

长寿经开区低碳循环经济区 基础设施工程

(长寿经开区长输天然气管线迁改项目)

环境影响报告书

(公示本)

建设单位：重庆长寿经济技术开发区开发投资集团
有限公司

编制单位：中材地质工程勘察研究院有限公司

二〇二三年一月

关于同意《长寿经开区低碳循环经济区基础设施工程（长寿经开区长输天然气管线迁改项目）环境影响报告书》公示的说明

重庆市生态环境局：

我公司委托中材地质工程勘察研究院有限公司编制的《长寿经开区低碳循环经济区基础设施工程（长寿经开区长输天然气管线迁改项目）环境影响报告书》（以下简称“环评文件”）已编制完毕，该环评文件经我单位审查并认可该环评文件中的全部内容，项目不涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私以及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容，经确认无不予公开的内容，可进行全文公示。我公司愿承担由该环评文件带来的一切后果和责任。现向贵局提交该环评文件，望贵局依照规定程序及时办理审批手续。

特此说明。

重庆长寿经济技术开发区开发投资集团有限公司（盖章）

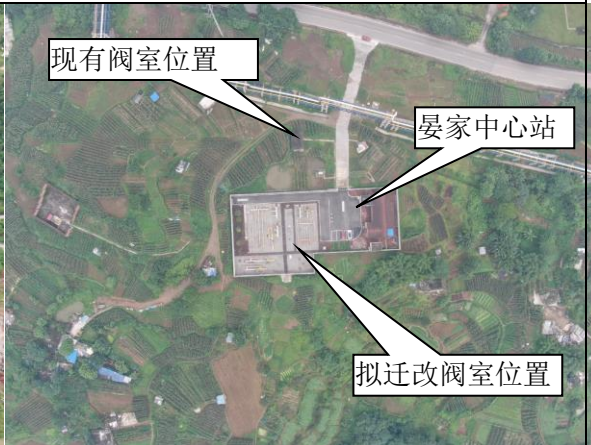


2023年1月9日

打印编号：1664522933000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	dr3a9z		
建设项目名称	长寿经开区低碳循环经济区基础设施工程（长寿经开区长输天然气管线迁改项目）		
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		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	重庆长寿经济技术开发区开发投资集团有限公司		
统一社会信用代码	91500115745311268R		
法定代表人（签章）	杨福仁		
主要负责人（签字）	王益兵		
直接负责的主管人员（签字）	陈强		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	中材地质工程勘察研究院有限公司		
统一社会信用代码	91110000400000974J		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
李静文	20220503555000000027	BH 042548	李静文
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
黄璜	概述、工程概况、建设项目区域环境概况、运营期环境影响分析、生态环境保护及污染防治技术经济论证、清洁生产分析、结论与建议	BH 036672	黄璜
李静文	总则、工程分析、施工期环境影响分析、环境风险评价、选址选线环境可行性、环境经济损益分析、环境管理与监测计划	BH 042548	李静文

	
快速通道 K18+540 与渡旱线、渡两复线相交区域航拍图	快速通道 K16+110 与渡旱线相交区域航拍图
	
丰胜水库建设工程与渡两复线影响区域航拍图	渡两复线、渡旱线迁改区域航拍图
	
渡两复线、渡旱线迁改区域散户居民点分布情况	晏家中心站外阀室及拟迁改阀室所在位置航拍图

	
卧渝线、卧旱线迁改管段周边散户居民点分布航拍图	卧渝线、卧旱线、渡旱线迁改管段穿越渝怀铁路（高架桥下）现场图
	
卧渝线、卧旱线、渡旱线迁改管段穿越长寿区互通（高架桥下）现场图	管线敷设沿线生态现状情况
	
拟穿越沙溪河段现状	拟穿越沙溪河段现状

目 录

概 述	1
1 总 则	8
1.1 编制目的	8
1.2 编制依据	8
1.3 环境影响识别和评价因子筛选	12
1.4 环境功能区划及评价标准	15
1.5 评价等级	20
1.6 评价范围	23
1.7 选址选线环境可行性	24
1.8 环境保护目标	39
2 工程概况	43
2.1 工程建设背景及必要性	43
2.2 现役管线情况	50
2.3 拟建工程概况	54
2.4 拟建项目组成及建设规模	57
2.5 管道线路工程	59
2.6 晏家中心站阀室迁建工程	74
2.7 防腐和阴极保护	75
2.8 公用工程	78
2.9 劳动定员	79
2.10 施工方案及施工组织	79
2.11 土石方平衡	80
2.12 工程占地	80
2.13 主要工程量	80
3 建设项目工程分析	82
3.1 管线路由方案比选	82
3.2 施工期环境影响因素分析	82
3.2 运营期环境影响因素分析	99

3.3 “三本账”及“以新带老”措施.....	101
4 环境现状调查与评价.....	- 102 -
4.1 自然环境概况.....	- 102 -
4.2 生态环境现状评价.....	- 106 -
4.3 区域环境质量现状评价.....	- 145 -
5 施工期环境影响预测与评价.....	155
5.1 施工期地表水环境影响分析.....	155
5.2 地下水环境影响分析.....	156
5.3 环境空气影响分析.....	157
5.4 声环境影响分析.....	159
5.5 固体废物影响分析.....	160
5.6 生态环境影响分析.....	161
6 运营期环境影响预测与评价.....	171
6.1 地表水环境影响分析.....	171
6.2 地下水环境影响分析.....	171
6.3 环境空气影响分析.....	172
6.4 声环境影响分析.....	172
6.5 固体废物影响分析.....	173
6.6 生态环境影响分析.....	174
6.7 环境风险评价.....	178
7 环境保护措施及其可行性论证.....	218
7.1 施工期环境保护措施.....	218
7.2 运营期环境保护措施.....	229
7.3 其他保护措施.....	230
7.4 环境保护措施小结.....	230
7.5 环保投资估算.....	232
8 环境经济效益分析.....	233
8.1 社会经济效益分析.....	233
8.2 环境损益分析.....	234

8.3 小结.....	235
9 环境管理与监测计划.....	236
9.1 施工期环境管理与监理.....	236
9.2 运营期环境管理.....	239
9.3 环境保护竣工验收调查内容.....	239
9.4 总量控制.....	241
10 环境影响评价结论	243
10.1 项目概况.....	243
10.2 项目建设产业政策的符合性.....	244
10.3 环境质量现状与主要环境问题.....	245
10.4 环境影响及减缓措施.....	247
10.5 清洁生产	251
10.6 总量控制.....	251
10.7 公众参与及公众意见采纳情况.....	251
10.8 综合评价结论.....	252
10.9 建议.....	252

附 图：

附图 1 本项目交通地理位置图；

附图 2-1 项目管线走向及施工设施布置图；

附图 2-2 项目(卧渝线)管线路由及施工设施布置图；

附图 2-3 项目(卧旱线)管线路由及施工设施布置图；

附图 2-4 项目(渡旱线)管线路由及施工设施布置图；

附图 2-5 项目(渡两复线)管线路由及施工设施布置图；

附图 2-6 项目渝卧线阀室平面布置图；

附图 3-1 项目卧旱、渡旱、卧渝管线穿越点汇总图；

附图 3-2 项目渡旱、渡两复线管线穿越点汇总图；

附图 4 项目评价范围内环境保护目标分布图；

附图 5 本项目监测布点示意图；

附图 6 项目典型生态保护措施平面布置示意图；

附图 7 项目所在区域水文地质图；

附图 8-1 项目与长寿区生态保护红线位置关系图；

附图 8-2 项目与长寿区环境管控单元位置关系图；

附图 9-1 项目与渝北区生态保护红线位置关系图；

附图 9-2 项目与渝北区环境管控单元位置关系图。

附 件：

附件 1 关于长寿经开区低碳循环经济区基础设施工程立项（长经开投文（2021）57 号）的批复；

附件 2 项目用地预审和选址意见书；

附件 3 气质检测报告；

附件 4 现有渡两复线环评批复及验收文件；

附件 5-1 引用监测报告-长寿经济技术开发区环境质量监测【环境空气】；

附件 5-2 引用监测报告-长寿经济技术开发区环境质量监测【地下水】；

附件 5-3 本次环境质量监测报告【地表水、噪声】；

附件 6 三线一单检测分析报告。

概 述

一、项目由来

长寿经开区是 2010 年经国务院批准设立的国家级经济技术开发区，地处长江经济带的腹心地带，辖区内三条铁路、三条高速公路交织交汇，长江黄金水道穿境而过，拥有长江上游唯一的危化品集装箱港口，是重庆市重要的水陆交通枢纽，也是成渝双城经济圈重要构成区和重庆市同城化发展先行区。

重庆长寿经济技术开发区开发投资集团有限公司（以下简称“建设单位”）是经市政府批准的由政府投资的国有独资公司，隶属于长寿经开区管委会，主要负责长寿经开区入园企业用地整治、基础设施和公用工程配套建设以及经开区 9 年来形成的高达百亿的国有资产的管理与运营。为进一步扩大经开区的建设，建设单位拟实施“长寿经开区低碳循环经济区基础设施工程”。2021 年 5 月 27 日，重庆市长寿区发展和改革委员会以《关于长寿经开区低碳循环经济区基础设施工程立项的批复》（长发改经〔2021〕18 号）文对项目的建设进行了批复（项目代码：2105-500115-04-01-573762）。目前，正在开展项目前期相关工作。

工程拟分沙溪区块和环松区块两个区域，总平场面积约 5100 亩。其中沙溪火车站北部地块开发面积约 3300 亩，新建道路总长约 15.4 公里；边坡治理面积约 26 万平方米；同时配套实施电力电缆燃气等障碍搬迁、周边地块排水箱涵管网等附属工程。

根据设计，沙溪区块内的场地平整、G319 国道升级改造、沙溪河改道综合治理等工程与中石油西南油气田分公司重庆气矿渝北运销部正在运营的卧渝线、卧旱线、渡旱线天然气管道存在冲突；环松区块内的超纤材料二期工程扩建、两江新区-长寿快速通道建设工程以及丰胜调蓄水库建设工程与中石油西南油气田分公司输气管理处重庆作业区正在运营的渡两复线天然气管道存在冲突，制约该区域内项目的开发建设。

为保证卧渝线、卧旱线、渡旱线以及渡两复线天然气管道的安全运行，同时也为了保证长寿经开区低碳循环经济区基础设施工程项目的顺利实施，重庆

长寿经济技术开发区开发投资集团有限公司向上述受影响的管线产权单位申请迁改受影响的天然气输气管道。管道迁改工程涉及重庆市长寿经济开发区和渝北区洛碛镇，具体迁改工程内容如下：

①长寿经开区低碳循环经济区（沙溪地块）开发、G319 国道升级改造以及沙溪河整治工程影响区域内卧渝线迁改总长度 6.75km，管道规格为 D426×8 L245N PSL2 无缝钢管，设计输气量为 $250 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力为 3.8Mpa；卧旱线迁改总长度 2.35km，管道规格为 D426×9 L360N PSL2 无缝钢管，设计输气量为 $400 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力为 6.3Mpa。

②沙溪河整治工程影响区域内渡旱线迁改总长度 2.25km，管道规格为 D529×9 L245N PSL2 无缝钢管，设计输气量为 $500 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力为 5.0Mpa；

③超纤材料二期扩建工程影响区域内渡旱线迁改总长度 2.25km，管道规格为 D529×9 L245N PSL2 无缝钢管，设计输气量为 $500 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力为 5.0Mpa；渡两复线迁改总长度 2.10km，管道规格为 D610×10 L415M PSL2 直缝埋弧焊接钢管，设计输气量为 $620 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力为 6.3Mpa。

④两江新区-长寿快速通道建设工程 K22+500 至 K23+270 影响段渡旱线迁改总长度 1.36km，K18+540 影响段迁改总长度 210m，K16+110 影响段迁改总长度 200m，管道规格均为 D529×9 L245N PSL2 无缝钢管，设计输气量均为 $500 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力均为 5.0Mpa。

⑤两江新区-长寿快速通道建设工程 K18+550 影响段渡两复线迁改总长度 235m，K16+540 影响段迁改总长度为 310m，管道规格均为 D610×10 L415M PSL2 直缝埋弧焊接钢管，设计输气量均为 $620 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力均为 6.3Mpa。

⑥丰胜水库建设工程影响段渡两复线迁改总长度 530m，管道规格为 D610×10 L415M PSL2 直缝埋弧焊接钢管，设计输气量为 $620 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力为 6.3Mpa。上述迁改工程卧渝线、卧旱线、渡旱线以及渡两复线总迁改长度为 18.545km。

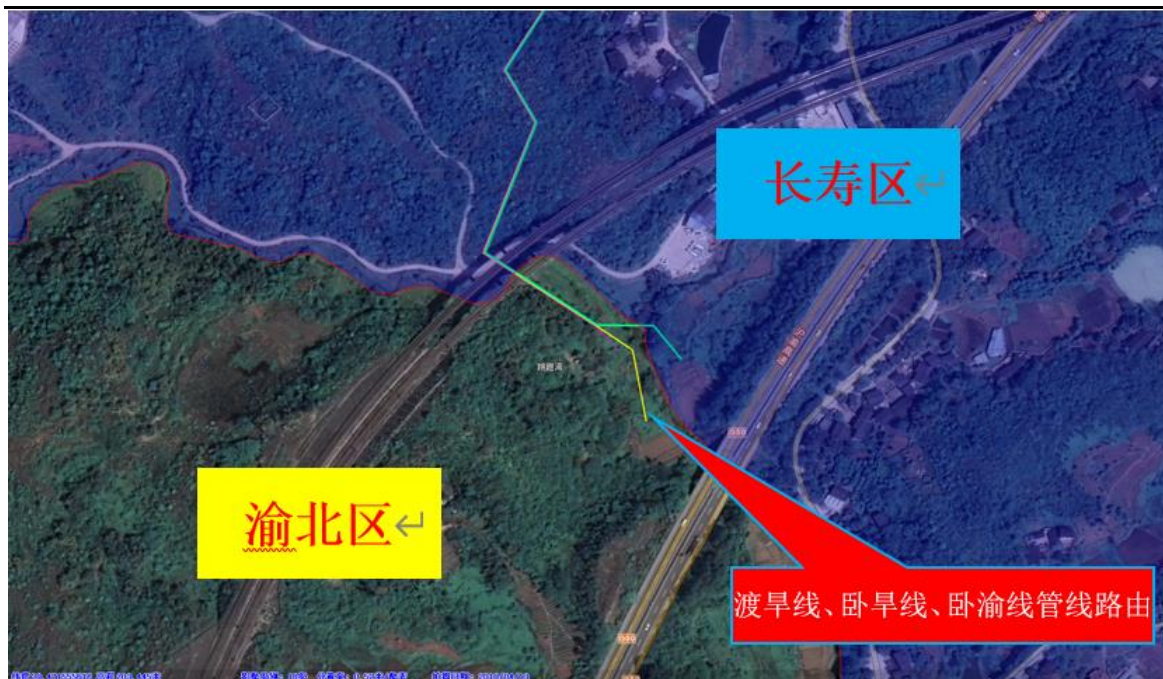
⑦同时，由于位于晏家中心站外的原卧渝线晏家阀室无截断功能，因此拟将阀室迁建至晏家中心站内，不新增建设用地。

项目总投资 8265.78 万元，环保投资约 147 万元，约占总投资的 1.78%。

依据《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》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）等有关规定，本工程为天然气干线，属于“五十二、交通运输业、管道运输业 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）”，应进行环境影响评价。本项目管线路由涉及基本农田，为《名录》中定义的“环境敏感区”，应编制环境影响报告书。受建设单位委托，我公司承担了本工程的环境影响评价工作。

接受委托后，我公司随即成立了项目组，组织技术人员对工程沿线的自然生态环境、环境保护目标等进行了现场踏勘，并收集区域“三线一单”、土地利用现状、自然保护区、风景名胜区、永久基本农田、天然林分布情况等相关资料。通过现场调查、相关部门咨询及资料收集和分析，结合项目特征和周边环境特征，以及区域相关规划情况，根据环境影响评价导则确定各环境要素评价工作等级，在此基础上制订了环境质量现状监测方案开展环境质量现状监测，对各环境要素进行环境影响预测和评价，并提出针对性的污染防治和生态保护措施，在此基础上编制完成了《长寿经开区低碳循环经济区基础设施工程（长寿经开区长输天然气管线迁改项目）环境影响报告书》，特此呈报，敬请审查。

根据现场调查以及设计资料，本项目渡旱线、卧旱线、卧渝线分别约有 210m、175m、115m 位于渝北区洛碛镇，属于跨区县的建设项目，根据《重庆市生态环境局关于印发重庆市建设项目环境影响评价文件分级审批规定（2021 年修订）的通知》（渝环〔2021〕126 号）中“跨区县（自治县，含两江新区、重庆高新区、万盛经开区）的建设项目由市生态环境局审批”的规定，本项目应由重庆市生态环境局审批。



二、建设项目特点

本项目为天然气长输管道迁改工程，具有如下特点：

（1）本项目属于线性工程且为重大基础设施工程，无法完全避开基本农田等敏感区，项目的施工不可避免会对沿线的基本农田造成一定的影响。根据现场踏勘及查阅资料，本项目管线及施工作业带等施工活动范围不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等其他生态敏感区。项目占地及施工活动范围内的植被以人工栽培植被以及次生的乔木林地、灌木丛为主，未发现国家级保护野生动物，无重点保护野生植物和古树名木分布。

（2）本项目施工期突出表现为生态影响，本项目对环境的影响主要集中在施工期间。管道的开挖、敷设、回填，将在短期内对管道沿线的地表水、环境空气、声环境、土地利用类型、植被等造成一定的影响，同时会产生一定的水土流失影响，但其影响是暂时的，随着施工结束而停止，沿线植被和生态将逐步得到恢复。

（3）本项目集输管线输送介质为天然气，运营期需考虑天然气泄漏、燃烧或爆炸环境风险影响。

三、环境影响评价工作过程

（1）准备阶段

我公司承担本项目环评工作后，根据建设单位提供的项目资料，确立了如下环评工作思路：

- ①编制环境影响评价工作方案；
- ②根据项目设计资料，针对输气管道建设项目特点，进行了环境影响识别；
- ③在影响识别的基础上，对项目可能产生的生态环境、环境空气、地表水、声环境等影响和环境风险进行深入分析及预测，并论证工程的环境可行性；
- ④对工程可能带来的环境影响，提出有针对性的环境保护措施和环境风险防控措施。

（2）环境影响评价工作阶段

① 环境敏感区筛查

受到委托后，我单位多次对区域进行了详查，查明区域自然保护区、风景名胜區、森林公园、饮用水源保护区、基本农田等各类环境敏感区的分布情况。

②环境现状调查

结合项目所在区域已有现状监测资料，同时进行了项目区域其他要素的现状补充监测工作。

③环境影响评价工作

根据调查、收集到的有关文件、资料，在环境现状调查结果的基础上，对建设项目对各环境要素的环境影响和环境风险进行了分析、预测及评价，提出针对性的生态保护和污染防治措施。

（3）编制环境影响报告书

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

（4）公众参与

评价过程中建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）开展了公众参与调查并编制《公众参与说明》，将公众参与结论纳入环评结论。

四、分析判定相关情况

（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，判定项目环境空气评价工作等级为三级、地表水评价工作等级为三级 B、声环境评价工作等级为二级、地下水影响评价等级为三级、生态环境影响评价等级为二级。

（2）产业政策符合性判定

本项目为天然气管道工程。根据《产业结构调整指导目录》（2019 年本）的有关规定，本项目属于第一类“鼓励类”第七条“石油类、天然气“第三款”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”项目。因此，项目符合国家现行产业政策。

（3）规划符合性判定

根据分析，本项目的建设符合《能源发展战略行动计划（2014-2020 年）》、《天然气发展“十三五”规划》、《中华人民共和国长江保护法》、《重庆市“十三五”能源发展规划》、《天然气基础设施建设与运营管理办法》、《重庆市产业投资准入工作手册》、《重庆市发展和改革委员会关于严格工业布局和准入的通知》（渝发改工〔2018〕781 号）、《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》（渝推长办发〔2019〕40 号）以及《重庆市环境保护条例》、《重庆市大气污染防治条例》等文件相符。

同时，项目的建设符合《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）中相关环境管控要求。项目已取得建设项目用地预审及选址意见书（用字第市政 500115202200016 号），项目的选址、选线合理可行。

五、关注的主要环境问题及环境影响

（1）废气：施工期废气主要扬尘、机具尾气（主要污染物 NO_x、CO 和烃类）、焊接废气和管道置换放空废气等，运营期正常情况下无废气产生，项目非正常工况下为清管废气，以及事故工况下系统超压或事故时排放的事故废

气。重点关注施工期大气污染防治措施的可行性和可靠性论证。

（2）废水：施工期废水主要是施工废水、试压废水以及生活污水；本项目运营期正常工况下无污废水产生，非正常工况下会产生清管废水。重点关注施工期和运营期废水处理的可行性和可靠性论证。

（3）噪声：施工期噪声为各类机械设备产生的噪声，本项目输气管道埋地敷设，无配套机械设备，运营期不会产生噪声污染。环评中识别施工期设备噪声对周边声环境保护目标的影响，并提出防治措施。

（4）固体废物：施工期产生的固体废物主要包括生活垃圾、弃土弃渣、施工废料等。重点关注施工期固体废物处理的可行性进行论证。

（5）生态环境：施工期生态环境影响主要来自管道施工过程中开挖管沟、穿越工程、施工机械等活动，以及工程临时占地、施工产生的固体废物等对土壤、生态环境的影响。重点关注对生态环境保护措施进行论证。

（6）环境风险：主要为输气管道、设备等受影响而产生泄漏、火灾、爆炸，进而影响当地环境。重点关注工程运营过程的环境风险水平、风险防范措施的可行性。

八、环境影响报告的主要结论

“长寿经开区低碳循环经济区基础设施工程（长寿经开区长输天然气管线迁改项目）”符合国家产业政策及相关规划，工程的选址选线满足相关法律法规要求。工程的实施将对环境造成一定的影响，但在采取严格的生态环境保护措施及污染防治措施后，对环境的不利影响可得到有效控制和缓解，环境影响有限，因此，从环境保护角度分析，该项目建设是可行的。

本环评报告在编制过程中得到了重庆市生态环境局、重庆市生态环境工程评估中心、重庆市长寿区生态环境局、重庆市渝北区生态环境局、重庆长寿经济技术开发区开发投资集团有限公司、中石油西南油气田分公司重庆气矿渝北运销部、石油西南油气田分公司输气管理处重庆作业区、重庆中环宇检测技术有限公司等单位的大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

1 总 则

1.1 编制目的

通过对项目所在区域生态环境、环境质量现状调查，结合区域发展规划、工程建设内容，从环境保护角度为工程建设的环境可行性提供依据。

通过工程建设对环境的影响预测分析，结合项目附近区域的环境保护目标，明确工程建设对工程区域自然生态环境、社会环境及环境质量的影响程度和范围；提出生态环境不利影响减缓措施和恢复措施、污染防治方案，反馈于工程建设之中，将工程建设带来的负面影响减小到最低程度，最大限度发挥工程建设的经济效益、社会效益和环境效益，使经济发展与环境保护协调统一。

通过本项目的环评，使所编制的环境影响报告书能成为本工程环境保护设计和环境管理的依据，并作为环境主管部门管理本项目的科学依据。

1.2 编制依据

1.2.1 法律、法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月修订）；
- （3）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月）；
- （4）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月修订）；
- （5）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月）；
- （6）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月）；
- （7）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月修订）；
- （8）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月）；
- （9）《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月）；
- （10）《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月）；
- （11）《中华人民共和国长江保护法》，2021 年 3 月 1 日起实施。

- （12）《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 10 月）；
- （13）《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年 2 月）；
- （14）《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月）；
- （15）《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）；
- （16）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月）；
- （17）《中华人民共和国基本农田保护条例》（1999 年 1 月）；
- （18）《土地复垦条例》（2011 年 2 月）；
- （19）《中华人民共和国河道管理条例》（2017 年 3 月）；
- （20）《中华人民共和国森林法实施条例》（2018 年 3 月）；
- （21）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月）；
- （22）《地下水管理条例》（国令第 748 号，2021 年 12 月 1 日）。

1.2.2 规章和规范性文件

- （1）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（2021 年 1 月 1 日实施）；
- （2）《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65 号）；
- （3）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号）；
- （4）《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》（生态环境部公告 2018 年第 48 号）；
- （5）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发改委第 29 号令）；
- （6）《天然气基础设施建设与运营管理办法》（国家发改委第 8 号令）；
- （7）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号）；
- （8）《关于印发<全国生态保护“十三五”规划纲要>的通知》（环生态〔2016〕151 号）；
- （9）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号）；

（10）《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）；

（11）《关于石油天然气管道建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2010〕105号）；

（12）《交通运输部国家能源局国家安全监管总局关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》（交公路发〔2015〕36号）。

1.2.3 地方行政规章及规范性文件

（1）《重庆市环境保护条例》（2018年7月26日修订）；

（2）《重庆市生态功能区划（修编）》（渝府〔2008〕133号）；

（3）《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）；

（4）《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）；

（5）《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）；

（6）《重庆市人民政府办公厅关于调整万州区等36个区县（自治县）集中式饮用水水源保护区的通知》（渝府办发〔2016〕19号）；

（7）《重庆市人民政府办公厅关于印发万州区等18个区县（开发区）集中式饮用水水源地保护区划分及调整方案的通知》（渝府办〔2017〕21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）《重庆市环境噪声污染防治办法》（重庆市人民政府令第270号）；

（10）《重庆市人民政府关于印发重庆市贯彻落实土壤污染防治行动计划工作方案的通知》（渝府发〔2016〕50号）；

（11）《重庆市人民政府关于印发贯彻落实国务院水污染防治行动计划实施方案的通知》（渝府发〔2015〕69号）；

（12）《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市贯彻国务院打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》（渝府办发〔2018〕134号）；

- （13）《重庆市野生动物保护规定》（2019 年 12 月 1 日起施行）；
- （14）《重庆市林地保护管理条例》（2010 年 7 月 30 日起施行）；
- （15）《重庆市石油天然气长输管道事故应急预案》（渝府办发〔2017〕176 号）；
- （17）《重庆市产业投资准入工作手册》（渝发改投〔2018〕541 号）；
- （18）《重庆市发展和改革委员会 重庆市经济和信息化委员会 关于严格工业布局和准入的通知》（渝发改工〔2018〕781 号）；
- （19）《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）；
- （20）《重庆市人民政府办公厅关于贯彻落实国务院促进天然气协调稳定发展若干意见的通知》（渝府办发〔2018〕197 号）；
- （21）《重庆市能源发展“十四五”规划》；
- （22）《重庆市规划和自然资源局关于进一步加强占用永久基本农田管理的通知》（渝规资规范〔2020〕9 号）
- （23）《重庆市规划和自然资源局关于规范临时用地管理的通知》（渝规资规范〔2022〕1 号）；
- （24）《重庆市长寿区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》；
- （25）《关于印发重庆市长寿区城市、城镇区域环境噪声功能区划分调整方案的通知》（长寿府办发〔2018〕152 号）；
- （26）《重庆市长寿区人民政府关于印发<关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见>的通知》（长寿府发〔2020〕57 号）；
- （27）重庆市生态环境局关于印发《规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》《建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》的通知（渝环函〔2022〕397 号）；
- （28）重庆市生态环境局关于印发《重庆市“三线一单”生态环境分区管

控更新调整实施细则》的函（渝环函〔2022〕426号）。

1.2.4 技术规范

- （1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- （2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- （3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- （4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- （5）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- （6）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- （7）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- （8）《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）；
- （9）《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- （10）《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）；
- （11）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- （12）《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）；
- （13）《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）；
- （14）《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）；
- （15）《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ/589-2010）。

1.2.5 建设项目的有关资料

- （1）《长寿经开区长输天然气管线迁改项目渡两复线迁改工程初步设计（代可研）》（四川岚强石油天然气工程勘察设计院有限责任公司）；
- （2）《长寿经开区长输天然气管线迁改项目环松区块渡旱线迁改工程初步设计（代可研）》（四川岚强石油天然气工程勘察设计院有限责任公司）；
- （3）《长寿经开区长输天然气管线迁改项目沙溪区块迁改工程初步设计（代可研）》（四川岚强石油天然气工程勘察设计院有限责任公司）；
- （4）环境质量现状监测报告；
- （5）建设单位提供的其他工程资料。

1.3 环境影响识别和评价因子筛选

1.3.1 环境影响要素识别

本项目主要为天然气管线工程，对环境的影响主要体现在施工期和运营期。

（1）施工期

①管道敷设：管沟开挖、临时工程破坏植被，占地改变土地利用功能；管道试压产生试压废水，施工人员生活污水；地面机械开挖和运输车辆行驶产生扬尘及尾气、焊接废气；施工队伍产生生活垃圾，施工过程产生施工废料、施工噪声等。

②阀室建设：阀室建设的主要环境影响是各种机械、车辆排放的废气和噪声，施工产生的固体废物。

（2）运营期

①管线：本项目管线运营期主要产生的污染物为清管废渣，不新增其他污染物排放，主要存在的环境风险为因管道破损而出现天然气泄漏、爆炸而产生的次生污染物的影响。

②阀室：本项目阀室运营期正常工况下无废气、废水、固废等污染物的产生。非正常工况下，天然气放空会产生废气和噪声。

表 1.3-1 环境影响因子识别结果统计表

时段	环境影响因素		主要影响因子	统计结果	环境空气	地表水	地下水	声环境	植被	动物	景观	其他	
施工期	废气	施工机械和车辆尾气、焊接废气	NO ₂ 、CO、烃类	—	√								
	废水	施工人员生活污水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N	—		√							
		管道试压废水	悬浮物	—		√							
	固废	施工废料、废弃泥浆和生活垃圾	/	—			√		√				
	噪声	施工机械和车辆噪声	/	—				√					
	生态	管道敷设、施工便道	临时占地、破坏土壤和植被、影响农业生产、改变自然景观、引起水土流失	—									
			—					√	√	√			
运营期	废气	检修、事故放空	CH ₄ 等烃类物质	—	√								
	废水	清管废水	COD等	—		√							
	固废	清管废渣、分离杂质	氧化铁等机械杂质	—			√		√				
	噪声	非正常工况放空噪声	/	—				√					
	风险	管道破损天然气泄漏	CH ₄ 、硫化氢	—	√								
		管道天然气泄漏火灾	CO	—	√					√		√	
	其他	改善环境空气质量			√								

备注：“——”为负影响较大；“—”为负影响较小；“++”正影响较大；“+”为正影响较小，“√”为有影响。

1.3.2 评价因子筛选

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

表 1.3-2 环境影响评价因子

评价内容	环境质量现状评价因子	环境影响评价因子
环境空气	常规因子：SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ ；特征因子：非甲烷总烃；	非甲烷总烃
地表水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相关评价因子	定性分析施工废水处置的可行性
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、铁、溶解性总固体、氟化物、总硬度（以 CaCO ₃ 计）、耗氧量、石油类。	/
噪声	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
土壤	/	/
生态环境	土地利用、水土流失、陆生生物、水生生物、基本农田等	土地利用、水土流失、陆生生物、水生生物等
环境风险	/	甲烷等危险物质泄漏、爆炸产生的次生污染物，对管道运营过程中可能的潜在风险类型、可能的影响后果作定量分析，并提出环境风险防控措施
固体废物	/	施工废料、生活垃圾、清管废渣、工程弃土等

1.4 环境功能区划及评价标准

1.4.1 环境功能区划及质量标准

（1）环境空气

根据重庆市人民政府《关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发〔2016〕19号），拟建项目所在地为环境空气二类功能区，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级浓度限值。非甲烷总烃参照河北省地标《环境空气质量-非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中标准。标准限值见表1.4-1。

表 1.4-1 环境空气质量标准

单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物名称	取值时间	一级浓度限值	二级浓度限值	来源
SO ₂	1 小时平均	150	500	《环境空气质量标准》 (GB 3095-2012)
	24 小时平均	50	150	
	年均值	20	60	
NO ₂	1 小时平均	200	200	
	24 小时平均	80	80	
	年均值	40	40	
PM ₁₀	24 小时平均	50	150	
	年均值	40	70	
PM _{2.5}	24 小时平均	35	75	
	年均值	15	35	
CO (mg/m^3)	1 小时平均	10	10	
	24 小时平均	4	4	
O ₃	日最大 8 小时平均	100	160	
	1 小时平均	160	200	
非甲烷总 烃	一次值	2000		非甲烷总烃参照河北省 地标《环境空气质量-非 甲烷总烃限值》 (DB13/1577-2012) 中 标准

(2) 地表水环境

迁改后的卧渝线、卧旱线、渡旱线局部路由主要穿越的水体为沙溪河，沙溪河为长江的一级支流，未划定地表水环境功能，按汇入口处的长江水域功能来管理。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）以及《重庆市长寿区人民政府办公室关于印发长寿区地表水域适用功能类别调整方案的通知》（长寿府办发〔2006〕187号），长江扇沱—石沱江段为Ⅲ类水域，执行Ⅲ类水域水质标准。本次评价参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准执行。

具体标准值详见表1.4-2。

表 1.4-2 地表水环境质量标准

单位: mg/L

项目	pH (无量纲)	COD	BOD ₅	氨氮	石油类	硫化物	氯化物	硫酸盐
Ⅲ类	6~9	20	4	1.0	0.05	0.2	250	250

（3）地下水环境

本项目管道路由位于重庆市长寿经济开发区沙溪片区和重庆市渝北区洛碛镇，根据地下水功能，地下水质量分类为Ⅲ类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水标准。

标准值见表1.4-3。

表 1.4-3 地下水环境质量标准（摘录） 单位：mg/L

序号	指标	Ⅲ类标准限值
1	pH	6.5≤pH≤8.5
2	总硬度（以 CaCO ₃ 计）/（mg/L）	≤450
3	溶解性总固体/（mg/L）	≤1000
4	硫酸盐/（mg/L）	≤250
5	氯化物/（mg/L）	≤250
6	铁/（mg/L）	≤0.3
7	锰/（mg/L）	≤0.10
8	挥发性酚类/（mg/L）	≤0.002
9	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）/（mg/L）	≤3.0
10	氨氮/（mg/L）	≤0.50
11	总大肠菌群/（MPN ^b /100mL 或 CFU ^c /100mL）	≤3.0
12	菌落总数/（CFU/mL）	≤100
13	亚硝酸盐（以 N 计）/（mg/L）	≤1.00
14	硝酸盐（以 N 计）/（mg/L）	≤20.0
15	氰化物/（mg/L）	≤0.05
16	氟化物/（mg/L）	≤1.0
17	汞/（mg/L）	≤0.001
18	砷/（mg/L）	≤0.01
19	镉/（mg/L）	≤0.005
20	铬（六价）/（mg/L）	≤0.05
21	铅/（mg/L）	≤0.01
22	镍/（mg/L）	≤0.02
23	*石油类/（mg/L）	≤0.05
24	阴离子表面活性剂/（mg/L）	≤0.3
25	硫化物/（mg/L）	≤0.02

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

（4）声环境

管线工程路由沿线途经长寿区、渝北区，根据《重庆市主城区声环境功能区划方案》（渝环〔2018〕326号）、《重庆市环境保护局关于印发城市区域环境噪声标准适用区域划分规定调整方案的通知》（渝环发〔2007〕39号）、《重庆市环境保护局关于修正城市区域环境噪声标准适用区域划分规定调整方案有关内容的通知》（渝环发〔2007〕78号），项目沿线涉及多个声环境功能区。

项目靠近零星分散居民点的区域执行2类标准，管线路由及阀室位于长寿化工园区内的均执行声环境执行3类标准，沿线途经快速公路、城市主干路的以及穿越G319国道、长寿西互通联络线、S201省道、两江新区-长寿快速通道（规划）等区域执行4a类标准，穿越渝怀铁路区域的执行4b类标准。详见表1.4-4。

类别	昼间	夜间	备注
2类声环境功能区标准	60	50	靠近零星分散居民点的区域
3类声环境功能区标准	65	55	长寿经开区晏家组团范围内的管线及阀室。
4a类声环境功能区标准	70	55	途经快速公路、城市主干路的以及穿越G319国道、长寿西互通联络线、S201省道、两江新区-长寿快速通道（规划）等区域`
4b类声环境功能区标准	70	60	穿越渝怀铁路区域

（5）生态环境

根据《重庆市生态功能区划（修编）》（渝府〔2008〕133号），项目所在区域属于“长寿—涪陵水体保护—营养物质保持生态功能区”，主导生态功能为水土保持，辅助功能为农业营养物质保持、水体保护、水源涵养和地质灾害防治。建立植被结构优化的低山丘陵森林生态系统，强化其水源涵养和水文调蓄功能是本区的主导方向。重点任务是：加大陡坡耕地的退耕还林、还草和天然林保护力度，调整完善森林植被的结构，强化植被的水土保持和水源涵养功能；加强水体保护；在坚持生态优先和保护第一的前提下，合理开发利用保护区内的自然资源，不断提高保护区的自养能力；长寿区狮子滩水库、大洪河水库重要水域以及区内各自然保护区等重要生态区的核心区应严格加以保护，严禁人类活动的不利影响。

（6）水土保持评价标准

水土保持评价标准采用项目所在地区多年平均水土流失量为参照量，并按《土壤侵蚀分类分级标准》SL190-2007 进行分级，详见表 1.4-5。

表 1.4-5 土壤侵蚀强度分级标准

侵蚀强度分级		面蚀相关指标分级	
分级	侵蚀模数	坡度分级	植被覆盖度（%）
微度侵蚀	<200, 500, 1000	<5°	>75
轻度侵蚀	200, 500, 1000~2500	5°~8°	60~75
中度侵蚀	2500~5000	8°~15°	45~60
强度侵蚀	5000~8000	15°~25°	30~45
极强度侵蚀	8000~15000	25°~35°	<30
剧烈侵蚀	>15000	>35°	<10

1.4.2 污染物排放标准

（1）大气污染物

项目施工期扬尘属于无组织排放，执行重庆市《大气污染物排放标准》（DB50/418—2016）相关标准；运营期项目管线无废气产生，阀室非正常工况下非甲烷总烃排放执行重庆市《大气污染物排放标准》（DB50/418-2016）中无组织排放监控点浓度限值。详见表 1.4-6。

表 1.4-6 大气污染综合排放标准 单位：mg/m³

污 染 物	无组织排放监控浓度	
	适用范围	浓度（mg/m ³ ）
其他颗粒物	其他区域	1.0
非甲烷总烃	/	4.0

（2）水污染物排放标准

项目施工期施工人员产生的生活污水依托沿线居民的户外厕所收集不外排，施工废水全部回用于施工场地降尘洒水；试压废水为清下水，经简单沉淀后直接外排至附近冲沟；运营期清管废水采用罐车转运至附近污水处理厂处理后达标排放，本项目不设置排污口。

故项目施工期和运营期的污废水不执行相应的排放标准。

（3）噪声排放标准

项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准，营运期晏家中心站阀室为无泵设计，无明显噪声产生。详见表1.4-7。

表 1.4-7 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

时段	昼间	夜间
标准限值	70	55

（4）固体废物排放标准

本项目施工期和运营期不产生危险废物。一般工业固体废物参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中相关要求，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

1.5 评价等级

1.5.1 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），生态环境影响评价等级判定依据为建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度。经分析，本项目生态环境影响等级判定为二级。

本项目具体判定情况见表 1.5-1。

表 1.5-1 生态影响评价等级判定表

序号	导则判定依据	本项目情况	判定结果
1	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境等区域。	/
2	涉及自然公园时，评价等级为二级；	本项目位于农村区域，不涉及自然公园。	/
3	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	本项目不涉及生态保护红线区域。	/
4	根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	本项目不修建拦河坝、不对河流改道、不大量抽排地表水等施工活动，不会改变区域地表水的水文要素，地表水评价等级为三级 B，不属于水文要素影响型建设项目。	/
5	根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	本项目输送管线影响范围内存在公益林及天然林，生态影响评价等级不低于二级。	不低于二级

6	当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；	本项目阀室拟依托晏家中心站内的闲置用地建设，不涉及新增永久占地，临时占地面积为 0.179km ² ，低于 20km ² 。	/
7	除以上 1-6 条以外的情况，评价等级为三级	本项目符合第 5 条所述情况	二级评价
8	当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。	本项目符合第 5 条所述情况，判定结果为二级评价。	

1.5.2 环境空气

本项目施工期环境空气影响为施工机械、施工车辆的尾气以及扬尘。项目运营期正常生产情况下管道和阀室无废气产生和排放。非正常工况下，阀室将产生应急放空废气。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ 2.2-2018）中关于“评价等级确定”的相关规定，由于本工程运营期间正常工况下无大气污染物排放，本项目大气环境影响评价工作级别判定为“三级”。

1.5.3 地表水环境

根据导则中关于评价项目分级判据的规定及工程分析，本项目运营期清管废水依托鸡公丘阀室及杨家坡阀室设置的废水池，定期通过槽车定期运至就近城市污水处理厂处理，不直接外排；施工期施工人员主要为当地居民，其生活污水依托居民自有生活设施解决，试压废水主要污染物为SS，经沉淀后就近排放到附近冲沟或沟渠。依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水环境影响评价等级定为三级B。

1.5.4 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中地下水环境影响评价工作等级划分原则，地下水评价工作等级应依据建设项目行业类别和地下水环境敏感程度分级进行判定。

本项目分类属于《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录A中“F石油、天然气第41项石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）”，编制环评报告书的III类建设项目，其地下水环境影响评价工作等级的划分依据III类建设项目特征进行等级划分。

项目建设所在区域无集中式饮用水源分布，管线周边零星居民生活饮用水

均来自城市自来水管网，无分散式饮用水源地。项目区属于地下水敏感程度划分中的不敏感地区。地下水环境敏感程度识别详见表1.5-2。

表 1.5-2 地下水环境敏感程度分级表

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

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表1.5-3。

表 1.5-3 地下水环境影响评价工作等级分级表

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

结合《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中地下水评价工作等级划分方法，本项目地下水评价工作等级判定为三级。

1.5.5 声环境

本项目施工期噪声主要来自施工作业机械，运营期晏家中心站阀室为无泵设计，无明显噪声产生。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），本项目声环境影响评价等级判定为二级。具体判定详见表 1.5-4。

表 1.5-4 声环境影响评价等级表

序号	导则判定依据	本项目情况	判定结果
1	评价范围内有适用于 GB3096 规定的 0 类声环	本项目所处的声环	二级及三

	境功能区域，按一级评价；建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，按二级评价；建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，按三级评价。	境功能区均含有 GB3096 规定的 2 类、3 类、4a 类、4b 类地区。	级
2	建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5dB(A)以上（不含 5dB(A)），按一级评价；建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3dB(A)~5dB(A)，按二级评价；建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），按三级评价。	本项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB(A)以下。	三级
3	建设项目建设前后，受影响人口数量显著增加时，按一级评；建设项目建设前后，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评；建设项目建设前后，受影响人口数量变化不大时，按三级评价。	本项目建设前后受影响人口数变化不大。	三级
4	在确定评价等级时，如果建设项目符合两个等级的划分原则，按较高等级评价。	本项目符合两个等级划分的原则。	二级

1.5.6 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目各管道内危险物质最大在线量与临界量的比值（加权）Q 值均 >1 。需进一步判断评价等级。

根据判别，本项目危险物质与工艺系统危险性为 P3 及 P4，大气环境敏感程度分级为 E3，地表水环境敏感程度分级为 E3，地下水敏感程度分级为 E3。本项目环境风险潜势综合等级取各环境要素等级的相对高值，因此判定拟建项目环境风险潜势为 II。

根据环境风险评价工作等级划分原则，确定本项目本次环境风险评价工作等级定为三级评价。

1.5.7 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目为天然气管道工程，属于“交通运输业仓储邮政业”中的“其他”类项目，因此本项目类别为IV类建设项目，不开展土壤环境影响评价。

