/a	收集后暂存于危险废物暂存设施，定期交由危废处理资质单位收运处置，废矿物油来源于虎溪输气末站压缩机检修。	0	
	职工生活	生活垃圾	1.46t/a	分类收集后交由当地环卫部门处置。	0	
备注：放空系统废气为非正常工况下排放，管道正常运行无废气产生。						

## 4. 环境现状调查与评价

### 4.1. 自然环境概况

#### 4.1.1. 地理位置

管道起始于铜梁区虎峰镇中石油足 202 脱水站，途经铜梁区虎峰镇、璧山区大路街道、璧山区璧城街道，最后进入高新区直管园，线路全长约 38 公里。

本项目周边交通依托条件较好，可依托的干线公路有遂渝高速、渝蓉高速、G319 国道、G244 国道、X373 县道、S208 省道、S109 省道等，并有乡村公路相连，见附图 1。

#### 4.1.2. 地形、地貌

铜梁区属川东南平行褶皱区，华莹山脉延伸低山丘陵体系。地形从西南向东北倾斜，由南到北是一狭长低山地形，巴岳山，西温泉山（华莹山系支脉沥鼻峡），延伸于县境的东南部和西南部，山脊海拔 600~800m，两条山地轴部都有石灰岩出露，经风化、剥蚀、溶蚀形成“一山二岭一槽”，西温泉山上出露有更老岩飞仙关页岩，形成“一山二岭三槽”，两山之间为开阔的丘陵谷地。县境内地势相差较大，地貌有低山区、丘陵区、浅丘带坎、中丘、中谷、阶地河坝等，属山、丘、坝兼有的地貌类型。其中浅丘、中丘地区占 64.1%；其次缓丘地区占 13.3%，低山占 13%、深丘地区占 5.2%。小安溪河流域浅丘地区海拔高度 250~310m。琼江流域中丘地海拔高度 220~320m，两山槽谷地区海拔高度 300~800m；县内最高点在安溪镇的燃灯寺，海拔 902m，最低点在永清镇的张家河坝，海拔 185m，两地海拔相差 717m。

璧山区地貌的总轮廓是“两山夹一谷”即两个背斜山（东山、西山）中间夹一个向斜谷。东山，北段称缙云山，中段称金剑山、南段称龙隐山。海拔 500~810m，绵延 61km，山势磅礴，北高南低。西山，北起八塘镇仰天高，南至永川区云谷关，海拔 500~885m，其中燃灯寺峰高 885m，为区境最高点。西山插旗山以南，受构造控制分为两支，构成背斜翼部的高山入铜梁区为东山，构成背斜翼部的低山延至花果山。璧山区境内地貌，按其海拔高度和分布位置，可分为低山、丘陵、宽谷。低山海拔 500-885m，分布于境内东西两山，山间嘉陵江灰岩溶蚀成槽谷。低山占璧山区总面积的 17.6%。丘陵海拔 240~500m。按海拔高度梯次及丘陵形态可分为坪状高丘、桌状高丘、山麓状深丘、单斜深丘、桌状中丘、馒头状中丘、单斜中丘。丘陵占璧山区总面积的 43.6%。宽谷海拔 240m 左右，分布于璧南河、璧北河、梅江河流域广大地区，宽谷占璧山区总面积 38.8%。

高新区线路穿越段宏观呈深切割丘陵地貌景观，地貌的发育严格受构造和岩性控制，构造线与山脊线一致、呈北东——南西向展布，背斜成条状低山、向斜成宽缓丘陵，背斜轴部的坚硬砂岩组成单面山或台地。为构造剥蚀低山区，地貌形态严格受地质构造和岩性制约，山势走向与构造线一致，山脊呈北北东～南南西展布。

管线沿线地形以低山、丘陵为主，地势起伏较大，最大高程 764m，最小高程 260m，最大高差 504m。工程线路所经地区地形地貌受地质构造、岩性控制和水文影响，全线大体分为两种不同地貌单元，即丘陵、低山。

管道沿线地貌区域划分长度统计见表 4.1.2-1。

表 4.1.2-1 管道沿线地貌区域划分长度统计表

序号	地貌区划	长度 (km)
1	丘陵	25.5
2	低山	12.5
合计		38

### 4.1.3. 气候

#### (1) 铜梁区气候

根据铜梁区气象站近年的定时观测资料，从全年统计看，主导风向为北风，风频约 7.43%，次主导风向为西北风，风频 7.23%，风向基本集中在 NW-E 风向扇区，风频共占 41.2%，静风频率较高，为 34.42%。在各季中，春季的北风频率最高，为 10.67%，静风频率最低，为 25.33%，其风向特征与全年相似。夏季的北风频率高于春季为 28.17%，风向偏西北，主导风向西北风频 7.35%，NNW 成为次主导风，频率为 6.45%，冬季的静风频率接近秋季，N 风为主导风 9.03%，NE 风为次主导风 8.17%，风向偏东北。各方位风速均匀，NE 风和 WSW 风速较小，SE 风较大。各季中夏季风最大，秋季风最小，夏季 SE 风可达 2.69m/s，秋季风则仅 1.13m/s。铜梁区全年主导风向为北风，年平均风速为 1.9m/s，年平均相对湿度 82%。

#### (2) 璧山区气候

璧山属四川盆地东南部长江上游亚热带湿润季风气候区，具有冬暖春旱，初夏多雨，盛夏炎热常伏旱，秋多连绵阴雨，降雨充沛，无霜期长，日照少等特点。由于受地理位置、地形条件的影响，境内降水量有季节性强、时空分布不均等特点。多年平均降雨量 1056.4 mm，最多年(1998 年)达到 1493.7mm，最少年(1961 年)仅有 641.3mm，一般每隔 7 年左右则出现一个降雨量高值年。年平均气温 18℃，极端最高温度为 42.2℃，

极端最低温度为 $-3.0^{\circ}\text{C}$ ，平均日照 1159.3h，为全国低值区之一，多年平均水面蒸发量为 982.3mm。

### (3) 高新区气候

高新区属四川盆地亚热带湿润气候区，大陆性季风气候特点显著。常年平均气温  $16\sim 18^{\circ}\text{C}$ ，最高气温  $42^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温  $-2^{\circ}\text{C}$  左右。常年平均降雨量  $1000\text{mm}\sim 1350\text{mm}$ ，降水多集中在 5~9 月，占全年总降水量的 70% 左右。年平均相对湿度多在 70%~80%，在全国属高湿区。年日照时数  $1000\text{h}\sim 1400\text{h}$ ，日照百分率仅为 25%~35%，为全国年日照最少的地区之一，冬、春季日照更少，仅占全年的 35% 左右。主要气候特点可以概括为：冬暖春早，夏热秋凉，四季分明，无霜期长；空气湿润，降水丰沛；太阳辐射弱，日照时间短；多云雾，少霜雪。

## 4.1.4. 水文

### (1) 铜梁区水文

铜梁区境内溪沟纵横，水系发达，除涪江、琼江、小安溪、淮远河、久远河（小安溪支流）、平滩河（琼江支流）外，还有大小 245 条支流遍布全县，总属于嘉陵江水系。小安溪流域控制县内面积  $833\text{km}^2$ ，有 136 条支流，琼江流域控制县内面积  $384\text{km}^2$ ，有 68 条支流，嘉陵江流域控制县内面积  $35\text{km}^2$ ，有 9 条支流，涪江流域控制县内面积  $82\text{km}^2$ ，有 32 条小支流。县内河流网络大多呈树枝状，仅小安溪的上游的部分呈羽毛状，河道天然比降均小，河床冲刷不太剧烈。

小安溪河干流上游有两个源头，其一源于永川区永荣镇白龙洞，其二源于大足区龙水湖上游分水岭处，汇入永川区太平乡新政村，由南向北流经永川区的双石镇、板桥镇等镇（街道），于铜梁区永嘉镇高龙村入境流经永嘉镇、旧县街道等九个镇街，于旧区街道的张家渡口出境流入合川区。河流经区内长 88.3 公里，河口多年平均流量  $17.25$  立方米 / 秒，区内流域面积  $688.0$  平方公里。小安溪流域控制县内面积  $833\text{km}^2$ ，有 136 条支流，县内河流网络大多呈树枝状，仅小安溪的上游的部分呈羽毛状，河道天然比降均小，河床冲刷不太剧烈。水体功能主要是沿岸的渔业用水、农灌和泄洪。

### (2) 璧山区水文

璧山区全区范围内主要有璧南河、梅江河、璧北河三条溪河，三条溪河形成三大流域，自成体系，相对独立，覆盖区境。全域中部龙门溪至保家近东西向隆起岭岗为境内南北分水岭，把璧南河、梅江河与璧北河分成南北分流水系；其次，纵贯璧南的璧中岗梁，把璧南河与梅江河分成东西两大水系。璧北河顺谷地北流，注入嘉陵江，

为嘉陵江水系；璧南河、梅江河依东西谷地南泻，于全域南端柏杨村汇合，流入江津区，注入长江，属长江水系。

璧南河位于长江左岸。主河道发源于大路街道大竹村古老寨、黄桷桥一带，由西北向南方流经大路、河边、璧城、璧泉、青杠、来凤、健龙、广普等街镇辖区，止于广普镇柏杨村与江津区长冲乡金山村结合部“两口河”交界处与梅江河汇流后进入江津区长冲乡，再经江津区油溪镇注入长江左岸。璧南河河流总长度 95.4km，在璧山区境内长度为 73.1km，平均坡降 2.65‰，境内流域面积 455.10km<sup>2</sup>，占璧山区面积的 49.8%，多年平均年径流量 20725 万 m<sup>3</sup>。流域内有支流 38 条，其中，支流长度在 5km 以上有 7 条，5km 以下 31 条。据璧南河青杠水文站资料显示，枯水期水位约为 266.00m，丰水期水位约为 268.00m；该站水位在 269.00m 以下为一般洪水，水位在 269.00~271.00m 为较大洪水，水位在 271.00m 以上为特大洪水。本站警戒水位为 269.80m，保证水位为 271.00m。历年最高水位为 273.66m。

盐井河水库原为小（一）型水库，扩建后为 III 等中型水利工程，集雨面积 27.4 平方公里，总库容 1145 万 m<sup>3</sup>。工程建成后使璧山城区防洪能力由现有 20 年一遇提高至 30 年一遇，日供水量由 1.5 万吨提高至 2 万吨，并可灌溉农田 5000 亩。是一座以城市防洪为主、兼有城市供水及灌溉综合效益的中型水利工程。于 2020 年 1 月 6 日璧山区盐井河水库扩建工程通过竣工验收。盐井河水库坝址以上河段长 9.3km，水库回水长度约 5.1km，坝前最大水深 28m，水面面积约 0.6km<sup>2</sup>。水库调度时，水位在 295.00m~307.50m 之间变化。与天然河道相比，库内流速将减缓，流速从库尾至坝前沿程逐渐减小，一般到坝前流速最小。根据历史资料及现场调查，盐井河水库无生态流量泄放措施，坝下形成约 3.5km 减脱水河段。

### （3）高新区水文

高新区境内河道属嘉陵江流域，次级溪沟一般发育于各中、低山区域，明显受构造控制，多属树枝状水溪，局部也形成羽毛状水溪；沿线分布有嘉陵江、嘉陵江等主要地表水系，嘉陵江为区内骨干水系，均属过境河流。线路上其他发育的更次一级间歇性溪流，多发育在低山两侧，顺斜坡流向各主流或直接注入嘉陵江。

盐井河为莲花滩河一级支流，属梁滩河流域。位于金凤信息产业园西北部，流向自西向东，流经慈云村、海兰村、梓潼村、白鹤村，于金凤桥上游 100m 处汇入莲花滩河，集雨面积 6.78km<sup>2</sup>，河长 7.36km，天然河段河道较窄，枯水河槽宽约 2m 左右，

两岸岸坡较缓，多为天然土质岸坡，部分河段临河有房屋堡坎，河道现状防洪标准较低，尚不足十年一遇。

盐井河从场地内南侧流过，用地红线内长度约 300m，该河为一常年性河流，呈“S”型，蜿蜒曲折，最终汇入河莲花滩中。该河纵坡降一般 1-3%，切割深度地面以下 0.2-0.5m，水面宽度 1.5m-4m，经调查和收集资料得知本段历史最高洪水水位标高 291.646m，勘察期间实测水位为 289.1-290m，本次勘察实测流量 3-8L/s，访问最大流量约 15L/s。该河河水主要来源于大气降水，其流量受降水影响大，河水流量季节性变化明显，洪期流量可达枯期流量的数倍。

#### (4) 本工程

工程区大小河流属于长江流域涪江水系、长江水系，其支流纵横，溪流众多。拟建管道经过的主要河流为小安溪，并经过盐井河水库饮用水源二级保护区，其他山间小河、沟渠，属小型河流，水文资料缺乏。

本项目穿越小安溪断面常年河宽 50m，水深 6m，流速较缓；穿越盐井河水库饮用水源二级保护区管线约 6km。

### 4.1.5. 地质、地层岩性

#### (1) 铜梁区地质、地层岩性

铜梁区境内最老地层为三迭系、上统飞仙关组，下至侏罗系上统蓬莱镇组，除雷口坡组地层部分地段缺失外，均有分布，侏罗系砂、页岩分布广泛，占全县总面积的 87.1%，三迭系灰岩占 12%，第四系零星分布，出露地层总厚度 3973m。

#### (2) 璧山区地质、地层岩性

璧山区处于重庆南弧形构造带，华蓥山复式背斜中的温塘峡背斜与沥鼻峡背斜之间。温塘峡背斜在县境内称东山，东翼陡西翼缓，核部地层为三叠系嘉陵江灰岩，沥鼻峡背斜在区境内称西山，西陡东缓，核部地层为三叠系嘉陵江灰岩。温塘峡背斜（东山）与沥鼻峡背斜（西山）间的地质结构为璧山向斜。璧山向斜北起八塘镇内，南到丁家镇兴华村，长约 40km。核部地层为侏罗纪遂宁组砂页岩璧山向斜中的次级构造有丹凤短背斜：北起同兴水库，南到正兴镇新山，长约 22km，茅莱山居其中，海拔 524m。福禄向斜：北起福禄砂石村，南到会兴简家庙小学，长约 20km。香炉山向斜：北起定林陶市村，南至江津现龙，长约 9km。

#### (3) 高新区地质、地层岩性

高新区工程位置为浅丘~中丘地貌，切割深度较大，地形坡角多在 20~30° 之间，土层厚度 0~2m，基岩大面积出露，自然岩质陡坡高度 15~25m；未见滑坡、泥石流、危岩、崩塌、地表塌陷等不良地质现象，区内发育的自然岩坡现状稳定，本身发生地质灾害的可能性中等，地质环境问题发生可能性指数（Y）为 0.680，对未来人类工程活动较敏感。本区地质环境问题发生可能性中等，地质环境问题发生可能危害范围占规划区面积的比例大于 30%，地质环境影响程度中等。

#### （4）本工程

##### 沿线区域地质构造

根据区域以往项目资料，工程区在大地构造位置上属四川台坳川南台凹。为一简单的背斜构造，管线沿背斜走向展布，地层倾角多小于 5°，地质构造简单，无断裂构造发育，构造运动微弱。区内主要发育白垩系七曲寺组地层，以砖红、紫红色泥岩和粉砂岩为主，夹灰紫色中、厚层长石石英砂岩；上覆第四系松散盖层，以残坡积和冰水堆积为主。工程区为扬子地台稳定区域，新构造运动以缓慢的间接性上升为主，整个新构造运动时期，场地上升量约 100m 左右。综上所述，工程区地质构造稳定，地质活动微弱。

##### 沿线地层岩性

管道沿线出露的地层主要为第四系全新统坡残积层（Qhdl+el）、坡洪积（Qhpl+al）粉质黏土，下伏中生界侏罗系上统蓬莱镇组（J3p）泥岩、砂岩，遂宁组（J3sn）泥岩，侏罗系中统沙溪庙组（J2s）砂岩、泥岩，三叠系上统（T3xj）砂岩、泥岩。现由新到老对各地层描述如下：

①第四系全新统坡残积（Qhdl+el）粉质黏土：灰黄色~黄褐色，可塑~硬塑，韧性中等，干强度中等，无摇振反应。主要分布于低山、丘陵斜坡段。

②第四系全新统坡洪积（Qhal+pl）粉质黏土：灰黄色~黄褐色，可塑~硬塑，韧性中等，干强度中等，无摇振反应。主要分布于地势开阔平缓的河谷地段。

③侏罗系上统蓬镇组（J3sp）泥岩，紫红色、褐红色，由粘土矿物组成，泥质胶结，薄~中厚层状构造，岩石质软，遇水易软化崩解，层中见铁锰结核；砂岩，黄色、灰色，泥质胶结，薄~中厚层状构造，矿物含石英、长石，岩层较完整。

④侏罗系上统遂宁组（J3sn）泥岩，紫红色，呈强风化状，局部为中风化，由粘土矿物组成，泥质胶结，薄~中厚层状构造，岩石质软，遇水易软化崩解，层中见铁锰结核。

⑤侏罗系中统沙溪庙组 (J2s) 泥岩, 紫红色, 强~中风化, 主要成分为石英、长石等, 细粒结构, 厚层状, 泥质胶结, 具平行层理; 岩体裂隙不发育, 岩石颜色较新鲜, 岩质较坚硬; 砂岩, 黄色、灰色, 泥质胶结, 薄~中厚层状构造, 矿物含石英、长石, 岩层较完整。

⑥三叠系上统须家河组 (T3xj) 岩, 紫红色, 强~中风化, 主要成分为石英、长石等, 细粒结构, 厚层状, 泥质胶结, 具平行层理; 岩体裂隙不发育, 岩石颜色较新鲜, 岩质较坚硬; 砂岩, 黄色、灰色, 泥质胶结, 薄~中厚层状构造, 矿物含石英、长石, 岩层较完整。

⑦三叠统中统雷口坡组 (T2l) 石灰岩, 灰色, 隐晶质结构; 厚层状构造; 矿物主要为碳酸盐矿物, 局部见方解石脉, 岩层较完整。

根据踏勘情况, 沿线两侧 200m 带状范围所经地区局部有滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用。根据建设单位提供的资料, 拟建项目建设诱发地质灾害的可能性小-中等, 损失小-中等, 危险性小-中等。项目总体适宜建设, 局部基本适宜。

#### 4.1.6. 区域地下水

##### (1) 铜梁区地下水

###### ① 地下水类型及含水层结构

根据区域水文地质条件和现场水文地质调查分析可知, 项目区周边地区的浅层地下水的类型主要分为两类, 分别为第四系冲击河床相沉积松散岩类孔隙水和侏罗系中统沙溪庙组砂泥岩互层的裂隙水和风化裂隙水 (详见水文地质图)。

###### 1) 松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水含水层主要分布于河床一级阶地上, 分布不连续, 含水层厚度小, 约 1~5m, 含水层岩性主要为粉质黏土, 透水较差, 富水性相对贫乏。因项目所在地区主要为基岩侵蚀河床, 河水面低于一级阶地, 松散岩类孔隙水主要接受大气降雨补给, 受包气带岩性限制, 补给量相对较小。评价区松散岩类孔隙水受储存条件限制, 其开发利用价值较小。

###### 2) 碎屑岩 (红层) 裂隙及风化带网状裂隙水

区内红层基岩裂隙水主要是砂岩裂隙含水, 从区域钻探施工过程中发现, 孔内漏水或涌水, 均发生于砂岩层中, 而且漏水及涌水部位均有裂隙出现, 物探测井所确定的井孔出水段深度与砂岩的分布深度基本一致。区内红层地下水被严格限制在含水砂岩层分布的范围之内, 由于地下水赋存于砂岩裂隙中, 所以砂岩层就限制着地下水的

分布。红层含水层具有多个互不联系的砂岩裂隙层间水含水岩体，因为含水砂岩层上下均为相对隔水的泥岩层所夹持，因此有多少个砂岩层就形成多少个互不联系的含水砂岩体。红层中虽较普遍含有一定的地下水，民井和泉水广布，而且钻孔的见水率 100%，但是含水性极不均一。

## ② 地下水富水性

就区域总体而言，基岩（红层）的含水性较弱，富水程度较低。但是，在一定条件下，红层中也存在着相对富水的地段。

由于本类型地下水已有钻孔资料分布极不均匀，控制的层位又主要是沙溪庙组，根据区域资料统计，富水性分级主要依据泉水流量统计，按 60% 泉水的流量作为分级标准，相对划分为小于 0.08L/s 和 0.08~0.5L/s 两级。本区内含水岩组富水程度的区域性差别，是构造因素所造成，构造分支多，独立高点多，且具次一级褶皱，在强烈挤压作用下，背斜翼部节理发育，为地下水的活动创造了良好的条件，岩石的富水性也随之增强。这类地下水富集规律是：低山，岭、丘贫水，沟、谷、洼地富水。

## ③ 地下水补径排条件

### 1) 砂岩裂隙层间水兼风化裂隙水

砂岩露头部分为补给区，含水岩组依靠裂隙吸收大气降水和地表水体的渗入补给，在水头的作用下，地下水沿裂隙系统顺含水层倾斜方向径流，待达到裂隙较封闭的下限以后，受阻上升，转沿含水层顶界面升高到露头带前沿一线，于相对低洼地段以泉的形式溢出地表。

### 2) 风化带裂隙水

风化带裂隙水主要是接受大气降水和地表水体的补给，随地形条件由高向低处径流，于地形低洼处汇集和排出地表。该含水层径流和排泄严格受地形起伏和沟溪发育状况的控制，在较小范围内呈分散状态循环，且补给，径流和排泄的区间界线也极不明显。

评价区内地下水整体上由西、西南向东、东北方向径流。

## ④ 地下水水化学特征

根据对区内地下水进行监测测试分析可知，区内地下水主要阳离子为钙离子、镁离子，主要阴离子为重碳酸根离子、硫酸根离子，pH 为 7.32~7.81。

## ⑤ 地下水开发利用现状

通过对项目区及周边地区调查走访可知，区内居民的生活生产用水大部分为城镇

自来水的集中供水，地下水开采量和开采程度相对较低。

## (2) 璧山区地下水

### ① 区域地下水类型

根据区域含水介质类型、含水层岩性特征、地下水赋存条件和水动力特征，璧山区境内地下水主要由碳酸盐岩岩溶水、碎屑岩层间裂隙水（层间承压孔隙水）、基岩（红层）裂隙水、松散岩类孔隙水四类地下水组成。区域水文地质图见附图 6。

#### 1) 碳酸盐岩岩溶水

主要赋存于三叠系下统嘉陵江组（T1j）、中统雷口坡组（T2l）灰岩、白云岩、膏盐角砾岩、白云质灰岩地层中。碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组是一套滨海-深海相、滨海湖相沉积的可溶性碳酸盐岩，地下水主要赋存在溶蚀裂隙和岩溶管道中，该类地层沿北东向呈长条形展布，主要形成槽谷地貌，为单槽特征，槽中洼地、漏斗、落水洞、泉水、暗河、天窗等岩溶形态发育。有多处岩溶泉分布，流量 0.1~5.0L/s。水化学类型为 HCO<sub>3</sub>-Ca 型水，矿化度均小于 1g/L。水温在 18℃左右。

另区内碳酸盐岩岩溶水存在深层地下水系统，地下水埋藏深度一般为 500~2500m，局部开敞地段（天然温泉出露区附近）埋深小于 500m，具承压水的水动力特征。由远处的碳酸盐岩裸露区接受大气降水的补给，经过深循环沿纵向径流，于河流深切割处排泄，出现热异常，形成温泉，水化学类型多为硫酸盐型和氯化物型，局部地段为重碳酸盐型，水温通常在 30~40℃；热水浅井揭露水化学类型多为硫酸盐型和氯化物型，水温通常在 35~53℃；热水深井水化学类型多为硫酸盐型和氯化物型，水温 40~60℃。

#### 2) 碎屑岩层间裂隙水（层间承压孔隙水）

主要赋存于背斜两翼单斜脊状低山区出露的三叠系须家河组（T3xj）砂岩地层中。该类地下水出露区地质构造具单斜特征，以单斜状低山为主，含水层为一套河湖沼泽相沉积碎屑岩。该含水岩组中砂岩占总厚度的 95%。砂岩间夹分布稳定的页岩和煤层，因而赋存在砂岩中的地下水具层间承压水性质。含水层出露区多 NNE 和 NWW 向的陡倾裂隙，且层面裂隙发育，这些构造裂隙是地下水储存和运移的空间和通道，控制着地下水的分布规律和富水程度。该含水岩组中的裂隙率平均为 2.82%，孔隙度为 5%，泉流量一般 0.01~1L/s，单井涌水量 50~200T/d，是区域有供水意义的地下水类型。该地下水类型主要为 HCO<sub>3</sub>-Ca 型水和 HCO<sub>3</sub>-Ca·Mg 型水，矿坑中常见硫酸碳酸盐型水。矿化度均小于 0.5g/L。

#### 3) 基岩（红层）裂隙水

基岩裂隙水广泛赋存于侏罗系中-下统自流井组（J1-2z）、沙溪庙组（J2s）、侏罗系上统蓬莱镇组（J3p）和上统遂宁组（J3sn）砂岩等地层中。

该类地下水的含水岩组为一套以泥岩夹砂岩、薄层灰岩，或砂岩与泥岩不等厚互层的河、湖相沉积岩。砂岩中的裂隙是地下水储存、运移的主要通道，泥岩相对隔水，地下水除裸露区外，补给条件一般较差，含水量较低，具就近补给，就近排泄的特点，天然露头泉流量一般小于 0.1L/s。该类地下水在构造条件有利的情况下，也可能形成层间承压水。地下水水化学类型主要为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  型、 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型，部分为  $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca}$  型，矿化度一般小于 0.5g/L。

#### 4) 松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水含水岩组岩性主要为第四系粉质黏土、砂土层等，主要为零星分布于沟谷、斜坡上的残坡积层与河流沿岸的冲洪积层中。地下水受堆积层厚度、补给条件影响大，多属季节性潜水，主要接受地表水、降水及邻近含水层的补给，并向地形低洼地带排泄。但因出露面积小，分布零星，水量较小。根据水文地质现场调查及钻孔资料该类地下水富水性极弱，单井涌水量小于  $100\text{ m}^3/\text{d}$ ，水量贫乏。具有就地补给，就地排泄，径流排泄途径短的特点。

#### ②地下水补、径、排条件

##### 1) 碳酸盐岩岩溶水

评价区内碳酸盐岩岩溶水在碳酸盐岩出露的背斜山顶岩溶槽谷区，经过岩溶裂隙、洼地、落水洞等接受大气降水的补给，主要受含水层的展布以及碳酸盐岩中岩溶裂隙、岩溶洞穴、管道发育的控制，地下水多沿溶蚀裂隙径流，向深部集中式岩溶管道汇集。部分岩溶水受岩溶裂隙发育、地层岩性以及地形地貌的控制，于背斜两翼坡脚成泉排泄，部分经岩溶裂隙向深部岩溶管道径流汇集，形成深部岩溶水系统，沿地层展布方向向南或向北径流，最终排泄于嘉陵江或长江。

##### 2) 碎屑岩层间裂隙水（层间承压孔隙水）

碎屑岩层间裂隙水主要经过出露地表的岩层中裂隙网络系统接收大气降水入渗补给，主要分布于背斜两翼，受到地层岩性和构造控制，还有裂隙发育深度和层状含水层的展布特点的制约，一般沿岩层倾向随地形由高向低处径流，当含水层被切割时，径流途径短，循环交替强，地下水以泉水或浅民井形式排泄地表（如相对独立水文单元分布有较多泉眼、浅民井）；当含水层连续未被切割时，径流途径从山丘顶流至沟谷溪沟。

### 3) 基岩（红层）裂隙水和松散岩类孔隙水

大气降水和地表水通过岩层露头孔隙、裂隙垂直下渗，随地形向低处运移，在区域内不具大范围的水力联系，各相对独立水文单元分别以大小溪沟、河谷、缓坡、连绵山丘的山包和山丘与山丘之间相连的鞍部构成小的相对独立的水文地质单元，一般径流途径短，具有就近补给、就地排泄特点，地下水位不稳定，动态变化大，水量、水位受季节气候影响变化大。区域资料及我国学者对该区域上红层分化裂隙水的研究成果显示，基岩（红层）裂隙水水位埋深为 0~6m。规划区内基岩（红层）裂隙水水位埋深受地形影响变化大，在山丘坡脚及山丘间地势相对平缓区，水位埋深为 0.54-10.73m 范围，埋深普遍较低。

受地形和构造条件控制，在地势低且相对平缓地区范围，切割较浅，地形起伏小，地下水径流条件一般，含水岩组露头受大气降水补给后，随地形坡降和网状裂隙系统向中间沟谷溪沟处分散径流；在地形切割相对较深、地形起伏大处，地下水径流条件相对较好，山体斜坡至坡顶是降水的主要补给区，降水入渗补给后，浅层风化带网状裂隙孔隙水随地形坡降向坡下径流，至沟谷中储集埋藏再沿沟谷方向下游径流。松散岩类孔隙水离地表较近，埋藏较浅，主要通过河流排泄，同时也有一部分通过蒸发和蒸腾作用排泄；浅层风化带网状裂隙水一部分随着砂岩、泥岩界面或风化带界线径流，再受到地层岩性和地形地貌的控制，就近排泄或在地势低洼处以下降泉的方式向附近的溪沟排泄，受裂隙展布规律控制，无统一水面，区内该类地下水总体受地形地貌、裂隙发育以及河谷发育的控制，地下水总体沿裂隙系统受地形地貌和河网的控制，由西向东径流排泄至璧南河。

#### ③包气带特征

区域主要出露侏罗系粉砂岩、泥岩地层，主要形成了基岩（红层）裂隙水，参考我国学者对四川盆地红层裂隙含水层的研究资料，其渗透系数范围为  $5.79 \times 10^{-5} \text{cm/s} \sim 5.2 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。在溪沟地段，侏罗系地层被上伏的第四系冲积层、残积层所覆盖，根据相关工程地质勘察报告，第四系主要岩性为人工素填土层、粉质黏土层、粉砂土或砂土层等，其中粉质黏土层厚度为 0~9.8m，其渗透系数较小， $3.65 \times 10^{-5} \text{cm/s} \sim 5.79 \times 10^{-4} \text{m/s}$ ，勘察期间钻孔内少见有水，其富较弱，属弱含水层或者相对隔水层。

根据基岩（红层）表层裂隙带和局部上伏地下水粉质黏土层的厚度及渗透系数，参考地下水导则，可判断包气带的防污性能：在其出露厚度较大、渗透系数较低的部分

位，其包气带防污性能为中等级别，而在其出露厚度较小、渗透系数较低的部位以及基岩直接出露的部位，其包气带防污性能为弱级别。

### (3) 高新区地下水

#### ①地下水类型及含水岩组划分

区内地下水主要由碳酸盐岩岩溶水、碎屑岩层间裂隙水（层间承压孔隙水）、基岩（红层）裂隙水、松散岩类孔隙水四类地下水组成。

##### 1) 碳酸盐岩岩溶水

主要赋存于三叠系下统嘉陵江组（T<sub>1j</sub>），中统雷口坡组（T<sub>2l</sub>）灰岩、白云岩、岩溶角砾岩、白云质灰岩地层中。碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组是一套滨海—深海相、滨海湖相沉积的可溶性碳酸盐岩，地下水主要赋存在溶蚀裂隙和岩溶管道中，该类地层沿北东向呈长条形展布，主要形成槽谷地貌，为单槽特征，槽中洼地、漏斗、落水洞、泉水、暗河、天窗等岩溶形态发育。有多处岩溶泉分布，流量 0.1~5.0 l/s，为当地地下水排泄区。水化学类型为 HCO<sub>3</sub>-Ca 型水，矿化度均小于 1g/l。水温在 18℃ 左右。

另外，区内碳酸盐岩岩溶水存在深层地下水系统，地下水埋藏深度一般为 500~2500m，局部敞开地段（天然温泉出露区附近）埋深小于 500m，具承压水的水动力特征。由远处的碳酸盐岩裸露区接受大气降水的补给，经过深循环沿纵向径流，于河流深切割处排泄，出现热异常，形成温泉，水化学类型多为硫酸盐型和氯化物型，局部地段为重碳酸盐型，水温通常在 30~40℃；热水浅井揭露水化学类型多为硫酸盐型和氯化物型，水温通常在 35~53℃；热水深井水化学类型多为硫酸盐型和氯化物型，水温 40~60℃。

##### 2) 碎屑岩层间裂隙水（层间承压孔隙水）

主要赋存于龙王洞背斜西翼、观音峡背斜两翼、温塘峡背斜两翼单斜脊状低山区出露的三叠系须家河组（T<sub>3xj</sub>）砂岩地层中。该类地下水出露区地质构造具单斜特征，以单斜状低山为主，含水层为一套河湖沼泽相沉积碎屑岩。该含水岩组中砂岩占总厚度的 95%。砂岩间夹分布稳定的页岩和煤层，因而赋存在砂岩中的地下水具层间承压水性质。含水层出露区多 NNE 和 NWW 向地陡倾裂隙，且层面裂隙发育，这些构造裂隙是地下水储存和运移的空间和通道，控制着地下水的分布规律和富水程度。该含水岩组中的裂隙率平均为 2.82%，孔隙度为 5%，泉流量一般 0.01~1l/s，单井涌水量 50~200T/d，是区域有供水意义的地下水类型。该地下水类型主要为重碳酸钙型水和重碳

酸钙-镁型水，矿坑中常见硫酸碳酸盐型水。矿化度均小于 0.5g/l。

碎屑岩层间裂隙水主要赋存于温塘峡背斜和观音峡背斜翼部的三叠系上统须家河组厚层砂岩裂隙中，由于该组地层受构造作用强烈，裂隙发育，分布范围较广，倾角适宜，加之区内降雨充沛，植被茂盛，地下水较为丰富，尤其以缓翼富水性最佳。根据已有资料，测区为中等富水区，单井涌水量一般在 100~500 m<sup>3</sup>/d，水质类型为 HCO<sub>3</sub>-Ca 型，矿化度小于 0.5g/l，水中富含偏硅酸、锶等有益于人体健康的组分，为天然饮用矿泉水富集区。水温在 18℃左右。煤洞排出水量 500~1000 m<sup>3</sup>/d，个别在 3000 m<sup>3</sup>/d 左右。但该层所在位置相对于规划区地面标高较高且距离远，同时又处于规划区地下水上游，受规划区拟建工程影响微小，因此在调查研究时未作为重点研究对象。

### 3) 基岩（红层）裂隙水

基岩裂隙水广泛赋存于侏罗系中-下统自流井组（J<sub>1-2z</sub>）、沙溪庙组（J<sub>2s</sub>）、侏罗系上统蓬莱镇组（J<sub>3p</sub>）侏罗系上统遂宁组（J<sub>3sn</sub>）砂岩等地层中。

该类地下水的含水岩组为一套以泥岩夹砂岩、薄层灰岩，或砂岩与泥岩不等厚互层的河、湖相沉积岩。砂岩中的裂隙是地下水储存、运移的主要通道，泥岩相对隔水，地下水除裸露区外，补给条件一般较差，含水量较低，具就近补给，就近排泄的特点，天然露头泉流量一般小于 0.1l/s。该类地下水在构造条件有利的情况下，也可能形成层间承压水。地下水水化学类型主要为 HCO<sub>3</sub>-Ca·Mg 型、HCO<sub>3</sub>-Ca 型，部分为 HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>-Ca 型，矿化度一般小于 0.5g/l。

规划区基岩（红层）裂隙水又可以分为风化网状裂隙水和构造裂隙水两个亚类。风化网状裂隙水主要分布在侏罗系砂泥岩中，风化裂隙在浅层近地表较发育，随着向地下延伸，风化裂隙逐渐不发育，因此风化裂隙水由浅层风化网状裂隙发育形成，为潜水，根据区域资料，风化裂隙发育深度一般在 33m 的范围内，比较发育段的深度多在 20m 以内。构造裂隙水主要为深层地下水，属构造变动产生的构造裂隙中赋存的地下水。据区域水文地质资料和现场民井、机井调查情况，规划区基岩裂隙水主要为风化网状裂隙水亚类，由于基岩的裂隙在岩层中所能占有的赋存空间有限，因此富水性相对较差，属水量贫乏区；且受到裂隙通道在空间上的展布具有明显的方向性的影响，地下水水位变化较大，无统一水面，水量变化也比较大。评价区裂隙较发育，区内高差较大，地形为斜坡，地下水排泄条件较好，该区的基岩风化裂隙水主要受大气降水补给，但水量小，变化大，常成季节性含水，区域泥岩为相对隔水层，除裸露区外地下水补给条件一般差，地下水贫乏，局部就近补给，就近排泄的特点。

#### 4) 松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水含水岩组岩性主要为第四系粉质黏土、砂土层等，主要为零星分布于沟谷、斜坡上的残坡积层与河流沿岸的冲洪积层中。地下水受堆积层厚度、补给条件影响大，多属季节性潜水，主要接受地表水、降水及邻近含水层的补给，并向地形低洼地带排泄。但因出露面积小，分布零星，水量较小。根据水文地质现场调查及钻孔资料该类地下水富水性极弱，单井涌水量小于  $100 \text{ m}^3/\text{d}$ ，水量贫乏。具有就地补给，就地排泄，径流途径短的特点。

项目水文地质单元内无统一的地下水位，场地水文条件主要受大气降雨影响，季节性变化较明显，雨季水量相对较多，旱季较少。

### ②地下水补径排条件

#### 1) 碳酸盐岩岩溶水

评价区内碳酸盐岩岩溶水在碳酸盐岩出露的背斜山顶岩溶槽谷区，经过岩溶裂隙、洼地、落水洞等接受大气降水的补给，主要受含水层的展布以及碳酸盐岩中岩溶裂隙、岩溶洞穴、管道发育的控制，地下水多沿溶蚀裂隙径流，向深部集中式岩溶管道汇集。部分岩溶水受岩溶裂隙发育、地层岩性以及地形地貌的控制，于背斜两翼坡脚成泉排泄，部分经岩溶裂隙向深部岩溶管道径流汇集，形成深部岩溶水系统，沿地层展布方向向南或向北径流，最终排泄于嘉陵江或长江。

#### 2) 碎屑岩层间裂隙水（层间承压孔隙水）

碎屑岩层间裂隙水主要经过出露地表的岩层中裂隙网络系统接收大气降水入渗补给，主要分布于背斜两翼，受到地层岩性和构造控制，还有裂隙发育深度和层状含水层的展布特点的制约，一般沿岩层倾向随地形由高向低处径流，当含水层被切割时，径流途径短，循环交替强，地下水以泉水或浅民井形式排泄地表（如相对独立水文单元分布有较多泉眼、浅民井）；当含水层连续未被切割时，径流途径从山丘顶流至沟谷溪沟。

#### 3) 基岩（红层）裂隙水和松散岩类孔隙水

规划区范围内主要地下水类型为第四系松散岩类孔隙水和基岩风化带网状裂隙水，大气降水和地表水通过岩层露头孔隙、裂隙垂直下渗，随地形由高向低处运移，在规划区二者均限制在一定的范围内，不具大范围的水力联系，各相对独立水文单元分别以大小溪沟、河谷、缓坡、连绵山丘的山包和山丘与山丘之间相连的鞍部构成小的相对独立的水文地质单元，一般径流途径短，具有就近补给、就地排泄特点，地下

水位不稳定，动态变化大，水量、水位受季节气候影响变化大。区域资料及我国学者对该区域上红层分化裂隙水的研究成果显示，基岩（红层）裂隙水水位埋深为 0~6m。

受地形和构造条件控制，在地势低且相对平缓地区范围，切割较浅，地形起伏小，地下水径流条件一般，含水岩组露头受大气降水补给后，随地形坡降和网状裂隙系统向中间沟谷溪沟处分散径流；在地形切割相对较深、地形起伏大处，地下水径流条件相对较好，山体斜坡至坡顶是降水的主要补给区，降水入渗补给后，浅层风化带网状裂隙孔隙水随地形坡降向坡下径流，至沟谷中储集埋藏再沿沟谷方向下游径流。松散岩类孔隙水离地表较近，埋藏较浅，主要通过河流排泄，同时也有一部分通过蒸发和蒸腾作用排泄；浅层风化带网状裂隙水一部分随着砂岩、泥岩界面或风化带界线径流，再受到地层岩性和地形地貌的控制，就近排泄或在地势低洼处以下降泉的方式向附近的溪沟排泄，受裂隙展布规律控制，无统一水面。

#### ④本工程

区域地下水主要有以下四种基本类型，即：石灰岩岩溶水、砂岩强裂隙承压水、黏土岩与薄层砂岩互层弱裂隙水和第四系松散沉积物孔隙潜水。

##### 1) 石灰岩岩溶水

石灰岩岩溶水，主要埋藏于温塘峡、沥凼峡、云雾山、巴岳山和阴山等各背斜核部的、嘉陵江组（T1j）和雷口坡组（T2l）石灰岩中。其富水性受岩溶形态控制，补给丰富，为该区富水性最好的含水层。但是，其透水性和富水性都不均匀。其水质以  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型为主。

##### 2) 砂岩强裂隙承压水

砂岩强裂隙承压水，埋藏于上三叠统须家河组（T3xj）砂岩中。须家河组砂岩为该区重要含水层。其中，第一、三、五段透水性弱，相对隔水；第二、四、六段透水性强，含地下水，尤其是第四段富水性最好，且补给丰富。含水层分布于背斜两翼。水质以  $\text{HCO}_3\text{-Na}$  型或  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型为主，有时为  $\text{SO}_4\text{-HCO}_3$  型水。当砂岩含水层形成单斜或向斜储水构造时，可能形成承压水或自流水。

##### 3) 黏土岩与薄层砂岩互层弱裂隙水

黏土岩与薄层砂岩互层弱裂隙水，埋藏于侏罗系（J）黏土岩与薄层砂岩互层中。它分布于该区丘陵地带。黏土岩隔水，砂岩含水；含水层透水性弱，属弱透水层。可形成裂隙潜水或裂隙承压水。地下水位埋深浅，富水性较差。水质为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型或  $\text{HCO}_3\text{-Na}$  型。

#### 4) 第四系松散沉积物孔隙潜水

第四系松散沉积物孔隙潜水，埋藏于第四系冲积层和残坡积层中，分布于河谷和丘陵地带。水位埋深浅，埋深为 0.2~2m。一般井泉涌水量不大，但冲积层中的地下水，受河水补给，涌水量较大。水质一般为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型低矿化度水；PH 值  $> 7$ ，属碱性水。

#### 4.1.7. 地震概况

按《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223-2008）、《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010，2016 版）及《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），工程区抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第二组。

根据区域以往项目资料，拟建管道沿线无地震液化土层的分布，可不考虑的地震液化的防治和处理。

#### 4.1.8. 沿线压覆矿场情况

根据重庆市长江地质工程研究院有限公司编制的《足 202 脱水站—重燃虎溪门站输气管道工程建设用地压覆重要矿产资源评估报告》（2022.3）以及重庆市地质调查院《关于印发足 202 脱水站-重燃虎溪门站输气管道工程建设用地压覆重要矿产资源评估报告评审意见书的函》（渝地调函【2022】51 号），拟建项目压覆以及对矿产资源开发利用的影响情况如下：

（1）拟建工程压覆西泉矿段 3 分段（编号：500224005-3）(控制+推断)煤炭资源量 14.8 万吨，占西泉矿段 3 分段（编号：500224005-3）剩余资源储量的 17%。拟建工程压覆西泉矿段 3 分段（编号：500224005-3）的资源量较少，压覆区域对以后开发利用影响较小。

（2）拟建工程压覆璧山县永安矿段 4 分段（编号：500227005-4）剩余资源量 1.9 万吨，占剩余煤炭资源储量的 19%。拟建工程压覆璧山县永安矿段 4 分段（编号：500227005-4）的资源量资源量较少，压覆区域对以后开发利用影响较小。

（3）拟建工程压覆原璧山县青木关井田（编号：500227002）控制煤炭资源量 6.7 万吨，占剩余煤炭资源储量的 2.2%。拟建工程压覆原璧山县青木关井田(编号：500227002)的资源量较少，压覆区域对以后开发利用影响较小。

（4）拟建工程压覆璧山县青木关井田 3 分段(编号：500227002-3)控制煤炭资源量 75.3 万吨，占剩余煤炭资源储量的 35%。拟建工程压覆璧山县青木关井田 3 分段(编号：500227002-3)的资源量较大，压覆区域对以后开发利用影响一般。

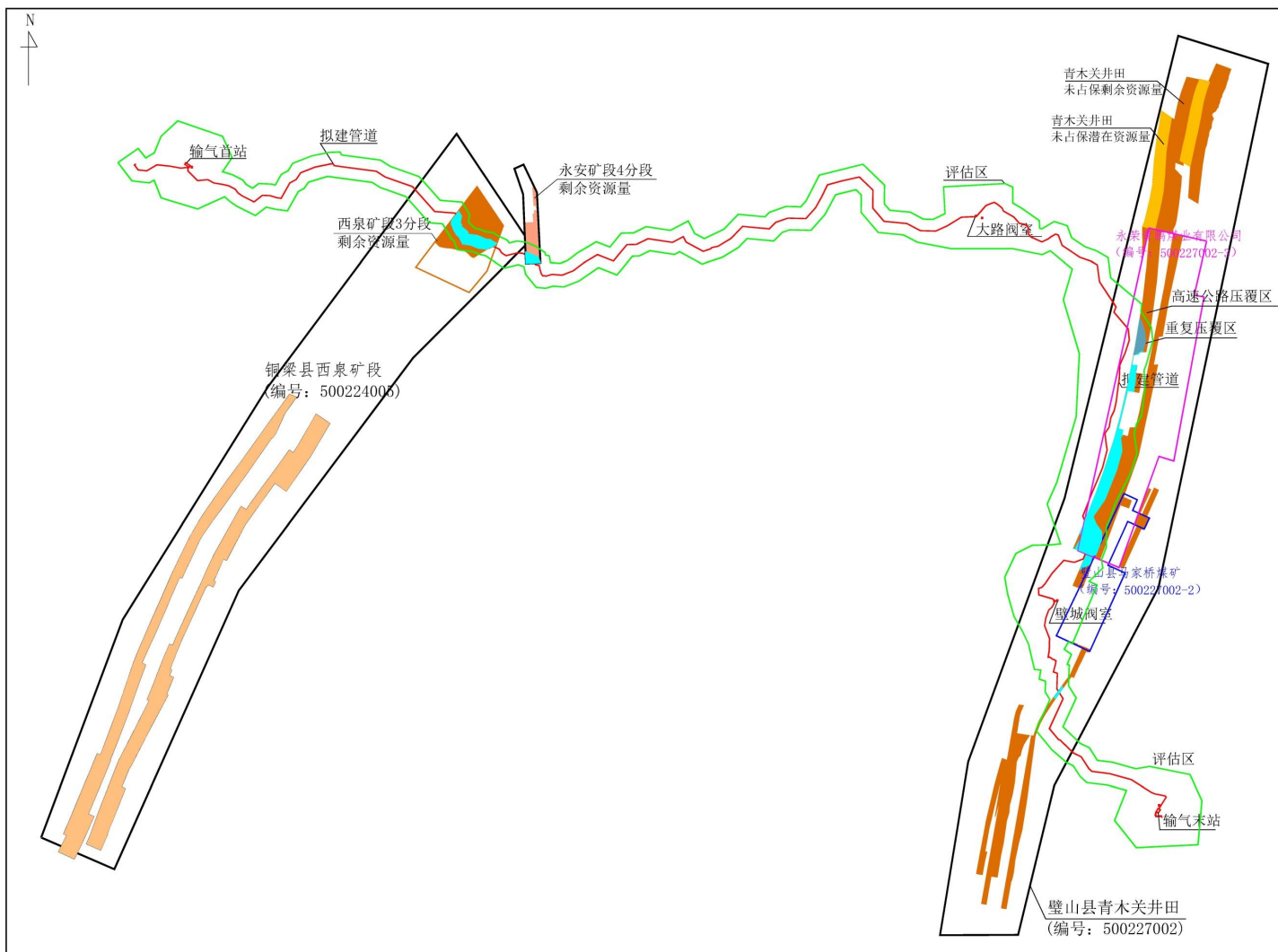


图 4.1-1 拟建管道压覆资源量与周边资源储量关系示意图

拟建工程虽然压覆煤炭资源较多，但压覆区域为矿产地边缘地区，且压覆区域主位于铜梁巴岳山-西温泉风景片区、璧山青龙湖国家森林公园区、缙云山生态红线区内，上述区域未来规划的均为自然保护区等。目前，煤炭已列为重庆市关闭转产行业，预计未来较长时间内不会以人工地下开采形式开采煤炭资源，对被压覆煤炭资源，未来可能以地面抽采煤层气或地下煤炭资源气化的方式加以利用，因此拟建工程的建设对重庆市较长时间内煤炭资源供需安全影响有限。

建设单位应及时将建设项目压覆重要矿产资源评估报告及评审意见书报矿产资源主管部门办理相关手续，完善后方可开工建设。

## 4.2. 生态环境现状调查与评价

华侨大学生态团队于 2021 年 10 月和 2022 年 3 月，对工程沿线进行了生态调查，野外调查工作主要包括植物调查和动物调查。调查过程中设置了 38 个样方，全线进行了样线调查，在此基础上，系统地收集、整理、归纳已有的植物与动物调查研究历史资料，建立地区植被分类系统，利用遥感和地理信息系统绘制植被类型图。

### 4.2.1. 调查与评价方法

#### 4.2.1.1. 基础资料搜集

收集项目区及周边区域现有生物多样性资料，包括重庆市铜梁区，璧山区，高新区的林业、环保、农业、渔业等部门提供的相关资料。另外，参考《中国两栖动物检索及图解》、《中国鸟类分类与分布名录》、《中国鸟类图鉴》、《中国鸟类特有种》、《四川兽类原色图鉴》、《重庆市两栖动物物种多样性研究及保护》、《重庆市两栖动物资源及现状》、《重庆市爬行动物物种多样性研究及保护》、《重庆市兽类资源及其区系分析》、《重庆鸟类名录》等，该方法主要适合两栖、爬行和部分鸟类、兽类物种资源调查，获得评价范围脊椎动物的基本组成情况、了解动物的区系组成。

#### 4.2.1.2. 现状调查

##### (1) GPS 地面类型及植被调查取样

GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，根据室内判读的植被与土地利用类型图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点作如下记录：

- 1) 读出测点的海拔值和经纬度；
- 2) 记录样点植被类型，以群系为单位，同时记录坡向、坡度；
- 3) 记录样点优势植物以及观察动物活动的情况；

#### 4) 拍摄典型植被外貌与结构特征。

##### (2) 植被和陆生植物调查

在对评价范围陆生生物资源历年资料检索分析的基础上，根据工程方案确定路线走向及考察时间，进行现场调查。实地调查采取样线调查与样方调查相结合的方法，确定评价范围的植物种类、植被类型及珍稀濒危植物的生存状况等，对珍稀濒危植物调查采取野外调查、民间访问和市场调查相结合的方法进行。对有疑问植物和经济植物采集凭证标本并拍摄照片。

样方设置原则：结合管道走向及占地情况，在永久占地 等占地范围内及沿线人为干扰少的地方设置样地，同时针对不同植被类型和地形地貌条件，选取有代表性、典型性的样方进行调查，以期全面、客观反映应该区域的植被类型、组成、结构等现状。为消除主观因素，避免取样误差，调查采用双人以上进行。

本次调查共计 38 个样方。样方面积为：乔木群落 20m×20m，灌木群落 5m×5m，草本群落 1m×1m。乔木群落为每木调查，记测植物名称、高度 (m)、胸围 (cm)、多度 (株数)，灌木和草本群落记测植物种名、高度 (m)、盖度 (%)、多度 (丛、株)，同时记录样方的经纬度、海拔高度、坡度等环境状况。

##### B 植物种类调查

采用路线调查法和重点调查相结合的方法，在植被现状良好的区域进行重点调查；对资源植物和珍稀濒危植物调查采用野外调查和访问调查相结合的方法进行；路线调查记录植物名称，并采集植物标本、照相供室内鉴定。

本次调查主要在 7 个区域设置样地，样地设置情况见表 4.2.1-1。

**表 4.2.1-1 样地设置情况表**

样地	编号	经度	纬度
龙门桥	S1	106°6'27.39"	29°42'27.27"
彭家湾	S2	106°8'6.13"	29°42'26.81"
张家院子	S3	106°10'28.16"	29°41'26.99"
瓦厂村	S4	106°14'52.51"	29°41'55.74"
团山堡村	S5	106°16'14.16"	29°39'50.87"
冷家桥	S6	106°15'40.74"	29°38'19.78"
虎溪末站	S7	106°16'43.53"	29°36'23.06"

##### (3) 陆生动物调查

野外调查在管道沿线根据不同的景观类型设置样线和样点。

两栖爬行动物调查：样线法：选择在评价范围内的河流、坑塘的岸边设置样线，采取目视预测法，运用感官在调查区域内搜索两栖爬行类信息，包括动物实体（活体和尸体）及叫声搜索实体。访问法：以“非诱导”的方式，对评价范围的居民及林业部门的工作人员进行访问，而后凭野外经验、资料查阅和实地考察确定访问到的物种。

鸟类调查：样线法：路线长度为 1km~2km，样线单侧宽度可根据样带两侧的可视距离而定，一般 20m~300m，记录所见鸟类的种类、数量等。访问调查法：通过向林业、环保部门的工作人员，及评价范围内鸟类爱好者进行访问，给予查看事先准备好动物彩色图鉴及照片，访问调查法是对样线法的一个补充。