1.6 评价范围

根据环境影响评价技术导则的确定结果和项目施工期、运营期对环境的影响

响的特点及沿线自然环境特征，确定本项目的环境影响评价范围。

表 1.6-1 本项目环境影响评价范围

环境要素	评价范围
生态环境	管线两侧外扩 300m 区域。
声环境	施工期声环境评价范围为管道沿线两侧各 200m 范围，运营期声环境评价范围确定为阀室外 200m 范围。
地表水	项目地表水环境评价等级为三级 B，不设置评价范围。
地下水	以工程管线两侧向外延伸 200m，并定性分析施工废水处置的可行性。
环境风险	管线两侧 100m 范围。

1.7 选址选线环境可行性

1.7.1 与产业政策符合性分析

本项目为天然气管道工程。根据《产业结构调整指导目录》（2019 年本）的有关规定，本项目属于第一类“鼓励类”第七条“石油类、天然气“第三款”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”项目。

且重庆市长寿区发展和改革委员会以《关于长寿经开区低碳循环经济区基础设施工程立项的批复》（长发改经〔2021〕18 号）文对项目的建设进行了批复，同时，以“2105-500115-04-01-573762”对项目进行了赋码，正在开展项目前期相关工作。

因此，项目符合国家现行产业政策。

1.7.2 规划及有关文件符合性分析

（1）与《能源发展战略行动计划（2014-2020 年）》的符合性

《能源发展战略行动计划（2014-2020 年）》中“总体战略”项提出绿色低碳战略，着力优化能源结构，把发展清洁能源作为调整能源结构的主攻方向；坚持发展非化石能源与化石能源高效清洁利用并举，逐步降低煤炭消费比重，提高天然气消费比重。本工程属于天然气配套设施项目，符合该行动计划。

（2）与《天然气发展“十三五”规划》符合性分析

根据《天然气发展“十三五”规划》，在重点任务中，要求加快天然气管网建设，进一步完善主要消费区域干线管道、省内输配气管网系统，加强省际联络线建设，提高管道网络化程度，加快城镇燃气管网建设。强化主干管道互联互通，逐步形成联系畅通、运行灵活、安全可靠的主干管网系统。本项目为天然气管道工程，符合《天然气发展“十三五”规划》要求。

（3）与《重庆市“十三五”能源发展规划》的符合性分析

根据《重庆市“十三五”能源发展规划》指出：“规划到 2020 年，……天然气（含页岩气）产能达到 400 亿立方米，产量达到 280 亿立方米，城镇居民天然气普及率达到 98.5%；成品油输入量达 1000 万吨。全市非化石能源消费比重力争达到 15%以上，煤炭消费比重降低到 55%以下，天然气消费比重提高到 14%以上。”本项目为天然气管道迁建项目，是完善城区用气管道网络，实现天然气普及，提高天然气消费比重的手段，因此本项目建设符合《重庆市“十三五”能源发展规划》的要求。

（4）与城镇规划符合性分析

本项目管道路由位于重庆市长寿经济开发区沙溪片区和重庆市渝北区洛碛镇。同时项目已取得重庆市长寿区规划和自然资源局核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第市政 500115202200016号），项目符合国土空间用途管制要求，项目建设不违背地方城镇发展规划要求。

（5）与《天然气基础设施建设与运营管理办法》的符合性分析

根据《天然气基础设施建设与运营管理办法》（发展和改革委员会令第 8 号）第六条“国家鼓励、支持各类资本参与投资建设纳入统一规划的天然气基础设施。”本工程为天然气管线迁改项目，符合《天然气基础设施建设与运营管理办法》要求。

（6）与《重庆市产业投资准入工作手册》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，见表 1.7-1。

表 1.7-1 与《重庆市产业投资准入工作手册》符合性分析一览表

编号	准入规定	项目符合性
二	不予准入类	
(一)	全市范围内不予准入的产业	
1	国家产业结构调整指导目录中的淘汰类项目	本项目为鼓励类
2	烟花爆竹生产、400KA 以下电解铝生产线、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、天然林商业性采伐	本项目不属于上述行业
3	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。在环境容量超载的区域（流域）增加污染物排放的项目	本项目无绩效水平限值，区域环境容量满足项目需求
4	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、工艺与装备标准的煤炭、钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃和船舶制造等项目	本项目不属于上述类别行业
(二)	重点区域范围内不予准入的产业	
1	四山保护区域内的工业项目	本项目不涉及“四山”保护区
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、集中式饮用水水源取水口上游 20 公里范围内的沿岸地区（江河 50 年一遇洪水位向陆域一侧 1 公里范围内）的重金属（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	本项目不排放上述污染物
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	本项目不属于化工项目
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、烧结砖瓦窑以及燃煤锅炉等项目	本项目不属于上述项目
5	主城区以外的各区县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	本项目不属于上述对大气污染严重的项目
6	二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。	本项目不属于上述项目
7	饮用水水源保护区、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	本项目选址选线不涉及饮用水水源保护区、自

	域进行工业化城镇化开发。其中，饮用水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及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。	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，且本项目不属于工业化城镇化开发项目。
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	本项目不排放重金属
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）	本项目不属于重化工项目。
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。	本项目不属于上述不予准入的项目
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河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。	本项目不属于上述存在严重环境安全风险的项目
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）。	本项目不属于该区域项目
三	限制准入类	
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）	本项目不属于工业园区建设项目
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。	本项目不属于对大气污染严重的项目
3	其他区县的缺水区域严格限制建设高耗水的工业项目。	本项目不属于高耗水项目
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用煤、重油等高污染燃料的工业项目。	本项目位于长寿区，不属于使用燃用煤及重油等高污染燃料的工业项目
5	东北部地区、东南部地区限制发展易破坏生态植被的采矿业、建材等工业项目。	本项目不属于易破坏生态植被的采矿业、建材等工业项目

根据上表分析可知，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。

（7）与《重庆市发展和改革委员会关于严格工业布局和准入的通知》（渝发改工〔2018〕781号）符合性分析

本项目与该文件符合性分析见表 1.7-2。

表 1.7-2 项目与严格工业布局和准入文件的符合性分析

序号	文件规定	项目情况	符合性
一、优化空间布局	对在长江干流及主要支流岸线1公里范围内新建重化工、纺织、造纸等存在污染风险的工业项目，不得办理项目核准或备案手续。禁止在长江干流及主要支流岸线5公里范围内新布局工业园区，有序推进现有工业园区空间布局的调整优化。	本项目不属于上述存在污染风险的项目。	符合
二、新建项目入园	新建有污染物排放的工业项目，除在安全生产或者产业布局等方面有特殊要求外，应当进入工业园区（工业集聚区，下同）。对未进入工业园区的项目，或在工业园区（工业集聚区）以外区域实施单纯增加产能的技改（扩建）的项目，不得办理项目核准或备案手续。	本项目正常情况不排放污染物	符合
三、严格产业准入	严格控制过剩产能和“两高一资”项目，严格限制造纸、印染、煤电、传统化工、传统燃油汽车、涉及重金属以及有毒有害和持久性污染物排放的项目。新建或扩建上述项目，必须符合国家及我市产业政策和布局，依法办理环境保护、安全生产、资源（能源）节约等有关手续。	本项目符合国家及重庆市产业政策和布局，在严格办理了相关手续后，项目建设可行。	符合

综上所述，本项目符合《重庆市发展和改革委员会关于严格工业布局和准入的通知》（渝发改工〔2018〕781号）的相关要求。

（8）与《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》（渝推长办发〔2019〕40号）符合性分析

本项目与“渝推长办发〔2019〕40号”中相关负面清单符合性详见表 1.7-3。

表 1.7-3 与《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》中相关负面清单符合性分析

序号	负面清单名录	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	本项目为天然气管线迁改

	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。	项目，不属于码头及过长江通道项目。
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。	本项目管线路由不涉及自然保护区、风景名胜区等敏感区域
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。	本项目管线路由不涉及饮用水水源保护区。
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沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目管线路由不涉及水产种质资源保护区和国家湿地公园。
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。	本项目管线路由不涉及长江、嘉陵江和乌江等重要河道岸线保护区。
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基本战略资源勘查项目、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。	本项目管线路由不涉及生态保护红线，项目属于基础设施建设项目，不属于禁止建设项目类。
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。	本项目为基础设施建设项目，不属于禁止新建项目。
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。	本项目为基础设施建设项目，不属于禁止新建项目。
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。	本项目为基础设施建设项目，不属于相关政策明令禁止的落后产能项目。
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。	本项目为基础设施建设项目，不属于严重过剩产能行业的项目。

经分析，本项目不属于《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》（渝推长办发〔2019〕40号）禁止建设的项目，因此与该文件相符。

(9) 与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

《中华人民共和国长江保护法》已于 2020 年 12 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，自 2021 年 3 月 1 日起施行，本项目建设与《中华人民共和国长江保护法》的符合性分析详见表 1.7-4。

表 1.7-4 与《中华人民共和国长江保护法》的符合性

《中华人民共和国长江保护法》相关内容	本项目情况	符合性
第二十六条 国家对长江流域河湖岸线实施特殊管制。国家长江流域协调机制统筹协调国务院自然资源、水行政、生态环境、住房和城乡建设、农业农村、交通运输、林业和草原等部门和长江流域省级人民政府划定河湖岸线保护范围，制定河湖岸线保护规划，严格控制岸线开发建设，促进岸线合理高效利用。禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目为天然气管线迁改项目，距离长江最近距离约 2.5km。不属于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建设的项目。	符合

根据上述分析，本项目的建设符合《中华人民共和国长江保护法》。

1.7.3 与环境保护相关规划政策符合性分析**(1) 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，应当提供给他入利用或处置；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。本工程为天然气管道迁改工程，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。

（2）与《重庆市大气污染防治条例》符合性分析

本项目与《重庆市大气污染防治条例》符合性分析详见 1.7-5。

表1.7-5 与《重庆市大气污染防治条例》的符合性对照表

条例	准入条件要求	实际情况	符合性
《重庆市大气污染防治条例》	市、区县（自治县）人民政府应当采取措施，调整能源结构，推广清洁能源的生产使用和资源循环利用，控制大气污染物排放。	项目为天然气管线迁改工程，能够为区域提供清洁能源并促进能源结构优化，项目正常情况下不排放污染物。	符合
	市人民政府发布产业禁投清单，控制高污染、高耗能行业新增产能，压缩过剩产能，淘汰落后产能。新建排放大气污染物的工业项目，除必须单独布局以外，应当按照相关规定进入相应工业园区。		
	市人民政府划定大气污染防治重点控制区域和一般控制区域。在重点控制区域内禁止新建和扩建燃煤火电、化工、水泥、采（碎）石场、烧结砖瓦窑以及燃煤锅炉等项目；在一般控制区域限制建设大气污染严重的项目。		
	市、区县（自治县）人民政府应当在城市建成区和其他需要保护的区域划定高污染燃料禁燃区。在划定的高污染燃料禁燃区内，禁止销售和使用原煤、煤矸石、重油、渣油、石油焦、木柴、秸秆等国家和本市规定的高污染燃料。现有使用高污染燃料的设施应当限期淘汰或者改用天然气、页岩气、液化石油气、电、风能等清洁能源。	项目为天然气管线迁改工程，自身不使用燃料。	符合

根据上述分析，本项目的建设符合《重庆市大气污染防治条例》相关要求。

（3）与《水污染防治行动计划》及《重庆市人民政府关于印发<贯彻落实国务院水污染防治行动计划实施方案>的通知》符合性分析

表1.7-6 与《水污染防治行动计划》及《重庆市人民政府关于印发<贯彻落实国务院水污染防治行动计划实施方案>的通知》符合性分析

序号	准入条件要求	项目实际情况	符合性
一	《水污染防治行动计划》		
1	2016 年底前，按照水污染防治法律法规要求，全部取缔不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、	本项目符合国家产业政策，不属	符合

	染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目。	于所列严重污染水环境的生产项目。	
2	集中治理工业集聚区水污染。强化经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区等工业集聚区污染治理。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。	本项目符合国家产业政策，不属于严重污染水环境的生产项目。	符合
3	抓好工业节水。制定国家鼓励和淘汰的用水技术、工艺、产品和设备目录，完善高耗水行业取用水定额标准。开展节水诊断、水平衡测试、用水效率评估，严格用水定额管理。到 2020 年，电力、钢铁、纺织、造纸、石油石化、化工、食品发酵等高耗水行业达到先进定额标准。	本项目不属于上述项目	符合
二	《重庆市人民政府关于印发<贯彻落实国务院水污染防治行动计划实施方案>的通知》		
1	在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、集中式饮用水水源取水口上游 20 公里范围内的沿岸地区（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。	拟建项目位于长寿区晏家工业园区，不属于上述工业项目。	符合
2	严格环境准入。严格控制影响库区水体的化学需氧量、氨氮、总氮、总磷及重金属等污染物总量。新建、改建、扩建涉及上述污染物排放的建设项目，应进入工业园区或工业集中区，并满足水环境质量以及污染物总量控制要求，符合工业企业环境准入规定，取得排污权指标。	本项目正常情况不排放污染物。	符合
3	取缔“十一小”企业。专项整治“十一大”重点行业，新建、改建和扩建项目实行污染物等量置换或减量置换。①专项整治“十一大”重点行业。制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副产品及食品加工、原料药制造（生化制药）、制革、农药、电镀以及涉磷产品等“十一大”行业专项治理方案。②取缔“十一小”企业。深入排查装备水平低、环保设施差的小型工业企业。按照有关法律法规要求，2016 年年底前取缔不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药、涉磷生产和使用等严重污染水环境的生产项目。	本项目不属于“十一小”企业、专项整治“十一大”重点行业。	符合

综上，本项目的建设符合《水污染防治行动计划》及《重庆市人民政府关

于印发<贯彻落实国务院水污染防治行动计划实施方案>的通知》中相关要求。

1.7.4 与《长寿区晏家组团 H 标准分区控制性详细规划》规划环评及环评批复的符合性分析

（1）与规划环评符合性分析

产业定位：以石油化工、天然气化工、精细化工、新材料和装备制造等产业为主。

生态空间清单：对照《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），长寿区生态保护红线管控面积为 332.22km²，占行政区域面积的 23.37%，规划区不涉及生态保护红线。

环境准入条件：统筹考虑生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的管控要求，同时结合规划主导产业、当地传统主导产业改造升级，针对不同区域，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率、产业发展等方面提出分区域差别化的环境准入条件清单。

环境准入条件清单详见表 1.7-7。

表 1.7-7 环境准入条件清单

区域	分类	清单内容	项目符合性
工业用地	空间布局约束	/	/
	环境风险防控	在铁路线路两侧建造、设立生产、加工、储存或者销售易燃、易爆或者放射性物品等危险物品的场所、仓库，应当符合国家、行业标准规定的安全防护距离	本项目为天然气管道迁改项目，项目穿越铁路线路严格按照相关要求进施工工作。
	资源利用效率	1.单位工业增加值能耗不得高于 0.5t 标煤/万元； 2.资源环境绩效水平不超过《重庆市工业项目环境准入规定》（渝办发[2012]142 号）限值； 3.符合生态建设和环境保护规划区域布局规定的工业项目； 4.新鲜用水量<0.2 吨/平方米；单位产品 COD 排放量<17 克/平方米；单位产品氨氮排放量<2.55 克/平方米；单位产品有机废气排放量：2C2B 涂层<50 克/平方米，3C3B 涂层<60 克/平方米，4C4B 涂层<70 克/平方米，5C5B 涂层<80 克/平方米。	本项目为天然气管道迁改项目，不属于上述行业，符合要求。
	禁止准入	总体要求	国家产业结构调整指导目录中的淘汰

	入产业		类项目。	道迁改项目，属于鼓励类项目。
			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、工艺和装备标准的煤炭、钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃和船舶制造等项目	本项目为天然气管道迁改项目，不属于上述行业，符合要求。
		石油化工	石油和化工产业结构调整指导目录中的淘汰类、限制类。	本项目为天然气管道迁改项目，不属于石油和化工产业结构调整指导目录中的淘汰类、限制类。
		天然气化工	1、新建或扩建天然气制甲醇项目； 2、以天然气代煤制甲醇项目。	本项目为天然气管道迁改项目，不属于上述行业，符合要求。
		装备制造	1、使用含汞、砷、铅、镉、锑的喷漆车间； 2、单缸柴油机制造项目； 3、配套单缸柴油机的皮带传动小四轮拖拉机，配套单缸柴油机的手扶拖拉机，滑动齿轮换挡、排放达不到要求的50 马力以下轮式拖拉机。	本项目为天然气管道迁改项目，不属于上述行业，符合要求。
	限制准入产业	总体要求	长寿区严格限制新建可能对主城区大气产生影响的燃用煤、重油等高污染燃料的工业项目	本项目为天然气管道迁改项目，不属于对主城区大气产生影响的燃用煤、重油等高污染燃料的工业项目，符合要求。
		石油化工	1、新建 1000 万吨/年以下常减压、150 万吨/年以下催化裂化、100 万吨/年以下连续重整（含芳烃抽提）、150 万吨/年以下加氢裂化生产装置； 2、冲天炉熔化采用冶金焦。 3、国家《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》限制类“四、石化化工”第 2-12 项及“十六，民爆产品”第 1-4 项等化学原料及制品生产。	本项目为天然气管道迁改项目，不属于上述行业，符合要求。
		天然气化工	1、已建的合成氨厂以天然气为原料的扩建项目、合成氨厂煤改气项目； 2、以甲烷为原料，一次产品包括乙炔、氯甲烷等小宗碳-化工项目 3、新建以天然气为原料的氮肥项目。	本项目为天然气管道迁改项目，不属于上述行业，符合要求。
		装备制造	1、4 档及以下机械式车用自动变速箱	本项目为天然气管

		(AT); 排放标准国三及以下的机动车用发动机; 低速汽车 (三轮汽车、低速货车) (自 2015 年起执行与轻型卡车同等的节能与排放标准); 2、通用设备制造业——国家《产业结构调整指导目录 (2011 年本) (修正)》限制类 “十一、机械” 第 12、16—19、21—23、28、29、31—33、36、37、40—43、47、48 项等通用设备制造。专用设备制造业——国家《产业结构调整指导目录 (2011 年本) (修正)》限制类 “十一、机械” 第 1—10、13、46、51—55 项及 “十五、消防” 第 1—8 项等专用设备制造;	道迁改项目, 不属于上述行业, 符合要求。
	新材料	国家《产业结构调整指导目录 (2011 年本) (修正)》限制类 “十二、轻工” 第 1、3-5 项以及新建斜交轮胎和力车胎 (手推车胎) 等高毒、高残留以及对环境影响大的橡胶制品及生产装置。	本项目为天然气管道迁改项目, 不属于上述行业, 符合要求。

(2) 与规划环评批复符合性分析

本项目与环评批复符合性分析详见表 1.7-8。

表 1.7-8 与规划环评批复符合性分析

序号	批复要求	本项目符合性
1	(一) 严格建设项目环境准入。优化主导产业发展方向, 按报告书 “三线一单” (生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线, 生态环境准入清单) 管理要求, 以资源利用上线、环境质量底线为约束, 落实环境准入负面控制清单, 严格建设项目环境准入。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。严格执行报告书提出的负面清单相关要求。	本项目为天然气管道迁改项目, 项目的建设符合 “三线一单” 要求, 符合环境准入规定, 符合石化、现代煤化工等产业布局。
2	(二) 优化产业布局。规划区应以防范产业园区生态环境 “邻避” 问题为出发点, 将环境防护距离优化控制在园区边界以内; 位于晏家组团 F 标准分区西侧的地块一优先布局新材料项目, 河垣丘水库周边布局污染物排放量小的项目。加强道路交通噪声污染防治和道路绿化带建设, 增加园区整体与周边生态环境的景观协调管理, 优化调整生产设施与自然环境的协调性, 使设施建设与周边景观逐步保持一致。	本项目为天然气管道迁改项目, 不涉及上述产业。
3	(三) 关于大气污染防治。严格落实清洁能源计划, 园区内禁止燃煤。涉及挥发性有机物物料运输、储存的企业要实施回收及综合治理工程, 鼓励企业实施生产过程密闭化、连续化、自动化, 建立密闭式负压废气收集系统, 并与生产过程同步运行。排放挥发性有机物的企业	本项目为天然气管道迁改项目, 不涉及燃煤, 同时项目运营过程中不涉及废气的排放。

	其废气收集和处理必须满足《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》等相关要求。	
4	（四）关于地表水污染防治。规划区内工业企业排水系统采用雨、污分流制，污水统一收集处理。污废水经各企业预处理达相应标准后经管网排入中法污水处理厂处理达标后排放至长江。	本项目为天然气管道迁改项目，项目运营期无废水的产生。
5	（五）重视地下水污染防治。采取源头控制为主的原则，落实分区、分级防渗措施，包括储罐基础采用铺设 HDPE 防渗膜进行防渗等措施防止规划实施对区域地下水环境的污染。在规划区范围内布设地下水水质监控井，定期开展园区地下水跟踪监测评价工作，根据监测结论，完善相应的地下水污染防治措施。	本项目为天然气管道迁改项目，无地下水泄露途径。
6	（六）提高企业清洁生产水平。坚持源头防控一，倡导循环经济，提高清洁生产水平，从源头控制减少污染物的产生量和排放量。按照清洁生产标准要求，不断提升园区内企业的清洁生产水平，新建、改扩建项目清洁生产水平不得低于国内先进水平。	拟建项目清洁生产水平可达国内先进水平。
7	（七）强化环境风险管控。调整区域环境风险应急预案，建立环境风险防范体系，加强对企业环境风险源的监督管理。相关企业应严格落实各项环境风险防范措施，防范突发性环境风险事故发生。	拟建项目采取了相关风险防范措施及风险应急预案，符合上述要求。
8	（八）加强环境管理。建立健全“三线一单”对规划环评、项目环评的指导和约束机制不断强化“三线一单”在优布局、控规模、调结构、促转型中的作用，以及对项目环境准入的强制约束作用。强化规划环评与长寿区“三线一单”的联动，主要管控措施应符合长寿区“三线一单”要求。严格执行规划环评、跟踪评价和生态环境准入的有关规定，加强日常环境监管；建设项目应严格执行环境影响评价、环保“三同时”制度和排污许可证制度；园区应尽快建立起环境质量跟踪监测体系，并按规定开展环境影响跟踪评价。	符合上述规定。

本项目为天然气管道迁改项目，符合园区产业定位，不属于规划环评及规划环评批复中限制及禁止准入类项目，符合园区规划环评及批复要求。

1.7.5 与“三线一单”的符合性分析

（1）生态红线

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），长寿区生态保护红线管控面积为 332.22km²，占区域总面积的 23.37%，渝北区生态保护红线管控面积为 401.18km²，占区域总面积的 27.51%。

本项目管道路由位于重庆市长寿经济开发区沙溪片区和重庆市渝北区洛碛镇，不在生态保护红线范围内，本项目管线路由位于长寿区段与长寿区生态保护红线位置关系图详见附图 8-1，本项目管线路由位于渝北区段与渝北区生态保护红线位置关系图详见附图 9-1。

（2）生态空间管控要求

根据《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）文，环境管控单元包括优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三类。

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。……优先保护单元依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。重点管控单元优化空间布局，不断提升资源利用效率，有针对性地加强污染物排放控制和环境风险防控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求。

重庆市生态环境局关于印发《规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》《建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》的通知（渝环函〔2022〕397 号）中明确要求：“铁路、公路、长输管线等以生态影响为主的线性建设项目重点分析对优先保护单元的生态环境影响，可不开展重点管控单元、一般管控单元管控要求的符合性分析。”

本项目管道路由位于重庆市长寿经济开发区沙溪片区和重庆市渝北区洛碛镇，根据重庆市“三线一单”智检服务系统查询可知，本项目管线路由分别属于“长寿区重点管控单元-长江长寿上游段（环境管控单元编码 ZH50011520002）”管控单元以及“渝北区一般管控单元-长江扇沱（环境管控单元编码 ZH50011230002）”管控单元。本项目“三线一单”智检服务查询报

告详见附件5。

本项目管线路由位于长寿区段与长寿区环境管控单元位置关系图详见附图8-2，本项目管线路由位于渝北区段与渝北区环境管控单元位置关系图详见附图9-2。

综上，本项目为天然气长输管线迁建项目，分别位于长寿区重点管控单元和渝北区一般管控单元，项目的建设符合重庆市、长寿区及渝北区“三线一单”中相关环境管控要求。根据“渝环函〔2022〕397号”文件要求，本环评可不开展重点管控单元、一般管控单元管控要求的符合性分析。

1.7.6 管道选线合理性分析

本项目管道路由位于重庆市长寿经济开发区沙溪片区和重庆市渝北区洛碛镇。本项目在设计之初，通过对管线沿线的实地踏勘，综合地形、地貌、工程地质条件、交通、沿线城镇的现状、发展规划、环境敏感区等进行选址布线，项目尽可能避开了滑坡、崩塌等地质灾害频发、易发段。项目目前已进入施工设计阶段，管线走向具有唯一性，因此不再对线路走向进行方案比选。

①燃气管线大部分管道围绕长寿井架开发区沙溪片区红线敷设，对规划片区发展影响较小；沿非绿地敷设，有利于后期管道检修和运营；

②燃气管道沿线可依托的主要交通道路，仅在局部翻越山坡段时需修建施工便道，总体上工程区交通条件较好，方便运输、施工和生产维护管理；

③根据现场踏勘，拟迁改工程燃气管线沿途未见滑坡、崩塌等不良地质现象，地质条件较好；

④拟迁改工程区域为城市规划开发区，无国家珍稀野生动植物等，管道的建设通过采取有效的控制和植被恢复措施，对环境影响可接受，对常见野生动物的生境等不会造成破坏影响。

⑤燃气管线沿线200m范围内无集中式饮用水源保护地、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、重要湿地等敏感区域，不属于特殊生态敏感区和重要生态敏感区。且拟迁改工程燃气管道均采用埋地敷设，工程施工结束后即对其进行恢复，对当地自然生态景观影响较小。

同时，重庆市长寿区发展和改革委员会以《关于长寿经开区低碳循环经济

区基础设施工程立项的批复》（长发改经〔2021〕18号）文对项目的建设进行了批复，同时，以“2105-500115-04-01-573762”对项目进行了赋码，同意该项目管线的路由走向。

综上所述，本项目管道选线合理。

1.7.7 晏家中心站阀室选址合理性分析

本项目卧渝线原有阀室位于晏家中心站北侧，由于该阀室无截断功能，因此拟将该阀室迁建至晏家中心站内，实现渝卧线干线紧急截断功能以及分输功能。站内工艺区尺寸为4m×6m，不新增建设用地。

根据项目设计，本次站内阀组主要功能为通过设置ESD紧急截断阀，采用气液联动执行机构驱动，在事故工况下能快速进行切断，将事故管段与站内工艺设施进行有效隔离，防止事故的扩大。

根据现场调查，晏家中心站位于长寿工业园区内，周边无居民点的存在，安全距离满足《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）以及《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）中相关设计规范要求。同时，根据设计文件，本项目迁建阀室占地面积较小，与晏家中心站内其他设施均满足相关设计规范要求。

因此，本项目晏家中心站阀室选址合理。

1.8 环境保护目标

1.8.1 生态环境保护目标

本项目管道沿线以林地、耕地（基本农田）以及规划用地为主，评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等特殊或重要生态敏感区，亦不涉及重庆市生态保护红线。故本次评价的主要生态环境保护目标为管道沿线两侧区域内的生态公益林、天然林、耕地（基本农田）、自然植被、植物资源、水生生物等。

1.8.2 地表水环境保护目标

本项目所在区域地表水分别有沙溪河、晏家河和长江。管线路由沿途仅穿越沙溪河3次，不涉及其他地表水体的穿越。沙溪河主要功能为一般景观用水及泄洪，沙溪河穿越点下游2.13km为长寿区长江重庆中法水务有限责任公司

饮用水源二级保护区，并在保护区内流经 2.12km 后汇入长江，汇入口所在长江段为长江重庆段四大家鱼国家级水产种质资源保护区。项目评价范围内环境保护目标分布图详见附图 4。

地表水环境保护目标详见表 1.8-1。

表 1.8-1 地表水环境保护目标统计表

序号	水体	类型	穿越情况	特征
1	沙溪河	长江一级支流	大开挖加现浇混凝土稳管穿越 3 次	无饮用水功能，沙溪河穿越点下游 2.13km 为长寿区长江重庆中法水务有限责任公司饮用水源二级保护区。
2	长江	大型河流	/	沙溪河汇入点所在长江段为长江重庆段四大家鱼国家级水产种质资源保护区。主要功能为防洪、饮用以及生态用水

1.8.3 大气环境保护目标

本项目大气评价为三级评价，根据导则要求无需设置评价范围，因此本次评价不进行大气环境保护目标的统计。

1.8.4 声环境保护目标

本项目施工期声环境保护目标为管线两侧 200m 范围内的零星散户居民点；营运期晏家中心站周边无居民点的存在。

本项目声环境保护目标情况详见表 1.8-2 以及附图 4。

表 1.8-2 本项目声环境保护目标统计一览表

序号	声环境保护目标名称	所在管线路由范围	方位	声环境保护目标于管线高差(m)	距管线最近距离/m	执行标准/声功能区划	声环境保护目标情况说明
1	新湾居民点	丰胜水库建设工程影响区渡两复线迁改管线	东北	-15	70	2 类声环境功能区	分散居民 6 户，约 17 人，1~2F 砖瓦房
2	分水岭居民点	两江新区-长寿快速通道建设工程影响区域渡旱线	北	-3	98	2 类声环境功能区	分散居民 3 户，约 10 人，1~2F 砖瓦房
3	车水沟居	超纤材料	北	-8	55	2 类声	分散居民 3 户，

	民点	二期扩建工程影响区域渡旱线				环境功能区	约 8 人，1~2F 砖瓦房
4	观双村居民点	超纤材料二期扩建工程影响区域渡两复线	南	6	110	2 类声环境功能区	分散居民 3 户，约 8 人，1~2F 砖瓦房
5	车家湾居民点	沙溪河整治工程影响区域渡旱线	西	9	52	2 类声环境功能区	分散居民 8 户，约 22 人，1~2F 砖瓦房
6	周家老湾居民点	经开区开发影响区域卧渝、卧旱线	西北	4	152	2 类声环境功能区	分散居民 15 户，约 30 人，1~2F 砖瓦房
7	大河坝居民点	沙溪河整治工程影响区域卧渝、卧旱、渡旱线	东	-25	58	2 类声环境功能区	分散居民 13 户，约 28 人，1~2F 砖瓦房

1.8.5 环境风险保护目标

本项目运营期环境风险保护目标为管线两侧 100m 范围内的零星散户居民点；营运期晏家中心站周边无居民点的存在。

本项目环境风险保护目标情况详见表 1.8-3 以及附图 4。

表 1.8-3 环境风险评价区内环境保护目标一览表

类别	环境敏感特征				
环境风险	管道中心线两侧 100m 范围内				
	序号	敏感目标名称	相对位置关系及距离/m		人口规模
	1	新湾居民点	东北侧，最近距离 70m		居住人口约 17 人
	2	分水岭居民点	北侧，最近距离 98m		居住人口约 10 人
	3	车水沟居民点	北侧，最近距离 55m		居住人口约 8 人
	4	车家湾居民点	西侧，最近距离 52m		居住人口约 22 人
	5	大河坝居民点	东侧，最近距离58m		居住人口约28人
	大气环境敏感程度 E 值				E3
地表水环	受纳水体				
	序	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24 小时内径

境风 险	号					流范围/km
	1	沙溪河	本项目不设置排放口，Ⅲ类水域功能			/
	2	长江	本项目不设置排放口，Ⅲ类水域功能，饮用水源			/
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下 水环 境风 险	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	评价范围内潜层地下水	不具有饮用功能	Ⅲ类水体	弱	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

2 工程概况

2.1 工程建设背景及必要性

由于长寿经开区低碳循环经济区基础设施工程项目实施过程中，对现役的卧渝线、卧旱线、渡旱线以及渡两复线天然气管道存在影响。

（1）长寿经开区低碳循环经济区（沙溪地块）与渡旱线、卧渝线、卧旱线存在位置冲突

长寿经开区在沙溪地块致力于打造低碳循环经济区，为整合土地资源、新建基础设施，将对沙溪地块内的管道进行专项规划，提高地块可利用率，增加完整地块面积。沙溪区块内有中石油西南油气田分公司重庆气矿渝北运销部运营的卧渝线、卧旱线、渡旱线三条管道以纳入此次专项规划范围内。

卧渝线、卧旱线、渡旱线现状为横穿规划工业用地（详见图 2-1），将规划区域分割成不规则地块，影响地块的利用，同时现役管道的存在也大大影响了地块内平场、修筑等工程建设，因此卧渝线、卧旱线、渡旱线按照专项规划进行迁改是实现区块内建设大会战的“前哨战”，亟需迁改。

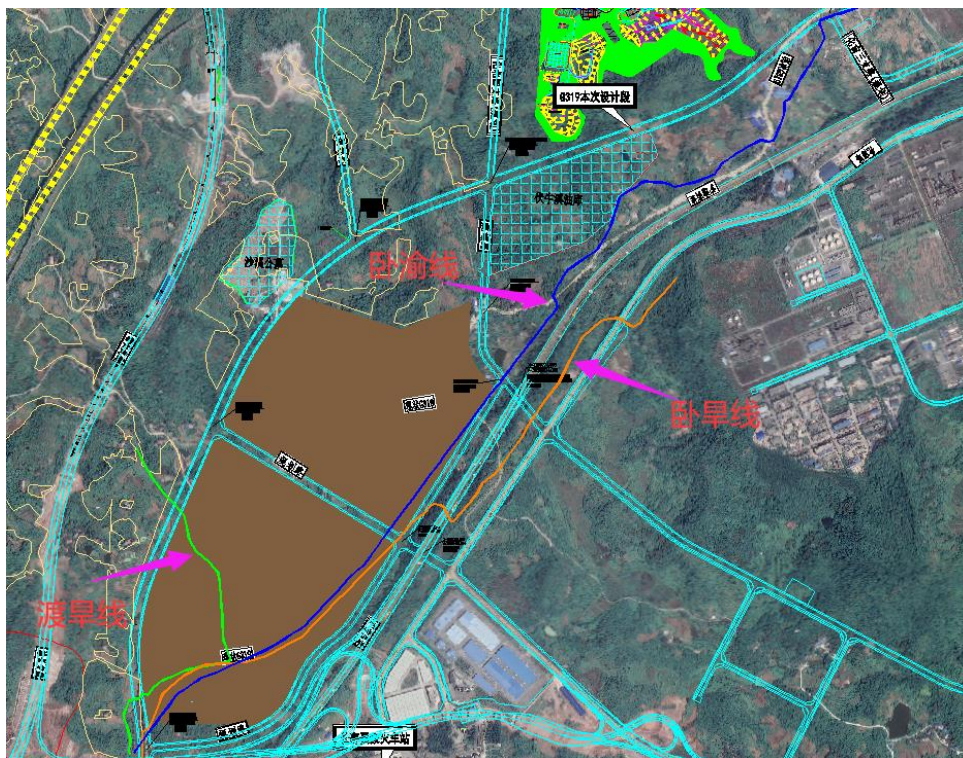


图 2-1 卧渝线、卧旱线、渡旱线输气管道与规划区块位置关系图

（2）G319 经开区化北路至沙溪段公路升级改造与卧渝线的位置冲突

G319 国道现状为双车道，随着长寿经开区企业的不断入驻与区域的发展，对 G319 通载能力形成了新的考验；G319 公路现有指标明显偏低，通行能力较差，已成为新的交通瓶颈，难以满足区域经济社会发展的需要，因此对 G319 经开区化北路至沙溪段公路升级改造，打破交通瓶颈迫在眉睫；G319 规划为六车道 36m，考虑到企业已建成段用地及防火间距受限情况，K0+000-K1+300 按四车道 28m 实施，K1+300-K6+120 按四车道 32m 实施，为六车道预留。

但现役卧渝线沿 G319 国道路边敷设，致使 G319 国道 K0+000-K1+300 段不具备道路扩宽条件（位置关系详见图 2-2），因此对卧渝线迁改是实现 G319 经开区化北路至沙溪段公路升级改造非常有必要。



图 2-2 卧渝线输气管道与 G319 国道升级工程位置关系图

（3）沙溪河改道综合治理工程与卧渝线、卧旱线、渡旱线存在标高、位置冲突

长寿经开区沙溪片区五级风险防范体系建设工程（沙溪河改道综合治理工程）位于重庆长寿经开区晏家街道境内，距重庆市区约 60 公里，距长寿城区约 10 公里，至沪渝高速晏家互通 3.5 公里，工程区河段防洪标准为 50 年一遇，工程等级为 2 级；箱涵段及隧洞防洪标准为 100 年一遇（主要建筑物按 1 级建筑物设计），沙溪河干流长 4.50km。沙溪河是沙溪区块内防涝水利设施之一，也是沙溪区块基础设施的重要组成部分。

①沙溪河 K2+500 至 K2+750 处与渡旱线存在标高、位置冲突

沙溪河整治工程该段河底设计标高为 187.97m-189.86m，而渡旱线现状管道标高为 189.41m-190.56m，两者存在标高冲突。因此渡旱线的迁改决定着沙溪河整治工程能否实现的关键因素。

沙溪河 K2+500 至 K2+750 处与渡旱线位置关系图详见图 2-3。



图 2-3 沙溪河 K2+500 至 K2+750 处与渡旱线位置关系图

②沙溪河 S3+867 至 S4+500 处与卧渝线、卧旱线、渡旱线存在标高与位置冲突

沙溪河整治工程该段河底设计标高为 177.4m-178.7m，而卧渝线、卧旱线、渡旱线管道标高为 179.71m-180.31m，两者存在标高冲突。因此渡旱线的迁改决定着沙溪河整治工程能否实现的关键因素。

沙溪河 S3+867 至 S4+500 与卧渝线、卧旱线、渡旱线位置关系详见图 2-4。



图 2-4 沙溪河 S3+867 至 S4+500 与卧渝线、卧旱线、渡旱线位置关系图

（4）超纤材料二期扩建工程与渡旱线、渡两复线存在位置冲突

重庆双象超纤材料有限公司是江苏省 2008 年度第一批高新技术企业、国家火炬计划重点高新技术企业、江苏省百家重点民营科技企业、无锡市十佳民营科技型企业。

为扩大公司生产规模，现计划开展二期工程，但该地块与渡旱线、渡两复线存在位置冲突（详见图 2-5），超纤二期场地已经开始平场工作，但面临工期紧、规模大、牵涉面广等难题，尤其是渡旱线在区域内有 2km 管道，长度长、危险性高，因此管道所在区域迟迟未动工，制约了超纤材料二期工程扩建项目进度安排，因此区域内管线迁改尤为迫切。

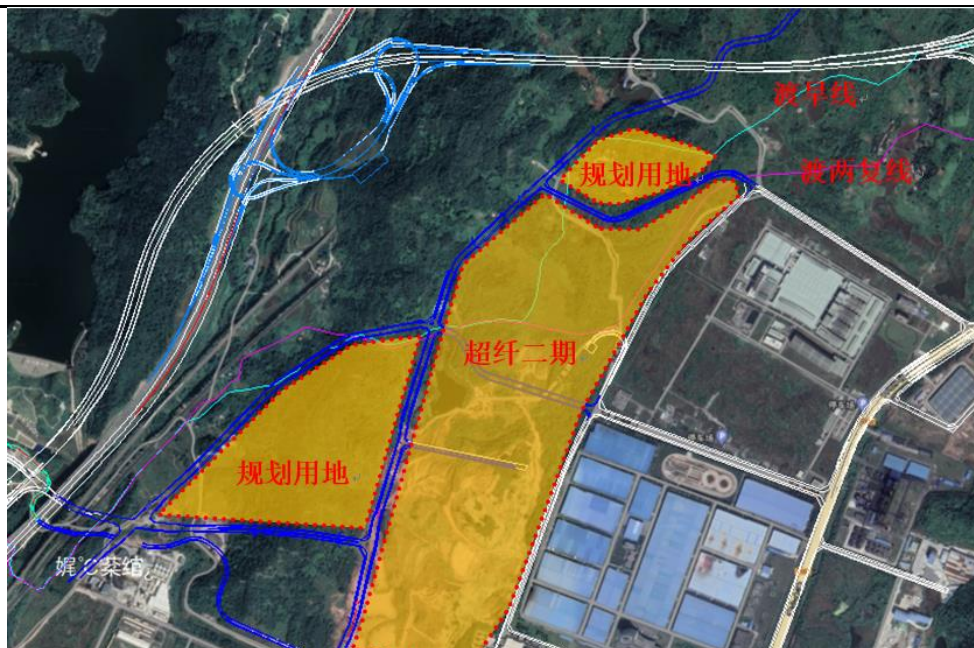


图 2-5 超纤材料二期扩建工程与渡旱线、渡两复线位置关系图

（5）两江新区-长寿快速通道建设工程与渡旱线、渡两复线位置冲突

两江新区-长寿区快速通道南起于三环高速，顺接快速路六纵线，往北沿铜锣山东侧，经石船、统景，跨越御临河，穿越明月山至长寿晏家后，北止于菩提山北侧渝巫路，接顺现状菩提北路。道路等级为城市快速路，设计速度 80km/h，双向六车道，总体工程范围长度 23.61km，标准路幅宽度 29m。

①快速通道 K22+500 至 K23+270 段与渡旱线相交

该处道路设计标高为 342.78m 至 343.81m，采用挖填结合方式施工；管道标高为 339.50m 至 348.0m，在道路征地线内长度为 941 米。渡旱线的迁改是该段道路施工的前提，因此对渡旱线进行迁改是必要的。

快速通道 K22+500 至 K23+270 与渡旱线位置关系图详见图 2-6。



图 2-6 快速通道 K22+500 至 K23+270 与渡旱线位置关系图

②快速通道 K18+540 与渡旱线、渡两复线相交

该处道路设计标高为 323.94m 至 324.18m，采用挖填结合方式施工；管道标高为 310.2m 至 329.5m，在道路征地线内长度为 175 米。渡旱线的迁改是该段道路施工的前提，因此对渡旱线进行迁改是必要的。

快速通道 K18+540 与渡旱线、渡两复线位置关系图详见图 2-7。

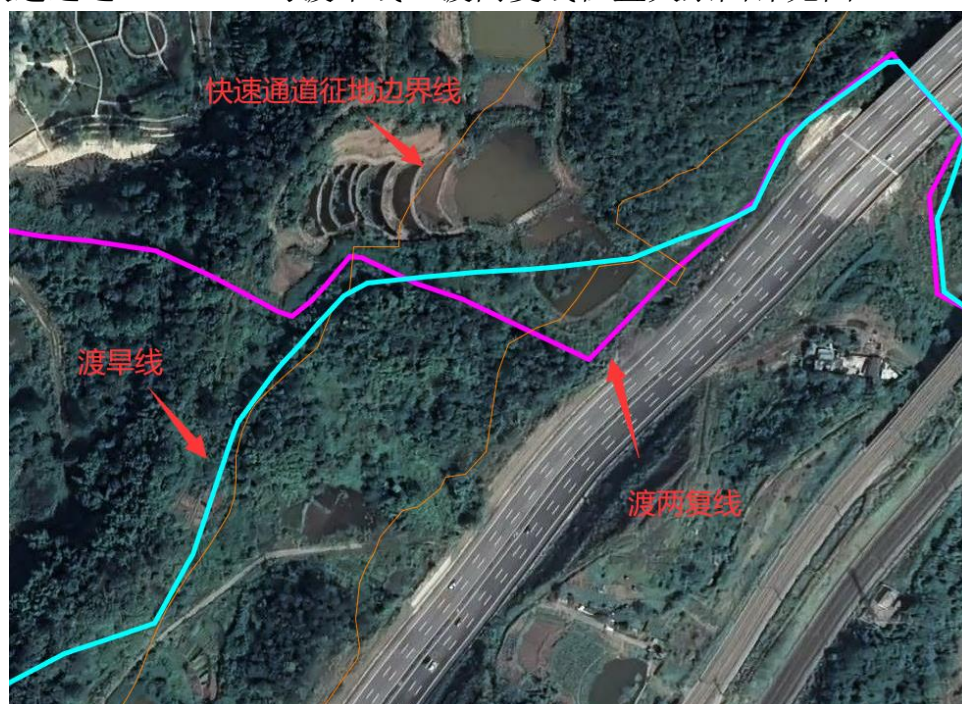


图 2-7 快速通道 K18+540 与渡旱线、渡两复线位置关系图

③快速通道 K16+110 与渡旱线相交

该处道路设计标高为 329.55m 至 329.61m，采用挖填结合方式施工；管道标高为 319.2m 至 336.65m，在道路征地线内长度为 127 米。渡旱线的迁改是该段道路施工的前提，因此对渡旱线进行迁改是必要的。

快速通道 K16+110 与渡旱线位置关系图详见图 2-8。



图 2-8 快速通道 K16+110 与渡旱线位置关系图

（6）丰胜水库建设工程

丰胜水库位于重庆市长寿区八颗街道丰胜村境内。水泥道路隔大坝 200m 左右，交通较为便利。丰胜调蓄水库坝址以上集雨面积 0.266km²，河道长度 0.82km，平均比降 55.1‰。

水库设计总库容 36.21 万 m³，正常库容为 32.0 万 m³，调节库容 16.101 万 m³，死库容为 15.9 万 m³；坝顶高程 343.50m，正常蓄水位 341.00m，设计洪水位 341.42m，校核洪水位 341.57m，死水位 338.0m。

丰胜水库计划于 2024 年建成，建成后将成为长寿经开区规划饮用水库之一。水库建成后，水库拦水坝在渡两复线正上方，同时将有 180 米位于淹没区，严重影响管道运行。故对该段管道的迁改是必要的。

丰胜水库建设工程与渡两复线位置关系图详见图 2-9。



图 1.10 丰胜水库建设工程与渡两复线位置关系图

2.2 现役管线情况

2.2.1 现役管线概况

本项目涉及渡两复线、渡旱线、卧旱线、卧渝线四条现役管线的迁改。

(1) 渡两复线

渡两复线隶属于中石油西南油气田分公司（由其下属单位输气管理处重庆作业区管辖），该管道建成于 2004 年 6 月，管道起于渡舟站，途经长寿、渝北两个区，最终到达位于渝北区两路镇的碳窑湾站，沿线建有鸡公丘阀室、杨家坡阀室、战旗阀室、杨柳坝阀室、白果树阀室。管道设计输量 $620 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力为 6.3/5.3MPa，线路全长约 70.743km，采用 D610mm×8.0mm L415 螺旋埋弧焊钢管；采用三层 PE 加强强制电流阴极保护的联合保护措施。

渡两复线已完成环境影响评价和竣工验收工作，已取得环境影响评价审批意见（渝（市）环评审〔2003〕247 号），同时已完成竣工环境保护验收（渝（市）环验〔2006〕34 号）。详见附件 4。

本次渡两复线受影响管道区域位置如图 2.2-1 所示。

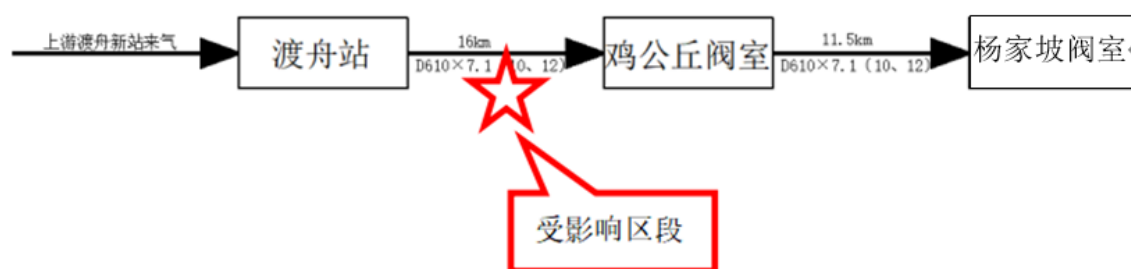


图 2.2-1 渡两复线受影响段位置图

(2) 渡旱线

渡旱线隶属于中石油西南油气田分公司（由其下属单位重庆气矿渝北运销部管辖），该管道建成于 1997 年 1 月，设计输量 $500 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力为 5.0MPa，线路全长约 65.42km，采用 D529mm×8.0mm L360 螺旋埋弧焊钢管；采用石油沥青和强制电流阴极保护的联合保护措施。

根据调查，渡旱线由于建设时间较早，未进行环境影响评价及竣工环保验收工作。根据查阅项目的相关资料和施工记录以及现场踏勘，施工单位在施工结束后及时对沿线的施工迹地进行了恢复，目前管道沿线的植被已全面恢复，长势良好。

本次渡旱线受影响管道区域位置如图 2.2-2 所示。

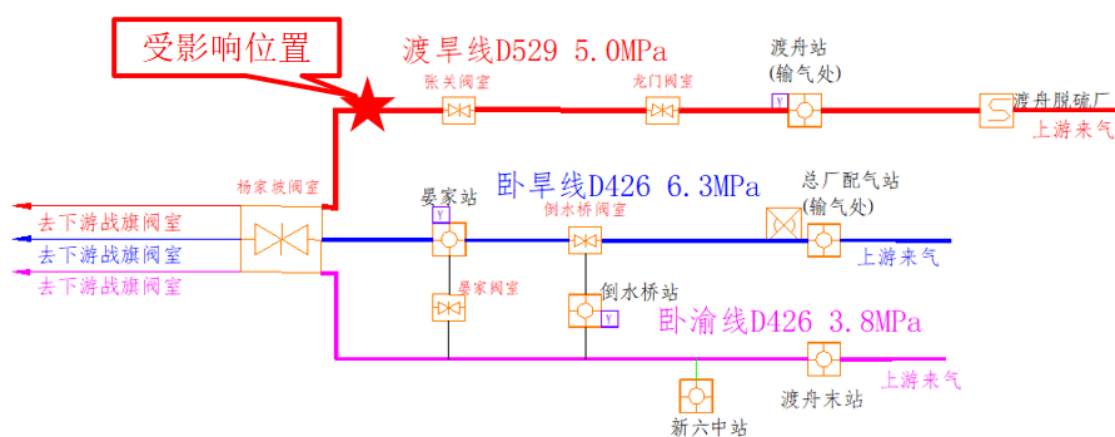


图 2.2-2 渡旱线受影响段位置图

(3) 卧旱线

卧旱线隶属于中石油西南油气田分公司（由其下属单位重庆气矿渝北运销部管辖），该管道建成于 1981 年 5 月，设计输量 $400 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力为

6.3MPa，线路全长约 45.36km，采用 D426mm×7.0mm 20#、L245、16Mn 螺旋埋弧焊钢管；采用石油沥青和强制电流阴极保护的联合保护措施。根据调查，卧旱线由于建设时间较早，未进行环境影响评价及竣工环保验收工作。根据查阅项目的相关资料和施工记录以及现场踏勘，施工单位在施工结束后及时对沿线的施工迹地进行了恢复，目前管道沿线的植被已全面恢复，长势良好。

本次卧旱线受影响管道区域位置如图 2.2-3 所示。

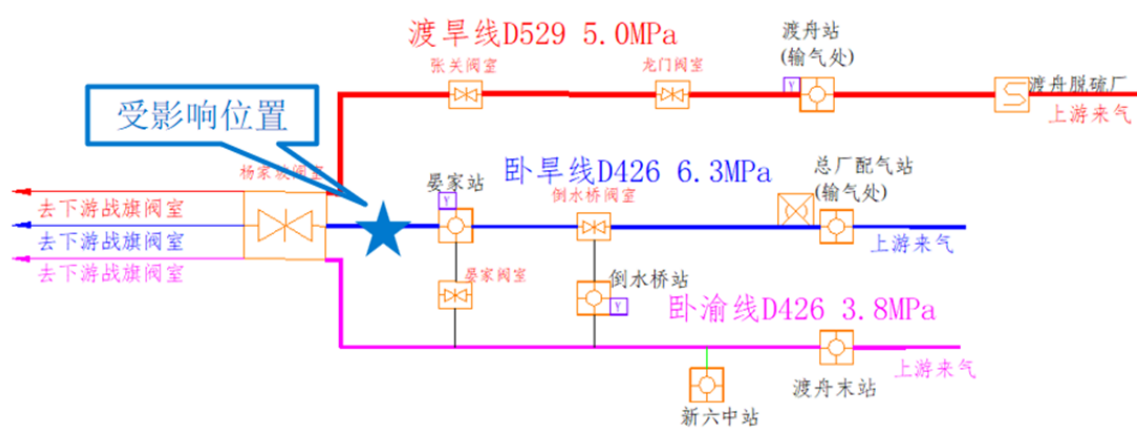


图 2.2-3 卧旱线受影响段位置图

（4）卧渝线

卧渝线（渡舟末站-绿梦阀室段）隶属于中石油西南油气田分公司（由其下属单位重庆气矿渝北运销部管辖），该管道建成于 1973 年 8 月，设计输量 $250 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力为 3.8MPa，线路全长约 73km，采用 D426mm×7.0mm L245（20#）螺旋埋弧焊钢管；采用石油沥青和强制电流阴极保护的联合保护措施。根据调查，卧渝线由于建设时间较早，未进行环境影响评价及竣工环保验收工作。根据查阅项目的相关资料和施工记录以及现场踏勘，施工单位在施工结束后及时对沿线的施工迹地进行了恢复，目前管道沿线的植被已全面恢复，长势良好。

本次卧渝线受影响管道区域位置如图 2.2-4 所示。

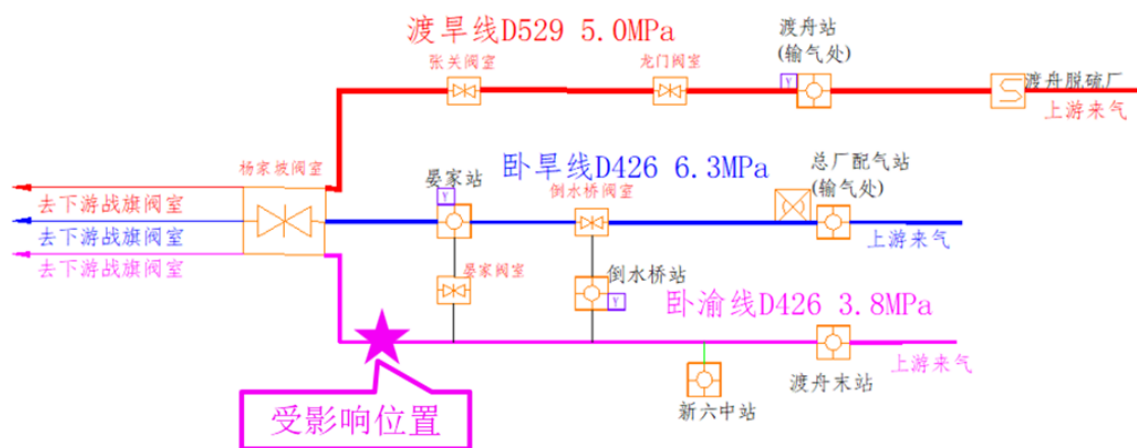


图 2.2-4 卧渝线受影响段位置图

2.2.2 现役管线污染物排放情况

根据现役管线产权单位提供资料及现场调查，渡两复线、渡旱线、卧旱线、卧渝线等管线正常输气情况下，管线需定期清管，频率一般为 1~2 年一次，同时，阀室一般为无人值守。

(1) 水污染物排放情况

管线运营期废水主要为定期清管检修废水以及有人值守站场员工生活污水。

经调查，各管线检修频次一般为 1 年一次，检修废水暂存于各阀室内设置的污水池中，定期通过槽车定期运至就近城市污水处理厂处理，不直接外排。各阀室周边分布有农田，员工生活污水经化粪池处理后用于周边农田还田施肥，不外排，对地表水环境无影响。

(2) 大气污染物排放情况

管线运营期间无废气产生，非正常状态下的放空废气通过各中心站设置的放空区进行点火放空，放空频次极少，经现场调查，各管线运营期间，未发生废气扰民投诉事件。

(3) 噪声排放情况

经调查，各站场及阀室正常情况下无噪声源，仅在非正常工况下点火放空时将有放空噪声产生，但由于放空持续时间较短，且放空频次较少，对周边环

境影响较小。经现场调查，各管线运营期间，未发生噪声扰民投诉事件。

（4）固体废物排放情况

现役各管线运营期固体废物主要为定期清管检修废渣以及值守员工生活垃圾。

根据现场调查，各管线清管频次一般为1~2年一次，运营期清管废渣成分主要为FeS类，作为一般固体废物处置，对环境的影响较小。

各站场内员工生活垃圾经垃圾桶收集后，定期交由环卫部门统一处置。

2.2.3 现役管线环境风险防范措施落实情况

（1）中石油西南油气田分公司重庆气矿渝北运销部以及中石油西南油气田分公司输气管理处重庆作业区分别针对各自管辖的管线建立了事故应急领导小组和《突发事件总体应急预案》，针对不同情况定期进行演练，并对演练情况认真总结，定期更新《突发事件总体应急预案》。

（2）各管线产权单位均对管线沿线制定了严格的巡线制度，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。

（3）各站场根据具体情况均制定了《环境污染事故应急预案》，一旦发生紧急情况，便可遵照执行。

从调查结果看，以上几个方面的风险防范是有效的，从运营至今，渡两复线、渡旱线、卧旱线、卧渝线均未发生重大环境污染事故以及污染投诉事件。

2.2.4 现役项目存在的主要环境问题及整改要求

根据建设项目“以新带老”的要求，以及现场实际调查，拟迁改管线环境风险防范措施有效；管线正常运营输气过程中无废水、废气、固废排放，正常检修均依托各站场已建的放空火炬放空。各管线自输气运行以来，未发生污染投诉和污染事故，无遗留环境问题。

2.3 拟建工程概况

2.3.1 拟建项目基本情况

项目名称：长寿经开区低碳循环经济区基础设施工程（长寿经开区长输天然气管线迁改项目）；

建设性质：新建（迁建）；

建设地点：重庆市长寿经济开发区沙溪片区和重庆市渝北区洛碛镇；

建设单位：重庆长寿经济技术开发区开发投资集团有限公司；

建设内容：由于长寿经开区低碳循环经济区基础设施工程项目实施过程中，对现役的卧渝线、卧旱线、渡旱线以及渡两复线天然气管道存在影响。为满足《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的要求，将现役的卧渝线、卧旱线、渡旱线以及渡两复线天然气管道进行局部迁改。

本项目建设内容包括管道迁改工程以及卧渝线晏家中心站外阀室的迁建，主要内容见表 2.3-1。

表 2.3-1 本项目主要建设内容

迁改管道影响区域	迁改管道名称	迁改管道规格	设计输气量 (m^3/d)	设计压力 (Mpa)	迁改长度 (km)
长寿经开区低碳循环经济区（沙溪地块）开发、G319 国道升级改造以及沙溪河整治工程	卧渝线	D426 $\times$ 8 L245N PSL2 无缝钢管	250×10^4	3.8	6.75
	卧旱线	D426 $\times$ 9 L360N PSL2 无缝钢管	400×10^4	6.3	2.35
	渡旱线	D529 $\times$ 9 L245N PSL2 无缝钢管	500×10^4	5.0	2.25
	卧渝线	拟将位于晏家中心站外的卧渝线阀室迁建至晏家中心站内，不新增建设用地。			
超纤材料二期扩建工程	渡旱线	D529 $\times$ 9 L245N PSL2 无缝钢管	500×10^4	5.0	2.25
	渡两复线	D610 $\times$ 10 L415M PSL2 直缝埋弧焊接钢管	620×10^4	6.3	2.10
两江新区-长寿快速通道建设工程（K22+500 至 K23+270 段）	渡旱线	D529 $\times$ 9 L245N PSL2 无缝钢管	500×10^4	5.0	1.36
两江新区-长寿快速通道建设工程（K18+540 段）					0.21
两江新区-长寿快速通道建设工程（K16+110 段）					0.20
两江新区-长寿快速通道建设工程（K18+550 段）	渡两复线	D610 $\times$ 10 L415M PSL2 直缝埋弧焊接钢管	620×10^4	6.3	0.235
两江新区-长寿快速					0.310

通道建设工程 (K16+540 段)					
丰胜水库建设工程	渡两复线	D610×10 L415M PSL2 直 缝埋弧焊接钢管	620×10 ⁴	6.3	0.53
卧渝线迁改总长度					6.75
卧旱线迁改总长度					2.35
渡旱线迁改总长度					6.27
渡两复线迁改总长度					3.175
本项目迁改总长度					18.545

项目总投资 8265.78 万元，环保投资约 147 万元，约占总投资的 1.78%。

2.3.2 输送介质及来源

本项目为天然气管道迁改工程，管线迁改后不改变现役卧渝线、卧旱线、渡旱线以及渡两复线天然气来源以及输气规模。

根据西南油气田分公司输气管理处提供的天然气气质检测报告，本项目渡两复线管道（卧渝线、卧旱线、渡旱线参照）输送天然气气质成分详见表 2.3-2 以及附件 3。

表 2.3-2 天然气主要成分表

类别			本项目	一类标准
天然气组成	摩尔分数 (%)	甲烷	98.43	/
		乙烷	0.40	/
		丙烷	0.01	/
		氦气	0.02	/
		氮	0.37	/
		二氧化碳	0.77	≤2.0
物性参数	相对密度		0.5657	/
	高位发热量值 MJ/m ³ (101.325KPa, 293.15K)		36.80	≥31.4
总硫含量	总硫 mg/m ³		2.7	≤60
硫化氢含量	硫化氢 mg/m ³		2.2	≤6
水露点	工况露点℃		+2.2/3.3MPa	/

按上述参数，对照国家标准《天然气》（GB17820-2018），可知本项目所用天然气的质量达到一类气质标准。

2.4 拟建项目组成及建设规模

本项目卧渝线、卧旱线、渡旱线以及渡两复线总迁改长度为 18.545km。同时，由于位于晏家中心站外的原卧渝线晏家阀室无切断功能，因此拟将阀室迁建至晏家中心站内，不新增建设用地。各管道均采用外防腐层加强制电流阴极保护的联合保护措施，配套各穿跨越工程、管线标志、警示带和阴极保护测试桩等附属设施。

拟建项目组成一览表详见表 2.4-1。

表 2.4-1 拟建项目组成一览表

项目性质	项目组成	项目内容	备注
主体工程	卧渝线输气管道	长寿经开区低碳循环经济区（沙溪地块）开发、G319 国道升级改造以及沙溪河整治工程影响区域内卧渝线迁改总长度 6.75km，管道规格为 D426×8 L245N PSL2 无缝钢管，设计输气量为 250×10 ⁴ m ³ /d，设计压力为 3.8Mpa。	新建
	卧旱线输气管道	长寿经开区低碳循环经济区（沙溪地块）开发、G319 国道升级改造以及沙溪河整治工程影响区域内卧旱线迁改总长度 2.35km，管道规格为 D426×9 L360N PSL2 无缝钢管，设计输气量为 400×10 ⁴ m ³ /d，设计压力为 6.3Mpa。	新建
	渡旱线输气管道	沙溪河整治工程影响区域内渡旱线迁改总长度 2.25km，管道规格为 D529×9 L245N PSL2 无缝钢管，设计输气量为 500×10 ⁴ m ³ /d，设计压力为 5.0Mpa；	新建
		超纤材料二期扩建工程影响区域内渡旱线迁改总长度 2.25km，管道规格为 D529×9 L245N PSL2 无缝钢管，设计输气量为 500×10 ⁴ m ³ /d，设计压力为 5.0Mpa。	新建
		两江新区-长寿快速通道建设工程 K22+500 至 K23+270 影响段渡旱线迁改总长度 1.36km，K18+540 影响段迁改总长度 210m，K16+110 影响段迁改总长度 200m，管道规格均为 D529×9 L245N PSL2 无缝钢管，设计输气量均为 500×10 ⁴ m ³ /d，设计压力均为 5.0Mpa。	新建
	渡两复线输气管道	超纤材料二期扩建工程影响区域内渡两复线迁改总长度 2.10km，管道规格为 D610×10 L415M PSL2 直缝埋弧焊接钢管，设计输气量为 620×10 ⁴ m ³ /d，设计压力为 6.3Mpa。	新建
		两江新区-长寿快速通道建设工程 K18+550 影响段渡两复线迁改总长度 235m，K16+540 影响段迁改总长度为 310m，管道规格均为 D610×10 L415M PSL2 直缝埋弧焊接钢管，设计输气量均为 620×10 ⁴ m ³ /d，设计压力均为 6.3Mpa。	新建
		丰胜水库建设工程影响段渡两复线迁改总长度 530m，管道规格为 D610×10 L415M PSL2 直缝埋弧焊接钢管，设计输气量为 620×10 ⁴ m ³ /d，设计压力为 6.3Mpa。	新建
	晏家阀室	拆除原晏家中心站外阀室并复垦，迁建至晏家中心站内，不新增建设用地，占地面积为 24m ² 。	新建

	穿越工程	卧渝线迁改管道： 沿线穿越规划道路 5 次，穿越 G319 国道 1 次（与卧早线同沟穿越），穿越长寿西互通联络线 1 次（高架桥下），穿越渝怀铁路高架桥下 1 次（与卧早线、渡早线同沟穿越）；穿越沙溪河 2 次（其中与卧早线同沟穿越 1 次，与卧早线、渡早线同沟穿越 1 次）；穿越地下燃气管道 5 次，穿越光（电）缆 10 次。	新建
		卧早线迁改管道： 沿线穿越规划道路 1 次，穿越 G319 国道 1 次（与卧渝线同沟穿越），穿越长寿西互通联络线 1 次（高架桥下），穿越渝怀铁路高架桥下 1 次（与卧渝线、渡早线同沟穿越）；穿越沙溪河 2 次（其中与卧渝线同沟穿越 1 次，与卧渝线、渡早线同沟穿越 1 次）；穿越地下燃气管道 2 次，穿越光（电）缆 2 次。	新建
		渡早线迁改管道： 沿线穿越规划道路 2 次，穿越长寿-两江快速通道 2 次，穿越 S201 省道 1 次，穿越长寿西互通联络线 1 次（高架桥下），穿越渝怀铁路高架桥下 1 次（与卧渝线、卧早线同沟穿越）；穿越沙溪河 3 次（其中单条管线穿越 2 次，与卧渝线、卧早线同沟穿越 1 次）；穿越地下燃气管道 2 次，穿越光（电）缆 2 次。	新建
		渡两复线迁改管道： 沿线穿越规划道路 1 次，穿越长寿-两江快速通道 2 次，穿越地下燃气管道 2 次，穿越光（电）缆 5 次；不穿越水体和铁路。	新建
	原管道封堵	停用管道从原管道上切割后，管段两端采用水泥砂浆进行灌注并采用焊接钢板进行封堵，并在沿线标示桩上标明作废。其中卧渝线停用管道总长度为 5.82km，卧早线停用管道总长度为 2.19km，渡早线停用管道总长度为 5.97km，渡两复线停用管道总长度为 2.46km。	/
辅助工程	防腐工程	本工程各管道外腐蚀控制采取外防腐层加阴极保护的联合保护方案。管道防腐均采用三层PE普通级防腐层；并设置电位测试桩，对新建管道进行强制电流阴极保护。	新建
	标志桩	本项目卧渝线迁改管道共设置标志桩 30 个；卧早线迁改管道共设置标志桩 38 个；渡早线迁改管道共设置标志桩 160 个；渡两复线迁改管道共设置标志桩 126 个。其中在上游碰口点前端 10m 处及下游碰口点后端 10m 处分别设置起、始标志桩，管线中每 20m 设置一个混凝土标志桩，转角处设置转角桩。	新建
	警示带	管道敷设时距管顶 500mm 处需埋设警示带，管道上方连续设置警示带，警示带长度与新建管道长度一致。本项目卧渝线迁改管道共设置警示带 2.35km；卧早线迁改管道共设置警示带 2.25km；渡早线迁改管道共设置警示带 4.02km；渡两复线迁改管道共设置警示带 3.175km。	新建
	警示牌	本项目卧渝线迁改管道共设置警示牌 10 块；卧早线迁改管道共设置警示牌 8 块；渡早线迁改管道共设置警示牌 16 块；渡两复线迁改管道共设置警示牌 12 块。主要在穿越工程等位置设置。	新建
公用工程	给水	试压用水等采用罐车外购运输至现场。	依托
	排水	施工期施工人员生活污水处理依托沿线居民的户外厕所收集；试压废水经沉淀后就近排放到附近沟渠。运营期清管废水采用罐车拉至污水处理厂处置。	依托

	供电		依托周边已建供电设施引入。		依托
临时工程	施工营地		项目不设置施工营地，施工人员就近依托沿线民房解决食宿。		依托
	临时施工便道		根据项目设计文件，本工程各管道工程新建施工进场便道 1.5km，整修施工进场便道 3.5km。		新建
	临时堆管场		根据设计，本项目卧渝线迁改管道全线共设置临时堆管场 6 处，每处临时堆管场面积为 2400m ² ，与卧旱线共用堆管场；渡旱线迁改管道全线共设置临时堆管场 3 处，每处临时堆管场面积为 1200m ² ；渡两复线迁改管道全线共设置临时堆管场 2 处，每处临时堆管场面积为 800m ² 。		新建
	土石方临时堆场		土石方临时堆放在管沟两侧，距沟边不小于 1m。采用篷布遮盖，管网敷设后及时回填。		新建
	施工作业带		本工程一般地段作业带宽度 18m；局部地形受限制地段，应适当减少施工作业带宽度，作业带宽度为 14m。		新建
环保工程	废气	施工扬尘	工程管沟开挖主要采用机械开挖为主，人工开挖为辅的方式，避免大风天气作业；根据天气以及施工场地起尘情况进行洒水抑尘，距离较近的环境保护目标需要围挡保护。		/
		施工机具尾气	施工期较短，产生的废气量较小，项目施工现场位于开阔地带，自然扩散。		/
		焊接烟尘	焊接工程量小，焊接烟尘产生量较小，自然扩散。		/
		应急放散废气	各管线两端站场内均设置放空燃烧系统，经放空立管排入大气。		/
	废水	试压废水	试压废水经沉淀后就近排放到附近沟渠。		/
		施工人员生活污水	施工期施工人员生活污水处理依托沿线沿线居民的户外厕所收集。		/
		清管废水	本项目运营期清管废水依托鸡公丘阀室及杨家坡阀室设置的废水池，定期通过槽车定期运至就近城市污水处理厂处理，不直接外排。		/
	噪声		合理安排施工时间，夜间及中午休息时间不施工；运输车辆经过沿线有敏感点的路段时减速、禁鸣。		/
	固体废物		废焊条、废包装材料产生量较小，分类收集后回收利用；清管废渣经各站场设置的垃圾桶统一收集后交当地环卫部门处置；顶管施工结束后剩余的废弃泥浆经自然干化后就地填埋处置。		/
	生态		管道施工结束后，尽快对管道施工过程中的临时占地进行恢复，在不影响管线安全等要求的情况下尽量恢复临时占地原貌		/
	环境风险		设置标志桩和警示牌，并按照相关规范要求制定环境风险防范措施；及时更新区域环境风险应急预案，并定期组织应急预案演练。		/

2.5 管道线路工程

2.5.1 管线路由及走向

本工程卧渝线、卧旱线、渡旱线以及渡两复线总迁改长度为 18.545km，其项目管线路由及施工设施布置总图详见附图 2-1。

(1) 卧渝线迁改管道

卧渝线迁改总长度 6.75km，迁改管道起于化北路与齐心大道交口处，向东南敷设至沪渝高速北侧，折向西南，沿化北三路与沪渝高速之间的廊道敷设 1km，再折向西北穿越规划道路，而后继续西北敷设，在晏家中心站北侧进入站内，在晏家中心站内设置截断阀组，而后从晏家中心站南侧出站，出站后继续向东南方向敷设 200 米，穿越规划道路后，折向西南方向沿沪渝高速外侧敷设 500 米，而后利用既有 G319 道路敷设 50 米（沙溪方向左侧），再沿 G319 国道绿化带敷设 350 米（沙溪方向左侧），而后利用利用既有 G319 道路敷设 450 米（沙溪方向左侧），继续沿沪渝高速北侧敷设 800 米；在杜家湾与迁改后的卧旱线同沟沿沪渝高速北侧敷设 1.5km，顶管穿越 G319 国道，穿越沙溪河，而后折向南穿越长寿西高速互通（与渡旱线、卧渝线同沟敷设），继续向南敷设 600 米，穿越渝怀铁路后在位于渝北区的沙溪村大河坝碰口，位于渝北区的卧渝线管线长度约为 115m。

项目（卧渝线）管线路由及施工设施布置分图详见附图 2-2。

(2) 卧旱线迁改管道

迁改管道起于卧旱线在渡旱线的沪渝高速穿越北侧，接管后管道与迁改后的卧渝线同沟沿沪渝高速北侧敷设 1.5km，而后与卧渝线、渡旱线一道穿越长寿西互通联络线（高架桥下），再与卧渝线、渡旱线三管同沟继续向南敷设 500 米后，折向东穿越渝怀铁路（高架桥下穿越），而后在沙溪河整治终点附近位于渝北区的现役管道碰口，迁改长度 2.35km，位于渝北区的卧旱线管线长度约为 175m。

项目（卧旱线）管线路由及施工设施布置分图详见附图 2-3。

(3) 渡旱线迁改管道

①沙溪河整治工程影响段

迁改管道起于四楞村车家湾渝长复线东侧，接管后管道向南沿沙溪河规划

西侧敷设 1.3km，与卧旱线、卧渝线一道穿越长寿西互通联络线（桥下穿越），而后与卧渝线、渡旱线三管同沟继续向南敷设 500 米，折向东穿越渝怀铁路（高架桥下穿越），而后在沙溪河整治终点附近位于渝北区的现役管道碰口，迁改长度 2.25km，位于渝北区的渡旱线管线长度约为 210m。

②超纤材料二期扩建工程影响段

迁改管道位于晏家街道红字村、龙门村，起于河泉北四路北侧旱地，而后向西北敷设，经红字村、车里沟，穿越规划道路，后折向西南沿山间沟谷敷设至周家岭，继续向西南敷设着观双村，迁改长度为 2.25km。

③两江新区-长寿快速通道建设工程影响段（K22+500 至 K23+270 段）

迁改管道位于长寿经开区晏家街道丰胜村，线路起于菩提北路南侧，而后向西南山脊敷设 260 米，与渡两复线同沟后折向南敷设 140 米，而后折向西穿越 S201 省道，继续向西敷设 800 米，折向西北方向至原管道碰口点，迁改长度 1.36km。

④两江新区-长寿快速通道建设工程影响段（K18+540 段）

迁改管道位于龙门村，迁改长度为 210 米，采用预埋盖板保护（盖板涵长度 85 米，由快速通道建设方设计、施工），与渡旱线涵洞水平净距为 10 米，涵洞内尺寸为 2×2.5（高×宽）。

⑤两江新区-长寿快速通道建设工程影响段（K16+110 段）

迁改管道位于长寿区晏家街道白石村，迁改长度为 200 米，采用预埋盖板保护（盖板涵长度 66 米，由道路方设计、施工），涵洞内尺寸为 2×2.5（高×宽）。

项目（渡旱线）管线路由及施工设施布置分图详见**附图 2-4**。

（4）渡两复线迁改管道

①超纤材料二期扩建工程影响段

迁改管道长度为 2100 米，起于河泉北四路北侧旱地，而后向西北敷设，经红字村、车里沟，穿越规划道路，后折向西南沿山间沟谷敷设至周家岭，继续向西南敷设至观双村现役管道碰口。

②两江新区-长寿快速通道建设工程影响段（K18+550 段）

迁改管道位于龙门村，迁改长度为 235 米，采用预埋盖板保护（盖板涵长度 85 米，由快速通道道路方设计、施工），与渡旱线涵洞水平净距为 10 米，涵洞内尺寸为 2×2.5 （高 $\times$ 宽）。

③两江新区-长寿快速通道建设工程影响段（K16+540 段）

迁改管道位于长寿区晏家街道白石村，迁改长度为 310 米，采用预埋盖板保护（盖板涵长度 71 米，由道路方设计、施工），与渡旱线涵洞水平净距为 10 米，涵洞内尺寸为 2×2.5 （高 $\times$ 宽）。

④丰胜水库建设工程影响段

丰胜水库影响段局部迁改长度为 530 米，起点位于丰胜水库大坝下游，而后向北从水库管理用房东侧通过，继续向上沿山脊折向西敷设 120 米后，与渡旱线同沟向南敷设至现役管道碰口点（与渡旱线同沟敷设 140 米）。

项目（渡两复线）管线路由及施工设施布置分图详见附图 2-5。

2.5.2 线路用管

根据设计资料，本项目卧渝线迁改管道设计压力、设计输量、管径与现役管线一致，采用 $D426 \times 8$ L245N PSL2 无缝钢管，设计输气量为 $250 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力为 3.8Mpa。

卧旱线迁改管道设计压力、设计输量、管径与现役管线一致，采用 $D426 \times 9$ L360N PSL2 无缝钢管，设计输气量为 $400 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力为 6.3Mpa。

渡旱线迁改管道设计压力、设计输量、管径与现役管线一致，采用 $D529 \times 9$ L245N PSL2 无缝钢管，设计输气量为 $500 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力为 5.0Mpa。

渡两复线迁改管道设计压力、设计输量、管径与现役管线一致，采用 $D610 \times 10$ L415M PSL2 直缝埋弧焊接钢管，设计输气量为 $620 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力为 6.3Mpa。

2.5.3 穿越工程

（1）卧渝线迁改管道

①道路、铁路穿越

根据项目设计资料，卧渝线迁改管道沿线穿越规划道路 5 次，穿越 G319 国道 1 次（与卧旱线同沟穿越），穿越沙溪河 2 次，穿越长寿西互通联络线 1

次（高架桥下），穿越渝怀铁路高架桥下 1 次（与卧旱线、渡旱线同沟穿越）。

卧渝线迁改管道沿线道路穿越统计见表 2.5-1。

表 2.5-1 卧渝线迁改管道沿线道路穿越统计表

序号	管道名称	穿越桩号	道路名称	道路宽度(m)	穿越长度(m/次)	穿越方式	备注
1	卧渝线	WY12-WY13	规划道路	16	30/1	预埋盖板涵	/
2	卧渝线	WY18-WY19	规划道路	16	30/1	预埋盖板涵	/
3	卧渝线	WY26-WY27	规划道路	16	40/1	预埋盖板涵	/
4	卧渝线	WY42-WY43	规划道路	16	40/1	预埋盖板涵	/
5	卧渝线	WY47-WY48	规划道路	24	60/1	预埋盖板涵（双管）	与卧旱线同沟敷设
6	卧渝线	WY57-WY58	G319 国道	8	40/1	顶管（双管）	与卧旱线同沟敷设
7	卧渝线	WY58-WY59	长寿西互通联络线	30	60/1	大开挖加盖板涵（三管）	与卧旱线、渡旱线同沟敷设
8	卧渝线	WY58-WY59	渝怀铁路高架桥	30	60/1	大开挖加盖板涵（三管）	与卧旱线、渡旱线同沟敷设

②地表水体穿越

根据项目设计资料，卧渝线迁改管道沿线穿越沙溪河 2 次（其中与卧旱线同沟穿越 1 次，与卧旱线、渡旱线同沟穿越 1 次）。

卧渝线迁改管道沿线水域穿越统计见表 2.5-2。

表 2.5-2 卧渝线迁改管道沿线地表水穿越统计表

序号	管道名称	穿越桩号	水域名称	穿越长度(m/次)	穿越方式	备注
1	卧渝线	WY57-WY58	沙溪河	40/1	大开挖加现浇混凝土稳管	与卧旱线同沟敷设
2	卧渝线	WY70-WY71	沙溪河	20/1	大开挖加现浇混凝土稳管	与卧旱线、渡旱线同沟敷设

③地下管道、光（电）缆穿越

根据设计文件，本工程卧渝线迁改管道穿越地下燃气管道 5 次，穿越光（电）缆 10 次。

（2）卧旱线迁改管道

①道路、铁路穿越

根据项目设计资料，卧旱线迁改管道沿线穿越规划道路 1 次，穿越 G319 国道 1 次（与卧渝线同沟穿越），穿越沙溪河 2 次，穿越长寿西互通联络线 1 次（高架桥下），穿越渝怀铁路高架桥下 1 次（与卧渝线、渡旱线同沟穿越）。

卧旱线迁改管道沿线道路穿越统计见表 2.5-3。

表 2.5-3 卧旱线迁改管道沿线道路穿越统计表

序号	管道名称	穿越桩号	道路名称	道路宽度 (m)	穿越长度 (m/次)	穿越方式	备注
1	卧旱线	WH03-WH04	规划道路	24	60/1	预埋盖板涵（双管）	与卧渝线同沟敷设
2	卧旱线	WH13-WH14	G319 国道	8	40/1	顶管（双管）	与卧渝线同沟敷设
3	卧旱线	WH14-WH15	长寿西互通联络线高架桥	30	60/1	大开挖加盖板涵（三管）	与卧渝线、渡旱线同沟敷设
4	卧旱线	(WH14-WH15)	渝怀铁路高架桥	30	60/1	大开挖加盖板涵（三管）	与卧渝线、渡旱线同沟敷设

②地表水体穿越

根据项目设计资料，卧旱线迁改管道沿线穿越沙溪河 2 次（其中与卧渝线同沟穿越 1 次，与卧渝线、渡旱线同沟穿越 1 次）。

卧旱线迁改管道沿线水域穿越统计见表 2.5-4。

表 2.5-4 卧旱线迁改管道沿线地表水穿越统计表

序号	管道名称	穿越桩号	水域名称	穿越长度 (m/次)	穿越方式	备注
1	卧旱线	(WH13-WH14)	沙溪河	40/1	大开挖加现浇混凝土稳管	与卧渝线同沟敷设
2	卧旱线	(WH14-WH15)	沙溪河	20/1	大开挖加现浇混凝土稳管	与卧渝线、渡旱线同沟敷设

③地下管道、光（电）缆穿越

根据设计文件，本工程卧旱线迁改管道穿越地下燃气管道 2 次，穿越光（电）缆 2 次。

（3）渡旱线迁改管道

①道路、铁路穿越

根据项目设计资料，渡旱线迁改管道沿线穿越规划道路 2 次，穿越长寿-两江快速通道 2 次，穿越 S201 省道 1 次，穿越沙溪河 3 次，穿越长寿西互通联络线 1 次（高架桥下），穿越渝怀铁路高架桥下 1 次（与卧渝线、卧旱线同沟穿越）。

渡旱线迁改管道沿线道路穿越统计见表 2.5-5。

表 2.5-5 渡旱线迁改管道沿线道路穿越统计表

序号	管道名称	穿越桩号	道路名称	道路宽度(m)	穿越长度(m/次)	穿越方式	备注
1	渡旱线	DH1-05 至 DH1-06	S201 省道	12	20/1	大开挖加套管	/
2	渡旱线	DH1-07 至 DH1-08	规划道路	51	100/1	预埋盖板涵	/
3	渡旱线	(DH02-06 至 DH02-07)	规划道路	19	40/1	预埋盖板涵（双管）	与渡两复线同沟敷设
4	渡旱线	DH3-02 至 DH3-03	长寿-两江快速通道	48	85/1	预埋盖板涵	/
5	渡旱线	DH4-02 至 DH4-03	长寿-两江快速通道	48	66/1	预埋盖板涵	/
6	渡旱线	DH05-16 至 DH05-17	长寿西互通联络线高架桥	30	60/1	大开挖加盖板涵（三管）	与卧渝线、卧旱线同沟敷设
7	渡旱线	DH05-16 至 DH05-17	渝怀铁路高架桥	30	60/1	大开挖加盖板涵（三管）	与卧渝线、卧旱线同沟敷设

②地表水体穿越

根据项目设计资料，渡旱线迁改管道沿线穿越沙溪河 3 次（其中单条管线穿越 2 次，与卧渝线、卧旱线同沟穿越 1 次）。

渡旱线迁改管道沿线水域穿越统计见表 2.5-6。

表 2.5-6 渡旱线迁改管道沿线地表水穿越统计表

序号	管道名称	穿越桩号	水域名称	穿越长度（m/次）	穿越方式	备注
1	渡旱线	DH1-09+20m 至 DH1-09+120m	沙溪河	40/1	大开挖加现浇混凝土稳管	/
1	渡旱线	（DH05-28 至 DH05-29）	沙溪河	20/1	大开挖加现浇混凝土稳管	与卧渝线、卧旱线同沟敷设
2	渡旱线	DH05-01 至 DH05-02	沙溪河	40/1	大开挖加现浇混凝土稳管	/

③地下管道、光（电）缆穿越

根据设计文件，本工程渡旱线迁改管道穿越地下燃气管道 2 次，穿越光（电）缆 2 次。

（4）渡两复线迁改管道

①道路、铁路穿越

根据项目设计资料，渡两复线迁改管道沿线穿越规划道路 1 次，穿越长寿-两江快速通道 2 次，不穿越水体和铁路。

渡两复线迁改管道沿线道路穿越统计见表 2.5-7。

表 2.5-7 渡两复线迁改管道沿线道路穿越统计表

序号	管道名称	穿越桩号	道路名称	道路宽度（m）	穿越长度（m/次）	穿越方式	备注
1	渡两复线	DL2-08 至 DL2-09	规划道路	19	40/1	预埋盖板涵（双管）	与渡旱线同沟敷设
2	渡两复线	DL3-01 至 DL3-02	长寿-两江快速通道	48	85/1	预埋盖板涵	/
3	渡两复线	DL4-03 至 DL4-04	长寿-两江快速通道	48	71/1	预埋盖板涵	/

②地表水体穿越

根据项目设计资料，渡两复线迁改管道沿线不穿越地表水体。

③地下管道、光（电）缆穿越

根据设计文件，本工程渡两复线迁改管道穿越地下燃气管道 2 次，穿越光（电）缆 5 次。

项目卧旱线、渡旱线、卧渝线以及渡两复线管线穿越点汇总图详见附图 3-1、附图 3-2。

2.5.4 管道敷设

2.5.4.1 一般地段

（1）施工作业带

本工程一般地段作业带宽度 18m；局部地形受限制地段，应适当减少施工作业带宽度，作业带宽度为 14m。

（2）管道开挖

本段线路管道采用沟埋方式敷设。全线管道管顶最小埋深不小于 1.5m。根据不同土壤性质、施工方法、管沟开挖方法的不同，深度在 5m 以内（不加支撑）的一般地段，本工程建设建议埋地管道管沟宽度 2m，管沟边坡取 1: 0.75~1: 1.00。本工程推荐采用沟上焊，局部高差大段采用沟下焊。

管沟开挖时，应将挖出的土石方堆放在与施工便道相反的一侧，距沟边不小于 1m。在耕作区开挖管沟时，表层耕作土应靠作业带边界线堆放，下层土应靠近管沟堆放。

有地下设施或石方地段宜先开挖管沟。山前冲积平原地段管沟开挖，应防止洪水对管沟的冲刷，管沟开挖应与管道组对、焊接、下沟、回填紧密结合，每段回填后应及时进行水工保护施工。

对于岩石区管沟底部应比土壤地区超挖 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。

（3）管沟回填

管沟回填应按分段开挖及时回填的原则进行。回填过程应分层夯实，回填高度略高于两侧地面；回填料应根据实际情况就地取材，其中如有未经处理的特殊性土不能作为回填料。

管沟回填时，一般土质地段可直接回填原状土。在回填原状土时应注意将熟土与生土分层回填，先填生土再回填熟土。

碎石、石方段地管沟，应先在管沟垫 200mm 细土层，细土应回填至管顶上方 300mm。细土最大粒径不超过 10mm，其中粒径 4.75mm 以下细土不少于

80%。然后回填原土石方，但石块的最大粒径不得超过 200mm。回填土的压实系数不应小于 0.85。

为保护管道防腐层和减少磨损，管沟回填时管沟底部以下 0.1~0.2m 至管顶以上 0.2m~0.3m 范围内，应夯实回填细粒土，即粒径小于 2mm 的砂类土、黏性土。管顶以上 0.3m 至地面用原土夯实回填。填土中心线需高出地面 0.2m~0.3m，两侧呈弧形平缓过渡至地面，以利散水。管道两侧地形有高差（切坡）时，管顶应分段设置与水流线方向一致的过水沟，以免管沟成为截水沟，并严格控制管沟回填质量。施工时应抓紧工期，合理组织施工，及时回填、恢复原地貌，严禁管沟长时间暴露。