哺乳动物调查：样线法：调查队员携带双筒望远镜、GPS 接收仪、照相机和记录本等，观察和记录样带中心线两侧 15m~30m 范围内的兽类活体、足迹、粪便、叫声等活动痕迹。访问法：以“非诱导”的方式，对评价范围内居民进行访问调查，而后凭野外经验、资料查阅和实地考察确定访问到的物种。

#### （4）水生生物资源调查

水生生物野外调查方法主要依据《淡水浮游生物研究方法》、《内陆水域渔业自然资源调查手册》，同时参照 SL219-2018《水环境监测规范》进行。考虑到本项目定向钻穿越小安溪，开挖方式通过盐井河、璧南河支流段，因此在小安溪定向穿越点上游 50m、下游 100m，盐井河和璧南河穿越区各设置 1 个样地，共设置 4 个样地，如下表所示。

表 4.2.1-2 评价范围水生生态调查断面一览表

采样断面	序号	经纬度	备注
龚家坝	H1	29°42'11.78"N 106°7'9.31"E	小安溪定向穿越管道上游 50m
龚家坝	H2	29°42'7.52"N 106°7'15.24"E	小安溪定向穿越管道上游 100m
万家沟	H3	29°41'38.74"N 106°11'54.51"E	盐井河管道穿越区
冷家桥	H4	29°38'31.10"N 106°15'33.61"E	璧南河支流管道穿越区

##### 1) 浮游植物

定性标本采集：小型浮游生物用 25 号浮游生物网，大型浮游生物用 13 号浮游生物网，在表层至 0.5m 深处以 20~30cm/s 的速度作“∞”形循环缓慢拖动 1~3 min，或在水中沿表层拖滤 1.5~5.0m<sup>3</sup> 水。

定量标本采集：小型浮游生物用有机玻璃采水器分别于表层 0.5m 水深处取水样 1L。大型浮游生物因数量稀少，每个采样点各采水样 1L，用 25 号浮游生物网过滤，

收集水样装入玻璃瓶中。

标本处理：水样采集之后，立即加固定液固定。对藻类、原生动物和轮虫水样，每升加入 15ml 左右的鲁哥氏液固定，对枝角类和桡足类水样，按 100ml 水样加 4~5ml 福尔马林固定液。固定后，样品带回实验室保存。

从野外采集并经固定的水样，带回实验室后必须进一步浓缩，1000ml 的水样直接静止沉淀 24h 后，用虹吸管小心抽调上清液，余下 20~25ml 沉淀物转入 30ml 容量瓶中。

标本鉴定：定性标本，在显微镜下，用目镜测微尺测量大小，根据其大小、形态、内含物参照藻类分类标准（参考胡鸿钧等《中国淡水藻类：系统、分类及生态》）定出属种，一般确定到属。定量标本，一般采用 0.1ml 计数框，10×40 高倍显微镜下分格斜线扫描计数。具体操作如下：用 0.1ml 定量吸管吸取摇匀后的样品液，放 0.1ml 浮游生物计数框中在显微镜下计数，并参照章宗涉等《淡水浮游生物研究方法》等统计到种的细胞数，然后换算成每升含量。

室内先将样品定量为 30ml，摇匀后吸取 0.1ml 样品置于 0.1ml 计数框内，在显微镜下按视野法计数，数量特别少时全片计数，每个样品计数 2 次，取其平均值，每次计数结果与平均值之差应在 15% 以内，否则增加计数次数。

每升水样中浮游植物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{Cs}{Fs \cdot Fn} \times \frac{V}{U} \times Pn$$

式中：N——一升水样中浮游植物的数量（ind./L）；

Cs——计数框的面积（mm<sup>2</sup>）；Fs——视野面积（mm<sup>2</sup>）；Fn——每片计数过的视野数；

V——一升水样经浓缩后的体积（ml）；v——计数框的容积（ml）；

Pn——计数所得个数（ind.）。

浮游植物生物量的计算采用体积换算法。根据浮游植物的体形，按最近似的几何形测量其体积，形状特殊的种类分解为几个部分测量，然后结果相加。

## 2) 浮游动物

浮游动物采样的断面、时间和环境记录与浮游植物相同。浮游动物的计数分为原生动物、轮虫和枝角类与桡足类的计数。原生动物和轮虫利用浮游植物定量样品进行计数，原生动物计数是从浓缩的 30ml 样品中取 0.1ml，置于 0.1ml 的计数框中，全片计数，每个样品计数 2 片；轮虫则是从浓缩的 30 ml 样品中取 1ml，置于 1ml 的计数框

中，全片计数，每个样品计数 2 片。同一样品的计数结果与均值之差不得高 15%，否则增加计数次数。枝角类和桡足类的计数使用 1ml 计数框，将 10L 水过滤后的浮游动物定量样品分若干次全部计数。

单位水体浮游动物数量的计算公式如下：

$$N=nv/CV$$

式中：N——一升水样中浮游动物的数量（ind/L）；

v——样品浓缩后的体积（L）；V——采样体积（L）；

C——计数样品体积（ml）；n——计数所获得的个数（ind.）；

显微镜下检测各类浮游动物的种类、数量、大小，原生动物和轮虫生物量的计算采用体积换算法。根据不同种类的体形，按最近似的几何形测量其体积。枝角类和桡足类生物量的计算采用测量不同种类的体长，用回归方程式求体重进行。

### 3) 底栖动物

底栖动物的调查与浮游动物调查同时进行。底栖动物分三大类：水生昆虫、寡毛类、软体动物。

定性采样：用 D 型手抄网、手捡等方法在岸边及浅水区采集定性样品，采用抄网采样时，应尽可能在各种生境采样。

定量采样：底栖动物定量采集用 1/16m<sup>2</sup> 改良彼得森采泥器，每个断面采 2 次，将采得的泥样用 60 目尼龙筛在水中轻轻摇荡，洗去污泥，筛选出各类标本。将每个断面采集的底栖无脊椎动物样品，按采集编号进行整理鉴定。鉴定到属或种后，分种逐一进行种类数量统计，并用精度为 0.01g 的电子天平称重，称重前需将标本放吸水纸上，吸去虫体体表的水分。最后算出每立方 m 为单位的种类密度及生物量。

### (5) 鱼类

鱼类调查以区域调查为主，对调查范围内的鱼类资源进行调查。主要采用走访调查和历年资料分析为主，局部区域拍摄钓鱼人的钓鱼成果、进行记录，通过分类鉴定，资料的分析整理，编制出鱼类种类组成名录。采用访问调查和统计表调查方法，调查资源量和渔获量。

#### 4.2.1.3. 评价方法

##### (1) 生态制图

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被类型图和土地利用类型图，进行景观质量和生态质量的定性和定量评价。

从遥感信息获取地面覆盖类型，必须在地面实地调查和历史植被基础上进行综合判读和精读评价，采用监督分类的方法才能最终赋予其生态学的含义。植被类型不同，色彩和色调发生相应变化，因此，可区分出植被亚型以上的植被类型以及农田、裸地等地面类型。此外，植被类型的确定需结合不同植被类型分布的生态学规律，不单纯依靠色彩进行划分，对监督分类产生的植被初图，结合地面的 GPS 样点和等高线、坡度、坡向等信息，对植被图进行目视解译校正，得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上，进一步结合现有调查资料对相关地类进行合并，得到土地利用类型图。

GIS 数据制作及处理的软件平台为 ArcGIS10.5，遥感处理分析的软件采用 ENVI5.3。

### （2）生物量的测定与估算

重点测定评价范围内分布面积广的植被类型生物量，其余类型参考国内外有关生物量的相关资料，并根据当地的实际情况作适当调整，估算出评价范围植被类型的生物量。

草本采用收割法，针阔叶林生物量数据参考《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云、刘国华、徐蒿龄，1996 年），并根据当地的实际情况作适当调整，估算出评价范围各植被类型的生物量。

### （3）生态影响预测

通过现状植被和土地利用类型分析，确定景观要素、基质和廊道，以及斑块类型，类斑数量、纹理规模等反映景观质量和特征的参数，分析景观格局、多样性、优势度等特征，以评价景观与生态环境质量，预测分析评价范围的景观变化。

植物影响的预测方法：在获得植物现状资料之后，分别分析施工期对植物的影响和运营期对植物的影响。施工期对植物的影响包括管道施工区域（如定向穿越入口、出口；施工作业区；施工道路等）的影响；工程运营期对植物影响的预测包括事故风险对植物的影响等。

动物影响的预测：根据动物栖息地环境及植被变化趋势，采用生态机理分析方法预测。

## 4.2.2. 土地利用现状

### 4.2.2.1. 评价范围

评价范围内土地利用现状评价是在卫片解译的基础上，结合现有的资料，运用景观法（即以植被作为主导因素），并结合土壤、地貌等因子进行综合分析后对土地进

行分类，将土地利用格局的拼块类型分为林地、草地、耕地、水域和建设用地等五种类型（表 4.2.2-1）。

**表 4.2.2-1 评价范围土地利用现状**

用地类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	所占比例 (%)	斑块数目 (块)	所占比例 (%)
林地	1873.74	57.89	662	38.87
灌草地	23.08	0.71	31	1.82
耕地	971.84	30.03	554	32.53
水域	58.45	1.81	105	6.17
建设用地	309.58	9.56	351	20.61
小计	3236.69	100.00	1703	100.00

由表 4.2-3 可见，评价范围总面积 3236.69hm<sup>2</sup>，评价范围内以林地（38.87%）为主，其次是耕地（32.53%），建设用地（20.61%）比较也相对较高，仅有少量的水域，主要是小安溪，以及评价范围内的其他水面，最少的灌草地，主要分布在林地、耕地周围，以及少量的退耕地。

#### 4.2.2.2. 项目占地

项目永久占地 1.194hm<sup>2</sup>，临时占地 52.375hm<sup>2</sup>，项目占地区和评价范围土地利用现状见表 4.2.2-2。

**表 4.2.2-2 项目占地区土地利用现状**

用地类型	永久占地		临时占地	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	所占比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	所占比例 (%)
耕地	0.843	70.60	15.405	29.41
林地	0.351	29.40	33.73	64.40
建设用地	/		1.94	3.70
水域	/		1.30	2.48
草地	/		/	/
合计	1.194	100.00	52.375	100.00



图 4.2.2-1 虎溪末站航拍图

### 4.2.3. 生态系统

评价范围生态系统以《中国植被》（吴征镒，1980 年）提出的植物群落分类系统为基础，参考《中国生态系统》（孙鸿烈，2005 年）的分类原则及方法，根据对建群种生活型、群落外貌、土地利用现状的分析，结合动植物分布和生物量的调查，对评价范围生态环境进行生态系统划分，可分为森林生态系统、灌草丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇/村落生态系统。其中，湿地生态系统包含自然湿地和人工湿地两类，人工湿地主要是水生植物种植塘、水生动物养殖塘及其他坑塘水库等，自然湿地主要是河流及河漫滩等。根据遥感解译数据，评价范围各生态系统类型及面积见表 4.2.3-1。

4.2.3-1 评价范围生态系统类型统计表

生态系统类型	森林	草地	湿地	农田	城镇/村落
面积 (hm <sup>2</sup> )	1883.73	52.21	948.44	81.48	309.58
占比 (%)	57.51	1.59	28.96	2.49	9.45

由上表可知，评价范围以森林生态系统为主，其次为湿地生态系统，湿地中大量的人工湿地（水稻田），城镇/村落生态系统占到近 10%，再加上农田生态系统，以及湿地生态系统中大量的人工湿地（水生植物种植塘），表明评价范围内受到较为强烈

的人为干扰。

#### 4.2.4. 陆生植物现状

##### 4.2.4.1. 植被类型

###### (1) 植被分区

评价范围植被在《中国植被》和《四川植被》的分区体系中，属于“I 川东盆地及西南山地常绿阔叶林地带-IA 川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带-IA3 盆地底部丘陵低山植被地区-IA3(5)川北深丘植被小区”。

###### (2) 植被类型

按照《中国植被》和《四川植被》分类原则，以及野外调查、整理出的样方和样线资料，对本项目影响评价范围的自然植被进行分类。评价范围的自然植被共有植被型 6 种、群系组 11 种、群系 32 种。同时栽培植被按照《四川植被》的栽培植物分类方法进行划分出水田、旱地、经果林等 3 种类型（表 4.2.4-1）。

表 4.2.4-1 评价范围主要植被类型及分布

植被型	群系组	群系	拉丁名
自然植被			
一、针叶林	(一) 暖性针叶林	1.马尾松林	Form. Pinus massoniana
		2.杉木林	Form. Cunninghamia lancolata
		3.马尾松、杉木混交林	Form. Pinus massoniana, Cunninghamia lancolata
二、阔叶林	(二) 常绿阔叶林	4.香樟林	Form. Cinnamomum camphora
		5.桉树林	Form. Eucalyptus spp
	(三) 落叶阔叶林	6.栎类林	Form. Quercus spp.
		7.杨树林	Form. Populus davidiana
		8.枫杨、构树林	Form. Pterocarya stenoptera, Broussonetia papyrifera
		9.桤木林	Form. Alnus nepalensis
三、竹林	(四) 暖性竹林	10.慈竹林	Form. Neosinocalamus affinis
		11.麻竹林	Form. Dendrocalamus latiflorus
		12.毛竹林	Form. Phyllostachys heterocycla
四、灌丛	(五) 常绿灌丛	13.杜鹃、铁仔灌丛	Form. Rhododendron spp., Myrsine africana
	(六) 落叶灌丛	14.盐肤木灌丛	Form. Coriaria nepalensis
		15.黄荆灌丛	Form. Vitex negundo
		16.蔷薇、悬钩子灌丛	Form. Rosa, Rubus spp.
		17.马桑灌丛	Form. Coriaria nepalensis
		18.黄荆、马桑灌丛	Form. Vitex negundo, Coriaria nepalensis
19.火棘灌丛	Form. Pyracantha fortuneana		
五、灌草丛	(七) 灌草丛	20.狗牙根群系	Form. Cynodon dactylon
		21.白茅群系	Form. Imperata cylindrica
		22.稗群系	Form. Echinochloa crus-galli

		23.狗尾草群系	Form. <i>Setaria viridis</i>
		24.小蓬草群系	Form. <i>Erigeron canadensis</i>
		25.葎草群系	Form. <i>Humulus scandens</i>
		26.千金子群系	Form. <i>Leptochloa chinensis</i>
		27.芒群系	Form. <i>Miscanthus sinensis</i>
		28.蕨群系	Form. <i>Gramineae spp.</i>
六、水生和湿 生植被	(八)挺水植物	29.蓼群系	Form. <i>Polygonum spp.</i>
	(九)湿生植物	30.喜旱莲子草群系	Form. <i>Alternanthera philoxeroides</i>
	(十)浮叶植物	31.满江红群系	Form. <i>Azolla imbricata</i>
	(十一)沉水植物	32.菹草群系	Form. <i>Potamogeton crispus</i>
栽培植被	大田作物(水田、旱地)		
	蔬菜		
	经果林(柑橘、柚子等)		

#### 4.2.4.2. 典型植物群落

根据现场对评价范围内植被的实地调查,利用典型样方法,参照《中国植被》、《四川植被》的分类原则对评价范围植被中主要植物群落的分布及特征进行简要的描述。

##### (1) 马尾松林

马尾松林是我国重要的用材树种,广泛分布在我国南北,也是我国重要的退耕还林树种。也是评价范围内林地的主要构成成分。主要集中在农田、道路周边,多为人工种植。主要分布在评价范围内海拔 370~520m 范围,林冠疏散、翠绿色,树龄 10~20 年,郁闭度 50~60%,株高 8~15m,胸径 5~12cm。马尾松林乔木层的植物组成中马尾松优势度明显,部分区域伴生有少量麻栎(*Quercus acutissima*)、枫树(*Acer palmatum*)。林下灌木层以云实(*Caesalpinia decapetala*)、麻栎、枫树为主,草本层植物丰富,有铁芒箕(*Dicranopteris dichotoma*)、鳞毛蕨(*Dryopteris*)、鳞盖蕨(*Microlepia hancei*)、巴茅(*Miscanthus floridulus*)、苔草(*Carex spp.*)等。

##### (2) 杉木、马尾松混交林

马尾松(*Pinus massoniana*)和杉木(*Cunninghamia lanceolata*)为亚热带的常见针叶林类型,在评价范围海拔 500m 以上区域常见两种植物混生,马尾松高度在 10~12m,杉木高度为 6~7m;林分郁闭度 40~50%。林下灌木有麻栎(*Quercus acutissima*)、四照花(*Dendrobenthamia japonica*)等,草本有狗脊(*Cibotium barometz*)、白茅(*Imperata cylindrica*)、蕨(*Pteridium aquilinum*)等。

##### (3) 杉木林

评价范围杉木林主要分布在青龙湖风景名胜区及其周边区域,杉木(*Cunninghamia*

lanceolata) 高度在 10~15m, 乔木层长伴生有青皮木(*Schoepfia fragrans*), 灌木层以盐肤木(*Rhus chinensis*)、刚竹(*Phyllostachys viridis*)、野牡丹(*Melastoma candidum*)、寒莓(*Rubus buergeri*)、山莓(*Rubus corchorifolius*)等, 其中刚竹为优势种, 草本层以蜈蚣草(*Eremochloa ciliaris*)、蒲儿根(*Sinosenecio oldhamianus*)、棕叶狗尾草(*Setaria palmifolia*)、艾(*Artemisia argyi*)、慈草(*Arthraxon hispidus*)、火炭母(*Polygonum chinense*)、芒箕(*Dicranopteris dichotoma*)等为主。

#### (4) 香樟林

香樟林在评价范围内分布较广, 主要位于农田边缘, 为人工种植林, 作为经济林使用。乔木层以香樟(*Cinnamomum camphora*)为主, 此外还分布有少量桂花(*Osmanthus fragrans*)、栎(*Quercus acutissima*)。灌木层主要为硬头黄竹(*Bambusa rigida*)、铁仔(*Myrsine africana*)、女贞(*Ligustrum lucidum*)等常见种, 草本层植被较丰富, 主要包括接骨草(*Sambucus chinensis*)、小白酒草(*Conyza canadensis*)、积雪草(*Centella asiatica*)、过路黄(*Lysimachia christinae*)、稗草(*Echinochloa crusgalli*)、鬼针草(*Bidens pilosa*)、糯米团(*Gonostegia hirta*)、泥胡菜(*Hemistepta lyrata*)、海金沙(*Lygodium japonicum*)、虎耳草(*Saxifraga stolonifera*)等。

#### (5) 桉树林

桉树林在评价范围内分布广泛, 分布区土壤多为砂岩、页岩发育的山地黄壤, 紫色砂页岩、紫色页岩发育的山地棕壤和紫色土。桉树林乔木层郁闭度在 30%~50%之间, 且桉树优势度极高, 部分区域伴生有少量的杉木、马尾松等。林下灌木层植被较丰富, 山茶花、牡荆、悬钩子、小果蔷薇、三裂蛇葡萄、荚蒾等较为常见, 偶见种有草珊瑚、火棘等。草本层植物种类较丰富, 包括皱叶狗尾草、杠板归、白茅、小蓬草、艾、竹叶草、毛蕨、飞蓬、芒萁、鼠麴草、平车前、井栏边草、金丝草等, 不同生境草本层的优势种不同, 部分区域以毛蕨、芒萁等蕨类植物为优势种, 部分区域以竹叶草为优势种。

#### (6) 栎类林

栎树(*Quercus sp.*)大多生长在坡、山上, 丘陵地带也有分布, 在评价范围域较常见, 是典型的常绿阔叶林建群种, 树高 10~15m, 胸围 20~25cm。除栎树外, 乔木层还分布有樟树(*Cinnamomum camphora*)、桉树(*Eucalyptus robusta*)等。林下灌丛主要有毛稔(*Melastoma sanguineum*)、桑(*Morus alba*)等, 草本层有毛蕨(*Cyclosorus Thelypteridaceae*)、剑叶凤尾蕨(*Pteris ensiformis*)、蛇莓(*Duchesnea indica*)、

窃衣 (*Torilis scabra*)、早熟禾(*Poa annua*) 等。

#### (7) 栎类、枫树林

栎树(*Quercus sp.*)、枫树(*Acer palmatum*) 主要分布在评价范围内的农田边缘, 适应性强。树高 10~15m, 胸围 18~20cm。灌木层主要为构树(*Broussonetia papyrifera*)、麻栎(*Quercus acutissima*)以及枫树(*Acer palmatum*), 盖度约 30%。草本层商陆(*Phytolacca acinosa*), 地桃花(*Urena lobata*)、蕨(*Pteridium aquilinum*)等也有分布, 盖度约 30%。

#### (8) 毛竹林

毛竹林在评价范围内广泛分布, 主要集中在道路、农田周边等区域。群落植物种类较丰富, 包括毛竹、香樟(人工)、毛桐、盐肤木、野牡丹、榕木、山莓、蛇葡萄等, 其中毛竹为优势种, 平均竹高 9m, 径粗 3cm, 竹杆挺直, 林中常有野牡丹、楮等分布。林下草本层有芒萁、地桃花、芒、长柄山蚂蝗、鼠鞠草、积雪草等, 总盖度仅 20%。

#### (9) 慈竹林

慈竹林在评价范围分布较广泛, 多集中于丘陵、平坝农民宅前宅后、溪河两岸, 呈块状、团状散生。本次评价典型样地中慈竹高度 10~15m, 盖度 60%~70%, 100m<sup>2</sup>样方中分布有慈竹 5 丛, 每丛有慈竹约 15~40 株, 灌木层还分布有少量的十大功劳(*Mahonia fortunei*)、构树(*Broussonetia papyrifera*)、桑(*Morus alba*), 草本层分布有井栏边草(*Pteris multifida*)、艾蒿(*Artemisia argyi*)等。

#### (10) 硬头黄竹林

硬头黄竹林主要分布在铜梁停车场附近区域, 是禾本科箭竹属植物。竹林高 5~6m, 该区域中硬头黄竹(*Bambusa rigida*) 优势度明显, 灌木层植物种类较少, 有少量女贞(*Ligustrum lucidum*)、桑(*Morus alba*)、花椒(*Zanthoxylum bungeanum*)、牡荆(*Vitex negundo*)、铁仔(*Myrsine africana*)分布; 草本层有少量苔草(*Vitex negundo*)、小白酒草(*Coryza canadensis*)、稗草(*Echinochloa crusgalli*)、风轮菜(*Clinopodium chinense*)、剑叶凤尾蕨(*Pteris ensiformis*)、鼠曲草(*Gnaphalium affine*)、贯众(*Cyrtomium fortunei*)分布。

#### (11) 黄荆、马桑灌丛

林地边缘, 沟渠边缘, 耕地周围等区域分布。群落外貌呈绿色, 丛状, 参差不齐。盖度 30~60%。低海拔处黄荆与马桑常共同组成灌木层的优势种, 因环境不同, 黄荆与马桑两者生长的数量也有差异。在坡地, 马桑较黄荆多, 盖度达 50%。农耕地旁则黄

荆稍占优势，盖度达 30~40%以上。在群落中，黄荆植株高 1~3m，马桑比黄荆稍高，为 2~3m。除黄荆、马桑外，在坡地及土壤瘠薄的地段，火棘、盐肤木、铁扫帚等，也常在灌丛中占一定数量。

草本植物一般覆盖度达 20~50%。主要物种有夏枯草 (*Prunella vulgaris*)、野胡萝卜 (*Daucus carota*)、白茅、金发草 (*Pogonatherum paniceum*) 等。层外植物有三叶木通 (*Akebia trifoliata*)、打碗花 (*Calystegia sepium*) 等。

#### (12) 盐肤木灌丛

盐肤木灌丛在评价范围内分布较广，主要集中在荒坡、林地边缘等地带。群落多为弃耕后丢荒发展起来的阳性植物群落。群落中盐肤木高约 3m，盖度约 60%，为群落建群种，此外还伴生有桉树幼苗、桑、山莓等。受上层盖度较大的影响，草本层植物种类较少，以芒萁为优势种，伴生有芒、乌蕨、海金沙、浆果藁草、积雪草、喜旱莲子草、地桃花、蒿等。

#### (13) 川莓灌丛

评价范围川莓灌丛分布较广，主要集中在山坡、路旁、林缘等区域。灌木层中川莓优势度极高，平均高度 1.2m，盖度达 87%，常伴生有寒莓、毛桐、等。受灌木层盖度较大的影响，草本层植被较少，主要集中在川莓灌丛周边区域，常见种类有萹蒿、地果、艾、土牛膝、下田菊等，总盖度不到 20%。

#### (14) 构树林

构树具有速生、适应性强、分布广、易繁殖、热量高、轮伐期短的特点。其根系浅，侧根分布很广，生长快，萌芽力和分蘖力强，耐修剪。抗污染性强。灌木层以构树 (*Broussonetia papyrifera*) 为主，高约 3m，盖度达 31%，伴生有荚蒾 (*Viburnum dilatatum*)、花椒 (*Zanthoxylum bungeanum*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、棕竹 (*Rhapis excelsa*)、胡颓子 (*Elaeagnus pungens*)、牡荆 (*Vitex negundo*)，草本层野菊 (*Chrysanthemum indicum*) 优势度较高，此外还分布有茜草 (*Rubia cordifolia*)、苔草 (*Carex spp.*)、仙鹤草 (*Agrimonia pilosa*)、白蒿 (*Herba Artemisiae*) 等。

#### (15) 狗牙根群系

狗牙根广泛分布，其根茎蔓延力很强，多生长于村庄附近、道旁河岸、荒地山坡。草本层盖度 95%，层均高 0.1m，优势种为狗牙根，高 0.5m，盖度 95%。伴生种有：葎草、小蓬草、苍耳、牵牛等物种。

#### (16) 白茅群系

白茅为多年生草本，具粗壮的长根状茎。适应性强，耐荫、耐瘠薄和干旱。白茅灌草丛在评价范围广泛分布，草本层盖度 95%，层均高 0.5m，优势种为白茅，高 0.4m~0.6m，盖度 80%。伴生种有：狗尾草、小蓬草、龙葵、小藜等物种。

#### （17）稗群系

稗分布遍及全世界温暖地区；多生于沼泽地、沟边及水稻田中。在评价范围的农田周边广泛分布，其草本层盖度 70%，层均高 0.4m，优势种为稗，高 0.3m~0.5m，盖度 70%。伴生种有：喜旱莲子草、马唐等物种。

#### （18）狗尾草群系

狗尾草产中国各地，评价范围内广泛分布的杂草，其草本层盖度 70%，层均高 0.3m，优势种为狗尾草，高 0.2m~0.6m，盖度 70%。伴生种有：苍耳、马唐、牛筋草等物种。

#### （19）蒿属群系

蒿属有多种，多生于低或中海拔地区的路旁、林缘、山坡、草地、山谷、灌丛及河湖滨草地等。在评价范围的荒地及道路两侧有分布，其草本层盖度 70%，层均高 0.4m。伴生种有：爵床、狗尾草、小蓬草、喜旱莲子草、龙葵等物种。

#### （20）小蓬草群系

小蓬草原产北美洲，中国南北各省区均有分布。常生长于旷野、荒地、田边和路旁，为一种常见的杂草。已列入中国外来入侵物种名单（第三批）。小蓬草灌草丛在评价范围的荒地广泛分布，其草本层盖度 80%，层均高 1.0m，优势种为小蓬草，高 0.9m~1.3m，盖度 80%。伴生种有：狗牙根、狗尾草、苍耳、野艾蒿、马唐等物种。

#### （21）菎草群系

菎草是中国农业有害生物信息系统收录的有害植物，其茎缠绕在植株上影响农作物的正常生长。菎草灌草丛在评价范围的荒地广泛分布，其草本层盖度 90%，层均高 0.5m，优势种为菎草，高 0.2m~0.8m，盖度 90%。伴生种有：狗尾草、小蓬草、马唐、牵牛等物种。

#### （22）喜旱莲子草群系

喜旱莲子草原产巴西，中国引种于北京、江苏、浙江、江西、湖南、福建，后逸为野生。生在池沼、水沟内。为中国外来入侵植物。在评价范围的河流、水库及农田有分布，其草本层盖度 100%，层均高 0.1m，优势种为喜旱莲子草，高 0.05~0.2m，盖度 100%，无伴生种。

### (23) 菹草群系

菹草为多年生沉水植物，在河溪、沟渠等区域生长，评价范围内小安溪局部有分布，盖度 90%，层均高 0.4m。

#### 4.2.4.3. 植物资源

##### (1) 植物物种组成

评价范围有维管束植物 157 科、534 属、843 种。其中蕨类植物 21 科、28 属、39 种，裸子植物 7 科、8 属、9 种，被子植物 129 科、498 属、795 种。

##### (2) 古树名木和保护树种

通过野外实地调查并结合走访当地群众，按照现行的《中华人民共和国野生植物保护条例（1999）》、《全国古树名木普查建档技术规定》以及其他相关规定，可以确定：本项目评价范围内未发现古树名木。

根据走访，在居民区和道路边缘有较多香樟、喜树、银杏、水杉、苏铁等分布，都是作为行道树、景观树和绿化树种人工种植，不列入国家和重庆市重点保护野生植物。

#### 4.2.5. 陆生动物现状

##### 4.2.5.1. 动物区系

根据《中国动物地理》（张荣祖，2010），我国动物地理区划分属于世界动物地理分区的古北界与东洋界。两界在我国境内的分界线西起横断山脉北部，经过川北的岷山与陕南的秦岭，向东至淮河南岸，直抵长江口以北。我国动物区系根据陆栖脊椎动物，特别是哺乳类和鸟类的分布情况，可以分为东北区、华北区、蒙新区、青藏区、西南区、华中区及华南区 7 个区。其中前 4 个区属于古北界，后 3 个区属于东洋界。

本项目属于东洋界-中印亚区-华中区-西部山地高原亚区的亚热带森林、灌丛、草地-农田动物群。区内人为活动较频繁，地表植被多为人工林和农田植被，林地多呈岛屿状分布，野生动物栖息地较小，大型兽类极少。评价范围内陆生脊椎动物组成中，以鸟纲组成占优势，其次是哺乳类，爬行类和两栖动物。

##### 4.2.5.2. 两栖动物

##### (1) 物种组成

根据调查、访问及查阅相关资料，评价范围内有两栖动物 1 目 4 科 8 种。即无尾目蟾蜍科的中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*），蛙科的峨眉林蛙（*Rana omeimontis*）、黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculatus*）、沼水蛙（*Hylarana guentheri*）、花臭蛙

(*Odorranaschmackeri*)、泽陆蛙 (*Fejervarya multistriata*)、树蛙科的斑腿泛树蛙 (*Polypedates megacephalus*)，姬蛙科的饰纹姬蛙 (*Microhyla ornata*)，其中中华蟾蜍为优势种，名录见表 3.5-1。

评价范围内分布的 8 种两栖动物中无国家重点保护动物，重庆市重点保护水生野生动物 3 种，分别为沼水蛙、泽陆蛙、黑斑侧褶蛙。中国脊椎动物红色名录中近危种 1 种：黑斑侧褶蛙。此外，评价范围内分布的两栖动物均为国家保护的有重要生态、科学、社会价值的动物（以下简称“三有”动物）。

表 4.2.5-1 评价范围两栖动物物种组成表

目	科	种数	百分比 (%)
无尾目	蟾蜍科	1	12.5
	姬蛙科	1	12.5
	树蛙科	1	12.5
	蛙科	5	62.5
合计		8	100.0

### (2) 区系特征

评价范围内分布的 8 种两栖动物中，东洋界物种 6 种：饰纹姬蛙、泽陆蛙、花臭蛙、沼水蛙、斑腿泛树蛙、峨眉林蛙，占评价范围两栖动物总物种数的 75.0%；广布种 2 种：中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙，占评价范围两栖动物总物种数的 25.0%。可见，评价范围内没有古北界两栖动物分布，呈现明显的东洋界优势。

### (3) 生态类型

两栖动物生活史中离不开水，生境以水体为中心，本评价范围内调查的两栖动物均以评价范围内水体、水田为中心，在水体本身，以及围绕水体的草地、灌丛或林地中生存，具体的分布特征见表 4.2.5-2。

表 4.2.5-2 评价范围两栖动物生态分布

物种名	种群数量	栖息生境	数据来源
中华蟾蜍	较多，易发现	灌草丛，林下，坑塘	调查
黑斑侧褶蛙	较多，易发现	坑塘，沟渠，水田	调查
泽陆蛙	较多，不易发现	稻田，沟渠等静水附近灌草丛	调查
花臭蛙	较多，不易发现	沟渠，溪流，灌草丛	调查
沼水蛙	较少，不易发现	稻田，沟渠等静水附近灌草丛	文献
峨眉林蛙	较少，不易发现	水库坑塘、沟渠、溪沟附近灌草丛	文献
斑腿泛树蛙	较少，不易发现	灌丛，水库坑塘、稻田附近	文献

饰纹姬蛙	较少，不易发现	田，沟渠等静水附近灌草丛	文献
------	---------	--------------	----

#### 4.2.5.3. 爬行动物

##### (1) 物种组成

根据调查、访问及查阅相关资料，评价范围内有爬行动物 1 目 5 科 13 种。即有鳞目壁虎科的璞趾壁虎 (*Gekko subpalmatus*)，蜥蜴科的北草蜥 (*Takydromus septentrionalis*)，石龙子科的铜蜓蜥 (*Sphenomorphus indicus*)、蓝尾石龙子 (*Eumeces elegans*)，游蛇科的翠青蛇 (*Cyclophiops major*)、赤链蛇 (*Dinodon rufozonatum*)、王锦蛇 (*Elaphe carinata*)、黑眉锦蛇 (*Elaphe taeniura*)、虎斑颈槽蛇 (*Rhabdophis tigrinus*)、乌梢蛇 (*Zaocys dhumnades*)。各目、科、所含物种数及比例见表 4.2.5-3。

评价范围内无国家重点保护野生动物，无重庆市重点保护野生动物。中国脊椎动物红色名录中濒危种 1 种：王锦蛇，易危种 1 种：乌梢蛇。此外，评价范围内分布的爬行动物均为国家“三有”动物。

表 4.2.5-3 评价范围爬行动物物种组成表

目	科	种	百分比 (%)
有鳞目	壁虎科	1	10.00
	石龙子科	2	20.00
	蜥蜴科	1	10.00
	游蛇科	6	60.00
合计		10	100.00

##### (2) 区系特征

评价范围中分布的 10 种爬行类中属东洋界的有 7 种，占评价范围两栖类总种数的 70.00%；属古北界的有 3 种，占评价范围兽类总种数的 30.00%。

##### (3) 生态类型

一般而言，爬行类的生态类型有陆栖类型、树栖类型、半水栖类型和水栖类型 4 种。

评价范围的爬行类有陆栖和树栖两种类型，无半水栖类型和水栖类型。上述物种在评价范围分布情况与生态类型相符，由于人为干扰比较强，因此调查发现的个体比较少。

表 4.2.5-4 调查区域爬行动物生态分布

物种名	种群数量	栖息环境	数据来源
蹼趾壁虎	少, 偶见	居民点附近	调查
北草蜥	少, 偶见	灌草丛, 林地边缘	调查
铜蜓蜥	少, 偶见	灌草丛, 乱石堆	调查
蓝尾石龙子	少, 偶见	乱石堆, 林缘	调查
翠青蛇	少, 偶见	农耕地、灌草丛	调查
赤链蛇	少, 偶见	农田、池塘、沟渠等湿地及其附近区域	调查
王锦蛇	少, 偶见	农田、池塘、沟渠等湿地及其附近区域	访问
黑眉锦蛇	少, 偶见	农田、池塘、沟渠等湿地及其附近区域	访问
虎斑颈槽蛇	少, 偶见	山地、丘陵、平原地区的河流、湖泊、水库、水渠、稻田附近。	调查
乌梢蛇	多, 偶见	农田、池塘、沟渠等湿地及其附近区域	调查

#### 4.2.5.4. 鸟类

##### (1) 种类组成

鸟类 72 种, 隶属于 12 目 38 科, 非雀形目有 12 科 21 种, 占鸟类科、种的 31.6% 和 29.2%; 雀形目鸟类有 26 科 51 种, 占鸟类种数的 68.4% 和 70.8%。其中分布种类最多的分类阶元为鹟科 5 种, 其次为柳莺科、鹡鸰科均为 4 种, 鸫科、杜鹃科、卷尾科、棕鸟科、燕雀科、鸫科 3 种。

##### (2) 居留类型

据调查, 评价范围内 72 种鸟类中以留鸟居多, 共有 48 种, 占其鸟类种数的 66.67%; 夏候鸟次之, 有 16 种, 占 22.22%; 冬候鸟与旅鸟分别为 7 种与 1 种, 分别占 9.72% 与 1.39%。

##### (3) 区系分析

对调查所记录的鸟类进行区系分析, 属东洋界鸟类共 33 种, 占总种数的 45.83%; 属广布种 23 种, 占总种数的 31.94%。属古北界鸟类共 16 种, 占总种数的 22.22%。该范围鸟类区系以东洋界为主, 与调查区域的地理位置相符。

##### (4) 珍稀濒危鸟类

调查中共记录国家 II 级重点保护的鸟类有 3 种, 占鸟类种类总数的 4.17%, 分别为鹰形目鹰科凤头鹰 (*Accipiter trivirgatus*)、普通鵟 (*Buteo japonicus*), 隼形目隼科红隼 (*Falco tinnunculus*)。重庆市重点野生保护动物 2 种, 分别为鸡形目雉科灰胸竹鸡 (*Bambusicola thoracicus*), 鸮形目杜鹃科噪鹛 (*Eudynamys scolopaceus*), 鸮形目鸮科小鸮 (*Tachybaptus ruficollis*); 重庆市重点保护水生野生动物 1 种, 即鸮形目鸮科小鸮 (*Tachybaptus ruficollis*)。

鸕鹚科小鸕鹚 (*Tachybaptus ruficollis*)，小鸕鹚同时属于重庆市水生和陆生保护野生动物。

此外，调查范围内有国家三有保护动物 58 种，占鸟类种类总数的 80.56%。

#### (5) 生态类型及空间分布

根据调查范围内植被状况和鸟类分布特点，将该区域内鸟类生境类型划分为四种，分别为：

**湿地生境：**该生境主要包括评价范围内的小安溪、盐井河、璧南河等永久性河流湿地、洪泛湿地、沼泽湿地及部分稻田人工湿地，觅食和活动多在水中或岸边的鸟类归为此类。包括鹈形目及鸕形目水鸟与佛法僧目、雀形目鸕鹚科部分傍水栖息鸟类。常见种类有白鹭、小鸕鹚、普通翠鸟、白鸕鹚、红尾水鸕等。

**森林生境：**该类生境主要包括评价范围内的马尾松林、柏木林、以及小安溪、盐井河、璧南河两岸枫杨林、构树林等以及部分区域片带状分布的林地，在调查区域内所占面积较小，呈条带状及斑块状分布，主要在乔木林内取食及栖息的鸟类均归为此类。包括鹰形目、隼形目、鸕形目、鸕形目及雀形目中绝大部分种类，如鸦科、山雀科、鹎科、树莺科、柳莺科、鹟科鸟类等均栖息于该类生境中。常见鸟种主要为白头鹎、珠颈斑鸠、黄腹山雀、红嘴蓝鹟、鸕鹚等。

**灌草丛生境：**该类生境包括评价范围内分布的草地灌丛、河流两岸林缘分布的小灌木等。该生境隐蔽性较强，主要有鸡形目及雀形目中的伯劳科、树莺科、扇尾莺科、鹟科、噪鹛科、莺鹟科、雀科、梅花雀科、鹟科的鸟类和鹟科、燕雀科的部分鸟类。常见种类为麻雀、棕头鸦雀、金翅雀、白颊噪鹛、纯色山鹟、棕背伯劳、雉鸡等。

**农田与居民区生境：**该类生境在评价范围内占据优势，其中农田主要分布于地势较为平缓的区域，居民区多为零散的居民点。栖息于该类生境中的鸟类以农田鸟及常见的伴人居鸟类为主，主要有鸕形目及雀形目中伯劳科、鸦科、山雀科、鹎科、燕科、扇尾莺科、噪鹛科、椋鸟科、鹟科、雀科、燕雀科中部分鸟类。常见种类为家燕、麻雀、白头鹎、棕背伯劳、白颊噪鹛、金翅雀、白腰文鸟等。

#### 4.2.5.5. 哺乳动物

##### (1) 物种组成

根据现场调查，结合评价范围生境分析，得出评价范围内有哺乳动物 6 目 9 科 14 种，其中啮齿目 3 科 6 种最多，占总种数的 42.86%，其余的灵长目，翼手目，食肉目

均有 2 种，偶蹄目和兔形目均只有 1 种（表 4.2.5-5）。评价范围内分布的 14 种哺乳动物中无国家重点保护动物，重庆市重点保护陆生野生动物 1 种，即黄鼬。国家“三有”动物 6 种：刺猬、黄鼬、鼬獾、野猪、中华竹鼠和草兔。

表 4.2.5-5 评价范围哺乳动物一览表

物种中文名、拉丁名	地理型	保护等级	濒危等级
一、猬形目 ERINACEOMORPHA			
（一）猬科 Erinaceidae			
1.刺猬 <i>Erinaceus europaeus</i>	N	#	LC
（二）鼯鼠科 Soricidae			
2.四川短尾鼯 <i>Crociodura attenuata</i>	S		LC
二、翼手目 CHIROPTERA			
（三）蝙蝠科 Vespertilionidae			
3.普通伏翼 <i>Pipistrellus abramus</i>	S		LC
4.中华鼠耳蝠 <i>Rhinolophus rex</i>	O		
三、食肉目 Carnivora			
（四）鼬科 Mustelidae			
5.黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	O	#	LC, 市级
6.鼬獾 <i>Melogale moschata</i>	N	#	NT
四、偶蹄目 ARTIODACTYLA			
（五）猪科 Suidae			
7.野猪 <i>Sus scrofa</i>	N	#	
五、啮齿目 RODENTIA			
（六）松鼠科 Cricetidae			
8.赤腹丽松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i>	O		LC
（七）鼠科 Muridae			
9.黑线姬鼠 <i>Apodemus agrarius</i>	N		LC
10.褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>	N		LC
11.小家鼠 <i>Mus musculus</i>	N		LC
12.黄胸鼠 <i>Rattus tanezumi</i>	O		LC
（八）竹鼠科			
13.中华竹鼠 <i>Rhizomys sinensis</i>	O	#	
六、兔形目 LAGOMORPHA			
（九）兔科 Leporidae			
14.草兔 <i>Lepus capensis</i>	O	#	LC

注：N：北方型，O：东洋型，S：南中国型。NT：近危，LC：无危，市级：指重庆市重点保护野生陆生动物。#：“三有”动物。

## （2）区系特征

评价范围内分布的 14 种哺乳动物中，北方型 6 种，东洋型物种 6 种，南中国型 2 种。

### (3) 生态类型

根据哺乳动物生活习性和评价范围内生境特征，将评价范围内兽类划分为以下生态类型：

**树栖型：**主要在树上栖息、觅食的兽类，主要分布在评价范围内丰富的林地、灌丛或村落，仅有赤腹丽松鼠。

**岩洞栖息型。**在评价范围内的山体洞穴或村落居民区，如中华鼠耳蝠，普通伏翼等。

**穴居型：**主要在地面活动觅食，栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物。评价范围内分布的啮齿目鼠科，兔形目兔科，鼯鼯科，食肉目鼬科属于此类，如小家鼠、草兔、黄鼬、褐家鼠、黄胸鼠、黑线姬鼠等。鼬科、兔科种类主要活动于林地、灌丛等生境；鼠科种类广泛分布，评价范围内各生境均有分布。

#### 4.2.5.6. 重点保护动物

本项目重点保护动物分布图见附图 28。

##### (1) 国家重点保护动物

国家重点保护动物 3 种，分别为鹰形目鹰科凤头鹰（*Accipiter trivirgatus*）、普通鵟（*Buteo japonicus*），隼形目隼科红隼（*Falco tinnunculus*）（表 4.2.5-6）。

表 4.2.5-6 国家重点保护野生动物特征表

物种名、拉丁名	特征及栖息生境	来源
凤头鹰 <i>Accipiter trivirgatus</i>	中型猛禽，体长 41-49 厘米。头前额至后颈鼠灰色，具显著的与头同色冠羽，其余上体褐色，尾具 4 道宽阔的暗色横斑。喉白色，具显著的黑色中央纹；胸棕褐色，具白色纵纹，其余下侧白色，具窄的棕褐色横斑；尾下覆羽白色；飞翔时翅短圆，后缘突出，翼下飞羽具数条宽阔的黑色横带。 幼鸟上体褐色，下侧白色或皮黄白色，具黑色纵纹。 性善隐藏而机警，常躲藏在树叶丛中，有时也栖于空旷处孤立的树枝上。日出性。以蛙、蜥蜴、鼠类、昆虫等动物性食物为食，也吃鸟和小型哺乳动物。主要分布在青龙湖森林公园的黄家湾区域，远离本项目施工作业带。	目击
普通鵟 <i>Buteo japonicus</i>	中型猛禽。体长 54 厘米，翼展 122-137 厘米，体重 515-810 克。体色变化较大，上体主要为暗褐色，下侧主要为暗褐色或淡褐色，具深棕色横斑或纵纹，尾淡灰褐色，具多道暗色横斑。飞翔时两翼宽阔，初级飞羽基部有明显的白斑，翼下白色，仅翼尖、翼角和飞羽外缘黑色（淡色型）或全为黑褐色（暗色型），尾散开呈扇形。翱翔时两翅微向上举呈浅‘V’字形。主要栖息于山地森林和林缘地带，从海拔 400 米的山脚阔叶林到 2000 米的混交林和针叶林地带均有分布，常见在开阔平原、荒漠、旷野、开垦的耕	目击

	作区、林缘草地和村庄上空盘旋翱翔。以森林鼠类为食。见于青龙湖森林公园寨子坡区域，和青龙湖森林公园的廖家院子附近，远离施工作业带。	
红隼 Falco tinnunculus	<p>小型猛禽。体重 173-335 克，体长 305-360 毫米。翅狭长而尖，尾亦较长，外形和共同爪隼非常相似。雄鸟头部蓝灰色，背和翅上覆羽砖红色，具三角形黑斑；腰、尾上覆羽和尾羽蓝灰色，尾具宽阔的黑色次端斑和白色端斑，眼下有一条垂直向下的黑色口角髭纹。下侧颊、喉乳白色或棕白色，其余下侧乳黄色或棕黄色，具黑褐色纵纹和斑点。雌鸟上体从头至尾棕红色，具黑褐色纵纹和横斑，下侧乳黄色，除喉外均被黑褐色纵纹和斑点，具黑色眼下纵纹。脚、趾黄色，爪黑色。</p> <p>栖息于山地和旷野中，多单个或成对活动，飞行较高。以猎食时有翱翔习性而著名。吃大型昆虫、鸟类和小型哺乳动物。呈现两性色型差异，这在鹰中是罕见的；雄鸟的颜色更鲜艳。世界广布。见于彭家湾、杉树湾附近，远离施工作业带。</p>	目击

(2) 市级重点保护动物

重庆市重点保护陆生野生动物中的鸟类鸺鹠目鸺鹠科小鸺鹠 (*Tachybaptus ruficollis*)，灰胸竹鸡 (*Bambusicola thoracicus*)、鸺形目杜鹃科噪鸺 (*Eudynamys scolopaceus*)；重庆市重点保护水生野生动物中两栖动物 3 种，分别为沼水蛙、泽陆蛙、黑斑侧褶蛙，鸟类 1 种鸺鹠目鸺鹠科小鸺鹠 (*Tachybaptus ruficollis*)，兽类 1 种，即食肉目鼬科黄鼬 (*Mustela sibirica*) (表 4.2.5-7)。

表 4.2.5-7 评价范围内市级重点保护野生动物一览表

物种名、拉丁名	特征及栖息生境	来源
小鸺鹠 <i>Tachybaptus ruficollis</i>	体较小，翅长约 100 毫米，前趾各具瓣蹼；上体（包括头顶、后颈、两翅）黑褐而有光泽；眼先、颊、颞和上喉等均黑色；下喉、耳区和颈棕栗色；上胸黑褐色、羽端小鸺鹠外形苍白色；下胸和腹部银白色；尾短，呈棕、褐、白等色相间。主要分布于古北界和东洋界。平时栖息于水草丛生的湖泊。食物以小鱼、虾、昆虫等为主。	目视
灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracicus</i>	为雉科竹鸡属的鸟类，俗名华南竹鹇、泥滑、山菌子、竹鹇、普通竹鸡。灰胸竹鸡喙黑色或近褐色，额与眉纹为灰色，头顶与后颈呈嫩橄榄褐色，并有较小的白斑，胸部灰色，呈半环状，下侧前部为栗棕色，渐后转为棕黄色，肋具黑褐色斑，跗跖和趾呈黄褐色。上体黄橄榄褐色。眼淡褐色；嘴褐色。雄鸟脚上有距。分布在台湾以及中国长江流域以南、北达陕西南部、西至四川盆地西缘、东达福建，主要栖息于山区、平原、灌丛、竹林以及草丛。该物种的模式产地在中国。中国南方特有种。引种至日本。	目视
噪鸺 <i>Eudynamys scolopaceus</i>	是杜鹃科噪鸺属的一种动物。体长 39-46 厘米，约重 350 克。属中型鸟类。雄鸟通体黑色，具蓝色光泽，下侧沾绿。雌鸟上体暗褐色，略具金属绿色光泽，并满布整齐的白色小斑点；头部白色斑点略沾皮黄色，且较细密，常呈纵纹状排列。背、翅上覆羽及飞羽，以及尾羽常呈横斑状排列。颞至上胸黑色，密被粗的白色斑点，其余下腹部白色，具黑色横斑。留鸟，活动于居民点附近树木茂盛的地方、从山地的大森林至丘陵以及村边的疏林都有踪迹，夏季在市区的大型公园及树木生长的开阔地方都可以听到其叫声。日夜发出嘹亮的声音，雄鸟“喔哦”声，重音在第二音节，重复多达 12 次，音速音高渐增。以果实、种子和昆虫为食物。利用黑领椋鸟、八哥、蓝喜鹊等雀鸟代其孵卵。	目视

	分布于印度、缅甸、中南半岛、印度尼西亚和澳大利亚等南太平洋中的岛屿。	
黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	小型食肉动物，俗名黄鼠狼。体长 28~40cm，尾长 12~25cm，体重 210-1200g。雌性小于雄性 1/2-1/3。头骨为狭长形，顶部较平。体形中等，身体细长。头细，颈较长。耳壳短而宽，稍突出于毛丛。尾长约为体长之半。冬季尾毛长而蓬松，夏秋毛绒稀薄，尾毛不散开。四肢较短，均具 5 趾，趾端爪尖锐，趾间有很小的皮膜。肛门腺发达。雄兽的阴茎骨基部膨大呈结节状，端部呈钩状。周身皮毛棕黄或橙黄色。栖息于平原、沼泽、河谷、村庄、城市和山区等地带。夜行性，主要以啮齿类动物为食，偶尔也吃其他小型哺乳动物，每年 3~4 月发情交配。	访问
沼水蛙 <i>Hylarana guentheri</i>	体形大而狭长；头部较扁平；吻长而略尖，吻棱明显；鼻孔近吻端；眼大，上眼睑宽几乎与眼间距、鼓膜相等；鼓膜圆而明显；犁骨齿两斜列，起始于内鼻孔内侧前缘；舌大，后端缺刻深。前臂及手长不到体长的 1/2；指长，末端钝圆，不膨大，腹侧无沟；掌突 3 个，长椭圆形，相互分离。后肢较长；趾长，趾端钝圆，腹侧有沟；内蹠突椭圆，外蹠突圆而不显；有 2 条跗褶。背部皮肤光滑，背侧褶平直而明显，自眼后直达胯部。体侧皮肤有小痣粒；肛后和股内侧痣粒密集；胫部背面有细肤棱；体腹面除雄蛙的咽侧外声囊处有皱褶外，其余各部光滑。生活时的体色变化不大，背面为淡棕色或灰棕色，少数个体的背面有黑斑。沼水蛙生活于海拔 1100 米以下的平原或丘陵和山区。成蛙多栖息于稻田、池塘或水坑内，常隐蔽在水生植物丛中，土洞或杂草丛中。捕食以昆虫为主，还觅食蚯蚓、田螺以及幼蛙等。	资料
泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>	头长略大于头宽，吻端钝尖，瞳孔横椭圆形，眼间距很窄，为上眼睑的 1/2；鼓膜圆形。背部皮肤粗糙，无背侧褶，体背面有数行长短不一的纵肤褶，褶间、体侧及后肢背面有小疣粒；体腹面皮肤光滑。指、趾末端钝尖无沟；后肢较粗短，前伸贴体时胫跗关节达肩部或眼部后方，左右跟部不相遇或仅相遇，胫长小于体长之半，外跖突小，趾间近半蹠，第五趾外侧无缘膜或极不显著。背面颜色变异颇大，多为灰橄榄色或深灰色，杂有棕黑色斑纹，有的头体中部有一条浅色脊线；上下唇缘有棕黑色纵纹，四肢背面各节有棕色横斑 2-4 条，体和四肢腹面为乳白色或乳黄色。雄性第一指婚垫发达，具单咽下外声囊，咽喉部黑色；有雄性线。卵径 1 毫米左右，动物极棕黑色，植物极灰白色。第 35-36 期蝌蚪全长平均 33 毫米，头体长 13 毫米左右，尾长约为头体长的 200%；背面橄榄绿色，体背、尾部有深色斑点；头体椭圆略扁，尾部较弱，尾末端略细尖；唇齿式为 I: 1+1/III；下唇乳突中央约缺 5 个乳突位置。中国南方的常见蛙类，分布广泛，从沿海平原、丘陵地区至 1700 米左右的山区都能见到它的踪迹。该蛙适应性强，生活在稻田、沼泽、水沟、菜园、旱地及草丛。常栖息在稻田区及其附近，极为常见。以浮游生物、水草、藻类及动物尸体和腐殖质为食。	资料
黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculatus</i>	头长大于头宽；吻部略尖；吻棱不明显；鼓膜大而明显；犁骨齿两小团；舌宽厚，后端缺刻深。前肢短；指侧缘膜不明显。后肢较短而肥硕；有内、外蹠突，内者窄长，呈游离刃状，小于第一趾长，外者很小。背面皮肤较粗糙，背侧褶明显；体侧有长疣或痣粒；鼓膜上缘有细颞褶，口角后的颌腺窄长；胫背面有多条由痣粒连缀成的纵肤棱；无跗褶。腹面光滑。生活时体背面颜色多样，有淡绿色、黄绿色、深绿色、灰褐色等颜色。生活在沿海平原至海拔 2000 米以下的丘陵、山区，常见于水田、池塘、湖泽、水沟等静水或流水缓慢的河流附近。白天隐匿在农作物、水生植物或草丛中。	目视