2.5.4.2 特殊地段管道敷设

（1）穿越绿化带地段的施工

对于绿化带内的管道施工，应预先编制施工方案，确保园区的施工安全。管沟开挖严禁采用爆破方式进行；管沟成型组焊前，应清除管沟附近的树枝、树叶，组焊建议采用沟下焊方式；焊接过程中，应对焊接区一定范围设置临时的隔阻材料（如钢板），防止电弧和火花进入林区；严禁在树林边或树林内吸烟、引弧；对于材料中的易燃物质，应设置于空旷的场地且远离焊接区；施工中应配备一定数量的移动灭火器。

（2）与重庆燃气集团晏鱼线迁改管道同路由同沟敷设

重庆燃气集团晏鱼线迁改管道与卧渝线、卧旱线迁改管道同期进行施工建设，在卧渝线、卧旱线同沟段与重庆燃气集团晏鱼线迁改管道线路走向基本一致，在“节约用地、节省投资”的原则下，长寿经开区管委会按照对同线路走向、同期建设的迁建管道、兼顾产权方维抢修情况，要求 WYB19 桩~WYB51 桩段长度 1500m 的卧渝线（D426）、卧旱线（D426）迁改管道与重庆燃气集团晏鱼线（D508）迁改管道同路由敷设，晏鱼线位于卧渝线、卧旱线南侧，间距为 5 米。

同沟敷设段布管施工要求如下：同沟敷设段不宜两条管道同时布管，待一条管线阻焊完毕后，再进行另一条管道的布管工作；同沟敷设段先施工的管线应按照预定线位施工，保持与沟壁适宜的操作空间，不应占用另一条管线线位，

后续管线在施工过程中，应随时监控两管间距；同沟敷设段管道下沟后，应对管道间距及隔离措施进行检查，确认达到设计要求。

（3）管道与其他建（构）筑交叉

本工程在施工过程中，在与其他管道交叉段的施工全部采用人工开挖。改线段下方存在已建光缆及燃气管线。

管沟开挖应制定切实的施工安全措施，并加以落实。施工前施工单位应用仪器和人工开挖等手段小心探明和核实施工地段内其它埋地管道、强弱电缆线、建构筑物等，作好标识和保护措施，并应与权属单位联系，征得权属单位同意并采取切实可行的保护措施后方可施工，凡存在与其他地下管道、电缆、光缆、建构筑物交叉及相邻敷设的地段，施工中严禁机械开挖，不得损坏已建天然气管道、光缆、电缆及其他建构筑物。

有地下障碍物时，障碍物两侧 5m 范围内，应采用人工开挖。对于重要设施，开挖前应征得其管理方的同意，并应在其监督下开挖管沟。

一般情况下，管道与其他埋地构筑物交叉原则上应位于先建（构）筑物的下方。输气管道与其他管道交叉时，垂直净距不应小于 0.3m，当小于 0.3m 时，与管道交叉时，两管间净距不小于 0.3m，两管间交叉处应设置坚固的绝缘隔离物，交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，应确保管道防腐层无缺陷。

输气管道与电力电缆、通信光（电）缆交叉时，垂直净距不应小于 0.5m，交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，应确保管道防腐层无缺陷。

2.5.5 管口组对

管口组对前清除管内杂物，管端 50mm 范围内无污物。一般地段的管口组对优先采用内对口器。对口时，吊管机数量不宜少于 2 台。管道组对应严格按照《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB50369-2014）要求执行。

2.5.6 管道消磁、焊接和检验

（1）焊接消磁

为了稳定焊接过程，改善焊接接头质量，被磁化了的钢管在焊接前要进行消磁，合格后方允许进行焊接。

项目采用消磁机进行管道消磁，消磁后施工人员可以按照《钢质管道焊接

及验收》（SY/T4103-2006）进行施工。杜绝焊接过程中磁偏吹的现象发生，保证焊接的顺利进行。

（2）管道焊接

本段线路焊接推荐采用以半自动焊接为主、手工焊为辅的方式。在地形相对平坦的地段，宜采用沟上焊进行管道焊接；在地形狭窄、施工困难地段，可以采用沟下焊。

对于主线路焊接，采用以下三种焊接工艺：

①金属粉芯 RMD 半自动根焊+自保护药芯焊丝半自动焊填充盖面焊接工艺；

②实心焊丝 STT 半自动根焊+自保护药芯焊丝半自动焊填充盖面焊接工艺。

③焊条电弧焊根焊+自保护药芯焊丝半自动焊填充盖面焊接工艺；

对于断点连头焊缝、变壁厚焊缝根焊采用低氢焊条，填充盖面采用自保护药芯焊丝或低氢焊条。连头焊缝根焊采用氩弧焊丝，填充盖面采用自保护药芯焊丝或低氢焊条。对于返修焊，采用低氢焊条根焊+低氢焊条填充盖面焊接工艺。

（3）焊接检验

从根焊开始的每一焊道，都需要注意检查焊道的情况，看是否有异常情况，如气孔、裂纹、夹渣等。一道完整的焊口焊完之后，对外观质量做全面检查。

管道环焊缝质量在外观检查合格后需对管道的环焊缝进行全周长 100%射线检测和 100%超声波复检。弯管与直管段连接焊缝、未经试压的管道碰口焊缝均应进行 100%超声波探伤和 100%射线照相复检。管道的射线检测和超声波检测执行《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2020）要求，合格标准为Ⅱ级及以上。

本次 X 射线探伤检测所用设备射线机的功率为 50Hz，根据《电磁辐射防护规定》（GB8702-1998）该频率属于可豁免的电磁辐射体；根据该规定，本项目使用的射线机属于可免于管理的电磁辐射体。为尽量减小探伤电离辐射对周边人群的影响，可将探伤工序安排在深夜进行，并用活动铅板保护。

2.5.7 线路水工保护

本工程主要水工保护措施为河渠岸坡防护以及顺坡、横坡、爬坡段的防护，防护措施以浆砌石挡墙护坡为主。典型水工保护措施如下：

（1）挡土墙

挡土墙是用来支撑填土或边坡土体，防止土体变形失稳的构筑物。挡土墙按材料分为浆砌石、混凝土、干砌石和草袋挡土墙。

（2）护坡

浆砌石护坡、干砌石护坡和草袋护坡是管道较为常用的护坡方式，其中草袋护坡以土质地区应用为主，而干砌石护坡应用于坡面渗水较严重的边坡防护。

（3）护岸

护岸工程措施用于河流的岸坡防护，主要结构形式有浆砌石、石笼、干砌石、草袋、抛石护岸。护岸工程基础应置于设计冲刷线以下不小于 1m，穿越河沟道管段，护岸应与护底工程形成一整体，必要时采取护脚措施，防止河沟道下切导致护岸基础掏蚀；为防止护岸背后填土的流失，护岸两端应嵌入稳定的原岸坡；护岸顶应高出设计洪水位（包括浪高和壅水）0.5m。

（4）护底

按护底措施防护效果的强弱，依次排序为地下防冲墙、浆砌石过水面、石笼过水面等。

（5）稳管

①混凝土压重块：混凝土压重块是针对管线穿越河、渠等有动水穿越的敷设保护方式，通过配重使与管道轴线和管道两侧均匀地分布荷载，其目的是防止漂管等危险情况出现。同时，连续混凝土压重块连续覆盖还可起到硬性护面的作用。

②平衡压重袋稳管可用于鱼塘、蓄滞洪区、沼泽地等静水水域穿越段的管道本体抗漂浮，袋内填充材料宜为中粗砂或碎石。

2.5.8 管道标志桩、警示牌及特殊安全保护设施

管道建成投产后，为了方便运行人员的长期维护管理，必须在管道沿线设

置明显的、准确的线路标记。管道线路标记主要包括里程桩、转角桩、穿（跨）越桩、交叉桩、警示牌等。管线标记的设置技术要求及样式按《输气管道标准化图册》（2019 版）的要求执行。

①管道标志桩

根据工程设计，本项目卧渝线迁改管道共设置标志桩 30 个；卧旱线迁改管道共设置标志桩 38 个；渡旱线迁改管道共设置标志桩 160 个；渡两复线迁改管道共设置标志桩 126 个。

考虑到后期管道周边道路施工，且本工程全线识别为 III 级高后果区域，本工程改线管道每 20m 设置一个混凝土里程桩，并保证可视范围内至少有两个标志桩，有转角处转角桩和里程桩可合并设置。转角桩设置在管道水平转角处，位置宜设置在管道正上方，桩体露出地面高度不宜小于 80cm，正面正对投运时气流方向。

针对本工程改线段管道，应在上游碰口点前端 10m 处及下游碰口点后端 10m 处分别起、始标志桩。

②警示带的埋设

为确保管道安全，防止其他工程在施工挖掘过程中对本管道的破坏，在管道敷设时距管顶 500mm 处需埋设警示带，警示带上应注明管道名称、管理单位及联系电话等字样。

管道上方应连续设置警示带，警示带距管顶距离 0.5m，宽度不小于 800mm，警示带的厚度为 0.15mm~0.2mm，颜色采用黄色，材质为聚乙烯塑料。警示带应明确下有输气管道、联系电话、管理单位、管道规格等内容。

根据工程设计，本项目卧渝线迁改管道共设置警示带 2.35km；卧旱线迁改管道共设置警示带 2.25km；渡旱线迁改管道共设置警示带 4.02km；渡两复线迁改管道共设置警示带 3.175km。

③警示牌

根据工程设计，根据工程设计，本项目卧渝线迁改管道共设置警示牌 10 块；卧旱线迁改管道共设置警示牌 8 块；渡旱线迁改管道共设置警示牌 16 块；渡两复线迁改管道共设置警示牌 12 块。其中在各管道穿越公路处设置 2 个双

立桩警示牌，分别设置在穿越处道路两侧。

2.5.9 管道清管、试压及干燥、氮气置换

（1）管道清管

本项目各迁改管道清管不少于 2 次，以开口端不再排出杂物为合格。清管介质采用无腐蚀的洁净水。管道灌水和排水均需灌入清管器，通过水推球的形式灌水，确保管道内无空气，压缩空气推球的方式排水，确保管道内的水尽可能排尽，压缩空气推球排水应多次进行（一般情况不得低于 2 次），直至管道内余水基本排尽。迁改段建设完成后应进行 2 次标准清管器清管，以清除管道内金属遗留物。清管后的废水污染物简单，经沉淀后排入附近水沟。

（2）管道试压

本工程输气管道强度和严密性试压介质采用洁净水。稳压时间为 4~24h，压力值为 4.0MPa~6.0MPa，以最终无泄漏、无变形为合格。试压完成后废水污染物较为简单，经沉淀后排入附近水沟。

（3）管道干燥

管道干燥是根据水分分压平衡原理，持续用干燥空气不断蒸发管内的残余水，直至达到规定的露点，达到干燥管道的目的。管道干燥的方法采用干燥空气法（用露点低于-40℃的干燥空气）。

干燥宜在严密性试验结束后通过清管器多次排水和泡沫球多次深度扫水完成后进行。考虑到通泡沫球时串气影响球的通过性，建议每次泡沫球清管深度扫水采用 5 个泡沫球为一组，通 4 次后检查泡沫清管器增重情况，直至泡沫清管器单个增重不大于 5kg 为合格。

管道干燥气体吹扫时，应连续不间断吹扫，管道末端配置水露点分析仪，干燥后排出气体水露点应连续 4h 比管道输送条件下最低环境温度低至少 5℃、变化幅度不大于 3℃为合格。

（4）管道置换

管道的注氮和置换应在强度试压，严密性试验、清管、干燥合格后进行。

本工程各迁改管线注氮口均设置在管道两端的阀室，原管线动火前及新管线试压、吹扫完毕后、投运前，应进行氮气置换工作。

置换方式采用氮气—天然气（动火前）、氮气—空气（迁改后）、天然气置换氮气（投运前），采用压力稀释法。置换速度：置换速度控制在 3~5m/s。注氮温度：不低于 5℃。

置换过程须严格执行《油气管道运行规范》（GB/T35068-2018）标准。

2.5.10 管沟的生态恢复

管道敷设完毕后，在作业带土地整治的基础上进行生态恢复。生态恢复遵守《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的相关规定，占用的耕地、灌草地应尽量恢复为原有土地形态；管道中心线两侧 5m 范围外宜恢复为原有植被类型，管道中心线两侧 5m 范围内不能种植深根植物，但可作为耕地使用或用低灌及草本植物进行恢复，经济林地可种植浅根系的经济作物或恢复为耕地。

2.5.11 废弃管道的处理

本项目各迁改废弃管道的处置参照规范《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T 7413-2018）执行。

本项目各停用管道从原管道上切割后，管段两端采用水泥砂浆进行灌注并采用焊接钢板进行封堵，并在沿线标示桩上明作废标记。其中卧渝线停用管道总长度为 5.82km，卧旱线停用管道总长度为 2.19km，渡旱线停用管道总长度为 5.97km，渡两复线停用管道总长度为 2.46km。

2.6 晏家中心站阀室迁建工程

2.6.1 晏家中心站及卧渝线原有阀室概况

晏家中心站产权单位为重庆气矿江北天然气运销部，位于重庆市长寿区晏家镇红岩沟李家湾。该中心站于 2005 年 1 月建成，同年 3 月 4 日投产，2007 年 8 月完成扩建。2013 年 4 月接管输气处卧两线进站清管器收、发装置部分。

晏家中心站设计压力 4.0MPa、设计处理能力为 $300 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。主要工艺流程是沟通卧渝线 B 段、卧旱线 B 段输气干线，可以在站内实现两条输气干线气量相互倒换。在对卧渝线 B 段、卧旱线 B 段来气进行过滤分离、调压后分配给精细化工二区、长杨热能、化工一区、永航金属、香港建滔、晏家镇民用、晏家 CNG、锦湖石化等用户。

卧渝线原有阀室位于晏家中心站北侧，由于该阀室无截断功能，因此拟将

该阀室迁建至晏家中心站内，实现渝卧线干线紧急截断功能以及分输功能。站内工艺区尺寸为 4m×6m，不新增建设用地。



2.6.2 新建阀室工艺原理及实现功能

根据项目设计，本次站内阀组主要功能为通过设置 ESD 紧急截断阀，采用气液联动执行机构驱动，在事故工况下能快速进行切断，将事故管段与站内工艺设施进行有效隔离，防止事故的扩大。

本次阀室迁建工程主要设备及管线敷设情况详见表 2.6-1。

表 2.6-1 本次阀室迁建工程主要设备及管线敷设情况

序号	设备及管线名称	规格型号	数量
1	气液联动球阀	PN4.0MPa DN400	1 台
2	电动球阀	PN4.0MPa DN300	2 台
3	手动球阀	PN4.0MPa DN50	1 台
4	无缝钢管	D426×9 L245N	54m
		D323.9×7 L245N	32m
		D60.3×5 L245N	10m

2.7 防腐和阴极保护

(1) 线路管道腐蚀控制措施

本工程迁改段管道采用外防腐层和阴极保护联合的腐蚀控制措施，迁改段

管道纳入各管道现有线路阴极保护系统，均采用强制电流阴极保护方式。为检测管道阴极保护参数，在线路管道上设置多种类型的阴极保护测试桩并采用带状锌合金牺牲阳极作临时阴极保护。对可能存在交流干扰的地段采取集中接地、强电冲击屏蔽、持续交流干扰防护等综合干扰防护措施以减缓其对管道的影响。

迁改管道直管段采用三层 PE 常温型加强级外防腐层，热煨弯管采用带环氧底漆的辐射交联聚乙烯热收缩套（热熔胶型）虾米状搭接包覆进行外防腐，补口采用带环氧底漆的辐射交联聚乙烯热收缩套（热熔胶型），补伤采用补伤片和带环氧底漆的辐射交联聚乙烯热收缩带。

（2）晏家阀室管道防腐方案

站场内地面管道及设备采用涂装氟碳涂料系统防腐。

站场内与线路管道同径埋地管道采用常温型加强级三层 PE 防腐层，其余埋地管道及弯头推荐采用厚胶型聚乙烯胶粘带特加强级防腐层防腐；埋地的阀门、三通等异型件在已有涂层基础上采用粘弹体防腐材料进行防腐。

站内立管出入土部位，从地下 200mm 至地面以上 200mm 范围内采用原埋地管道防腐层防腐，并对出入地面上下各 250mm 管段防腐层表面采用铝箔胶带进行耐候处理防护。

本项目防腐工程主要工程量表见表 2.7-1。

表 2.7-1 本项目防腐工程主要工程量

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	卧渝线迁改管道			
1.1	线路管道外防腐层			
1.1.1	D426×8mm 三层 PE 常温型加强级防腐层预制	m	6541	直管段及冷弯弯管，L245N
1.1.2	D426×8mm 热煨弯管外防腐层预制（81 个）	m ²	307	带环氧底漆辐射交联聚乙烯热收缩套（热熔胶型）
1.2	管道防腐层补口			
1.2.1	D426×450mm 辐射交联聚乙烯热收缩套（热熔胶型）	套	843	带环氧底漆
1.3	管道防腐层补伤			
1.3.1	补伤片	m	35	宽度 250mm
1.3.2	D426×450mm 辐射交联聚乙烯	套	21	

序号	项目名称	单位	数量	备注
	热收缩带（热熔胶型）			
1.4	线路阴极保护			
1.4.1	电位测试桩安装（自动电位采集测试桩）	套	11	钢质 D108×4mm×3000mm
1.4.2	临时阴极保护设施安装	处	8	15.88mm×22.22mm 带状锌阳极 10m/处。
2	卧旱线迁改管道			
2.1	线路管道外防腐层			
2.1.1	D426×9mm 三层 PE 常温型加强级防腐层预制	m	2284	直管段及冷弯弯管, L360N
2.1.2	D426×9mm 热煨弯管外防腐层预制（28 个）	m ²	115	带环氧底漆辐射交联聚乙烯热收缩套（热熔胶型）
2.2	管道防腐层补口			
2.2.1	D426×450mm 辐射交联聚乙烯热收缩套（热熔胶型）	套	293	带环氧底漆
2.3	管道防腐层补伤			
2.3.1	补伤片	m	15	宽度 250mm
2.3.2	D426×450mm 辐射交联聚乙烯热收缩带（热熔胶型）	套	9	
2.4	线路阴极保护			
2.4.1	电位测试桩安装（自动电位采集测试桩）	套	6	钢质 D108×4mm×3000mm
2.4.2	临时阴极保护设施安装	处	4	15.88mm×22.22mm 带状锌阳极 10m/处。
3	渡旱线迁改管道			
3.1	线路管道外防腐层			
3.1.1	D529×10mm 三层 PE 常温型加强级防腐层预制	m	2179	直管段, L360M
3.1.2	D529×10mm 热煨弯管外防腐层预制（22 个）	m ²	152	带环氧底漆辐射交联聚乙烯热收缩套（热熔胶型）
3.2	管道防腐层补口			
3.2.1	D529×520mm 辐射交联聚乙烯热收缩套（热熔胶型）	套	281	带环氧底漆
3.3	管道防腐层补伤			
3.3.1	补伤片	m	15	宽度 250mm
3.3.2	D529×520mm 辐射交联聚乙烯热收缩带（热熔胶型）	套	9	
3.4	线路阴极保护			
3.4.1	电位测试桩安装（自动电位采集测试桩）	套	4	钢质 D108×4mm×3000mm
3.4.2	临时阴极保护设施安装	处	4	15.88mm×22.22mm 带状锌

序号	项目名称	单位	数量	备注
				阳极 10m/处。
4	渡两复线迁改管道			
4.1	线路管道外防腐层			
4.1.1	D610×10mm 三层 PE 常温型加强级防腐层预制	m	3122	直管段及冷弯弯管，L415M
4.1.2	D610×12.5mm 热煨弯管外防腐层预制（47 个）	m ²	347	带环氧底漆辐射交联聚乙烯热收缩套（热熔胶型）
4.2	管道防腐层补口			
4.2.1	D610×450mm 辐射交联聚乙烯热收缩套（热熔胶型）	套	405	带环氧底漆
4.3	管道防腐层补伤			
4.3.1	补伤片	m	20	宽度 250mm
4.3.2	D610×450mm 辐射交联聚乙烯热收缩带（热熔胶型）	套	12	
4.4	线路阴极保护			
4.4.1	电位测试桩安装（自动电位采集测试桩）	套	6	钢质 D108×4mm×3000mm
4.4.2	临时阴极保护设施安装	处	6	15.88mm×22.22mm 带状锌阳极 10m/处
5	晏家阀室改造部分			
5.1	埋地管道、异型件防腐			
5.1.1	D426×9 常温型加强级三层 PE 防腐管预制	m	54	
5.1.2	其余埋地管道、弯头防腐	m ²	5	特加强级聚乙烯胶粘带
5.1.3	埋地异型件防腐	m ²	10	粘弹体防腐材料
5.1.4	出入地端防腐	m ²	3	铝箔胶带
5.2	地面管道、设备防腐	m ²	50	氟碳防腐层体系
5.3	绝缘接头安装 PN4.0MPa DN300	只	2	
5.4	绝缘接头防电涌保护器安装	套	2	固态去耦合器
5.5	绝缘接头测试桩安装	套	2	普通测试桩，钢质 D108×4mm×3000mm

2.8 公用工程

2.8.1 供配电

本工程均依托周边已建供电设施引入，不新增供电设施。

2.8.2 给排水

（1）给水

本项目所在地域附近无接入的市政管网可依托，拟就近从供水点拉水作为管道试压水源。

（2）排水

施工期施工人员生活污水处理依托沿线已有的污水处理设施；试压废水经沉淀后就近排放到附近沟渠。运营期无废水产生。

2.9 劳动定员

本项目运营期管道选线管理人员均依托各管道产权单位原人员，不另外新增人员。

2.10 施工方案及施工组织

2.10.1 施工工艺

项目施工过程包括作业线路清理、管沟开挖、布管焊接、管道入沟、清管试压、覆土回填、阀室建设等。

2.10.2 施工计划

项目预计 2022 年 12 月开工建设，建设工期 5 个月，2023 年 6 月竣工。

2.10.3 施工营地（施工生活区）

本项目不单独设置施工营地（含生活营地），施工队伍的吃住一般依托当地的旅馆和饭店、民居等。

2.10.4 临时堆管场

为保证施工能正常运行，做到不间断施工，运管和布管同时进行，管材到现场后开始布管，并在施工作业带附近设置临时堆管场。

根据设计，本项目卧渝线迁改管道全线共设置临时堆管场 6 处，每处临时堆管场面积为 2400m²，与卧旱线共用堆管场；渡旱线迁改管道全线共设置临时堆管场 3 处，每处临时堆管场面积为 1200m²；渡两复线迁改管道全线共设置临时堆管场 2 处，每处临时堆管场面积为 800m²。

具体布置详见附图 2-1。

2.10.5 临时施工便道

施工中，车辆运输主要依托已建道路和施工作业带，但局部地段线路，管线两侧并无平行的道路，施工车辆在进入施工场地时，修需筑一定长度的施工

便道；在某些地段道路依托较差，需要修筑临时绕行便道。

为了节约投资，尽量依托已有乡村道路或机耕道，合理利用原有道路的条件。在原有路基基础上加以拓宽，保证基本的通行能力，同时针对 2km 以上无已建道路到达管道中心线位置的区域，适当新建施工道路。

新建及改扩建道路的主要参数要求如下：

（1）公路等级：施工便道为等外级。

（2）计算行车速度 15km/h，设计荷载为公路Ⅱ级，最大纵坡 10%（其它运输方式 17%），最小圆曲线半径为 18m（其它运输方式 12m），最小坡长 60m。

（3）公路路基宽度为 5.5m，路面宽度为 4.5m，路肩宽度为 0.5m。

综合考虑沿线地形地貌，道路交通情况，根据项目设计文件，本工程各管道工程新建施工进场便道 1.5km，整修施工进场便道 3.5km。

具体布置详见附图 2-1。

2.11 土石方平衡

根据工程设计及可研资料，本项目各管道迁改土石方总挖方量 4.28 万 m³，总填方量 4.28 万 m³，项目内部土石方调运平衡，无废弃土石方；无外借土石方。

2.12 工程占地

根据建设单位提供资料，本工程各管道项目总占地面积约 17.96hm²，（其中临时占地 17.91hm²，永久占地约 530m²）；永久占地主要为各管道项目标志桩和警示牌占地，临时占地主要为施工作业带、临时施工便道和临时堆管场占地。本项目管道路由位于重庆市长寿经济开发区沙溪片区和重庆市渝北区洛碛镇，占地类型主要为林地、园地、交通道路用地、建设用地及其他用地等。

2.13 主要工程量

根据项目设计及可研资料，本工程主要工程量详见表 2.13-1。

表 2.13-1		本工程主要工程量统计表		
序号	项 目	单 位	数 量	备 注
一	迁改管道长度			
1.1	卧渝线迁改管道	km	6.75	

1.2	卧旱线迁改管道	km	2.35	
1.3	渡旱线迁改管道	km	6.27	
1.4	渡两复线线迁改管道	km	3.175	
二	输气规模			
2.1	设计输气量			
2.1.1	卧渝线迁改管道	$\times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$	250	
2.1.2	卧旱线迁改管道	$\times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$	400	
2.1.3	渡旱线迁改管道	$\times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$	500	
2.1.4	渡两复线线迁改管道	$\times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$	620	
2.2	设计压力			
2.2.1	卧渝线迁改管道	MPa	3.8	
2.2.2	卧旱线迁改管道	MPa	6.3	
2.2.3	渡旱线迁改管道	MPa	5.0	
2.2.4	渡两复线线迁改管道	MPa	6.3	
三	总占地面积			
3.1	临时性用地面积			
3.1.1	卧渝线迁改管道	m^2	80570	临时堆管场、施工作业带、施工便道
3.1.2	卧旱线迁改管道	m^2	12350	
3.1.3	渡旱线迁改管道	m^2	67508	
3.1.4	渡两复线线迁改管道	m^2	18650	
3.2	永久性征地			
3.2.1	卧渝线迁改管道	m^2	114	标志桩、警示牌
3.2.2	卧旱线迁改管道	m^2	102	
3.2.3	渡旱线迁改管道	m^2	176	
3.2.4	渡两复线线迁改管道	m^2	138	

3 建设项目工程分析

3.1 管线路由方案比选

本次迁改各管道起始点及终点均位于规划范围内，各管道路由均由长寿经开区规划部门指定，经开区管委会、道路设计方、管道产权方、迁改管道设计方共同现场确认，线路路由唯一。

因此，本次环评不进行路由方案比选。

3.2 施工期环境影响因素分析

3.2.1 施工工艺及产污特点

本项目各管道迁改工程施工工艺主要包括施工准备、管沟开挖、组装下沟、覆土回填、试压清管等工艺，本项目主要施工工序及主要产污环节见图 3.2-1。

管线铺设主要过程有：管线路由确定后，进行作业线路清理、修建临时施工便道，在完成管沟开挖，河流、公路穿越等基础工程后，将钢管运至各施工现场。将管段及必要的弯头等组装后，用人工或自动方式焊接，并检查焊缝、进行管道防腐，再按管道施工规范下到管沟内，覆土回填。最后对管道进行吹扫试压，清理作业现场并恢复地貌，管道试运行正常并验收合格后投入运营。

对于废弃的原管道采用注氮气封存处理方案，管道两端采用混凝土进行注浆封堵，并在废弃管道沿线的标示桩上标明作废标记。

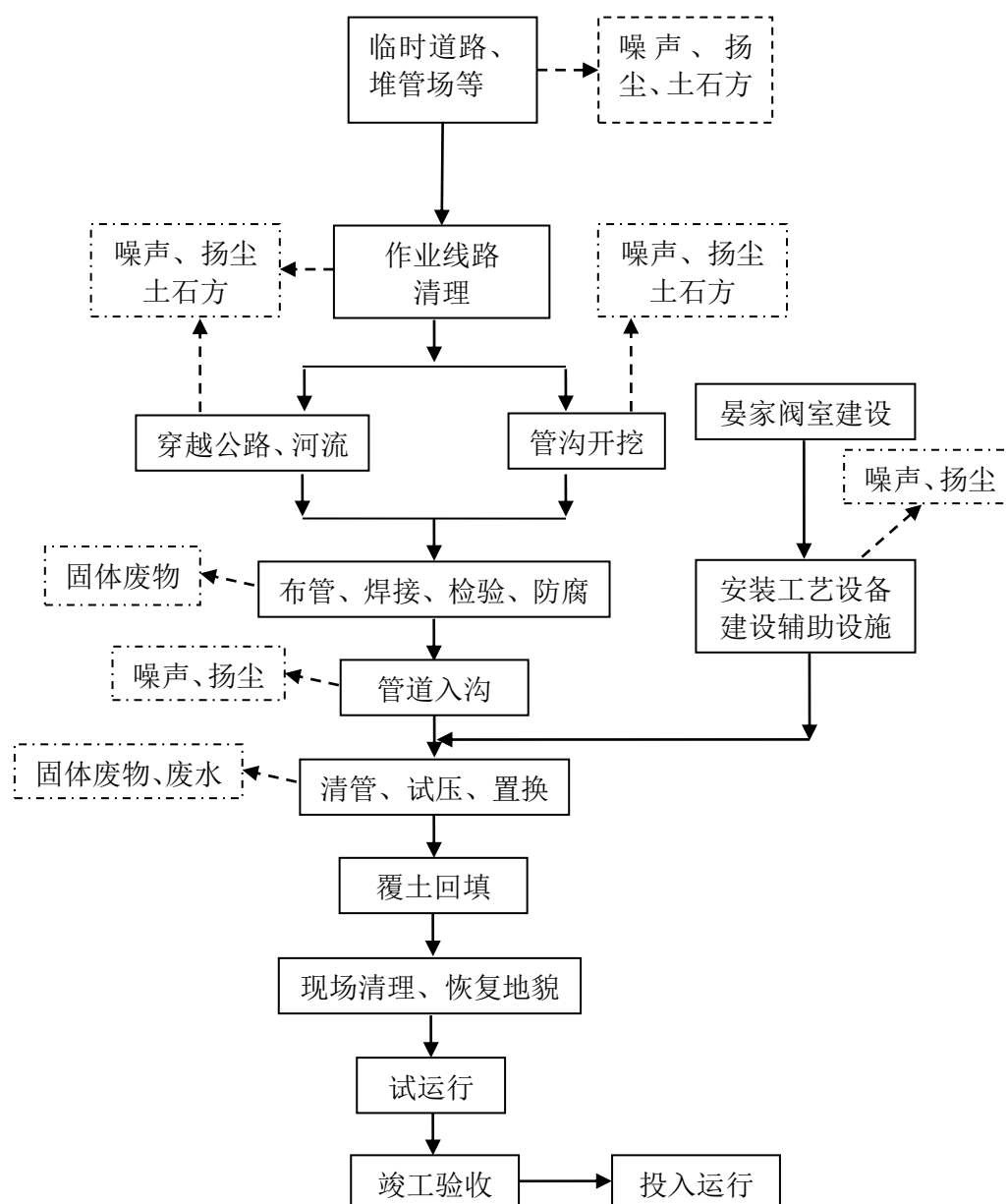


图 3.2-1 主要施工工序及产污环节示意图

3.2.1.1 管道工程主要施工节点

(1) 施工作业带线路清理

在线路施工时，首先要清理施工现场。本工程管道作业带宽度 18m，局部地形受限制可适当减少施工作业带宽度并缩减到 14m。施工作业带范围内，影响施工作业的石块、杂草、树木、构筑物等适当清理，沟、坎应予平整，有积水的地势低洼地段排水填平。对施工作业带内及附近有可能危及施工作业安全的落石、崩岩、滑塌等应进行清除或采取有效防护措施。施工完毕之后，要注

意施工作业带的复植工作，使土地回到原有状态。

一般地段作业带布置图详见图 3.2-2。

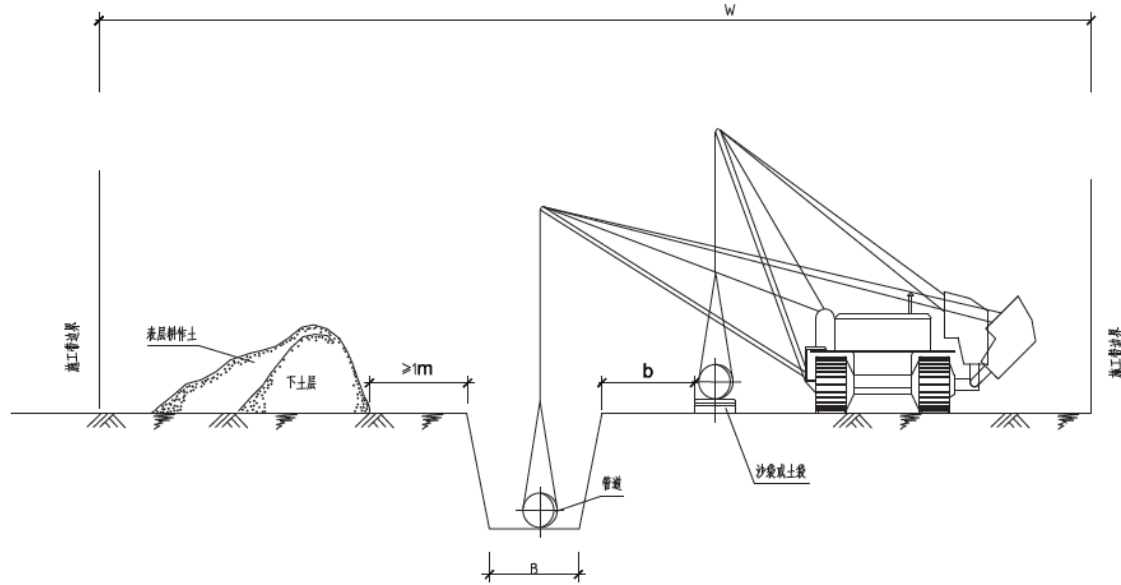


图 3.2-2 一般地段施工作业带布置图（单位：m）

（2）施工便道建设

本次迁改管线沿线所在的晏家工业园区可依托的主要交通道路多为沥青、水泥路面，路面状况较好。工程区地形起伏，管道沿线道路路网较齐全，且乡村道路普遍与骨干道路相通，仅在局部翻越山坡段，需修建施工便道，总体上工程区交通条件较好。

根据工程设计，本项目新建施工便道 5 条，总长度为 1.5m，采用人工平整夯实，施工便道的宽度为 5.5m，路面宽度为 4.5m，路肩宽度为 0.5m；为考虑到雨季的施工情况，施工便道路面局部敷设 0.06m 碎石防滑。

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

（3）开挖管沟

本工程一般线路段采用沟埋敷设，管沟开挖主要采用机械开挖为主，开挖

前应探明管道所经区域地下管线等其他设施情况。在地下设施两侧5m范围内，应采用人工开挖，并应对挖出的地下设施采取保护措施。采用推土机和挖掘机进行扫线和管沟开挖时，对坡度较陡的地段和地下构筑物较复杂地段采用人工扫线和管沟开挖。

为确保管道安全，减少人为和外力因素造成破坏的可能性，本工程线路地区等级为四级，管道应有足够的埋设深度，旱地段管顶基本埋深不小于1.2m；石方段埋深不小于1.0m。对于岩石区管沟底部应比土壤地区超挖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。

管沟开挖时，应将挖出的土石方堆放在施工便道另一侧，距沟边不小于1m。在农田耕作区开挖管沟时，应严格将表层耕作土和底层土分别堆放，表层耕作土应靠作业带边界线堆放，下层土应靠近管沟堆放，回填时应将耕作土回填到表层。

岩石区管沟底部应比土壤地区管沟超挖不小于0.2m，用细土或砂将超挖部分压实垫平后方可下管，以保护管道防腐层。管沟回填时，先用细土填至管顶以上0.3m，方可用原开挖土、砂或粒径小于100mm碎石回填并压实。管沟回填土在不影响土地复耕或水土保持的情况下高出地面0.3m。管沟沟壁不得有欲坠的石头，沟底不应有石块。

本项目采取的防止水土流失影响管道安全的治理措施有支挡防护、冲刷防护和坡面防护。如截水墙、挡土墙、混凝土现浇、截排水沟、堡坎及护坡等。

管沟开挖示意图详见图3.2-3，国内管沟开挖及布管实景图详见图3.2-4。

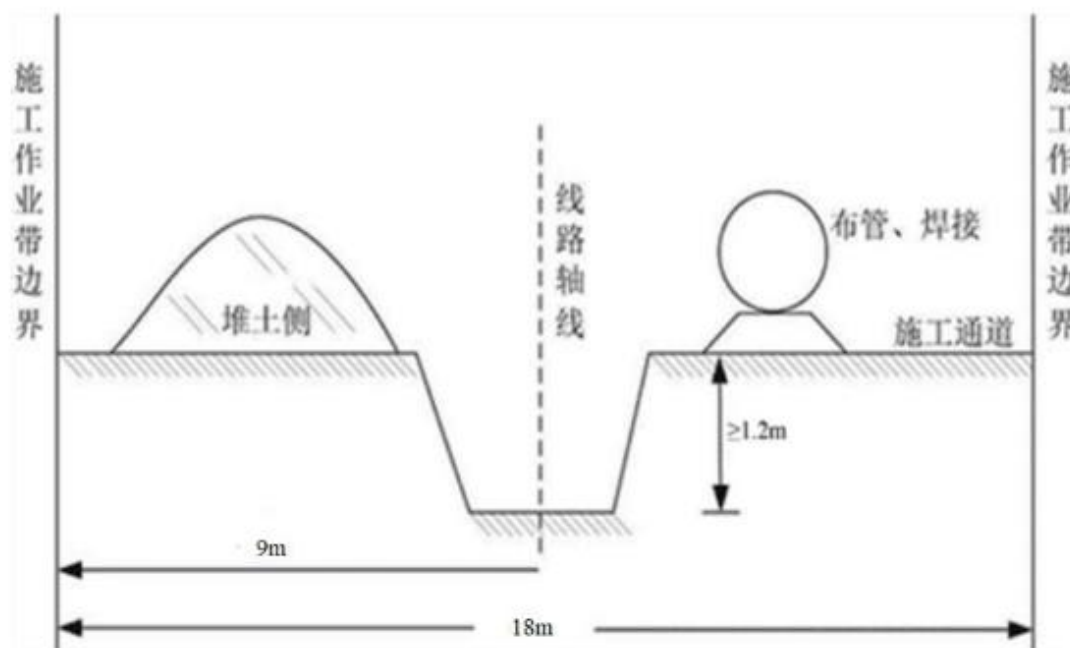


图 3.2-3 管沟开挖示意图



图 3.2-4 国内管沟开挖及布管实景图

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。

（4）穿越工程施工工艺

①水体穿越

根据项目涉及，本项目卧渝线迁改管道桩号 WY57-WY58 以及 WY70-WY71 处将穿越沙溪河共 2 次；卧旱线迁改管道桩号 WH13-WH14 以及 WH14-WH15 处将穿越沙溪河共 2 次；渡旱线迁改管道桩号 DH1-09+20m 至 DH1-09+120m、DH05-28 至 DH05-29 以及 DH05-01 至 DH05-02 处将穿越沙溪河共 3 次；渡两复线迁改管道沿线不穿越地表水体。

针对长输油气管道工程，穿越地表水体一般采用大开挖和定向钻两种施工工艺。大开挖敷设穿越方式技术成熟，造价低，应用广泛。定向钻穿越具有管道埋深足，不受普通挖掘影响，管道稳定，施工时受恶劣天气影响小，对地面构筑物没有干扰以及环境影响小的优点，但受到地质条件及场地布置等限制。

根据设计单位提供资料及现场踏勘，本项目各管线穿越沙溪河段地质较为复杂，穿越两端场地多为山地地形，无足够的场地布置钻机、泥浆池、蓄水池、材料堆放以及进行管道预制组装、回拖等工序。另外，本项目穿越沙溪河穿越长度为 40m，而定向钻穿越应满足最低曲率半径的要求，项目穿越管道管径最大的为渡旱线，管径为 0.529m，因此，最低曲率半径应为 793.5m。

因此，综合考虑到上述不利因素，本项目各管道工程穿越沙溪河拟采用“大开挖加现浇混凝土稳管”工艺。

当河床为基岩且在设计洪水下不被冲刷时，管顶应嵌入基岩深度不小于 1.0m，无冲刷资料时管顶最小埋深不低于 2.5m，并根据具体河段的工程地质条件进行护岸和稳管。管段下沟前，应先填 200mm 厚的砂类土或细土垫层。管沟回填时，现浇混凝土封顶。穿越段两岸做好护坡、护岸措施，与自然地貌衔接好，护岸应置于稳定的地基上。穿越段应选用质量好的管子进行组焊。

本项目各管道工程穿越沙溪河断面图及剖面图详见图 3.2-5。

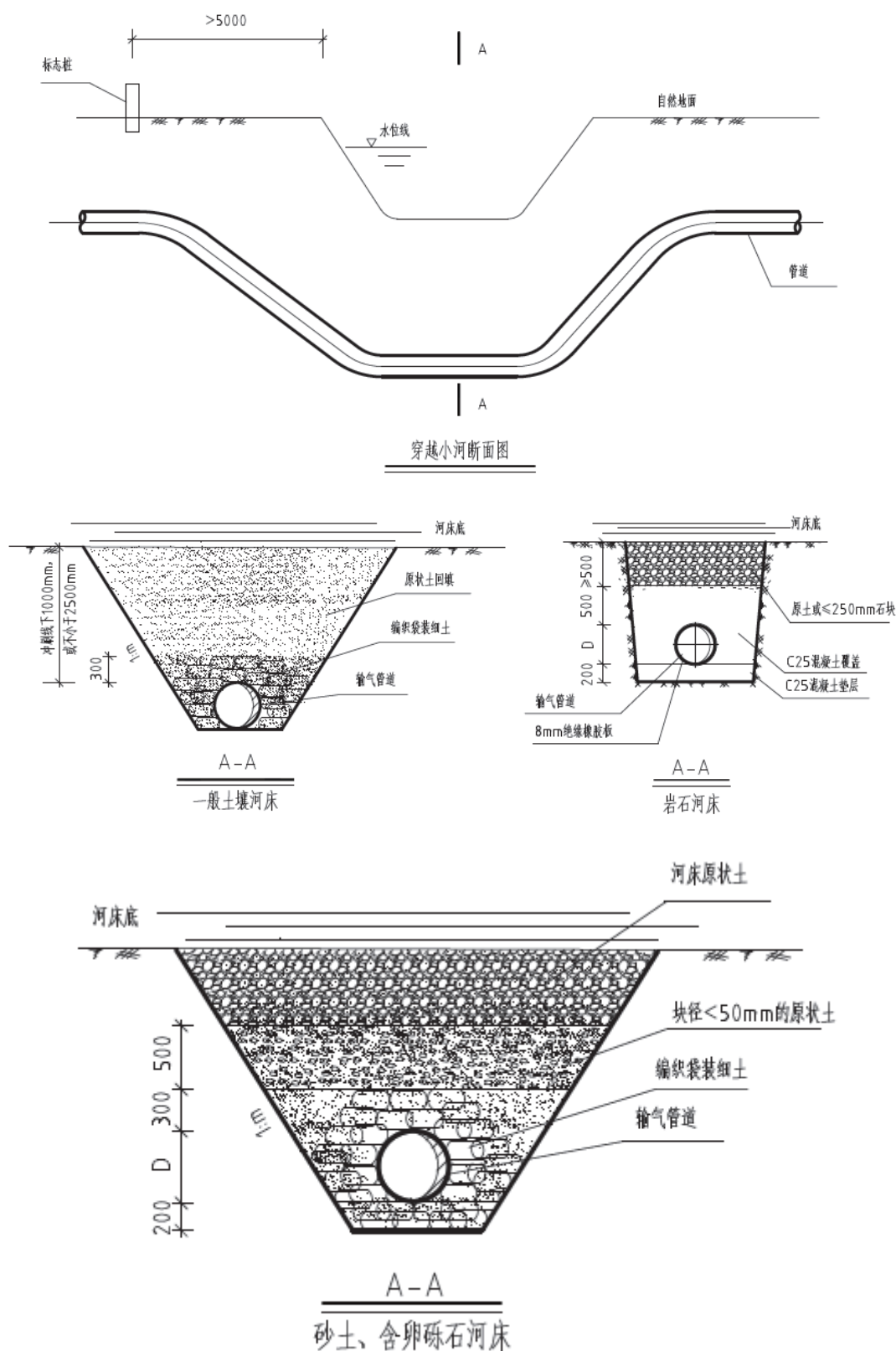


图 3.2-5 本项目各管道工程穿越沙溪河断面图及剖面图

②道路穿越

根据工程设计，本工程卧渝线迁改管道将穿越规划道路共 5 次，采用预埋盖板涵的方式，穿越 G319 国道共 1 次，采用顶管施工方式，穿越长寿西互通联络线和渝怀铁路各 1 次，均采用大开挖加盖板涵的保护方式；

卧旱线迁改管道将穿越规划道路共 1 次，采用预埋盖板涵的方式，穿越 G319 国道共 1 次，采用顶管施工方式，穿越长寿西互通联络线和渝怀铁路各 1 次，均采用大开挖加盖板涵的保护方式；

渡旱线迁改管道将穿越规划道路共 2 次，采用预埋盖板涵的方式，穿越 S201 省道共 1 次，采用大开挖加套管的施工方式，穿越长寿-两江快速通道共 2 次，采用预埋盖板涵的方式，穿越长寿西互通联络线和渝怀铁路各 1 次，均采用大开挖加盖板涵的保护方式；

渡两复线迁改管道将穿越规划道路共 1 次，采用预埋盖板涵的方式，穿越长寿-两江快速通道共 2 次，采用预埋盖板涵的方式。

A、顶管施工

顶管施工技术是国内外比较成熟的一项非开挖敷设管线的施工技术，该技术分为泥水平衡法、土压平衡法和人工掘土顶进法。目前针对小口径顶管，国内采用较多的是泥水平衡法顶管施工，它在施工时通过进水管向顶管机刀盘后的泥水舱内供给一定比重、一定黏度、一定压力的粘土及其他添加剂和水混合而成的泥水，让其在顶管机挖掘面上形成一层泥膜，并以泥水舱内泥水的压力来平衡挖掘面上的土压力和地下水压力，同时又是通过排泥管把顶管机刀盘切削下来的土砂变成泥水输送到基坑地面上的一种顶管施工方法。

顶管施工是指在工作坑内借助于顶进设备产生的顶力，克服管道与周围土壤的摩擦力，将管道按设计的坡度顶入土中，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。其原理是借助于主顶油缸及管道间、中继间等推力，把工具管或掘进机从工作坑内穿过土层一直推进到接收坑内吊起。管道紧随工具管或掘进机后，埋设在两坑之间。

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黏度、比重等，比重须控制在 1.03~1.30 之间。

顶管穿越将产生一定量的弃渣，弃渣成分简单，可回填利用。弃渣、土堆放场如拦挡不当，将造成水土流失。施工完毕后，做好环境恢复工作，穿越位置设置标志桩和警示牌。

顶管施工工艺示意图见图 3.2-6。

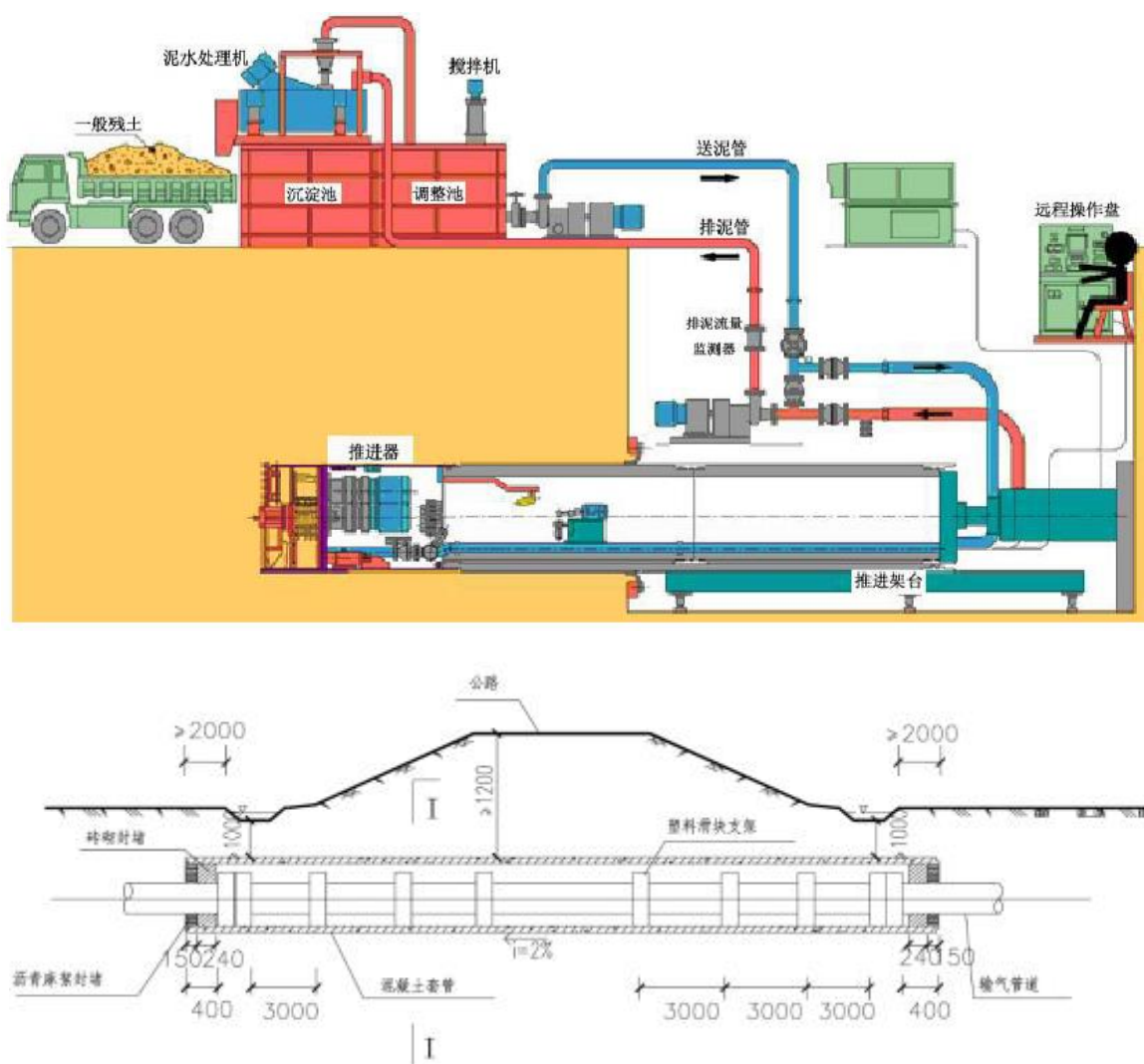


图 3.2-6 顶管施工工艺示意图

B、大开挖加套管/盖板施工工艺

对于管线沿线现有碎石路段的穿越，为节省投资，加快施工进度，采用开挖沟埋穿越方式，并采用混凝土套管或盖板加以保护。有套管穿越公路时，套

砼箱涵滑板施工箱涵顶进作业穿越管线安装。

①降水施工及工作坑开挖：基础土方开挖的施工方法一般可以采用井点降水，在开挖作业坑前开始降水井施工。工作坑四个角各设布置一眼无砂管管井，用水泵抽排水。地下水位降低到符合要求时，开始进行坑土方开挖，挖土采用挖掘机，基坑边坡比符合规范要求，人工配合清底，土方全部外运。整个工程施工期间，降水作业不间断进行。工作坑四周做 500 宽的土堰，防止地表水流入基坑。

②支撑梁及后背墙施工：在规划道路穿越处，将预设工作坑非穿越方向两侧用槽钢桩各打一排挡土桩，可用打桩机打入。后背墙充分利用作业坑土体的被动压力，根据情况加固，一般采用原土后背墙法。即利用原土所形成的后背墙，再用型钢和钢板组成的钢结构制作后背墙。后背墙应与水平垂直，一尽量减小水平推力的分力。

③钢筋砼箱涵：箱涵是钢筋混凝土箱型结构，采用成品，直接运至现场。

④滑板施工：滑板和导向墩砼整体一次连续浇注施工，将箱涵放置在滑板上，然后利用油压千斤顶的顶进，使箱涵在滑板上滑行，逐渐进入前方土体。

⑤箱涵顶进施工：顶箱涵作业时采用千斤顶，水平放置箱涵的下边缘两端，每进行 800mm，人工挖土一次，每次挖土进深不超过钢刃角前端。挖出的土方用小斗车运至箱涵外，并集中装入土斗用卷扬机吊运出坑装汽车外运，或用抓斗机抓土装车外运。

⑥管线安装：管道穿越长度较小时，直接用吊车和吊管机配合进行穿越，穿越管道较长时，在接受坑一侧设卷扬机进行牵引就位。

预埋箱涵施工工艺示意图见图 3.2-9。

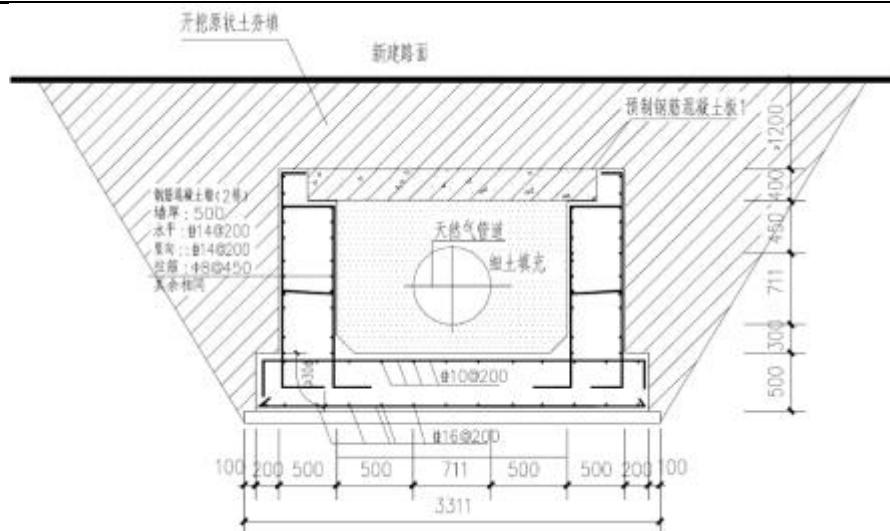


图 3.2-9 箱涵穿越公路施工示意图

③地下建（构）筑物穿越

本工程卧渝线迁改管道穿越地下燃气管道 5 次，穿越光（电）缆 10 次；卧旱线迁改管道穿越地下燃气管道 2 次，穿越光（电）缆 2 次；渡旱线迁改管道穿越地下燃气管道 2 次，穿越光（电）缆 2 次；渡两复线迁改管道穿越地下燃气管道 2 次，穿越光（电）缆 5 次。

输气管道与其他管道交叉时，垂直距离不应小于 0.3m，当小于 0.3m 时，两管道交叉处应设置坚固的绝缘隔离物，交叉点两端各延伸 10m 以上的管段，应确保管道防腐层无缺陷。

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；对于管道与已有的光电缆长距离并行时，应考虑对光缆进行迁改移位，避免大段并行影响管道施工。

（5）管道焊接与焊缝检查

①管道焊接

本工程管道焊接方式采用自动焊、半自动焊以及手工电弧焊三种焊接方式相结合。

②焊缝检查

自动焊接段采用 100%全自动超声波检验（AUT）和 100%射线照相（RT），

半自动焊接及手工焊接段采用 100%射线照相和 100%的超声波探伤检测。

（6）管道防腐及阴极保护

本工程迁改段管道采用外防腐层和阴极保护联合的腐蚀控制措施，迁改段管道纳入各管道现有线路阴极保护系统，均采用强制电流阴极保护方式。为检测管道阴极保护参数，在线路管道上设置多种类型的阴极保护测试桩并采用带状锌合金牺牲阳极作临时阴极保护。对可能存在交流干扰的地段采取集中接地、强电冲击屏蔽、持续交流干扰防护等综合干扰防护措施以减缓其对管道的影响。

迁改管道直管段采用三层 PE 常温型加强级外防腐层，热煨弯管采用带环氧底漆的辐射交联聚乙烯热收缩套（热熔胶型）虾米状搭接包覆进行外防腐，补口采用带环氧底漆的辐射交联聚乙烯热收缩套（热熔胶型），补伤采用补伤片和带环氧底漆的辐射交联聚乙烯热收缩带。

（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，一般采取分层开挖，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，才允许用土、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。

（8）清管、试压、干燥、置换

清管：本工程顶管穿越段管道回拖前应进行清管，清管次数不少于 2 次，以清除管道内金属遗留物。在清管完成后进行测径，拟采用铝质测径板，直径为试压段中最大直径钢管或弯头内径的 90%，当测径板通过管段后，无变形、褶皱为合格。

试压：强度试压及严密性试压严格执行《油气长输管道工程施工及验收规

范》（GB 50369-2014）中的规定。强度试验时，升压应缓慢，当压力升至 0.3 倍和 0.6 倍强度试验压力时，应分别停止升压，稳压 30min，并检查有无异常情况，若无异常情况继续升压；达到强度试验压力后，稳压 4h，以无断裂、无泄漏、目测无变形，压降不大于试验压力的 1%为合格。进行严密性试压时将压力缓慢升至严密性试验压力，稳压 24h，无泄漏、目测无变形、压降不大于试验压力的 1%且不大于 0.1MPa 为合格。本工程输气管道清管、强度试验和严密性试验介质均采用无腐蚀性洁净水，清管及试压后废水采用沉砂池沉降达标后排入附近水沟。

干燥：在投产之前必须进行管道内水份的清除和管道干燥，管道干燥的方法采用干燥空气法（用露点低于-40℃的干燥空气）。管道干燥气体吹扫时，应连续不间断吹扫，管道末端配置水露点分析仪，干燥后排出气体水露点值应连续 4h 低于-20℃（常压下的露点），变化幅度不大于 3℃为合格。

置换：管道内空气的置换在强度试压、严密性试压、干燥结束后进行。应向管道内注入露点不低于-40℃、压力为 0.05Mpa~0.07Mpa 的干空气或氮气，保持管道密闭，并应对管道进行密封和标识。置换过程中的混合气体应集中放空，置换管道末端应用检测仪对气体进行检测。用天然气推动惰性气体做隔离段置换空气时，隔离气段的长度应保证到达置换末端天然气与空气不混和，置换管道末端测得的含氧量不应大于 2%；用天然气置换管道内惰性气体时，置换管道末端天然气含量不应小于 80%；置换过程中管内气体流速度不宜大于 5m/s。

（8）施工方案合理性分析

本项目管道经过区域地貌主要为低山、丘陵。一般路段埋地敷设工艺成熟，挖方（含开挖表土）堆存于施工作业带内，管道敷设完成后即时进行回填，表土回填于最上部，用于复耕复种，对环境的影响较小。经过水体的区域在枯水期采用大开挖工艺，采用水工保护，操作简单，施工时间短，对水环境的影响较小。高等级公路采用顶管施工，可充分保护高等级公路的通行，低等级公路采用开挖施工，施工时间短，对低等级公路的影响是短期和临时的，施工迹地能很快得到恢复。针对规划道路施工采用预埋箱涵形式，能最大程度保护规划

道路基础。

通过以上分析可见，本项目的施工工艺合理可行。

3.2.1.2 晏家中心站阀室迁建工程

卧渝线原有阀室位于晏家中心站北侧，由于该阀室无截断功能，因此拟将该阀室迁建至晏家中心站内，实现渝卧线干线紧急截断功能以及分输功能。站内工艺区尺寸为 4m×6m，不新增建设用地。

新建阀室的建设流程一般包括：场地平整，基础开挖，主体工程建设，场地清理等。其施工流程及产污环节图详见图 3.2-10。

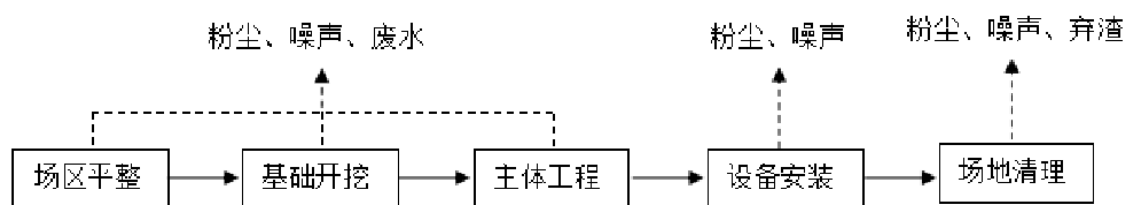


图 3.2-10 新建阀室施工流程及产污环节图

3.2.2 施工期产污分析

（1）生态环境

本工程是以生态环境影响为主的建设项目，施工过程中对生态环境的影响主要为：施工征占地破坏工程线路周围现有野生动植物、栽培植被、土壤；施工大开挖对水生生态的影响；施工过程中挖填活动、产生临时弃方造成的水土流失。

（2）废水

施工期产生的废水主要有管道试压废水和施工人员生活污水。

①试压废水：本项目各管道全线均采用洁净清水进行管道强度和严密性试压，根据项目涉及方案，施工期间，预计总产生试压废水约 2880m³，主要污染物为悬浮物，另有少量机械杂质和泥沙等（来自试压过程试压水冲刷管道内壁）。

②生活污水：施工人员在施工过程中会产生少量的生活污水，生活污水以每人 100L/d 计，考虑每天施工人员为 100 人，产污系数为 0.8，因此，生活污

水产生量约 $8.0\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 COD、BOD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 。

（3）废气

施工期产生的废气主要为施工扬尘、管道焊接烟气以及少量施工机具尾气。

①施工扬尘：管沟开挖、车辆运输、管沟回填以及临时道路、临时管道堆场等临时施工设施建设时将产生扬尘，影响起尘量的因素包括管沟开挖起尘量、施工渣土堆场起尘量、进出车辆泥砂量以及起尘高度、采取的防护措施、空气湿度、风速等。由于开挖埋管及站场建设过程为逐段进行，施工期较短，在加强管理的情况下，开挖过程产生的扬尘较少。

②焊接烟尘：本工程各管道采用自动焊、半自动焊以及手工电弧焊三种焊接方式。焊接过程中将产生少量焊接烟尘，焊接烟尘的排放具有分散、间断排放和排放量小的特点，对周围环境空气质量影响较小。

③机具尾气：在管道铺设和放空区建设过程，会使用工程机械和运输车辆，其工作时排放的尾气主要污染物是 C_mH_n 、CO、 NO_x 等。由于本项目是线性工程，施工期较短，产生的废气量较小。

（4）噪声

本项目噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机、运输车辆等，其强度在 83~96dB（A）之间；本项目主要施工机械噪声源强见表 3.2-1。

表 3.2-1 施工期主要施工机具噪声源强

序号	机械设备名称	噪声源强 dB(A)
1	挖掘机	84
2	推土机	86
3	吊管机	86
4	电焊机	83
5	切割机	93
6	载重汽车	88
7	空压机	88

（5）固体废物

施工期产生的固体废物主要是生活垃圾、施工废料、废弃泥浆等。

①生活垃圾

施工期每人每天产生生活垃圾 0.5kg 计，考虑每天施工人员 100 人，则生活垃圾产生量 50kg/d；生活垃圾采取定点收集，定期清运交由当地环卫部门处理。

②施工废料

本项目管道运至施工现场前，已进行了相应的防腐处理。因此，施工废料主要包括废包装材料、废焊条，清管所产生的少量铁屑、粉尘，以及施工过程中产生的废金属等。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 3.71t。施工废料回收或交由当地环卫部门统一处置。

③废弃泥浆

本项目卧渝线迁改管道以及卧旱线迁改管道将同沟穿越 G319 国道 1 次，采用顶管施工工艺。

废弃泥浆来自公路顶管施工，该施工过程中所用泥浆主要用来减少顶进过程管壁与土体之间的磨擦力，并填充流失的土体，减少土体变形、沉降和隔水。泥浆产品主要由膨润土加水勾兑而成，为保证泥浆性能，根据不同的地质会加入少量的添加剂（碳酸钠）。项目施工过程中使用的添加剂极少，不会对局部地块的碱度造成大的影响。此外，为回收泥浆和减少环境污染，顶管施工将设置泥浆池。施工过程中经管道返回的泥浆过滤出钻渣后循环使用，施工结束后剩余的泥浆自然干化后就地填埋处置，并覆土复原。根据项目设计及可研资料，项目废弃泥浆量约 100m³，干重约 2.0m³。

（6）施工期“三废”及噪声排放

综上，本项目施工期主要污染物产、排情况见表 3.2-2。

表 3.2-2 施工期主要污染物产、排情况一览表

污染物类型	污染源	排放量	产生方式	主要污染物	排放去向
废水	试压废水	2880m ³	间断	SS	经沉淀过滤后排放
	生活污水	8.0m ³ /d	间断	COD: 300mg/L; NH ₃ -N: 30mg/L	依托沿线居民的户外厕所收集。
废气	施工扬尘	少量	间断	粉尘	环境
	焊接废气	少量	间断	焊接烟尘	环境

	机械尾气	少量	间断	C _m H _n 、CO、NO _x	环境
固体废物	生活垃圾	50kg/d	间断	/	交环卫部门处理
	施工废料	3.71t	间断	废包装材料、废焊条等	回收或交环卫部门处理
	废弃泥浆	100m ³	间断	膨润土	泥浆池中填埋
噪声	施工机械、运输车辆等噪声	83~96dB	间断	噪声	环境

3.2 运营期环境影响因素分析

3.2.1 运营期工艺及产污特点

本项目为天然气管线迁改工程，不涉及站场的建设，同时迁建晏家中心站阀室，配套放空燃烧系统，不新增工作人员。

管线工程运营期在正常情况下不产生和排放污染物，项目非正常工况下，设备检修或天然气管道事故放空时天然气通过放空管点火排放燃烧废气。

3.2.2 运营期产污分析

（1）生态环境

本项目运营期对生态环境的影响主要表现为管道中线两侧 5m 范围内不能再种植深根系植物对农业、植被、景观的影响等。

（2）废气

项目管线输送的介质为经过净化后的天然气，全线采用密闭输送，在正常工况下，无废气产生和排放。

项目非正常工况下，天然气输送管道超压或天然气管道事故放空时通过放空管点火排放燃烧废气。系统发生事故时，会将管道线路及管线两端阀室设备内的余气通过放空管放空。天然气事故放空的次数极少，发生的频率极低，不超过 1 次/年，本项目各管道放空依托管线两端阀室放空区进行放空。由于项目晏家中心站及管线两端阀室前后设置了紧急隔离系统，一旦管道发生事故，两端阀室迅速关闭，泄漏时间一般不会超过 10min。

天然气经放空区燃烧后的污染物主要为 CO₂、H₂O 及极少量 NO_x。由于事故放空时间短，频率低，加之放空区地势开阔，扩散条件好，放空废气不会对当地大气环境造成明显影响。

（3）废水

本项目为管线及晏家中心站阀室的建设，不涉及站场，项目运营期不新增劳动定员，无生活污水的产生。项目运营期废水主要为清管废水。

根据设计资料，项目在鸡公丘阀室和杨家坡阀室均设置有清管系统，并设置有 5m³ 的污水池。根据现有输气管线运行经验，清管废水产生量约 0.05m³/km.a。因此，本项目清管废水产生量约 0.94m³/a。清管废水依托污水池收集后定期通过槽车定期运至就近城市污水处理厂处理，不直接外排。

（4）噪声

输气管道全线采用埋地敷设，正常工况下，输送管道在生产过程中不会产生噪声污染。非正常工况下，晏家中心站阀室放空管因气流高速喷出，会产生高压气流噪声，源强可达 85dB（A）左右。事故检修属偶发事件，持续时间很短，一旦放空作业结束，噪声影响随之消失。

（5）固体废物

本项目不新增劳动定员，运营期不涉及生活垃圾的产生，固体废物主要为主要为清管废渣。

项目在鸡公丘阀室和杨家坡阀室设置清管收球装置，运营期每年实施清管 1 次，根据类比调查，清管废渣产生量约 0.5kg/km，运营期间清管废渣产生量约 9.27kg/a。清管废渣的主要成分为铁屑、粉尘，清管废渣的主要成分为铁屑、硫化亚铁等，不属于《国家危险废物名录》（2021 年版）所列的危险废物，依托各管道两端阀室设置的垃圾桶统一收集后交当地环卫部门处置。

项目运营期固体废物产生情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 本项目运营期固体废物产生情况一览表

污染物种类		产生量	类别代码	代码	主要污染物	排放去向
一般固废	清管、检修废渣	9.27kg/a	07	999-99-01	铁屑、石英砂	交环卫部门统一处理

（6）运营期“三废”及噪声排放

项目运营期污染物产污情况一览表见表 3.2-1。

表 3.2-1 运营期主要污染物产污情况一览表

污染物种类		产生量	排放量	排放方式	主要污染物	排放去向
废水	清管废水	0.94m ³ /a	0.94m ³ /a	1 次/年	COD	依托污水池收集后定期通过槽车定期运至就近城市污水处理厂处理，不直接外排
噪声	放空噪声	85dB（A）	85dB（A）	1 次/年	噪声	环境
固废	清管废渣	9.27kg/a	/	1 次/年	铁屑、粉尘	依托管线两端阀室设置的垃圾桶统一收集后交当地环卫部门处置

3.3 “三本账”及“以新带老”措施

本项目仅涉及管道及晏家中心站阀室的迁改，不涉及站场的建设，正常运行状况下，营运期无废水、废气产生，固废主要为清管废渣。

本工程主要对现有部分管道进行改线，同时对现有晏家中心站外阀室进行迁改，现有管线运行过程中，无遗留环境问题存在，不涉及“以新带老”措施。

项目管道及晏家中心站外阀室迁改完成后，污染物“三本账”见下表。

表 3.3-1 迁改前后污染物排放量情况

污染物类别	迁改前	以新带老削减量	工程新增量	迁改后	增减量变化
废气	0	0	0	0	0
废水	0	0	0	0	0
固体废物	0	0	0	0	0

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置及交通

长寿区位于重庆腹心地带，主城区东部，距主城区 50km，东经 $106^{\circ} 49' 22''$ ~ $107^{\circ} 27' 33''$ ，北纬 $29^{\circ} 43' \sim 30^{\circ} 12' 30''$ 之间，东西长 57.5km，南北宽 56.5km，总面积 1415.49km²。东北毗垫江县，东南临涪陵区，西邻渝北区，北连四川省邻水县，属于三峡库区。长寿区区位优势独特，是长江上游和川东地区的交通枢纽，长寿港是进出口集散地，三峡库区蓄水后，长寿港成为重庆市的深水码头，万吨级货轮可直达长寿；渝一涪、渝一万高速公路、渝一怀铁路皆从长寿区境内通过。依托高速公路、国道公路、渝怀铁路和长江航运，已形成了一个各种运输方式相衔接、四通八达、方便快捷、高速经济的综合交通运输体系。

渝北区地处四川盆地东部，位于重庆主城区北部的华蓥山主峰以南嘉陵江东岸，长江北岸的三角地带，地跨东经 $106^{\circ} 27' 30'' \sim 106^{\circ} 57' 58''$ 、北纬 $29^{\circ} 34' 45'' \sim 30^{\circ} 07' 22''$ 之间。东邻长寿区、南与江北区毗邻，同南岸区、沙坪坝区隔江相望，西连北碚区、合川区，北接四川省广安地区的华蓥市。区政府设在两路街道，距重庆市区约 20km，是紧靠重庆的近郊区。全区幅员面积 1452km²，辖 18 个街道、11 个镇。

本项目管线路由同时涉及长寿区和渝北区，项目地理位置详见附图 1。

4.1.2 气候、气象

重庆市长寿区是典型的东临生态结合区域，气候属中亚热带湿润气候区，四季分明，冬暖春早，初夏多雨，盛夏炎热常伏旱，秋多连绵阴雨，无霜期长，昼夜温差大，多雾少日照，以降雨为主，雪、冰雹少见。年平均气温 17.5℃，月均气温以 8 月最高，达到 28.4℃，1 月最低为 6.7℃。雨量充沛，年最大降雨量为 1451.7mm(1982 年)，年最小降雨量 836.5mm(1961 年)，年平均降雨量为 1162.1mm，降水的季节分配不均匀，其中春季占降水量的 30%，夏季占 37%，秋季占 27%，而冬季仅占 6%，5~9 月的降水量最多，占全年降水量的 66.1%。各季及全年主导风向均为 NNE，年平均风速 1.38m/s，大气稳定度以中性（D 类）为主。

渝北区为亚热带湿润季风气候，四季分明，气候温和，冬暖春早，湿度大，雨量充沛，雾日多。极端最高气温 42.2℃（1951 年 8 月 15 日），最低气温 -3.1℃

（1975 年 12 月 15 日），年平均气温约 17.1℃。年最大降水量 1532.3mm（1998 年），多年平均降水量 1150.7mm；最大日降水量 214.8mm（1964 年 8 月 28 日），多年平均最大日降水量 124.8mm，小时最大降雨量可达 62.1mm；最大连续降水量过程总降水量 214.8mm，降雨集中每年的 5-10 月，占全年降雨量的 70%，夜间降雨量占全部降雨量的 60-70%，降雨强度大，与降雨集中季节同步。多年平均蒸发量 1034.3mm，平均相对湿度 79%，绝对温度 17.8℃，极大风 18.7m/s，平均风速 1.6 m/s。主导风向为 N 风。

4.1.3 水文水系

长寿区境内有一江、两湖、三河、十三溪，一百零四座水库，175 处地下水，水面总面积 111.55km²，占总幅员面积的 7.39%。其中长江横贯区境西南部，境内长 20.9km，面积 12.58km²，是长寿的主要航线和沿江工业基础水源。

晏家河发源于西北侧明月峡背斜，在上游主要接受西侧明月峡背斜山顶和山坡地势较高处的汇水，支流较多，中游主要接受东西两侧地表水汇集，两侧支流分布较均匀，下游河道较宽缓，支流少，接受两侧地势高处的地表水汇集。

沙溪河原名石门溪，为长江一级支流，发源于长寿区沙塘村十二组新开洞，至晏家街道石门村一组大石门处注入长江，沿途流经晏家街道沙塘村、沙溪村、石门村。长寿境内流域面积 20.43km²，河长 10.84km。

本项目迁改后的卧渝线、卧旱线、渡旱线局部路由主要穿越的水体为沙溪河，不涉及其他地表水体的穿越。沙溪河主要功能为一般景观用水及泄洪。

4.1.4 地形、地貌

长寿区地形以丘陵、平坝为主，属川东平行岭谷弧形褶皱低山丘陵区。境内平均海拔 398m，最高点位于西端的白云山，海拔为 1034.2m；最低点位于长江边的龙舌梁，海拔 149m，相对高差 885m。全区境内中低山占 18.65%，丘陵占 81.3%。长江北岸地势顺大巴山支脉由东北向西南呈阶梯下降，东侧黄草山（亦名东山，海拔 600~942m），中偏西侧明月山（亦名西山，海拔 500~1034m），西部边缘铜锣山（海拔 500~600m）将全境切割为“三山夹两槽”地形。三山之间丘陵波状起伏，梯土层层，冲田密布。东西二山之间沿长垫公路两侧地势平缓，渡舟、双龙为较大平坝。长江南岸范围窄小，南端五堡山耸峙，岗峦起伏，沿江是丘陵台地。

渝北地处华蓥山主峰以南的巴渝平行岭谷地带，地势从西北向东南缓缓倾

斜。全境自西向东由华蓥山脉、铜锣山脉、明月山脉三条西北至东南走向的条状山脉与宽谷丘陵交互组成的平行岭谷。北部为中山，海拔 1460m~800m；中部为低山，海拔 800m~450m；南部多浅丘，海拔 450m~155m。构造上属于扬子准地面四川台向斜，川东褶皱带。从西北往东南，由一组走向北东——南西相互平行的向斜和背斜组成，嘉陵江、长江环绕南边横切背斜低山向东流，沿岸有面积较大的阶地平坝分布。纵观全区地势，总的来看是西北面高于东南面，且高低相间，立体性强的特点突出。本区地貌类型组合区域分布明显，规律性很强，地貌多呈垄岗状，山体雄厚，长岭岗、馒头山、桌状山错落于岭谷间，地势起伏较大。由条状山与宽幅丘陵交互组成平行岭谷景观，中部偏东的铜锣峡北斜呈一山两岭一槽，东部边陲的明月峡背斜北段是一山两槽三岭、南段为一山一槽两岭。背斜山地一般东北高、西南低，海拔 500m~900m，为典型的“三山、六丘、三黎坝”的地貌类型组合结构。

4.1.5 地质条件

长寿晏家园区所在区域，按照地质力学方法划归新华夏系第三沉降带四川沉降褶皱带，跨川东褶皱带和川中褶皱带。区域内以华蓥山大断裂为界，东称“川东褶皱带”，以隔档式构造为特点，断裂发育，与褶皱相伴而生。区域构造属新华夏构造体系川东褶皱带，构造线走向为北 25°~30°东。评价区位于明月峡背斜南段东翼、梁平向斜西南末端穿过评价区大范围区域、丰盛场背斜东北末端穿过长江南岸评价区。明月峡背斜南段东翼地层呈单斜构造，轴向 10°~30°，为一扭转狭长之不对称背斜，东翼 30°~55°。丰盛场背斜北起长寿扇沱，南经丰盛场、白沙井，北西与明月峡背斜斜鞍相连，轴向近南北，为一不对称的狭长背斜，两翼为雷口坡组至新田沟组，西陡东缓，西翼 50°~80°，甚至直立倒转，东翼 32°~50°。在明月峡背斜南端东翼（评价区西侧一小范围）推测有一断层通过，该推测断层为剑山坡断层，断层起源于丰盛场背斜北西倾末端，经剑山坡于河水坝断于明月峡背斜东翼，为一旋转性压扭断层，评价区范围内断层透水性弱，可视为隔水断层。该断层长 14km。走向北 30°西（当断于明月峡背斜时则转为近南北），倾向北东，倾角 30°~60°。在评价区断层下盘向南东方向斜冲，节理发育，现场调查未发现明显断层破碎带痕迹，断层附近产状凌乱，该断层显示了北东盘相对比北西盘向北西方向位移，为压扭性。评价区整体地质构造相对简单。拟建项目油库所在区域独立水文单元范围内地层出露较完整，由第四系（Q）、侏罗系（J）和三叠

系（T）地层组成。

渝北区境内地质构造，形态组合分两种类型褶皱束，主要有 3 条背斜，西部以龙王洞背斜为主，属华蓥山帚状褶皱束；东部为铜锣峡背斜和明月峡背斜，属宣汉重庆平行褶皱束。褶皱带呈东北东向展布，狭长不对称，褶皱紧密，向斜宽，背斜窄，断裂较小。区境地层岩性，属沉积岩广泛发育区。出露地层总厚约 3416~4478m。其中侏罗系分布最广，约占 73%，三叠系次之，约占 21%，二叠系出露面积仅在区境东北及西北的背斜高点有少量分布，仅占 1%。此外，第四系地层属零星分布。区境地处巴渝平行岭谷地带，地势由西北向东南缓缓倾斜，全境由华蓥山脉、铜锣山脉、明月山脉的 3 条西北~东南条状山脉与宽谷丘陵交互组成平行岭谷景观，北部山地海拔 1460~800m，中部一般 800~450m，东南部 450~155m。西部有后河流入嘉陵江，嘉陵江沿西南边境经过。中、东部有寸滩河、朝阳河、长堰溪、温塘河、西河、东河、御临河和长江，长江沿区境东南向东流去。

4.1.6 区域水文地质条件

（1）类型

长寿晏家区域地下水类型有三种：松散岩类孔隙水、基岩裂隙水、碳酸岩类岩溶水，其中碳酸岩类岩溶水主要分布于调查区西北边缘的三叠系中统雷口坡组和下统嘉陵江组灰岩、白云岩地层中，此类地下水距地面标高较高且距离远，同时又处于规划区地下水上游，受规划区影响微小。松散岩类孔隙水、基岩裂隙水分布较广。

松散岩类孔隙水主要赋存于第四系未胶结或半胶结的松散沉积物中，在丘陵平缓地带粉质粘土基本无水，呈岩土界面的浸润状或散滴状渗出；在人类活动较多地方（晏家街道居民区、凤城街道居民区）及坡脚地带，人工堆填和泥砂岩碎石土、冲积砂土较多，透水性强，地下水埋藏深度不均匀主要接收大气降水及地表水的渗漏补给，水位、水量随季节和地势变化。

基岩裂隙水可分为风化网状裂隙水和构造裂隙水两个亚类。风化网状裂隙水广泛分布于侏罗系地层中，富水性中等。由于调查区构造相对不发育，基岩裂隙在岩层中所能占有的赋存空间有限，因此基岩富水性相对较差，水量贫乏。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。

区域地下水富水性基本呈现如下规律：①潜水面起伏大体与地形一致但较地形缓；②受地层岩性、地质构造、地貌形态影响，在分水岭地带打井，井中水位随井深加大而降低，在河谷地带打井，井水位随井深加大而抬升；③单侧斜坡状地形富水性较差，盆地型地形富水性较好；④由分水岭到河谷，流量增大，地下径流加强，由地表向深部，地下径流减弱。

（2）地下水补径排条件

区域地下水补、径、排总体特点：地下水各相对独立水文单元主要接收区域独立水文单元范围内大气降雨就近补给；在浅表层地下水受风化网状裂隙影响表现为层间相互径流和层间内部径流，在较深层风化裂隙不发育，主要表现为层间内部径流；区域内地下水排泄为地下水以基岩裂隙为通道下渗至泥岩和页岩等隔水层顶板排泄，或透水层层间流动排泄，在地形较陡地段基岩裸露条件下以泉眼、河流排泄。层间裂隙水每个含水砂岩体均被不透水的泥岩所隔，使每个含水层构成了独立的含水单元，各自形成补给、径流、排泄系统，一般径流途径短，具有就近补给、就近排泄的特点。

本项目所在区域水文地质图详见附图7。

4.1.7 不良地质现象及不利埋藏物

根据项目可研报告，勘察期间除规划后期存在部分填方区段外，在管道沿线未发现崩塌、泥石流、滑坡、溶洞、采空区等地质灾害和不良地质作用。本项目目前正在进行地灾评估工作，最终的地灾评价结论以地灾评价报告为准。

勘察期间除燃气、供水管道等市政管网外，未发现埋藏的古河道、沟浜、防空洞等对工程不利的埋藏物。

4.2 生态环境现状评价

4.2.1 生态环境影响评价总则

（1）评价目的

- ①对工程项目沿线的生态环境现状进行评价。
- ②对工程项目在施工期和运营期对沿线生态环境的影响进行预测和评价。
- ③根据工程项目对生态环境的影响程度，提出切实可行的、减轻不利影响的生态环境保护措施和生态环境管理建议。

（2）评价原则

①坚持重点与全面相结合的原则。既要突出评价项目所涉及的重点区域、关键时段和主导生态因子，又要从整体上兼顾评价项目所涉及的生态系统和生态因子在不同时空等级尺度上结构与功能的完整性。

②坚持预防与恢复相结合的原则。预防优先，恢复补偿为辅。恢复、补偿等措施必须与项目所在地的生态功能区划的要求相适应。

③坚持定量与定性相结合的原则。生态影响评价应尽量采用定量方法进行分析，当现有科学方法不能满足定量需要或因其他原因无法实现定量测定时，生态影响评价可通过定性或类比的方法进行描述和分析。

（3）调查方法

①基础资料收集

通过查阅资料，收集土地利用类型遥感资料、植被遥感数据、林业调查数据、土壤侵蚀数据，制作评价区土地利用现状图、评价区植被类型图、评价区土壤侵蚀强度及面积统计表。

本次遥感影像采用区域 2021 年 10 月的 0.5m 卫星影像作为解译基础底图。采用 ArcGIS 10.8 软件进行专题数据的制作，主要包含植被类型专题图、土地利用专题图、生态系统类型专题图、植被覆盖度空间分布专题图、土壤侵蚀专题图，并统计各个专题的数据进行分析。

遥感解译方法是运用解译标志和实践经验与知识，从遥感影像上识别目标，定性、定量地提取出目标的分布、结构、功能等有关信息，并把它们在地理底图上表示出来。

②植被野外实地考察

本次调查总共设置 9 个样地，针叶林、阔叶林及灌丛各 3 个。调查记录内容包括：乔木树种的多度、高度、胸径，灌木树种的多度、高度和草本的盖度、高度等内容；同时记录各样方的综合特征和生境特征，如海拔、经纬度和各层的分盖度等。

③动物资源调查

依据国家林业局野生动植物保护与自然保护区管理司和国家林业局调查规划设计院编制的《全国第二次陆生野生动物资源调查技术规程（20110406）》、《生物多样性观测技术导则》（HJ710-2014）、《环境影响评价技术导则（生态影响）》（HJ19-2022）作为抽样和调查标准，将管线外扩 300m 作为调查评价范围。结合

评价区地形地势等地貌特征、陆生脊椎动物生境类型，对所辖属范围内陆生脊椎动物生境类型分布位置，进行抽样和调查，共设置 3 条样线。

基于上述调查得到的资料，对相关重点保护物种进行进一步调查和核实。

4.2.2 生态功能区划

根据《重庆市生态功能区划（修编）》（渝府〔2008〕133号），项目管线路由经过以下二个功能区，分别为：IV1-1长寿—涪陵水体保护—营养物质保持生态功能区、V1-2都市外围生态调控生态功能区。分别隶属于V都市区人工调控生态区下的V1都市区城市生态调控亚区以及IV渝中-西丘陵-低山生态区下的IV1长寿—涪陵低山丘陵农林生态亚区。

都市外围生态调控生态功能区主要生态环境问题为水污染较严重；大量的人类活动和工程建设导致了一定程度的水土流失，也造成大量的人为地质灾害；生态系统退化趋势较明显。主导生态功能为生态屏障建设，辅助功能为水源水质保护，营养物质保持、水源涵养和都市园林美化，建立都市区的生态屏障带。

长寿-涪陵水质保护-营养物质保持生态功能区主要生态环境问题为粗放型增长方式尚未根本改变，资源、环境矛盾比较突出，经济发展仍呈粗放型格局，循环经济体系尚未建立。生态环境保护面临植被退化明显、森林覆盖率低、水土流失严重；农业面临污染日益突出；次级河流污染严重等问题。主导生态功能水土保持，辅助功能为农业营养物质保持、水质保护、水源涵养和地质灾害防治。生态环境建设的主要方向为建立植被结构优化的低山丘陵森林生态系统，强化其水源涵养和水文调蓄功能。