## 4.2.6. 水生生物现状

### 4.2.6.1. 浮游植物

浮游植物(phytoplankton)是一个生态学概念,是指在水中以浮游生活的微小植物,通常浮游植物就是指浮游藻类,包括蓝藻门、绿藻门、硅藻门、金藻门、黄藻门、甲藻门、隐藻门和裸藻门八个门类的浮游种类。

#### (1) 物种组成

2 个断面调查到浮游植物 7 门 26 科 33 属 42 种,其中蓝藻门 7 种,绿藻门 15 种,硅藻门 15 种,裸藻门 3 种,金藻门 1 种,隐藻门 1 种。浮游植物的种类较少,可能与调查季节和调查样地周围受到较多人为干扰有一定关系。

#### (2) 密度与生物量

从 2 个断面的浮游植物密度看,浮游植物数量较低,均值为  $0.9498 \times 10^4 \text{ cell} \cdot \text{L}^{-1}$ 。两个断面分别为  $0.9242 \times 10^4 \text{ cell} \cdot \text{L}^{-1}$  和  $0.9753 \times 10^4 \text{ cell} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

从 2 个断面的生物量看,评价范围浮游植物生物量平均为  $1.2819 \text{ mg/L}$ ,两个断面生物量分别为  $1.2313 \text{ mg/L}$  和  $1.3325 \text{ mg/L}$ 。

从浮游植物数量指标看,密度小于  $30 \times 10^4 \text{ cell} \cdot \text{L}^{-1}$  时,水体为贫营养型水体, $30 \times 10^4 \sim 100 \times 10^4 \text{ cell} \cdot \text{L}^{-1}$  时,水体为中营养型水体,大于  $100 \times 10^4 \text{ cell} \cdot \text{L}^{-1}$  时,水体为富营养型水体。从评价范围各样地浮游植物密度看,小安溪调查河段为贫营养型水体。

调查 2 个断面的浮游植物 Shannon-Weaver 多样性指数的变化范围在 2.5123~2.6545 之间,平均值为 2.5834。Margelaf 多样性指数的变化范围在 1.3233~1.3342 之间,平均值为 1.3288。

### 4.2.6.2. 浮游动物

浮游动物(Zooplankton)是指悬浮于水中的水生动物,它们或者完全没有游泳能力,或者游泳能力微弱,不能作远距离移动,也不足以抵抗水的流动力。浮游动物是一个复杂的生态类群,包含无脊椎动物的大部分门类。在淡水水体中研究最多的有四类,其中原生动物(Protozoan)、轮虫类(Rotifer)合称小型浮游动物,枝角类(Cladocera)和桡足类(Copepod)合称大型浮游动物。

#### (1) 物种组成

本次调查共检测到浮游动物 4 类 21 种。浮游动物中原生动物有 6 种,占总数的 28.57%;轮虫有 6 种,占总数的 28.57%;枝角类 4 种,占总数的 19.05%;桡足类 5

种，占总数的 23.81%。

评价范围内浮游动物的常见种类原生动物中主要有冠冕砂壳虫 (*D. corona*)、普通表壳虫 (*Arcella vulgaris*)、针棘匣壳虫 (*Centropyxis aculeata*)，轮虫中主要有卵形鞍甲轮虫 (*Lepadella ovalis*)、曲腿龟甲轮虫 (*Keratella cochlearis*)，枝角类中主要有长额象鼻蚤 (*Bosmina longirostris*)、矩形尖额蚤 (*Alona rectangula*)，桡足类中主要有等近邻剑水蚤 (*Cyclops vicinus*)。

#### (2) 密度与生物量

从 2 个断面的浮游动物密度看，调查点位浮游动物数量较低，均值为 1900.5 cell·L<sup>-1</sup>。断面 1 为 1857cell·L<sup>-1</sup>，断面 2 为 1944 cell·L<sup>-1</sup>。

从 2 个断面的生物量看，评价范围浮游动物生物量平均为 0.2579mg/L，断面 1 为 0.1324 mg/L，断面 2 为 0.2355mg/L。

#### (3) 生物多样性

各个断面浮游动物多样性指数差异较小。Shannon-Weaver 指数 ( $H'$ ) 波动于 2.1536 ~2.1682 之间，平均值为 2.1609；1#样点为 2.1682，2#样点为 2.1536。Pielou 多样性指数的变化范围在 0.6659~0.6782 之间，平均值为 0.6721，1#样点为 0.6782，2#样点为 0.6659。

### 4.2.6.3. 底栖动物

底栖动物是第三级营养的重要组成，亦是原河道形态生物量最大的类群，为江河多数鱼类的饵料基础，与江河鱼类的生态类群和区系组成者有密切关系。底栖动物组成及多样性受到底质空隙大小和孔隙率耦合作用的影响，当二者共同创造的底质异质性越大时，生物多样性越高。

#### (1) 物种组成

小安溪调查河段位于水田边缘，受到较为强烈的人为干扰，底栖动物 3 门 5 纲 11 目 16 科 16 种，分别属于环节动物门、软体动物门 2 门。其中环节动物门 1 纲 1 目 1 科 1 种，占调查水域总种数的 6.25 %；节肢动物门 2 纲 11 种，占调查水域总种数的 68.75 %；软体动物门 2 纲 4 种，占调查水域总种数的 25%。其中节肢动物门种类最多。

#### (2) 密度与生物量

底栖动物的平均密度为 59.1 ind./m<sup>2</sup>，样地 1 为 59.3 ind./m<sup>2</sup>，样地 2 为 58.9 ind./m<sup>2</sup>。

底栖动物的平均生物量为 3.85 mg/m<sup>2</sup>，1#断面为 3.8964mg/m<sup>2</sup>，2#断面为 3.8035 mg/m<sup>2</sup>。

### (3) 生物多样性

调查断面底栖动物 Shannon 指数的变化范围在 1.54-1.62 之间，平均值为 1.58，1#断面多样性高于 2#断面；丰富度 Margalef 指数的变化范围在 1.19~1.21 之间，平均值为 1.2，1#断面低于 2#断面。

#### 4.2.7. 鱼类

评价范围内涉及河流主要是小安溪，其中在铜梁区虎峰镇庙湾村定向穿越小安溪 1 次，长度 360m。根据《中华人民共和国渔业法》、《国务院办公厅关于切实做好长江流域禁捕有关工作的通知》（国办发明电〔2020〕21 号）、《重庆市实施〈中华人民共和国渔业法〉办法》、《重庆市农业农村委员会等 8 部门关于重庆市长江流域重点水域实行全面禁捕的通告》（渝农发〔2020〕148 号）等有关规定，铜梁区小安溪自 2021 年 1 月 1 日 0 时起，至 2030 年 12 月 31 日 24 时止，实行全面禁捕；其中，每年 3 月 1 日至 6 月 30 日禁止垂钓，其他时间内的垂钓按有关规定执行。本次评价结合 2019 年、2020 年、2021 年在小安溪流域的生态调查和 2022 年的现场走访调查结果，分析区域鱼类情况。

##### 4.2.7.1. 物种组成

###### (1) 历史时期小安溪鱼类调查资源报告

参考赵孝章《小安溪河鱼类资源的调查》（四川环境，1983 年），小安溪河 50 年代鱼类捕捞量 70 万斤，60 年代开始下降，70 年代鱼类资源日趋减少，80 年代仅有 10 多万斤。

主要鱼类有白甲鱼，青波，翘嘴红鲌，鳊鱼，青龙棒，磨盘鱼，鳙鱼（红眼棒），高尖，红翅，哈司，乌鱼，鲤，鲫，黄辣丁等。

###### (2) 现状资料

鉴于长江流域十年禁捕的限制，本次调查主要采用 2019 年、2020 年和 2021 年现场走访和沿河钓鱼人员的观察获取。

本次样地调查次共涉及采集到鱼类 5 种，分属 1 目 2 科（见表 4.2.7-1）。

表 4.2.7-1 2019-2021 年小安溪调查河段渔获物种类名录

序号	种类
鲤形目 Cypriniformes	

一	鲤科 Cyprinidae		
	1	鲤	Cyprinus carpio
	2	鲫	Carassius auratus
	3	马口鱼	Opsariichthys bidens
	4	宽鳍鱲	Zacco platypus
二	鳅科 Gobitidae		
	5	泥鳅	Misgurnus anguillicaudatus

#### 4.2.7.2. 敏感生境

根据现场调查和走访，由于小安溪下游电站、拦水坝等建设，本项目定向钻穿越小安溪河段，水流流速较缓，河床底质多粗砂、淤泥。由于各级、各类水坝的建设，原来自然的浅滩-水潭生境减少，形成一个个孤立的水潭（水库）和较短的缓流河段。评价河段内无典型的鱼类产卵场、索饵场和越冬场。

根据走访和资料查阅，小安溪汇入到涪江，作为涪江支流，其河道中鱼类种类大多数是在江河中产卵，在溪流中产卵的鱼类和数量较少。评价河段适宜于产浮性卵类群和产弱粘性卵类群栖息，如鲤、鲫、宽鳍鱲、马口鱼等。根据调查结果，评价范围内无典型产卵场。

由于各级、各类水坝的存在，无论是冬季还是夏季，评价范围内水流流态均以静止或缓流状态为主，河道内的倒濠-河汊，支沟汇入处等是大多数鱼类理想的索饵场。根据调查结果，定向钻穿越河段无索饵场分布。

评价河道部分河湾深沱河段，及河道内的石洞、石缝是大多数鱼类理想的越冬场。一些小型麦穗鱼、鲤鲫幼鱼等，一般都在水生植物茂密的草丛中，度过冬天不利的条件。鳅科中鱼类多数没有专门的越冬场，它们可以就地越冬或可以进入溪河的深水区，乱石下、泥沙中度过寒冷的冬季。根据调查结果，评价范围内无典型鱼类越冬场分布。

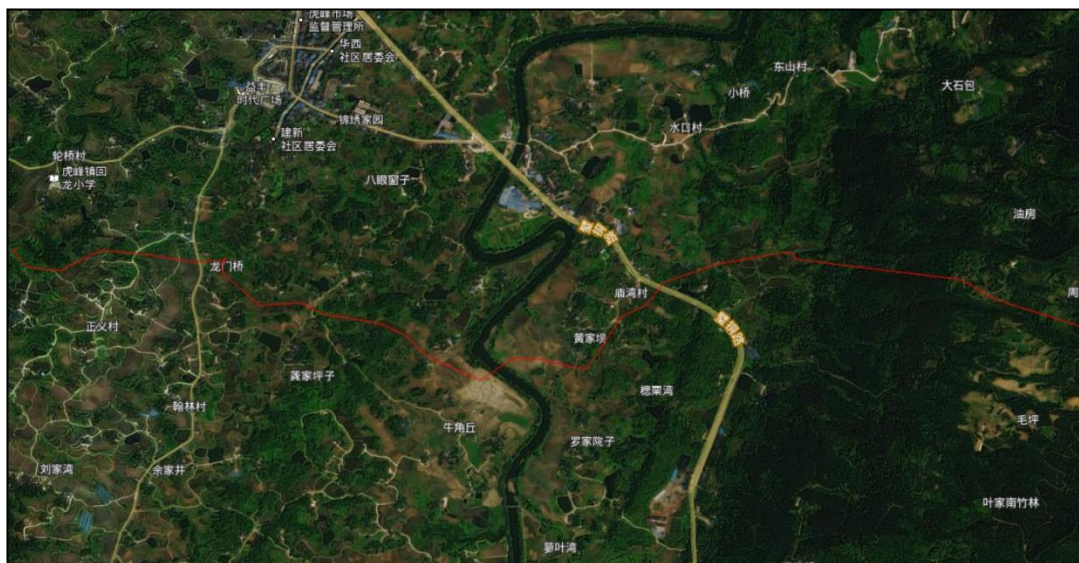


图 4.2.7-1 评价范围小安溪河段卫星影像图

### 4.2.8. 自然体系生产力与生物量

#### 4.2.8.1. 评价范围植被生产力及生物量

根据评价范围各类土地的现状调查数据，以针叶林、阔叶林、经济林、灌丛及草地等的生物量及耕地的近年平均粮食产量等参数来推算其实际生产力及生物量。评价范围与生产力和生物量现状见表 4.2.8-1。评价范围域内以耕地、针叶林为主，各植被生物量以针叶林和耕地为主，从评价范围域的生产力和生物量来看，针叶林、耕地是评价范围域主要的生态类型，对生态系统的稳定 and 变化起着重要的作用。

表 4.2.8-1 评价范围生物生产力及生物量

生态类型	代表植物	面积(hm <sup>2</sup> )	平均净生产力(t/hm <sup>2</sup> a)	生产力(t/a)	平均生物量(t/hm <sup>2</sup> )	生物量(t)
针叶林	马尾松、杉木	1498.99	9.735	14592.67	26.34	39483.40
阔叶林	构树、桉树	374.75	10.430	3908.64	90.47	33903.63
灌草丛	毛竹、水麻、黄栌白茅	23.08	8.160	188.33	19.80	456.98
耕地	水稻、玉米	971.84	8.040	7813.59	6.00	5831.04
水域		58.45	/		/	
建设用地		309.58	/		/	
合计	/	/	/	26503.24	/	79675.05

注：参考冯宗炜编著的《中国森林生态系统的生物量与生产力》、肖兴威等《中国森林生物量与生产力的研究》、林业科学院《中国森林植被净生产量及平均生产力动态变化分析》

以上结果表明：在足虎线评价范围总生产力 26503.24t/a，生物量为 79675.05t。其

中针叶林生产力最高，占评价范围总生产力的 55.06%，其次是耕地占总生产力的 29.48%；从生物量看，针叶林占总生物量的 49.56%，其次是阔叶林占生物量的 42.55%，耕地虽然生产力占到近 30%，但生物量仅占 7.32%。

#### 4.2.8.2. 项目区植被生产力及生物量

项目永久占地区生产力和生物量现状见表 3.8-2；临时占地区生产力和生物量现状见表 3.8-3。由表可知，永久占地区生物量 14.30t，生产力为 10.19t/a，分别占评价范围的 0.018%和 0.038%；临时占地区生物量 996.87t，生产力为 473.64t/a，分别占评价范围的 1.25%和 1.79%。

表 4.2.8-2 永久占地区生物生产力及生物量

生态类型	代表植物	面积(hm <sup>2</sup> )	平均净生产力(t/hm <sup>2</sup> a)	生产力(t/a)	平均生物量(t/hm <sup>2</sup> )	生物量(t)
林地	马尾松、杉木	0.351	9.735	3.42	26.34	9.24
灌草丛	毛竹、芒	/	8.160	/	19.80	/
耕地	水稻玉米	0.843	8.040	6.78	6.00	5.06
水域		/	/			/
建设用地		/	/			/
合计	/	1.194		10.19		14.30

注：参考冯宗炜编著的《中国森林生态系统的生物量与生产力》、肖兴威等《中国森林生物量与生产力的研究》、林业科学院《中国森林植被净生产量及平均生产力动态变化分析》

表 4.2.8-3 临时占地区生物生产力及生物量

生态类型	代表植物	面积(hm <sup>2</sup> )	平均净生产力(t/hm <sup>2</sup> a)	生产力(t/a)	平均生物量(t/hm <sup>2</sup> )	生物量(t)
林地	马尾松、杉木	33.73	9.735	328.36	26.34	888.45
灌草丛	毛竹、芒	/	8.160	/	19.80	/
耕地	水稻玉米	15.405	8.040	123.86	6.00	92.43
水域		1.30	/	/	/	/
建设用地		1.94	/	/	/	/
合计	/	52.375		452.22		980.88

注：参考冯宗炜编著的《中国森林生态系统的生物量与生产力》、肖兴威等《中国森林生物量与生产力的研究》、林业科学院《中国森林植被净生产量及平均生产力动态变化分析》

#### 4.2.9. 景观生态体系质量现状

景观生态分类与评价是区域景观结构与功能研究的基础，也是区域景观生态评价和管理等应用研究的基础。景观格局及其变化是自然和人为多种因素作用下多种因素相互作用所产生的一定区域的生态环境体系的综合反映。景观斑块的类型、形状、大

小、数量和空间组合既是各种干扰因素相互作用的结果，又影响着该区域的生态过程和边缘效应。因此，对某区域景观空间格局的研究，是揭示该区域生态状况及空间分布特征的有效手段。从景观生态学结构与功能相匹配的理论来说，结构是否合理决定了景观功能的优劣，在组成景观生态系统的各类组分中，模地是景观的背景区域，它在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。

#### 4.2.9.1. 景观生态体系

结合现场调查，并根据评价范围内的 1:1 万地形图和卫星影像数据分析，在 ArcGIS10.5 的支持下根据不同的土地利用类型的自然属性和人为干扰程度，以及不同生态系统的群落外貌特征，在评价范围内建立如下 5 类景观生态分类系统，详见表 4.2.9-1。

表 4.2.9-1 评价范围内景观生态分类组成

序号	景观要素类型	面积(hm <sup>2</sup> )	面积占比(%)	斑块数量
1	耕地斑块（水田、旱地）	971.84	30.03	554
2	森林斑块（乔木、灌木）	1873.74	57.89	662
3	草地斑块	23.08	0.71	31
4	水体斑块	58.45	1.81	105
5	建设用地斑块	309.58	9.56	351

由表 3.9-1 可知，评价范围内共划分为 5 类景观。其中，森林斑块面积最大，约为 57.89%，为评价范围域的主要景观要素类型；其次为耕地斑块，占比为 30.03%；其他几种类型数量和占比都较低，建设用地斑块占 9.56%。

#### 4.2.9.2. 景观稳定性

对景观基质的判断采用传统生态学中计算植被重要值的方法，决定某一斑块在景观中的优势，也叫优势度值。优势度值由 3 种参数计算而出，即密度（Rd）、频度(Rf)和景观比例（Lp）。这三个参数对基质判定中的前两个比较明确是，可以认为其中相对面积大，连通程度高的斑块类型，即为我们寻找的具有生境质量调控能力的模块。

优势度值计算的数学公式如下：

$$\text{优势度值 (Do)} = \{ (\text{Rd} + \text{Rf}) / 2 + \text{Lp} \} / 2 \times 100\%$$

$$\text{密度 (Rd)} = \text{嵌块 } i \text{ 的数目} / \text{嵌块总数} \times 100\%$$

$$\text{频度 (Rf)} = \text{嵌块 } i \text{ 出现的样方数} / \text{总样方数} \times 100\%$$

$$\text{景观比例 (Lp)} = \text{嵌块 } i \text{ 的面积} / \text{样地总面积} \times 100\%$$

从表 3.9-2 可以发现，足虎线评价范围内森林斑块优势度最高，其次是耕地，再次是建设用地，表明就评价范围而言，虽然人为干扰较为强烈，但仍然是以森林为主要景观类型，其生态系统稳定性较高；但从景观的分布看，森林景观集中分布在两片，分别是西侧的云雾山和东侧的缙云山，而本项目穿越两片林区。水体斑块主要是评价范围内小安溪，以及大量零散分布的坑塘，鱼塘及水生植物种植塘等。

表 4.2.9-2 评价范围各类拼块优势度值表

斑块类型	Rd (%)	Rf (%)	Lp (%)	Do (%)
耕地斑块（水田、旱地）	32.53	29.32	30.03	30.48
森林斑块（乔木、灌木）	38.87	32.61	57.89	46.82
草地斑块	1.82	1.54	0.71	1.20
水体斑块	6.16	15.11	1.81	6.22
建设用地斑块	20.61	21.42	9.56	15.29
合计	100.00	100.00	100.00	100.00

#### 4.2.10. 生态敏感区

##### 4.2.10.1. 巴岳山-西温泉市级风景名胜区

###### (1) 概况

巴岳山-西温泉风景名胜区是以喀斯特地貌景观为核心主体，辅以温泉景观、陪都遗址；具有较高的风景游赏价值、科研价值和生态价值；可供观光游览、生态体验、科研科普、休闲养生和健身娱乐活动和爱国主义教育的近郊山岳型市级风景名胜区。

巴岳山—西温泉风景名胜区分为巴岳山片区和西温泉片区，总面积 39.64km<sup>2</sup>（其中核心景区面积 7.30km<sup>2</sup>）。按土地用途划分：风景游赏用地 26.97 平方公里、游览设施用地 0.66km<sup>2</sup>、居民社会用地 1.69km<sup>2</sup>、交通与工程用地 0.34km<sup>2</sup>、林地 5.15km<sup>2</sup>、园地 2.24km<sup>2</sup>、耕地 2.45km<sup>2</sup>和水域 0.14km<sup>2</sup>；按分类保护划分：生态保护区 7.30km<sup>2</sup>、风景游览区 27.66km<sup>2</sup>、风景恢复区 2.33km<sup>2</sup>、发展控制区 2.35km<sup>2</sup>。

巴岳山-西温泉风景于 1997 年经重庆市人民政府批准设立。由于后期风景区外部条件发展和整体发展水平的提高，区域发展的新情况和新问题不断出现，原规划已缺乏后续的可操作性，故于重庆市园林建筑规划设计院对原规划进行修编。规划修编于 2012 年 6 月 25 日取得《重庆市人民政府关于巴岳山—西温泉风景名胜区总体规划（修编）的批复》（渝府〔2012〕45 号）。

###### (2) 风景名胜区结构

### 1) 风景区范围

巴岳山—西温泉风景名胜区分为巴岳山片区和西温泉片区，总面积 39.64km<sup>2</sup>，其中巴岳山片区规划面积 24.9km<sup>2</sup>，西温泉片区规划面积 14.74km<sup>2</sup>。

### 2) 核心景区范围

巴岳山片区：西界和北界与巴岳山片区边界相重合。东界与叶家咀沿步游道至黄桷岩、仰天窝、新房子、簸箕湾、威震门为界，沿 625m 等高线至现状小道处以山脊线延伸到巴岳寺东部车行道处为界，沿公路至盘咀 545m 等高线为界，沿 545m 等高线至钱家院子处沿山脊线至寨子坡处车行道为界，沿寨子坡车行道水平距离 10-30m 的距离至昆仑三洞处沿山脊线至观音岩、垮岩煤矿、黄角岩、冷家坡、九龙寺为界。南界与辜子石、周家大院、蜂子岩为界。其中靠巴岳山片区边界北面的黄桷门、大岚垭等处的零星耕地和零星居民用地划出核心景区。规划面积 5.2km<sup>2</sup>。

西温泉片区：东北界以 560 m 等高线为界；东界以 675m 等高线为界；南界在 675m 等高线处沿山脊线到 605m 等高线为界；西界以 560 m 等高线为界。规划面积 2.10km<sup>2</sup>。

核心区总面积 7.30km<sup>2</sup>。

### 3) 外围保护地带范围

风景区外围 100-300m 范围内区域。

巴岳山片区北部的的外围保护界线划至牛王村的棺山坡；东部的的外围保护界线划至援光村的叶家坡；南部的的外围保护界线划至三朵村的亢家沟；西部的的外围保护界线划至河水村的楼子沟。面积 7.8km<sup>2</sup>。

西温泉片区北部的的外围保护界线划至王家坡；东部的的外围保护界线划至漫口村的水井湾；南部的的外围保护界线划至白花村的马家院子；西部的的外围保护界线划至接厅村的大堡坡。面积 7.34km<sup>2</sup>。

外围保护区总面积 15.14km<sup>2</sup>。

### (3) 风景名胜区资源评价

风景名胜区共有 60 个景观单元，分属两大类、6 中类、15 小类。其中自然景观单元 40 个，占景观资源总量的 67%；人文景观单元 20 个，占景观资源总量的 33%。地景类 18 个，占 30%；其次是生景 12 个，占 20%；建筑 11 个，占 18%。其中，巴岳山片区有三个景区共 43 处景点，其中没有一级景点，详情见下表，景源评价见图 6.1-1。

#### (4) 保护培育规划

##### 1) 分级保护规划及保护要求

将风景区划分为生态保护区、风景游览区、风景恢复区和发展控制区。巴岳山片区的相应区划如下。

##### (一) 生态保护区

包括巴岳山片区的天灯石景区和三岔沟景区，面积 5.20km<sup>2</sup>。保护措施包括：

严格保护区内地形地貌、原有植被的自然状态，禁止一切破坏景观、植被与地形地貌的活动；

禁止兴建任何建筑设施，严禁机动交通及设施进入；

保持生物物种及其生境的多样性，严禁一切狩猎活动，采取适当措施，促进植被向地带性植被演替；

可配置必要的研究设施和安全防护性设施。

##### (二) 风景游览区

包括巴岳山片区中的天灯石景区、三岔沟景区、老鹰岩景区，总面积 18.2 km<sup>2</sup>。

保护措施包括：

按规划划定游人游览空间和区域，在区内可以进行适度的资源开发利用，适宜安排各种游览项目，可安排部分旅宿设施；除在旅宿设施周围以人工配置方式绿化外，应尊重原有植被，在此基础上依据景观需要进行林相改造，提高风景林质量；控制机动车辆进入及旅游设施数量。

严禁砍伐森林、开山采石、地下采矿、破坏水源与污染环境的行为；关闭该区内现有各类破坏环境的企业。

##### (三) 风景恢复区

巴岳山片区面积 0.31km<sup>2</sup>，主要分布于风景区周边，需要重点恢复、培育、抚育、涵养、保持的区域。保护措施包括：

将其作为风景区的潜在游览区培育，为风景区的持续发展提供后续动力。采取生态修复措施，恢复原生生态系统，加强对现有植被的抚育与保护，培植营造生态林、风景林、经济林等；

控制本区域农民建设开垦，有计划引导当地产业向高效农业发展；

加强水土流失治理。

可配置必要的步行游览和安全防护设施，但应控制游人进入的数量。

#### （四）发展控制区

主要分布于巴岳山片区中的村落居民集中地和风景区周边的耕地以及规划的旅游设施用地，面积 1.19km<sup>2</sup>。保护措施包括：

可维持现有土地利用方式与形态，组织安排有序的生产、经营与管理等活动；

可适当安排同风景区性质与规模相一致的旅游设施及配套生产基地；

严格执行规划确定的人口控制规模与人口转移方向；

积极加快经济产业结构调整，大力发展生态高效农业，营造生态农业景观，建设特色农副产品生产基地。

#### （5）核心景区划定与保护措施

巴岳山片区的天灯石景区和三岔沟景区、西温泉片区的西温泉景区和南山景区中自然与人文景物最集中、最具观赏价值、最需要严格保护的区域，以及有保存价值的生物种群及其环境，即保护培育规划中确定的生态保护区，面积为 7.30km<sup>2</sup>。

核心景区保护措施如下：

核心景区打桩定界，进一步明确保护范围。

在核心景区内严格禁止与资源保护无关的各种工程建设，严格限制建设各类建筑物、构筑物。符合规划要求的建设项目，要严格按照规定的程序进行报批，手续不全的，不得组织实施。

对核心景区内不符合规划、未经批准以及与核心景区资源保护无关的各项建筑物、构筑物，都应限期整改，分别作出搬迁、拆除或改作他用的处理措施。

区内的林木，不准随意砍伐，必要的更新、疏伐、须经风景名胜区主管部门批准。经过鉴定的古树、名木要严加保护。

风景名胜区管理机构的主要负责人是核心景区保护的第一责任人，要按照权责一致的原则层层落实保护责任制，做好核心景区的保护工作。

风景名胜区行政主管部门应设立专职人员，严格实施对核心景区的保护、规划以及建设活动的动态监测，及时发现和制止各种破坏景观、文物和生态环境的行为；

加强宣传，使游人和当地居民自觉、主动地参与保护工作；

核心景区内史迹点应按各级文物保护的标准进行控制。

#### （6）工程位置关系

足虎线仅涉及巴岳山-西温泉风景名胜区中的西温泉片区中的北山景区，管线依次穿越景区的外围保护带（750m），游赏区（3600m）和外围保护带（230m），除施工

作业带临时占地外，无其他永久占地和临时占地，临时占地总面积 5.77hm<sup>2</sup>。

表 4.2.10-1 工程与巴岳山-西温泉风景名胜区关系表

景区分区	长度(m)		面积(m <sup>2</sup> )		
	耕地	林地	耕地	林地	小计
外围保护带	120	860	1680	10320	12000
风景游赏区	1250	2350	17500	28200	45700
合计	1370	3210	19180	38520	57700

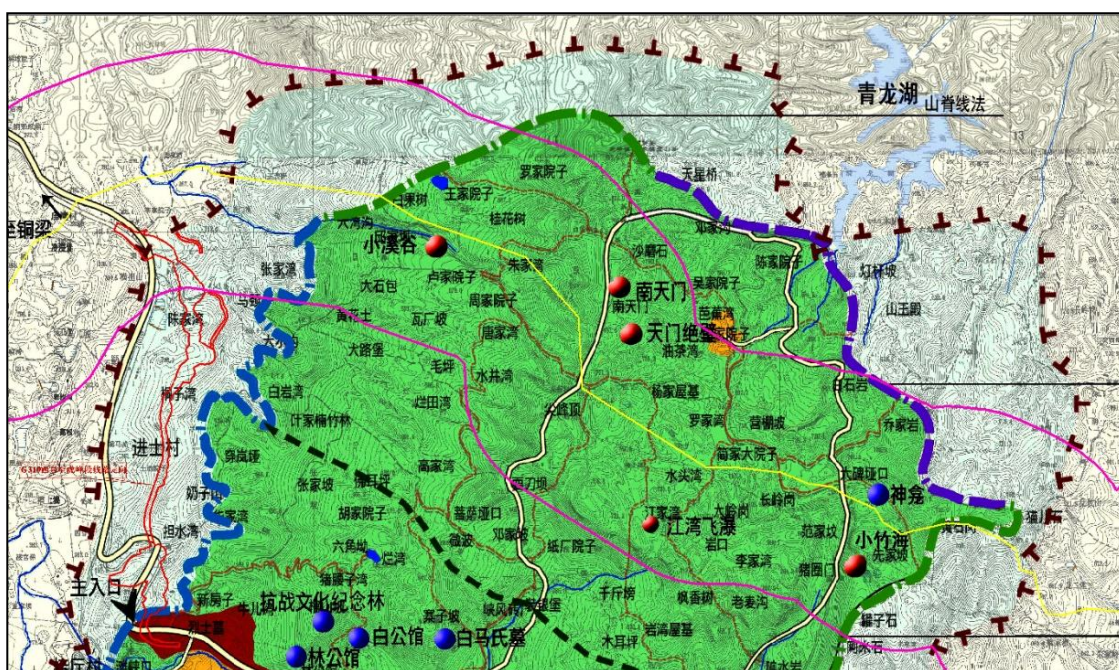


图 4.2.10-1 工程与巴岳山-西温泉风景名胜区位置关系图

#### 4.2.10.2. 西温泉山森林公园

##### (1) 基本情况

重庆市西温泉山森林公园位于铜梁区城南郊 2km，于 1995 年经重庆市林业局批复成立。2006 年编制了《重庆市西温泉山森林公园总体规划》，于 2006 年 10 月 13 日取得《重庆市林业局关于同意重庆市西温泉山森林公园总体规划的批复》（渝林产〔2006〕36 号）。公园面积 3112.12 hm<sup>2</sup>，其定位是：结合渝西温泉旅游热线打造以森林生态休闲度假为主题，山岳观光、探险揽胜为特色的城市近郊休闲型森林公园。

森林公园的总体规划范围：以铜梁区双碾林场国有林地和土桥镇、石鱼镇、巴川镇、福果镇、西泉镇部分集体林地为主体（面积 2624.04hm<sup>2</sup>，占公园面积 84.32%），另外包括上述镇部分村农地（面积 372.63 hm<sup>2</sup>，占公园面积 11.97%）和水域（面积 115.44

hm<sup>2</sup>，占公园面积 3.71%）。公园东至璧山县，西至铜梁区土桥镇，北至铜梁区巴川镇，南至铜梁区大庙镇。

### (2) 森林公园功能分区与景点资源

西温泉山森林公园划分为两片共三个景区：巴岳山游憩探险区（图上标注为巴岳山温泉度假区）和青龙山休闲娱乐区为西北片，西温泉度假区为东南片，位于前片的东南边约 10km 处。森林公园的管理服务机构设在巴岳山游憩探险区内。

巴岳山游憩探险区面积 928.94 hm<sup>2</sup>，巴岳山游憩探险区是自然景观和人文景观较集中的景区。设计景点有巴岳寺、玄天湖、中华龙温泉度假区、黄桷门、天灯石、棋盘石、昆仑三洞、威镇门、龟背石、飞来石、观月亭、静光寺、极地户外运动俱乐部、森林娱乐村。

青龙山休闲娱乐区面积 580.15 hm<sup>2</sup>，有连绵起伏的群山、舒缓幽静的山谷，各处散布着古老佛文化遗迹。本景区设计景点有慧光寺、青龙湾滑草场、马鞍子山地自行车场、滴水岩、天生桥、四方碑古墓群、马头石、眼镜石、丝栗林园。

西温泉度假区面积 1603.03 hm<sup>2</sup>，景区内重庆四大名泉之一的西温泉。本景区设计景点有温汤峡、铁围寨、三岔沟、八戒石、仰天窝、森林浴场。

### (3) 森林公园景观资源保护规划

根据西温泉山森林公园的景观资源现状和保护要求，采取重点保护和常规保护两个等级：重点保护区将黄桷门—玄天湖—巴岳寺—天灯石—棋盘石—昆仑三洞—龟背石—威镇门—慧光寺一线作为重点保护区。按照总体规划要求在该区域内主要供观赏、科考、探险、教育之用，个别地区要控制人流量，不得建设与景点无关的建筑和安排不利于保护的设施。

常规保护区包括风景游览保护区和景观保护区。将现有各自然景点 300m 半径范围以内为自然景点观赏区，各自然景点观赏区外缘连接起来，作为风景游览常规保护区。游览区是供人们游览活动的优美空间环境，游览区除景观建设和直接为游客服务的设施外，不得安排度假、避暑、休养等其他设施条件。原有农户住房、茶场逐步过渡至游览区以外，严禁开矿引水，严禁乱伐林木，严禁采石取土。景观保护区保护范围包括整个游览区的游览主环线，游览支线及游览步道的两侧各 300m 地带，主要景点的保护应达其视野所及之处区域。公园内所有改造、建设项目及造园工程，植物景观调整必须遵循景观需求，其规模、体量、造型、色彩及风格上必须与巴岳山森林生态及自然景观相融。

#### (4) 项目与森林公园位置关系

足虎线在彭家湾附近进入西温泉山森林公园 2050m，占地面积耕地 9800m<sup>2</sup>，林地 16200m<sup>2</sup>，占西温泉山国家森林公园总面积的 0.08%，项目占地无永久占地，仅施工作业带临时占地，在施工结束后按照施工前植被类型进行修复，对森林公园影响较小。

**表 4.2.10-2 足虎线与西温泉山森林公园各景区位置关系表**

景区名称		长度(m)		面积(m <sup>2</sup> )	
		林地	耕地	林地	耕地
东南片区	西温泉度假区	1350	700	16200	9800
西北片区	巴岳山游憩探险区	距离较远，不受影响			
	青龙山休闲娱乐区				

#### 4.2.10.3. 青龙湖市级风景名胜区

本项目在穿越青龙湖市级风景名胜区的时候采用加大管道埋深，加强防腐和检测、控制施工作业带、加设加密桩等工程措施保证管道本质安全，最大程度减小对环境的影响。

##### (1) 基本情况

青龙湖风景区，2000 年被重庆市政府评为市级风景名胜区，风景区规划面积为 24.09km<sup>2</sup>，外围保护区面积为 15.11km<sup>2</sup>。是以森林植被为背景、山水风光为特色。集森林、湖泊、云雾、山地景观、田园风光、古寨遗址、宗教寺观等自然和人文景观内容，供观光游览、休闲度假、游憩娱乐的近郊山水型省级风景名胜区。

##### (2) 规划及保护培育

###### 1) 规划分区

①风景游赏区：包括青龙湖景区、古老寨景区、天堂景区、五虎石景区，规划面积 8.06km<sup>2</sup>；

②风景环境保育区：包括三江水库和除风景游赏区外需恢复、培育、抚育森林植被、涵养水源和水土保持的空间范围，规划面积 10.69km<sup>2</sup>；

③风景协调发展区：包括四方井-卷龙桥生态农业生产观光区、三百梯-猫儿石生态农业生产观光区，规划面积 3.66km<sup>2</sup>；

④游览设施配套区：包括何家沟旅游村、张家湾旅游村、龙家坡旅游村等，规划面积 1.18km<sup>2</sup>；

⑤居民社会生活区：主要为何家沟、冉家沟、张家湾及生态农业生产观光区内零

散居民点，规划面积 0.50km<sup>2</sup>。

## 2) 分级保护区

①一级保护区：规划风景游赏区中的青龙湖景区和古老寨景区范围，是风景区自然景源最重要、最集中、最具代表性的区域，规划面积 4.4km<sup>2</sup>。

二级保护区：规划风景游赏区中的天堂景区、五虎石景区和风景环境保育区范围，规划面积 14.35km<sup>2</sup>。

③三级保护区：规划的风景协调发展区、游览设施配套区、居民社会生活区范围，规划面积 5.34km<sup>2</sup>。

外围保护控制区：风景区外围按地形特点和风景视线和环境建设保护控制要求划定的区域，面积 15.11km<sup>2</sup>。

## 3) 分类保护区

①自然景观保护区：风景区内需严格限制开发行为，具有代表性和典型性的自然景源和景观的空间范围，规划面积 2.52km<sup>2</sup>。

风景恢复区：对风景区内需重点恢复、培养、抚育森林植被及涵养水源、保持水土的自然生态环境范围和空间，规划面积 10.69km<sup>2</sup>。

史迹保护区：对风景区内有价值的文物、历史胜迹、遗址等文保对象周围划出保护范围和空间。古老寨景区即属于此类区域，规划面积 1.88km<sup>2</sup>。

风景游览区：对风景区内景物、景群、景区等各类风景景源集中地而划出的范围和空间。各景区划定为该类区域，规划面积 3.66km<sup>2</sup>。

发展控制区：风景区范围内前述四类用地以外的用地区域。规划的风景协调发展区，冉家沟、张家湾，何家沟、龙家坡等接待服务设施配套区地带，风景区内居民社区（点）地带被划定为该类区域，规划面积 5.34km<sup>2</sup>。

外围保护控制区：风景区外围按地形特点和风景视线和环境建设保护控制要求划定的区域，面积 15.11km<sup>2</sup>。

## 4) 核心景区

核心景区主要包括青龙湖景区、古老寨景区部分范围。

青龙湖景区区域划定范围：双观音——吊脚楼——冉家湾——肖家坡——炮台堙口——蒋家坡——陈家院子——白石岩——铁围寨——长岭岗——川岚堙——张家湾——皂角坪——散板桥——王家洞门花朝门——双观音，划定面积为 2.52km<sup>2</sup>。

古老寨景区区域划定范围：老厂——川岚堙蛮洞湾——摩天岭——垮房子房基

——双河口——火烧房子——煤窑——老厂，划定面积为 1.88km<sup>2</sup>。

核心景区面积 4.40km<sup>2</sup>。

### (3) 景观特征

由奇峰、峡谷、悬崖绝壁、平行岭谷组成的山岳地貌；溪流、山涧、湖泊组成的自然水系共同构成了风景区的典型景观，呈现出山岭逶迤、青峦叠嶂、山中有湖、湖中有山、溪流穿林、涧水飞跌，集山林秀水、湖光山色一体的景观特质。

### (4) 工程位置关系

本项目穿越青龙湖风景名胜区，管道在大碑附近进入到青龙湖风景名胜区外围保护带（1310 米），生态农业观光园区（1220 米），外围保护带（2020 米），施工作业带临时占地 58660m<sup>2</sup>；临时堆管场 2 位于外围保护带，临时占地面积 1200m<sup>2</sup>；无永久占地。

表 4.2.10-3 工程与青龙湖市级风景名胜区关系表

景区分区	长度(m)		面积(m <sup>2</sup> )		
	耕地	林地	耕地	林地	小计
外围保护带	1280	2050	17920	24600	42520
生态农业观光园区	750	470	10500	5640	16140
小计	2030	2520	28420	30240	58660

#### 4.2.10.4. 青龙湖国家森林公园

##### (1) 基本情况

青龙湖风景区 2002 年被评为国家级森林公园。青龙湖国家森林公园（以下简称公园）位于璧山境内东西山上，由青龙湖旅游区、水天池旅游区及燃灯寺旅游区三大区域组成，其地理坐标为东经 106°04'19"~106°16'44"，北纬 29°32'30"~29°44'11"，涉及璧山县大路、河边、梅江、石院、璧城、蒲元、璧山县东风林场部分区域及青龙湖管委会辖区，总面积 5166.7ha，其中：青龙湖旅游区面积 2369.4ha，燃灯寺旅游区面积 1245.3ha，水天池旅游区面积 1552ha。

##### (2) 总体布局

本着方便游客，利于管理，统一布局的原则，将公园划分为旅游区、管理接待服务区、会务休闲区三大区域类型及一处旅游辐射点。其中旅游区是游客游览观光的主体，基本涵盖了整个公园范围，集中了公园内所有景点景物。区内景观奇特，类型多样，是公园的观赏游览中心。旅游区总面积 5145.7ha，其中，青龙湖旅游区面积 2348.4

ha；水天池旅游区面积 1552ha；燃灯寺旅游区面积 1245.3 ha。

青龙湖旅游区的总体布局为：公园主要旅游区为青龙湖旅游区，区内景点众多，游憩方式多样。按照“突出特征，利于开发”的原则，在归纳区域内景点观赏特征的基础上，将旅游区划分为青龙湖景区、古老城景区及五虎石景区三部分。

#### ①青龙湖景区

景区以公园主要景点——青龙湖为核心，景区面积 612.1ha。作为公园主要旅游接待区域，在对现有旅游公路进行改扩建的同时，调整湖区周围未经统一规划的旅游接待设施，采取集中建设、统一管理的原则，将景区内的旅游服务建筑划定一定区域进行整体建设，并合理预测未来旅游发展趋势，结合青龙湖畔水上观光活动的开展，充分考虑“食、住、行、游、购、娱”六大旅游要素，阶段性地进行景区建设。

#### ②古老城景区

景区以古老城、铁围寨及金田寺三处景点为游览重点，面积 805.5hm<sup>2</sup>。古老城景区是公园的重要历史人文观赏区域。规划以旅游公路及游道（步游道或马道）连接三处主要景点，并对景点进行适度修复，同时结合地形条件，设置狩猎区及疗养度假区，另进行规模化七星黄花种植，形成产业旅游专线。

#### ③五虎石景区

景区以自然风景为观赏重点，面积 930.8ha。五虎石景区是公园的主要自然风景观赏区域。规划设专线步游道连接五虎石景区与青龙湖景区，并于游道适宜位置设休息亭及坐息凳，满足游客观景需要。

### （3）动植物资源

#### ①植物资源

公园地处璧山县东西两山区，属亚热带常绿阔叶林区，森林原生植被少，次生植被发育旺盛，植物种类繁多，森林资源丰富。森林面积 3743.9 公顷，森林覆盖率 72.5%，林分郁闭度 0.3—0.8。常见植物有 180 科 900 余种，300 年以上古树 50 余株，还保存有千年古树。公园内林分主要以马尾松为主，其次为杉木林和竹林、松杉混交林、松竹混交林、火炬松林也有分布。主要树种有：马尾松、杉木、甜槠栲、榲栌、麻栎、木荷、润楠、皂角树、香樟、罗汉松、黑桫欏、麻栎、柏树、冬青、黄牛奶、光皮樟、灯台树、木姜子、桐香、三角枫等。灌木树种以映山红、野牡丹、柃木、乌饭、油茶、荚蒾、杜鹃为主，其次是金樱子、菠萝、盐肤木、野鸦椿等，草本植物有铁芒箕、蕨、芭茅、莎草、淡竹叶等。公园内的主要观赏植物有：杜鹃、桃花、李花、红梅、罗汉

松、三角枫、菊花、石峡龙眼、四季金桔、楠竹、寿竹、苦竹、水竹、斑竹、金竹、凤尾竹、蕨类、茶花等，并有国家I级重点保护野生植物银杏及水杉，国家II级重点保护野生植物黑桫欏、红椿、香樟。丰富的植物资源构成了公园的游览基础及背景，是公园旅游活动开展的前提。

## ②动物资源

受自然环境条件影响，璧山县野生动物种类及数量均较少，以小型兽类及鸟类为主，主要野生动物有：鸳鸯、画眉、野兔、松鼠、鹤鹑、百灵鸟、蛇、黄鼠狼、竹鸡、杜鹃、猫头鹰、斑鸠、啄木鸟、白头翁、白鹭、秧鸡、八哥、刺猬等。

## (4) 规划功能分区

目前新的《重庆璧山青龙湖国家森林公园总体规划（2021-2035年）》尚未公布，参考《重庆璧山青龙湖国家森林公园总体规划（2021-2035年）》（草案）公示版本，按照生态环境特点、旅游项目的功能差异，规划将森林公园分为生态保育区、核心景观区、一般休憩区和管理服务区。

生态保育区是指在本规划期内以生态保护和修复为主，基本不进行开发建设、不对游客开放的区域；核心景观区是指拥有特别珍贵的森林风景资源，必须进行严格保护的区域，除了必要的保护、解说、游览、休憩和安全、环卫、片区管理站等设施外，不规划其他设施；一般休憩区是指风景资源相对平常，有方便开展旅游活动的场地，承担着大部分规划道路和游憩设施的建设任务，是公园的主要游览游玩区域；管理服务区是为满足森林公园管理和旅游接待服务而划定的区域，具体包括入口服务区、服务接待点、游客中心、公园管理站等规划内容。

## (5) 工程位置关系

本项目在青龙湖国家森林公园西北部片区的大碑附近进入青龙湖国家森林公园生态保育区（2610m），向东经张家院子、金田寺，在黑桃屋基附近出森林公园；在东南部片区的冷家桥附近再次进入青龙湖国家森林公园的生态保育区（2110m），向南向东进入一般休憩区（90m），再进入生态保育区（590m），后穿出青龙湖国家森林公园，施工作业带临时占地总面积 66680m<sup>2</sup>，无永久占地，无堆管场等临时占地，要求在施工结束后，按照施工前植被类型进行恢复和修复，项目建设和运行对青龙湖国家森林公园影响很小。

**表 4.2.10-4 工程与青龙湖国家森林公园关系表**

景区分区	长度(m)	面积(m <sup>2</sup> )
------	-------	---------------------

	耕地	林地	耕地	林地	小计
<b>西北部片区</b>					
生态保育区	940	1670	13160	20040	33200
<b>东南部片区</b>					
生态保育区	/	2110	/	25320	25320
一般休憩区	/	90	/	1080	1080
生态保育区	/	590	/	7080	7080
合计	940	4460	13160	53520	66680

图 4.2.10-3 足虎线与青龙湖国

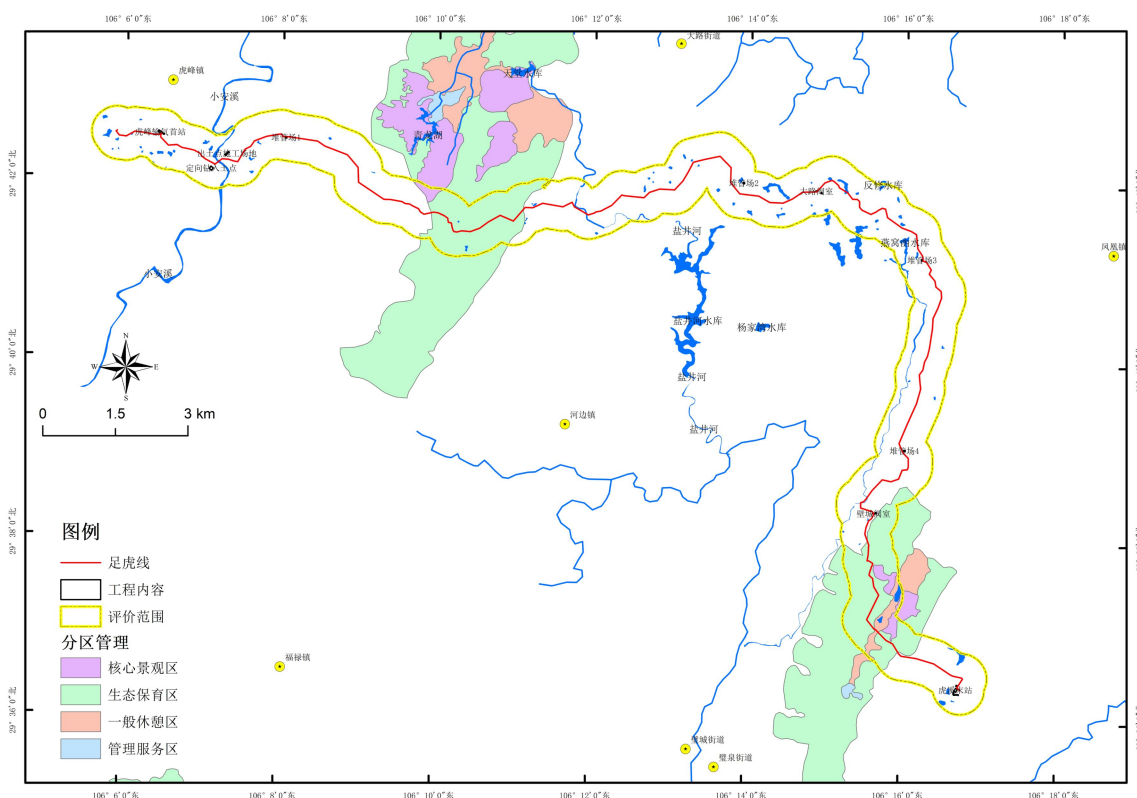


图 4.2.10-3 足虎线与青龙湖国家森林公园位置关系图

### 4.3. 环境质量现状调查与评价

#### 4.3.1. 环境空气现状调查与评价

##### 4.3.1.1. 环境空气质量达标区判定

本项目管线途经铜梁区、璧山区、高新区，根据现场调查和资料收集，项目沿线涉及风景名胜区和森林公园等重要生态敏感区，根据《重庆市环境空气质量功能区划分规定》（渝府发〔2016〕19号）等相关文件规定，区域环境空气功能区划包括一类

区和二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）一级和二级标准。

### （1）一类区环境空气质量达标区判定

项目沿线涉及风景名胜区和森林公园等重要生态敏感区，属于环境空气质量一类区，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中规定，对于位于环境空气质量一类区的环境空气保护目标或网格点，各项污染物环境质量现状浓度可取符合《环境空气质量监测点位布设技术规范（试行）》(HJ664)规定，并且与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件相近的环境空气质量区域点或背景点监测数据。

此次采用重庆市北碚区缙云山环境空气质量区域点连续 1 年的自动监测数据进行评价。根据《环境空气质量监测点位布设技术规范（试行）》(HJ664)可知，环境空气质量区域点是以监测区域范围的环境空气质量状况和污染物区域传输及影响范围为目的而设置的监测点，其代表性范围一般为半径几十千米以上。本项目评价范围内涉及的环境空气一类区基本污染物环境质量现状引用与评价范围地理位置邻近（距本线路最远处 30km）、地形和气候条件相近的缙云山例行监测点 2020 年的监测数据。

表 4.3.1-1 一类区基本污染物环境质量现状评价表

污染物	评价指标	浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	*	20	*	达标
	第 98 百分位数日均浓度	*	50	*	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	*	40	*	达标
	第 98 百分位数日均浓度	*	80	*	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	*	40	*	达标
	第 95 百分位数日均浓度	*	50	*	超标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	*	15	*	超标
	第 95 百分位数日均浓度	*	35	*	超标
CO ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	第 95 百分位数日均浓度	*	4	*	达标
O <sub>3</sub>	第 90 百分位数日最大 8h 平均浓度	*	100	*	超标

由上表可知，一类区 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 达《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub> 不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准。

### （2）穿越二类区区域环境空气质量达标判定

项目线路经过区域铜梁区、璧山区、高新区，本次评价采用《2020 年重庆市生态环境状况公报》监测数据对项目线路经过区域铜梁区、璧山区、高新区环境空气质量

分别进行达标判定。

### 1) 铜梁区环境空气质量达标判定

铜梁区环境空气质量达标判定情况见表 4.3.1-2。

表 4.3.1-2 铜梁区环境空气质量达标区判定情况一览表

污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	达标情况
PM <sub>10</sub>	年日均值	47	70	67	达标
PM <sub>2.5</sub>	年日均值	28	35	80	达标
SO <sub>2</sub>	年日均值	11	60	18	达标
NO <sub>2</sub>	年日均值	23	40	58	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8h 平均值	142	160	89	达标
CO ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	24h 平均值	1.1	4	28	达标