本项目与重庆市生态功能区的位置关系见图4.2-1。

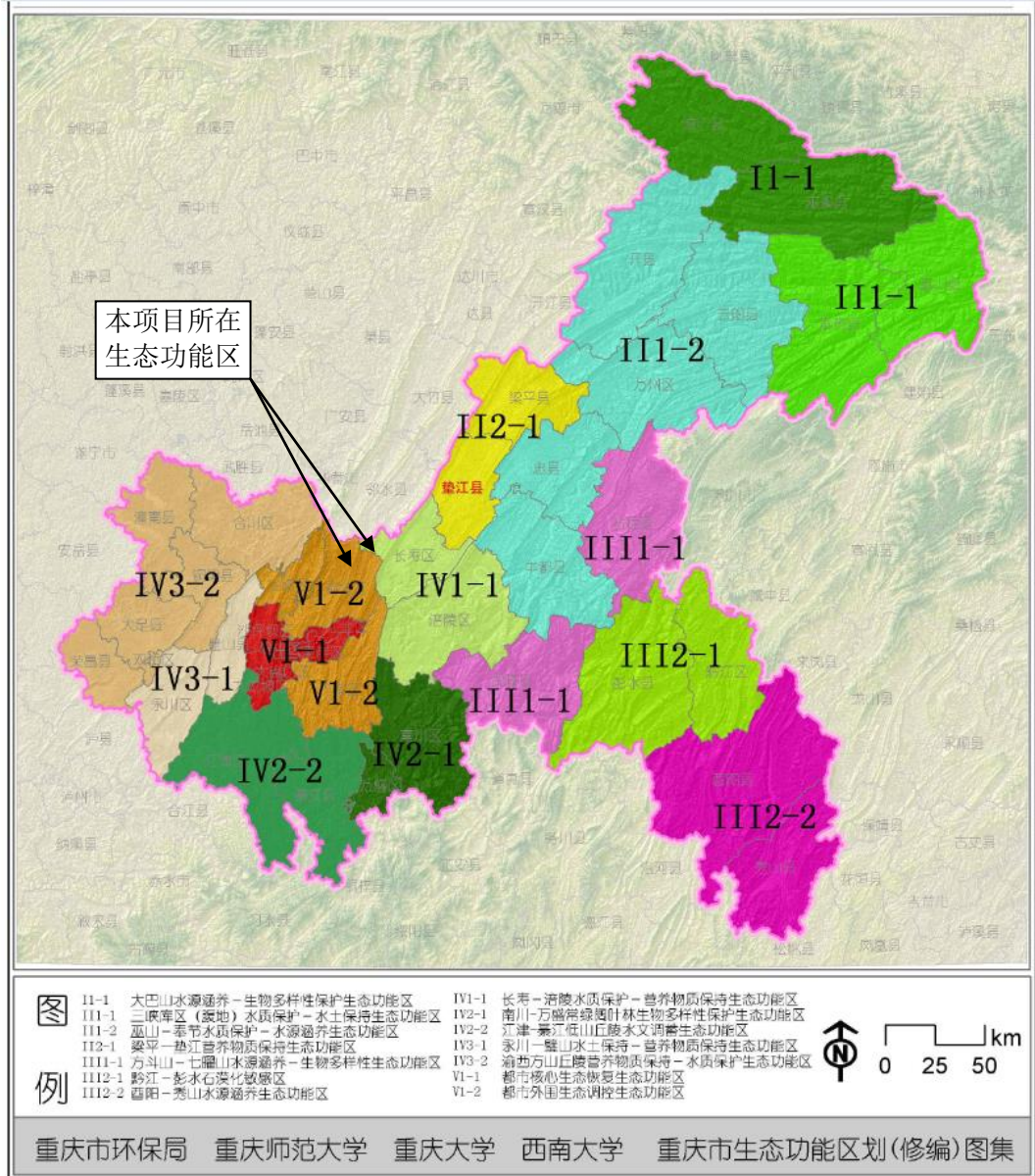


图4.2-1 本项目与重庆市生态功能区的位置关系图

4.2.3 土地利用现状调查与评价

(1) 土地利用现状分类

评价区域土地利用现状调查基于高分辨率遥感影像利用 GIS 软件进行人工目视解译，遥感影像采用区域 2021 年 10 月的 0.5m 卫星影像作为解译基础底图。按照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022) 要求，通过人工目视判读及部分现场调查数据，将评价范围内的土地利用类型按 GB/T 21010-2017 土地利用分类体系进行分类，形成土地利用现状矢量数据库，并以二级类型作为基础制图单位制作评价区域土地利用现状图。

根据解译结果，项目管线 300m 生态评价范围土地利用现状以耕地（夏稻、

冬小麦、甘薯等）为主，面积占比约 36.09%；其次为林地，面积占比为 32.4%，其中竹林地面积占比为 16.6%，乔木林地面积占比为 14.7%，具体如表 4.2-1 所示。

表 4.2-1 项目管线外 300m 生态评价范围土地利用现状统计表

土地利用分类		面积（公顷）	占比（%）
一级类	二级类		
01 耕地	0103 旱地	316.77	36.09
02 园地	0201 果园	38.17	4.35
	0204 其他园地	57.31	6.53
03 林地	0301 乔木林地	128.97	14.70
	0302 竹林地	145.70	16.60
	0305 灌木林地	9.45	1.08
06 工矿仓储用地	0601 工业用地	72.06	8.21
07 住宅用地	0702 农村宅基地	15.57	1.77
10 交通运输用地	1001 铁路用地	7.15	0.81
	1003 公路用地	76.79	8.75
11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	0.55	0.06
	1102 湖泊水面	0.20	0.02
	1103 水库水面	0.36	0.04
	1104 坑塘水面	4.45	0.51
12 其他土地	1201 空闲地	4.10	0.47
总计		877.60	100

本项目卧渝线、卧旱线、渡旱线以及渡两复线评价范围土地利用类型图详见图 4.2-2。

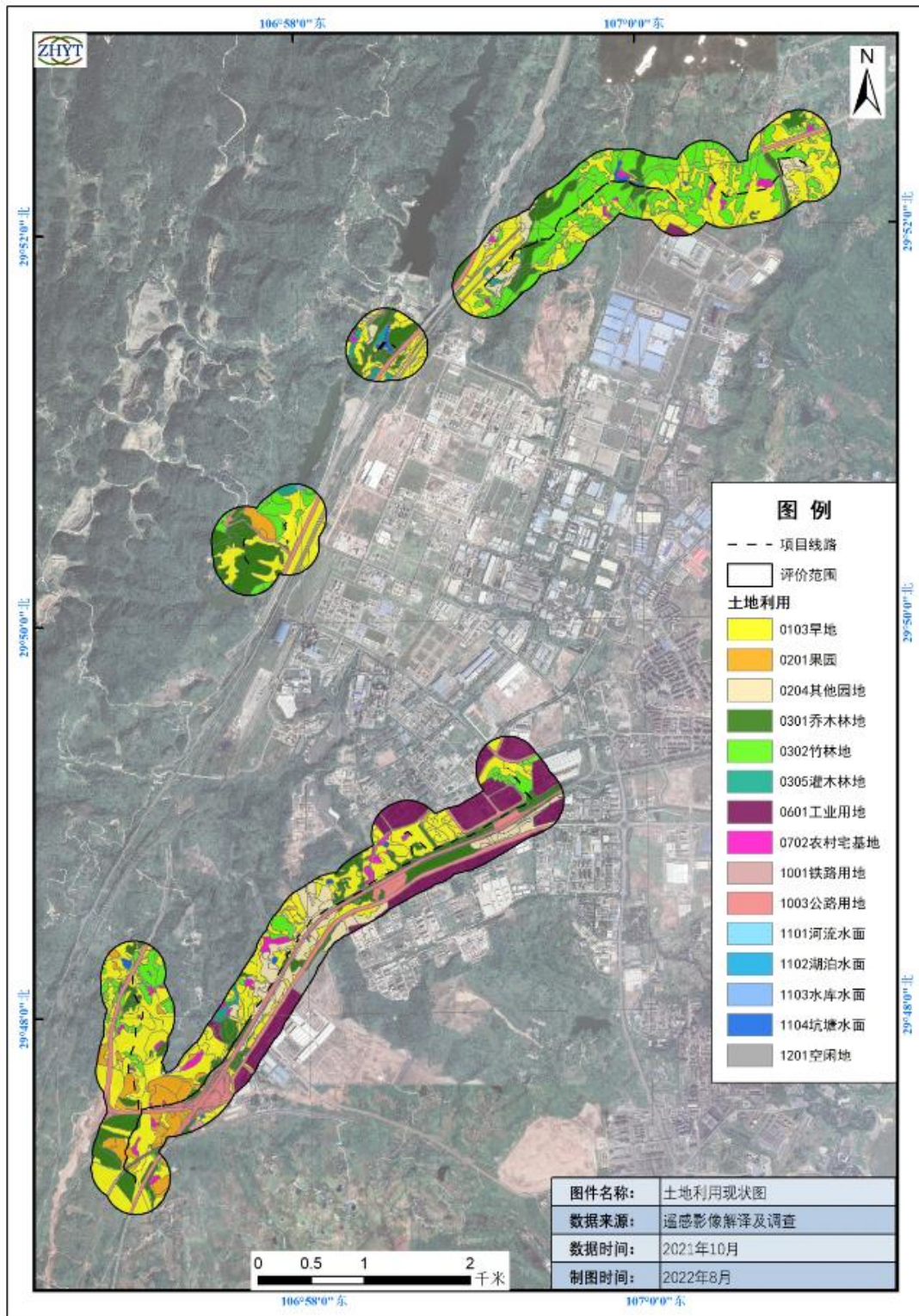


图 4.2-2 卧渝线、卧旱线、渡旱线以及渡两复线评价范围土地利用类型图

(2) 基本农田

本项目管道路由位于重庆市长寿经济开发区沙溪片区和重庆市渝北区洛碛镇，周边均为待开发区域。基本农田主要分布在沙溪河沿线区域，其他管线所在区域均无基本农田的分布，根据 ArcGIS 叠图分析，评价范围内的基本农田面

积为 33.94hm²。

项目卧渝线、卧旱线、渡旱线以及渡两复线评价范围内基本农田分布详见图 4.2-3。

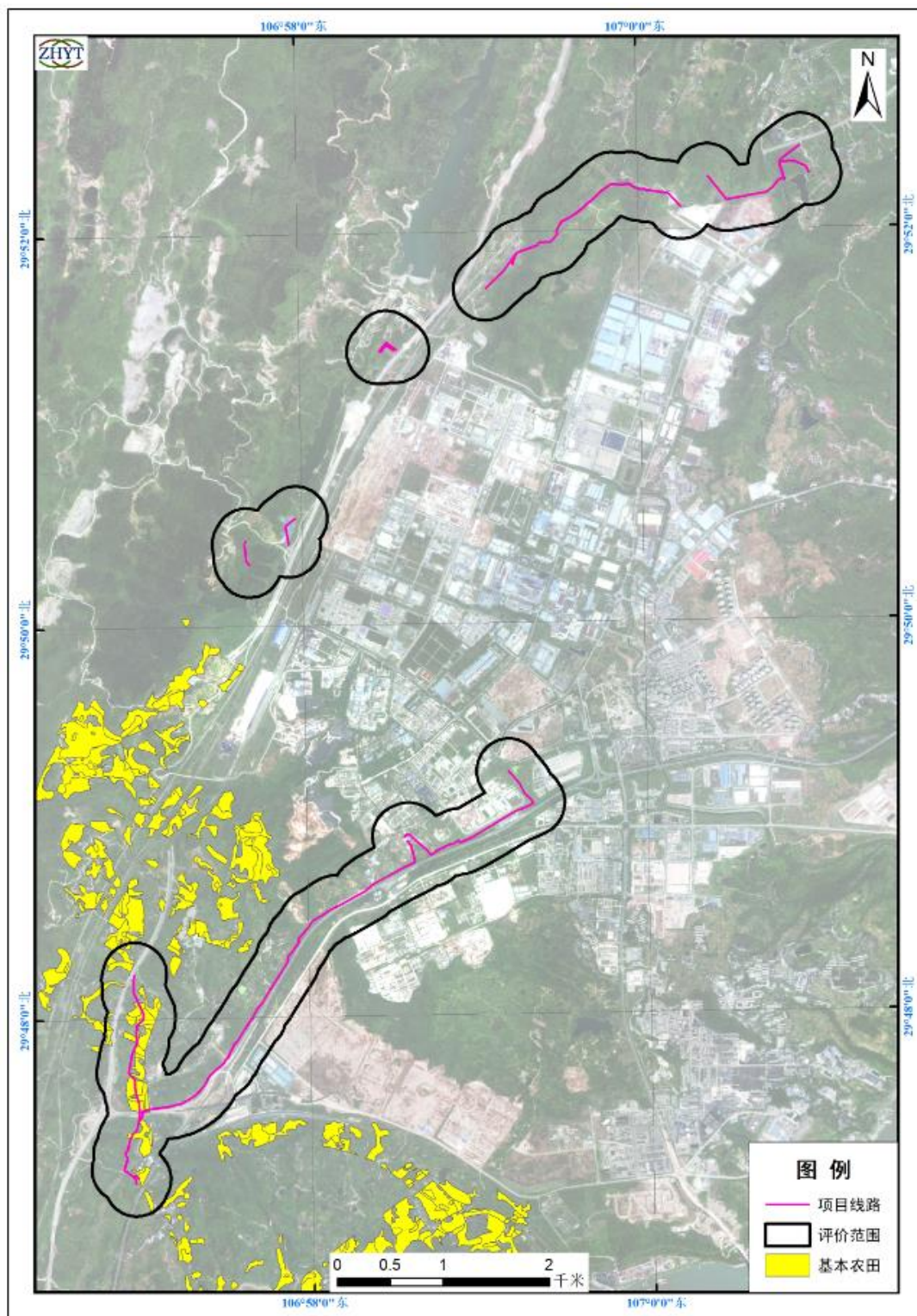


图 4.2-3 卧渝线、卧旱线、渡旱线以及渡两复线评价范围基本农田分布

4.2.4 土壤环境

本项目所在区域土壤类型主要有水稻土、冲积土、紫色土和黄壤土四大类，分别占全区耕地面积61.66%、0.28%、35.05%和3.01%。水稻土主要集中在向斜谷中的浅丘、平坝、台地上；冲积土系河流冲积而成，分布于长江及溪流沿岸；紫色土由紫色砂岩风化而成，分布在向斜丘陵区；黄壤土砾石含量高，分布在低山区。

经查阅国家土壤信息服务平台，本项目管线敷设区域土壤类型分别为渗育水稻土以及中性紫色土。

4.2.5 土壤侵蚀现状调查与评价

按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）划分水力侵蚀强度和风力侵蚀强度的分级标准（表 4.2-2 和表 4.2-3），通过 3S 技术和实地调查，结合坡度、地表植被及土壤类型因素，划分出评价区土壤侵蚀强度图。

表 4.2-2 水力侵蚀强度分级标准

侵蚀等级	侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	侵蚀深度 (mm/a)
微度侵蚀	<200,<500,<1000	<0.15,<0.37,<0.74
轻度侵蚀	200,500,1000-2500	0.15,0.37,0.74-1.9
中度侵蚀	2500-5000	1.9-3.7
强烈侵蚀	5000-8000	3.7-5.9
极强烈侵蚀	8000-15000	5.9-11.1
剧烈侵蚀	>15000	>11.1

表 4.2-3 风力侵蚀强度分级标准

侵蚀等级	床面形态（地表形态）	植被覆盖度（%） （非流沙面积）	风蚀深度 (mm/a)	侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)
微度侵蚀	固定沙丘，沙地和丘间平原	>70	<2	<200
轻度侵蚀	固定沙丘，半固定沙丘，沙地	70-50	2-10	200-2500
中度侵蚀	半固定沙丘，沙地	50-30	10-25	2500-5000
强烈侵蚀	半固定沙丘，流动沙丘，沙地	30-10	25-50	5000-8000
极强烈侵蚀	流动沙丘，沙地	<10	50-100	8000-15000
剧烈侵蚀	大片流动沙丘	<10	>100	>15000

参考《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中的面蚀分级指标及《全国土壤侵蚀遥感快速调查工作规程》中的计算机分析方法，将评价区土地利用类型图、植被覆盖度图、地面坡度图进行叠加分析，得出评价区的土壤侵蚀数据统计详见表4.2-4。

表 4.2-4 评价区土壤侵蚀强度统计表

土壤侵蚀类型	面积（公顷）	占比（%）
1 微度侵蚀	220.76	25.15
2 轻度侵蚀	173.61	19.78
3 中度侵蚀	298.12	33.97
4 强度侵蚀	158.42	18.05
5 极强度侵蚀	24.87	2.83
6 剧烈侵蚀	1.82	0.21
总计	877.6	100

从上表可以看出，评价范围内土壤侵蚀强度以中度侵蚀为主，占评价区面积的33.97%。评价区内强烈侵蚀区域主要分布在已经扰动的快速公路建设区域。土壤侵蚀的自然因素主要是地形、土壤、地质、植被和气候等。自然条件促使水蚀和风蚀的产生和发展，加上人为干扰和生产活动破坏地表植被，致使评价区水土流失程度在坡度较大、植被稀疏地带较重，侵蚀较为强烈，该区域需重点加强评价区的水土流失监督力度。

本项目评价范围内土壤侵蚀图详见图4.2-4。

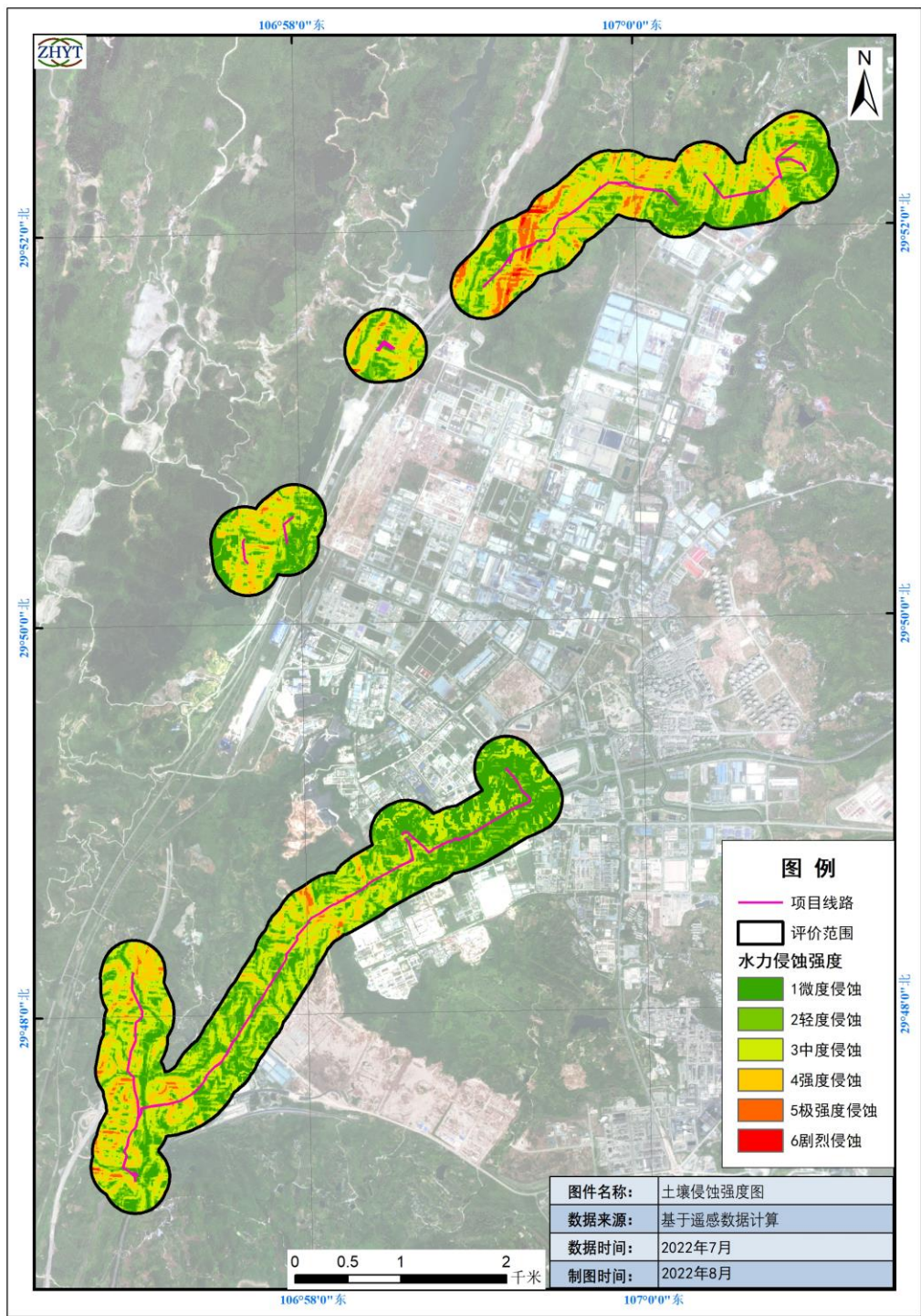


图 4.2-4 评价范围土壤侵蚀图

4.2.6 区域陆生植被现状调查与评价

4.2.6.1 评价区样地调查

本项目生态环境影响等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），调查范围为管道中心线两侧 300m 范围，植物群落调查采用样方调查法，在评价范围内具有代表性的植被类型中设置样地和样方。

依据典型性原则，对评价区的典型植被，选取典型群落布设样方，记录该样地的经纬度坐标。分别对群落的乔木层、灌木层、草本层和层间植物的物种组成、数量等因子进行调查和记录。

根据解译，本项目全线调查范围内植物群落类型主要为针叶林、阔叶林以及灌丛共三类，按照导则要求，二级评价每种群落类型设置样方数量不少于 3 个，因此，本次共设置样方 9 个，对能代表区域植被特征和反映群落结构及组成的群落设置样方，野外调查样地信息统计见表 4.2-5、样方点位布置图见图 4.2-5。

表4.2-5 样方信息表

序号	样地名称	经度	纬度	海拔	样方性质
1	1#样方	106.565591	29.473863	229 m	灌木样方
2	2#样方	106.565721	29.480762	219 m	灌木样方
3	3#样方	106.574960	29.503377	334 m	灌木样方
4	4#样方	106.583417	29.512723	336m	乔木样方
5	5#样方	106.591936	29.514955	314m	乔木样方
6	6#样方	106.592863	29.521597	340 m	乔木样方
7	7#样方	106.595181	29.521118	358 m	乔木样方
8	8#样方	107.004967	29.521049	314 m	乔木样方
9	9#样方	107.004067	29.521871	312 m	乔木样方

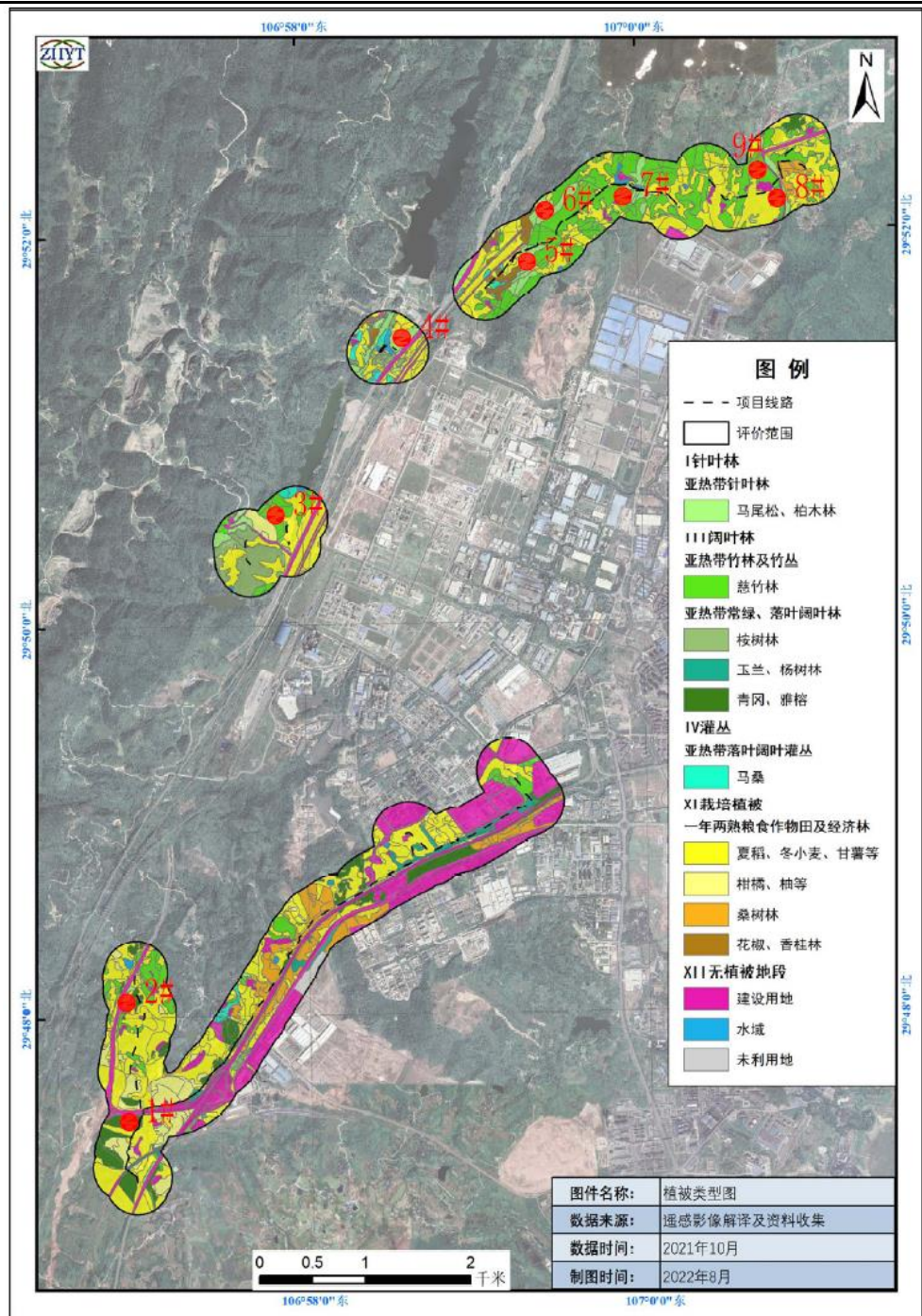


图 4.2-5 评价区样方调查样地分布图

根据现场踏勘，本项目所在区域为城市规划区，区域植物资源一般，项目占地范围内无国家级、省级重点保护野生植物。项目占地及施工活动范围内无古树名木分布，无其他珍稀保护植物分布。

评价区域内植被类型主要以亚热带针叶林、亚热带竹林及竹丛、亚热带常绿、落叶阔叶林、亚热带落叶阔林灌丛为主。此外，评价范围内的土地垦殖度较高，栽培植被以甘薯、柑橘、花椒、香桂林为主。

4.2.6.2 评价区植被类型分类

（1）植被分类原则和依据

按照《四川植被》的四级分区，本项目其所在地在植被分区上属于川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带（植被区）、川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带（植被地带）、盆边底部丘陵低山植被地区（植被地区）、川东平行岭谷植被小区（植被小区），植被分区构成如下：

I 川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带

IA 川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带

IA3 盆边底部丘陵低山植被地区

IA3（2）川东平行岭谷植被小区

该小区位于长江与渠江之间的达县、开江、开县一线以南，至涪陵、南川、巴县一线以北18个县市的全部或一部分，为一系列北东——南西向平行褶皱山地。背斜层所在为山岭，向斜层所在为谷地。石灰岩和砂岩常形成背斜，组成高峻的山岭。而红色砂岩、页岩多分布在向斜中心，经切割形成方山，单斜山的丘陵，而山间局部为通常所称的“坝子”。

区内自然植被由刺果米楮、马尾松林、柏木林、竹林组成，分布在不同的地形和土壤上。以砂页岩或石灰岩上发育的山地酸性黄壤上的常绿阔叶林最为典型，短刺米楮为优势种，混生有木荷、四川大头茶、虎皮楠等。常绿阔叶林被破坏后，代之为马尾松林，其结构简单，乔木层优势种为马尾松，灌木层有桫欏、杜鹃、铁仔等，草本植物以芒萁、芒为主。土层较厚的地区则分有以麻栎、栓皮栎、白栎为主的低山落叶阔叶林，此种群落破坏后形成栎类灌丛。竹林，如大量的人工或半自然的慈竹林，则多分布在住宅附近和沟谷地区，酸性黄壤上也有分布。

（2）植被分类系统

本次评价区域植被类型图参照《1:1000000中国植被图》植被分类体系，同时以《四川植被》的分类系统进行植被类型的划分依据。根据相关资料结合现场考察并解译，评价区内自然植被类型可分为4个植被型组，4个植被型（植被亚型），6个群系；人工栽培植被根据用途划分为2大类型4个类型。

评价范围内植被分类系统见表4.2-6以及图4.2-6。

表 4.2-6 评价区植被分类系统一览表

植被型组	植被型（植被亚型）	群系	面积（公顷）	占比（%）
针叶林	亚热带针叶林	马尾松、柏木林	39.37	4.49
阔叶林	亚热带和热带竹林及竹丛	慈竹	145.70	16.60
	亚热带常绿、落叶阔叶林	桉树林	28.36	3.23
		青冈、雅榕	46.30	5.28
		玉兰杨树	13.33	1.52
灌丛	亚热带落叶阔叶灌丛	马桑	9.45	1.08
栽培植被	一年二熟粮食作物田	夏稻、冬小麦、甘薯等	316.77	36.09
	经济林	花椒、香桂林	9.96	1.13
		桑树林	48.91	5.57
		柑橘、柚等	38.17	4.35
无植被地段		建设用地	171.64	19.56
		水域	5.56	0.63
		未利用地	4.10	0.47
总计			877.60	100.00

由表4.2-6可知，评价区面积为877.6hm²，其中面积最大的为人工栽培植被，总面积为413.81hm²，占总面积的47.14%；自然植被的面积为282.51hm²，占总面积的32.2%；无植被地段主要为建设用地、水域及未利用地，占地面积为181.3hm²，占总面积的20.66%。

由各类型面积分配来看，评价区为主要生态类型的农业耕作区，人口比重大，评价区受人为影响显著。

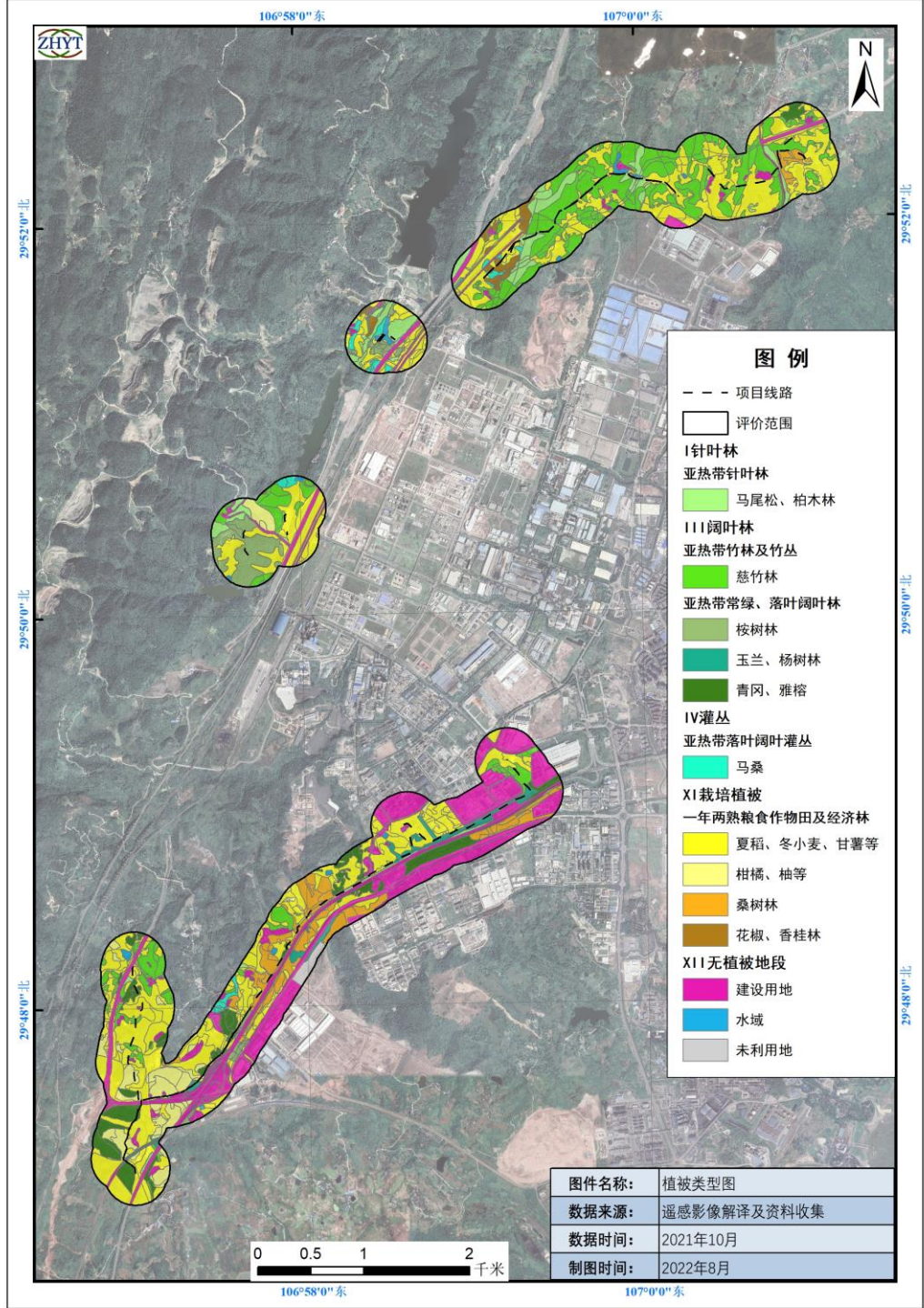


图 4.2-6 评价区植被类型分布图

4.2.6.3 评价区植被类型特征

(1) 自然植被

I 针叶林——亚热带针叶林

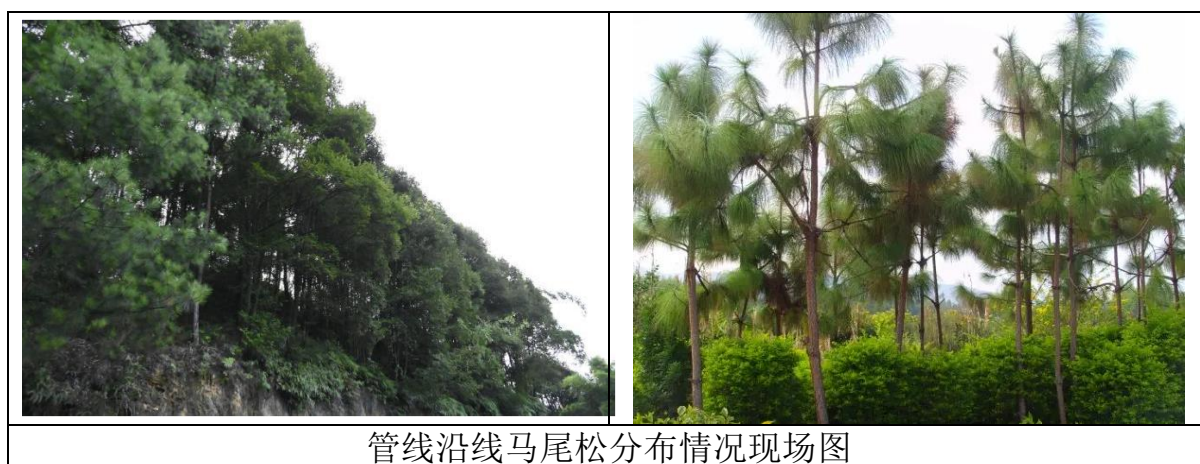
① 马尾松

马尾松林主要分布于项目沿线的丘陵缓坡区，沿线其他区域广泛散布，因多

为人工起源，多为单优势种，长势整齐。群落中，马尾松*Pinus massoniana* 的平均高度8m，盖度可达55%。

林内其它物种数量较少，盖度多在30%以下，高度也低于2m，灌木层中常见有白栎*Quercus fabri*、女贞*Ligustrum lucidum*、宜昌悬钩子*Rubus ichangensis*、楸木*Aralia elata*、山莓*Rubus corchorifolius*、雀梅藤*Sageretia thea* 和四川大头茶*Polyspora speciosa* 以及杜茎山*Maesa japonica* 等。

林下草本层物种较为稀少，以禾本科的早熟禾为优势，常有零稀的芒*Miscanthussinensis*、棒头草*Polypogon fugax*、蒲儿根*Sinosenecio oldhamianus*、藿香蓟*Ageratumconyzoides*、鸭儿芹*Cryptotaenia japonica*、黄鹌菜*Youngia japonica*、一年蓬*Erigeron annuus*、细风轮菜*Clinopodium gracile*、疏头过路黄*Lysimachia pseudohenryi* 等伴生，除芒以外高度多在0.2m 左右。



管线沿线马尾松分布情况现场图

②柏木林

评价区柏木林广泛分布于沿线石灰岩丘陵及低山分布较多，沿线区段则多为小面积散布。群落生长状态良好，林冠整齐，林内透光度较低，群落盖度可达60%以上。群落的乔木层以柏木树种为主，平均高度10m，胸径约20cm，但也常常间生多种其他乔木种类，该层分布的其它乔木树种主要有川楝*Meliaazedarach*、毛竹*Phyllostachys edulis* 等，在该林内分布很少，平均高度在10m 左右。

柏木林灌木层物种组成较为复杂，常见种有盐肤木*Rhus chinensis*、马桑*Coriarianepalensis*、柏木*Cupressus funebris* 幼树和构树*Broussonetia papyrifera* 等，此外还伴生有石海椒*Reinwardtia indica*、四川山矾*Symplocos lucida*、菱叶海

桐 *Pittosporum truncatum*、川莓 *Rubus setchuenensis*、野漆 *Toxicodendron succedaneum*、雀梅藤 *Sageretia thea*、野茉莉 *Styrax japonicus* 和地果 *Ficus tikoua* 等，灌木层平均高度0.5~4m不等，但层次不明显。由此可见，柏木林的灌木层具有鲜明的特征，每个种的数量都不大，分布极不均匀，即灌木层没有明显的优势种，这可能与林内高的郁闭度和良好的土壤有着密切的关系。

草本层植物以金发草为优势，盖度达30%，高度在0.4m 左右，其它草本植物还有深绿卷柏 *Selaginella doederleinii*、鸭儿芹 *Cryptotaenia japonica*、珠芽景天 *Sedum bulbiferum*、白茅 *Imperata cylindrica*、东风草 *Blumea megacephala*、漆姑草 *Sagina japonica*、甜根子草 *Saccharum spontaneum*、异叶黄鹌菜 *Youngia heterophylla*、毛柄短肠蕨 *Allantodia dilatata*、渐尖毛蕨 *Cyclosorus acuminatus*。



管线沿线柏木林分布情况现场图

III阔叶林——亚热带竹林及竹丛

①慈竹林

慈竹林在评价区主要分布于散户居民区及公路周边地带，部分山地缓坡上也有小片面积分布，有时与构树混交成林。群落中，慈竹的平均高度12~15 m，秆径6~8 cm，400m²的样地中约有慈竹25丛、500株左右，林内郁闭度达到0.8以上。

林内其它物种数量较少，常见有牛膝 *Achyranthes bidentata*、红盖鳞毛蕨 *Dryopteris erythrosora* 和棕叶狗尾草 *Setaria palmifolia* 等分布其中，盖度均在5%左右，平均高度0.4m左右。



管线沿线慈竹林分布情况现场图

III阔叶林——亚热带常绿、落叶阔叶林

①桉树林

桉树主要分布在沿线居民点周边的低矮丘陵和缓坡地的中低坡位。属人工用材林，当地种植的桉树为尾叶桉，因皆伐和人为干扰大，林地属单优势种。当地桉树的高度随种植年份的差异而各异，多在5~9m。其林下均为当地常见的次生性植物种类。



管线沿线桉树林分布情况现场图

②玉兰、杨树林

根据现场调查，杨树林在评价区内有少量分布，成林面积较小。山杨群落类型为山杨群落，乔木层除以杨树为优势外，还有旱柳、枣树混于下层，树高 12 米，胸径 100 厘米，总覆盖度 30% ~40%。灌木层主要是旱中生的荆条、松树幼苗、臭椿树幼苗等。草本层除白莲蒿外，尚有长芒草、披碱草、紫花苜蓿、狗娃花等。

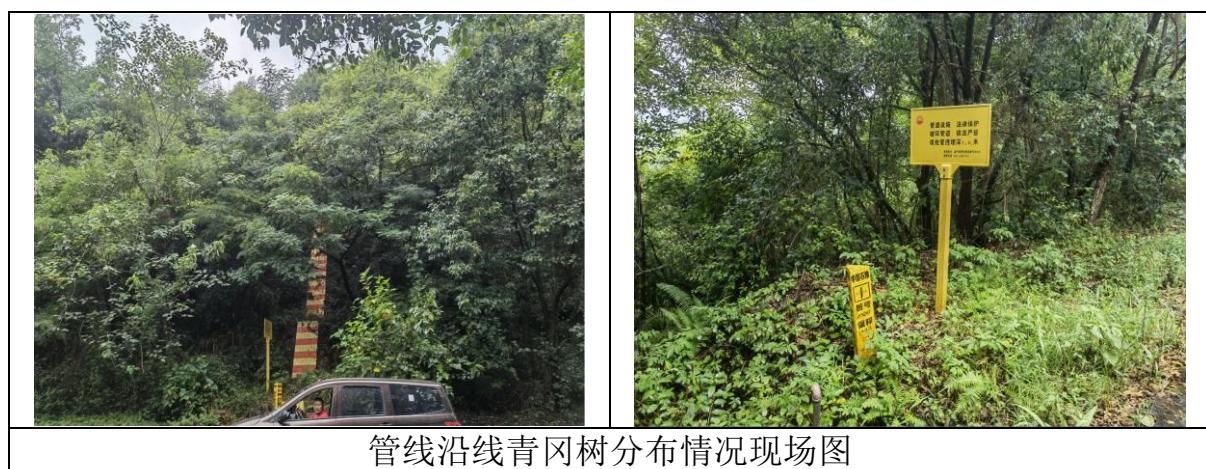


②青冈、雅榕

青冈木林是一类当地原生的常绿乔木，在管道两侧间断性散布，多分布于评价区阴坡，乔木层盖度达 50%以上。群落建群种为青冈木，均为自然生长。青冈木的平均高度多为 8m，优势明显。另外伴生有枫香树、红桉杨、细枝桉、灯台树、野鸦椿、南酸枣、银木荷等乔木。

除青冈木林以外，还以四川大头茶、小果蔷薇为优势种，平均高度为 3m 左右。常见种有石岩枫、野桐、皱叶荚蒾、刺壳花椒、假轮叶木姜子、寒莓、山麻杆、算盘子、雾水葛等，其平均高度多在 1m 以上。

群落草本层内，优势种为中华里白和狗脊蕨，平均高度均为 0.6m 左右。常见种有竹叶草、姬蕨、荔枝草、十字蕨草、野菊、酢浆草、透茎冷水花、鳞始蕨等，平均高度在 0.2m 左右。此外，群落还有乌菰莓等少数藤本种类。



IV 灌丛——亚热带落叶阔叶灌丛

①马桑

马桑属于荒坡次生性灌丛，多分布于人为干扰较大的路边、空旷的荒地，评价区森林边缘分布较多。调查的群落以构树和盐肤木为优势，两者盖度达到40%，高度在2~3m，伴生的其他灌木常见的有野桐 *Mallotus tenuifolius*、山莓 *Rubus corchorifolius*、异叶榕 *Ficus heteromorpha* 和川莓 *Rubus setchuenensis* 等，平均高度2m 左右，盖度在20%左右。

群落的草本层植物以芒 *Miscanthus sinensis* 和白茅 *Imperata cylindrica* 为主，盖度可达30%，还分布有蜈蚣草 *Eremochloa ciliaris*、葎草 *Humulus scandens*、酸模叶蓼 *Polygonum lapathifolium*、毛轴碎米蕨 *Cheilosoria chusana*、乌蕨 *Odontosoria chinensis*、火炭母 *Polygonum chinense*、三脉紫菀 *Aster ageratoides*、牡蒿 *Artemisia japonica*、鬼针草 *Bidens pilosa*、荔枝草 *Salvia plebeia* 等。