由表 4.3-1 可得, 2020 年铜梁区环境空气质量监测结果中 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub> 均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准要求。因此, 铜梁区属于环境空气质量达标区。

### 2) 璧山区环境空气质量达标判定

璧山区环境空气质量达标判定情况见表 4.3.1-3。

表 4.3.1-3 璧山区环境空气质量达标区判定情况一览表

污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	达标情况
PM <sub>10</sub>	年日均值	58	70	83	达标
PM <sub>2.5</sub>	年日均值	36	35	<b>103</b>	<b>超标</b>
SO <sub>2</sub>	年日均值	13	60	22	达标
NO <sub>2</sub>	年日均值	27	40	68	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8h 平均值	154	160	96	达标
CO ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	24h 平均值	1.2	4	30	达标

由表 4.3-2 可得, 2020 年铜梁区环境空气质量监测结果中 PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub> 均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准要求; PM<sub>2.5</sub> 环境空气质量监测结果不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准要求。因此, 铜梁区属于环境空气质量不达标区。

#### 璧山区大气环境质量限期达标规划:

目前, 璧山区已发布《璧山区大气环境质量限期达标规划(2017-2028 年)》:

##### ①规划范围

重庆市璧山区全辖区, 包括 6 个街道、9 个镇, 总面积约 915km<sup>2</sup>。

##### ②规划目标

通过规划的实施，分“近、中、远期”三个阶段，逐步削减大气污染物排放量，以细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）年均浓度达标为核心，全面改善环境空气质量，到 2028 年实现璧山区 PM<sub>2.5</sub> 年均浓度达标。除 PM<sub>2.5</sub> 年均浓度以外的其余未达标污染物应在 2028 年之前达标，原则上不应超过 PM<sub>2.5</sub> 的达标期限。

近期目标（2020 年）：通过工程减排技术手段加强重点污染源、污染物治理，削减各类污染物排放量，到 2020 年，璧山区可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）和细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）年均浓度分别控制在 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  和 52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以下，分别下降 15%和 18%，其他指标达标；优良天数比率大于 70%，重污染天数比例小于 3.0%。

中期目标（2025 年）：加强管理减排，五年内通过优化产业与能源结构，协同周边区县联防联控，到 2025 年，PM<sub>2.5</sub> 浓度进一步降低，控制在 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以下，臭氧污染得到初步控制，其他指标全部达标，全区优良天数比率大于 80%，重污染天数比例小于 2.0%。

远期目标（2028 年）：实施强力产业退出政策，大幅降低水泥产能，各类污染物排放协同大幅削减，到 2028 年，PM<sub>2.5</sub>、臭氧实现达标，其他指标全部达标，全区优良天数比率大于 85%，重污染天数比例小于 1.2%。

### ③重点工程项目实施计划

重庆市璧山区空气质量限期达标规划重点工程计划实施年度为 2017-2020 年，围绕大气环境质量改善目标，实施“燃煤锅炉淘汰和清洁能源改造、建筑节能改造、淘汰和治理落后产能、水泥行业综合防治、工业挥发性有机物治理示范、“散乱污”专项整治、鼓励淘汰老旧车辆、高排放柴油车和工程机械治理、油品提升、加油站油气回收设施监管、道路抽检和遥测、清洁能源公交车出租车推广应用、扬尘污染控制示范创建、重点扬尘排污工地和道路在线监控、高污染燃料划定和建设、餐饮油烟污染治理示范工程、露天烧烤集中服务点建设、加强生物质燃烧管理、减少化肥使用过程氨排放、控制畜禽养殖氨污染、蓝天行动人工增雨工程”等重点工程项目共 21 项，将 21 项重点工程项目按照“总体设计、分步实施”的原则，分为优先开展、重点推进、逐步实施三类，合理安排重点工程项目的实施计划。

实施达标规划后，璧山区环境空气质量将逐步改善。

在采取以上相应的整治措施后，可改善璧山区区域环境质量达标情况。

### 3) 高新区环境空气质量达标判定

高新区环境空气质量达标判定情况见表 4.3.1-4。

表 4.3.1-4 高新区环境空气质量达标区判定情况一览表

行政区域	污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	达标情况
高新区	PM <sub>10</sub>	年日均值	48	70	69	达标
	PM <sub>2.5</sub>	年日均值	31	35	89	达标
	SO <sub>2</sub>	年日均值	7	60	12	达标
	NO <sub>2</sub>	年日均值	29	40	73	达标
	O <sub>3</sub>	日最大 8h 平均值	148	160	93	达标
	CO ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	24h 平均值	1	4	25	达标

由表 4.3-3 可得, 2020 年高新区环境空气质量监测结果中 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub> 均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准要求。因此, 高新区属于环境空气质量达标区。

综上所述, 项目所在区域铜梁区、高新区属于达标区、璧山区属于不达标区。

### 4.3.2. 地表水环境现状

#### 4.3.2.1. 评价区水系调查

本项目为天然气输气管线, 施工期废水依托周边农户化粪池收集后用作农肥, 施工期分段试压, 试压废水经沉淀回用于下一段试压, 最终产生少量废水经沉淀后排至附近冲沟。营运期正常情况不产生废水。根据调查, 项目在铜梁区段有一处中型河流(小安溪)穿越。

#### 4.3.2.2. 评价区沿线饮用水源分布

根据调查, 项目沿线居民主要饮用水为自来水, 部分区域辅以水井取水, 评价范围内涉及盐井河水库饮用水水源二级保护区。

#### 4.3.2.3. 地表水环境现状监测

##### (1) 小安溪地表水环境质量现状监测

根据《重庆市铜梁区地表水水质状况》(2022 年 1 月), 小安溪双河口断面地表水水质达标率为 100%。

##### (2) 盐井河水库地表水环境质量现状监测

根据《重庆市璧山区集中式生活饮用水水源水质状况报告》, 2021 年 1 季度~4 季度及 2022 年 1 季度~2 季度监测的盐井河集中式生活饮用水水源达标(达到或优于 III 类标准), 水质达标率为 100%。

##### (3) 璧南河地表水环境质量现状监测

根据《璧山区 2021 年“三河”流域出境断面水质达标》(日期 2022 年 1 月 27 日), 2021 年, 璧山区璧南河两河口国控断面水质达到地表水 III 类标准。

### 4.3.3. 地下水环境现状评价

#### (1) 监测数据来源

本次评价委托重庆渝久环保产业有限公司对项目的地下水进行了现场采样监测。

#### (2) 监测点位设置及代表性

共设置 6 个水质监测点位、12 个水位监测点，分别位于虎峰输气首站和虎溪输气末站，在每个监测点位附近各增加 1 个水位监测点。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) “6.2.2.4 线性工程根据所涉地下水环境敏感程度和主要站场位置（如输油站、泵站、加油站、机务段、服务站等）进行分段判定评价等级，并按相应等级分别开展评价工作。”本项目为输气管道及输气站场，不属于导则中的输油站、泵站、加油站、机务段、服务站等。输气工程对地下水环境无影响，管道密闭，与地下水无水力联系；经过现场踏勘及工程初步分析，本项目站场阀室及管道沿线无特殊地下水资源保护区，管道沿线居民已通自来水，铜梁区虎峰镇段有分散红层钻孔水井，作为该区域居民停水时的备用水源。管线有一处穿越盐井河集中式饮用水水源二级区。

因此，为了解站场的地下水水质背景情况，分别在虎峰输气首站和虎溪输气末站设置监测点监测地下水水质，同时监测地下水水位，根据导则要求，监测点的布设具有代表性。

#### (3) 监测因子

地下水水位、八大离子（ $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2+}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ ）、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类。

#### (4) 监测时间及频率

2022 年 4 月 24 日，监测 1 天，采样 1 次。

#### (5) 评价标准

按《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准进行评价。

#### (6) 评价方法及模式

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》HJ610-2016，地下水水质现状评价应采用标准指数法。标准指数 $>1$ ，表明该水质因子已超标，标准指数越大，

超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况：

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数法计算公式：

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

式中： $P_i$ —第  $i$  个水质因子的标准指数，无量纲；

$C_i$ —第  $i$  个水质因子的监测浓度值，mg/L；

$C_{si}$ —第  $i$  个水质因子的标准浓度值，mg/L。

②对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数用下式计算公式：

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

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

式中： $P_{pH}$ ——pH 的标准指数，无量纲；

pH——pH 的监测值；

$pH_{su}$ ——标准中 pH 的上限值；

$pH_{sd}$ ——标准中 pH 的下限值。

### (7) 监测结果与评价

评价区地下水水位见表 4.3.3-1，评价区地下水监测八大离子浓度统计结果见表 4.3.3-2。各监测因子浓度值及其单项污染指数（ $I_i$ ）统计结果见表 4.3.3-3。

表 4.3.3-1 评价区地下水水位监测结果

点位	经度	纬度	外观 (m)	水位 (m)
22HP18-F1-1-1	*	*	无色、无异味、透明	*
22HP18-F2-1-1	*	*	无色、无异味、透明	*
22HP18-F3-1-1	*	*	无色、无异味、透明	*
22HP18-F4-1-1	*	*	无色、无异味、透明	*
22HP18-F5-1-1	*	*	无色、无异味、透明	*
22HP18-F6-1-1	*	*	无色、无异味、透明	*
22HP18-F7-1-1	*	*	无色、无异味、透明	*
22HP18-F8-1-1	*	*	无色、无异味、透明	*
22HP18-F9-1-1	*	*	无色、无异味、透明	*

22HP18-F10-1-1	*	*	无色、无异味、透明	*
22HP18-F11-1-1	*	*	无色、无异味、透明	*
22HP18-F12-1-1	*	*	无色、无异味、透明	*

表 4.3.3-2 地下水八大离子检测统计表 单位: mg/L

监测因子 监测点	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>3-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
22HP18-F1-1-1	*	*	*	*	*	*	*	*
22HP18-F2-1-1	*	*	*	*	*	*	*	*
22HP18-F3-1-1	*	*	*	*	*	*	*	*
22HP18-F4-1-1	*	*	*	*	*	*	*	*
22HP18-F5-1-1	*	*	*	*	*	*	*	*
22HP18-F6-1-1	*	*	*	*	*	*	*	*

**表 4.3.3-3 地下水环境监测及评价结果一览表 单位: mg/L (pH 无量纲)**

监测点位	项目	pH	硝酸盐	亚硝酸盐	总硬度	耗氧量* (CODMn) mg/L	氨氮	挥发性酚 类	硫酸盐	石油类	氰化物	溶解性总 固体
22HP18-F1-1-1	浓度	7.4	0.682	0.005L	310	2.7	0.446	0.0005	58.9	0.01L	0.002L	485
	最大标准指数	0.27	0.03	/	0.69	0.9	0.89	0.25	0.24	/	/	0.49
22HP18-F2-1-1	浓度	7.3	10.5	0.005L	302	2.2	0.341	0.0006	57.4	0.01L	0.002L	390
	最大标准指数	0.2	0.53	/	0.67	0.73	0.68	0.3	0.23	/	/	0.39
22HP18-F3-1-1	浓度	7.3	6.16	0.005L	247	1.5	0.529	0.0008	45.3	0.01L	0.002L	380
	最大标准指数	0.2	0.31	/	0.55	0.5	1.06	0.4	0.18	/	/	0.38
22HP18-F4-1-1	浓度	7.4	12.1	0.005L	277	2.6	0.476	0.0009	43.5	0.01L	0.002L	420
	最大标准指数	0.27	0.61	/	0.62	0.87	0.95	0.45	0.17	/	/	0.42
22HP18-F5-1-1	浓度	7.5	12.6	0.005L	283	2.4	0.284	0.001	42.1	0.01L	0.002L	422
	最大标准指数	0.33	0.63	/	0.63	0.8	0.57	0.5	0.17	/	/	0.42
22HP18-F6-1-1	浓度	7.4	11.2	0.005L	281	1.7	0.234	0.0011	41	0.01L	0.002L	426
	最大标准指数	0.27	0.56	/	0.62	0.57	0.47	0.55	0.16	/	/	0.43
标准值		6.5~8.5	≤20	≤1.00	≤450	≤3	≤0.5	≤0.002	≤250	≤0.05	≤0.05	≤1000

表 4.3.3-3 (续) 地下水环境监测及评价结果一览表 单位: mg/L (pH 无量纲)

监测点位	项目	氟化物	氯化物	汞 (µg/L)	铁	锰	铬 (六价)	铅 (µg/L)	镉 (µg/L)	砷 (µg/L)	细菌总数 (CFU/mL)	总大肠菌群 (MPN/L)
22HP18-F1-1-1	浓度	0.28	38	0.04L	12	25.5	0.004L	0.34	0.05L	0.3L	98	2
	最大标准指数	0.28	0.15	/	40	255	/	0.03	/	/	0.98	0.67
22HP18-F2-1-1	浓度	0.25	21.3	0.04L	23.6	3.16	0.004L	0.4	0.05L	1.1	85	2
	最大标准指数	0.25	0.09	/	78.67	31.6	/	0.04	/	/	0.85	0.67
22HP18-F3-1-1	浓度	0.27	22.7	0.04L	15.8	4.11	0.004L	1.7	0.05L	0.6	60	2
	最大标准指数	0.27	0.09	/	52.67	41.1	/	0.17	/	/	0.6	0.67
22HP18-F4-1-1	浓度	0.2	40.3	0.04L	11.2	2.27	0.004L	0.88	0.1	0.9	35	2
	最大标准指数	0.2	0.16	/	37.33	22.7	/	0.09	/	/	0.35	0.67
22HP18-F5-1-1	浓度	0.2	40.7	0.04L	8.72	0.88	0.004L	0.26	0.05L	0.3L	30	2
	最大标准指数	0.2	0.16	/	29.07	8.8	/	0.03	/	/	0.3	0.67
22HP18-F6-1-1	浓度	0.28	41.1	0.04L	10.2	1.44	0.004L	1.84	0.05L	0.3L	49	2
	最大标准指数	0.28	0.16	/	34	14.4	/	0.18	/	/	0.49	0.67
标准值		≤1.0	≤250	≤1.0	≤300	≤100	≤0.05	≤10	≤5.0	≤10	≤100	≤3

注: 石油类参照《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中 III 类水域水质标准; “L” 为未检出, 所列数值为检出限值。

由表 4.5-23 中的统计结果可知, 本项目设置的 6 个监测点中各监测因子的单因子指数均小于 1.0, 其浓度满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准限值。总体上, 区域地下水环境质量现状良好。

#### 4.3.4. 声环境质量现状调查与评价

##### (1) 监测数据来源

本项目声环境质量现状评价采用实测数据进行，委托重庆渝久环保产业有限公司监测。

##### (2) 监测点位

根据项目情况，本次评价设 18 个监测点，分别位于各站场和阀室场界及有代表性的敏感点处。见附图 8。

##### (3) 监测因子

等效连续 A 声级

##### (4) 监测时间及频率

2022 年 4 月 26 日~2022 年 4 月 27 日，连续监测 2 天，昼夜各监测一次。

##### (5) 评价标准

本项目所在沿线不涉及以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能的声环境敏感区域。主要为沿线的村庄。根据《重庆市璧山区声环境功能区划分方案》，工业活动较多及有交通干线经过的村庄可局部或全部执行 2 类声功能区要求，本项目沿线有省道、高速公路及铁路分布，项目沿线执行 GB 3096-2008《声环境质量标准》2 类区标准，虎溪输气末站位于港桥工业园区，执行 GB 3096-2008《声环境质量标准》3 类区标准。

##### (6) 监测结果与评价

声环境质量现状监测及评价结果见表 4.3.4-1。

表 4.3.4-1 声环境质量现状监测结果（单位：dB（A））

检测时间	检测点位		监测结果		声功能区划	标准值		达标情况	
			昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
2022.4.26	虎峰首站敏感点	C1	53	43	1 类	55	45	达标	达标
		C2	51	42				达标	达标
		C3	52	42				达标	达标
		C4	48	41				达标	达标
		C5	47	41				达标	达标
	大路阀室敏感点	C6	50	42				达标	达标
		C7	46	41				达标	达标
		C8	48	42				达标	达标
		C9	49	41				达标	达标

2022.4.27	璧城阀室敏感点	C10	46	42				达标	达标	
		C11	47	42				达标	达标	
		C12	46	40				达标	达标	
	虎溪末站敏感点	C13	51	41	2 类	60	50	达标	达标	
		C14	50	40				达标	达标	
		C15	48	40				达标	达标	
	管线代表性敏感点	C16	54	45	2 类	60	50	达标	达标	
		C17	59	48	4a 类	70	55	达标	达标	
		C18	48	41	1 类	55	45	达标	达标	
	虎峰首站敏感点	C1	53	43	1 类	55	45	达标	达标	
		C2	52	43				达标	达标	
		C3	51	42				达标	达标	
		C4	47	40				达标	达标	
		C5	47	41				达标	达标	
		大路阀室敏感点	C6	51				42	达标	达标
			C7	47				41	达标	达标
			C8	49				42	达标	达标
			C9	50				41	达标	达标
璧城阀室敏感点		C10	47	42				达标	达标	
		C11	47	41				达标	达标	
		C12	46	40				达标	达标	
虎溪末站敏感点	C13	52	41	2 类	60	50	达标	达标		
	C14	51	42				达标	达标		
	C15	49	42				达标	达标		
管线代表性敏感点	C16	54	44	2 类	60	50	达标	达标		
	C17	58	49	4a 类	70	55	达标	达标		
	C18	47	41	1 类	55	45	达标	达标		

由表 4.3.4-1 监测统计结果可知，本项目声环境质量均满足 GB 3096-2008《声环境质量标准》相应标准要求。因此，评价认为项目所在区域声环境质量现状不会制约项目的建设。

## 5. 环境影响预测与评价

### 5.1. 生态环境影响分析

#### 5.1.1. 施工期

##### 5.1.1.1. 对土地利用格局影响

本项目占地分为永久占地和临时占地，其中临时占地主要是施工作业带、施工便道、堆管场及施工场地等占地；永久占地主要为站场、阀室及其余线路附属设施占地。本项目总占地约 53.569hm<sup>2</sup>，其中永久占地约 1.194hm<sup>2</sup>，临时占地 52.375hm<sup>2</sup>。工程占地尤其是永久占地会直接造成区域内植物个体损失及植被生物量减少，且压缩野生动物的栖息空间。

##### (1) 临时占地

项目临时用占地包括：施工作业带（50.25×10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>）、施工道路（3.65×10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>）、堆管场（1.14×10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>）、定向钻施工场地（0.72×10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>）等。工程临时占地会使土地的利用形式发生临时性改变，暂时影响这些土地的原有功能。根据《石油天然气管道保护法》的有关规定，在管道中心线两侧 5m 范围内不得种植深根性植物，因此施工结束后，管道中心两侧 5m 范围内仅能种植浅根草本植物或者农业作物。本项目管道线路长 \*km，管线穿越区沿线植被水田（3.95km），旱地（6.45km），林地（25.9km），交通运输用地（1.2km），水域水利设施用地（0.5km）。管线穿越区以林地为主，耕地（水田、旱地）次之，常见群系为毛竹林、马尾松林等；拟建工程涉及穿越林地，这将使这些原有的林地被浅根系灌草丛所代替。本项目临时占用旱地、水田、水域水利设施用地等及交通用地等其他用地，在施工结束后均可恢复原状，且仍然可以生长原来生长的植物，所以对土地利用性质影响不大。

##### (2) 永久占地

本项目永久占地面积仅为 1.194hm<sup>2</sup>，主要是站场 2 座（虎峰输气首站和末站）、线路阀室 2 座（大路阀室和璧城阀室）、三桩和警示牌等永久占地。永久占地对占地区植物及植被的影响是长期的、不可逆的。永久占地区施工将使区域内土地利用类型发生改变，植物个体损失，植被生物量减少。根据工程布置并结合现场调查，永久占地区土地利用类型包括林地、旱地、水田，不涉及基本农田。常见的植物有毛竹、马尾松、悬钩子属、蒿属、白茅、狗尾草等。受工程永久占地影响的植物均为常见种，受工程永久占地影响的植被均为常见类型，因此，本项目永久占地对评价范围内植物

及植被影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少。本项目永久占地区植被损失的生物量约为 14.30t，占评价范围总生物量的 0.018%，变化幅度较小，且施工结束后，工程区植被恢复措施会在一定程度上缓解其影响。因此，本项目永久占地对占地区植物种类、植被类型及生物量的影响较小，对评价范围土地利用方式影响较小，对评价范围农业、林业生产影响较小。

#### 5.1.1.2. 对土壤环境的影响

施工期各种施工活动，如施工带平整、管沟开挖、作业道路的修建等工程，对施工区域的土壤环境造成局部性破坏和暂时性干扰，不同程度地破坏了区域土壤结构，扰乱地表土壤层，将使受干扰点土壤的有机质和粘粒含量减少，影响土壤结构，降低土壤养分含量，从而影响植物生长。

**破坏土壤结构：**土壤结构的形成需要漫长的时间，管沟开挖和回填必将破坏土壤的结构。尤其是土壤中的团粒结构，一旦遭到破坏，必须经过较长的时间才能恢复，而且比较困难施工过程中对土地的开挖和填埋，容易破坏团粒结构，干扰团粒结构的自然形成过程施工过程中的机械碾压人员践踏等活动都会对土壤结构产生不良影响。

**扰乱土壤耕作层，破坏土壤耕作层结构：**土壤在形成过程中具有一定的分层特性，耕作层是土壤肥力集中、有机质含量高、水分相对优越的土壤，深度约为 15cm~25cm，土层松软，团粒结构发达，能够较好的调节植物生长的水、肥、气、热条件。天然气管道采用管沟地埋敷设方式，管沟下挖，管顶敷土，必然会对土壤原有层次产生扰动和破坏，使不同层次不同质地的土体产生混合，特别是耕层土壤被混合后，直接影响农作物的生长和产量。

**影响土壤的紧实度：**在施工过程中，机械设备的碾压，施工人员的践踏使土壤紧实度增高，影响地表水的入渗、土壤的通气，土体过于紧实不利于作物的生长。

**土壤养分流失：**自然土壤或农业土壤中的有机质、氮、磷、钾等养分含量，均表现为表土层远高于心土层；在土壤肥力的其他方面如紧实度、空隙性、适耕性、团粒结构含量等，也都表现为表土层优于心土层。施工对原有土体构型势必扰动，使土壤养分状况受到影响，严重者使土壤性质恶化，并波及其上生长的植被，甚至难以恢复。

根据有关资料统计，天然气管道工程对土壤养分的影响与土壤的理化性状密切相关。在实行分层堆放，分层覆土的措施下，土壤中有机质将下降 30%~40%，土壤养分将下降 30%~50%，其中全氮下降 43%左右，磷素下降 40%，钾素下降 43%。据调查，西气东输工程建成后的次年，管道作业区内的农田当年减产 60%~70%。说明即使分层

堆放和分层覆土也会对土壤养分造成明显的影响。特别是在施工中，由于不能严格执行表土分层堆放和分层覆盖土地，导致对土壤养分的影响进一步加深，从而降低了土地生产力。

土壤环境质量破坏：施工过程中产生的施工垃圾、生活垃圾以及焊渣、废气防腐层的外涂等废物，这些固体垃圾含有难分解的物质，如不妥善处理，回填入土将影响土壤质量。若在农田中，将影响土壤耕作和农作物的生长。另外施工过程中，各种机械设备的燃油滴漏也可能对沿线土壤环境造成影响，从而影响土壤耕作和农作物生长。

因此，建设中要尽量缩小施工范围，减少人为干扰。施工完毕，应及时整理施工现场，平整土地，恢复植被。施工过程中，各种机械设备和车辆排放的废气、堆放的施工物料、施工机具车辆的洗污水和冷却水等，也将对土壤环境产生一定的影响。但这类影响是暂时的，待施工完成后，将在较短时间内消失。

#### 5.1.1.3. 对植物资源影响

##### (1) 施工活动对植被的影响

依据施工活动对植物的影响方式，可分为直接影响及间接影响，直接影响主要占地破坏植被，人员活动、车辆碾压等破坏周围植物及植被，使生物量减少；间接影响主要是指施工过程中产生的废气、废水、废渣、扬尘等对植物产生的影响，使得周围植物生长变缓、发育不良或死亡。

##### 1) 直接影响

根据可研报告，本项目管道的施工临时占地面积为 52.375hm<sup>2</sup>。施工作业带是临时的渣土、管道临时堆放场所，由于管道施工中大量用到重型机械，因此这一地带又是重型机械的活动场地。由于不断受机械的碾压和掘土机翻动，地表植被将会被破坏，土壤表层稳定结构被破坏，下层土壤紧实化，会导致区域内植物根系生长受影响，影响植物的正常发育生长。由于本项目占地面积不大，且区域已存在一定的人为干扰，多为适应性较强物种，在加强宣传教育活动，加强施工监理，在施工前划定施工范围，规范施工人员活动等措施得到落实后，人为干扰对植物及植被的影响较小。

##### 2) 间接影响

管道施工区附近机械排出的废气、施工运输的扬尘会沉积在植物叶的表层，不但影响其外观，而且妨碍光合作用，进而影响其生长发育及正常的繁殖。这些对植物的影响都是在施工时发生，但会随着施工的结束而结束。

废水是施工人员生活污水及由于施工所造成的悬浮物，主要有含泥废水、碱性废

水、含油废水等。这可能对生长在水域附近的植被产生一定的影响，还可能渗入土壤，影响土壤中的元素组成，进而影响其正常的生长发育。

废渣主要来源于施工场地、施工道路建设等，随意堆放不仅会破坏堆放处的植被和景观，而且可能导致局部区域的水土流失，施工结束后对所破坏的植被进行补偿，采取种植林、灌、草相结合的植被恢复措施，恢复影响区域的植被覆盖率。

### 3) 对沿线农田的影响分析

根据调查，建设项目永久占地和临时占地范围内均不涉及基本农田，但涉及部分水田、旱地。本评价要求工程施工过程中严格控制施工作业带，穿越农田区域对表土进行剥离、保护，工程施工结束后及时采取复垦，能够有效降低对沿线穿越的农田影响较小。

### 4) 工程影响区生物量的变化

对区域自然体系生态完整性的影响是由工程占地引起的，本项目永久占地面积  $1.194\text{hm}^2$ ，占地区土地类型包括林地、耕地。本项目建成后，各种斑块类型面积发生少许变化，导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况发生改变，对本区域生态完整性具有一定影响。根据前述，本项目永久占地生物量  $14.30\text{t}$ ，仅占评价范围生物量的  $0.018\%$ ，非常小，项目建成后该永久占地全部转换为建设用地，该部分生物量全部损失，其影响程度较小，是评价范围生态系统能够承受的。

#### 5.1.1.4. 对陆生野生动物影响

##### (1) 对两栖动物的影响

两栖动物的身体结构决定了其对水存在很大的依赖性，它们在评价范围主要分布在水田和大小河流区域，如广泛分布的水田，小安溪等及沟渠、坑塘及周边的潮湿区域。工程施工期对其影响主要是施工废水及生活污水对其生境的污染，施工占地对其生境的占用，人类活动对其的干扰，施工噪声、震动、扬尘生活垃圾对其的影响等。其中对其影响较明显的有施工废水及生活污水、人类活动的影响。本项目在铜梁区虎峰镇庙湾村穿越小安溪河 1 次，采用定向钻穿越，长度  $360\text{m}$ 。本项目管道沿线穿越其余各种小河、溪沟及季节性冲沟等  $400\text{m}/20$  次，对于这类穿越推荐采用大开挖方式，对无冲刷资料的小型河流、沟渠应采取加大管道埋深的措施。

定向钻对穿越河流的水质影响较小，大开挖对水质的影响稍大。水质的恶化会导致两栖动物生境污染，严重可能对其栖息、觅食、繁殖产生不利影响。施工过程会使得工程区域人口密度增加，人为活动频繁，对两栖动物产生干扰，夜间施工，施工照

明也会对两栖动物的觅食活动产生一定影响。

### (2) 对爬行动物的影响

爬行动物生境需求多样，如有生活于水中的水栖型，生活于灌丛石隙下的灌丛石隙型，生活于水域附近潮湿的林间的林栖傍水型以及生活于人类居民点附近的住宅型等。工程施工期对其影响主要有：施工占用其生境、施工废水及生活污水污染其生境、生活垃圾影响其觅食、人类活动干扰其生存等，同时施工噪声、震动、扬尘对其也有一定影响。其中施工占地、施工废水及生活污水、生活垃圾及人类活动对其影响较为明显。

评价范围中爬行动物种类和数量较多的是林栖傍水型和灌丛石隙型。前者包括赤链蛇、乌梢蛇、王锦蛇等，主要在管线沿线靠近水域的林地、灌丛内活动；后者有铜蜓蜥、中国石龙子、北草蜥等，主要在评价范围内的道路旁杂草灌丛中活动。施工占地将占用其生境，将其驱赶到附近替代生境中生活。由于工程影响区域附近相似生境较多，爬行动物可以顺利迁移，在临时占地植被恢复后，将重新回到原有栖息地生活。因此，占地对其的影响较小。

爬行动物对水有一定依赖性，施工废水及生活污水也会对其生境造成一定污染，但由于本项目涉及小安溪采用定向钻穿越，其余少量沟渠、河溪采用大开挖方式，影响范围有限，施工结束影响将消失。

施工过程中，施工人员的生活垃圾若随意丢弃，将对爬行动物产生一定影响。生活垃圾将会吸引昆虫和鼠类聚集，以昆虫和鼠类为食物的爬行动物较多，会吸引这些爬行动物聚集在生活垃圾区，将对爬行动物分布格局产生一定影响，同时可能会造成传染病的传播，此类影响可以通过相应的保护措施加以避免。

与两栖动物类似，爬行动物中（如王锦蛇、乌梢蛇等）也有一些种类经济价值较高，通过宣传教育、制定规章制度等方式，禁止捕杀，此外，施工噪声、震动、扬尘对其影响较小。

### (3) 对鸟类的影响

鸟类善于飞翔，其特点是感官敏锐、迁移能力强，同时其生活类型也多种多样，有生活于水域中或水域附近的游禽及涉禽，生活于林中的猛禽、攀禽和鸣禽，生活于灌丛灌草丛或农田中的陆禽等。工程施工期对其影响主要有施工噪声、震动对其驱赶、扬尘污染其生境、施工废水及生活污水污染其生境、人类活动对其干扰等，除占地及生活垃圾对其影响较小外，其他影响均较为明显。

鸟类感官非常灵敏，对噪声和震动反应较为十分敏感。施工期间施工机械和车辆装卸及运输产生的噪声将使得声源附近栖息的鸟类迁移到影响范围以外生活；但由于鸟类的迁移能力强，评价范围内鸟类适宜生境较多，噪声影响也是暂时的，会随着施工结束而消失。因此，在做好科学合理的施工进度安排，采取适当保护措施的前提下，噪声对鸟类的影响不大。

管线开挖产生的扬尘、运输车辆扬尘、汽车尾气等将对工程影响区造成一定的污染，受污染地区将不适合鸟类生存，在此生存的鸟类会迁移他处，但这种影响是暂时可逆的，随着施工结束而消失。

鸟类中游禽和涉禽是依赖水域而生存，傍水型鸟类也在水边活动，对水具有一定的依赖性。施工废水及施工人员的生活污水若不经处理排入水中，将劣化水质，污染鸟类生境，导致其无法在原生境中生存而迁移他处或导致生长发育不良。此类影响可以通过合适的举措加以避免和消减，且随着施工结束后影响将逐步消失，这些鸟类又回到原栖息地继续生活。

鸟类的视觉极其敏锐，施工人员行为活动将对鸟类造成一定驱赶作用。与噪声影响相似，由于评价范围内鸟类适宜生境较多，且影响是暂时的，此类影响不大。此外，部分鸟类经济价值较高，如黑水鸡、灰胸竹鸡、珠颈斑鸠等，可能会遭到施工人员的捕杀而导致个体死亡，但这种影响是暂时的而且可通过相应的保护措施加以避免。

施工期间工程占地将占用部分鸟类生境，其中占用的灌丛及灌草丛为部分鸣禽生境；占用的水域、滩涂及稻田为游禽、涉禽和部分傍水型鸟类生境；占用针叶林及阔叶林为部分鸣禽、攀禽和陆禽生境。根据工程概况，占地最多的为平原水网段和丘陵山地段，但占用面积对于评价范围及附近的相同生境比例较小。鸟类迁移能力强，使得占地对鸟类的影响不大，且临时占地处会在工程结束后进行植被恢复，受占地影响而迁移的鸟类可以重新回到原有生境生活。除此之外，施工人员的生活垃圾也会对鸟类产生一定影响，但影响不明显。

#### （4）对哺乳动物的影响

哺乳动物感官非常敏锐、迁移能力较强，对人类活动的敏感程度较鸟类更甚。其生活类型也是多种多样，有主要在地面觅食、筑巢于地下的半地下生活型，主要地下打洞生活、也到地面活动的地下生活型和在人类居民点或岩洞中生活的岩洞栖息型等。工程施工期对其影响主要有：施工噪声、震动对其的影响，生活垃圾影响其觅食和分布，人类活动影响其生活，占地、扬尘、施工废水和生活污水对其的影响等。其中施

工噪声、震动和人类活动的影响较为明显。

施工期施工人员大量进驻将对区域内哺乳动物的数量和种类组成造成一定影响。傍人生活的鼠科和鼬科等哺乳动物，人类在提供了食物来源和庇护所后将导致其数量增多；而对人类活动较为敏感的兔科种类等，将会造成施工区及周边数量减少或消失。这些因素综合起来将改变施工区域及其周边哺乳动物的数量和种类组成。除鼠类外，大多数哺乳动物对人类活动非常敏感，栖息地远离人类活动区域。行为方式为夜行性的哺乳动物，噪声和震动将限制其活动范围，其觅食时不敢靠近施工区域，但周围相同的生境使得其影响较小。施工结束后，此类影响均将消失。

扬尘、施工废水和施工人员的生活污水对哺乳动物影响不明显。

#### (5) 对重点保护野生动物的影响

评价范围内陆生脊椎动物中，无国家 I 级重点保护野生动物，有国家 II 级重点保护野生动物有 3 种：凤头鹰、普通鵟和红隼。

凤头鹰、普通鵟和红隼均为猛禽，在山区林地、河流沿岸以及农田、灌丛都有分布，猛禽的领域大，活动范围广，工程对这些猛禽的影响主要是施工噪声的影响。现场调查时发现上述猛禽主要是高空飞行，远离本项目施工作业带范围，项目建设对其基本无影响；项目投入运行后，站场阀室占地面积小，阀室周围长期受到干扰，无备上述猛禽的生境；输气管道投入运行后深埋地下，施工作业带得到有效恢复，不会对上述猛禽生境产生大的干扰。因此，本项目施工期和运行期对上述动物影响轻微。

工程施工结束后这些影响将消失。运营期管道工程对环境的污染主要集中在站场及阀室，由于站场阀室占地面积较小，且站场阀室的三废污染源程度较小且有限，因此对重点保护野生动物影响甚微。评价范围有重庆市重点保护动物，大多数为常见物种，其影响与其他陆生动物的影响一致。

其中，灰胸竹鸡，噪鹛属于鸟类，能够受到干扰时迅速逃离，施工期间加强对施工人员的管理，上述动物受到干扰的可能性较低；小鹭鸶分布在评价范围的水库区域，远离施工作业带，不受工程施工影响；泽陆蛙、黑斑侧褶蛙、沼水蛙主要分布在评价范围内的水田、河流边缘，本项目定向钻穿越小安溪 1 次，大开挖穿越璧南河两次（穿越区人为干扰强烈），上述蛙类活动能力强，且本项目施工大部分区域不涉及水域施工，避免在两栖动物冬眠期间施工，尽量避免夜间施工，同时加强施工人员的管理，禁止捕猎上述蛙类，上述蛙类受到工程影响的可能性很低，同时要求在涉水工程施工前对区域进行噪声、人为活动等强干扰方式，使上述蛙类、鸟类及其他动物能够迅速

迁移离开本区域，项目施工对上述动物影响轻微。黄鼬属于夜行性动物，性情机敏，分布生境多样，施工期间加强管理，施工前加强施工作业带的噪声、震动和人为活动的干扰，施工对黄鼬等哺乳动物基本无影响。

#### 5.1.1.5. 对水生生态系统的影响

##### (1) 定向钻穿越小安溪的影响

本项目采用定向钻方式穿越评价范围内的小安溪 1 处，总长度为 360m。定向钻穿越具有不阻塞河道，不影响河流原有形态，不破坏堤防和河床，不影响防洪、防汛，保证管道埋深，不受外界环境影响等多个优点。定向钻施工不接触水体，一般从河床下穿过，常年可施工，不受季节限制，不影响河流通航和防洪，无涉水施工，对水生生物和鱼类“三场”影响较小。

定向钻施工过程中要设置钻屑沉淀池和泥浆收集池，可能会发生泄漏污染水体。平行类比已有工程的施工来看，钻屑沉淀池和泥浆收集池都经过防渗处理，一不会发生泄漏污染水体的概率较小。

管道安装完成后，管道清理、试压排水，若随意排入水体中，可能导致水体中悬浮物含量增加，使浮游生物生长受到抑制，进而影响鱼类的饵料资源，悬浮物还可能堵塞鱼类鳃孔、刺激鳃丝和黏膜，对鱼类呼吸和觅食均产生影响。

由于本项目穿越水体处定向钻的入口、出口距离水体较远，只要在施工期，妥善处理施工废水及安装完成后的清理、试压废水，不随意排放，拟建工程在施工期对河流影响较小。

##### (2) 大开挖方式的影响

本项目采用围堰导流分段开挖的方式通过璧南河和盐井河，不会引起河流阻断，水流能正常流往下游，不会对下游用水需求造成影响。以开挖的方式穿越河流等施工过程，将导致水域局部悬浮物浓度升高，但此种影响随着施工结束会逐渐消失。管线穿越河流采用开挖沟埋敷设穿越方式，施工作业一般选在枯水期进行，可将影响降到最低。但河流局部河段悬浮物浓度升高会影响阳光透射，使浮游植物的光合作用在一定程度上受到不利影响，不利于藻类生长繁殖，导致生物量减少。而藻类是具有叶绿素、能进行光合作用的低等植物，多数藻类是鱼类或其他水生动物的饵料。但工程结束后，水体透明度增大，受影响河段藻类的数量能很快恢复到原有水平，属阶段性影响。

浮游动物是许多经济鱼类和几乎所有幼鱼的重要饵料，与浮游植物一样，在施工

阶段，因河流穿越工程产生的悬浮物可能粘附在浮游动物体表，因而使其运动、摄食等活动受到影响，过量的悬浮物会堵塞鳃足类动物的食物过滤系统和消化器官，对其存活和繁殖有抑制作用，从而使局部水域内浮游动物数量生物减少，但因施工水域面积较小，工程施工对浮游动物的影响轻微。且这种影响是暂时的，工程施工结束后，上述影响将逐渐消失。

底栖动物是长期在水域底部泥沙中、石块或其他水底物体上生活，自然水体中底栖动物的种类和数量与底层杂食性鱼类有着极大的关系。

工程施工期间大开挖施工会直接伤害到底栖动物，同时也直接改变了其栖息环境，施工所产生的悬浮物也会影响到附近水域底栖动物的呼吸、摄食等生命活动。在施工期，施工区域的底栖动物大部分都会死亡，从而对该河段底栖动物的种类和数量产生影响。

并且自然流域中，底栖动物的种类和数量与底栖杂食性鱼类有密切的关系，通常底栖动物资源破坏后恢复较困难，会导致以底栖动物为食的鱼类数量减少，从而也会影响到河段部分底栖食性鱼类的索饵。尽管施工影响范围有限，一段时间之后，但施工区域生态效应作用才会逐渐形成新的平衡，因此要采取一定的措施对底栖生物资源进行生态补偿。

### （3）对鱼类资源的影响

①定向穿越小安溪河段，鱼类的种类和数量都较少，采用定向钻方式施工，能够有效避免施工对河道的影响，要求施工过程中禁止在河道及河岸范围内设置施工场地，禁止施工人员离开施工场地进入河道中进行鱼类的捕捞，禁止将施工废水，施工废弃物，施工工人的生活废弃物排入到河道中，能够有效避免对小安溪的干扰，从而避免对鱼类的影响。

②对于采用开挖方式穿越的小型沟渠，鱼类的种类，数量都很少，对于该类沟渠的影响主要是开挖过程中的悬浮物造成的机械损伤、干扰鱼类呼吸和觅食、影响天然饵料生物繁殖。

③本项目涉及的小安溪、盐井河和璧南河支流段，无集中的鱼类产卵场、索饵场和越冬场，项目建设不改变河流地形地貌，不改变河流水文情势和生境，不会对现有的鱼类生境造成影响。

④本环评要求施工活动应尽量安排在枯水季节，以免对鱼类和鱼类饵料生物的影响；施工活动扰动水体，对鱼类有驱赶作用，使鱼类远离施工现场，迁到其他地方，

使施工区域鱼类密度显著降低。随着施工的结束，影响会逐步消失。

总体而言，足虎线施工占用河段长度短，河流窄，施工时间短，影响河段不存在珍稀保护动植物，施工完成后一段时间，浮游植物、浮游动物和底栖动物逐渐得到恢复，对少数鱼类的影响也将消失。

#### 5.1.1.6. 景观生态体系质量影响

景观生态体系的稳定性包括两种特征，即恢复稳定性和阻抗稳定性。恢复稳定性是系统改变后返回原来状态的能力，阻抗稳定性是系统在环境变化或潜在干扰时反抗或阻止变化的能力。对恢复稳定性的度量采取自然生产能力进行度量的方法，阻抗稳定性的度量是通过对景观体系控制性（模地）异质性的改变程度进行度量。

##### （1）恢复稳定性分析

工程施工会占用评价范围内的森林生态系统、灌草地生态系统及农田生态系统。从评价范围内植被的现状来看，林地及灌草地恢复力稳定性较高；而虽然耕地的恢复力稳定性较差，但人为活动对其的影响亦很大，在工程施工结束后，耕地能够及时复耕，区域内的自然生物量也会逐渐恢复到未施工前的水平。另外工程占用（永久占地+临时占地）林地、灌草地及耕地面积较小，占评价范围的 1.74%，因此不会对生态系统的结构和功能造成太大的影响。

##### （2）阻抗定性分析

工程建成后，区域景观内新增加人工建筑物如阀室、站场等，这种干扰斑块的增加不利于自然系统生态平衡的维护。建筑物增加的局部区域，林地、耕地、灌草地减少，使其生物组分异质化程度比工程建设前略有下降，这种变化不利于该区域吸收内外干扰，提供抵抗干扰的可塑性，影响了评价范围局部景观的稳定性，阻抗稳定性有所降低。但从整个评价范围来看，林地、灌草地、耕地、水域面积尽管减少一点，但主要控制性组分变化非常小，耕地在评价范围仍占主要优势，说明景观的多样性、异质性变化不大。因此工程建成后评价范围的生产能力和稳定状况及组分异质化程度仍维持在原有的水平，评价范围的自然体系抗干扰能力仍较强，评价范围的阻抗稳定性较好。

#### 5.1.1.7. 主要工程活动影响分析

##### （1）敷设管道对生态环境的影响

管线主要沿沟谷、农田地带敷设，部分区段需要翻越山体。施工活动不可避免地破坏现有植被，主要表现在：工程施工过程中将开挖地表覆盖层，破坏植被，扰动

土层，产生一定量的弃石（土）渣，加剧该地区的水土流失，农业生产造成一定影响。此外，管线爬坡或沿坡脚敷设，放炮开挖管沟可能诱发零星崩塌发生；开挖管沟产生的弃土石方处理不当，也会对生态环境造成严重影响，造成严重水土流失，山体石漠化，甚至堵塞河道。

#### （2）定向钻穿越河流的影响分析

本项目定向钻穿越小安溪 1 次，长 360m，定向钻施工不影响河流防洪等正常使用功能，安全性高，只要妥善处理好施工废物，不会影响河流水质，也不会影响水生生物物种的种类。定向钻施工现场的钻屑沉淀池和泥浆收集池有可能泄漏污染水体。参考国内已经建成的定向钻施工现场来看，本评价要求对钻屑沉淀池和泥浆收集池采取防渗处理，并且保证 30% 的余量空间，确保不会发生泄漏污染水体。根据工程分析，施工结束后还将产生废弃泥浆和钻屑。施工所用泥浆无毒且无有害成分。对废泥浆的处置一般采用固化处理后就地埋入防渗的泥浆池中并覆土恢复植被的方法；对废钻屑，一般可用来加筑堤坝或平整场地，对周围环境和水体水质影响不大。

#### （3）开挖穿越沟渠的影响分析

本项目穿越小型河流（盐井河、璧南河）以及其他溪沟和季节性冲沟等 20 次，通过开挖方式穿越，穿越段合计 200m，一般采用分段围堰方式将沟渠截断，围堰后利用机泵明排水将围堰范围内地表水导出后开挖管沟，待管道组装焊接，管沟回填后，再清除围堰，恢复沟渠。渠等开挖会有暂时阻隔河流流水，增加沟渠中泥沙含量，产生水土流失的问题；施工活动扰动水体，对鱼类有驱赶作用，使鱼类远离施工现场，迁到其他地方，使施工区域鱼类密度显著降低。结合现场调查及查阅相关资料，上述沟渠狭窄，水浅（或无水），无国家、重庆市重点保护野生水生生物，鱼类的种类和数量都很少，未发现有土著鱼类其他珍稀保护鱼类，不涉及鱼类“三场”，无长距离洄游性鱼类，大开挖施工产生的影响在可接受范围内。单个沟渠等开挖断面窄（约 1~10m），施工工期短，这种影响只是暂时的，在水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积，会使水质恢复到原有状况。

此外，施工活动产生的车辆冲洗水，施工人员产生的生活垃圾、生活污水等如进入水体，会影响河流水质。但此种影响可控，只要施工中加强管理，不将施工中产生的生活垃圾、污水等排入沟渠中，施工结束后，做好恢复工作，对水生生态环境的影响可降为最低。

#### （4）道路建设影响分析

足虎线主要是东-西方向，评价范围内涉及遂渝高速，渝蓉高速，国道 G319，省道 S208，以及众多的县道、乡道存在，由于部分乡村道路等级过低，需要新建施工道路 5.6km，改扩建道路 8km。施工便道建设要动用土石方，将破坏地表植被，改变土壤结构，取土及弃土施工方式或措施选用不当，易引发水土流失、滑坡等自然灾害。由于施工便道开挖量较小，影响有限，但待施工完成后，所有新建施工便道在施工结束后均恢复成原有的土地利用类型。目前，施工便道具体位置尚未确定，建议工程进一步优化设计，减少施工便道占用量，避开环境敏感区、基本农田、生态公益林以及树木集中分布区域。

#### （5）站场、阀室影响分析

本项目新设输气站 2 座，改扩建 2 座，这些建筑物属永久性建筑物，永久占用土地面积约 1.12hm<sup>2</sup>，占地类型主要为林地和农用地。

站场、阀室建设的主要环境影响是改变了原土地的利用类型，造成当地耕地数量的减少。然而，相对于全线施工扰动面积而言，永久占地面积很少，对当地土地利用的影响较小。

另外，站场建设将形成永久性建筑物，局部原生态景观彻底改变。但是从整体来看对景观的生态格局影响不大。

### 5.1.2. 运行期生态影响分析

#### 5.1.2.1. 对土地利用格局的影响分析

运行期，建设项目沿线临时占地通过人工和自然方式逐步得以恢复成耕地、草地和林地等原有格局；而站场、阀室占地则永久性的转变为工业建筑用地，由于占地面积不大，从区域（无论是从评价范围的尺度还是所涉及区县范围的尺度来看）土地利用格局来看，本项目建设对其影响有限。

#### 5.1.2.2. 对植被的影响分析

##### （1）正常运行状况下对植被的影响

管线全线采用埋地敷设，管道基本埋深超过 1.0m，石方段埋深超过 0.8m，环境敏感区、高后果区埋深超过 1.5m，在正常输气过程中，管道基本不会对地表植被造成影响。在农田地区开挖管沟时，表层耕作土和底层生土分层堆放，施工结束后按层次进行回填，对地表植被和农作物影响轻微。

##### （2）非正常（事故）状况下对植被的影响

管道因工程质量低劣、管理方面的疏漏、自然因素（地震、洪水冲刷）及人为破

坏等原因造成输气管道的破损、断裂，致使天然气泄漏，造成火灾、爆炸事故等。由于天然气的主要成分为烃类化合物，不溶于水。如果发生泄漏，在无明火的情况下，不会发生火灾，但会渗入土壤或流向地表，对植物根系生长有一定影响。如有火源，可能引起燃烧爆炸事件，可能会引发森林火灾，导致植被大面积的破坏，从而对生态环境产生重大影响。

### 5.1.2.3. 对野生动物的影响分析

管道工程完工后，随着施工范围内施工影响的消失和植被的逐渐恢复，动物的生存环境逐步得以复原，部分暂时离开的动物可以回到原来的栖息地，部分动物可能在新的地点建立新的适生环境。管道施工造成的对动物活动的影响消失。

工程运行期间，管道工程沿线工艺站场的噪声可能对野生动物产生影响，正常情况下各种工艺设备排放的噪声较小，不会对野生动物造成惊扰。

### 5.1.3. 生态敏感区影响分析

#### 5.1.3.1. 对巴岳山-西温泉市级风景名胜区影响

结合前述分析，拟建工程穿越巴岳山-西温泉市级风景名胜区时涉及林地和耕地，施工作业带宽度分别为 12 m 和 14 m，估算临时占地面积约 57700m<sup>2</sup>。工程施工会造成植被破坏及造成植物生长地的环境改变；施工对动物栖息地的破坏及施工干扰。

##### (1) 与风景名胜区管理要求

本项目不涉及巴岳山-西温泉市级风景名胜区的核心景区，仅涉及穿越风景名胜区的外围保护带和风景游赏区。风景游赏区内“严禁砍伐森林、开山采石、地下采矿、破坏水源与污染环境的行为”，本项目属于天然气管道穿越项目，埋深超过 1 米，无永久占地，不涉及开山采石、地下采矿、破坏水源与污染环境的行为，部分线路涉及森林的砍伐，在取得林业主管部门同意前，禁止施工，并要求在施工结束后及时进行恢复。

##### (2) 对土地利用的影响

项目无永久占地，临时占地 5.77hm<sup>2</sup>，占巴岳山-西温泉市级风景名胜区的 0.14%，占地类型主要为林地、耕地等，对整个景区而言，所占比例很小，影响甚微。工程结束以后，临时占地将全部得到恢复，考虑到输气管线安全，管道两侧 5m 范围内不能种植深根植物，项目施工完毕后对原有林地采用灌丛、草本植物进行恢复；对原有耕地仍然恢复为耕地。对景观土地利用影响较小。

##### (3) 对植被影响分析

通过对沿线植被情况的资料收集和实地踏勘，建设项目在风景名胜区沿线用地为针叶林、竹林、灌木林地、耕地等。以马尾松、杉木、毛竹、构树等乔木，野葛灌丛、盐肤木灌丛、悬钩子和蔷薇等多刺灌丛等植被类型为主，其中未发现古树名木和珍稀濒危植物。虽然陆域植物资源受到一些破坏，但影响面积小，且被破坏的植被类型在该区域广泛分布，多为当地常见物种，足虎线建设不会造成区域植被类型的消失，仅在数量上受到一定程度的影响。

在采取防护措施后，工程建设对景区生态环境、景观环境的影响是可接受的；在完工后恢复施工作业带的地表植被，对风景名胜区的生态系统的完整性、生境和植物多样性的扰动小，影响较小。

#### （4）对野生动物的影响分析

足虎线沿线的动物资源主要分布在林区，其余零星分布。工程建设对野生动物的影响主要表现在施工期施工占地和开挖对生境的破坏；施工机械噪声、运输噪声对动物本身的影响两个方面。具体内容如下：

在项目建设施工期产生的施工噪声、施工振动、施工车辆频繁的进出景区等一系列人为活动，以及项目建成后车辆运营产生的噪音、车辆排放尾气等，使动物群的原生环境受到一定的影响。

项目运营后，临时占地得到恢复，施工作业带范围内种植浅根系植物，影响施工作业带两侧的两栖动物、爬行动物的活动、觅食、栖息、迁移等；鸟类和兽类能够跨越施工作业带进行活动，受到影响较小。区域动物多样性本底一般，工程建设对野生动物影响不大。

项目评价范围内发现的鸟类较多，均较为常见，分布较广且种群数量较大。项目建设将影响鸟类的栖息地，施工、运营噪声对鸟类产生惊吓和驱赶等。由于鸟类的活动能力较强，项目建设对鸟类的迁移、散布和繁衍基本无影响。施工单位应在施工期间将对施工人员进行野生动物保护知识教育和宣传，禁止施工人员猎杀野生动物。因此，项目施工区域内无濒危动物分布，工程建设、运营对野生动物栖息空间和生存资源没有明显影响。

#### （5）对各景点的影响分析

根据分析，评价范围内涉及景点包括小溪谷（>60m），南天门（>210m），天门绝壁（>200m），江湾飞瀑（>315m），神龛（>50m）和小竹海（>260m），从空间直线距离看，均超过足虎线管道施工的最宽施工作业带（16m），管道穿越区域以林地

为主，耕地次之，环评要求施工严格限制在施工作业带范围内，加强对施工人员的管理，施工结束投入运行后，对施工作业带进行有效生态恢复，在非事故工况下，对区域各景点基本无影响。

### 5.1.3.2. 对西温泉山森林公园影响

#### (1) 景观资源保护规划

足虎线涉及西温泉山森林公园的东南片的西温泉度假区（1603.03 公顷），不涉及西温泉山森林公园的重点保护区，项目穿越区涉及风景游赏区，“在游赏区除景观建设和直接为游客服务的设施外，严禁开矿引水，严禁乱伐林木，严禁采石取土”，本项目管线穿越森林公园全部埋深 1 米以上，施工作业带均为临时占地，施工结束后采用浅根系植被进行恢复，项目建设不涉及开矿引水，严禁乱伐林木，严禁采石取土，在施工前进行林地进行砍伐前，需要取得林业主管部分审核，否则禁止施工。

#### (2) 对森林公园功能结构完整性的影响

根据总体规划，足虎线涉及西温泉山森林公园的东南片西温泉度假区，工程穿越森林公园，在施工期间会破坏森林公园的连通性，造成地表两侧一定程度上的景观隔离，影响公园管理服务功能。但项目用地是临时的，随着后期植被恢复，这些影响也将消除。从景点看，足虎线不直接影响任何景点，因此项目对森林公园的功能结构完整性影响较小。

由于项目进入森林公园的路段同时属于巴岳山-西温泉风景名胜区范围内，因此管线建设涉及的土地利用、动植物等方面影响与前述相同，此处不再复述。

### 5.1.3.3. 对青龙湖市级风景名胜区影响

结合前述分析，拟建工程穿越青龙湖市级风景名胜区时涉及林地和耕地，施工作业带宽度分别为 12 m 和 14 m，估算临时占地面积约 5.866hm<sup>2</sup>。工程施工会造成植被破坏及造成植物生长地的环境改变；施工对动物栖息地的破坏及施工干扰。

#### (1) 规划符合性

本项目涉及穿越外围保护带和生态农业观光区，属于景区规划分区中的风景协调发展区，在景区分级保护规划中属于三级保护区，在景区的分类保护中属于发展控制区，不涉及核心景区。项目穿越区的植被属于常见类型，在采取相应的生态保护措施后，项目实施对风景名胜区及其周边的景观、环境、生态影响可控。此外，在综合考虑输气线路、地形及与风景名胜区各景点的距离等因素后，施工作业带临时占地区以林地为主，但施工结束后能够迅速得到恢复，对周边生态环境的影响较小。建设单位

应根据项目与风景名胜区的地理位置及占用情况，与管理部门进行充分沟通和论证，经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定办理审批手续，报有关主管部门批准；并在项目设计阶段注意与风景名胜区总体规划的协调与衔接。

### （2）对土地利用的影响

项目无永久占地，临时占地 5.866hm<sup>2</sup>，占青龙湖市级风景名胜区的 0.15%，占地类型主要为林地、耕地等，对整个景区而言，所占比例很小，影响甚微。工程结束以后，临时占地将全部得到恢复，考虑到输气管线安全，管道两侧 5m 范围内不能种植深根植物，项目施工完毕后对原有林地采用灌丛、草本植物进行恢复；对原有耕地仍然恢复为耕地。对景观土地利用影响较小。

### （3）对植被影响分析

通过对沿线植被情况的资料收集和实地踏勘，建设项目在风景名胜区沿线用地为针叶林、竹林、灌木林地、耕地等。以马尾松、杉木、毛竹、构树等乔木，野葛灌丛、盐肤木灌丛、悬钩子和蔷薇等多刺灌丛等植被类型为主，其中未发现古树名木和珍稀濒危植物。虽然陆域植物资源受到一些破坏，但影响面积小，且被破坏的植被类型在该区域广泛分布，多为当地常见物种，足虎线建设不会造成区域植被类型的消失，仅在数量上受到一定程度的影响。

在采取防护措施后，工程建设对景区生态环境、景观环境的影响是可接受的；在完工后恢复施工作业带的地表植被，对风景名胜区的生态系统的完整性、生境和植物多样性的扰动小，影响较小。

### （4）对野生动物的影响分析

足虎线沿线的动物资源主要分布在林区，其余零星分布。工程建设对野生动物的影响主要表现在施工期施工占地和开挖对生境的破坏；施工机械噪声、运输噪声对动物本身的影响两个方面。具体内容如下：

在项目建设施工期产生的施工噪音、施工振动、施工车辆频繁的进出景区等一系列人为活动，以及项目建成后临时占地得到恢复，动物生境得到一定程度的恢复，对动物的影响降低。

项目评价范围内发现的鸟类较多，均较为常见，分布较广且种群数量较大。项目建设将影响鸟类的栖息地，施工、运营噪声对鸟类产生惊吓和驱赶等。由于鸟类的活动能力较强，项目建设对鸟类的迁移、散布和繁衍基本无影响。施工单位应在施工期间将对施工人员进行野生动物保护知识教育和宣传，禁止施工人员猎杀野生动物。因

此，项目施工区域内无濒危动物分布，工程建设、运营对野生动物栖息空间和生存资源没有明显影响。

#### (5) 对景观的影响

足虎线穿越区涉及的景观类型主要有农田（水田+旱地）、森林景观，涉及长度 4550m，管道施工过程中占压土地，破坏林木，使森林景观、农田景观遭到破坏，景观破碎度增加，但项目投入运行后，农田景观得到有效恢复，涉及农田区域的景观影响逐渐消失；涉及森林区域的景观由于管道两侧 5m 范围内禁止深根系植被，该范围内只能恢复灌丛或浅根系植物，可能与原有森林景观存在一定的差异，从而在林地范围内形成条状景观切割带，森林景观连续性、整体性降低。但是，一段时间的恢复演替会使带着景观切割减弱，投入运行后，本评价要求，对于恢复的植物种类选择以本区域原有的浅根系乔木、灌木为主，从而减轻景观异质性和破碎度，能够有效降低条带状景观切割作用。

#### 5.1.3.4. 对青龙湖国家森林公园影响

##### (1) 与国家森林公园关系

本项目不涉及青龙湖国家森林公园的核心景观区，仅涉及生态保育区和一般休憩区。在公园范围内无永久占地，只有临时占地，在施工结束后，会及时进行生态恢复，对公园影响较小，要求在施工前征得森林公园管理部门的同意。

##### (2) 对土地利用的影响

足虎线临时占用国家森林公园用地 66680m<sup>2</sup>，包括耕地 13160m<sup>2</sup>，林地 53520m<sup>2</sup>，占青龙湖国家森林公园的 0.16%，对整个国家森林公园而言，所占比例很小，影响甚微。工程结束以后，永久占地转换为建设用地，但占地面积远远小于 1%，临时占地中的林地转换为非深根系植物，耕地恢复为耕地，对国家森林公园影响较小。

##### (3) 对植物群落的影响

通过对沿线植被情况的资料收集和实地踏勘，建设项目在青龙湖国家森林公园沿线用地为针叶林、竹林、灌木林地、耕地等。以马尾松、杉木、毛竹、构树等乔木，野葛灌丛、盐肤木灌丛、悬钩子和蔷薇等多刺灌丛等植被类型为主，其中未发现有古树名木和珍稀濒危植物。虽然陆域植物资源受到一些破坏，但影响面积小，且被破坏的植被类型在该区域广泛分布，多为当地常见物种，足虎线建设不会造成区域植被类型的消失，仅在数量上受到一定程度的影响。

在采取防护措施后，工程建设对国家森林公园生态环境、国家森林公园的影响是

可接受的；在完工后恢复施工作业带的地表植被，对国家森林公园的生态系统的完整性、生境和植物多样性的扰动小，影响较小。

#### （4）对野生动物的影响分析

足虎线沿线的动物资源主要分布在林区，其余零星分布。工程建设对野生动物的影响主要表现在施工期施工占地和开挖对生境的破坏；施工机械噪声、运输噪声对动物本身的影响两个方面。具体内容如下：

在项目建设施工期产生的施工噪声、施工振动、施工车辆频繁地进出森林公园等一系列人为活动，以及项目建成后车辆运营产生的噪音、车辆排放尾气等，使动物群的原生环境受到一定的影响。

项目运营后，施工作业带两侧的两栖动物、爬行动物的活动、觅食、栖息、迁移等受到影响；鸟类和兽类能够跨越施工作业带进行活动，受到影响较小。区域动物多样性本底一般，工程建设对野生动物影响不大。

项目评价范围内发现的鸟类较多，均较为常见，分布较广且种群数量较大。项目建设将影响鸟类的栖息地，施工、运营噪声对鸟类产生惊吓和驱赶等。由于鸟类的活动能力较强，项目建设对鸟类的迁移、散布和繁衍基本无影响。施工单位应在施工期间将对施工人员进行野生动物保护知识教育和宣传，禁止施工人员猎杀野生动物。因此，项目施工区域内无濒危动物分布，工程建设、运营对野生动物栖息空间和生存资源没有明显影响。

## 5.2. 环境空气影响分析

### 5.2.1. 施工期环境影响分析

站场及管线施工过程中造成大气污染的主要产生源有施工带开挖及运输车辆、施工机械走行车道带来的扬尘；各类施工机械和运输车辆所排放的废气；管道焊接产生的焊接烟尘。本项目施工运输车辆少且分散，施工机械用柴油机尾气主要产生在定向钻作业区域，上述废气影响范围有限，加上施工期很短，这种影响是短期且仅限于受影响区域。

#### （1）施工扬尘

施工期管沟开挖、下管、覆土等过程为分段施工，并且地面开挖时生、熟土分层堆放，管道敷设后即覆土恢复原状，从开挖到恢复原状一般需要 3~7d。由于施工区域气候湿润，再加上土壤本身的湿润性，管沟开挖时产生的扬尘量少。

建筑材料装卸过程，也将会产生一定量的扬尘。其装卸和搬运过程主要采用人工搬运，搬运过程中产生的扬尘量少。

施工过程中通过采取湿式作业、洒水降尘等扬尘控制措施后可进一步降低扬尘的产生量，施工期扬尘对周围环境空气的影响很小。施工期扬尘对环境空气的影响是暂时的，随着施工的结束而消失。

类比重庆一般天然气管道施工场所大气污染实测浓度进行分析，类比施工场地下风向 TSP 实测浓度结果见表 5.2.1-1。

**表 5.2.1-1 类比施工场地下风向 TSP 实测浓度 单位：mg/m<sup>3</sup>**

防尘措施	下风向距离						上风向对照点
	20m	50m	100m	150m	200m	250m	
无	1.303	0.722	0.402	0.311	0.270	0.210	0.204
有（施工围挡、洒水抑尘）	0.824	0.426	0.235	0.221	0.215	0.206	

根据表 5.2-1，在一般地段、无任何防尘措施的情况下，天然气管道施工场所 TSP 影响范围为 150m，影响范围内的最大 TSP 浓度是对照点的 6 倍；而在采取防尘措施后，影响范围降为 50m，影响范围内的最大 TSP 浓度只有对照点的 4 倍。本项目管道采取逐段施工，每段施工期非常短，而且在受 TSP 影响居民点施工区内采取定期洒水和金属围板等措施后，可以有效降低 TSP 的浓度，从而将 TSP 对居民的影响进一步降低。

### （2）施工机械尾气

定向钻作业期间施工机械的柴油机废气，主要污染物为 NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、非甲烷总烃和 CO 等，经柴油机自带排气筒排放。柴油机废气排放浓度、速率及排放量均较小，对大气环境影响小。

其余施工机具和运输汽车在运行和行驶时将产生一定量的燃油尾气，其影响范围主要在施工现场和运输道路两侧。由于管沟开挖、管线敷设、作业带清理及建筑材料运输等均分段施工，同时，施工的机械数量不大，总体看来，施工机械尾气污染物无组织排放强度小，且项目所在地气象条件较好，污染物易于扩散，施工机械尾气和燃油废气对周围环境的影响很小。

### （3）焊接烟尘

管道焊接选用优质环保焊条，产生的烟尘量较少，焊接工艺在开阔空间完成，焊接时间短，对周围环境影响较小。

## 5.2.2. 营运期环境影响分析

根据工程分析，本项目正常运行情况下无废气产生，不会对环境空气产生不利影

响。主要废气为虎峰输气首站食堂排放的餐饮油烟。

非正常工况下：为管道清管作业、分离器检修、系统超压时产生的少量天然气，清管作业、分离器检修 1~2 次/年，单个站场清管排放天然气约  $30\text{m}^3\sim 60\text{m}^3$ ；通过站外火炬点燃后排放，本项目放空频次少、排放时间短、单次天然气排放量少，且本项目输送天然气不含硫，对环境空气影响很小，环境可接受。

柴油发电机仅停电时使用，备用柴油发电机的启动次数不多，且燃油废气经设备自带净化装置处理后达标排放，对周边环境影响很小。

本项目食堂使用清洁能源天然气作为燃料，燃烧产生的污染物排放量很小，食堂会产生的油烟和非甲烷总烃，通过安装油烟净化器处理后达标排放，对环境空气的影响很小。

### 5.3. 地表水环境影响分析

#### 5.3.1. 施工期地表水环境影响分析

本项目施工期排水主要为施工废水、生活污水、管道试压排水。

##### (1) 施工废水

本项目穿越小型河流、沟渠等采用开挖+配重方式，施工采用围堰施工，施工时水体底泥有扰动，使局部水域的悬浮物浓度升高，根据同类工程的研究表明，围堰施工时，局部水域的悬浮物浓度在  $160\sim 350\text{mg/L}$ ，但随着悬浮物的沉淀和水体的自净，在施工处下游 500m 范围外 SS 浓度不超过  $50\text{mg/L}$ ，对下游 500m 范围外水域水质影响很小，并且围堰施工工序短，围堰完成后，这种影响不复存在。同时，评价要求围堰施工和导流渠施工时产生的含泥废水，设沉淀池收集沉淀后方可抽排至下游水体，减轻悬浮物对下游水环境的影响。

施工时产生少量的机械冲洗废水、车辆冲洗水等，主要污染物为 SS 和石油类。根据类比分析，设置沉淀池沉淀处理后，用于洒水抑尘，不外排。同时评价要求穿越盐井河饮用水源地二级保护区段不进行机械及车辆冲洗，在盐井河饮用水源地二级保护区内严禁排放施工废水。

##### (2) 试压废水

管道敷设完毕后，采用清水作为介质进行试压。本项目的管道试压分段进行，约每 2km 管道进行一次，总的试压水约  $4772.8\text{m}^3$ ，废水中主要污染物为悬浮物，SS 浓度低于  $70\text{mg/L}$ 。试压废水采用沉淀处理后用于洒水抑尘或用于绿化，多余部分沉淀后

排放至就近溪沟或季节性冲沟，当距离较远时，应设置排水管将试压废水引入周边溪沟或季节性冲沟。禁止将试压废水排入盐井河饮用水源地二级保护区或其他具有饮用水功能的水域。

### (3) 生活污水

本项目施工期间生活污水中主要污染因子为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N，浓度分别为 400mg/L、250mg/L、300mg/L 和 35mg/L。本项目属于管线工程，分段施工，施工期间生活污水量小且分散，由于现阶段施工组织方案尚未明确，环评要求工程施工尽量租用沿线民房作为施工营地应充分依托现有生活设施妥善收集回用作农肥，不得直排地表水体。

### (3) 管道试压排水

因此，只要加强废水排放的管理与疏导工作，排放去向符合当地的排水系统要求，施工中杜绝不经处理任意排放的现象，试压废水的排放对地表水环境影响很小。

#### 5.3.2. 施工方式对地表水环境的影响及其环保措施

本项目穿越小安溪地表水水体采取定向钻，盐井河、璧南河及其他溪沟和季节性冲沟等采取开挖+配重方式。

##### 1、定向钻穿越方式

###### (1) 施工方式

定向钻穿越是一种先进的管道穿越施工方法。定向钻穿越的管道孔在河床以下，距离河床 10m 以上，具有不破坏河堤、不扰动河床等优点。施工不会对河床中水流、水温、水利条件及水体环境产生直接影响；施工地点距离穿越水域的水面一般较远，施工作业废水不会污染水体。施工用泥浆的主要成分是膨润土和少量（一般为 5%左右）的添加剂（羧甲基纤维素钠 CMC），无毒、无油及无有害成分。泥浆池设在入土场地和出土场地中，池底均铺设防渗材料以防渗漏；同时，泥浆池的大小设计也留有一定的余量，以防雨水冲刷外溢。

###### (2) 定向钻施工主要影响

- ① 施工时，对河堤两侧土层会暂时破坏；
- ② 钻屑沉淀池和泥浆收集池中污染物外溢或泄漏可能污染水体；
- ③ 施工结束后还将产生一定量的固体废物（主要是废弃泥浆和钻屑）；
- ④ 施工过程产生的生活污水和生活垃圾等。

###### (3) 采取的措施

针对本项目而言，为了最大限度的减轻定向钻施工对穿越水体的影响，施工过程中必须实施以下环保措施：

① 禁止向水体内存放一切污染物。

② 动力机械设置接油盘，施工机械加油应采取防“跑、冒、滴、漏”措施，机械设备若有漏油现象要及时清理散落油品。

③ 严禁在河流及近岸内清洗施工机械、运输车辆。

④ 泥浆池要按照规范设立，其容积要考虑 30%的余量，以防雨水冲刷外溢，泥浆池底要采用防渗膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下。

⑤ 施工结束后，产生的钻屑在施工结束时用于定向钻入、出点施工场地及附属收集池等构筑物坑体摊铺回填；废弃泥浆自然干化后回收综合利用或送一般固废填埋场处置。严禁将废弃泥浆/钻屑随意弃置。

⑥ 施工多余土方可用于沿岸护堤，不得随意弃置；

⑦ 施工结束后要尽快恢复出、入土场地的原貌，减少水土流失。

根据现场踏勘，本项目定向钻施工点附近荒地较多，有足够的条件修建工程所需的泥浆池，施工结束后，废弃泥浆自然干化后回收综合利用或送一般固废填埋场处置，再将泥浆池覆土恢复原有地貌。

## 2、开挖+配重

### (1) 施工过程分析

本项目采用开挖方式穿越的河流，都是由于其穿越处水文地质、地形、地貌状况或设计规范等多方因素的限制，不具备非开挖方式施工的条件，在经多方案严格比选和深入分析考虑环境保护的前提下最终确定的。

开挖方式适合于河水较浅、水量较少、河漫滩较宽阔的河流。本项目除小安溪外，盐井河、璧南河及其他溪沟和季节性冲沟等采用开挖+配重方式。对于水量小的河流、溪沟和季节性冲沟，一般先采用草袋围堰，截流两端水源，然后再进行开挖；对于水量较大的河流和沟渠，采用围堰导流开挖方式；施工完成后，进行覆土复原，并采取河床稳固措施。

开挖方式主要适用于季节性河流，尽量选择枯水期施工，避免雨季施工；当需施工作业的水流量较大时，采取围堰导流方式施工，使河水通过导流明渠流向下游，在河床内开挖管沟，敷设管道，然后回填，拆除围堰，并回填导流明渠。

开挖穿越在施工期将对河流水质产生短期影响，主要是使河水中泥沙含量显著增

加。但这种影响是局部的，在河水流过一段距离后，由于泥沙地重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况。施工过后，原有河床形态得到恢复，不会对水体功能和水质产生明显影响。开挖施工一般选在枯水期进行，尽量缩短施工时间，对上下游水工构筑物不会构成危害，开挖产生的悬浮物对生水生物及一般鱼类会产生短期的影响。因此，开挖穿越对河流的不利影响是局部的。

### (2) 开挖+配重施工对水环境的影响

在开挖穿越施工中，对河流水质会产生短期影响。主要表现为：

- ① 可能造成河水短时断流，影响河水自然净化，短时间影响水质；
- ② 会使周边河水中泥沙含量、悬浮物显著增加，短期内影响水质；
- ③ 各项机械施工作业可能导致污染物（机油）渗漏，对地表水体造成污染；
- ④ 管沟回填后多余土石方处置不当可能造成河道淤积和水土流失；
- ⑤ 开挖管沟、穿越施工期间，施工人员产生的生活污水、生活垃圾会影响河流水质；
- ⑥ 管道经过一些河滩低洼地区时，由于地下水位埋深普遍较浅，管沟开挖过程将有渗水产生，其中的污染物（泥沙、悬浮物，施工机械渗漏的石油类物质）可能会影响河流水质。

另外，施工期间，现场施工活动对环境的影响：一是会使周边河水中泥沙含量、悬浮物显著增加，短期内影响水质。施工结束后，随着河水的流动，悬浮物的沉淀，河水的水质很快会恢复到原有状况；二是施工机具、车辆的清洗污水，应严格禁止此类废水排入河流。

### (3) 采取的环保措施

针对本项目而言，采取开挖穿越的河流中，为了保护地表水，最大限度地减轻开挖施工对穿越水体的影响，在穿越施工期间，要严格执行地方河道管理中有关规定，尽量减少对水工设施的影响；并严格实施关于开挖施工方式的有关环境保护要求及相应保护措施。采取的主要环保措如下：

① 施工期应做好与当地生态环境部的衔接工作，严格落实当地生态环境部对水质管控的有关要求，避免开挖施工对河流控制断面的影响。

② 严格执行地方河道管理中有关规定。采取开挖方式施工时，建设单位应该对本项目的线路选择及河渠穿越点的选择上，要充分考虑地表水功能和类型，同时要取得水利部门、规划部门、农业部门和环保部门认可，在施工期间尽量使地表水水质的影

响降至最低。

③ 建设单位应加强施工期环境管理，管沟开挖、临时道路修建、河流、水渠穿越施工应选择在枯水期施工，避开雨季，减少水土流失和对水生生态系统的影响。

④ 严格施工组织，优化施工方案，尽量缩短施工时间。

⑤ 开挖产生的渣土应在岸边设置合理的暂存场所，并采取填土编织袋围栏；禁止向水体排放一切污染物。对于管沟开挖或河床开挖时产生的渗出水排放，影响是局部的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况。为了控制影响，对水质要求较高的河流，应采取先经渗坑过滤后再排入河流的办法。

⑥ 在穿越河流的两堤外堤脚内禁止给施工机械加油或存放油品储罐，不准在河流主流区和漫滩区内清洗施工机械或车辆。

⑦ 加强设备的维修保养，在易发生泄漏的设备底部铺防漏油布并在重点地方设立接油盘；配备吸油毡、围油栏等油泄漏环境应急物资，机械设备若有漏油现象要及时清理散落油品。

⑧ 施工结束后，应尽量使施工段河床恢复原貌，管沟回填后多余土石方可均匀堆积于河道穿越区岸坡背水侧，压实，或用于修筑堤坝；必须注意围堰土在施工结束后的清理工作，避免阻塞河道，可将这些土方用于修筑堤坝；应严格执行河道管理的有关规定，尽量减少对堤坝等水工安全设施的影响；

⑨ 当需施工作业的河流水量较大时，采取围堰导流方式施工；河流水量较小时，可采取抽水泵抽水的方式，必须保证下游水量的供应，保证下游水量在施工期不断流，不影响河流、水渠的生态功能，不影响下游居民的生产、生活用水。

⑩ 施工结束后，应尽量使施工段河床恢复原貌，管沟回填后多余土石方可均匀堆积于河道穿越区岸坡背水侧压实，或用于修筑堤坝；必须注意围堰土在施工结束后的清理工作，避免阻塞河道，应严格执行河道管理的有关规定，尽量减少对堤坝等水工安全设施的影响。

综上所述，本项目开挖施工会使河流局部范围内水中的泥沙含量有所增加，但随着悬浮物的沉淀和水体的自净，在施工处下游 500m 范围外 SS 浓度不超过 50mg/L，对下游 500m 范围外水域水质影响很小，并且围堰施工工序短，围堰完成后，这种影响不复存在；且本项目采取开挖+配重穿越的水体均不涉及饮用水源保护区、重要水生生物“三场”。因此，评价认为本项目在严格按照以上保护措施进行落实，其开挖施工对水环境的影响在可接受范围内。

### 三、施工对水文要素影响分析

本项目采用定向钻方式穿越小安溪，出入土点场地布置未占用河道范围，因此定向钻穿越小安溪不会对水文要素产生影响。

其他小型河流、溪沟及季节性冲沟等穿越时采用“开挖+配重”穿越方式，采取“围堰+导流”施工方式，施工时对其有一定扰动，扰动面积均很小，远小于  $0.2\text{km}^2$ ；本项目分段施工，单个水体穿越时间短，且选取枯水期进行施工，施工期时在做好导流措施的情况下对水文情势影响很小；穿越段施工结束后要对河床进行恢复至与周边河床一致，因此施工期对河流水文要素影响小。

#### 5.3.3. 营运期地表水环境影响分析

##### (1) 水环境影响因素

由于输气管线是全封闭系统，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，正常营运期对穿越的水环境保护目标和河流不会造成影响，对周边水环境基本无任何影响。本项目营运期对水环境可能产生的影响为站场排放的生产废水和生活污水。

##### (2) 水污染物控制措施

本项目在 2 座站场分别设置了污水池，收集暂存生产废水（主要为设备表面清洁及清管废水），污水池容积为  $10\text{m}^3$ ，生产废水经收集后暂存，定期由槽车拉运至污水处理厂处理。

虎峰输气首站为有人值守，虎峰输气首站生活污水经化粪池处理后，经一体化污水处理设施处理后用作农肥，不外排。

##### (3) 结论

综上所述，本项目各站场在营运期各类废水在采取措施后均不直接外排，对周边地表水环境造成影响很小。

### 5.4. 地下水环境影响分析

#### 5.4.1. 施工期地下水环境影响分析

本项目主要的地下水环境影响为建设期管道开挖和场站建设所造成的周边地下水环境变化。本项目施工期间的污染物主要来源于施工人员产生的生活污水、管道试压后排放的工程废水，管道试压一般采用清洁水，试压后排水中的污染物主要是悬浮物，经过滤沉淀后就近排入附近沟渠、河流等排水系统；生活污水主要污染物为 COD、BOD、 $\text{NH}_3\text{-N}$  等，本项目沿线社会依托条件较好，施工人员生活依托管线沿线的居民

房，生活污水依托现有污水处理设施处理，不具备依托条件的临时施工生活区，应单独设置化粪池收集处理粪后会用作农肥，不外排。

### (1) 站场和管线段地下水环境影响分析与评价

管道在敷设过程中，其开挖的深度决定其对地下水环境的影响程度。本项目主要为丘陵山区，大部分地段地下水埋深较大，但是部分地段管沟施工可能揭露地下水位，扰动浅表地下水，增加地下水浊度，但因施工时间短，且泥沙影响范围小（管线附近几米），管线施工结束就可恢复正常。场站施工期主要为基础设施的建设和安装，仅有少量的施工废水产生，对地下水影响极微。现将场站管线施工阶段污废水产生和处理过程分述如下：

场站和管道施工人员生活污水主要污染物为 COD、氨氮。本项目沿线社会依托条件较好，施工人员生活依托管线沿线的居民房，生活污水依托现有污水处理设施处理，不具备依托条件的临时施工生活区，应单独设置化粪池收集处理粪后会用作农肥，不外排。因此，施工期生活污水对沿线地下水环境的影响较小。

施工生产废水主要包括有施工机械维护和冲洗废水，主要污染物为 SS，产生的施工废水进行隔油沉淀处理后回用于洒水抑尘，防止生产废水未经处理直接排放污染地下水。因此，施工生产废水对地下水的影响较小。

管线试压采用水作为试压介质，试压用水采用清洁水，试压后产生的废水中的污染物主要为悬浮物，试压结束后试压废水简易沉淀后就近排放天然水体（禁止排入具有饮用水源功能的河流）。因此，试压废水对地下水造成影响可接受。

### (2) 河流穿越段地下水环境影响分析与评价

根据可研报告，本项目定向钻穿越小安溪，废弃泥浆和钻屑妥善处置后，对地下水的影响较小；采用开挖方式穿越盐井河、璧南河及其他小型沟渠，由于穿越段盐井河、璧南河及其他小型沟渠穿越断面窄，水浅或无水，开挖深度浅，对地下水影响小。

### (3) 对居民饮用水的影响分析

经调查，铜梁区虎峰镇有分散红层钻孔水井，作为该区域居民的备用水源，本项目管道管线尽量作业带尽量避让水井位置。

本项目管道采用埋地敷设方式。一般线路段管顶埋深不小于 1.0m，石方段埋深不得小于 0.8m。沿线地下水埋深不等，一般在 1~30m。管沟施工可能揭露地下水位，扰动浅表水层，增加地下水浊度，但因施工时间短，泥沙影响范围小，只在管线附近几米的范围，对地下水影响极微，管线施工结束就可恢复正常。

因此，项目建设对沿线居民的饮水影响较小。

#### 5.4.2. 营运期地下水环境影响分析

##### (1) 正常状态下对地下水环境影响分析

###### ① 输气管线

正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，输送的天然气不会与地下水发生联系，不会对地下水环境产生影响。

###### ② 站场阀室

各站场设置有污水池，虎峰输气首站设置化粪池和一体化污水处理设施，污水池化粪池及一体化污水处理设施采取防渗措施，对地下水环境影响很小。

##### (2) 事故状态下对地下水环境影响分析

管道发生破裂事故的情况下，天然气会泄漏到大气中，天然气成分主要为烷烃，难溶于水，对地下水环境无影响。

当污水处理装置出现问题时，污水可能穿过包气带进入到地下水或者通过与地表水的相互联系对地下水造成污染。

根据水文地质资料，本项目站场区域地下水主要为石灰岩岩溶水、砂岩强裂隙承压水、黏土岩与薄层砂岩互层弱裂隙水和第四系松散沉积物孔隙潜水，地下水流量较小，且不存在大区域水力联系。据调查，站场评价范围内不存在集中式饮用水源地，地下水环境为不敏感，本项目在污水装置处采取一般防渗处理（等效黏土防渗层  $Mb \geq 1.5m$ ,  $\leq 10^{-7}cm/s$ ）。因此，本项目事故状态下对区域地下水环境影响较小。

### 5.5. 声环境影响分析

#### 5.5.1. 施工期声环境影响分析

##### (1) 施工噪声影响预测

本项目管道线路施工由施工单位采用机械化方式完成，对声环境的影响主要是由施工机械、车辆造成的。

据调查，目前我国管道建设施工中使用的机械、设备和运输车辆主要有：挖掘机、推土机、轮式装载机、吊管机、钻机、柴油发电机组等，这些机械、设备和车辆会在不同施工工序中使用，如：在管沟开挖时使用挖掘机，管道运输和布管时使用运输车辆，焊口时使用电焊机和发电机，下沟时使用吊管机，管沟回填时使用推土机，穿越公路时采用的顶管机械等。

将各种施工机械等近似为点声源，仅考虑距离衰减进行计算，可得到施工期各种机械等在不同距离处的噪声贡献值。

预测模式如下：

①施工噪声源可近似视为点声源，根据点声源噪声衰减模式，可以计算出施工设备不同距离的噪声值。点声源衰减模式如下：

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

式中： $L_p$ ——距声源  $r$  (m) 处声压级，dB (A)；

$L_{p_0}$ ——距声源  $r_0$  (m) 处声压级，dB (A)；

②预测点的预测等效声级 ( $L_{eq}$ ) 计算公式：

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： $L_{eqg}$ ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB (A)；

$L_{eqb}$ ——预测点的背景值，dB (A)。

利用公式对施工机械噪声的污染范围（作业点至噪声值达到标准的间距）进行预测，施工机械在不同距离处噪声影响见表 5.5.1-1。

表 5.5.1-1 主要施工机械在不同距离处的噪声估算值

机械名称	离施工点不同距离的噪声值(dB(A))				
	10m	50m	100m	150m	200m
挖掘机	78.0	64.0	58.0	54.5	52.0
推土机	80.0	66.0	60.0	56.5	54.0
电焊机	80.0	66.0	60.0	56.5	54.0
轮式装载机	82.0	68.0	62.0	58.5	56.0
切割机	90	76.0	70.0	66.5	64.0
吊管机	80.0	66.0	60.0	56.5	54.0
定向钻机	90	76.0	70.0	66.5	64.0
柴油发电机组	78.0	74.0	68.0	62.5	60.0

由表 5.5.1-1 可以看出，昼间主要机械在 100m 以外均不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 限值(昼间 75dB(A))，夜间不超标(夜间 55dB(A)) 距离要大于 200m。

## (2) 施工噪声影响分析

根据现场调查，本项目管道沿线 200m 范围内分布散户居民，这些居民距离管道较近，最近的距离小于 10m，在施工过程中，可能会受到一定程度的施工噪声影响。管道施工为分段施工，沿线局部进行施工，施工周期相对较短，且仅在昼间进行高噪声

施工作业，夜间不进行高噪声施工作业，对周围居民的影响是可接受的。

小安溪定向钻施工场地周边 200m 范围内有零星居民分布，最近居民约 30m，定向钻施工时，主要是出入土场的钻机噪声，应优化作业时间，夜间不施工，同时加强施工期噪声的监督管理，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。

站场、阀室施工持续时间相对较长，噪声影响可能持续数月以上，个别施工设备产生的噪声强度较大，影响较大。根据现场调查，站场周围 200m 范围内有零星居民分布，施工期间应注意避免噪声对周围居民产生影响。

为防止施工期噪声对周围敏感点造成影响，应加强施工期噪声的监督管理，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。

采取的具体举措如下：

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（柴油发动机等），应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的影响。

②合理布局施工现场。高噪声设备应尽量远离敏感目标。

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，管道运输、吊装应安排在日间，涉及声环境保护目标管段，禁止夜间施工。严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）对施工阶段噪声的要求，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。

④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现场噪声标准，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。施工前加强与附近居民的沟通，争取他们的理解和支持。

## 5.5.2. 营运期声环境影响分析

### （1）噪声源

根据工程分析，本项目在正常生产情况下主要噪声源是各站场的汇气管、分离器、电驱离心压缩机，噪声级值约 70~75dB(A)；以及站场、阀室放空系统噪声，放空系统只有在紧急事故状态下才会产生，噪声值可达 105dB(A)。

站场的汇气管、分离器、压缩机均位于构筑物内，隔声量按 15dB(A)考虑。

## (2) 预测范围

由于站场、阀室放空系统属于偶发性噪声，因此，本评价仅对站场正常生产情况下的厂界噪声和声环境保护目标的进行预测。

## (3) 预测模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)中推荐的噪声预测计算模式。忽略温度、湿度、大气非均匀性与不稳定性以及地面效应引起的衰减。

① 计算某个声源在预测点的声压级：

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

式中：L p(r)—声源在预测点产生的倍频带声压级；

L p(r<sub>0</sub>)—参考位置 r<sub>0</sub>处的倍频带声压级；

r—预测点距声源的距离，m；

r<sub>0</sub>—参考位置距声源的距离，m。

② 对多个声源同时存在时，其预测点总声压级采用下面的公式：

$$Ln = 10\lg \sum_{i=1}^k 10^{0.1L_i}$$

式中：L<sub>i</sub>—i 源声压级值 dB(A)；

L<sub>n</sub>—n 个声源的合成声压级值 dB(A)。

## (4) 预测结果及评价

### ① 厂界噪声预测

由于阀室在正常运行时无噪声产生，因此，本评价仅对各输气站的厂界噪声进行预测。预测结果见表 5.5.1-2~表 5.5.1-3。

表 5.5.1-2 虎峰首站厂界噪声预测结果

声源类别	隔声、减振后声级/台 (dB(A))	厂界噪声贡献值 (dB(A))			
		东	南	西	北
过滤分离器 (2 台)	60	37.0	38.9	26.2	39.5
厂界噪声预测值		37	39	26	40
标准值		昼间：55，夜间：45			

表 5.5.1-3 虎溪末站厂界噪声预测结果

声源类别	隔声、减振后声级/台 (dB(A))	厂界噪声贡献值 (dB(A))			
		东	南	西	北
过滤分离器 (2 台)	60	39.5	37.0	34.1	29.6
调压设备 (1 套)	65	37.8	39.0	39.0	31.6
厂界噪声预测值		42	41	40	34
标准值		昼间: 60, 夜间: 50			

由表 5.5.1-2~表 5.5.1-3 预测结果可知, 本项目建成后, 各站场噪声设备正常运行情况下, 通过在设备机座与基础之间设橡胶隔振垫、再经过厂房隔声、距离衰减等措施后, 虎峰输气首站、虎溪输气末站厂界噪声预测值昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 对应标准要求。因此, 本项目的建设对厂界噪声影响小。

### ②环境保护目标的影响预测

本项目阀室营运期正常运行时无噪声产生, 因此, 本评价仅对站场周围 200m 范围内声环境保护目标进行影响分析。

表 5.5.1-4 虎峰首站周围主要环境保护目标噪声预测结果 单位: dB (A)

预测点	敏感点	贡献值		背景值		预测值		标准值		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
虎峰首站	东侧民房	20	20	48	41	48	41	55	45	达标
	南侧民房	27	27	52	43	52	43			达标
	西侧民房	29	29	49	41	49	41			达标
	北侧民房	21	21	48	42	48	42			达标
	东北侧民房	21	21	51	40	51	40			达标

表 5.5.1-5 虎溪末站周围主要环境保护目标噪声预测结果 单位: dB (A)

预测点	敏感点	贡献值		背景值		预测值		标准值		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
虎溪末站	西侧民房	21	21	56	45	56	45	60	50	达标

根据以上预测结果可知, 本项目营运期对虎峰首站周边 200m 范围内声环境保护目标的预测值在叠加背景值后满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 1 类标准要求; 虎溪末站周边 200m 范围内声环境保护目标的预测值在叠加背景值后满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准要求。表明本项目营运期各类噪声对周围声环境保护目标的影响小, 在可接受范围。

### (5) 放空偶发噪声影响

站场、阀室事故放空情况下，将产生放空噪声，其源强可达 105dB。放空偶发噪声影响范围详见表 5.5.1-6。

**表 5.5.1-6 偶发噪声影响范围**

序号	噪声值 (dB(A))	距离 (m)
1	≥82	14
2	≥67	78
3	≥62	140
4	≥58	210
5	≥57	250
6	≥52	420

根据表 5.5-6 可知，系统超压放空时，放空设施周边地面 14m 范围内，噪声值超过 82dB(A)；78m 范围内，噪声值超过 67dB(A)；140m 范围内，噪声值超过 62dB(A)；210m 范围内，噪声值超过 58dB(A)；250m 范围内，噪声值超过 57dB(A)；420m 范围内，噪声值超过 52dB(A)。系统超压放空会对周边声环境质量产生较大的影响。但由于系统超压放空属于偶发噪声，持续时间短、频次低。在与周边居民加强沟通争取谅解后，噪声在可接受范围内。

## 5.6. 固体废物环境影响分析

### 5.6.1. 施工期固体废弃物环境影响分析

本项目施工期产生的固体废物主要为工程弃土/石方、施工废料和施工人员生活垃圾。

#### (1) 工程弃土/弃渣

本项目属于线性工程，土石方量分散，便于回填和利用。本项目拟待管沟敷设完成后将土石方进行分区、分层回填，多余土石方在施工作业带沿线就地平摊，全线土石方平衡。非耕作土和顶管穿越的弃土用于管沟底层回填和非耕地段回填，耕作土和表土用于作业带表层覆土。

#### (2) 废弃泥浆、钻屑

废弃泥浆在防渗泥浆池中自然干化后回收综合利用或送一般固废填埋场处置。钻屑在施工结束时用于定向钻入、出点施工场地及附属收集池等构筑物坑体摊铺回填。

#### (3) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施

工过程中产生的废混凝土等。

施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运。施工废料全部得到有效的处理和处置，对环境无影响。

#### **(4) 生活垃圾**

本项目施工期施工人员产生后采取袋装收集后交当地环卫部门统一清运处置，对环境影响很小。

根据以上分析，本项目管线施工过程的渣土全部回填管沟和作业带就地平摊；施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运；施工期生活垃圾收集后由环卫部门统一处置。通过采取以上措施后，施工期各类固体废物均得到了妥善处理和处置，不会对周围环境产生不良影响。

### **5.6.2. 运营期固体废物环境影响分析**

本项目运营期固体废物主要为清管废渣及分离器检修废物、废滤芯、废矿物油和值守人员生活垃圾。

#### **(1) 清管废渣及分离器检修固废**

清管废渣主要产生于设有清管系统的站场，分离器检修废物产生于分输站场，清管及分离器检修废物收集后存放于固废间，定期清理运往指定地点处置，对环境影响很小。

#### **(2) 废滤芯、废矿物油**

站场过滤分离器在进行检修作业时会产生废滤芯，废滤芯属于危险废物；虎溪输气末站设置有电驱离心压缩机，压缩机检修会产生废矿物油，属于危险废物；站场阀室的日常维护过程会对管道和设备进行刷漆保养，每年会产生少量的废矿物油，属于危险废物。应在虎峰输气首站、虎溪输气末站分别设危废暂存设施，定期交有危废处置资质的单位清运处置。因此不会对环境产生不利影响。

危险废物暂存设施应采取应按照《危险废物贮存污染控制标准》的要求采取“防风、防雨、防晒、防渗漏”措施，设置相应的危废管理制度和危废标识牌。

#### **(3) 生活垃圾**

本项目仅虎峰首站设有值守人员，值守人员生活垃圾产生量很少，拟分类收集后交由当地环卫部门处置，不直接外排。

通过采取以上措施后，运营期各类固体废物均得到了妥善处理和处置，不会对周围环境产生不良影响。

## 6. 环境风险评价

环境风险评价将分析项目可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害物质发生泄漏，易燃易爆物质发生火灾爆炸等事故可能性，在此基础上预测事故造成人身安全与环境的影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。

本环评严格按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）开展风险调查、环境风险潜势判定、风险识别和风险分析等风险评价内容，提出针对本项目的风险管理、减缓措施和应急预案，为工程设计和环境管理提供资料和依据，达到降低危险、减少危害的目的。

### 6.1. 评价工作程序

本次环境风险评价工作程序，见图 6.1-1。

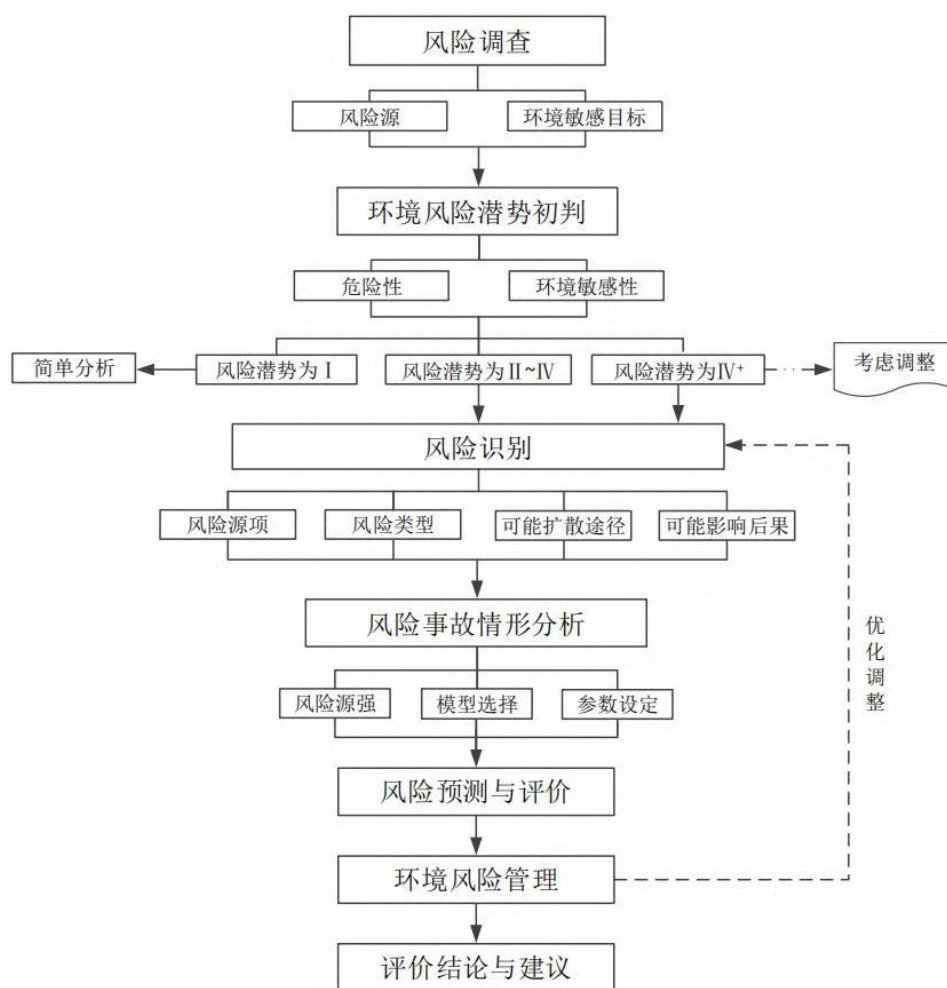


图 6.1-1 环境风险评价工作程序

## 6.2. 风险调查

### 6.2.1. 风险源调查

环境风险评价将分析项目可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害物质发生泄漏，易燃易爆物质发生火灾爆炸等事故可能性，在此基础上预测事故造成人身安全与环境影响的损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，使建设项目事故率、损失和环境影响达到可控制的水平。

本项目建设内容主要包括站场、阀室和管道，本项目输送天然气是净化后的天然气，不含 H<sub>2</sub>S 成分，因此，本项目环境风险物质主要有天然气（甲烷）。

根据本项目特点，本输气管道沿线站场及阀室均有截断功能，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“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；长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价”。因此，本评价在进行划分危险单元时，可将管道每两个截断阀室间的管段作为一个危险单元。本项目是由 2 座站场、2 座线路截断阀室、1 条输气管道组成的一个输气系统。将管道每两个截断阀室的管段作为一个危险单元，将每个站场作为一个危险单元，并计算其天然气存在量。

本项目设计输送压力均为 6.3Mpa，无 H<sub>2</sub>S，DN\*（DN\*），危险单元内天然气总量计算公式如下：

对于理想气体，有：

$$PV=nRT$$

式中：p 为压强；V 为体积；n 为摩尔数， $n=m/M$ ，m 为质量，M 为摩尔质量；R 为常量；T 为绝对温度。

根据质量公式有：

$$\rho=m/V$$

式中：ρ 为密度，V 为体积，m 为质量。

综合以上公式得出： $\rho=mP/nRT=MP/RT$ 。则有  $\rho_1T_1/P_1=\rho_2T_2/P_2$ 。

标况下（101.325kPa），空气密度为 1.293kg/m<sup>3</sup>，则 1Mpa 条件下，空气密度为 12.761kg/m<sup>3</sup>。天然气相对空气密度为 0.55，即天然气的密度为空气的密度的 0.55 倍，则 6.3Mpa 条件下，天然气密度为 44.22kg/m<sup>3</sup>。

本项目各危险单元内的天然气最大在线量见表 6.2.1--1。

表 6.2.1-1 本项目各危险单元内的天然气最大在线量统计表

危险单元	实际长度 (km)	管道管径 (mm)	压力 (MPa)	风险物质	单元内存在量 (t)
足 202 脱水站~虎峰输气首站	1.2	400	6.3	甲烷	6.66
虎峰输气首站~大路阀室	19.3	400	6.3	甲烷	107.19
大路阀室~璧城阀室	11.15	400	6.3	甲烷	61.93
璧城阀室~虎溪输气末站	6.35	400	6.3	甲烷	35.27
虎峰输气首站	以站内设施、管道进行估算			甲烷	15
虎溪输气末站	以站内设施、管道进行估算			甲烷	11

### 6.2.2. 环境敏感目标调查

本项目为天然气输送管线工程，配套分输站场。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），油气、化学品输送管线项目一级、二级评价距管道中心线两侧一般均不低于 200m，距站场边界一般不低于 5km；三级评价距管道中心线两侧一般均不低于 100m，距站场边界一般不低于 3km。

本项目环境风险因素是气态污染物，因此主要环境风险因素是对大气环境的影响。根据《建设项目环境风险评价技术导则(HJ 169-2018)》附录 D，本项目主要位于农村地区，环境风险评价范围内敏感目标主要为居民、学校等。本项目风险评价范围内的敏感目标分布情况具体见表 1.9-7 和表 1.9-8。

### 6.3. 环境风险潜势判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则(HJ 169-2018)》，建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+ 级，划分方法具体见表 6.3-1。风险潜势与危险物质及工艺系统危险性（P）和环境敏感程度（E）有关。

表 6.3.1-1 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度(E)	危险物质及工艺系统危险性(P)			
	极高危害(P1)	高度危害(P2)	中度危害(P3)	轻度危害(P4)
环境高度敏感区(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

#### 6.3.1. 危险物质及工艺系统危险性等级（P）的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），危险物质及工艺系统危险性（P）应根据危险物质数量与临界量的比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定。

##### （1）危险物质数量与临界量比值（Q）值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，Q 按下式进行计算：

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算：

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

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$  为每种危险物质实际存在量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  为每种危险物质的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目的环境风险潜势为 I。

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

本项目各危险单元涉及环境风险物质储存情况详见表 6.3.1-2。

**表 6.3.1-2 本项目各单元涉及的危化品及其与临界量比值 (Q)**

危险单元	风险物质	CAS 号	单元内物质存在最大量 (t)	临界量 (t)	Q
足 202 脱水站~虎峰输气首站	甲烷	7-82-8	6.66	10	0.666
虎峰输气首站~大路阀室	甲烷	7-82-8	107.19	10	10.719
大路阀室~璧城阀室	甲烷	7-82-8	61.93	10	6.193
璧城阀室~虎溪输气末站	甲烷	7-82-8	35.27	10	3.527
虎峰输气首站	甲烷	7-82-8	15	10	1.5
虎溪输气末站	甲烷	7-82-8	11	10	1.1

注：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）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”。

## (2) 行业及生产工艺 (M) 值的确定

分析项目所属行业及生产工艺特点，对照 HJ169-2018 附录 C 中表 C.1 评估生产工艺情况，得分情况即为 M。本项目各评价单元得分情况见下表。

**表 6.3.1-3 本项目评价单元行业及生产工艺 (M) 得分情况**

序号	行业	评估依据	数量/套	M 分值
1	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（不含加气站的油库）、油气管线（不含城镇燃气管线）	/	10
项目 M 值合计				10

本项目为天然气管道输送工程，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C：“长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价”，本项目各危

险单元分值均为 10 分，即  $M=10$  分，在  $5 < M \leq 10$  之间。根据 HJ169-2018 附录 C，将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示，本项目各分段属于 M3。

### （3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），危险物质及工艺系统危险性（P）等级通过定量分析危险物质数量与临近量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），再对照 HJ169-2018 附录 C 中表 C.2（见表 6.3-4），由 Q 和 M 两项因子确定 P。

表 6.3.1-4 危险物质及工艺系统危险性等级（P）判定

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

表 6.3.1-5 本项目各单元危险物质及工艺系统危险性等级（P）

输送单元	危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）值	危险物质及工艺系统危险性（P）分级
足 202 脱水站~虎峰输气首站	$Q < 1$	M3	P4
虎峰输气首站~大路阀室	$10 \leq Q < 100$	M3	P3
大路阀室~璧城阀室	$1 \leq Q < 10$	M3	P4
璧城阀室~虎溪输气末站	$1 \leq Q < 10$	M3	P4
虎峰输气首站	$1 \leq Q < 10$	M3	P4
虎溪输气末站	$1 \leq Q < 10$	M3	P4

### 6.3.2. 环境敏感程度（E）的确定

本项目大气环境敏感程度（E）的分级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 D，依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。

表 6.3.2-1 大气环境敏感程度分级

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

	化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

根据环境敏感目标调查和统计，本项目各危险单元大气环境敏感程度分级（E）情况详见表 6.3.2-2。

**表 6.3.2-2 本项目各危险单元大气环境敏感程度分级（E）情况**

危险单元	环境敏感特性	环境敏感程度（E）
足 202 脱水站~虎峰输气首站	管道两侧 200m 范围内总人数约 205 人，最大人口数约 187 人/km	E2
虎峰输气首站~大路阀室	管道两侧 200m 范围内总人数约 2237 人，最大人口数约 173 人/km	E2
大路阀室~璧城阀室	管道两侧 200m 范围内总人数约 2010 人，最大人口数约 480 人/km	E2
璧城阀室~虎溪输气末站	管道两侧 200m 范围内总人数约 141 人，最大人口数约 82 人/km	E3
虎峰输气首站	站场周围 5km 范围内总人数约 7880 人，500m 范围内总人数约 330 人	E1
虎溪输气末站	站场周围 5km 范围内总人数约 201950 人，500m 范围内总人数约 4000 人	E1

### 6.3.3. 建设项目环境风险潜势判断

根据 HJ169-2018 中表 2，由危险物质及工艺系统危险性（P）和环境敏感程度（E）两项因子确定环境风险潜势；环境风险潜势划分依据见表 6.3.3-1。

**表 6.3.3-1 建设项目环境风险潜势划分**

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（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

综上所述，本项目环境敏感性为 E2，危害物质及工艺系统危险性为 P3，项目风险潜势为 II。

根据上述分析，本项目各危险单元环境风险潜势判断情况见表 6.3.3-3 和表 6.3.3-4。

表 6.3.3-3 本项目各线路危险单元环境风险潜势判断情况

危险单元	管道长度 (km)	天然气最大存在量 (t)	管道两侧 200m 范围		环境风险潜势判断						
			总人数 (人)	最大人数 (人/km)	Q 值		M 值	P 值		E 值	风险潜势
足 202 脱水站~虎峰输气首站	1.2	6.45	205	187	0.666	Q<1	10	M3	P4	E2	II
虎峰输气首站~大路阀室	19.3	103.79	2237	173	10.719	10≤Q<100	10	M3	P3	E2	III
大路阀室~璧城阀室	11.15	59.96	2010	480	6.193	1≤Q<10	10	M3	P4	E1	III
璧城阀室~虎溪输气末站	6.35	34.15	141	82	3.527	1≤Q<10	10	M3	P4	E3	I