管线沿线马桑分布情况现场图

（2）人工植被

XI人工栽培植被

评价区沿线的农用地以种植玉米、甘薯、小麦、水稻、柑橘为主的农作物，其中玉米、甘薯是农民种植较多的农作物，有时可见栽种有少量的油菜以及芋头、茄子、辣椒等蔬菜作物。

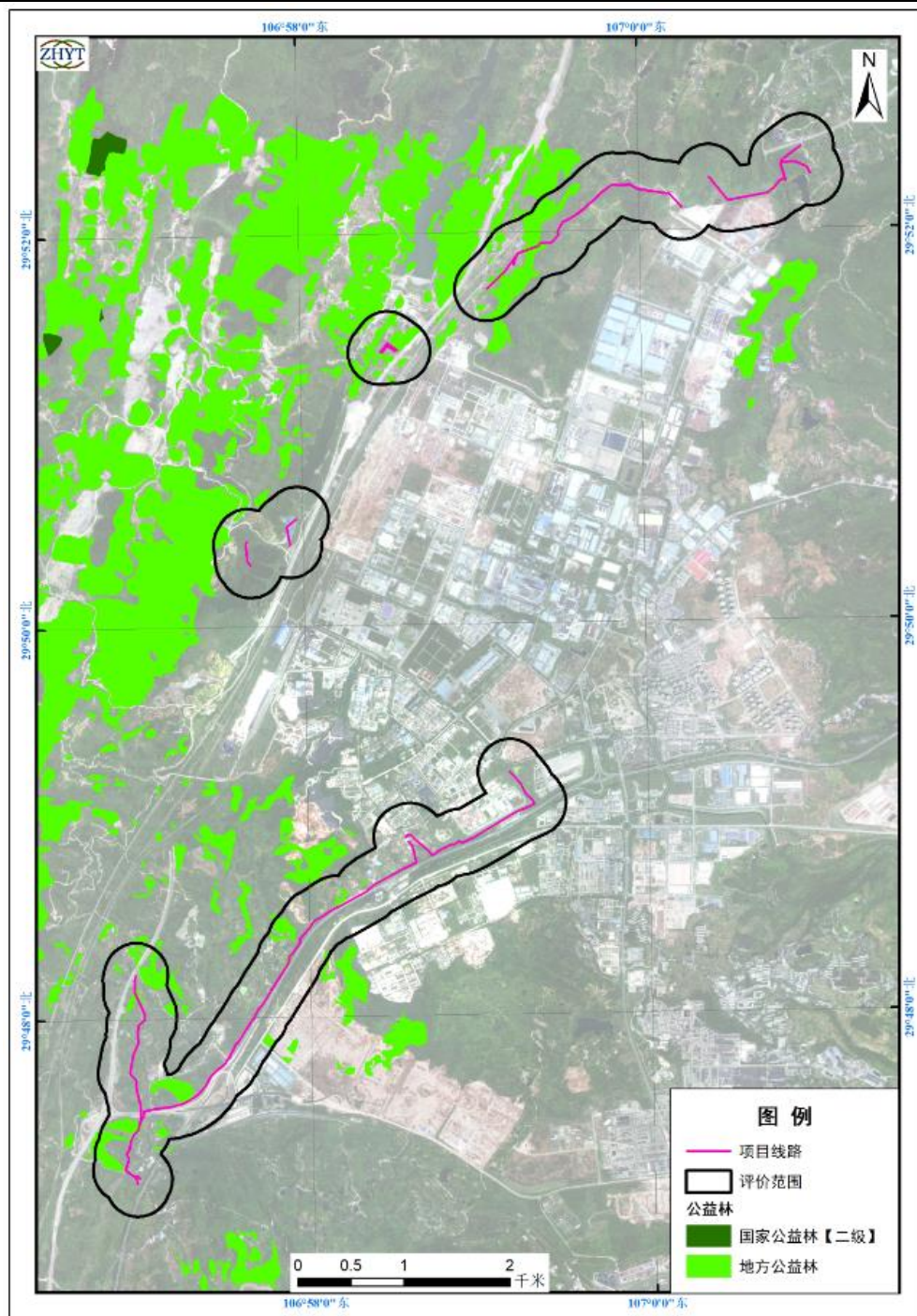


4.2.6.4 天然林和公益林现状调查

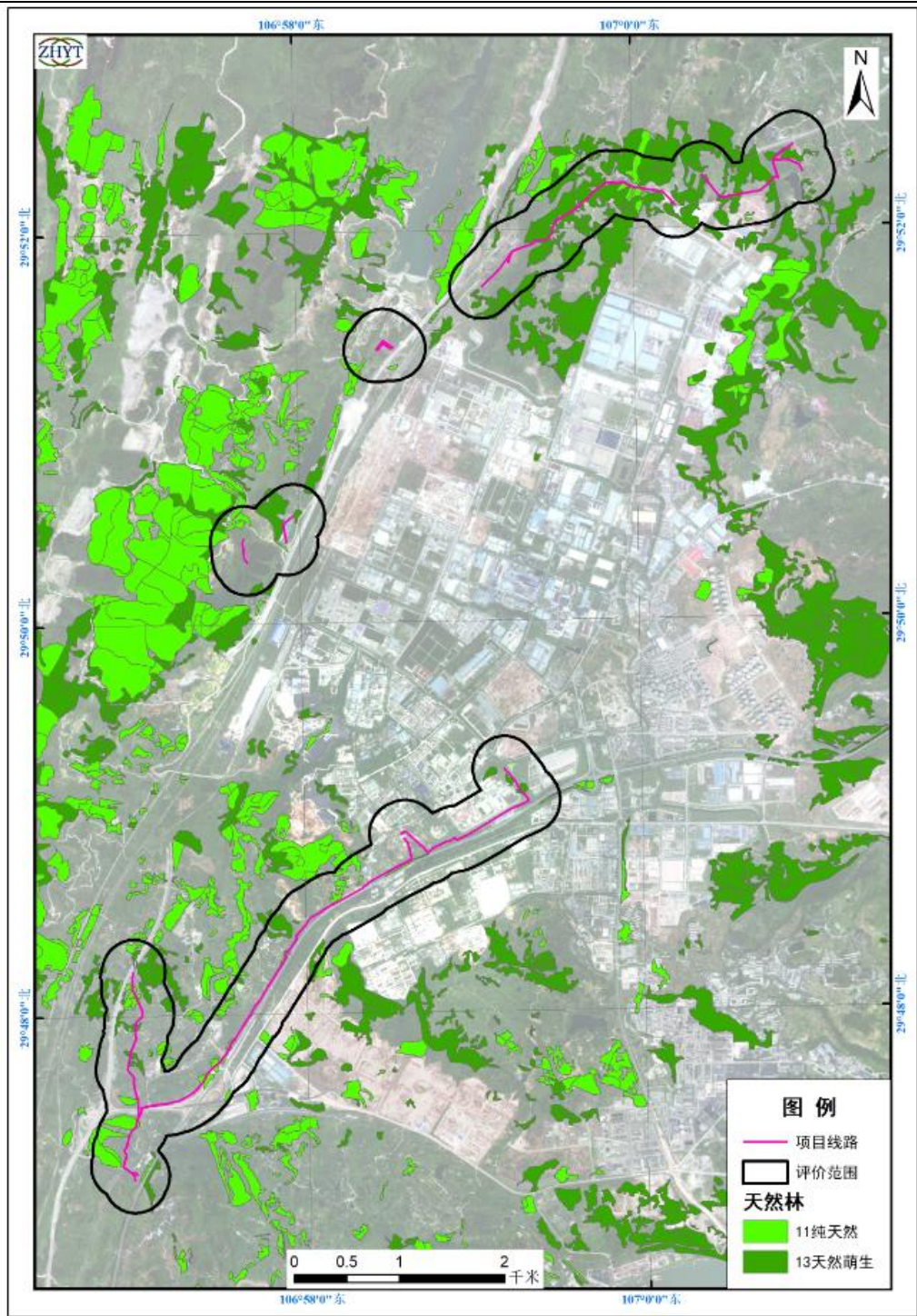
通过调查及卫片解译，评价范围内分布有地方级公益林和天然林，评价范围内地方级公益林分布见图 4.2-7，天然林分布见图 4.2-8。评价范围内天然林和公益林统计情况见表 4.2-7。

表 4.2-7 评价范围内天然林和公益林统计情况一览表

类型	管线评价范围内
地方级公益林	75.064338hm ²
天然林	174.168523 hm ²
合计	249.232861 hm ²



4.2-7 评价范围内地方级公益林分布图



4.2-8 评价范围内天然林分布图

4.2.6.5 评价区重点保护植物与名木古树

通过实地调查及已有林勘资料，同时结合《中国植物红皮书》、《国家重点保护野生植物名录（第一批）》、《重庆市重点保护野生植物名录（第一批）》，本次调查在评价区域内无列出保护植物。

参考《全国古树名木普查建档技术规定》中有关等级划分标准，本工程沿线

评价范围内无名木古树的分布。

4.2.7 生态系统现状调查与评价

4.2.7.1 评价区生态系统类型及特征

根据遥感影像解译和实地调查，评价区共有6种生态系统类型。评价区范围内的农田生态系统为最大的生态系统，其次为森林生态系统，城镇生态系统次之。

评价区生态系统分类体系见表4.2-8。评价范围植被类型面积统计表见表4.2-9及图4.2-9。

表4.2-8 评价区生态系统分类体系表

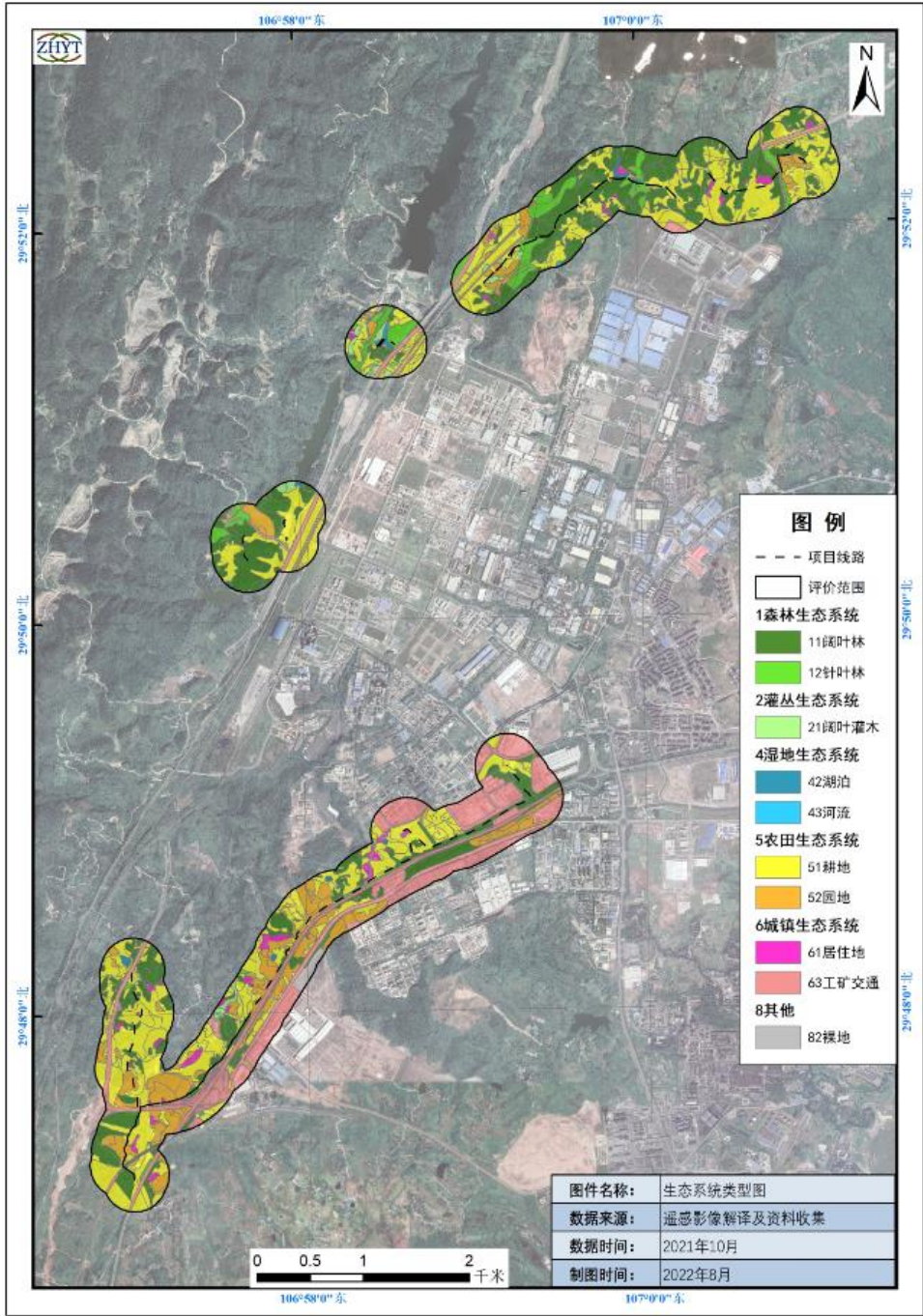
生态系统类型		分类依据
生态系统一级类型	生态系统二级类型	
1.森林生态系统	11 阔叶林	H=3~30 m, C≥0.2, 阔叶
	12 针叶林	H=3~30 m, C≥0.2, 针叶
2.灌丛生态系统	21 阔叶灌丛	H=0.3~5 m, C≥0.2, 阔叶
4.湿地生态系统	42 湖泊	自然水面，静止。
	43 河流	自然水面，流动。
5.农田生态系统	51 耕地	人工植被，土地扰动，水生或旱生作物，收割过程。
	52 园地	人工植被，C≥0.2，包括经济林等。
6.城镇生态系统	61 居住地	城市、镇、村等聚居区。
	63 工矿交通	人工挖掘表面和人工硬表面，工矿用地、交通用地。
8.其他	82 裸地	自然，松散表面或坚硬表面，壤质或石质，C<0.04。

注：C：覆盖度/郁闭度；H：植被高度（m）。

4.2-9 评价范围植被类型面积统计表

生态系统分类		面积（公顷）	占比（%）
一级类	二级类		
1 森林生态系统	11 阔叶林	233.68	26.63
	12 针叶林	39.37	4.49
2 灌丛生态系统	21 阔叶灌木	9.45	1.08
4 湿地生态系统	42 湖泊	5.01	0.57
	43 河流	0.55	0.06
5 农田生态系统	51 耕地	316.77	36.09
	52 园地	97.04	11.06
6 城镇生态系统	61 居住地	15.57	1.77
	63 工矿交通	156.07	17.78

8 其他	82 裸地	4.10	0.47
总计		877.60	100



根据表 4.2-9 及图 4.2-9，本项目评价范围内植被类型统计结果及相关描述如下：

（1）森林生态系统

森林生态系统是森林群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和

自调控的自然综合体,是陆地生态系统中面积最多、最重要的自然生态系统。根据现场踏勘结合遥感影像解译,森林生态系统主要为阔叶林及针叶林,评价区域面积为 273.05hm², 占比 31.12%。

①植被现状

评价区的森林主要以马尾松、柏木林、慈竹林、桉树林、玉兰、杨树林、青冈以及雅榕为主,存在于评价区域沿线分布,区域森林生态系统结构简单,树种单一,人为干扰较为明显。

②动物现状

森林类态系统及其林下灌丛由于植物的多样性和富于层次的结构,为鸟类、兽类和其它动物提供了丰富的栖息地和食物,是其生存、生活的天然场所。森林生态系统中多种多样的鸟类是各类生态系统中最重要的动物种类之一,根据现场调查,生活其中的鸟类常见的有树麻雀、灰喜鹊、喜鹊、大嘴乌鸦等,哺乳类动物主要有黄鼬、艾鼬,杨树林动物群分布有五趾跳鼠等。杨树林多位于村庄、农田附近,分布动物与农田相似。

③生态功能

森林是自然生态系统的主要类型,其生态服务功能主要有:光能利用、调节气温、涵养水源、改良土壤、水土保持、净化环境、孕育和保存生物多样性。

(2) 灌丛生态系统

灌丛生态系统是灌丛群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体,是评价区所属区域特殊的气候条件所形成的一种生态系统。根据现场踏勘结合遥感影像解译,评价区的灌丛生态系统总面积为 9.45hm²,占比 1.08%。灌丛生态系统是区域内生物量和生产力相对较高的生态系统,对生态系统的稳定也起到了重要作用。

①植被现状

评价区内灌草生长地段多为低洼地带。区域灌丛生态系统分布较少,植被类型较为简单,典型灌丛有马桑等。

②动物现状

由于灌丛生态系统的结构特征,成为了众多鸟类、爬行类和小型兽类的良好栖息地。

③生态功能

灌丛生态系统与森林生态系统一样，是地球上最重要的陆地生态系统类型之一。灌丛生态系统的生态功能主要表现为气候调节、水源涵养、生物多样性保育、碳素固定、侵蚀控制、土壤形成、营养循环、废物处理、生物控制、栖息地、基因资源等。

（3）农田生态系统

农田生态系统是以经营作物为目的的生态系统，也就是作物群落与其周围环境之间能量流动和物质循环的综合体系。与各种自然生态系统和人工生态系统之间有着极其密切的联系。根据现场踏勘结合遥感影像解译，评价区域农田生态系统面积为 413.81hm²，占比 47.15%，大部分经济产品随收获而移出系统，养分循环主要靠系统外投入而保持平衡。

①植被现状

评价区的农田生态系统在整个评价区均有分布。其植被均为人工植被，类型简单，为栽培种植的玉米、甘薯、小麦、水稻、柑橘等。

②动物现状

由于农田生态系统中植被类型较为单一，距离居民区较近而易受人为干扰，因此该生态系统中动物种类不甚丰富。

③生态功能

农田生态系统的主要生态功能体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供农产品，为现代工业提供加工原料等。此外，农业生态系统也具有大气调节、环境净化、土壤保持、养分循环、水分调节、传粉播种、病虫害控制、生物多样性及基因资源等功能。

（4）城镇生态系统

城镇生态系统是主要担当人类进行群居生活的场所，是人类利用和改造自然而创造出来的与人类关系最密切、最直接的生存环境。评价区内城镇生态系统面积为 171.64hm²，占评价区总面的 19.55%。评价区内的城镇主要为晏家工业园区内的工业用地等。

①植被现状

城镇生态系统内的植被多为栽培植被，种类组成较为简单，且主要作为园区绿化带零星分布的花卉植物。

②动物现状

城镇生态系统中人类和工业活动频繁，野生动物种类少，主要分布有如麻雀等；灌丛石隙型爬行类如蹼趾壁虎等；兽类主要有半地下生活型中的鼠类等。

③生态功能

城镇是一个高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。城镇生态系统的生态服务功能主要是提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产以及满足人类精神和物质生活需求的功能。

4.2.7.2 植被覆盖度

本次评价采用《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）附录 C 中 C.8.1 植被覆盖度方法评价生态系统现状。

植被覆盖度可用于定量分析评价范围的植被现状。基于遥感估算植被覆盖度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法，如植被指数法/回归模型/机器学习法等。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = \frac{(NDVI - NDVI_s)}{(NDVI_v - NDVI_s)}$$

式中：FVC-所计算像元的植被覆盖度；

NDVI-所计算像元的 NDVI 值；

$NDVI_v$ -纯植物像元的 NDVI 值；

$NDVI_s$ -完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

本次评价采用评价区域 2022 年 7 月哨兵二号（Sentinel-2）数据 L2A 级产品，影像分辨率 10m，数据经过辐射校正、几何校正、辐射定标和大气校正。采用 ENVI 软件平台计算 FVC，并用 GIS 软件制作。

评价范围内植被覆盖度空间分布图详见图 4.2-10，评价范围植被覆盖度统计表详见表 4.2-10。

表 4.2-10 评价范围植被覆盖度统计表

植被覆盖度（%）	面积（公顷）	占比（%）
0-35（低覆盖度）	185.84	21.18
30-45（中低覆盖度）	36.07	4.11

45-60（中覆盖度）	68.91	7.85
60-75（中高覆盖度）	128.16	14.60
≥75（高覆盖度）	458.62	52.26
总计	877.6	100

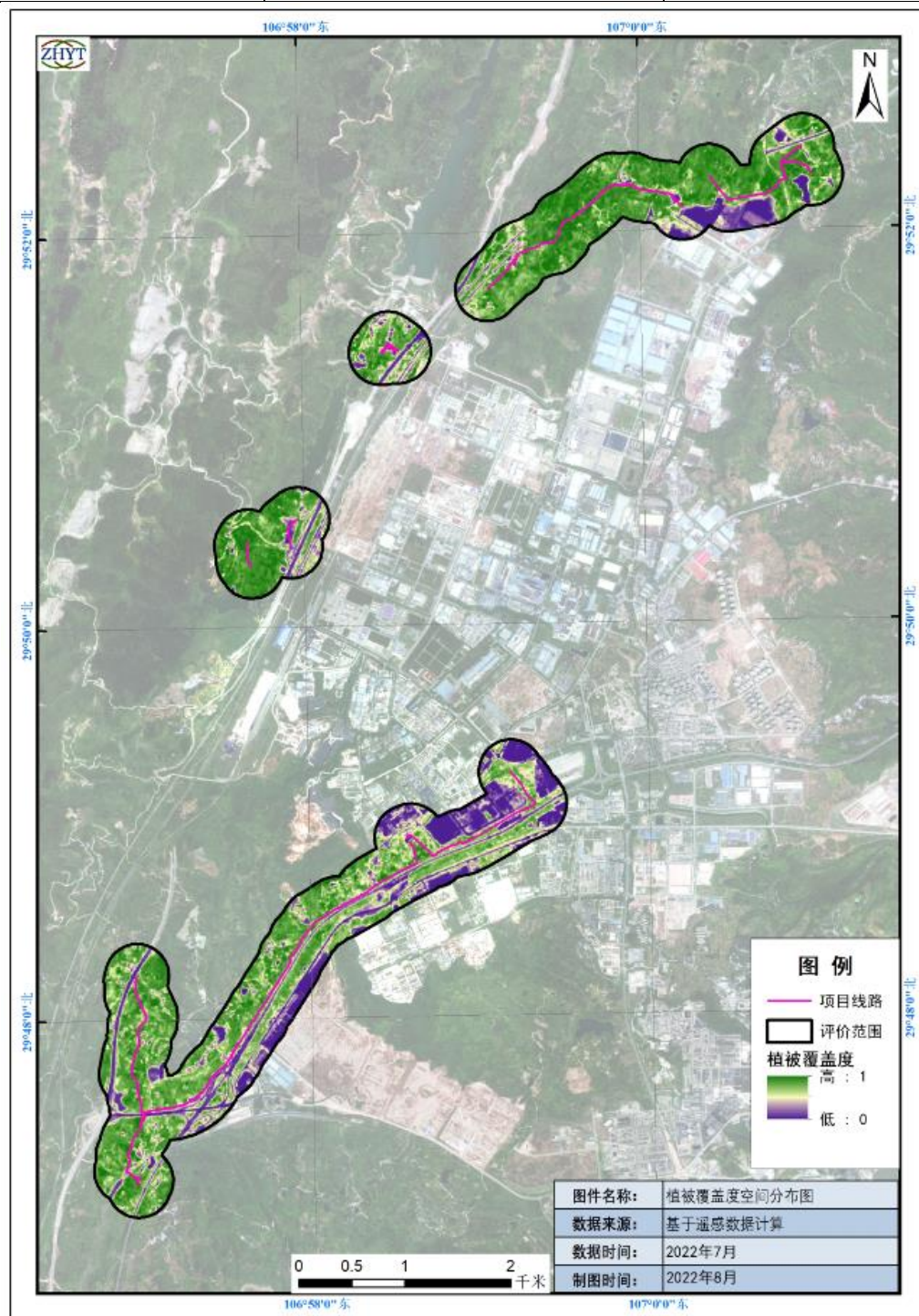


图 4.2-10 植被覆盖度图

根据统计结果表明，评价区植被覆盖度分为高覆盖度植被、低覆盖度植被、中高低覆盖度植被、中覆盖度植被和中低覆盖度植被等 5 种，分别占评价区面积

52.26%、21.18%、14.60%、7.85%和 4.11%。

4.2.8 生态系统完整性评价

4.2.8.1 评价区植被生物量及生产力现状

根据评价区内各种植被类型（陆地生态系统）的面积，计算得到评价区生态系统的生物量及其总和以及生产力及其评价区平均净生产力，如表 4.2-11。

表 4.2-11 评价区植被生物量及生产力统计一览表

生态系统类型	面积（公顷）	生物量(t/hm ²)	总生物量（t）	平均净生产力 t/(hm ² .a)	生产力 t/a
11 阔叶林	233.68	25.37	5928.46	2.756	644.02
12 针叶林	39.37	22.0	866.14	2.39	94.09
21 阔叶灌木	9.45	7.677	72.55	1.535	14.51
51 耕地	316.77	10.0	3167.7	6.0	1900.62
52 园地	97.04	17.25	1673.94	5.943	576.71
合计	696.31	/	11708.79	/	3229.95

注：1、表中未包括建设用地、交通用地、水域和其他用地；2、各植被类型的净生产力来源于蔡小虎,彭培好等 2000 年发表的《长江中上游防护林体系工程林生物量及生产力计量评价》。

计算表明，工程评价区内，目前累积的生态系统生物量大约是 1.17 万 t（干重），平均每公顷达到约 16.82t（干重）；评价区生态系统年生产力为 0.32 万 t，其平均净生产力为 4.64t/（hm².a）。

4.2.8.2 评价区景观生态体系现状质量评价

景观是指由大小不等和相互作用的镶块（生态系统）以一定形式构成的整体，主要由斑块、模地和廊道组成。其中，模地是区域景观的背景地块，是景观中可以控制环境质量的主体组分。对景观模地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。

优势度指数（D_o）由密度（R_d）、频度（R_f）和景观比例（L_p）三个参数计算得出。计算方法为：

$$R_d = (\text{斑块 } i \text{ 的数目} / \text{斑块总数}) \times 100\%$$

$$R_f = (\text{斑块 } i \text{ 出现的样方数} / \text{总样方数}) \times 100\%$$

$$L_p = (\text{斑块 } i \text{ 的面积} / \text{样地总面积}) \times 100\%$$

$$D_o = 0.5 \times [0.5 \times (R_d + R_f) + L_p]$$

在自然体系等级划分中，本区属于半自然景观生态系统，以农田系统为主，森林系统次之，城镇系统与水域系统相间组成，这与本项目管线路由区域内人类活动干扰较多，主要以农业生产为主，农业生产开发历史久远，生态环境呈明显次生特点，土地利用类型以耕地为主有关。

在卫片解译的基础上，结合现有资料，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，将评价区土地利用格局分为林地、园林、水域、耕地、居住地、工况交通用地及裸地等 7 种斑块类型，统计情况见表 4.2-12。

表 4.2-12 评价区各景观斑块利用情况

生态系统类型	面积（公顷）	图斑数	斑块平均面积（hm ² ）	密度（%）
林地	282.5	407	0.69	37.58
水域	5.56	13	0.43	1.20
园地	97.04	120	0.81	11.08
耕地	316.77	421	0.75	38.87
居住地	15.57	43	0.36	3.97
工况交通用地	156.07	78	2.00	7.20
裸地	4.10	1	4.10	0.09
合计	877.60	1083	/	100

综上，评价区各类景观要素以耕地斑块为主，在本评价区内分布范围最广，连通程度高，密度约为 38.87%，主要分布在散户居民点附近，其次为林地斑块和园地斑块。河流水域斑块数量较少，优密度约为 1.20%。

景观生态体系的质量现状是由区域内自然环境、各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定的。评价区域内以耕地斑块为主，说明人类活动的干扰对景观生态有一定的影响。

评价区生态环境质量的主要控制性组分是环境资源斑块，所以环境资源斑块生产能力和稳定状况的维护是本区生态环境质量控制的判定因素。因此，有利于吸收环境的干扰，提供了抗御干扰的可塑性，具有较强的生态再生能力。

4.2.9 野生陆生动物资源现状调查与评价

4.2.9.1 野生陆生动物资源现状调查及样线设置

本项目生态环境影响等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》

(HJ 19-2022)，调查范围为管道中心线两侧 300m 范围，本次评价采用路线调查、访问调查与资料收集相结合的方法。按照导则要求，二级评价野生动物调查样线不少于 3 条，因此，本次共设置 3 条样线。

项目组先后向工程沿线林业部门的专业技术人员详细咨询了解当地野生动物的种类情况，走访了管道沿线群众。样线布置图见图 4.2-11。

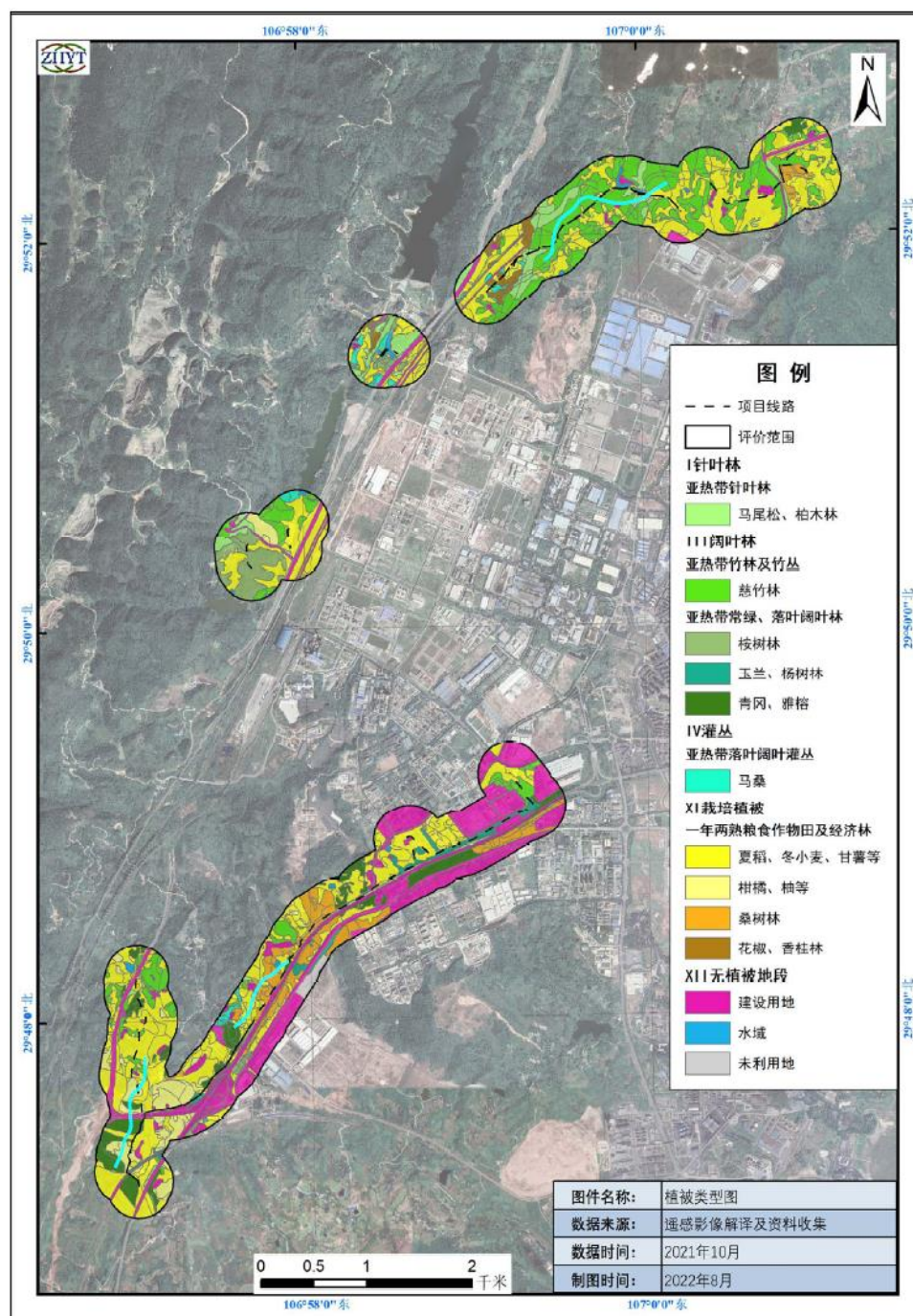


图 4.2-11 评价区陆生动物调查样线分布图

本项目管道工程所在区域的动物资源现状在现场生境调查的基础上，同时参考《重庆市鸟类分布 2.0 版》、《重庆市两栖爬行动物分类分布名录》、《中国两栖

纲和爬行纲动物校正名录》、《重庆市兽类资源及其区系分析》、《中国鸟类名录经典分类》等文献。

4.2.9.2 陆生动物资源及组成

根据文献调查及统计，本项目沿线分布有陆生脊椎动物共计 16 目 42 科 87 种，其中两栖类 2 目 6 科 10 种，爬行类 1 目 8 科 19 种，鸟类 7 目 19 科 40 种，哺乳类 6 目 9 科 18 种。

①两栖类

1) 种类：评价范围的两栖动物有 2 目 6 科 10 种，有 1 种重庆市重点保护两栖动物（黑斑侧褶蛙）。

2) 区系：评价范围分布的 10 种两栖动物有 8 种是东洋界物种，2 种广布种，无古北界物种，说明评价范围内的两栖动物以东洋界物种为绝对优势种。

3) 栖息环境：评价范围两栖类生境都至少在两种以上，都在水体或水体附近的森林、灌丛或居民区生境中活动，两栖类中可适应农田生境的有中华大蟾蜍、华西蟾蜍、黑斑侧褶蛙等，该生境中的优势种为中华大蟾蜍、黑斑侧褶蛙等。许多种类适宜森林和草灌生境。

②爬行类

1) 种类：评价范围爬行类共有 1 目 8 科 19 种。无国家二级重点保护爬行动物。

2) 区系：评价范围分布的 19 种爬行动物有 14 种是东洋界物种，有 5 种广布种物种，没有古北界物种。说明评价范围内的爬行动物仍以东洋界物种为绝对优势种，而且动物的特有种少。

3) 栖息环境：爬行类以适应森林和草灌生境的类型居多，石龙子科和游蛇科还适宜农田生境，部分蛇类适宜水体生境。然而，评价范围普遍受人类活动的影响较大，游蛇科物种数量均不多。

③鸟类

1) 种类：评价范围的鸟类有共有 7 目 19 科 40 种。其中以雀形目鸟类最多，共计 13 科 28 种。评价范围无重庆市重点保护鸟类。

2) 区系：在评价范围的 41 种鸟类中，有留鸟 30 种、夏候鸟 7 种、冬候鸟 4 种；在 41 种鸟类中，18 种属东洋界、17 种属古北界、6 种属广布种。

3) 栖息环境：评价区内鸟类按居留类型可分为留鸟、夏候鸟、冬候鸟 3 种，评价区共有 41 种鸟类，其中留鸟有山斑鸠、珠颈斑鸠等；夏候鸟有家燕、白鹭等；冬候鸟有雀鹰、棕腹啄木鸟、树鸚等鸟类。

评价范围大部分地区农业开发历史悠久，部分山地、丘陵的原始森林早经砍伐并经人工经营，多为林地和灌丛，部分低山和缓坡则被开垦为农地，并普遍受到人类的影响，动物群组成的区域变化不大，优势种变化小，其中以草灌和森林生境中的鸟类种数最多。由此可见，植被类型对于鸟类物种的多样性具有重要意义。许多种鸟类的栖息环境是 2 个以上类型，如鸭科鸟类中的许多种类，觅食生境为水域，但繁殖或夜宿地大多为林地生境。其中以森林灌丛农田为主要栖息地的鸟类有麻雀、三道眉草鹀等；以森林灌丛为主要栖息地的鸟类有珠颈斑鸠等；纯森林鸟类则为斑姬啄木鸟等少数种类等。

④哺乳类

1) 种类：通过实地调查、访问和查阅历史资料，在评价范围分布有哺乳类 18 种，分属 6 目 9 科，其中有重庆市保护哺乳类 1 种（黄鼬），无国家重点保护哺乳类动物。

2) 区系：在评价范围有分布的 18 种哺乳类中，东洋界 8 种、广布种有 3 种、古北界有 7 种。说明评价范围内哺乳类动物与其它动物一样，也是以东洋界动物为主。

3) 栖息环境：依据植被类型、地表特征、自然与人为等综合因素，可将评价范围哺乳类分布的栖息环境分为森林、灌丛、农田、房舍、山洞等。在较森林灌丛低的部分地区，中低山部分的森林、灌丛、农田里则分布着鼬科和啮齿目的动物如：狗獾、草兔、赤腹松鼠等，是物种最丰富的栖息地类型。在评价范围农田和房舍活动的啮齿动物如：褐家鼠、黄胸鼠、小家鼠等。

4.2.9.3 评价区野生陆生重点保护动物

根据调查，评价区分布的重庆市级陆生重点保护动物 3 种，其中两栖类 1 种（黑斑侧褶蛙）、爬行类 1 种（竹叶青蛇）、哺乳类 1 种（黄鼬）。

评价范围内的陆生保护动物均为零星分布及偶见或少见，沿线不涉及其集中分布区域。

评价区重点保护种类一览表详见表 4.2-13。

表4.2-13 评价区重点保护种类一览表

种类	保护级别	主要分布范围	备注
黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylaxnigromaculatus</i>	重庆市级陆生重点保护动物	水沟、稻田生境	占地及评价范围内无营巢地
竹叶青蛇 <i>Trimeresurusstejnegeri</i>	重庆市级陆生重点保护动物	林灌、草丛生境	占地及评价范围内无营巢地
黄鼬 <i>Mustelasibirica</i>	重庆市级陆生重点保护动物	林灌、草丛生境	占地及评价范围内无营巢地

黑斑侧褶蛙 *Pelophylaxnigromaculatus*: 体型一般为 60~80mm，背部绿色或棕色，饰有许多黑斑；左、右背侧褶间有 4~6 行短肤褶。

栖息于池塘、水沟、稻田、水库、小河和沼泽，以捕食昆虫为食，主要捕食大量螟虫、稻飞虱、稻苞虫、稻眼蝶、叶蝉、斜纹夜蛾、蝼蛄、金花虫等。繁殖期为 3~6 月。

竹叶青蛇 *Trimeresurusstejnegeri*: 雄性最大全长 77 厘米，雌性 98.1 厘米。头较大、三角形，颈细，头颈区分明显。头顶具细鳞；左右鼻间鳞不相切，由细鳞分开；背鳞除最外一行外均起鳞。雄蛇体侧有一红白相间的纵线纹路，雌性体侧纵线纹路为白色或淡黄色。有 2 亚种。生活时，背面通身绿色，上唇色稍浅，尾背及尾尖焦红色；头及躯尾腹面黄白色。眼橘红色，体侧有一条白色、淡黄色或红白各半的纵线纹。雄蛇体侧纵线纹路红白各半，前达口角或眼后下角，后达尾中段或基部；雌性体侧纵线纹路白色或淡黄色，仅占最外行背鳞的中央，故较细，前端多不达颈部，绝不达眼后下角，后端达尾基部或前端。幼蛇色斑与成体基本相似，但体背多有两行白色细点。

竹叶青蛇生活于山区树林中或阴湿的山溪旁杂草丛、竹林中，常栖息于溪涧边灌木杂草、岩石上或山区稻田田埂杂草，或宅旁柴堆、瓜棚。垂直分布海拔为 0-2000 米。该种树栖性很强，常吊挂或缠在树枝上，尤其喜栖于山洞旁树丛中，多于阴雨天活动，晴天的傍晚亦可见到，以傍晚及夜间最为活跃。在夜间有扑火的习性，但是对电光则不表示反应。活动适合温度在 22-32℃ 之间，其性格为神经质，具攻击性，有毒。常于夜晚在沟边摄食，食包括蛙、蝌蚪、蜥蜴、鸟及小型兽类。一般除 1-2 月冬眠外，全年均可进食，耐饥饿能力较强，可超过 5 个月不摄入任何食物仍保持健康。

该种雌雄异体，体内受精，卵胎生，其卵在雌蛇体内输卵管中发育。繁殖期

为每年的 7-8 月，产幼蛇 3-15 条，产完即离开产处。6 月时，雌蛇体内的卵有绿豆大小；7 月时，雌蛇体内会具有已经形成鳞片和少量色素的胚胎。竹叶青蛇自孵化生出后 2-3 年性器官成熟，雌蛇尾基部的一种腺体能散发出特殊的气味，雄蛇凭借这种气味追踪雌蛇。一条雄蛇可与多条雌蛇交配。

黄鼬 *Mustelasibirica*: 是哺乳纲、鼬科的小型肉食动物。俗名黄鼠狼。体长 28-40 厘米，尾长 12-25 厘米，体重 210-1200 克。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。

栖息于山地和平原，见于林缘、河谷、灌丛和草丘中、也常出没在村庄附近。居于石洞、树洞或倒木下。常见于原生和次生的落叶林、针叶林和混交林，以及开阔地带的小片森林和森林草原。它们在中国农村的田野耕地中很常见，很容易被高密度的啮齿动物所吸引。在中国中部和北部的大城市，如北京，经常在繁华地区均可发生。尚不确定该物种的发生模式与该物种的广泛释放以控制大鼠的行为混杂在一起。该物种也可以在河谷中找到，有时在山地的树线之上也有生存。

该种具有夜行性，尤其是清晨和黄昏活动频繁，有时也在白天活动。相机捕获和直接观察表明该物种主要是昼夜活动，尽管它已被相机捕获并发现夜间更加活跃。通常单独行动。善于奔走，能贴伏地面前进、钻越缝隙和洞穴，也能游泳、攀树和墙壁等。除繁殖期外，一般没有固定的巢穴。通常隐藏在柴草堆下、乱石堆、墙洞等处。嗅觉十分灵敏，但视觉较差。性情凶猛，常捕杀超过其食量的猎物。

每年 3-4 月发情交配。怀孕后期的雌兽行动谨慎、缓慢。临产前选择柴草堆下、堤岸洞穴、墓地、乱石堆、树洞等隐蔽处筑巢。雌兽妊娠期为 33-37 天。通常 5 月产仔，每胎产 2-8 仔。初生的幼仔全身被白色胎毛，双眼紧闭，侧身躺卧。9-10 月龄达到性成熟。寿命为 10-20 年。

4.2.10 水生生物环境现状

本项目线路穿越的河流主要为沙溪河，沙溪河属小型河流，采用大开挖加配重方式穿越。

根据沿线所经区县渔业部门提供资料以及现场调查，工程穿越段沙溪河中的鱼类主要有鲫鱼（*Carassius auratus*）、鲤鱼（*Cyprinus carpio*）、草鱼（*Ctenopharyngodon idellus*）、泥鳅（*Misgurnus anguillicaudatus*）等小型鱼类，无保护鱼类分布。

沙溪河河段下游设有小型拦河坝，由于人工构筑物的存在一定程度阻隔了长江中鱼类的上溯洄游，使得工程穿越水域没有长距离洄游性鱼类分布在对应河段。受洪水和下泄流量影响，这些河段也无大规模且稳定的鱼类“三场”。



图4.2-13 沙溪河穿越段现场照片

4.2.11 工程沿线生态敏感区分布现状

4.2.11.1 张关—白岩市级风景名胜区

（1）风景名胜区概况

①地理位置及范围

张关—白岩风景市级名胜区位于东经 $106^{\circ} 45' 32''$ ，北纬 $29^{\circ} 42' 20''$ ，地处重庆市渝北区东部的张关镇、白岩乡境内，东邻长寿县西山茶场，南接渝北区洛碛镇，西与渝北区苏家乡排花洞景区毗邻，北靠渝北区统景风景区，南北长

23 公里，东西宽 0.5~3km，景区幅员面积 49.14km²。

北界（鹅公寨—官闯—皂角岚垭）；西界（王家寨—枫香沟—艾子沟—画马石—风眼坡—峰岭寺）；东界（朱家沟—金银坡—绿水凼—院子堡—白云寺—野猪凼）；南界（大屋基—何家窝凼—缸钵寨）。

②景区组成

张关—白岩风景名胜区为山林、地下河、岩溶洞穴型风景区，是重庆都市圈旅游环线上具有休闲、健身、娱乐、科考等功能的重庆市级风景名胜区。

风景名胜区由 9 个景区构成，分别为溶洞地下河景区、乡村健身游览区、云霞岭关隘景区、老君山景区、天险洞景区、白岩梁子景区、白岩森林景区、菊花坝景区和生态农业观光园区，而生态风景色叶林带为风景名胜区 9 大景区以外的用地。

③分级保护

根据生态敏感性分析结果进行等级划分，实行分级保护，确定允许开发强度，风景名胜区划分有三级保护区，此外还有风景名胜区的外围控制区（外围控制区不属于其法定保护范围）。