表 6.3.3-4 本项目各站场危险单元环境风险潜势判断情况

危险单元	天然气最大存在量 (t)	站场周围人数		环境风险潜势判断						
		5km 范围人口数 (人)	500m 范围人口数 (人)	Q 值		M 值	P 值		E 值	风险潜势
虎峰输气首站	6	7880	330	1.5	1≤Q<10	10	M3	P4	E1	III
虎溪输气末站	5	201950	4000	1.1	1≤Q<10	10	M3	P4	E1	III

## 6.4. 环境风险评价工作等级及范围

### 6.4.1. 环境风险评价工作等级

根据值超过（HJ 169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 1 确定评价工作等级。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价。

本项目最大环境风险潜势为 III，确定本项目环境风险评价等级为二级。

### 6.4.2. 环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的规定，本项目大气环境风险评价范围为输送管线沿线 200m 范围和站场周边 5km 范围。

## 6.5. 环境风险识别

### 6.5.1. 风险事故资料统计资料分析

#### （1）国外输气管道事故统计与分析

##### ①美国

美国是世界上建设输气管道最早、最多，也是距离最长的国家，目前天然气输气管道大约有  $52 \times 10^4 \text{km}$ 。美国天然气管道事故资料较翔实，逐年统计了事故次数、事故原因和所造成的危害后果，可以作为本项目类比分析的依据。美国天然气主干管道事故后果和事故原因的统计结果见下表。

表 6.5.1-1 美国天然气主干网管道及其事故后果统计（1990 年-2005 年）

年份	年度里程		事故次数 (次)	伤亡(人)	财产损失(美元)	事故危害伤亡 (次.km.a)
	mile	km				
1990	324410	521976	89	17	11302316	$3.7 \times 10^{-7}$
1991	326575	525459	71	12	11931238	$3.2 \times 10^{-7}$
1992	324097	521472	74	18	24578165	$4.7 \times 10^{-7}$
1993	325319	523438	95	18	23035268	$3.6 \times 10^{-7}$
1994	332849	535554	81	22	42170293	$5.1 \times 10^{-7}$
1995	327866	527536	64	12	9957750	$3.6 \times 10^{-7}$
1996	321791	517762	77	6	13078474	$1.5 \times 10^{-7}$
1997	328765	528983	73	6	12078117	$1.6 \times 10^{-7}$
1998	331862	533966	99	12	44487310	$2.3 \times 10^{-7}$
1999	328378	528360	54	10	17695937	$3.5 \times 10^{-7}$
2000	326506	525348	80	33	17868261	$7.9 \times 10^{-7}$

年份	年度里程		事故次数 (次)	伤亡(人)	财产损失(美元)	事故危害伤亡 (次.km.a)
	mile	km				
2001	312237	502389	87	7	23674225	1.6×10 <sup>-7</sup>
2002	324832	522655	82	6	24983569	1.4×10 <sup>-7</sup>
2003	326320	525049	98	9	47104813	1.7×10 <sup>-7</sup>
2004	327408	526799	109	4	67849911	7.0×10 <sup>-8</sup>
2005	313525	504462	182	7	252282723	7.6×10 <sup>-8</sup>
均值	325170	532300	88	12.4	40440523	2.7×10 <sup>-7</sup>

表 6.5.1-2 美国天然气主干网管道及其事故原因统计(1990年-2005年)

年份	事故次数	事故后果		事故原因				
		死亡	受伤	建造/材料缺陷	外腐蚀	内腐蚀	外力破坏	其它
1990	89	0	17	22	5	11	39	12
1991	71	0	12	4	6	10	41	10
1992	74	3	15	9	6	6	32	21
1993	95	1	17	15	9	6	36	29
1994	81	0	22	9	13	20	23	16
1995	64	2	10	13	4	5	27	15
1996	77	1	5	8	8	7	38	16
1997	73	1	5	12	5	16	28	12
1998	99	1	11	19	22	-	37	21
1999	54	2	8	8	4	10	18	14
2000	80	15	18	7	8	16	20	29
2001	87	2	5	12	8	9	36	22
2002	82	1	5	21	7	18	24	12
2003	98	1	8	23	12	13	27	23
2004	109	1	3	11	16	18	37	27
2005	182	0	7	23	14	15	94	36
合计	1415	31	168	216	147	180	560	315
百分比(%)				15.2	10.4	12.7	39.5	22.2

从上表可以看出,在 1990 年-2005 年的 16 年里,美国天然气主干网管道共发生了 1415 次事故,年平均事故率约为 88.4 次。外力是造成美国天然气管道泄漏的首要原因,共发生了 560 次,占事故总数的 39.6%;其次是腐蚀,共有 327 次,占 22.5%,其中内腐蚀共导致了 180 次事故,占事故总数的 12.5%,外腐蚀共导致了 147 次事故,占事故总数的 10.3%,排在第三位的是建造/材料缺陷,共发生了 216 次,占 15.3%。

## ②欧洲

欧洲是天然气工业发展比较早，也是十分发达的地区，经过几十年的发展和建设，该地区的跨国管道已将许多欧洲国家相连，形成了密集复杂的天然气网络系统。为了更有效地掌握输气管道事故发生的频率和原因，1982 年开始，6 家欧洲气体输送公司联合开展了收集所属公司管道事故的调查工作。这项工作得到了各大输气公司的积极响应，并据此成立了一个专门组织即欧洲输气管道事故数据组织（EGIG）。目前，EGIG 已经涵盖了 17 家欧洲主要天然气管道运营单位。这个数据库已经在世界各地的燃气管道安全分析中广泛应用，对提高管道安全发挥了作用。

#### A. 事故率统计

2015 年 2 月，EGIG 发布了“9thEGIGreport”，对 1970 年~2007 年共 44 年间该组织范围内所辖的输气管道的事故进行统计分析。根据该报告，1970 年~2013 年间，共发生事故 1309 起。根据泊松分布定律，EGIG 对在 1970~2013 年 44 年的时间段，1970~2007 年 38 年的时间段、近 40 年、近 30 年、近 20 年、近 10 年及 2009~2013 年的 5 年时间段内管道事故率进行统计，结果见表 8.5-1。总事故率为 0.33/1000km·a，与 1970-2010 年间总事故率 0.35/1000km·a 相比进一步降低。2009-2013 年事故率仅为 0.16/1000km·a。此外，对 1970-2 年逐年管道事故率和 5 年移动事故率的变化情况见图 6.5.1-3。

**表 6.5.1-3 不同时段事故率统计**

统计时段	统计年数	事故次数	统计管道总长 (km·a)	事故率 (1000km·a)
1970-2007	38	1173	3.15×10 <sup>6</sup>	0.372
1970-2010	41	1249	3.55×10 <sup>6</sup>	0.351
1970-2013	44	1309	3.98×10 <sup>6</sup>	0.329
1974-2013	40	1179	3.84×10 <sup>6</sup>	0.307
1984-2013	30	805	3.24×10 <sup>6</sup>	0.249
1994-2013	20	426	2.40×10 <sup>6</sup>	0.177
2004-2013	10	209	1.33×10 <sup>6</sup>	0.157
2009-2013	5	110	0.70×10 <sup>6</sup>	0.158

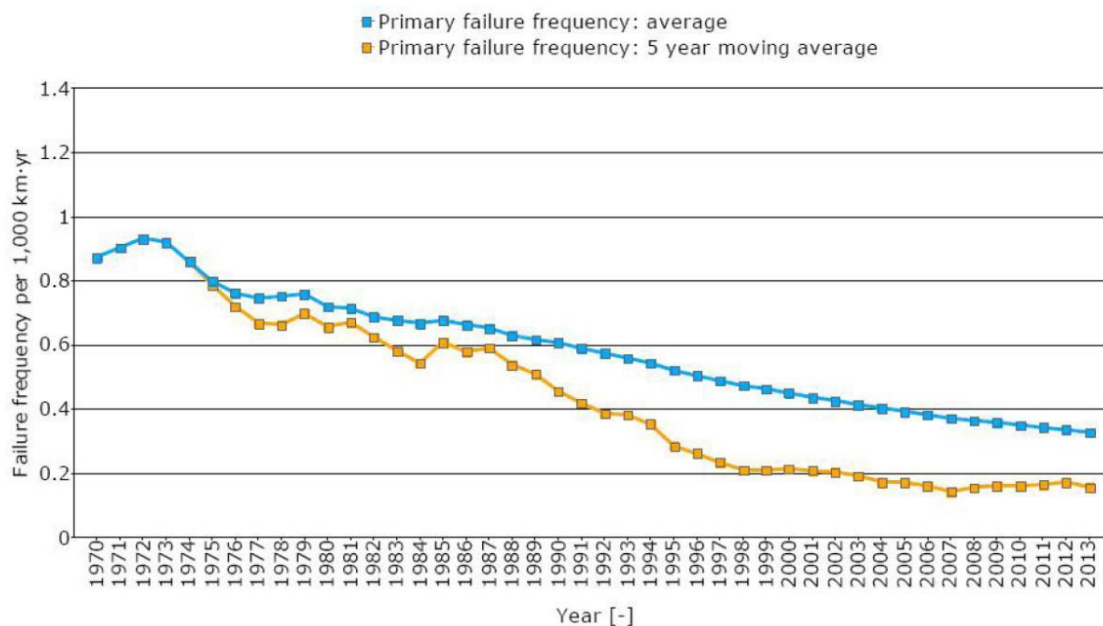


图 6.5.1-1 逐年管道事故率和 5 年移动事故率的变化情况

由图表可见,1970-2013 年逐年管道事故率和 5 年移动事故率均呈稳步下降的趋势。逐年管道事故率从 0.87/1000km·a (1970 年) 下降为 0.33/1000km·a (2013 年)。5 年移动事故率也从 0.86/1000km·a 下降至 0.16/1000km·a。管道事故率正在逐年下降,这主要归功于输气管道的焊接技术、安全管理、自动控制等技术不断完善的结果。

### B.事故原因统计

根据统计,欧洲输气管道事故主要原因为第三方破坏。近十年来,第三方破坏约占事故总数的 35%;其次是腐蚀,所占比例为 24%;第三是施工和材料缺陷,占总数的 16%,地基位移、其他原因和误操作分别为 4~6%。

#### ③前苏联

前苏联的石油天然气工业在 80 年代得到了迅猛发展,这一时期建设的输气管道包括著名的乌连戈依-中央输气管道系统,它把西伯利亚天然气输送到了西欧。前苏联输气管道在几十年的运营中,出现过各种类型的事故,表 6.5.1-4 列出的是 1981 年到 1990 年期间发生事故的统计结果。各种事故原因统计分析结果列于表 6.5.1-5。

表 6.5.1-4 1981~1990 年前苏联输气管道事故统计数据

年份	事故次数	事故原因								
		外部腐蚀	内部腐蚀	外部干扰	材料缺陷	焊接缺陷	施工缺陷	设备缺陷	违反操作规程	其他原因
1981	88	36	3	15	14	7	11	1	/	1
1982	55	22	3	9	6	5	5	1	/	4
1983	76	39	4	8	10	3	7	/	1	4

1984	87	28	12	9	9	13	9	/	3	4
1985	96	34	5	14	16	13	7	3	2	2
1986	82	21	10	16	10	8	10	2	2	3
1987	93	22	9	26	7	12	6	2	4	5
1988	54	17	4	7	9	4	4	2	3	4
1989	67	11	2	17	10	10	4	5	3	5
1990	54	18	/	6	9	6	2	1	4	8

表 6.5.1-5 1981~1990 年前苏联输气管道事故原因分析

事故原因	事故次数	占总事故的比例(%)
腐蚀	300	39.9
其中：外部腐蚀	(248)	(33.0)
内部腐蚀	(52)	(6.9)
第三方破坏	127	16.9
材料缺陷	100	13.3
焊接缺陷	81	10.8
施工和设备缺陷	82	10.9
其中：施工缺陷	(65)	(8.6)
设备缺陷	(17)	(2.3)
违反操作规程	22	2.9
其他原因	40	5.3
合计	752	100

在 1981 年到 1990 年 10 年间，前苏联由于各种事故原因造成输气管道事故共 752 次，平均事故率为  $0.46 \times 10^{-3}$  次/(km·a)。从上两个表的统计结果可以看出，各种事故原因依其在事故总次数中所占的比例排序为：腐蚀 39.9%（其中外腐蚀 33.0%，内腐蚀 6.9%），第三方破坏 16.9%，材料缺陷 13.3%，焊接缺陷 10.8%，施工缺陷 8.6%，违反操作规程、设备缺陷和其他原因所占比例较低，分别为 2.9%、2.3%和 5.3%。

在整个 80 年代，前苏联输气管道因各种原因导致的事故呈逐年下降趋势，事故次数减少的主要原因是占到事故总数约 40%的腐蚀事故逐年减少，特别是后五年（1986 年~1990 年）减少幅度较大，这期间总计发生的腐蚀事故是 114 次，而头五年（1981 年~1985 年）发生的腐蚀事故次数总共有 186 次，要比后五年多出 1/3 以上。腐蚀事故减少的原因，首先是因为设计、施工和运营各环节都更加注重防腐质量，提高了施工质量，减少了事故隐患。其次，随着前苏联国内和欧洲天然气需求量的增长，80 年代建设了数条直径在 1220mm~1420mm 的大口径跨国输气管道和国内输气管网。这些管道的管材钢级较高(X70)，管壁相应较大，加之管道运行年限不长，所以事故次数较

少。

管道发生事故的频率除与管道所处环境、施工建设过程中的各项标准和规范是否得到切实贯彻和执行有关外,还与管道本身管径和壁厚等属性有一定的关系。表 6.5.1-6 列出的是 1985 年到 1992 年间前苏联不同直径输气管道事故统计结果。

**表 6.5.1-6 1985~1992 年前苏联不同直径输气管道事故次数统计**

年份	事故次数	管径(mm)			
		1420	1220	1020	≤820
1985	103	5	25	29	44
1986	77	6	15	19	37
1987	95	5	10	27	53
1988	47	7	6	8	26
1989	69	5	7	21	36
1990	43	7	10	13	13
1991	42	4	14	15	9
1992	21	3	3	5	10
合计	497	42	90	137	228
所占比例(%)		8.5	18.1	27.5	45.9

表中结果显示,事故发生次数最多的管道直径在 820mm 以下,8 年间共有 228 次,占总数的 45.9%;随着管径的逐步增加,事故发生次数依次减少,管径为 1020mm、1220mm、1420mm 时,事故发生率分别为 27.5%、18.1%和 8.5%;1420mm 的管径,事故平均发生率约为 5%左右,明显低于其他管径的事故发生率,这也说明了建设大直径、壁厚相应增加的输气管道对管道的安全运行是有利的。

## (2) 国内输气管道事故统计与分析

近年来国内的输气管道事故统计很难收集,也没有权威部门的统计结果,所以本节搜集了部分国内事故案例,对洪水冲蚀、第三方破坏及其他原因引起的典型事故案例进行分析,同时本节还对输气管道投产初期的隐患进行分析,以期对该工程起到一定的借鉴作用。详见表 6.5.1-7。

**表 6.5.1-7 国内同类事故案例统计**

时间	事故管道名称	事故类型	事故后果和原因
2005.05.28	西气东输一线	洪水冲蚀	2005 年 5 月 28 日,一场突如其来的暴雨降临甘肃省安西县柳园地区,洪水冲毁了西气东输一线管道 120 多米管堤,通讯光缆被冲出管沟,干线大面积暴露。经过四天的抢修,才完全修整并恢复了被冲毁的管堤及周边地形。
1999	靖西线	洪水	1999 年洛河发生大洪水,位于陕西省富县附近的靖西线因洪水冲

		冲蚀	刷发生了断裂，停输 70h，造成严重经济损失。管道断口形状呈不规则几何形状，为塑性断裂。 事故原因主要为洛河穿越段水沙条件不利于管道的安全；管道埋设位置不利；设计配重、埋深不合理。
1998.08.01	陕京一线	洪水冲蚀	1998 年 8 月 1 日，由于陕西府谷县突降大雨，陕京一线 257 号桩附近地界川处管道被冲出，管道破裂漏气，造成管道停输 66h。 事故主要原因是对可能发生的洪水灾害估计不足，水工保护设计方案有缺陷。发生事故处河床坡度大，洪水近乎泥石流。穿越处 2m 以下为基岩，混凝土覆盖层直接浇注在管体上，但没有与基岩形成一体。洪水冲出混凝土覆盖层后，加大了对管体的荷载和冲击力，造成管道破裂。
2004.10.06	陕京一线	第三方破坏	2004 年 10 月 6 日，神木县高新生态农场场长麻卡学为了浇灌良种繁育基地，雇用一辆装载机在陕京输气管道马场梁段 188# +549m 处附近开挖一个蓄水池。18 时 20 分许，装载机驾驶员曹耀军由于对天然气管道标识判断有误，不慎将陕京输气管道撞开一个长 8cm，宽 6cm 的口子，导致天然气泄漏。18 时 30 分许，抢险队赶到现场将管道上下游阀门关闭，并对管内天然气采取排空措施。至 7 日凌晨 1 时 54 分，管道内已基本无气。2 时许，管道抢修队伍进入现场抢修，8 日凌晨 1 时正式进气。由于及时抢险，措施得当，本次事故未造成人员伤亡，未影响向北京正常供气。
2010.05.30	陕京一线	第三方破坏	陕京一线管道灵丘县东河南镇韩淤地村南 100m 处发生泄漏，原因是唐河水库二标项目部施工队凌晨施工作业时，挖破管道，致使漏气。
2003	西气东输一线	第三方破坏	2003 年 9 月 12 日，西气东输管道还未通气，犯罪嫌疑人张某找人在西气东输管道上用气焊开一个直径 80 厘米的洞，并安装了阀门用来盗气。2004 年 2 月 29 日，西气东输苏浙沪管理处工程科对这一段管道进行试压，当压力达到 8.0 兆帕时，突然发现降压现象，立即组织工程人员现场检查，最终发现两个非法安装的阀井。

### (5) 小结

总结上述不同国家、地区输气管道的事故原因，发现尽管事故原因在不同国家所占比例不同，即引起事故的原因排序不同，但结果基本相同，即主要为外力影响、腐蚀、材料及施工缺陷等三大原因。

### (3) 其他统计数据与分析

事故频率与管道性能之间也有一定关系。以下各表中的数据显示不同壁厚、管径和管道埋深条件下事故频率的统计情况。

**表 6.5.1-8 管道壁厚与不同泄漏类型的关系（事故频率  $10^{-3}/\text{km}\cdot\text{a}$ ）**

管道壁厚 (mm)	针孔/裂纹	穿孔	断裂
≤5	0.191	0.397	0.213
5-10	0.029	0.176	0.044
10-15	0.01	0.03	/

**表 6.5.1-9 管径与不同泄漏类型的关系（事故频率  $10^{-3}/\text{km}\cdot\text{a}$ ）**

管径 (mm)	针孔/裂纹	穿孔	断裂
---------	-------	----	----

≤100	0.229	0.371	0.32
125-250	0.08	0.35	0.11
300-400	0.07	0.15	0.05
450-550	0.01	0.02	0.02

表 6.5.1-10 不同埋深管道发生事故比例

埋深 (cm)	不详	0-80	80-100	>100
事故率 (10 <sup>-3</sup> 次/km.a)	0.35	1.125	0.29	0.25

上述三个表的结果表明，事故发生的频率与管道的壁厚和直径大小有着直接的关系，较小管径的管道，其事故发生频率高于较大管径管道的事故发生频率，因为管径小，管壁相应较薄，容易出针孔或孔洞，所以薄壁管的事故率明显高于厚壁管；此外，管道埋深也与事故率有着密切的关系，随着管道埋深的增加，管道事故发生率明显下降，这是因为埋深增加可以减少管道遭受外力影响和破坏的可能性。

下表给出了发生管道事故时，天然气泄漏后被点燃的统计数据。

表 6.5.1-11 天然气被点燃的概率

损坏类型	天然气被点燃的概率
针孔	0.016
穿孔	0.027
断裂 (管径≤0.4m)	0.049
断裂 (管径>0.4m)	0.353

上表中结果显示，三种泄漏类型中，以针孔泄漏类型被点燃的概率最小，其次是穿孔，断裂类型特别是管径大于 0.406m 的管线断裂后，天然气被点燃的概率明显增大。

## 6.5.2. 风险物质识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B，本项目涉及的环境风险物质为天然气(主要成分为甲烷)，不含硫化氢。天然气危险特性见表 6.5.2-1，甲烷理化特性见 6.5.2-2。

表 6.5.2-1 天然气的危险特性

临界温度℃	-79.48	燃烧热 kJ/kmol	884768.6	
临界压力 bar	46.7	LFL(%V/V)	4.56	
标准沸点℃	-162.81	UFL(%V/V)	19.13	
熔点℃	-178.9	分子量 kg/kmol	16.98	
最大表明辐射能 kW/m <sup>2</sup>	200.28	最大燃烧率 kg/m <sup>3</sup> .s	0.13	
爆炸极限%(v)	上限	15	燃烧爆炸危险度	1.8
	下限	5	危险性类别	第 2.1 类 易燃气体

密度 kg/m <sup>3</sup>	0.73 (压力 1atm, 温度 20°C 状态下)
----------------------	-----------------------------

表 6.5.2-2 甲烷物质特性

类别	项目	甲烷(methane CAS No.: 74-82-8)
理化性质	外观及性状	无色无臭气体
	分子式/分子量	CH <sub>4</sub> /16.04
	熔点/沸点(°C)	-182.5/-161.5
	密度	相对密度(水=1): 0.42(-164°C); 相对蒸气密度(空气=1): 0.56
	饱和蒸汽压(kPa)	53.32(-168.8°C)
	溶解性	微溶于水, 溶于醇、乙醚
燃烧爆炸危险性	危险标记	4 易燃气体
	闪点/引燃温度(°C)	-188/538
	爆炸极限(vol%)	爆炸上限%(V/V): 15; 爆炸下限%(V/V): 5
	稳定性	稳定
	危险特性	易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。
	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。
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与氧化剂等分开存放。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。	
毒理性质	毒性	属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用, 在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25%~30% 出现头昏、呼吸加速、运动失调。 急性毒性: 小鼠吸入 42% 浓度×60 分钟, 麻醉作用; 兔吸入 42% 浓度×60 分钟, 麻醉作用。
	健康危害	甲烷对人基本无毒, 但浓度过高时, 使空气中氧含量明显降低, 使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30% 时, 可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速。若不及时脱离, 可致窒息死亡。皮肤接触液化本品, 可致冻伤。
泄漏处置		迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处, 注意通风。漏气容器妥善处理修复检验后再用。
防护措施	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护, 但建议特殊情况下, 佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。
	眼睛防护	一般不需要特别防护, 高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
	身体防护	穿防静电工作服
	手防护	戴一般作业防护手套
	其它	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业, 须有人监护。
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。

### 6.5.3. 生产系统危险性识别

本项目运营期涉及危险性的工程主要是天然气输送、站场和阀室运行。本项目天然气中无硫化氢，主要风险物质为甲烷。

#### (1) 输气管道天然气泄漏、火灾事故

运营期输气过程可能发生天然气输气管道接口、阀门等损坏或遭到第三方破坏，引发天然气泄漏事故，通过发生火灾、爆炸等次生/伴生环境风险污染大气环境。

#### (2) 站场运行中天然气泄漏事故

本项目各站场运行过程中可能因天然气管道、阀门等损坏发生天然气泄漏事故，进而污染大气环境。

### 6.5.4. 环境影响途径

根据项目物质危险性识别、生产系统危险性识别以及事故资料统计，本项目危险物质在事故情形下对环境的影响途径主要是天然气泄漏、火灾/爆炸事故对大气环境造成污染。

### 6.5.5. 风险识别结果

本项目为天然气长输管道工程，设计压力 6.3MPa，管径 DN\*，输气规模输气规模 \*Nm<sup>3</sup>/a。管道总长度\*km，设置分输站场 2 座，线路截断阀室 2 座。

项目工艺过程主要为天然气输送，由于输送压力较高，沿线各管段以及站场天然气存在量较大，项目存在较多风险因素，按照导则风险单元划分依据，每相邻的两个站场、阀室之间的管段为 1 个风险单元。

根据调查，项目的危险物质主要为天然气：

(1) 将天然气管道两个阀室间的管道划分为一个管段，沿线共划分为 4 个管段，其中“虎峰输气首站~大路阀室”管段天然气存在量最大，为 107.19t。

(2) 共设置 2 座站场、2 座阀室，天然气最大存在量在虎峰输气首站，为 15t。

本项目环境风险识别结果见表 6.5.5-1。

表 6.5.5-1 本项目环境风险识别结果统计

危险单元	环境风险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能影响的环境敏感目标
输气管线各管段	天然气（甲烷）	泄漏、火灾	大气	管道沿线两侧居民
各分输站场/阀室	天然气（甲烷）	泄漏、火灾	大气	站场周边居民

## 6.6. 风险事故情形分析

本项目营运期天然气输送、站场运行可能发生天然气泄漏事故。结合项目实际情况，确定项目营运期环境风险事故情形为：

- ① 输气管道因管道接口、阀门等损坏等造成输送天然气泄漏事故。
- ② 站场阀室运行过程可能因管道接口、阀门等损坏等造成天然气泄漏事故，通过发生火灾、爆炸等次生/伴生环境风险。

## 6.7. 风险源项分析

### 6.7.1. 事故预测源项筛选

根据表 6.3-5、表 6.3-6 对管道沿线及站场环境风险源调查结果，筛选本次评价的预测管段及站场，考虑各管段及站场周围敏感程度情况（评价范围人口分布情况），选择风险潜势较高的管段与站场作为预测对象，筛选结果见表 6.7.1-1。

表 6.7.1-1 本项目预测管段、站场筛选结果

危险单元	管径 (mm)	长度 (km)	天然气存在 量 (t)	环境敏感程度	P 值	E 值	风险 潜势
虎峰输气首 站~大路阀 室	400	19.3	107.19	管道两侧 200m 范围内 总人数约 2612 人，最 大人口数约 173 人/km	P3	E1	III
虎峰首站	-	-	15	站场周围 5km 范围内 总人数约 7880 人， 500m 范围内总人数约 330 人	P4	E2	II

根据导则，油气长输管线泄漏事故，按管道截面 100%裂口估算泄漏量。本次评价主要分析管段及站场发生泄漏事故后，溢出的天然气的环境风险影响。

### 6.7.2. 风险事故源强

假设管道发生破裂事故，源强设定拟采取导则的推荐的计算法。由各个危险单元前后设置了 SCADA 紧急隔离系统，根据设计单位提供数据，截断时间一般在管道发生泄漏后 15s 内。本次评价按照管道截面破裂事故进行考虑，采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 的事故源强计算方法，计算管道事故情况下天然气释放速率。

#### （1）泄漏速率、泄漏量模拟计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），气体泄漏速率公式如

下：

当气体流速在音速范围（临界流）：

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

式中：

P——容器压力，Pa，取 6.3Mpa；

P<sub>0</sub>——环境压力，Pa，取 101.325kPa；

γ——气体的绝热指数（比热容比），即顶压热容 C<sub>p</sub> 与定容热容 C<sub>v</sub> 之比，

天然气取 1.31。

经计算，本项目管道天然气流速属于临界流（0.016<0.54）假定气体特性为理想气体，其泄漏速率 Q<sub>G</sub> 按下式计算：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left( \frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中：Q<sub>G</sub>——气体泄漏速率，kg/s；

P——容器压力，Pa，取 6.3MPa；

C<sub>d</sub>——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，本次取 1.00；

M——物质的摩尔质量，kg/mol，按甲烷估算，取 0.016kg/mol；

R——气体常数，J/(mol·K)，取 8.31441；

T<sub>G</sub>——气体温度，K，取 293.15；

A——裂口面积，m<sup>2</sup>，本次按管道截面积 100%考虑；

Y——流出系数，对于临界流 Y=1.0。

## (2) 计算结果

本项目一旦发生管道天然气泄漏事故，切断阀将立即关闭，该切断阀反应时间为 15s。在切断阀启动后，管道断裂处天然气继续泄漏，随着压力的降低，泄漏速率减小，当与外界压力平衡时，泄漏终止。根据上述公式及参数，估算出天然气管道破裂事故状况下，气体物料的泄漏源强详见表 6.7.2-1。

表 6.7.2-1 天然气泄漏事故排放源项

危险单元	压力 (MPa)	长度 (km)	泄漏口径 (mm)	最大泄漏速率 (kg/s)	总泄漏量 (t)	持续时间 (s)
虎峰输气首站~大路阀室	6.3	19.3	400	1404	107.19	76.3
虎峰首站	6.3	-	-	1404	15	10.7

## 6.8. 环境风险影响分析

### 6.8.1. 预测模型选取

#### ① 泄漏气体排放方式判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，判定连续排放还是瞬时排放，可以通过排放时间  $T_d$  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，本次天然气(管道)取泄漏发生地到最近风险受体的距离约 10m、天然气(站场)取泄漏发生地到最近风险受体的距离约 80m；

$U_r$ ——10m 高处风速。假设风速和风向在  $T$  时段内保持不变。本次取风速为 1.5m/s。

当  $T_d > T$  时，可被认为是连续排放的；当  $T_d \leq T$  时，可被认为是瞬时排放的。

通过计算得出  $T_{(管道)}=13.3s$ 、 $T_{(站场)}=106.7s$ 。

本次评价确定天然气(管道)泄漏事故排放时间为 76.3s，因此， $T_d > T$ ，为持续排放；天然气(站场)泄漏事故排放时间为 10.7s，因此， $T_d \leq T$ ，为瞬时排放。

#### ② 轻质/重质气体的判定

根据风险源强估算模式计算得出：天然气烟团初始密度未大于空气密度，即属于轻质气体。

因此，本项目天然气泄漏采用 AFTOX 模式进行预测。

### 6.8.2. 大气环境风险预测

#### ① 大气环境风险预测模型主要参数

本项目大气环境风险预测模型主要参数，见表 6.8.2-1、表 6.8.2-2。

表 6.8.2-1 本项目大气环境风险估算模型参数表(线路)

参数类型	选型	参数
------	----	----

基本情况	风险物质	天然气（甲烷）
	事故源经度/（°）	106.102011~106.282761
	事故源纬度/（°）	29.705862~29.603968
	事故源类型	泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速（m/s）	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	/
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/ m	/

表 6.8.2-2 本项目大气环境风险估算模型参数表（虎峰输气首站）

参数类型	选型	参数
基本情况	风险物质	天然气（甲烷）
	事故源经度/（°）	106.111321
	事故源纬度/（°）	29.705576
	事故源类型	泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速（m/s）	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	/
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/ m	/

### ② 大气毒性终点浓度

天然气的大气毒性终点浓度，见表 6.8.2-3。

表 6.8.2-3 天然气的大气毒性终点浓度表估算模型参数表

风险物质	毒性终点浓度-1（mg/m <sup>3</sup> ）	毒性终点浓度-2（mg/m <sup>3</sup> ）
天然气（甲烷）	260000	150000

### ③ 计算结果

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），评价选取最不利气象条件下“虎峰输气首站~大路阀室”和虎峰输气首站天然气泄漏进行后果预测，计算下风向天然气的最大浓度。

虎峰输气首站~大路阀室天然气泄漏预测结果见表 6.8.2-4，虎峰输气首站天然气泄漏预测结果见表 6.8.2-5。

**表 6.8.2-4 虎峰输气首站~大路阀室泄漏时甲烷浓度分布表**  
(最不利气象条件下风向)

下风向距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
10	8.33E-02	4.32E+07
110	1.92E+00	1.97E+07
210	2.75E+00	7.88E+06
310	3.58E+00	4.32E+06
410	4.42E+00	2.77E+06
510	5.25E+00	1.94E+06
610	6.08E+00	1.44E+06
810	7.75E+00	8.93E+05
1010	9.42E+00	5.95E+05
1510	1.36E+01	2.68E+05
2010	1.78E+01	1.70E+05
2510	2.19E+01	1.19E+05
3010	2.61E+01	8.82E+04
3510	3.03E+01	6.80E+04
4010	3.44E+01	5.39E+04
4510	3.86E+01	4.36E+04
5010	4.28E+01	3.59E+04

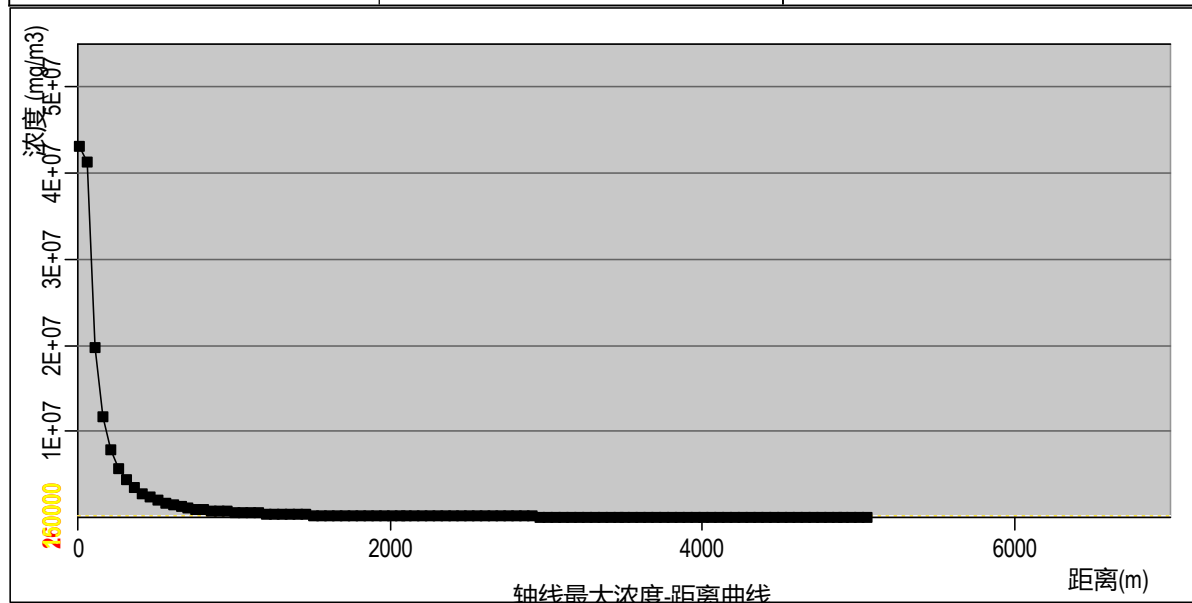
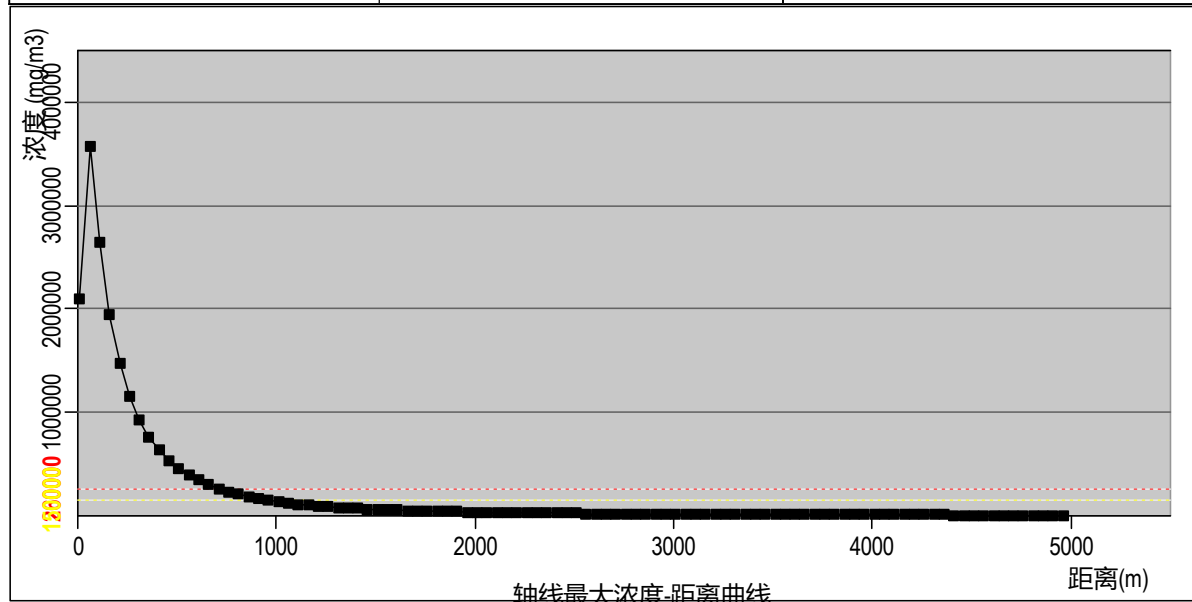


图 6.8.2-1 不同距离浓度变化曲线图

**表 6.8.2-5 虎峰输气首站天然气泄漏时的甲烷浓度分布表**  
(最不利气象条件下风向)

下风向距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
10	8.33E-02	2.10E+06
110	9.17E-01	2.65E+06
210	1.75E+00	1.48E+06
310	2.58E+00	9.33E+05
410	3.42E+00	6.36E+05
510	4.25E+00	4.58E+05
610	5.08E+00	3.43E+05
810	6.75E+00	2.08E+05
1010	8.42E+00	1.37E+05
1510	1.26E+01	6.12E+04
2010	1.68E+01	3.60E+04
2510	2.09E+01	2.34E+04
3010	2.51E+01	1.63E+04
3510	2.93E+01	1.19E+04
4010	3.34E+01	9.07E+03
4510	3.76E+01	7.10E+03
5010	4.18E+01	5.70E+03



**图 6.8.2-2 不同距离浓度变化曲线图**

**④后果分析**

天然气（甲烷）泄漏后果分析，见表 6.8.2-6。

表 6.8.2-6 天然气泄漏事故后果分析

事故地点	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最不利气象条件下毒性终点距离 (m)
虎峰首站~大路阀室	毒性终点浓度-1 (260000)	1510
	毒性终点浓度-2 (150000)	2160
虎溪末站	毒性终点浓度-1 (260000)	710
	毒性终点浓度-2 (150000)	960

由上表的预测结果可知，“虎峰首站~大路阀室”管段泄漏时，在下风向 10m 出现最大浓度值 43200000mg/m<sup>3</sup>，在 1510m 出现甲烷毒性终点浓度-1，在 2160m 出现甲烷毒性终点浓度-2；虎溪末站天然气泄漏在下风向 60m 出现最大浓度值 3570000mg/m<sup>3</sup>，在 710m 出现毒性终点浓度-1，在 960m 出现未出现甲烷毒性终点浓度-2。表明管道发生天然气泄漏事故对环境有一定影响，且影响距离较远。

#### ⑤天然气泄漏对不同距离环境保护目标影响分析

根据表 6.8.2-5 及表 6.8.2-6 可知，管线段天然气泄漏影响最大的范围为管线下风向 1510m 范围内的环境保护目标，其次在管线下风向 2160m 范围内的环境保护目标也会受到影响；站场天然气泄漏影响最大的范围为站场下风向 710m 范围内的环境保护目标，其次在站场下风向 960m 范围内的环境保护目标也会受到影响。

#### 6.8.3. 天然气泄漏发生火灾、爆炸等次生/伴生环境风险

在事故状态下，若发生火灾或爆炸事故，天然气燃烧生成的主要产物为二氧化碳和水，仅在事故刚发生时有少量甲烷、乙烷等释放。管道火灾或爆炸事故发生区域一般在开阔地段，周边无集中居民房、办公区、学校等敏感区域，事故发生后污染物会通过自然扩散降低环境中天然气浓度，不会长期影响空气质量，对项目拟建地周围环境不会造成较大污染，对周边居民影响较小。

#### 6.8.4. 环境风险预测小结

根据以上预测结果，评价范围内未出现超标浓度。

本项目的环境风险主要是管道天然气输送阶段，环境风险表现为输气管道天然气泄漏的环境风险事故。从事故资料分析，本项目发生最大可信事故的概率小，但一旦发生最大可信事故时对人身安全、健康、环境的后果影响大。

为了进一步降低环境风险，本项目必须严格落实《石油天然气管道安全规范》(SY/T6186-2020)等规范要求的前提下，积极采取风险防范措施、保障措施以及周边

居民人员临时撤离措施等，尽量避免环境风险事故的发生；并结合管道沿线及站场周围道路交通情况，合理设置安置场所，以便在必要时对可能受影响的居民及时进行疏散与安置；同时完善环境风险应急措施，组织编制、学习、演练应急预案以便在事故发生后将影响降低到最低程度，将本项目环境风险值控制在可控范围。

## 6.9. 环境风险防范措施

### 6.9.1. 设计阶段

(1) 管道设计阶段应避让城镇集中区、城乡规划区、人口密集区、地质灾害危害区等区域，减少天然气泄漏引起的火灾、爆炸事故对居民造成的危害；对管道两侧居民点相对密集且距管道较近区域，应严格划分地区等级并按照相应地区等级进行管道设计，必要时应考虑增加上述区段管道壁厚进行防护。

(2) 严格按照相关规范要求可能发生天然气泄漏或积聚的场所设置可燃气体报警装置，在管道进出阀室等处设置紧急切断阀，对一些明显故障实施直接切断，也可通过 SCADA（数据采集与监视控制）系统进行远程关断，还可以完成全系统关断；对管道及阀室进行全线防腐、阴极保护。

(3) 当输气管道安全泄放系统出现超压时，应及时通过设在系统中的安全阀或手动放空阀进行放空。

(4) 输气管道防腐应按《输气管道工程设计规范》、《石油天然气工程设计防火规范》、《工业建筑防腐蚀设计标准》等规范、要求设计。

(5) 输气管道应选用与管体防腐相匹配的补口材料；在设计中应严格按《钢质管道内腐蚀控制规范》中的相关要求对输气管道的内部防腐进行设计。

(6) 下一步设计中，应按《埋地钢质管道阴极保护技术规范》中的要求对输气管道的阴极保护进行设计；应按《钢质管道外腐蚀控制规范》中的要求对输气管道外腐蚀进行设计。

(7) 管道、阀室与四周相邻的居民点、工矿企业等的防火间距，应符合《石油天然气工程设计防火规范》的规定。

(8) 小型河流穿越时，尽量加大埋深，将管道敷设在基岩下，尽量采用现浇混凝土稳管。对不良地质段的泥石流、滑坡、崩塌等进行调查，在断层、地震带内敷设管道时，采用浅埋措施，管道回填厚度应适当减小，管道回填土可采用疏松至中度密度的无黏性材料，断层过渡段不宜设三通、旁通和阀门等部件。

### 6.9.1 施工阶段

(1) 严格保证各类建设材料的质量，使用较为良好的螺旋缝埋弧焊钢管和无缝钢管管材，严禁使用不合格产品。

(2) 管道采取三层 PE 防腐层，具有良好的防腐性能，

(4) 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。

(5) 制定严格的施工规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录。

(6) 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。

(7) 进行水压实验，严格排除焊缝和母材缺陷。

(8) 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。

(9) 管道穿越公路、河流穿越点标志桩应严格按照相关规范要求进行设置。

(10) 河流穿越点施工场所以及入土和出土点施工场地均应在周边开挖排水沟，存放油品储罐处应配备防渗托盘、接油盘等防渗漏措施，同时配备消防沙、吸油毡等环境应急物资。

(11) 施工期严禁在盐井河饮用水源地保护区范围内设临时堆管场、临时施工营地及施工便道。

### 6.9.2. 运营阶段

项目运行中引进先进的 SCADA（数据采集与监视控制）系统对管道进行压力、流量监控，实际操作中实现中控、站控以及就地三级控制；聘请巡线员对线路进行每日巡线，与地方公安部门建立治安联防机制，发现异常立即采取应急措施；加强管道运行过程中的日常维护和管理，将风险降低最低限度。具体风险防范措施如下：

#### 1、运行阶段管道事故防范措施

1) 严格控制输送天然气的气质，定期清管，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，使危害影响范围减小到最低程度。

4) 在铁路、公路、河流穿越点的标志不仅清楚、明确，并且其设置应能从不同方

向，不同角度均可看清。

5) 加大巡线频率，提高巡线的有效性；每天检查管道施工带，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5m地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；禁止取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；禁止挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建蔬菜大棚、建家畜棚圈、建房以及修建其他建构筑物；在穿越河流的管道线路中心线两侧各500m地域范围内，禁止挖砂、挖泥、采石、水下爆破。

本项目投运后，其他施工单位进行下列施工作业，应当向本管道所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门以及管道运营单位提出申请：

① 穿越管道的施工作业；

② 在管道线路中心线两侧各5m至50m和管道附属设施周边100m地域范围内，新建、改建、扩建铁路、公路、河渠，架设电力线路，埋设地下电缆、光缆，设置安全接地体、避雷接地体；

③ 在管道线路中心线两侧各200m和管道附属设施周边500m地域范围内，进行爆破、地震法勘探或者工程挖掘、工程钻探、采矿。

## 2、运行阶段站场事故防范措施

1) 各站场严格按防火规范布置平面，站场内的电气设备及仪表按防爆等级不同选用不同的设备；

2) 站内所有设备、管线均应做好防雷、防静电接地；

3) 安装火灾设备检测仪表、消防自控设施；

4) 紧急情况下，天然气可越站输送；

5) 在可能发生天然气积聚的场所应按照《石油天然气工程可燃气体检测报警系统安全技术规范》(SY 6503-2008)的要求设置可燃气体报警装置；

6) 设立紧急关断系统。在管线进出站等处设置紧急切断阀，对一些明显故障实施直接切断，也可通过SCADA系统进行远程关断，还可以完成全系统关断；截断后管道内的天然气通过放空系统的火炬燃烧处理；

7) 站场内利用道路进行功能分区, 将生产区和生活区分开, 减少生产区和生活区的相互干扰, 减少危险隐患, 同时便于生产管理;

8) 加强设计单位相互间的配合, 做好衔接、交叉部分的协调, 减少设计误操作, 使总体设计质量为优;

9) 站场发生事故, 立即启动事故应急预案, 立即疏散站场附近的人员;

10) 加强营运期的安全防范措施, 防止因安全事故引发次生环境风险事故;

11) 按安全生产管理要求开展安全评价, 落实相应的安全防范措施。

### 3、重点管段风险防范措施

本项目穿越环境风险敏感性较高的重点管段, 将采取针对性的风险防范措施, 详见表 6.9.2-1。

表 6.9.2-1 本项目重点管段风险防范措施

重点管段	危害	采取的风险防范措施
穿越河流	对管道有破坏作用	<p>1) 设计阶段, 充分考虑洪水对工程设施的冲刷、冲蚀危害, 设计的管道工程设施应尽量远离冲刷、冲蚀危害的影响范围。</p> <p>2) 施工阶段, 施工单位应经常与当地水利部门联系, 对管道沿线河流水情有一个全面地了解, 对于可能的情况做到早了解、早预防。</p> <p>3) 运行阶段, 进行日常巡视监测及定期检查, 注意河岸的变动, 发现隐患及时采取措施, 避免险情发生。</p>
邻近居民点	一旦发生事故, 将对近距离居民生命健康造成威胁	<p>1) 合理选择线路走向: 选择线路走向时, 尽量避开人口集中区以及城镇发展规划区, 以减少由于天然气泄漏引起的泄漏、火灾、爆炸事故对居民危害;</p> <p>2) 提高设计等级: 对管道沿线无法避让的近距离居民点等敏感地区, 提高管道设计等级, 以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力, 具体如下: ①局部管道增加壁厚。②管道全线采用螺旋缝埋弧焊钢管和直缝埋弧焊钢管。③管道外防腐层为三层 PE, 部分敏感地段外防腐层为加强级三层 PE。</p> <p>3) 施工阶段的事故防范措施: ①在施工过程中, 加强监理。管道焊缝采用 100% 射线探伤, 确保焊口质量。②建立施工质量保证体系, 提高施工检验人员的水平, 加强检验手段; 制定严格的规章制度, 发现缺陷及时正确修补并做好记录。③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。</p> <p>4) 运行阶段的事故防范措施: ①加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传力度, 普及天然气及管道输送知识, 提高近距离居民点的安全防护(管道防护和自我保护)意识, 发现问题及时报告。②定期进行管道壁厚的测量, 对严重管壁减薄的管段, 及时维修更换, 避免爆管事故发生; 每半年检查管道安全保护系统(如截断阀、安全阀、放空系统等), 使管道在超压时能够得到安全处理, 使危害影响范围减小到最低程度。③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。</p>
与其他管段并行段	若处置不当, 将会对管道安全造成	<p>1) 设计阶段: ①对管道与已建油气管道交叉或者并行段, 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。②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。③为减轻输气管线腐蚀, 输气管道全线采用三层 PE 外防腐层。</p> <p>2) 施工阶段: ①凡是与地下管道、电(光)缆交叉的位置, 应设置交叉桩。交叉</p>

<p>一定影响</p>	<p>桩上应注明线路里程、交叉物名称、与交叉物的关系等。②严格保证各类建设材料的质量，严禁使用不合格产品；③管道施工前应与相关管理部门结合，查明地下集输管网的准确位置和埋设深度等，严格按照相关规范施工，确保集输管道的安全。④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；⑤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，发现缺陷及时正确修补并做好记录；⑥进行水压实验，严格排除焊缝和母材缺陷；⑦选择有丰富经验的施工单位，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。</p> <p>3) 运行阶段：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定期检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统等），使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。④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。</p> <p>4) 管道建成后，建议管道沿线各级规划应充分考虑天然气管道工程的运行特点，遵守《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的各项规定，相关建设项目的实施尽可能避免对管道占压、与管道交叉或并行距离太近，同时应与管道运行单位、地方主管部门充分结合，制定详细的、可操作的专项应急预案和联动应急预案，定期开展应急演练，以备在事故状态下能够有效控制事故环境风险及其影响范围，尽最大努力减少各种损失。</p>
-------------	--

### 6.9.3. 管道管理措施

#### (1) 按《中华人民共和国石油天然气管道保护法》要求加强管理

建设单位应向沿线群众进行有关管道设施安全保护的宣传教育，配合公安机关做好管道设施的安全保卫工作，以保障管道及其附属设施的安全运行。

① 在管道线路中心线两侧各 5m 地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；禁止取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；禁止挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建蔬菜大棚、建家畜棚圈、建房以及修建其他建构筑物。

② 在穿越河流的管道线路中心线两侧各 500m 地域范围内，禁止挖砂、挖泥、采石、水下爆破。

③ 在管道定向钻中心线两侧各 1000m 地域范围内，禁止采石、采矿、爆破。

④ 因修建铁路、公路、水利工程等公共工程，确需实施采石、爆破作业的，应当经管道所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门批准，并采取必要的安全防护措施，方可实施。

#### (2) 建立环境风险管理体系

管道在营运期必须制定综合管理、HSE 管理和风险管理体系，综合管理体系和安全管理体系为风险管理提供技术保障。综合管理体系包括：管理组织结构、任务和职责，制定操作规程，安全章程，职员培训，应急计划，建立管道系统资料档案。为了防范事故风险，必须编制主要事故预防文件。

### **(3) 建立输气管道完整性管理体系**

为了保证输气管道沿线居民和财产的安全，管道建成后，管道公司应建立输气管道完整性管理体系，做好管道沿线的调查，收集以下资料，从而为制定本项目天然气管道事故应急救援预案提供依据。主要包括：

- ① 靠近管道的大致人数（包括考虑人工或自然障碍物可提供的保护等级）；
- ② 活动范围受限制或制约的场所（如医院、学校、幼儿园、养老院、监狱），特别是未加保护的外部区域内的大致人数；
- ③ 可能的财产损坏和环境破坏；
- ④ 公共设施和设备。

**(4)** 在管道系统投产运行前，应制订出供正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故。

### **(5) 其他管理措施**

① 合理设置线路截断阀室，减少天然气放空量和风险事故，为减少事故发生时天然气的泄漏，本项目根据设计规范设置线路截断阀室，并在易发生事故地段进行适当增设。一旦发生大的泄漏事故，事故段两端的阀门在感测到超过限定的压降速率后实现自动关闭。管道内天然气的排放或泄漏将限制在一定范围内，可防止事故扩大，降低恶性环境破坏事故发生的概率。

② 优化工艺方案。本着高输送压力、大口径、长站距的原则，优化工艺参数，合理利用气源压力、降低能耗。选用国际、国内先进水平的管线用材、附属设备及各种阀门组件，以保证安全、清洁生产。

③ 通过管道完整性管理，不仅可以大大降低管道事故发生率，而且能够避免不必要和无计划的管道维修和更换，不仅可以降低输气管道的天然气损耗，提高管输经济效益，而且降低管道运行风险，具有巨大的社会效益。

④ 在事故维修期间，一方面通过关闭需维修段管道上、下游的线路截断阀，从而有效降低维修时天然气的放空损耗；另一方面通过全线输气调控，尽量利用分输用户

降低管段存气量，降低放空排放量。

#### 6.9.4. 环境风险事故应急措施

##### (1) 环境风险应急基本要求

把防止站场阀室天然气泄漏作为事故应急的重点，避免造成人员中毒危害和财产损失，按照《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2013）的要求和环评要求制定应急预案及当地政府有关部门相衔接的事故应急预案。

##### (2) 根据风险预测结果，站场及管道发生泄漏后评价范围内未出现超标浓度，对周边环境的影响较小。

为了减少放空气体对周边环境的影响，在确保安全的前提下，应采取措施尽量回收泄漏管段气体；发生泄漏事故后，管道运营单位应结合安全环境的相关要求，根据先行制定事故分级响应程序，采取安全可行的应急处理措施。

管道运营单位应配备车载压缩机组或依托抢维修队配备的压缩机组，在确保安全的前提下对泄漏管道气体进行回收。针对阀室事故状态下放空气体，设计时可在阀室设置放空气预留接口，泄漏段天然气在安全的前提下，可通过车载压缩机组进行回收注入下一管段。通过对泄漏管段天然气回收，可有效减少泄漏管段的天然气外排量，减少对环境的影响。

回收工艺设计原理：当长输天然气管道中间发生泄漏情况时，截断上下游阀室，车载机组开至现场，连接好管口后，打开三阀组，将原本放空的天然气由天然气压缩机组抽到下一段管道。为防止泄漏点倒吸进空气，在管内压力达到设定最低抽取压力后停止车载机组工作并关闭三阀组，放空剩余少量天然气，由此完成对泄漏处理中放空天然气的回收工作。

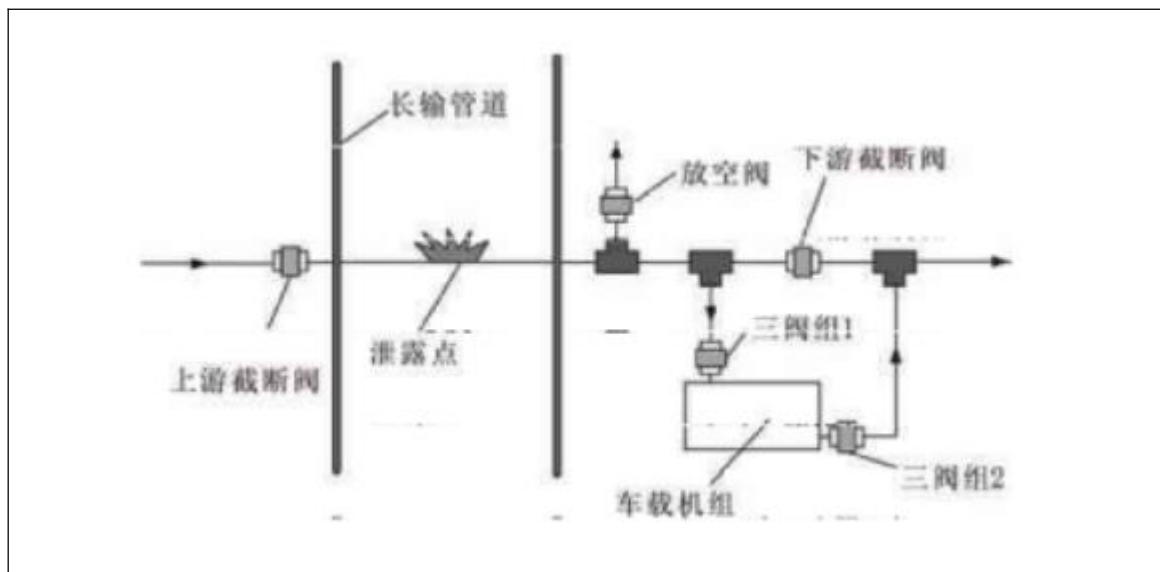


表 6.9.4-1 长输天然气管道放空天然气回收工艺原理图

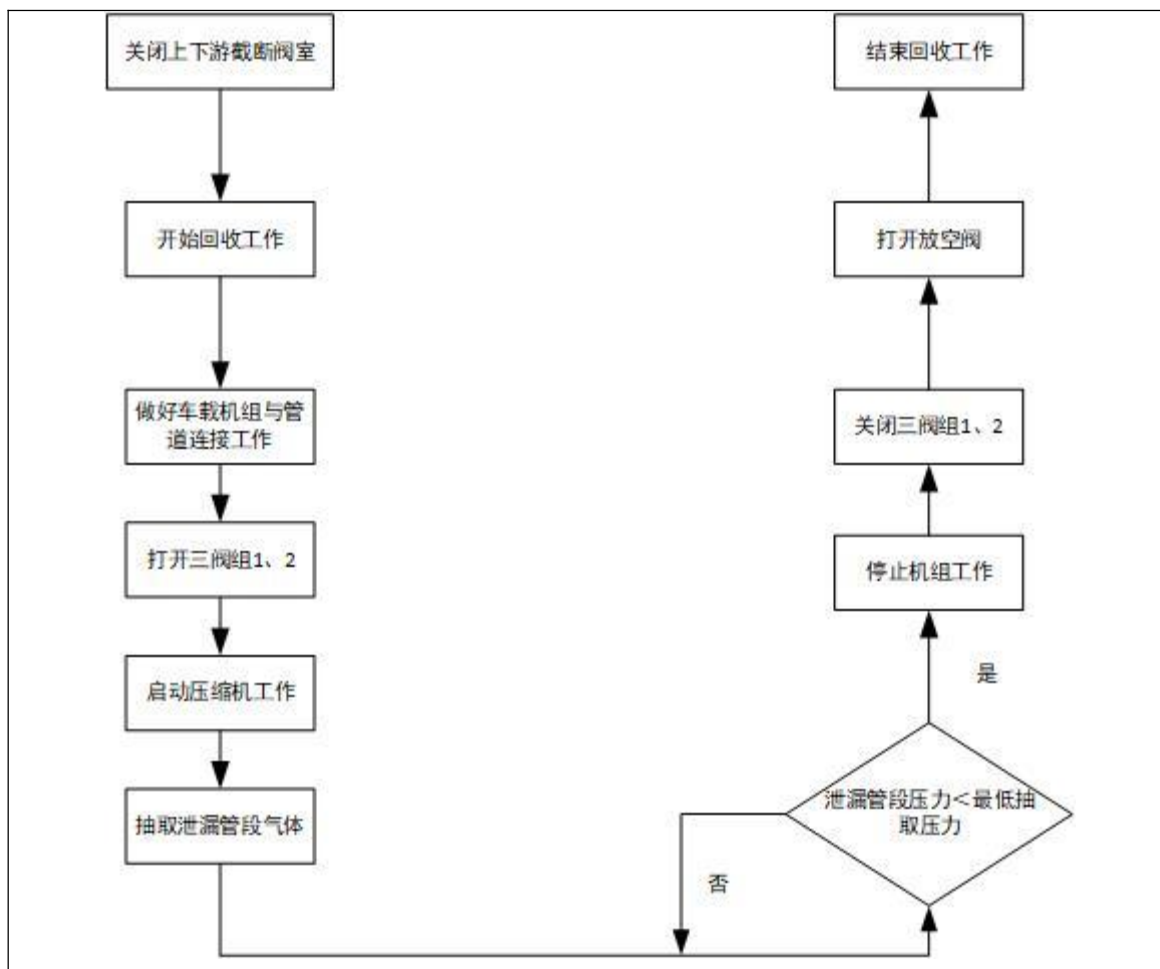


表 6.9.4-2 放空天然气回收工艺流程图

### (3) 环境风险应急关键措施

天然气泄漏发生后，立即上报调度中心，应自动或手动关闭相关阀室，切断气源，将泄漏天然气量降至最低，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。

### (4) 环境风险事故时人员撤离的范围、路线及注意事项

天然气泄漏发生后，应对泄漏点周围 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。将泄漏点 500m 范围设置为紧急撤离区，事故状态下范围内人员应及时紧急撤离，500m~1km 范围为一般撤离区，事故状态下范围内人员应及时紧急撤离。甲烷气体短暂接触不会对人群健康造成伤害，事故时应根据现场环境监测情况适时按照应急预案组织居民撤离。紧急情况时的人员撤离通道依托泄漏点周边现有的乡村水泥道路进行撤离，项目周边现有的乡道均为水泥硬化道路，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，有眼镜的佩戴眼镜，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。

### (5) 环境应急监测方案和璧山区的环境应急监测能力

发生事故后，在事故现场 500m 范围内居民相对集中点设置环境空气监测点，监测项目 CH<sub>4</sub> 和 H<sub>2</sub>S。现场应急监测方法主要有便携式气体检测仪器：硫化氢库仑检测仪、硫化氢气敏电极检测仪；醋酸铅检测管法、醋酸铅指示纸法。项目所在的璧山区生态环境监测站设备较完善，监测人员业务能力较强，基本能够完成应急监测任务，不能完成的项目可申请邻近区县的生态环境监测站、甚至重庆市生态环境监测中心协助。

### (6) 事故发生后外环境污染物的消除方案

当发生天然气扩散时，应及时进行控制，争取最短时间控制泄漏源头，尽可能切断泄漏源。天然气扩散时间短，通过空气流动自然扩散、消防车喷雾状水和自然降雨降低空气中可燃气体浓度。

## 6.10. 环境风险应急预案

本项目应根据《关于印发〈企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试

行)的通知》(环发〔2015〕4号),可借鉴国内已建和在建输气管道工程特点和编制应急预案的经验,并结合本项目特点制定环境风险应急预案,并在试生产前完成备案。

本次环评根据环境风险评价的结果和项目特点,提出应急预案总体框架,具体见图6.10.1-1。事故应急预案主要内容及要求见表6.10-1。应急预案框架作为相关部门制定应急预案时的参考,建设单位应根据政府主管部门和行业主管部门要求参考本报告应急预案框架制定本项目环境风险应急预案。

**表 6.10.1-1 事故应急预案主要内容及要求**

序号	项目	内容及要求
1	总则	
2	应急组织及职责	1) 应急组织机构必须能够识别本辖区及下属单位可能发生的事故险情,并有对事故做出正确处理的能力; 2) 全面负责站场的安全生产运行,负责制定应急抢险的原则以及编制各类可能发生的工程事故的应急计划,对装置的紧急停工及事故处理做出预案。
3	应急教育与应急演练	1) 应急组织机构应做好对各岗位人员的培训,以加强日常应急处理能力的培养和提高; 2) 向本站场的职工大力宣传有关安全生产操作规程和人身安全防范知识,减少无意识和有意识地违章操作。对职工进行应急教育,特别是工艺站场的操作人员,向他们提供有关物料的化学性质及其必要的资料。 3) 对应急计划中有关的每一个人的职责要有明确分工,对每一项具体的应急计划都要进行定期演练,做到有条不紊,各负其责,确保发生事故时能立即赶赴现场,进行有效的处理和防护工作。 4) 与消防队进行定期的信息交流,建立正常的执勤制度,并定期开展消防演习。
4	应急设施、设备与器材	配备必要的抢修、抢险及现场保护、清理的物资和设备,特别是在发生火灾、爆炸危险性较高的敏感区域附近,应急设备不但要事先提供、早做准备,而且应定期检查,使其一直保持能够良好使用的状态。
5	应急通讯联络	配备畅通的通讯设备和通讯网络,如手机、对讲机、事故广播、卫星电话等,一旦发生事故,就要采取紧急关停、泄压等控制事故和减轻事故影响所必须采取的行动,同时与有关抢险、救护、消防、公安等部门联系,迅速取得援助,并在最短时间内赶到事故现场抢修和处理,以使事故的影响程度降到最低。
6	应急抢险	1) 谁来报警、如何报警; 2) 谁来组织抢险、控制事故; 3) 事故抢险和控制方法的要求以及应急器材的使用、分配等; 4) 除自己必备的救护设备外,还应考虑到一旦发生重大伤亡事故情况下所需要的医疗救护,应事前和有关医院、交通等部门约定事故情况下的救援措施; 5) 要有专门的人员来组织现场人员撤离,并有保护事故现场、周围可能受影响的职工、居民及周围的设备、邻近的建筑物的措施。
7	应急监测	1) 发生天然气泄漏事故时,应急监测的主要内容是对周围大气环境监测和站场空气中有毒有害物质浓度的监测; 2) 发生有毒有害物质泄漏事故后,应委托当地劳动卫生部门进行现场监测,并写出事故影响报告,以确定事故影响的范围、程度,为制定应急策略提供依据。
8	应急安全与保卫	应制定事故情况下安全、保卫措施,必要情况下请当地公安部门配合,防止不法分子趁火打劫。

9	事故后果评价及应急报告	对事故后果进行评价，确定事故影响范围、危险程度，并写出事故后果评价报告及事故的应急报告，为以后的应急计划提供准确有用的资料。
10	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序； 事故现场善后处理、恢复措施； 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
11	公众教育和信息	对管道及站场邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
12	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

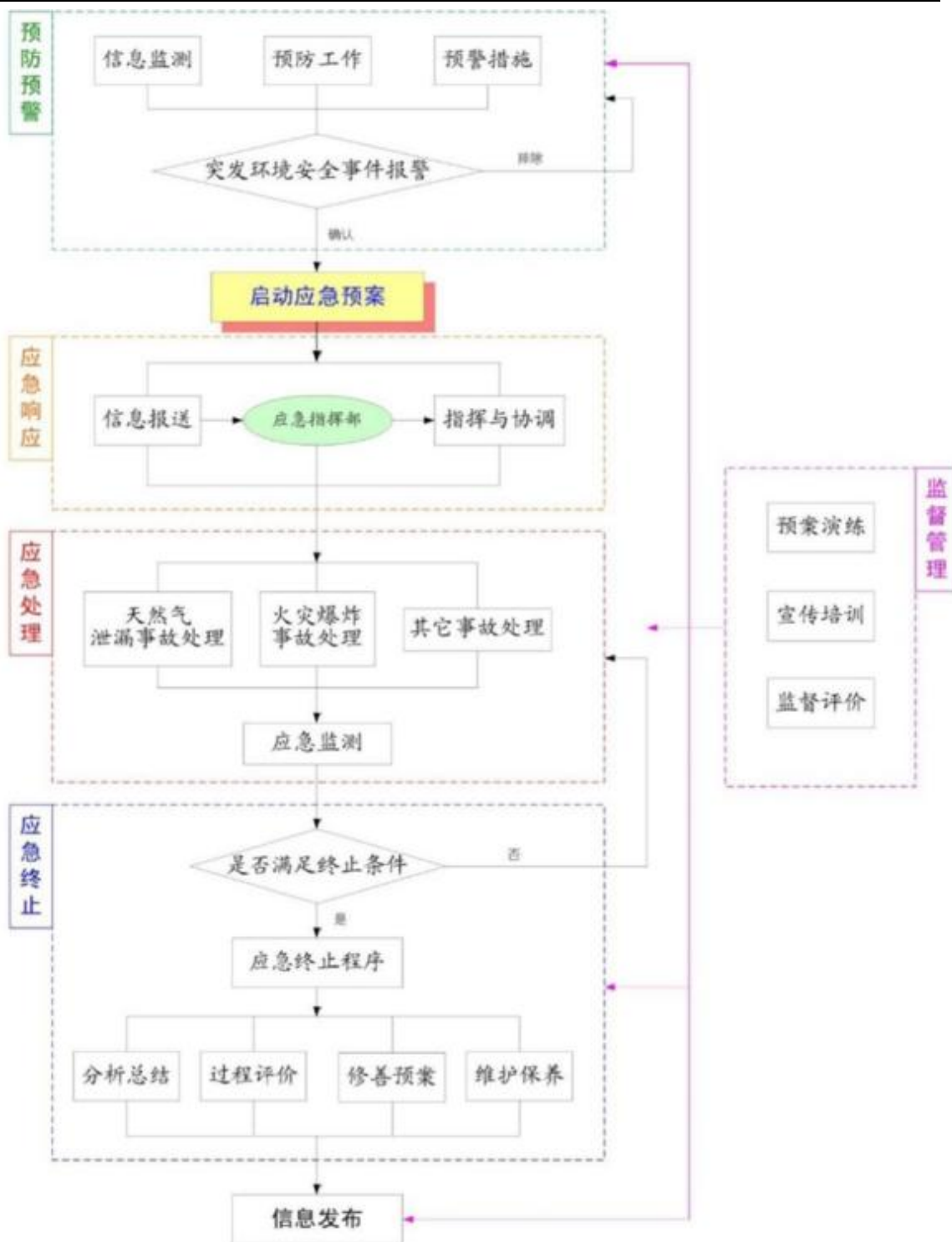


图 6.10.1-1 应急预案总体框架

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；同时对工程作业应急进行分类，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理程序，应急监测、抢险、救援、疏散及消除、减缓、控制技术方法和设施，确保应急处理的

及时有效。

## 6.11. 环境风险评价结论

本项目管道天然气泄漏事故后天然气的扩散引起居民中毒为最大可信事故，该项目最大可信事故发生概率低。事故发生后立即上报调度中心，应自动或手动关闭相关阀室，切断气源，将泄漏天然气量降至最低；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，保护周围居民生命安全和健康；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；必要时可通过消防车喷雾状水稀释天然气。同时管道天然气泄漏后，还需在泄漏点环境风险评价范围内布设环境应急监测点，并根据监测结果及时按照环境风险应急预案制定的临时撤离方案组织一般撤离区（泄漏点周边 0.5~1.0km 范围）居民撤离，至应急救援完成。可有效降低管道天然气泄漏环境风险事故对当地环境的影响。

综上所述，本项目风险事故发生概率低，按照相关行业规范完善泄漏、防火、防爆等环境风险防范措施，制定详尽有效的事故应急方案，提高事故防范能力，严格按照设计和行业规范作业，强化健康、安全、环境管理（HSE），本项目的环境风险值会大大地降低，从环境风险的角度分析，环境风险水平是可以接受的。

## 7. 环境保护措施及其可行性论证

### 7.1. 设计期环境影响减缓措施

(1) 沿线穿越生态保护红线 9.3 公里，其中，穿越云雾山脉生态保护红线 5.6 公里，并涉及铜梁巴岳山—西温泉风景名胜区（西温泉风景片区）、璧山青龙湖国家森林公园、青龙湖风景名胜区；穿越缙云山脉生态保护红线 3.7 公里，并涉及璧山青龙湖国家森林公园。建议在下阶段设计中，应进一步优化线路，应尽可能避让了沿线的生态保护红线、避让林地植被的占用。

(2) 开工建设前，对施工范围临时设施的规划用地要进行严格审查，以达到既少占用农田和林地，又方便施工的目的。

(3) 工程穿越水体以开挖形式穿越水体应选择在枯水期。

(4) 下阶段设计中，应注重沿线植被的保护工作，施工活动要保证在征地范围内进行。尽量采取有效措施来减少因管道敷设开挖砍伐对植被的破坏。同时，在下阶段设计中，应结合地方生态规划建设的要求，提出植被恢复方案，尽量采取乡土树种和草种进行植被恢复，从而尽量降低对环境的人为破坏及新增的水土流失危害影响。

### 7.2. 施工期环境保护措施及其可行性论证

#### 7.2.1. 生态环境保护措施

##### 7.2.1.1. 土地利用格局

(1) 严格控制施工占用土地

合理规划管线占地区，严格控制施工作业带宽度（按照水田 $\leq 20\text{m}$ 、旱地 $\leq 14\text{m}$ ，林地及经济林 $\leq 12\text{m}$  设置），不得在施工作业带范围以外从事施工活动。

按设计标准规定，严格控制施工作业带面积，不得超过作业标准规定，对管线敷设施工宽度控制在设计标准范围内，并尽量沿道路纵向平行布设，以减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积。

施工作业尽量利用原有公路，沿已有车辙行驶，若无原有公路，则要执行先修道路，后设点作业的原则进行。杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生，不随意开设便道。

严禁施工材料乱堆乱放，严禁在风景名胜区、森林公园及饮用水源地二级保护区范围内设置堆料场。

现场施工作业机械应严格管理，不得在施工作业带范围以外的地方行驶和作业，保持路外植被不被破坏。

## (2) 恢复原有土地利用格局

施工结束后，应尽量恢复地貌原状。施工时，对管沟开挖的土壤做分层开挖、分层堆放，分层回填压实，以保护植被生长层所需的熟土，降低对土壤养分的影响，尽快使土壤恢复生产力。

对管沟回填后多余的土方，应均匀分散在管道中心两侧，并使管沟与周围自然地表形成平滑过度，不得形成汇水环境，防止水土流失；当管道所经地段的原始地表存在局部凹地时，若有积水的可能，需采用管沟多余土或借土填高以防地表水汇集；当管道敷设在较平坦地段时，应在地貌恢复后使管沟与附近地表自然过渡，回填土与周围地表坡向保持一致，严禁管沟两侧有集水环境存在。

挖掘管沟时，应执行分层开挖的操作制度，尤其是在耕地区域，即表层耕作土（一般 30cm）与底层耕作土分开堆放；管沟填埋时，也应分层回填，即底土回填在下，表土回填在上。尽可能保持作物原有的生活环境。回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。回填后多余的土应平铺在田间或作为田埂、渠埂，不得随意丢弃。

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。开挖石方经适当筛选后用作管道护面及堡坎等；开挖土方用于管道作业带回填细土；项目区内剥离的表土，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；定向钻穿越过程产生的钻屑在施工结束时用于定向钻入、出土点施工场地及附属收集池等构筑物坑体摊铺回填。

### 7.2.1.2. 植物保护措施

足虎线施工对植被的影响是不可避免的，影响的范围和程度对于不同项目组成、植被类型、地貌各有差异，但其影响的性质基本可以分为可逆和不可逆的两大类。因此，施工过程中，根据施工工艺的不同以及其对植被所带来的影响，因地制宜，制定相应的避免、减缓或补偿植被影响的防护及生态恢复措施，将施工对植被的影响降低到最低程度，保护植物群落和维持陆地生态系统的稳定性。

采取适当措施，尽量减少不可避免的植被影响的程度和范围。工程施工中对植被影响采取的保护措施主要有：

#### A. 尽量减少临时用地的占用

施工便道、堆管场等临时占地尽量不占或少占林地，不设施工伴行道路，临时占

地宽度、面积严格按设计要求控制；工程施工依托就近的民房、院坝等，不设置临时施工营地，极大程度地减少了因征用土地而对植被和土地造成影响或破坏。

### B. 优化施工组织方式

施工过程中，对开挖地段的植被及表土就近保存、培植。移栽、培植不仅可以减少植被的破坏量，而且移栽的乔灌木、保存的草皮可以缩短森林植被重建的时间，最快恢复植被保持水土、涵养水源、景观美学的功能。保存的表土，也为植被恢复提供了良好的基质条件。项目占地以管道工程临时占地为主，要做到每段施工结束后，立即进行植被重建。

#### ③植被影响的补偿措施

森林植被影响的补偿可分为异地补偿和就地补偿。对那些在项目施工临时占用地上无法恢复的森林植被，可以进行异地补偿，如管道中心线两侧 5m 范围损失的森林植被，补偿标准可以参照国家森林和林地相关法律和规章。根据《中华人民共和国森林法》、《国家林业局关于石油天然气管道建设使用林地有关问题的通知》石油天然气管道工程“管道中心线两侧各 5 m 范围内”（不包括线路站场、线路阀（室）、标志桩、固定墩、跨越的基础等永久性工程）使用的林地，依法办理临时使用林地手续，建设单位依法支付林地和林木补偿费，缴纳森林植被恢复费。森林植被恢复费专款专用，由林业主管部门依照有关规定统一安排植树造林，恢复森林植被，植树造林面积不得少于因占用、征用林地而减少的森林植被面积。

#### ④植被的恢复措施

##### A. 恢复原则

因地制宜原则。布置合适的林草种类，重点做好林草地的工程建设区的植被恢复工作；择优选择原则。主要选择优良的乡土树种和已经适生的引进树草种等；绿化美化与水土流失治理相结合的原则。保障管道安全的原则。严格执行管道保护有关条例，管道中心线左右 5m 范围内不得种植深根植物。管道施工便道、施工作业带和堆管场临时占地中，除占地前土地利用类型为耕地与园地的外，其余占地在植被恢复时应因地制宜、适地适树（草）科学、合理还林（草）。

B. 施工期要按照森林土壤剖面分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，即最上层是地被物层，往下依次是腐殖质层、淋溶层、母质层，减少因施工对立地条件的影响。

##### C. 植物种类选择

###### a. 植被恢复物种选择原则

因地制宜，适地适树（草），尽量选用乡土种为主；选择适应性强、耐干旱瘠薄、抗逆性强、根系发达、萌蘖性强、可塑性强的植物；选用一定量的当地先锋树种，突出地方特色；树种选择应与当地林业发展、经济发展相结合，满足地方经济发展和区域生态建设的需要。

#### b. 主要植物物种的选择

乔木树种选择抗逆性强、速生树种，如本项目周边常见的马尾松、杉木；灌木树种选择耐瘠薄、固土能力强的种类，主要有盐肤木等；草本选择适应性强、耐瘠薄、易繁殖草种，例如白茅、芒等；严禁带入有害的外来物种，从而避免病虫害以及森林树种的竞争等。

#### 7.2.1.3. 动物保护措施

为了保护评价范围内的野生动物，维护评价范围内的生态平衡，并在工程完工之后，使工程沿线的生态系统尽快得到恢复和向良性循环的方向发展。建议要采取以下措施对野生动物进行保护。

##### ① 优化选址、选线，尽可能地保护现存植被

野生动物和植被有着密不可分的依赖关系，植被条件的好坏是影响野生动物种类组成的一个十分重要的因素。施工前期，项目在选址、选线时尽量避开林地，尽可能地不破坏区域森林植被。施工严格控制施工作业带，尽可能地减少施工过程中所造成的植被破坏，保护野生动物赖以生存的植被环境。

##### ② 优化施工作业程序

建议针对保护动物分布位置、生活习性，合理安排施工时间，部分管段禁止夜间施工，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰；在经过林区时，建议在白天施工，建设单位须提前采取驱赶措施，要优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短在林区内的施工作业时间，尽量减少对野生动物的影响；施工工期尽量避开生物的繁殖期，尤其是避开鸟类的繁殖季节，同时避免早晚鸟类活动的时间进行施工。

##### ③ 加强野生动物保护宣传和保护力度

进入施工期，加强《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国野生植物保护条例》有关对保护野生动植物的宣传力度，大力宣传保护动植物的重要性。尤其是那些与人类社会发展密切相关的，有益的或有重要经济、科学研究价值的陆生两栖类、爬行类、兽类、鸟类物种重要性。建议印发动植物保护手册、评价范围内分布的“三有”名录陆生动物图册等。建议施工过程中张

贴动植物保护告示或设置警示牌：禁止施工人员破坏作业区外林、灌、草，禁止干扰施工作业带（区）外的生态环境；禁止干扰野生动物及其生境，如追逐、惊吓、捕杀、掏窝、拔巢等；制定重点保护野生动植物保护方案，施工过程中若发现应立即按照野生动植物保护方案采取保护措施。

#### ④ 进行植被恢复，改善野生动物的栖息环境

工程中造成的植被破坏及野生动物栖息地损失，仅靠生物群落的进展演替进程太慢。因此，施工结束后，立即开展植被恢复，营造野生动物生境，恢复野生动物资源。

#### 7.2.1.4. 水生生态保护措施

(1) 足虎线定向钻穿越小安溪 360m，要求施工期严格落实采用定向钻穿越的施工工艺。定向钻入土点和出土点、回拖场地远离小安溪水域。严格控制定向钻施工范围，施工控制在划定的施工场地内完成。不得再在小安溪定向钻入土点至出土点设置任何形式的施工作业区、堆管场、管道加工场、施工便道等临时工程。定向钻施工场地设置专门的泥浆池，泥浆循环利用，施工结束后泥浆在防渗泥浆池中自然干化后回收综合利用或送一般固废填埋场处置。

(2) 穿越小型河流（盐井河、璧南河）以及其他溪沟和季节性冲沟 20 次，采用开挖方式施工时，尽量选在枯水季节，土石方堆放在临近非水域的施工作业带内，不设土石方临时堆场，土石方严禁堆积河道，施工结束后尽快恢复河道的畅通。本项目施工为分段作业，小型河流（盐井河、璧南河）以及其他溪沟和季节性冲沟水域穿越断面窄，水浅或无水，单个水域施工作业时间短，需合理安排施工期，尽量选择枯水期施工；按设计标准规定，严格控制施工作业带面积，不得超过作业标准规定；水域附近施工时，禁止非施工需要扰动水体，避免污染水质，对水生生物造成影响；加强对施工人员教育和管理，禁止捕捞鱼类等各种水生生物。

#### 7.2.1.5. 耕地保护措施

根据可研，足虎线永久占地和临时占地不涉及占用永久基本农田；永久占地中含耕地 0.843hm<sup>2</sup>，临时占地中耕地 18.07hm<sup>2</sup>，为减少项目建设对耕地的影响，要求采取如下措施。

##### (1) 严格控制土地占用

A. 对占地合理规划，严格限制占地面积；施工便道、堆管场等临时占地按照用地范围线施工，不得超出用地范围；

B. 按设计标准规定，严格控制施工作业带面积（按照水田≤20m、旱地≤14m，林

地及经济林 $\leq 12\text{m}$ ），不得超过作业标准规定，并尽量沿道路纵向平行布置，以减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积；

C. 施工作业尽量利用原有公路，杜绝车辆乱碾乱轧，不随意开设便道；管线尽量沿公路平行布置，便于施工及运营期检修维护。

### （2）土地肥力保护措施

A. 分层开挖，分层堆放、分层回填。对于农田、耕地土壤，按照耕作层、犁底层、心土层和底土层分层开挖，分层堆放、分层回填；减少因施工生土上翻，表土层养分损失。同时，要避免间断覆土造成的土层不坚实形成的水土流失等问题。

B. 表土剥离及存放。表土在土地复垦工程中起着非常重要的作用，它关系着复垦后土壤的质量和肥力。因此，剥离出来的表土需要妥善存放。为了保持土壤结构、避免土壤板结，应避免雨天剥离、搬运和堆存表土。若表土堆存过程中遇降雨，则需要用防雨布遮挡堆存表土，防止水土流失，带走土壤中的养分，导致土壤肥力下降。

C. 对管沟回填后多余的土全部摊铺到管段所在的作业带内，并使管沟与周围自然地表形成平滑过渡，不得形成汇水环境，防止水土流失。管线所经地段的原始地表存在局部凹地时，若有积水的可能，需采用管沟多余土或借土填高以防地表水汇集。对敷设在较平坦地段的管道，应在地貌恢复后使管沟与附近地表自然过渡，回填土与周围地表坡向保持一致，严禁在管沟两侧有集水环境存在。

D. 管线施工中挖土方尽量实现自身平衡。路基加固处理所需砂砾石尽量就近取材。各站场地面设施施工过程中产生的挖土方亦应尽量自身平衡，采取水保措施，防止水土流失。

E. 为防止管道焊接产生的废焊渣污染土壤，本次评价建议建设单位在管道焊接时焊缝下铺耐高温的挡板，对产生的废焊渣和废焊条全部收集。施工结束后，施工单位应回收全部的废焊接材料，防止遗留到土壤中污染土壤环境。

### （3）耕地保护

#### A. 关于耕地占用补偿的相关法规：

按照《中华人民共和国土地管理法》第三十一条：国家实行占用耕地补偿制度。非农业建设经批准占用耕地的，按照“占多少，垦多少”的原则，由占用耕地的单位负责开垦与所占用耕地的数量和质量相当的耕地；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。省、自治区、直辖市人民政府应当制定开垦耕地计划，监督占用耕地的单位按

照计划开垦耕地或者按照计划组织开垦耕地，并进行验收。第三十二条：县级以上地方人民政府可以要求占用耕地的单位将所占用耕地耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

B. 合理安排施工次序、季节、时间尽量避开植物物种播种生长季、收获期，根据沿线农田作物栽种情况，合理安排施工次序和时间。

#### (4) 土地复垦

按照《土地复垦条例》第三条规定：生产建设活动损毁的土地，按照“谁损毁，谁复垦”的原则，由生产建设单位或者个人（以下称土地复垦义务人）负责复垦；第十六条规定：土地复垦义务人应当建立土地复垦质量控制制度，遵守土地复垦标准和环境保护标准，保护土壤质量与生态环境，避免污染土壤和地下水。土地复垦义务人应当首先对拟损毁的耕地、林地进行表土剥离，剥离地表土用于被损毁土地的复垦。在恢复期，应对土壤进行熟化和培肥，落实耕地质量调查及监测工作，及时掌握耕地质量变化状况，直至恢复到原来的生产力水平。

#### 7.2.1.6. 景观影响减缓措施

施工过程中，文明施工，有序作业，减少临时占地面积，尽量减少农作物的损失。

在遇到确定为环境敏感点的区域时，施工人员、施工车辆以及各种设备应按规定的路线行驶、操作，不得随意破坏道路等设施。

对必须要毁坏的树木，予以经济补偿或者是异地种植，种植地通常可选择在铁路、公路两旁、河渠两侧等。

尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填。

管沟穿越公路等敏感区段时，施工期必须采取防护措施，如开挖面支撑；施工结束后，立即采取防护措施，如人工绿化、水泥护坡等。

临时堆放场应选择较平整的场地，且场地使用后尽快恢复种植。

#### 7.2.1.7. 施工便道生态恢复措施

施工便道的选线应避免和尽量减少对地表植被的破坏和影响。工程结束后，立即对施工便道进行恢复。管线施工过程中，尽可能不破坏地形、地貌；施工完毕后，尽可能将施工地带地形、地貌恢复至施工前时的地形地貌。

对于原农业用地，在覆土后施肥，恢复农业用地。对不能复垦为耕地，和不能继续利用的施工便道且不能退耕的，根据气候条件采取种树种草的绿化措施。

施工便道选择尽量避开林带，以林带空隙地为主，尽可能不破坏原有地形、地貌。

---

管道覆土后及施工便道两侧裸露的地面，采取播撒草籽、灌木、栽植花、草等措施。

#### **7.2.1.8. 生态敏感区环境影响减缓措施**

足虎线穿越区域涉及巴岳山-西温泉市级风景名胜区，西温泉山森林公园，青龙湖市级风景名胜区，青龙湖国家森林公园等重要生态敏感区区段，为便于施工期的环境管理，现根据施工中的作业特点和各施工点段的敏感目标分布情况，分别提出环境保护措施，具体见表 7.2.1-1。

表 7.2.1-1 生态敏感区施工期环境保护措施

沿线敏感点段	保护目标	主要环境影响	环保措施
巴岳山-西温泉市级 风景名胜区	风景名胜区	占地改变土地利用格局；施工占用林地、耕地；施工过程影响动植物	项目在施工过程中，应严格按照相应程序及相关部门批准、风景名胜区管理机构同意的施工方式，尽可能缩小施工活动范围，减少对风景名胜区的扰动；禁止在风景名胜区内设弃土弃渣场、施工生产生活区；施工时合理设置施工作业区，尽量减少土石方开挖，减少弃土弃渣弃石；制定环境保护的管理制度和有效措施，规范化，以保证尽可能地缓解和减轻施工对环境的影响；采用先进的施工工艺和机械设备，降低噪声、固体废弃物等环境污染，以减轻对风景区的影响程度；在风景名胜区内，禁止破坏占地范围外的生态环境；禁止捕杀动物，施工过程中张贴动植物保护告示或设置警示牌；禁止施工人员破坏占地范围外林、灌、草；施工过程中一旦发现应立即按照野生动植物保护方案采取保护措施；施工结束后及时修复风景名胜区内临时占地，禁止带入有害外来物种，选用乡土物种进行植被恢复；运营期在进行管道巡线时，加强巡线人员管理，避免其故意损害景区的动植物；对施工作业带恢复的植物加强管理，出现死亡要尽快补植。
青龙湖市级风景名 胜区			
西温泉山森林公园	森林公园	占地改变土地利用格局；施工占用林地、耕地；施工过程影响动植物	项目在施工过程中，应严格按照相应程序及相关部门批准、森林公园管理机构同意的施工方式，尽可能缩小施工活动范围，减少对森林公园的扰动；禁止在森林公园内设弃土弃渣场、施工生产生活区；施工时合理设置施工作业区，尽量减少土石方开挖，减少弃土弃渣弃石；制定环境保护的管理制度和有效措施，规范化，以保证尽可能地缓解和减轻施工对环境的影响；采用先进的施工工艺和机械设备，降低噪声、固体废弃物等环境污染，以减轻对森林公园的影响程度；在森林公园内，禁止破坏占地范围外的生态环境；禁止捕杀动物，施工过程中张贴动植物保护告示或设置警示牌；禁止施工人员破坏占地范围外林、灌、草；施工过程中一旦发现应立即按照野生动植物保护方案采取保护措施；施工结束后及时修复森林公园临时占地，禁止带入有害外来物种，选用乡土物种进行植被恢复；运营期在进行管道巡线时，加强巡线人员管理，避免其故意损害公园的动植物；对施工作业带恢复的植物加强管理，出现死亡要尽快补植。
青龙湖国家森林公 园			

### 7.2.2. 大气污染防治措施

为了防止施工时地表开挖粉尘、施工机具尾气、运输车辆和焊接烟尘的二次扬尘对环境空气造成的影响，拟采取以下防治措施：

①材料运输车辆运输路线避开城镇集中区；

②站场、阀室和定向钻穿越施工场地实行围挡封闭施工，围挡高度不低于 1.8m，围挡要坚固、稳定、整洁、规范、美观；施工场内道路、建筑堆放地必须硬化；施工场地出口设置 U 型洗车槽或临时洗车设施，驶出工地的运输车辆须保持车身整洁，装载车厢完好，装载货物堆码整齐，不得带泥上路。

③管道施工现场设置围挡或部分围挡，减小施工扬尘的扩散范围。

④注重施工机械的维护保养，严禁使用冒黑烟施工设施；严禁运输车辆超高、超载运输；易洒物料密闭运输，保证无撒漏、扬撒，有效抑制粉尘和二次扬尘污染。

⑤对闲置时间较长的工地和土石方进行覆盖、简易铺装或绿化。采取洒水或者喷淋等降尘措施；工程完工后及时清除建筑垃圾。

⑥施工过程采取湿式作业，在晴天对积尘较大的施工区采取适量洒水措施（一般 4~5 次），可有效减轻施工扬尘。

⑦严禁焚烧垃圾和有害物质。

⑧施工场区不使用油耗高、效率低、废气排放严重的施工机械，依法使用排放合格的施工机械设备，施工运输车辆必须满足国III以上燃油标准的要求，对燃油设备要合理配置，加强管理，对工程运输车辆要求尾气达标排放。

⑨施工便道建设时应应对开挖的土石方及时回填夯实，采取边开挖边回填方式，减少开挖土石方产生的扬尘；施工便道使用期间做好洒水抑尘措施，保持施工便道平整，设立施工道路养护、维修人员，减少扬尘污染；区域工程施工结束后及时对临时施工便道进行生态恢复。

通过上述措施后，对施工期的大气污染可降至最低，对周围环境影响小。

### 7.2.3. 水污染防治措施

#### （1）施工人员生活污水

施工营地应充分依托现有生活设施妥善收集后农用，不外排。

#### （2）管道试压水

管道试压水主要为泥沙、铁锈的杂质，管道进行分段试压，试压水可重复使用，经沉淀后选择合理地点外排明沟，禁止排入具有饮用水功能的河流或干渠。

### (3) 穿越河流水污染防治措施

①施工期针对采用大开挖方式通过的河流水域，选择在枯水期进行施工，并采用围堰导流的方法分段进行开挖。施工结束后对围堰施工和导流渠施工时产生的含泥废水，设沉淀池收集沉淀后抽排至下游水体，减轻悬浮物对下游水环境的影响。

②采用定向钻施工方式穿越小安溪时，应在钻机旁设置泥浆池和泥浆回用系统，将泥浆沉淀后循环利用。定向钻穿越工程完成后废弃泥浆在防渗泥浆池中自然干化后回收综合利用或送一般固废填埋场处置。钻屑在施工结束时用于定向钻入、出点施工场地及附属收集池等构筑物坑体摊铺回填；及时对定向钻入、出施工场地进行植被恢复，减少对植被破坏、水土流失对水环境的影响。

③施工前编制穿越饮用水水源地保护区风险应急预案，建立应急响应机制，保证施工期间发生风险事故时可第一时间启动应急预案，采取应急措施，最大程度地降低风险事故对饮用水水源保护区的影响。

### (4) 施工废水（车辆清洗、机械设备清洗水）

针对施工废水，在产生施工废水的施工场地内设置临时隔油沉淀池，施工废水经隔油沉淀处理后循环使用或回用于施工场地、道路的洒水抑尘等，不外排。

#### 7.2.4. 噪声污染防治措施

为了减轻施工期间施工噪声对周围环境的影响，拟采取如下噪声污染防治措施：

①距离声环境保护目标较近的施工区域设置围挡，尽量减少项目周边环境所受到的施工噪声影响。对位置相对固定的高噪声设备宜采取隔声措施。

②在满足施工需要的前提下，选择低噪声先进设备，控制使用强噪声设备，并合理安排施工时间，并加强施工机械的维护保养，避免由于设备性能差使机械噪声增大的现象发生。

③控制晚 22:00 至凌晨 6:00 进行物资运输工作，以免对周围居民环境噪声污染。

④严格执行建筑施工夜间施工临时许可制度。禁止晚 22:00 至凌晨 6:00 进行噪声污染的施工作业，运输车辆途经声敏感目标路段采取禁止鸣笛、限速措施。因生产工艺要求或者特殊需要必须进行连续作业的，须在连续施工 4 日前，按规定的报批程序向当地生态环境主管部门申报，并公告附近居民，取得周围居民的谅解。

#### 7.2.5. 固体废物污染防治措施

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、工程弃土及施工废料等。

##### (1) 生活垃圾

施工期产生的生活垃圾具有较大的分散性，且持续时间短。收集后交当地环卫部门收运处理。

## （2）工程弃土

施工过程中产生的弃土主要为管道在陆地开挖敷设时或穿越公路时多余的泥土和碎石。在不同地段采取不同的措施，开挖土石方回用于管沟回填或水土保持施工，土石方挖填平衡。

①在耕作区开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）土分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3~0.5m），多余土方就近平整。

②在穿越公路时，顶管产生的多余泥土和碎石尽量用于地方乡道建设填料或道路护坡。

## ③定向钻泥浆

小安溪定向钻穿越施工场地内设防渗泥浆池和沉淀池各 1 座，施工结束后产生的废弃泥浆在防渗泥浆池中自然干化后回收综合利用或送一般固废填埋场处置；钻屑在施工结束时用于定向钻入、出点施工场地及附属收集池等构筑物坑体摊铺回填。

## （3）施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运。

### 7.2.6. 地下水污染防治措施

根据本项目特点、管道沿线的地质环境，并结合管道工程建设的经验和教训，为最大限度地减少对地下水环境的影响，防止地下水污染，应采取以下措施：

①对管道施工过程中可能产生的环境影响以预防为主，要求建设单位必须制定环境保护管理的具体措施，加强环境管理，预防对地下水产生不利影响。

②管道埋设要精心施工，并且选择优质材料避免管道破裂等意外事故发生，避免事故抢维修过程中的废物、废料对地下水造成污染。

③在水体附近施工时，禁止在水体附近存放油品储罐，避免油品泄漏下渗。

④在地下水埋深小于管沟挖深的区域，在管道埋设时，应在管道上部填充砂砾，以尽量减少地下水流的阻力，增加渗透率，最大限度地减少地下水位上升，从而达到减轻地下水环境影响的目的。

⑤管道施工时，应仔细检查施工设备，给施工设备加油时应采取防跑冒滴漏措施；存放油品储罐处应配备防渗托盘、接油盘等防渗漏措施；防止施工期废物渗入土壤和地下水造成污染；一旦出现较大面积的污染，应及时截断污染扩散途径，使污染物在原地净化处理，尽快排除污染源。

⑥做好施工影响范围内的地下水水位、水量和水质监控工作，发现影响居民生活和生产用水时应予及时解决。

⑦严格控制施工范围，应尽量控制施工作业面，减小对浅层地下水的污染。

⑧施工单位应做好材料和工程废料的管理，避免对地下水造成二次污染，影响地下水水质。

⑨贯彻施工废水一水多用、重复利用、节约用水的原则，禁止将施工废水散排。

⑩施工结束后，保持原有地表高度，恢复地表原貌。

#### 7.2.7. 饮用水水源地保护区污染防治措施

①经过盐井河水库集中式饮用水源保护区的二级保护区范围内，严格管理施工废水、固废等污染物的排放和处置，严禁将施工废水排放至饮用水源保护区范围内，防止饮用水源水体被污染，应引出保护区范围后排放至无饮用水功能的河流、沟渠中。

②严禁在保护区范围内堆放固体废物，应妥善处置，避免固体废物进入饮用水源水域范围，污染水体。

③严禁在饮用水源保护区范围内设置堆管场、施工便道等临时工程。

④管道穿越饮用水源保护区，管道施工区域下游方向设置临时挡土墙或将开挖出的土石方堆放在管沟上游一侧，并对开挖产生的土石方进行遮盖，避免雨季雨水冲刷导致水土流失，造成汇水区域下游饮用水源水体浑浊。

⑤施工期管道穿越饮用水源水域时，应做好风险防范措施，制定风险应急预案，保证施工过程中发生风险事故（如机械设备漏油、废水泄漏进入饮用水源水域等风险事故）时，能够立即启动并采取应急措施。

⑥雨天禁止施工。

#### 7.2.8. 生态保护红线生态保护措施

①对于定向钻穿越段，小安溪定向钻穿入土点、出土点布置在生态保护红线区域外，不占基本农田；

②定向钻穿越产生的泥浆在防渗泥浆池中自然干化后回收综合利用或送一般固废填埋场处置，严禁堆放在生态保护红线范围内或倾倒至河流中；

③严格根据规范要求控制经过生态保护红线施工作业带的宽度，严禁随意扩宽施工作业带；

④施工结束后按原生态功能开展生态恢复（植被恢复和复垦）；

⑤管道开挖穿越生态保护红线类型基本为水土流失生态保护红线和水土保持功能生态保护红线，施工期和项目建成后都应根据水土保持方案做好水土保持措施，采取积极有效的治理措施，将水土流失强度控制在允许范围内，避免造成区域内水土流失，将施工对生态保护红线的环境影响降至最低。

### 7.2.9. 一般生态空间生态保护措施

①管沟开挖应采取分层开挖、分层堆放、分层回填的原则，开挖管沟的临时堆土极易造成水土流失，雨季施工应采用塑料薄膜进行临时遮盖；

②管道沿线进行敷设，在管沟开挖过程中，加强控制施工作业带的区域范围，对管道敷设造成的植被损失进行恢复和补偿，施工结束后按原生态功能开展生态恢复（植被恢复和复垦）；

③大中型河流穿越设置施工场地，土壤结构和植被遭到破坏，土壤抵抗侵蚀能力减弱，受雨水冲刷极易造成水土流失。同时由于外水进入，会造成施工场地泥泞，因此在设置定向钻施工场地的同时，应在周边开挖排水沟。设置防渗泥浆池，定向钻产生的泥浆自然干化后回收综合利用或送一般固体废物填埋场处置；

④站场、阀室施工平整前需在站场周边开挖截、排水沟，避免暴雨季节雨水对场地的冲刷，造成水土流失；

⑤穿越饮用水源保护区段，应将开挖土石方堆放在汇水面上游一侧，并采用塑料薄膜进行临时遮盖，避免水土流失，造成饮用水源水体浑浊；

⑥合理处置施工期废水、固废，废水禁止排放至具有饮水功能的饮用水水源地保护区或河流，固废应合理处置，不得随意处置；

⑦施工结束后对施工便道、堆管场、定向钻穿施工场地进行生态恢复，按原有生态功能进行恢复。施工作业带两侧进行植被恢复，管道两侧 5m 范围内种植浅根植被进行植被恢复，严禁种植深根林木、灌木等植被。

### 7.2.10. 施工期环保措施可行性论述

上述施工期采取的各项保护生态环境、环境空气、水环境和声环境的措施均为目前管道建设项目施工过程中常用的成熟技术措施，在实际应用过程中效果良好，上述措施的实施能够有效减轻工程施工期对各项环境的影响，其措施可行。

## 7.3. 运营期环境保护措施技术经济论证

### 7.3.1. 运行期生态环境保护措施

足虎线投入运行后，管道不产污，施工活动停止后沿线也逐步恢复到施工前的自然状态，不需要采取额外的生态保护措施。但需要加强对临时占地区域的植被恢复工程的保护，由于巡线工作长期需要，需要加强巡线人员的管理及生态环境保护植物的宣传，禁止巡线人员对管线沿线植被、动物的滥伐、滥捕，禁止乱扔垃圾，禁止破坏和随意践踏已恢复或正在恢复中的植被。

在项目区内特别是在林地区域内设置告示牌，宣传保护野生动物及其栖息地生态环境，加强公众的野生动物保护和生态环境的保护意识教育。

运营期站场、阀室的设备检修废水收集后回注或自然蒸发，生活污水收集后用作农肥，均不外排；非正常工况下废气放空频率很小，排放时间短，污染物数量少、浓度低；在合理布局工艺装置区，对机械设备定期保养降低噪声，妥善处理站场生活垃圾及清管、检修废渣后，对运营期生态环境影响极小。

### 7.3.2. 大气污染防治措施

本项目正常运行情况下，站场阀室工艺设备均采取高压密闭作业，无废气产生。当出现非正常工况或事故状态时，天然气通过放空管直接排放方式和放空火炬燃烧后排放方式外排。天然气主要成分为  $\text{CH}_4$ ，不含  $\text{H}_2\text{S}$ ，引至放空区燃烧后通过 15m 高放空火炬排放，主要燃烧产物为  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、颗粒物和  $\text{CO}_2$ 。阀室放空废气引至放空区放空管直接排放，产生少量的有机废气。运营期加强管道巡检，设备维护，降低事故发生的概率，减小事故废气排放对大气环境的影响。

虎峰输气首站、虎溪输气末站分别设置的柴油发电机作为备用电源，会产生偶发废气，其排放污染物主要为  $\text{CO}_2$  和  $\text{NO}_x$ ，通过柴油发电机自带净化装置处理后排放。

### 7.3.3. 水污染防治措施

#### (1) 生产废水（清管废水）

本项目在进行清管作业时产生的清管废水，清管废水由各站场内设置的排污池进行收集，定期通过槽车运输至市政污水处理厂处理，不外排。

#### (2) 生活污水

本项目虎峰输气首站有人值守站场，食堂废水经隔油池处理后与其他生活污水经化粪池处理后，经一体化污水处理设施处理后用作农肥，不外排。一体化污水处理设

备采用厌氧+好氧+消毒处理工艺对生活污水进行处理，其工艺可有效处理生活污水中污染物，降低污染物浓度。

### (3) 污水处理措施有效性评价

本项目虎峰输气首站、虎溪输气末站设置清管废水收集暂存设施，根据工程分析，各站场产生的清管废水较少，设置排污池，各站排污池设计规模均能够容纳清管废水。

### (4) 依托处理设施可行性评价

根据企业其余管道输送工程站场的实际运行情况来看，此种处理清管废水的方式从技术、经济角度可行。虎峰输气首站四周均为农村环境，周围有足够多的农田对站场产生的少量生活污水进行消纳，生活污水处理措施合理可行。

#### 7.3.4. 噪声污染防治措施

本项目主要噪声源是各站场的分离器、调压设备、放空系统等，主要采取的降噪措施分析如下：

①站场选址远离居民区，在站场初步设计时应将装置进行合理布局，对噪声源强扩散与厂界围墙的方位进行调整，对平面布置进行合理设计；

②在站场工艺设计中，应考虑减少工艺管道的弯头、三通等管件，控制气体流速，降低输气时的噪声；对于调压装置的噪声，首先从设计上要严格把关，防止发生不匹配现象；对于振动较大的柴油发电机，采取基础减振措施可以有效减少机械噪声。

③用高效低噪音的分离器及调压设备，让阀门在工作中处于全开或全闭状态。

④在生产期间定期维护设备，保证设备处于良好的运转状态，避免由于运转不正常而产生的噪声。

⑤站场周围栽种树木进行绿化，并在站场四周设置围墙。

⑥事故状态时，天然气放空噪声为不可避免的突发性噪声，为减轻其对周围人群的影响，放空排气管应远离人群。

采取各种降噪措施后，本项目虎峰输气首站厂界噪声昼、夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区标准限值要求，虎溪输气末站厂界噪声昼间、夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区标准限值要求。严格采取以上噪声污染防治措施后，本项目对环境的影响可接受，采取的降噪措施从经济、技术、环保角度均可行。

#### 7.3.5. 固体废物污染防治措施

##### (1) 清管废渣

输气管道定期将进行清管作业，将产生清管废渣，主要成分为氧化铁粉末和粉尘，属于一般工业固废。管固废产生量极少，收集后存放于固废间，定期清理运往指定地点处置。

#### (2) 废滤芯

本项目在进行过滤分离器检修作业时会产生废滤芯，属于危险废物，由厂家进行更换并回收处理。不会对环境产生影响。

#### (3) 废矿物油

本项目在进行其他工艺装置检修时会产生废矿物油。废矿物油属于危险废物，应在站场内设危险废物暂存间暂存，定期交有危废处置资质的单位清运处置。因此不会对环境产生不利影响。

#### (4) 废旧蓄电池

本项目采用 UPS 电源作为备用电源，配备有蓄电池，会产生废旧蓄电池，5 年更换 1 次，属于危险废物。废旧蓄电池由厂家负责更换回收，不会对环境产生不利影响。

#### (5) 生活垃圾

本项目虎峰输气首站有人值守站场方式，运行过程中有生活垃圾产生。生活垃圾分类收集后交由当地环卫部门处置。

采取以上措施后，本项目产生的各种固体废物均可得到妥善处置，不会给周围环境带来危害，从经济、环保角度均是可行的。

### 7.3.6. 地下水污染防治防范措施

本项目定向钻穿越产生的废弃泥浆属于水基泥浆，在防渗泥浆池中自然干化后回收综合利用或填埋处置；对柴油发电机装置区、加臭装置区、危废暂存间、隔油池、化粪池、排污池等可能发生泄漏导致污染物进入地下水环境的区域采取重点防渗措施，避免污染物下渗至地下水环境污染地下水水质。本项目在小安溪穿越段下游设置 1 口地下水监控井，用于跟踪监测地下水水质情况，主要监测硝酸盐、石油类、耗氧量和氨氮，每年监测 1 次。

### 7.3.7. 环境风险防范措施

本项目的的环境风险为输送的天然气发生泄漏、燃烧和爆炸。运营期主要通过采取以下环境风险防范措施：

#### (一) 站场、阀室

①各站场阀室设置可燃气体探测器、火焰探测器、压力检测报警系统以及配备各

类干粉灭火器和 CO<sub>2</sub> 灭火器。

②由于本项目运行压力较高，在各站场、阀室均设置了压力监测、报警系统及压力排放系统，保证超压时多余天然气能通过放空系统排放。

③对站内设备、安全阀、仪表、可燃气体报警设施等按其保养规定定期进行检验、检定或测试。

④对各站周围的居民做好事故应急宣传，其范围宣传可根据事故模拟计算结果，以保证一旦发生天然气泄漏事故时，可能受影响的居民能做出正确反应。

⑤各放空管事故放空时，应注意防火。

⑥对柴油发电机装置区、加臭装置区、危废暂存间、隔油池、化粪池、排污池等区域进行重点防渗，并配备相应的应急措施。

## （二）管道

①设计阶段避让重大地质灾害区、城镇集中区、部分饮用水水源保护区等保护目标。

②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。

③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。

④每半年检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统等），使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。

⑤管道沿线应保持标志清晰，巡线员定期巡线，发现危及管道安全的情况及时处理和汇报。在公路、河流穿越点的标志不仅清楚、明确，并且其设置应能从不同方向，不同角度均可看清。

⑥管道应根据沿线情况定期对管道进行巡线检查，在雨季、汛期或其他灾害发生时应加密巡查。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。

⑦对管道周围的居民做好事故应急宣传，其范围宣传可根据事故模拟计算结果，以保证一旦发生天然气泄漏事故时，可能受影响的居民能做出正确反应。

⑧城市高压燃气管道安全保护范围为管道及设施外缘周边 5m 以内的区域，城市高压燃气管道安全控制范围为管道及设施外缘周边 5~50m 的区域。

⑨倾倒、排放腐蚀性物质；放置易燃易爆危险物品；种植根系深达管道埋设部位可能损坏管道本体及防腐层的植物。

⑩在城镇燃气管道安全保护范围内从事敷设管道、打桩、顶进、挖掘、钻探等作业活动，或在城镇燃气管道安全控制范围内从事管道安全保护范围内禁止开展的建设作业活动，必须与城镇燃气经营企业共同制定燃气管道安全保护方案并采取安全保护措施。

本项目采取以上环境风险防范措施，落实应急预案后，从环境风险的角度分析，环境风险水平是可以接受的。因此，从技术、经济角度分析，评价认为上述环境风险防范措施是合理可行的。

#### 7.4. 环保投资估算

本项目总投资 25909 万元，环保投资约 324.5 万元，占总投资的 1.25%。本项目主要环保措施及投资估算见表 7.4.1-1。

表 7.4.1-1 本项目主要环保措施及投资估算表 单位：万元

环境要素	污染时段	污染/影响类型	环保措施汇总	环保投资（万元）
生态环境	施工期	生态破坏、水土流失等	① 选线时避开了风景名胜区核心区、地表水集中式饮用水水源地一级保护区和地下水源保护区； ② 严格控制施工作业范围，合理安排施工次序，优化施工组织方式； ③ 管沟开挖时对熟土和生土分开堆放，并采用土工布覆盖，填土编织袋进行拦挡，回填管沟时分层回填； ④ 开挖河渠段施工，选择枯水期进行，设置施工围堰； ⑤ 严禁在河渠内及沿岸清洗施工工具和设施等，严禁将施工弃渣、弃土、废弃泥浆等向河流、水体进行倾倒。 ⑥ 管道敷设完成后，应当把所有施工过程中破坏的农田田坎、灌排沟渠及田间道路等农业设施进行修整、恢复。 ⑦ 穿越生态保护红线范围的水土保持，水土流失治理措施。	150
废气	施工期	施工扬尘	站场和大型施工作业现场实行围挡封闭施工，易洒物料密闭运输、覆盖暂存，晴天采取洒水抑尘措施。	5
	营运期	放空废气	各站场和阀室均设置放空系统，放空管和放空火炬高度均为 15m。清管及检修时少量天然气通过放空系统直接排放。	10
		食堂油烟	食堂餐饮油烟经过油烟净化装置处理后达标排放。	1
废水	施工期	施工废水	针对围堰施工和导流渠施工时产生的含泥废水，设沉淀池收集沉淀后方可抽排至下游水体，减轻悬浮物对下游水环境的影响。施工场地设置隔油沉淀池。严禁将施工废水排入具有饮用水功能的水体。	10
		管道试压水	管道试压水经简易沉淀后选择合理地点外排明沟。	1
		生活污水	设置移动旱厕或依托现有的污水收集设施收集处理用	4

环境要素	污染时段	污染/影响类型	环保措施汇总	环保投资(万元)
			作农肥, 不直接外排。	
	营运期	清管废水	涉及清管系统的新建站场均设置约 10m <sup>3</sup> 的排污池, 已建站场依托原有排污池, 清管废水经排污池收集后定期通过槽车运输至市政污水处理厂处理, 不外排。	35
		生活污水	虎峰首站食堂废水经隔油池 (1m <sup>3</sup> /d) 处理后与其他生活污水经化粪池 (3m <sup>3</sup> /d) 处理后, 经一体化污水处理设施 (3m <sup>3</sup> /d) 处理后用作农肥, 不外排。	
噪声	施工期	施工噪声	站场和大型施工作业场 (小安溪定向钻穿越入土和出土点) 实行围挡封闭施工, 选择低噪声先进设备, 控制使用强噪声设备, 夜间不进行高噪声施工活动。	15
	营运期	设备运行噪声	站场装置进行合理布局; 站场设置围墙; 对于振动较大的设备, 采取基础减震措施。	25
固体废物	施工期	工程弃土	土石方分层回填管沟, 多余部分在作业带平摊, 不设弃渣场。	-
		废弃泥浆、钻屑、施工废料	施工结束后泥浆在防渗泥浆池中自然干化后回收综合利用或送一般固废填埋场处置, 再将泥浆池覆土复绿; 钻屑在施工结束时用于定向钻入、出点施工场地及附属收集池等构筑物坑体摊铺回填; 施工废料部分可回收利用, 剩余废料依托当地职能部门有偿清运。	3.0
		生活垃圾	收集后交当地环卫部门收运处理。	1.0
	营运期	清管废渣和分离器检修废物	收集后存放于固废间, 定期清理运往指定地点处置	0.5
		废滤芯、废矿物油	属于危险废物, 在站场内分别设危废暂存设施暂存, 定期交有危废处置资质的单位清运处置。	3.0
		生活垃圾	生活垃圾分类收集后交由当地环卫部门处置。	1.0
环境风险	施工期		施工场地设置围堰、隔油沉淀池 (事故池)	20
	营运期	防止环境风险事故	① 各站场阀室设置可燃气体探测器、火焰探测器、压力检测报警系统以及配备各类干粉灭火器和 CO <sub>2</sub> 灭火器。 ② 对站内设备、安全阀、仪表、可燃气体报警设施等按其保养规定定期进行检验、检定或测试; 管道沿线应保持标志清晰, 定期巡线; ③ 定期清管, 排除管内积水和污物, 轻管道内腐蚀; ④ 各放空管事故放空时, 应注意防火。	40
合计				324.5

## 8. 环境影响经济损失分析

### 8.1. 经济效益分析

本项目总投资 25909 万元，资金来源由企业自筹和银行贷款。

根据可研报告中对项目国民经济平均指标和财务评价指标体系分析，项目经济效益良好，项目投资所得税后内部收益率为 8%，具有一定的抗风险能力。

### 8.2. 社会效益分析

城市广泛使用天然气，将进一步优化重庆市能源结构，减少污染物排放，有效改善环境空气质量，提高公众健康水平，促进区域经济社会的可持续发展，顺应了国家节能减排和页岩气利用政策的新要求。本项目的实施是优化城市能源消费结构的一项重大举措，具有良好的社会效益。

### 8.3. 环境保护投资

环境保护投资包括直接环境保护投资和兼顾环境保护作用的工程投资（例如水保工程投资。）本项目一次性环保投资总额约 324.5 万元，占总投资 1.25%。

### 8.4. 环境效益分析

(1) 天然气利用可减少大气污染物的排放量，有效改善环境空气质量。根据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  $\text{SO}_2$  排放量约 1210t，减少  $\text{NO}_x$  排放量约 1650t，减少烟尘排放量约 4070t。本项目天然气不含 S，输气规模为输气规模 $\times \text{Nm}^3/\text{a}$ ，由此估算，可减少  $\text{NO}_x$  排放排放量约 $\times \text{t/a}$ ，减少烟尘排放量约 $\times \text{t/a}$ 。可见，本项目建成对加速利用天然气资源、减少污染物排放量具有巨大的环境效益。

(2) 天然气的利用可以降低由环境空气污染引起的疾病，进而减少治疗疾病所花费的医疗费和误工费等。

(3) 减少由于运输带来的环境污染。管道输送是一种安全、稳定、高效的运送方式。由于天然气采用管道密闭输送，运输中不会对环境造成污染，而利用煤炭或者石油，需要车、船运输，运输中会产生一定的大气污染物，如汽车尾气、二次扬尘。因此，利用天然气避免了运输对环境的污染问题，保护了生态环境，具有较好的环境效益。

### 8.5. 小结

综合上述分析可知，本项目实施后，将提高天然气的利用水平，减少污染物排放

量，改善环境空气质量，具有重大意义。当天然气输送规模达到设计输气量时，可减少 NO<sub>x</sub> 排放排放量约\*t/a，减少烟尘排放量约\*t/a。由此可见，本项目实施后产生的环境经济效益是显著的，项目建设符合社会效益、经济效益和环境效益统一的原则。

## 9. 环境管理与监测计划

### 9.1. 环境管理体系及管理计划

#### 9.1.1. 环境管理机构设置

本项目的环境管理按照 HSE 管理体系的模式，建立环境管理机构，并逐级落实岗位责任制。

公司在环境管理机构设置上，成立 HSE 管理委员会，建立多级 HSE 管理网络。HSE 管理委员会由公司经理、主管 HSE 副经理、HSE 专职人员和各主要部门负责人组成。在公司设 HSE 部，配备 2~3 名专职环保人员；管理处设 HSE 办公室，设 1 名环保专职人员；在站场设环保兼职人员。

日常环境管理工作由主管 HSE 的副经理主持，实行逐级负责制。公司经理，主要负责制定环境方针和环境目标，为环境管理方案的执行提供必要的支持和物质保障等；HSE 经理，在环境管理中代表项目经理行使职权，监督体系的建立和实施等；公司 HSE 人员，负责监督 HSE 标准、环境标准的贯彻实施，确保所有有关 HSE 方面的要求能正确、完全的执行等；管理处环保专职人员负责解决管道营运期出现的环境问题；站场环保兼职人员负责站内环保设施的运行以及发生污染事故的处理。

#### 9.1.2. 环境管理体系

施工期和营运期均应严格地遵守国家 and 地方相关环保法规和制度，企业管理者应了解本项目各阶段的环境影响，制定出有针对性的环境管理制度。

根据本项目确定的建设规模，并结合公司实际情况，实行企业的管理体制为经理负责制，按照国际先进的管理体制和经营方式进行管理，经理负责日常的管理以及经营工作。

筹备期和建设期的环境管理由工程部负责，营运期的环境管理由管理层和各级生产管理机构的安全环保部门来行使本项目的环境管理职能，环境管理接受公司安全环保主管部门领导。

#### 9.1.3. 环境管理

本项目实施过程中的环境管理见表 9.1.3-1。

表 9.1.3-1 环境管理

阶段	潜在的负面影响	减缓措施	实施机构	管理机构
计划和设计阶	破坏原有自然景观	精心规划设计使之与周围自然环境融合。	设计单位	重庆渝西天然气管
	水流冲刷对管沟回	沿冲刷表面进行工程防护，并进行绿化。		

段	填土的侵蚀			道有限公司	
	工程对沿线水体的影响	做好水土保持和生态保护工作，明确水体穿越方式，避免水生生态环境受到不利影响。			
施工期	工程明挖、取弃土诱增水土流失		施工单位、设计单位	重庆渝西天然气管道有限公司	
	施工废水				施工废水经隔油、沉淀后循环使用，清管、试压废水经沉淀过滤后排入沟渠。生活污水依托周边民用设施处理后用作农肥，不具备依托条件的临时施工生活区，应单独设置化粪池收集处理后回用作农肥，不得直排地表水体。
	施工粉尘				施工场地定期洒水，运输车辆加盖并进行出场冲洗。
	施工噪声				尽量选用低噪声机械设备，合理安排作业时间，必要时设置声屏障。
	工程施工影响山体稳定				采用机械施工。
	固废	清管固废			清管固废送工业固废填埋场处置
		废弃泥浆			在防渗泥浆池中自然干化后回收综合利用或送一般固废填埋场处置
		钻屑			施工结束时用于定向钻入、出点施工场地及附属收集池等构筑物坑体全部摊铺回填。
		施工废料			施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运。
		生活垃圾			生活垃圾由环卫部门处理
	景观破坏				做好景观设计绿化恢复工作。
水生生态环境受到影响		严格遵守水生生态环境保护措施，加强施工人员环保意识。			
营运期	清管、设备清洗废水	排入污水池暂存后通过槽车拉运至污水处理厂处理，并做好运输管理台账。	重庆渝西天然气管道有限公司	重庆渝西天然气管道有限公司	
	生活污水	虎峰输气首站生活污水经化粪池处理后，经一体化污水处理设施处理后用作农肥，不外排。			
	清管废渣和分离器检修废物	收集后存放于固废间，定期清理运往指定地点处置			
	废滤芯、废矿物油	废滤芯、废矿物油属危险废物，在站场内设危废暂存设施暂存，定期交有危废处置资质的单位清运处置。危废暂存设施采取“防风、防雨、防晒、防渗漏”措施。			
	设备、放空噪声	选用低噪声设备，通过减振、构筑物隔声降低设备噪声；通过调压降低放空噪声。			
	管线泄漏风险	制定并执行紧急事故预案，设立管线管理、监督及紧急事故处理机构。			

9.1.4. 环境监督管理计划

本项目实施过程中的环境监督管理计划见表 9.1.3-2。

表 9.1.3-2 环境监督管理计划

阶段	监督目的	监督内容	监督机构
可研阶段	保护生态敏感区	优化站场阀室选址，优化管线路径，避让国家公园、自然保护区等特殊生态敏感区，减少对森林公园、风景名胜区等重要生态敏感区的影响，避让饮用水源地一级保护区等	重庆市铜梁区、璧山区、高新区生态环境局
	保证环评内容全面，专题设置得当，重点突出。		
	保证本项目可能产生的所有重大的、潜在的问题得到反映。		
	保证环境影响减缓措施恰当可行。		
设计和施工阶段	减少对自然生态的扰动和破坏，保护自然景观、保护珍稀植物和动物	森林公园、风景名胜区等生态敏感区： 1 合理选择施工宽度，是否有超越施工带宽度施工的现象；是否设置隔离措施；作业设备是否溢油； 2 管沟开挖现场是否执行了“分层开挖、分层堆放、分层回填”的操作制度； 3 施工清表之前是否提前确定的作业区内的珍稀植被；对可移栽的保护植物是否进行移栽； 4 保护区内是否设置临时施工营地和施工场地； 5 保护区内湿地段施工是否严格按照要求进行地表清理、平整，保证湿地水流通畅； 6 监督管理生态恢复重建工作。	重庆市铜梁区、璧山区、高新区生态环境局
	确保地表水不被污染，保护水生生态环境。	检查水环境保护措施及水生生态环境保护措施的落实情况。 管线穿越水源地保护区时，为保护水体不受污染，除执行上面监理内容的同时，还应特别注意： 1 施工场地附近是否建有施工营地； 2 施工场地是否建有旱厕； 3 建筑材料堆放是否整齐，机械设备是否有漏油现象； 4 施工场地是否有污水排放； 5 施工产生的工业垃圾是否分类挖坑堆放； 6 管道穿越段使用的钢材、防腐材料是否符合环评要求，检测是否符合相关标准。	
	确保工程沿线景观和土地资源不被严重破坏，并得到恢复	检查水土保持措施、工程绿化措施落实情况。	
	防止噪声影响居民，防止施工扬尘对居民产生影响，减少居民损失，保护居民正当权益。	1 每天 21 点至次日凌晨 5 点是否按要求禁止高噪声设备作业，是否存在噪声扰民的现象，是否有居民投诉； 2 施工路段、灰土拌和场地、运输便道等是否定时洒水； 3 粉状材料堆放时是否设蓬盖； 4 施工现场是否设围栏或部分围栏，以减少施工扬尘扩散范围； 5 汽车运输砂土、水泥、碎石等易起尘的	

阶段	监督目的	监督内容	监督机构
		物料是否加盖篷布、是否控制车速，防止物料洒落和产生扬尘； 6 卸车时是否尽量减少落差，减少扬尘； 7 大风时，是否避免进行挖掘、回填等大土方量作业或采取喷水抑尘措施； 8 运输路线是否尽可能地避开村庄，施工便道是否进行夯实硬化处理，以减少扬尘的起尘量； 9 各类推土施工是否做到随土随压、随夯，减少水土流失； 10 对推过的土地是否做到及时整理，是否有植被恢复或绿化措施； 11 以柴油为燃料的施工机械是否存在超负荷工作的现象； 12 施工中是否有随意抛弃建筑废料、残土和其他杂物的现象； 13 产生的垃圾是否集中收集，是否运至地方环保部门指定地点安全处置； 14 调查拆迁居民意见以及拆迁政策落实、执行情况。	
	减少对土壤扰动、理化性质、农业生产的影响，恢复植被，防止水土流失。	1 临时用地植被恢复和耕地复垦等措施的执行情况； 2 管道开挖作业时，对挖出的土壤是否按“分层开挖、分层堆放、分层回填”的原则进行； 3 回填后多余的土是否平铺在田间或作为田埂、渠埂，是否有随意丢弃的现象； 4 临时弃土堆放场选址是否合理，是否采取了有效的水土保持措施； 5 施工带宽度选择是否合理，是否有超越施工带施工作业的现象； 6 施工期是否避开农作物的生长季节。	
	防止水土流失，保护周边野生动、植物	1 施工季节选择是否合理； 2 施工产生的弃土石方是否合理处置； 3 是否做好防止暴雨、泥石流冲刷的危害应对措施。 4 施工方案是否可行，是否能够有助于减免地质性灾害发生和由施工产生的其他不利影响。	
	确保环保设施“三同时”的执行。	检查环保设施“三同时”的执行情况，确保完成时限。	
营运阶段	落实监测计划，切实保护环境。	检查监测计划的实施情况，并决定是否有必要采取进一步的环保措施。	重庆市铜梁区、璧山区、高新区生态环境局
	加强环境管理，切实保护人群健康，确保地表水体不受污染。	检查相应功能区的环境质量是否满足相应质量标准。	
	消除事故隐患，避免发生恶性污染环境事件。	加强监督力度，消除事故隐患，防止突发环境事件的发生。	

## 9.2. 环境监测计划

### 9.2.1. 环境监测目的

本项目的环境监测主要包括施工期和营运期对站场周边及输气管道两侧环境的影响，其目的是确保环境影响报告书中所提各项环保措施和建议得到实施，将工程建设引起的环境影响控制在国家法律、法规、标准规定的范围内。

### 9.2.2. 环境监测机构

环境监测应由具备认证资质的监测单位承担，环境监测机构应根据现行相关导则和标准规定的方法进行采样、保存和分析样品。

### 9.2.3. 监测计划

本项目监测计划见表 9.2.3-1。

表 9.2.3-1 环境监测计划

阶段	监测对象	监测点位	监测因子	监测频率
施工期	施工现场清理	监控项目：施工结束后，施工现场的弃土、石、渣 等和生态环境恢复情况。 监测频率：施工结束后 1 次。 监测点：各施工区、段。	/	/
	地表水	小安溪、盐井河及璧南河穿越处上游 200m、下游 1000m；盐井河水库二级保护区水域及下游取水口	SS、石油类	根据施工进度确定
	环境空气	在相对集中的施工场地界外	TSP	根据施工进度确定
	环境噪声	在相对集中的施工场地周边 200m 范围内居民点进行抽测（小安溪定向钻出入土点）	Leq (A)	根据施工强度和居民需求来确定
营运期	餐饮油烟	虎峰输气首站食堂油烟净化器	油烟、非甲烷总烃	验收监测 1 次，此后每年 1 次
	噪声	各站场厂界	Leq (A)	验收监测 1 次，此后每季度 1 次
	生态	管道沿线及站场周边	植被类型，草群高度、盖度	建议在施工结束后 3 年内每年调查一次
	事故性监测	根据事故性质、事故影响的大小，视具体情况监测	甲烷、一氧化碳、二氧化氮等	立即进行

## 9.3. 竣工环保验收

建设单位应当依据《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令 682 号）和关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告（国环规环评〔2017〕4 号）等文件，按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，在本项目建成后应自主进行竣工环境保护验收，编制竣工环境保护验收调查报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试

情况，不得弄虚作假。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。

验收过程中还应对以下事项和内容进行检查核对：

- （1）建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料与环境保护档案资料齐全。
- （2）环境保护设施及其他措施等已按批准的环境影响报告书和设计文件的要求建成或者落实。
- （3）环境保护设施安装质量符合国家和有关部门颁发的专业工程验收规范、规程和检验评定标准。
- （4）环保投资单列台账并得到了落实，无环保投诉或环保投诉得到了妥善解决。

本项目竣工环境保护验收要求一览表详见表 9.3.1-1。

**表 9.3.1-1 本项目竣工环境保护验收内容及要求一览表**

验收对象	验收重点	验收调查内容		验收合格标准
相关批复文件	环评手续合法性	工程环境影响报告的批复。		有正式的环境影响批复文件。
工程建设情况	查阅施工图、竣工图等资料，调查工程实际建设内容与环评阶段的变化情况	1) 输气管线长度及走向和站场占地面积； 2) 各站场、阀室主要建设内容、设备等； 3) 工程主要技术经济指标、总投资及环保投资等。		工程建设内容与环评报告和环评批复相比不存在重大变更。
环保措施落实情况 及环境影响	调查工程设计文件、环评文件和环评审批文件中提出的环保措施的落实情况，分析其效果	生态保护措施	1) 工程永久征地、临时占地情况； 2) 工程土石方开挖量、土石方平衡情况； 3) 输气管线施工作业带、施工道路、施工区林地植被破坏及恢复完成情况； 4) 工程建设对生态环境的环保措施落实情况； 5) 施工人员环境保护宣传情况； 6) 施工期工程建设区日常监管； 7) 施工期生态保护的图片和视频资料。	1) 工程永久占地和临时占地变化幅度不超过 20%，区域土地利用方式未出现重大变化； 2) 工程土石方开挖量未出现增量增加，多余土石方处置去向合理； 3) 临时占地区均已进行植被恢复，且恢复状态良好；输气管线、放空区等水土保持建设符合工程水保方案要求； 4) 未对景观、动植物造成显著不利影响；项目生态影响范围按照环评及水土保持方案落实相关的水土保持措施，临时占地采用原有植被移栽方式完成植被恢复，未出现生物入侵的现象。
			废气治理措施	施工期 施工扬尘控制措施落实情况。
		水环境保护措施	运营期 放空废气排放措施落实情况。	虎峰输气首站及虎峰输气首站设放空火炬。璧城阀室设置放空立管。
			运营期 虎峰输气首站食堂油烟治理情况	设置有油烟净化器，油烟废气满足《餐饮业大气污染物排放标准》(DB50/859-2018)。监测要求见表 9.2-1。
水环境保护措施	施工期 调查施工期生活污水和试压废水等各类废水处理措施落实情况。	1) 试压废水、施工废水按要求进行了处理，未排入具有饮用水功能的水体； 2) 施工尽量租用沿线民房作为施工营地应充分依托现有生活设施妥善收集回用作农肥；不具备依托条件的临时施工生活区，需设置化粪池处理后回用作农肥； 3) 定向钻临时施工场地设置有排水沟及隔油沉淀池。		

验收对象	验收重点	验收调查内容		验收合格标准	
		固废处置措施	营运期	1) 生产废水收集、处置去向合理情况; 2) 生活污水收集、处置去向合理情况。	1) 生产废水进入站场内污水池, 污水池废水通过槽车拉运至污水处理厂处理, 运输过程需由有运输危险品资质的运输单位承运, 并做好运输管理台账。 2) 虎峰输气首站生活污水经化粪池处理后, 经一体化污水处理设施处理后用作农肥, 不外排。食堂废水隔油池不小于 1m <sup>3</sup> , 化粪池处理规模不小于 3m <sup>3</sup> /d, 一体化污水处理设施处理规模不小于 3m <sup>3</sup> /d。
			施工期	废弃泥浆、钻屑、弃土石渣、施工废料、生活垃圾等收集和处置情况。	施工结束后泥浆在防渗泥浆池中自然干化后回收综合利用或送一般固废填埋场处置, 再将泥浆池覆土复绿; 钻屑在施工结束时用于定向钻入、出点施工场地及附属收集池等构筑物坑体摊铺回填; 施工废料部分可回收利用, 剩余废料依托当地职能部门有偿清运; 生活垃圾未乱丢乱弃, 分类收集后交给市政环卫部门处理。 按环评要求收集、暂存、处置, 未二次环境污染。
		营运期	清管废渣、废滤芯、废矿物油和生活垃圾收集、处置情况。	1) 清管及分离器检修废物收集后存放于固废间, 定期清理运往指定地点处置; 2) 废滤芯、废矿物油属于危险废物, 在站场内设危废暂存设施暂存, 定期交有危废处置资质的单位清运处置; 暂存设施应按照《危险废物贮存污染控制标准》的要求采取“防风、防雨、防晒、防渗漏”措施, 设置相应的危废管理制度和危废标识牌。 3) 垃圾分类收集后交由当地环卫部门处置。	
		噪声污染防治措施	施工期	居民点附近施工时段、是否存在夜间施工噪声扰民的情况、噪声影响时长等情况。	施工期未收到噪声污染扰民的投诉。
			营运期	1) 站场、阀室噪声控制措施落实情况; 2) 放空系统噪声控制措施落实情况。	1) 站场、阀室内生产设备设减振+构筑物隔声, 厂界噪声达标不扰民。 2) 放空系统设调节阀控制放空气流速度。
		环境风险防范措施	施工期: 施工场地设置有隔油沉淀池(事故池)	施工场地设置有隔油沉淀池(事故池), 未对穿越水体及沿线水体造成污染。	

验收对象	验收重点	验收调查内容		验收合格标准
			营运期： 1) 制订环境风险应急预案； 2) 站场、阀室环境风险防范设施落实情况，应急物资储备情况，应急物资和设备日常维护	营运期 1) 按要求制定了环境风险应急预案，并通过备案； 2) 按环评要求落实了站场、阀室的风险防范设施，有满足要求的环境风险应急救援物资； 3) 有应急培训、演练记录。
		环境保护目标	1) 工程与环境敏感目标的相对位置关系、调查是否有新增敏感目标； 2) 监测工程运行对环境敏感目标的实际影响，特别注意在验收阶段新增的和有变化的敏感目标、公众意见较大的敏感目标。	环境敏感目标各环境要素（声环境、环境空气等）达标情况。
环境管理与监测	调查环境管理和环境监测工作的开展情况	环境管理	1) 环境管理机构、环境管理专职人员设置情况； 2) 环境管理条例编制情况、环境管理计划落实情况； 3) 环境保护宣传教育落实情况。	满足环评报告和批复相关要求。
		环境监测	1) 施工期环境监测开展的频次、监测项目、点位布设情况； 2) 施工期环境监测报告。	满足环评报告和批复相关要求。

## 9.4. 污染物排放清单

本项目污染物排放清单见表 9.4.1-1。

表 9.4.1-1 主要污染物排放清单

项目	具体内容					
项目组成	本项目由输气线路、输气站场及阀室组成，输气管主线长度*km，足 202 脱水站（已建成）至虎峰输气首站联络线管道全长 1.2km，主线路 36.8km，设计压力 6.3MPa，管径 DN*，输气规模 $10 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。					
原辅材料组分要求	本项目气源主要为渝西区块足 202 井区页岩气。页岩气烃类组成以甲烷为主，重烃含量低；天然气成熟度高，不含硫化氢。					
时段	污染源	污染物	排放量	总量指标	环境保护措施或设施及运行参数	
施工期	废气	施工扬尘	TSP	/	/	据情况设置围挡、洒水清扫、遮盖。
		施工机械、运输车辆尾气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、CmHn	/	/	选择良好的施工机械并加强养护。
		焊接烟尘	颗粒物等	/	/	/
	废水	生活污水	COD	/	/	依托附近农民化粪池处理
			BOD <sub>5</sub>	/	/	
			SS	/	/	
			NH <sub>3</sub> -N	/	/	
	试压排水	SS	/	/	采用沉淀处理后回用，多余部分选择合适的地点排放，严禁排入具有饮用水功能的水域。	
	施工废水	SS	/	/	定向钻施工场地车辆冲洗废水及场地冲洗废水经隔油沉淀处理后用于场地洒水抑尘或回用于车辆冲洗；大开围堰施工和导流渠施工产生的含量废水沉淀处理后排至下游水体。	
	固废	管沟开挖	工程弃土/弃渣	0 万 m <sup>3</sup>	/	管沟回填后多余部分在作业带平推，弃土弃渣全部在管道沿线进行平衡
		管线铺设及站场建设	施工废料	8.0t	/	施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运。
		定向钻	废弃泥浆、钻屑	57.6m <sup>3</sup>	/	废弃泥浆属于水基泥浆，不属于危险废物，废弃泥浆自然干化后回收综合利用或送一般固废填埋场处置。
				180m <sup>3</sup>	/	钻屑在施工结束时用于定向钻入、出点施工场地及附属收集池等构筑物坑体摊铺回填，严禁将钻屑随意弃置。
	施工人员生活	生活垃圾	1825t	/	袋装收集后交由当地环卫部门处置。	
噪声	施工机械、运输车辆噪声	噪声	75~90dB(A)	/	合理安排施工时间、禁止夜间高噪声作业等。	
营运期	废气	放空系统	CO <sub>2</sub>	/	/	设备检修时，站场放空废气通过火炬形式燃烧排放。正常运行时无废气产生。
			NO <sub>x</sub>	/	/	

	废水	生产废水	SS	0.38kg/a	/	每个站场均设置有 10m <sup>3</sup> 的污水池，生产废水经污水池暂存后由槽车拉运至污水处理厂处理	
			石油类	0.048kg/a	/		
		职工生活	COD	266.085kg/a	/		食堂废水经隔油池处理，其他生活污水经化粪池预处理，在通过一体化污水处理设施处理达标后用作农肥，不外排。
			BOD5	177.39kg/a	/		
			SS	206.955kg/a	/		
	NH3-N		20.696kg/a	/			
	动植物油	23.652kg/a	/				
	固废	清管及分离器检修	废渣	0.005t/a	/	交专业单位处置	
		过滤系统检修	废滤芯	0.025t/a	/	属于危险废物，在站内分别设危废暂存设施暂存，定期交有危废处置资质的单位清运处置。暂存设施应按照《危险废物贮存污染控制标准》的要求采取“防风、防雨、防晒、防渗漏”措施，设置相应的危废管理制度和危废标识牌。	
		压缩机检修	废矿物油	0.010t/a	/		
职工生活		生活垃圾	1.46t/a	/	分类袋装收集后交由当地环卫部门处置。		
噪声	生产设备	等效 A 声级	70~85dB(A)	/	减振+构筑物隔声。		
	放空系统	等效 A 声级	90~105dB(A)	/	调节放空阀开度。		
污染物排放的分时段要求	本项目建成投产以后，不存在污染物排放的分时段要求。						
执行的环境标准	大气	执行《大气污染物综合排放标准》（DB 50/418-2016）中无组织排放监控浓度限值。食堂油烟执行《餐饮业大气污染物排放标准》（DB50/859-2018）相关标准。					
	水环境	站场生活污水处理后执行《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）标准限值					
	噪声	施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；营运期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 2 类、3 类标准。					
	固体废物	一般工业固废参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋控制标准》（GB 18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及环保部公告 2013 年第 36 号。					
环境风险防范措施	<p>设计中从总图布置和建筑安全防范、工艺设备防护、自控和仪表安全防范、消防及火灾报警系统、事故防范措施等方面考虑了风险防范措施，从源头上降低安全事故以及引发环境风险事故的概率。</p> <p>项目建成后制订应急预案，预案明确各级应急指挥管理机构的设置、职责要求，并制定各类环境风险事故应急、救援措施；与此同时明确各级预案的职责、启动机制、联动方式，为控制项目可能发生的各类、各级环境风险事故、降低并最终消除其环境影响，提供有效的组织保障、措施保障。最终可将环境风险事故造成的环境影响控制在可接受范围内。按照应急预案及时进行预案演练和备案工作。</p>						

环境监测	本项目制定具体的监测计划，环境监测工作定期委托当地环境保护监测部门或有资质的第三方环境监测机构进行，必要时可随时委托。
------	---

## 10. 结论及建议

### 10.1. 结论

#### 10.1.1. 项目概况

本项目由输气线路、输气站场及阀室组成，线路总长度约\*km，全线设置站场 2 座（虎峰输气首站、虎溪输气末站）、截断阀室 2 座（大路阀室、璧城阀室），设计压力 6.3MPa，管径 DN\*，输气规模  $10 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

#### 10.1.2. 项目与相关政策及规划的符合性

##### （1）产业政策符合性

本项目属于天然气输气管线建设项目，对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 49 号）中“七、石油、天然气：3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”，本项目属于“鼓励类”；同时，重庆市能源局出具了关于同意开展足 202 脱水站-重燃虎溪门站输气管道项目前期工作的函，项目代码：2111-500000-04-01-870479。因此，本项目符合国家产业政策。

##### （2）相关规划符合性

本项目属于天然气输送项目，对确保川渝地区城市燃气、工业用气的安全、平稳具有重要战略意义，项目符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，与《重庆市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》相符合；本项目不涉及饮用水水源保护区，不涉及各类生态敏感区，没有在生态保护红线和城市规划范围内。因此，项目的选址与沿线城镇规划协调性相符。

#### 10.1.3. 项目所处环境功能区划及环境质量现状

##### （1）环境功能区划

本项目管线涉及 9 个生态环境功能区，铜梁段（9.20km）涉及 IV 渝中-西丘陵-低山生态区，IV3 渝西丘陵农业生态亚区，IV3-2 渝西方山丘陵营养物质保持-水质保护生态功能区；璧山段（26.6km）涉及 IV 渝中-西丘陵-低山生态区，IV3 渝西丘陵农业生态亚区，IV3-1 永川-璧山水土保持-营养物质保持生态功能区；沙坪坝区（2.20km）段涉及 V 都市区人工调控生态区，V1 都市区城市生态调控亚区，V1-1 都市核心区恢复生态功能区；项目沿线属声环境功能 1 类、2 类区；大气涉及一类区和二类区；地表水

环境涉及Ⅱ类区和Ⅲ类区；地下水环境涉及Ⅲ类区。

## （2）生态环境现状

评价范围内以林地（57.89%）为主，其次是耕地（30.03%），建设用地（9.56%）比较也相对较高，仅有少量的水域，主要是中型河流小安溪、小型河流（盐井河、璧南河）以及其他溪沟和季节性冲沟，最少的灌草地，主要分布在林地、耕地周围，以及少量的退耕地。

土地利用：耕地、林地、草地、建设用地等5种类型。

植被现状：评价范围的自然植被共有植被型6种、群系组11种、群系32种。

植物资源：整个评价区植物物种资源较丰富，评价范围有维管束植物157科、534属、843种。本项目评价范围内未发现古树名木。

两栖动物：评价范围内有两栖动物1目4科8种，无国家重点保护动物，有重庆市重点保护水生野生动物3种，分别为沼水蛙、泽陆蛙、黑斑侧褶蛙。中国脊椎动物红色名录中近危种1种：黑斑侧褶蛙。此外，评价范围内分布的两栖动物均为国家保护的有重要生态、科学、社会价值的动物（以下简称“三有”动物）。

爬行动物：评价范围内有爬行动物1目5科13种。评价范围内无国家重点保护野生动物，无重庆市重点保护野生动物。中国脊椎动物红色名录中濒危种1种：王锦蛇，易危种1种：乌梢蛇。此外，评价范围内分布的爬行动物均为国家“三有”动物。

鸟类：鸟类72种，隶属于12目38科，评价范围内72种鸟类中以留鸟居多，共有48种；冬候鸟与旅鸟分别为7种与1种，分别占9.72%与1.39%。

哺乳动物：评价范围内有哺乳动物6目9科14种，无国家重点保护动物，重庆市重点保护陆生野生动物1种，即黄鼬。国家“三有”动物6种：刺猬、黄鼬、鼬獾、野猪、中华竹鼠和草兔。

浮游生物：本次调查共检测到浮游动物4类21种。

底栖动物：底栖动物3门5纲11目16科16种。

鱼类：小安溪主要鱼类有白甲鱼，青波，翘嘴红鲌，鳊鱼，青龙棒，磨盘鱼，鳊鱼（红眼棒），高尖，红翅，哈司，乌鱼，鲤，鲫，黄辣丁等。

## （3）环境质量现状

本项目所在的铜梁区、高新区属于环境空气质量达标区，璧山区属于环境空气质量不达标区，璧山区已有大气环境质量限期达标规划，按该规划采取措施后，大气环境质量能得到改善；项目涉及区域小安溪、璧南河及盐井河水库评价段水域均满足《地

表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 III 类水域水质标准要求；管道沿线地下水环境质量满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准限值；站场及沿线声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相对应声功能区类别环境噪声限值要求。评价认为，本项目所在沿线环境质量现状良好，不会制约项目的建设。

#### **10.1.4. 主要环境保护目标**

##### **（1）生态环境保护目标**

足虎线部分管线穿越巴岳山-西温泉市级风景名胜区，西温泉山森林公园，青龙湖市级风景名胜区，青龙湖国家森林公园等重要生态敏感区，以及铜梁区、璧山区和高新区生态保护红线。

##### **（2）地表水环境保护目标**

根据《重庆市人民政府转批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），项目涉及的小安溪铜梁河段为渔业用水功能，穿越盐井河水库饮用水源二级保护区，该水库在项目评价段无饮用水源取水口。

##### **（3）地下水环境保护目标**

根据工程设计资料及现场实地踏勘和调查，评价范围内管线不涉及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的保护区。站场阀室评价范围无地下水环境敏感目标。本项目地下水环境保护目标主要为管道沿线 200m 范围内的居民分散水井。

##### **（4）声环境保护目标**

本项目管道沿线的声环境保护目标为管道沿线两侧 200m 带状范围阀室、站场周边 200m 范围的零散居民，无政府机关、学校、医院和集中居民区。

##### **（5）环境风险保护目标**

本项目不穿越城市规划区和集中居民区，项目输送管线沿线 200m 范围主要为零散居民，无政府机关、学校、医院、和集中居民区，管线穿越盐井河集中式地表水饮用水水源二级保护区；站场周边 5km 范围的零散居民及虎峰镇、大路街道、虎溪镇等环境风险保护目标。

#### **10.1.5. 环境保护措施及环境影响**

##### **（1）生态环境**

生态影响主要为占地的影响，主要集中在施工期，项目建设由于占用土地、扰动地表等，将对评价区内的这些植物造成影响，主要体现为导致评价区内以上植物物种数量上的减少和成分上的改变，但不会对评价区域的植物资源和物种多样性产生明显

的不良影响，也不会导致评价区内任何植物物种的消失。

①项目永久占地 1.194hm<sup>2</sup>，主要为站场、阀室和标志牌等，永久占地不会对评价区的土地利用格局造成显著影响。临时占用土地 52.375hm<sup>2</sup>，在工程结束后，可通过采取合适的复垦、覆土、恢复植被等工程和植物措施进行恢复。因此，临时占地所造成的影响是短期的，局部的，不会对评价区的土地利用性质和功能、土壤的理化性质、土地利用格局等造成显著影响。

②根据调查，永久占地及临时堆管场不涉及基本农田，定向钻施工场地和部分施工作业带涉及基本农田，施工结束后及时恢复为耕地。由于施工期短且施工结束后及时采取有效的复垦措施，一般来讲不会对永久基本农田产生明显的不利影响。项目建设对农作物的影响一般 3~4 年后农作物可以恢复原有的产量水平。

该天然气管道的施工对土壤的破坏主要表现为破坏土壤结构、扰乱土壤耕作层、改变土壤质地、影响土壤发育、降低土壤的养分等，但总体上影响不大。

③工程建设会不会破坏适宜野生动物生存栖息的森林植被，且主要以临时占地为主，随着工程建设完工，植被恢复，对动物影响随之消失。同时由于评价区内及周边相似的生境广泛分布，加之动物的趋避能力，项目建设使动物生境减少不会对评价区分布的动物造成明显的不利影响。

④由于管线施工带宽度不大，且评价区不是保护动物的主要栖息生境，项目对保护动物产生的不利影响很小。

## **(2) 环境空气**

### **① 施工期**

施工期的环境空气污染主要是施工扬尘和机械尾气。环保措施主要为通过采取湿式作业、洒水降尘等扬尘控制措施降低施工期扬尘对环境空气的影响。

### **② 营运期**

本项目正常运行情况下，站场阀室工艺设备均采用高压密闭作业，无废气产生。非正常工况下站场设备检修或清管时少量天然气通过放空系统直接排放，天然气主要成分为 CH<sub>4</sub>，不含 H<sub>2</sub>S，含有少量非甲烷总烃；超压放空仅发生在虎峰输气首站，采用火炬点火放空，主要产生的废气为 CO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub>。根据设计资料，清管、分离器检修 1~2 次/年，放空量每次约 30m<sup>3</sup>，放空量很小，对周围环境影响小。

柴油发电机仅停电时使用，且燃油废气经设备自带净化装置处理后达标排放，对周边环境影响很小。

站场食堂的餐饮油烟经过油烟净化器处理后排放，对环境影响很小。

### **(3) 地表水**

#### **① 施工期**

施工期间的水污染源主要为施工人员的生活污水和施工废水。由于现阶段施工组织方案尚未明确，环评要求工程施工尽量租用沿线民房作为施工营地应充分依托现有生活设施妥善收集处理后用作农肥；不具备依托条件的临时施工生活区，需设置化粪池处理后用作农肥，生活污水不直接排放。管道试压废水沉淀后选择合理地点外排明沟，严禁排入具有饮用水功能的水体，对周围水环境影响不大；定向钻施工时产生的泥浆经浆渣分离后回用，泥浆在防渗泥浆池中自然干化后回收综合利用或送一般固废填埋场处置；钻屑在施工结束时用于定向钻入、出点施工场地及附属收集池等构筑物坑体摊铺回填，严禁将钻屑排入小安溪；河流开挖扰动产生的 SS 将对穿越河流局部范围造成短期影响，施工时分段进行，并采取围堰对河水进行导流；针对围堰施工和导流渠施工时产生的含泥废水，设沉淀池收集沉淀后方可抽排至下游水体，减轻悬浮物对下游水环境的影响。定向钻施工场地施工废水经隔油沉淀处理后用于场地洒水抑尘或回用于车辆冲洗。随着施工期的结束，施工期对周围地表水环境造成的不利影响将逐渐得到恢复。

#### **② 营运期**

生产废水：主要为定期清洗过滤分离器及清管接收装置等产生少量废水，此类废水进入站场内污水池，污水池废水通过槽车拉运至污水处理厂处理，运输过程需由有运输危险品资质的运输单位承运，并做好运输管理台账。

生活污水：虎峰输气首站生活污水经化粪池处理后，经一体化污水处理设施处理后用作农肥，不外排。

### **(4) 地下水**

#### **① 施工期**

本项目区域地下水主要为砂岩裂隙层间水兼风化裂隙水，地下水流量较小，且不存在大区域水力联系。据调查，评价范围内不存在集中式饮用水源地，地下水环境为不敏感；定向钻临时施工场地沉淀池、泥浆及钻屑收集池采取防渗措施，对地下水环境影响较小。

#### **② 营运期**

正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，输送的天然气不会与地下水发生联系，不会对地下水环境产生影响；站场生产废水经污水池收集后通过槽车拉运至污水处理厂处理。虎峰首站生活污水经化粪池处理后，经一体化污水处理设施处理后用作农肥，不外排，对地下水环境无影响。

## （5）声环境

### ① 施工期

本项目站场及管道沿线 200m 范围内分布有居民，最近的距离约 6m，在施工过程中，可能会受到一定程度的施工噪声影响。但由于管道在局部地段的施工周期一般为几个星期，因此其影响时间相对来说较短；同时管线施工一般为昼间施工，夜间无高噪声作业活动。因此，在做好与当地村民的沟通工作后，其产生的噪声影响是可以接受的。

### ② 营运期

本项目建成后，各站场噪声设备正常运行情况下，通过在设备机座与基础之间设橡胶隔振垫、再经过厂房隔声、距离衰减等措施后，各厂界噪声预测值昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）相应标准限值要求，对周边 200m 范围内声环境保护目标的影响值在叠加背景值后满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求。表明本项目营运期各类噪声对周围声环境保护目标的影响小，在可接受范围。

## （6）固体废物

### ① 施工期

工程弃土/弃渣全部回填管沟和作业带就地平摊；施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运；定向钻产生的钻屑在施工结束时用于定向钻入、出点施工场地及附属收集池等构筑物坑体摊铺回填；泥浆在防渗泥浆池中自然干化后回收综合利用或送一般固废填埋场处置；施工期生活垃圾收集后由环卫部门统一处置。通过采取以上措施后，施工期各类固体废物均得到了妥善处理和处置，不会对周围环境产生不良影响。

### ② 营运期

清管废渣和分离器检修废物：清管及分离器检修废物收集后存放于固废间，定期清理运往指定地点处置，对环境影响很小。

废滤芯、废矿物油：属于危险废物，在虎峰首站设危废暂存设施暂存，定期交有

危废处置资质的单位清运处置。废旧蓄电池：5 年更换 1 次，由厂家更换并回收废旧蓄电池。危废暂存设施应按照《危险废物贮存污染控制标准》的要求采取“防风、防雨、防晒、防渗漏”措施，设置相应的危废管理制度和危废标识牌。因此不会对环境产生不利影响。

生活垃圾：站场值守人员产生的生活垃圾分类收集后交由当地环卫部门处置，不直接外排，不会对周围环境产生不良影响。

### **(7) 环境风险**

本项目风险事故发生概率低，按照相关行业规范完善泄漏、防火、防爆等环境风险防范措施，制定详尽有效的事故应急方案，提高事故防范能力，严格按照设计和行业规范作业，强化健康、安全、环境管理（HSE），本项目的环境风险值会大大地降低，从环境风险的角度分析，环境风险水平是可以接受的。

#### **10.1.6. 选址选线合理**

选线时避让了重要生态环境敏感区、城市规划区以及人口密集区；项目永久占地不涉及天然林、永久基本农田，临时用地尽量减少了对永久基本农田的占用；线路走向尽量依靠现有公路、机耕道，以方便物资及设备运输；同时合理利用了地形条件，降低了工程施工难度，线路走向减少了与天然和人工障碍的交叉。

根据输气线路走向，本项目设置了 2 个站场和 2 个截断分输阀室，各站场、阀室均位于地形开阔地方，站场、阀室用地属于永久占地，已取得重庆市规划和自然资源局的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第市政 500000202200002 号）。各站场、阀室选址均不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、国家森林公园和饮用水源保护区，永久占地不占用永久基本农田；站场、阀室及放空管距离周边居民点均较远，站场营运期噪声对周边 200m 范围内声环境保护目标的影响值在叠加背景值后满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求；工艺区边界与周围居民建筑之间的距离符合《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004），环境风险水平是可以接受的。从环境保护的角度考虑，本项目各站场、阀室选址合理。

#### **10.1.7. 公众参与**

在报告编制过程中，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》要求开展了公众参与工作。在确定环境影响报告书编制单位后，建设单位在“铜梁信息网”、“城市论坛-璧山论坛”及“重庆高新区”网络平台进行第一次环评信息公示工作；在建设影响项目环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位于 2022 年 5 月 9 日起 10 个工作日

在“铜梁信息网”、“城市论坛-璧山论坛”及“重庆高新区”网络平台进行了征求意见稿公示，同步进行了现场张贴公示（公示期为10个工作日），在公示期间，先后两次在《都市热报》登报公示；在本项目环境影响报告书报批前，建设单位于2022年5月30日在“全国建设项目环境信息公示平台”(<https://www.eiacloud.com/gs/detail/1?id=205304uYb1>)进行了第3次公示（报批前公示）。

本次环境影响评价公众参与公示期间，企业与环评单位均未收到公众有关意见的反馈。

### **10.1.8. 评价结论**

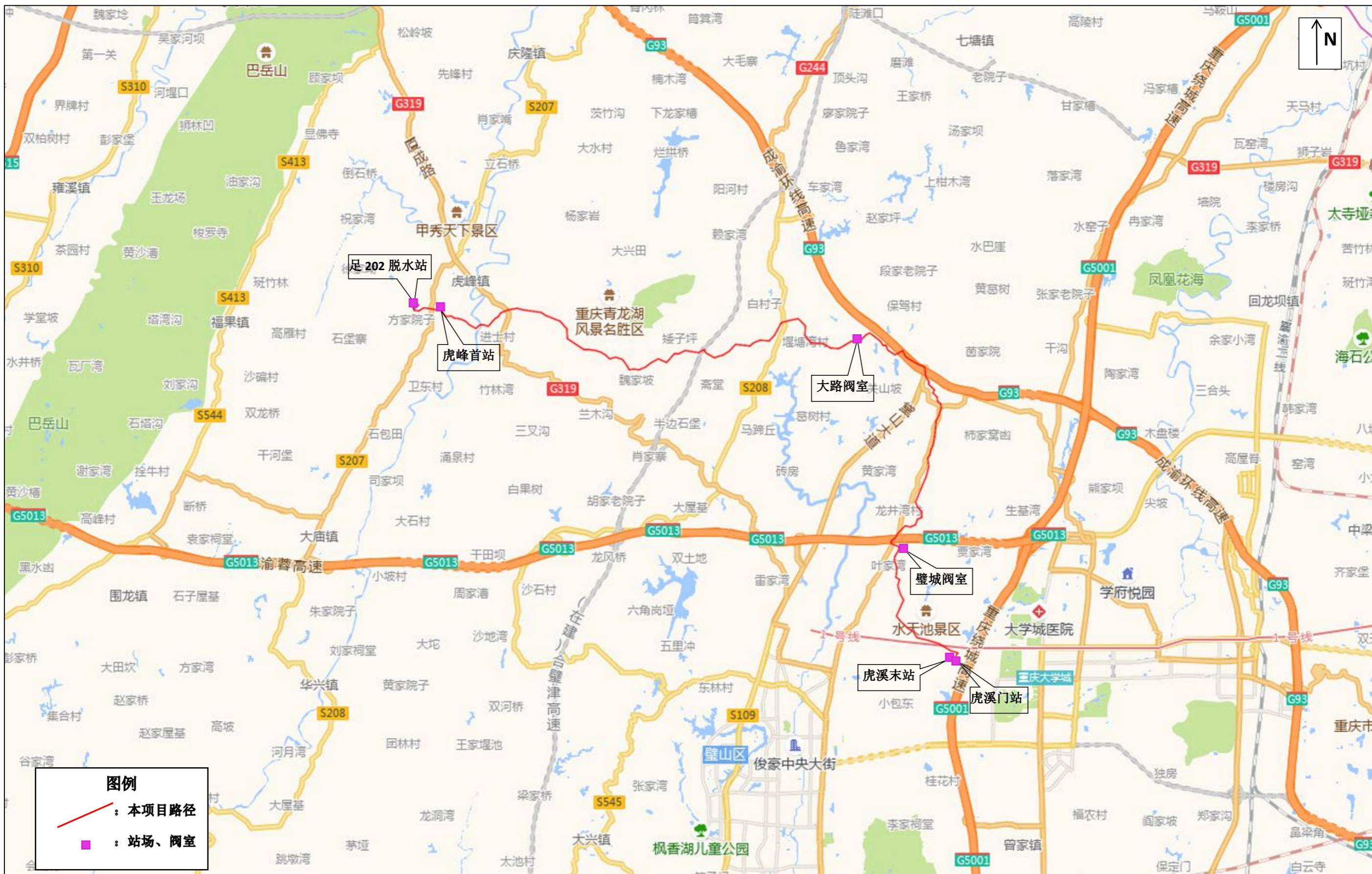
本项目符合国家产业政策和天然气发展相关规划，项目在建设中不可避免地会对周围的环境产生一定的不利影响，同时在运行过程中还存在一定的环境风险，但其影响和风险是可以接受。只要加强管理，认真落实工程设计和本报告中提出的各项污染防治措施、事故防范措施、事故应急措施，以及生态环境保护和恢复措施，可使本项目对环境造成的不利影响降到最低限度，使工程开发活动与环境保护协调发展。因此，从环境保护角度，本项目的建设是可行的。

## **10.2. 建议**

（1）项目施工前应与当地供水、供气、供电等部门沟通，处理好与现有线性工程的协调关系，以免影响居民正常生活。

（2）项目运营后应严格管理，加强线路巡视，以及向周边居民做好宣传工作，以防发生突发环境风险事故时对周边居民造成危害。

（3）项目取得矿产资源主管主管部门同意意见后，方可开工建设。



附图 1 项目地理位置示意图