一级保护区：为本规划中的生态保护用地即风景区规划控制范围内，45 度坡以上现有森林植被良好的山地，以生态保护作为主要利用性质，严禁建设与风景无关的设施。

二级保护区：为本规划中的风景恢复与保护用地即风景区规划控制范围内，坡度 25 度以上的林地、灌木林地、旱地、农耕地等，都必须退耕还林，恢复自然植被，限制与风景游赏无关的建设活动，限制机动车辆的进入量。

三级保护区：为本规划中的风景游览用地和生态农业用地即 25 度坡以下的农业生产区域，在生态农业耕作的基础上发展生态观光农业，允许低密度的开发利用。

风景区外围控制区：风景区界外围 200~1000m 范围内区域为风景区外围控制区。该控制区内用地主要是林地和农田；区域内禁止布置有“三废”污染的工业，严格控制砖瓦窑、石灰窑、碎石场等开山采石等经营活动。加强区域内植树造林和水源保护工作，以利于维持风景区生态系统的稳定。

④景点组成及评价

风景名胜区有景点 27 个，根据其游览价值划分为 4 个等级，其中一级景点 4

个，二级景点 3 个，三级景点 11 个，四级景点 9 个。

一级景点：御临洞、泫恋洞、张家洞、天险洞。

二级景点：白岩梁子、老君山、仙女洞。

三级景点：白岩槽谷、复兴寨、花荣将军墓、张关古寨、云霞岭、小张关、悬棺、白岩茶山、打鼓寨、鹅公寨、王家寨。

四级景点：脏帽寨、古枫香树、红岩天坑、白云寺、青龙寨、神仙寨、圣桂寺、古酸枣树、峰岭寺。

⑤核心景区的划定

张关—白岩风景名胜区核心景区总面积为 5.75km²，包括岩溶洞核心景区 2.17 平方公里、天险洞—白岩梁子核心景区 2.23km² 和菊花坝—白岩森林核心景区 1.35km²。核心景区的保护对象为岩溶洞、地下河、森林植被等自然景观和张关古寨等人文景观。

（2）本工程与风景名胜区位置关系

根据工程与风景名胜区总体规划图位置关系可知：本项目不涉及穿越和占用张关—白岩市级风景名胜区，本项目管线路由离风景名胜区最近距离约 1.36km。

4.2.11.2 长江重庆段四大家鱼国家级水产种质资源保护区

（1）保护区概况

①保护区范围

长江重庆段四大家鱼国家级水产种质资源保护区位于重庆市境内南岸区广阳镇至涪陵区南沱镇的长江江段，范围在东经 106° 43′ 45″ -107° 31′ 53″，北纬 29° 35′ 05″ -29° 51′ 34″ 之间。保护区总面积 12310hm²，其中核心区面积 3375hm²，实验区面积 8935hm²。其北岸是：广阳镇—人码头（106° 43′ 31″ E，29° 35′ 21″ N）-鱼嘴-洛碛-朱家-凤城-镇安-李渡-黄旗-百胜-珍溪-南沱（107° 32′ 01″ E，29° 51′ 40″ N）。其南岸是广阳镇-木洞-双河口-江南-石沱-蔺市-龙桥-涪陵-清溪-南沱。

②保护区功能区划

1) 核心区由 3 段河段组成：

巴南区木洞镇（106° 56′ 05″ E，29° 34′ 46″ N）-渝北区洛碛镇（106° 56′ 05″ E，29° 42′ 10″ N）；涪陵区镇安镇（107° 08′ 49″ E，29° 42′ 17″ N）-蔺市镇（107° 12′ 17″ E，29° 40′ 40″ N）；涪陵区珍溪镇（107° 27′

30" E, 29° 53' 04" N)-南沱镇(107° 32' 03" E, 29° 51' 41" N)。以上核心区总长约 34km, 总面积约 3375hm², 占保护区总面积的 27.4%。核心区主要保护“四大家鱼”产卵场与孵幼场、其它经济鱼类的繁殖。

2) 实验区由 3 段河段构成:

南岸区广阳镇(106° 43' 45" E, 29° 35' 05" N)-巴南区木洞镇(106° 56' 05" E, 29° 34' 46" N); 渝北区洛碛镇(106° 56' 05" E, 29° 42' 10" N)-涪陵区镇安镇(107° 08' 49" E, 29° 42' 17" N); 涪陵区蔺市镇(107° 12' 17" E, 29° 40' 40" N)-珍溪镇(107° 27' 30" E, 29° 53' 04" N)。以上实验区总长约 93km, 总面积 8935hm², 占保护区总面积的 72.6%。实验区主要保护“四大家鱼”及其它经济鱼类的肥育场和洄游通道。

(2) 保护对象

①保护目标

通过对“四大家鱼”实施保种与繁育, 提高科研水平, 实现“四大家鱼”自然种群数量的恢复和增加。通过对保护区实施科学有效的保护与管理, 提高该段长江流域生态系统自我调节平衡能力。通过加强环境监测和渔政执法, 防止环境污染, 规范生产经营秩序, 发挥保护区综合效益。

②重点保护物种

主要保护对象为四大家鱼(青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼), 其它保护物种包括达氏鲟、白鲟、胭脂鱼、铜鱼、圆口铜鱼、中华倒刺鲃、岩原鲤、南方鲇、长吻鮠、大鳍鲩、长鳍吻鮠、翘嘴鲃、大鲵、水獭等。

(3) 工程与水产种质资源保护区位置关系及影响

本项目管线路由与长江水体的最近距离约 2.45km, 工程建设不涉及长江主干道, 不会对长江重庆段四大家鱼国家级水产种质资源保护区造成直接和间接影响。

4.3 区域环境质量现状评价

4.3.1 环境空气质量现状

(1) 区域环境质量达标情况分析

本项目管线路由位于重庆市长寿经济开发区沙溪片区和重庆市渝北区洛碛镇, 且不穿越和占用生态保护红线、自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域。

为了解区域环境空气质量情况，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2—2018），项目所在区域环境质量达标情况判定优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。本评价采用重庆市生态环境局公布的《2021 年重庆市生态环境状况公报》中长寿区及渝北区环境空气质量数据进行分析评价。

长寿区及渝北区 2021 年空气质量现状评价见表 4.3-1、表 4.3-2。

表 4.3-1 长寿区 2021 年空气质量现状评价表

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
SO ₂	年平均质量浓度	11	60	18.3	达标
NO ₂	年平均质量浓度	27	40	67.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	53	70	75.7	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	33	35	94.3	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1000	4000	25.0	达标
O ₃	最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	136	160	85.0	达标

表 4.3-2 渝北区 2021 年空气质量现状评价表

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
SO ₂	年平均质量浓度	9	60	15.0	达标
NO ₂	年平均质量浓度	40	40	100	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	50	70	71.4	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	35	100	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1200	4000	30.0	达标
O ₃	最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	131	160	81.9	达标

根据上表可知，项目所在长寿区和渝北区 2021 年各大气环境质量现状均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，因此，长寿区和渝北区 2021 年度均属达标区。

（2）特征污染物

为进一步了解项目所在地环境空气质量现状，本次评价引用重庆市生态环境监测中心于 2020 年 4 月对长寿经济技术开发区（黄果湾 A1、管委会办公区对面附近 A2）环境空气的监测数据。该监测报告中环境空气监测点位 A1 和 A2 均在本项目管线及晏家中心站阀室 2km 范围内，且监测时间均为 2020 年 4 月。

根据调查，监测至今区域内未新增大的排放同类污染物的污染源，区域环境空气质量未有明显变化，且监测数据在三年有效期内，监测点位与本项目距离满足指南中要求的周边 5km 范围，监测因子亦能满足本次评价要求。因此本次评价引用的监测数据是合理可行的。

①监测点位：本项目管线路由及晏家中心站阀室 2km 范围内，具体点位布置图详见附图 4。

②监测因子：非甲烷总烃；

③监测时间及频率：2020 年 4 月 22 日-28 日连续采样 7 天，每天获取 02，08，14，20 时 4 个小时浓度值，每小时至少有 45min 的采样时间；

④评价标准：非甲烷总烃参照河北省地标《环境空气质量-非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中标准；

⑤评价方法：环境空气质量现状评价方法采用最大占标率法，当取值时间最大浓度值占相应标准浓度限值的百分比大于或等于 100%时，表明环境空气质量超标。Pi 计算公式如下：

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

式中：Pi——第 i 个污染物的监测最大浓度占相应标准浓度限值的百分比，%；

C_i——第 i 个污染物的监测浓度值，mg/m³；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m³。

⑥评价结果及分析

监测点环境空气现状监测值和评价结果见表 4.3-3。

表 4.3-3 环境质量现状监测结果表

监测点位	监测因子	评价标准 (mg/m ³)	监测浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
A1	非甲烷总烃	2.0	0.24~0.60	30.0	0	达标
A2			0.37~0.64	32.0	0	达标

根据表 4.3-3 可知，项目所在区域的非甲烷总烃满足河北省地标《环境空气质量-非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中标准。

4.3.2 地表水环境质量现状

本项目迁改后的卧渝线、卧旱线、渡旱线局部路由主要穿越的水体为沙溪河，根据《重庆市地面水域适用功能类别划分规定（渝府发〔1998〕89 号）》、《重庆

市环境保护局关于调整重庆市部分地表水域适用功能类别的通（渝环发〔2007〕15 号）》、《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）》等的相关规定，均未对沙溪河地表水环境功能进行区划，本次评价参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准执行。

为调查沙溪河的水环境质量现状，本次委托重庆中环宇检测技术服务有限公司于 2022 年 9 月开展的水环境质量监测结果进行评价。

（1）监测断面

在沙溪河上共布设 2 个监测断面，地表水监测布点情况见表 4.3-4 及附图 5。

表 4.3-4 地表水监测布点

编号	所处河流	位置	属性
W1	沙溪河	项目穿越段所在沙溪河上游约 500m 处	对照断面
W2	沙溪河	项目穿越段所在沙溪河下游约 1000m 处	控制断面

（2）监测因子

pH、化学需氧量（COD）、BOD₅、氨氮、石油类、硫酸盐、氯化物、硫化物、流速、流量。

（3）监测时间和监测频率

2022 年 9 月 25 日~27 日连续 3 日监测，每日监测一次。

（4）监测结果与评价

评价方法及评价模式：统计分析水质监测结果，采用单因子指数法进行地表水环境质量现状评价。单因子标准指数计算公式为：

$$S_i = C_i / C_{oi}$$

式中：S_i ——第 i 种污染物的评价指数；

C_i ——第 i 种污染物的监测平均值(mg/L)；

C_{oi} ——第 i 种污染物的评价标准(mg/L)。

评价 pH 值时采用下述模式：

$$S_{pH_j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j \geq 7.0$$

式中：S_{pHj} ——pH 的标准指数；

pH_j ——pH 的实测值；

pH_{su} ——地表水质量标准中规定的 pH 值上限。

采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准作评价标准。按上述评价模式和评价标准，单项污染指数计算结果如表 4.3-5 所示。

表 4.3-5 地表水监测结果统计表 单位：mg/L，pH 无量纲

断面	指标	浓度范围	标准值	标准指数	超标率
W1	pH	7.2	6~9	0.1	0
	COD	12~13	20	0.6~0.65	0
	BOD ₅	2.2~2.4	4	0.55~0.60	0
	氨氮	0.217~0.326	1.0	0.217~0.326	0
	硫酸盐	123~151	250	0.492~0.604	0
	氯化物	7.09~7.69	250	0.028~0.031	0
	硫化物	0.01L	0.2	/	0
	石油类	0.02~0.03	0.05	0.4~0.6	0
W2	pH	7.4	6~9	0.2	0
	COD	14~15	20	0.70~0.75	0
	BOD ₅	2.4~2.5	4	0.425~0.625	0
	氨氮	0.2~0.278	1.0	0.2~0.278	0
	硫酸盐	133~134	250	0.532~0.536	0
	氯化物	126~127	250	0.504~0.508	0
	硫化物	0.01L	0.2	/	0
	石油类	0.01~0.03	0.05	0.2~0.6	0
备注：低于方法检出限的检验结果，用“方法检出限+L”表示。					

由表4.3-5可以看出，各监测断面各监测指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水域标准，区域地表水环境质量状况较好。

4.3.3 地下水质量现状与评价

本项目各管线较为分散，但均处于同一个水文地质单元，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的要求，并结合项目所在规划区水文地质条件，本次环评引用重庆市生态环境监测中心于2020年4月26日至5月23日对长寿经济技术开发区的地下水的监测结果（渝环（监）字〔2020〕第PJ1-4）。

（1）监测点位

共设置 5 个监测点，监测点位布点情况详见附图 5。

（2）监测因子

水位、pH、总硬度(以 CaCO₃ 计)、溶解性总固体、高锰酸盐指数（耗氧量）、

氨氮（NH₃-N）、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、氟化物、氰化物、挥发酚、铁、铅、镉、六价铬、锰、砷、汞、石油类、总大肠菌群、细菌总数、钾、钠、钙、镁、碱度、镍、阴离子表面活性剂、硫化物、化学需氧量。

（3）监测时间及频次

各监测点监测一天，取一个水样。

（4）评价标准：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

（5）评价方法：根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境质量现状评价方法采用标准指数法，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。

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算方法为：

$$P_i=C_i/C_{si}$$

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），其标准指数计算公式为：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH \leq 7)$$
$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH > 7 \text{ 时})$$

式中：P_{pH}——pH 的标准指数，无量纲；

pH——pH 监测值；

pH_{sd}——标准中 pH 的下限值；

pH_{su}——标准中 pH 的上限值。

如果计算出的标准指数>1，则表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重；反之，则表明地下水水质在质量标准规定范围内，周边地下水环境较好。

（6）监测结果及评价结论

评价区地下水监测点水位见表 4.3-6，八大离子监测统计见表 4.3-7，地下水环境质量监测结果统计见表 4.3-8。

表 4.3-6 地下水监测点水位

编号	采样点	水位 m
----	-----	------

D1	沙溪村大河坝	188.4
D2	沙溪村塘坎组	214.9
D3	海州化学 B 区前行 50 米	300.6
D4	河泉水库东南侧，园区外环路与渝万铁路之间	315.0
D5	正新北侧围墙外	284.4

表 4.3-7 地下水八大离子监测结果统计表 单位：mg/L

监测项目 采样点	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
沙溪村大河坝（D1）	10.50	36.80	74.40	22.20	448.35	0	19.90	22.50
沙溪村塘坎组（D2）	1.22	12.10	91.80	12.30	151.89	0	10.80	58.30
海州化学 B 区前行 50 米 （D3）	1.37	22.20	78.00	17.90	402.60	0	23.40	18.30
河泉水库东南侧，园区外环 路与渝万铁路之间（D4）	1.10	25.50	27.90	14.90	151.89	0	7.23	62.60
正新北侧围墙外（D5）	1.90	26.30	88.50	22.30	386.74	0	9.55	51.50

根据八大离子监测结果，区域水样中阴离子以 HCO₃⁻、SO₄²⁻为主；阳离子以 Ca²⁺为主。依据舒卡列夫分类，区域地下水类型以 HCO₃-SO₄²⁻-Ca²⁺型水为主。

表 4.3-8 地下水质量现状评价计算分析结果表

因子 监测点位		pH	总硬度	溶解性总 固体	耗氧量	化学需 氧量	氨氮	氟化 物	氯化物	硝酸盐	硫酸盐	亚硝酸 盐	石油 类	硫化物
		/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
沙溪村大河坝（D1）	监测值	7.24	199	458	0.8	4	0.04	0.256	19.9	0.135	22.5	0.007L	0.01L	0.005L
	Pi	0.16	0.44	0.46	0.27	/	0.08	0.26	0.08	0.01	0.09	/	/	/
沙溪村塘坎组（D2）	监测值	7.22	134	253	1.3	4	0.04	0.155	10.8	0.16	58.3	0.007L	0.01L	0.005L
	Pi	0.15	0.30	0.25	0.43	/	0.08	0.16	0.04	0.01	0.23	/	/	/
海州化学 B 区前行 50 米 （D3）	监测值	6.97	150	362	0.8	4	0.05	0.26	23.4	6.53	18.3	0.007L	0.01L	0.005L
	Pi	0.02	0.33	0.36	0.27	/	0.10	0.26	0.09	0.33	0.07	/	/	/
河泉水库东南侧，园区外环 路与渝万铁路之间（D4）	监测值	6.67	123	271	2	6	0.05	0.354	7.23	0.142	62.6	0.007L	0.01L	0.005L
	Pi	0.22	0.27	0.27	0.67	/	0.10	0.35	0.03	0.01	0.25	/	/	/
正新北侧围墙外（D5）	监测值	7.88	229	436	1.2	5	0.1	0.294	9.55	0.382	51.5	0.007L	0.01L	0.005L
	Pi	0.59	0.51	0.44	0.40	/	0.20	0.29	0.04	0.02	0.21	/	/	/
标准限值		6.8-8.5	450	1000	3.0	/	0.50	1.0	250	20.0	250	1.00	/	0.02

续表 4.3-8 地下水质量现状评价计算分析结果表

因子 监测点位		氰化物	挥发性 酚类	铁	铅	镉	六价铬	锰	砷	汞	总大肠菌 群	细菌总数	镍	阴离子表 面活性剂
		mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	MPN/L	CFU/mL	mg/L	mg/L
沙溪村大河坝（D1）	监测值	0.001L	0.0003L	1.00E-3L	0.37	0.05L	0.004L	0.013	9.50E-04	1.00E-5L	9.10E+03	1.50E+02	5.00E-4L	0.05L
	Pi	/	/	/	0.04	/	/	0.13	0.10	/	303.33	1.50	/	/
沙溪村塘坎组（D2）	监测值	0.001L	0.0003L	1.00E-3L	0.09L	0.05L	0.004L	0.055	8.60E-04	1.00E-5L	1.40E+04	1.10E+02	5.00E-4L	0.05L
	Pi	/	/	/	/	/	/	0.55	0.09	/	466.67	1.10	/	/
海州化学 B 区前行 50 米 （D3）	监测值	0.001L	0.0003L	0.013	0.09L	0.05L	0.004L	1.00E-4L	9.38E-04	1.00E-5L	1.00E+02	34	5.00E-4L	0.05L
	Pi	/	/	0.04	/	/	/	/	0.09	/	3.33	0.34	/	/
河泉水库东南侧，园区外环 路与渝万铁路之间（D4）	监测值	0.001L	0.0003L	0.207	0.34	0.05L	0.004L	3.40E-02	9.08E-04	1.00E-5L	2.00E+05	3.20E+02	5.00E-4L	0.05L
	Pi	/	/	0.69	0.03	/	/	0.34	0.09	/	6666.67	3.20	/	/
正新北侧围墙外（D5）	监测值	0.001L	0.0003L	1.00E-3L	0.15	0.05L	0.004L	0.073	9.30E-04	1.00E-5L	3.40E+03	3.00E+02	5.00E-4L	0.05L
	Pi	/	/	/	0.02	/	/	0.73	0.09	/	113.33	3.00	/	/
标准限值		0.05	0.002	0.3	10	5	0.05	0.1	0.01	0.001	30	100	0.02	0.3

注： pH 无量纲，其余指标单位均为 mg/L，“/”，“L”表示低于检出限。

根据地下水监测结果表明：

区域地下水各监测点位总大肠菌群均超标，细菌总数仅 D3 满足Ⅲ类标准限值，其余各点位均超标，其余各监测点位监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准限值。

超标原因可能源于区域早期农村生活及农业面源影响，生活污水、生活垃圾、养殖粪便、农业种植等受降雨影响，下渗到地下水水体中，导致地下水水体总大肠菌群、细菌总数含量增加。由于地下水流动较慢，早期进入地下水的污染影响可能会持续一段时间。随着园区的逐步建设，上述农村面源已逐渐减少，只要工业企业做好防渗工作，区域地下水超标的情况将会逐渐得到改善。

4.3.4 声环境质量现状

本次评价在拟迁建晏家中心站外及管线路由途径散户居民处布设监测点位（共设置 6 个监测点），监测点位见附图 5。

监测频率：连续监测 2 天，每天昼、夜各 1 次。

监测时间：2022 年 9 月 26 日~27 日。

评价标准：N1~N4 监测点均执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；N5~N8 监测点执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

环境噪声监测统计结果见表 4.3-9 所示。

表 4.3-9 声环境现状监测结果 单位：dB（A）

监测点位置	2022.09.26		2022.09.27		标准值		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1 新湾居民点处	47	43	48	40	60	50	达标	达标
N2 观双村居民点处	48	41	52	44	60	50	达标	达标
N3 车家湾居民点处	48	45	46	44	60	50	达标	达标
N4 大河坝居民点处	53	44	49	45	60	50	达标	达标
N5 晏家中心站南侧	48	43	50	43	65	55	达标	达标
N6 晏家中心站东侧	49	44	47	44	65	55	达标	达标
N7 晏家中心站北侧	48	44	48	42	65	55	达标	达标
N8 晏家中心站西侧	47	44	50	43	65	55	达标	达标

由上表可知：N1~N4 监测点昼、夜声环境质量均满足《声环境质量标准》

（GB3096-2008）2 类标准要求，N5~N8 监测点均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，项目所在区域声环境质量较好。

5 施工期环境影响预测与评价

5.1 施工期地表水环境影响分析

本项目施工期间产生的废水主要来自管线敷设及施工人员所产生的生活污水和试压废水。

5.1.1 试压废水影响分析

项目管道全线均采用清水试压，试压分段进行。产生的试压废水主要含有泥沙杂质，类比同类项目，试压废水主要污染物为 SS，浓度约 140mg/L，不含有毒有害物质，属于清净下水。每段试压结束后，试压废水简易沉淀后就近排放天然水体，试压废水污染物主要为 SS，对地表水影响较小。施工期施工单位须做好试压废水排放的管理与疏导工作。

5.1.2 施工人员生活污水影响分析

本项目属于管线建设项目。根据以往施工经验，施工队伍的吃住一般依托当地的民房等，故本项目不单独设置施工营地。本项目施工分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，施工期生活污水主要依托当地现有生活污水处理系统。因此，对地表水环境影响较小。

5.1.3 穿越沙溪河影响分析

（1）穿越沙溪河施工过程分析

大开挖方式适合于河水较浅、水量较少、河漫滩较宽阔的河流。拟建项目穿越沙溪河均采用大开挖方式进行。对于水流量小的河流的开挖，一般先采用草袋围堰，截流两端水源，然后再进行大开挖；对于水量较大的河流，采用围堰导流开挖方式。施工完成后，进行覆土复原成原貌，并采取河床稳固措施。

大开挖施工作业选在枯水期进行，施工时间一般为几天至半月内完成，因此开挖穿越对河流的不利影响是短暂的；施工时在河流一侧开挖导流渠，然后开挖河床管沟，采用管段上加混凝土压块进行稳管处理，管道埋深在河底稳定层中，管顶埋深约在冲刷层以下 1.5m，待施工完成后进行覆土复原，并采取河床稳固措施，故对河床的影响小；同时开挖过程搅动的泥沙重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况，因此，开挖穿越对河流

的不利影响是局部的。

（2）大开挖对水环境及水文要素的影响

①大开挖扰动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；

②各项机械施工作业可能导致污染物（如机油等）渗漏泄露，对地表水体造成污染；

③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；

④开挖管沟、穿越施工期间，施工人员产生的生活污水、生活垃圾管理不善可能会影响河流水质；

⑤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，管沟开挖过程可能有渗水产生，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。

⑥大开挖过程中对河流的水面面积、径流过程、水深、水面宽等水文要素造成一定的影响。

本项目大开挖穿越的沙溪河水体段均不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重要水生生物自然“三场一通道”、水产种质资源保护区等水环境保护目标。管线工程穿越的沙溪河为小型河流，河流年平均流量很小，枯水期流量更小，管线施工时段在枯水期施工，且穿越施工期可在几天至半个月完成，施工时间很短，施工结束后做好开挖处的回填工作，根据同类工程施工经验，对受纳水体的水环境影响较小。

综上所述，本工程穿越方式可行，不会影响下游水体的使用功能，穿越施工对地表水环境质量影响很小。施工期产生的污废水也得到妥善处理，对地表水环境影响小。

5.2 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晏家中心站阀室建设所造成的周边地下水环境变化。本工程施工期间的水污染源主要为施工人员产生的生活污水及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氨氮、COD 和 SS 等，

施工期污染物具有较大的分散性，局部排放量很小，主要依托当地的生活污水处理，不外排。

5.2.1 阀室建设和管线地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。由于局部地段地下水埋深小，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。晏家中心站阀室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。

晏家中心站阀室建设和管道施工人员生活污水主要污染物为 COD、氨氮。工程沿线社会依托条件较好，不需建设施工营地，施工人员生活依托管线沿线的居民房、旅馆等，生活污水依托现有污水处理设施处理，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。

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。因此，试压废水对地下水造成影响可接受。

5.2.2 河流穿跨越地段地下水环境影响分析与评价

本项目管线穿越沙溪河以大开挖方式施工，将揭露地下水，扰动浅、表层地下水流场，增加地下水浊度，但因施工时间短，且泥沙影响范围小，只在管线附近十几米的范围，对地下水影响极小，且管线施工结束就可恢复正常，因此对地下水的影响较小。

5.3 环境空气影响分析

羡慕施工期产生的废气主要为施工扬尘、少量施工机具尾气及少量焊接烟尘。

5.3.1 施工扬尘

本工程的扬尘（粉尘）主要产生于管沟、晏家中心站阀室及临时工程的地面开挖、填埋、土石方堆放和车辆运输过程产生的扬尘（粉尘）。施工期间产生的扬尘（粉尘）污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘（粉尘）的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

管道、阀室及临时工程的地面开挖、填埋、土石方堆放过程为分段进行，施工时间较短，作业带内产生的扬尘（粉尘）为无组织面源排放，根据类似工程的实际现场调查：在大风情况下施工现场下风向 1m 处扬尘浓度可达 $3\text{mg}/\text{m}^3$ 以上，25m 处为 $1.53\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 60m 范围内 TSP 浓度超标。管道沿线的较近居民施工期内会受到施工扬尘的影响，但由于施工过程为分段进行，施工时间较短，且以上地段管道沿线土壤多比较湿润，因此总体而言，管线施工作业扬尘污染是短时的，且影响不会很大。由于重庆气候湿润，再加上土壤本身的湿润性，地面开挖时产生的扬尘很少；在采取合理化管理、作业面和土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、大风天停止作业等措施后，施工扬尘对周围保护目标的影响会大为降低。

汽车施工阶段运输过程中，也会产生扬尘污染。扬尘量、粒径大小等与多种因素有关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量、天气情况等。其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快、影响范围主要集中在运输道路两侧，故汽车运输扬尘对周边的环境空气影响程度和范围较小，影响时间也较短。如果采用道路定时洒水抑尘、车辆不要装载过满并采取密闭或遮盖措施，可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

此外，管道防腐补口前需对补口部位进行清理，将环向焊缝及其附近的毛刺、焊渣及其杂物清理干净，该过程会产生少量粉尘，但总体来说，清理过程产生的扬尘颗粒较大，容易沉降，且工程施工时间短，污染物具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。

总体而言，施工期扬尘对管道沿经各大气敏感点影响很小，属可接受范围。

5.3.2 机具尾气

在管道建设过程，会使用工程机械和运输车辆，其工作时排放的尾气主要污染物是 C_mH_n 、CO、 NO_x 等。由于本项目是线性工程，各个作业点施工期较短，产生的废气量较小，项目施工现场位于开阔地带，有利于废气扩散，且施工机械排放的尾气具有间歇性和流动性，该类污染源对大气环境的影响较轻。

5.3.3 焊接废气

本项目钢管焊接过程会产生少量的焊烟，但由于施工时间短，项目施工现场位于开阔地带，有利于废气扩散，且废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。

总的来说，采取积极的大气污染防治措施后，工程施工对周边环境空气质量影响较小，可接受。

5.4 声环境影响分析

本工程施工过程中采用的机械和运输工具使用时产生高噪声，容易对附近声环境造成影响，因此评价对施工噪声对环境的影响进行预测分析。

根据工程可研报告对拟建工程提出的工程实施方案，结合国内目前常用的机械，前表列出了工程施工机械噪声值。

工程施工机械种类多，且施工机械的共同特点是噪声值高，对施工现场附近有影响，且难以采取吸声、隔声等措施来控制其对环境的影响。

预测模式如下：

施工噪声源可近似视为点声源，根据点声源噪声衰减模式，可计算出各施工设备不同距离的噪声值。点声源衰减模式如下：

$$L_P = L_{P_0} - 20L_g(r/r_0)$$

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)；

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距离）进行预测，施工机械在不同距离处噪声影响见表 5.4-1。

表 5.4-1 施工机械噪声影响范围预测结果

单位：dB (A)

噪声源 \ 距离 m	10	20	50	70	100	150	200
挖掘机	64	58	50	47	44	40	38
推土机	66	60	52	49	46	42	40
吊管机	66	60	52	49	46	42	40
电焊机	63	57	49	46	43	39	37

切割机	73	67	59	56	53	49	47
载重汽车	68	62	54	51	48	44	42
空压机	68	62	54	51	48	44	42

根据上表可知，正常情况下，在距离施工机具 50m 处施工机具对声环境的贡献值为 49.0~54.0dB（A），在距离施工机具 100m 处施工机具对声环境的贡献值为 43.0~48.0dB（A），在距离施工机具 200m 处施工机具对声环境的贡献值为 37.0~42.0dB（A）。

当施工机具与场界距离昼间小于 15m、夜间小于 80m 时，施工机具产生的噪声在场界处容易超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。此外，施工过程中，容易引起距主要施工机具 50m 区域昼间噪声及 150m 区域夜间噪声超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

本项目沿线 200m 范围内有少量的散户居民区的分布，预测可知附近管段施工时，噪声水平达 80dB 以上。由此可见，若不采取合理的噪声污染防治措施，施工噪声难免对居民生活造成影响。

因此，本次环评要求施工过程中：

①合理安排施工时间，禁止夜间施工，因施工工艺需要必须进行夜间施工时，须办理夜间施工手续并公告周围群众；

②大型机械应尽量远离敏感目标，在居民住宅附近施工时，应加快施工进度，尽量减少对敏感目标的影响时间；

③选用低噪设备，加强施工机械维修、保养，确保其处于最佳工作状态；

④高噪声施工场所尽量布置在远离环境敏感点的区域；

⑤施工前加强与附近居民的沟通，争取理解和支持。

总的来说，管道施工时对沿线居民有一定程度的影响，但由于施工周期短，且不在夜间施工，通过采取以上噪声防治措施，可最大限度地减少施工噪声对周围环境的影响，施工对沿线各声环境敏感目标的影响可接受。

5.5 固体废物影响分析

施工期产生的固体废物主要是生活垃圾、施工废料以及顶管施工产生的废弃泥浆。

5.5.1 生活垃圾

本工程施工期生活垃圾产生量约为 50kg/d。如果生活垃圾乱堆放，会影响施工场地的美观和卫生情况，同时滋生细菌、蝇、蚊等可能对施工人员身体健康造成危害。本工程针对生活垃圾拟采取定点收集，定期清运交由环卫部门处理的措施，规范生活垃圾的管理，避免其乱堆放，确保施工场地有良好的卫生条件，减小生活垃圾对环境的不良影响。

5.5.2 施工废料

施工废料主要包括废包装材料、废焊条，清管所产生的少量铁屑、粉尘，以及施工过程中产生的废金属等。废焊条、废包装材料、废金属等由施工单位回收利用，清管废渣交环卫部门处理。本项目产生的固体废物对环境的影响很小。

5.5.3 废弃泥浆

本项目废弃泥浆来自顶管施工，该施工过程中所用泥浆主要用来减少顶进过程管壁与土体之间的磨擦力，并填充流失的土体，减少土体变形、沉降和隔水。泥浆产品主要由膨润土加水勾兑而成，为保证泥浆性能，根据不同的地质会加入少量的添加剂（碳酸钠）。

为回收泥浆和减少环境污染，顶管施工将设置泥浆池。施工过程中返回的泥浆过滤出钻渣后循环使用，施工结束后剩余的泥浆无回收、再利用价值，自然脱水后就地填埋处置，并进行覆土复原。废弃泥浆为一般固废，就地填埋入泥浆池中，恢复原有地貌和土地利用属性，对环境的影响很小。

项目施工期产生的固体废物均得到有效的处理/处置，对环境的影响很小，属可接受的范畴。

5.6 生态环境影响分析

5.6.1 对土地利用的影响

本工程各管道项目总占地面积约 17.96hm²，（其中临时占地 17.91hm²，永久占地约 530m²）；永久占地主要为各管道项目标志桩和警示牌占地，临

时占地主要为施工作业带、临时施工便道和临时堆管场占地。本项目管道路由位于重庆市长寿经济开发区沙溪片区和重庆市渝北区洛碛镇，占地类型主要为林地、园地、交通道路用地、建设用地及其他用地等。

工程临时占地包括管沟开挖、新修施工便道、堆管场等。工程临时占地将在短期内改变利用性质，管沟开挖占地一般约为 30d，新修施工便道占地一般为 1~2 月，堆管场占地一般约为 30d。施工结束后，临时占地（管道中心线两侧 5m 范围除外）将恢复其原有土地利用方式，工程施工基本不改变工程的土地利用格局。

本项目永久占地主要为标志桩、警示牌等，会改变原有土地利用类型，使其永久失去原有的生物生产功能和生态功能。工程占用的耕地，应严格执行国家占用耕地补偿和临时用地复垦规定。占用耕地的按照“占多少，补多少”原则，建设单位与当地政府按照相关规定认真落实有关占地手续及其补偿费用后，永久占地影响将降到最低。

综上所述，项目实施对沿线的土地利用格局产生的影响较小。

5.6.2 对土壤环境的影响

本项目对土壤的影响主要表现在管线敷设建设过程中对扰乱土壤发生层、破坏土壤结构，混合土壤层次、改变土壤质地、改变土壤肥力、影响土壤紧实度、固体废物对土壤的污染。

由土地占用情况可知，项目占地分为临时占地和永久占地，永久占地改变了土壤使用功能，而临时占地在工程结束后 2~3 年耕作即可恢复其原有使用功能。但因施工机械的碾压、施工人员的践踏、土体的扰动等原因，施工沿线的耕作土壤或自然土壤的理化性质、肥力水平受到一定的影响，并进一步影响地表植被恢复。这种影响预计持续 2~3 年，通过科学复耕，可以恢复到原来的水平。对土壤具体影响有以下几个方面：

（1）扰乱土壤发生层、破坏土壤结构

土壤结构是经过较长的历史时期形成的，管沟开挖和回填必将破坏土壤的结构。尤其是土壤中的团粒结构，一旦遭到破坏，会经过较长的时间才能恢复。因此，在整个施工过程中，对土壤耕作层的影响较大。

（2）混合土壤层次，改变土壤质地

土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大的变化，即使同一土壤剖面，表层土壤质地与底层的也截然不同。输气管道的开挖和回填，混合原有的土壤层次，会降低土壤的蓄水保肥能力，从而影响土壤的发育，植被的恢复。

（3）改变土壤肥力

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质差异较大。表土层养分较心土层好，其有机质、全氮、速效磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。类比同类项目，输气管道工程对土壤养分的影响与土壤的理化性状密切相关。在实行分层堆放，分层覆土的措施下，土壤中有机质将下降 30~40%，土壤养分将下降 30~50%，其中全氮约下降 43%，磷素约下降 40%，钾素下降 43%。故施工对原有土体构型的扰动会使土壤养分状况受到影响。

（4）污染土壤环境

施工过程中将产生焊渣、焊条等废焊接材料。这些固废中可能含有难于分解的物质，如不妥善管理，一旦进入土壤将污染土壤环境。

随着施工结束，通过采取一定的措施，土壤质量将逐渐得到恢复。正常运营期间对土壤的影响较小，主要是清管、过滤等排放的残渣、污水，可能对土壤造成一定的影响。因此，严格做好防护工作，就可将其对土壤环境的影响降至最低程度。

总之，管道敷设由于改变了土壤结构和土壤养分状况，但通过采取一定的措施，土壤质量将会逐渐得到恢复。

5.6.3 对农业的影响

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，管道中心线两侧 5m 范围内不能再种植深根系植物，由于耕地种植农作物均为浅根系植物，因此管道运营期对耕地影响不大。但根据对土壤进行熟化培肥恢复生产力的经验，受破坏耕地生产力的恢复期一般为 2 年，第 3 年完全恢复产量。因此在管道施工完成后的一定时期内，耕地产量会有一定的损失，但损失量较小。在建设单位补偿了因临时占地对农田产量的直接、间接损失后，管道运营期对当地农业的影响极小。

5.6.4 对基本农田的影响

根据国务院《关于深化改革严格土地管理的决定》等相关要求，基本农田是确保国家粮食安全的基础。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，这是不可逾越的“红线”。符合法定条件，确需改变和占用基本农田的，必须报国务院批准；经批准占用基本农田的，征地补偿按法定最高标准执行，对以缴纳耕地开垦费方式补充耕地的，缴纳标准按当地最高标准执行。

本项目永久占地未占用永久基本农田，但天然气输送管线部分区域经过了永久基本农田，会临时占用永久基本农田。经过永久基本农田区域因管道施工，施工作业带内植被会有所损失，土壤层结构会被破坏，导致耕地质量下降，造成永久基本农田农作物损失。但这种影响是短暂的，拟建项目为线性工程，分段施工、分段恢复，每段的施工周期较短，一般不超过1个月，施工结束后可立即对临时占用的基本农田恢复生产。

施工期间建设单位应严格控制施工范围，不得随意加宽施工作业带，应尽量减少对永久基本农田的破坏，并在施工结束后及时恢复。并对临时占用导致农作物损失进行补偿，并对临时占用的农用地进行复垦，恢复其原有生产水平，对永久基本农田影响较小。

5.6.5 对植被的影响

项目建设对植被影响主要有直接影响和间接影响两个方面，直接影响为施工占地、人为活动破坏、污染物排放等；间接影响为施工活动对土壤、地下水等环境的改变，造成水土流失等，间接影响植物的生长。

（1）工程占地对植被的影响分析

在管线施工过程中，开挖管沟区将底土翻出，使土体结构几乎全部改变。挖掘区的植被全部被破坏，管线两侧的植被则受到不同程度的破坏和影响。以管沟为中心两侧2m的范围内，植被将遭到严重破坏，原有植被成分基本消失，植物的根系也受到彻底破坏；在管沟两侧2~4m的范围内，由于挖掘施工中各种机械、车辆和人员活动的碾压、践踏以及挖出土的堆放，造成植被的破坏较为严重；管沟两侧4~6m范围内，由于机械、车辆和人员活动较少，对植被的破坏程度相对较轻。

根据生态学次生演替理论，管道施工过程是对植被及其生态系统的扰动是暂时性的，这种扰动一旦结束，则由施工形成的次生裸地便开始向顶级植物群落方向演替。根据管线所经地区的土壤、气候等自然条件分析，施工结束后，周围植物渐次侵入，开始恢复演替过程。要恢复植被覆盖，草本最先进入，至少需要 1~2 年，灌木侵入需要 5~10 年，森林的自然恢复时间更久远。采用人工植树种草的措施，可以加快恢复进程，2~3 年即可同步恢复草本植被和灌木植被，3~5 年恢复森林植被，10~15 年恢复成成熟的森林植被。但是，恢复的含义并非是完全恢复原施工前的植被种类组成和相对数量比例，而只是恢复至种类组成近似，物种多样性指数值近似的状态，但仍可能有所降低。

项目施工确实会对该区域植被造成一定的影响，但不会导致评价区内植物群落的种类数量发生变化，也不会造成植物物种的消失，对区域植被稳定性的破坏较弱。首先，工程属于线性工程，对管线所经过林区的整体生态功能的影响相对较小，被破坏的灌丛和乔木，自然条件下预期至少需要 5 年（灌丛）或更长（乔木）的时间可以逐渐恢复。其次，从植物种类来看，在施工期作业场地范围内被破坏或影响的植物均为广布种和常见种，且分布也较均匀。此外，项目施工周期短，施工结束后，通过复垦、恢复植被、补偿等措施，评价范围内被破坏的人工植被可以得到有效的恢复。

（2）对植物资源影响分析

管线工程占地会使沿线植被受到破坏，引起植被生物量损失。根据资料收集和现场调查，本项目占地范围内林地类型主要为马尾松林、柏木林、慈竹林、桉树林、杨树林及青冈林，经济作物有柑橘树、甘薯、花椒树、香桂林叶等。

总的来看，工程施工期的临时占地对评价范围内植被的影响较大，临时占地主要有施工作业带、堆料场和施工便道等。这些施工临时占地将对植被产生直接的破坏作用，从而使群落的生物多样性暂时性降低。施工过程需要修建一些施工便道，如果施工管理不善，对乔木层、灌木层和草本层的破坏明显，将造成植物群落的层次缺失，使群落的垂直结构发生较大

改变，直接影响群落的演替，但施工期时间较短，随着施工的结束，临时占地对植被的影响可以得到一定程度上的恢复。

（3）对野生植物的影响

项目所在区域受农业活动干扰历史悠久，原始天然林植被已被次生林和人工林取代，成为评价区域的主要的森林植被类型。根据现场调查及资料分析，管道施工作业带两侧 200m 内无重点保护野生植物及名木古树分布，施工期对重点保护野生植物及名木古树影响小。

（4）施工污染物排放对植被的影响分析

根据工程分析，本项目施工期间的污染主要来自于扬尘，各种施工机械和车辆尾气，以及施工过程中排放的施工废水和生活污水，还有弃土弃渣、施工废料和生活垃圾等固体废物。

①扬尘、废气对植被的影响

施工过程中的扬尘、施工机械和车辆尾气是对植被生长产生影响的因素之一，而以扬尘产生的影响为主，扬尘产生的颗粒物质在植物地表以上器官（叶、茎、花和果实）的沉降将对植物产生直接影响。沉降物在植物表面的扬尘以干粉尘、泥膜等形式累积，造成植物表面气孔阻塞，导致气体交换减少，叶片温度升高，光合作用下降，叶片黄化干缩，植物干物质生产受到影响。一般情况下，大范围内较低浓度的颗粒物慢性沉降不至于对自然生态系统产生不利影响，只有当颗粒物的沉降速率很高时才会造成生态问题，扬尘过程对植物的伤害程度取决于空气中颗粒物浓度、沉降速率以及所处的环境和地形。

项目所在区域扩散条件较好，降雨较丰富，有利于大气颗粒物的冲刷沉降。由于管道工程建设过程施工时间短、施工点分散，因此在正常情况下扬尘浓度低，持续时间短，对植被的影响不大。

②施工废水对植被的影响

施工人员生活污水产生主要依托当地民房化粪池收集，定期清掏用作农肥，不会直接外排，同时由于作业期短、施工人员分散于各工段，产生量较少，基本不会产生不良影响。

③施工固体废物对植被影响

在管道工程施工废弃物、塑料袋、矿泉水瓶等生活垃圾的胡乱丢弃会造成白色污染而影响土壤，在大风季节塑料袋被吹挂在植物体上，不仅影响景观，亦影响植物的生长。但这种影响是能够杜绝的，在施工中只要加强环保宣传和纪律管理，就会使这种影响降到最小甚至没有。

5.6.6 对野生动物的影响

（1）施工对野生动物的影响

① 栖息地改变对野生动物的影响

工程临时占地缩小了野生动物的栖息空间，阻隔了部分野生动物的活动区域、迁移途径、觅食范围等，从而对野生动物的生存产生一定的影响。拟建项目管线占地范围内穴居动物等由于其洞穴可能被破坏，遇到缺食、天敌等的机会变大，受到的影响也较大。由于项目所在区域植被类型变化不大，在大尺度上具有相同的生境，因此项目占地范围周边有许多动物的替代生境，动物比较容易找到新的栖息场所。另外，项目施工时间较短、范围较小，对野生动物不会造成大的影响，当植被恢复后，它们仍可回到原来的栖息地。

② 施工机械和施工方式对动物的影响

施工人员及施工机械、车辆的噪声将迫使项目占地范围内的野生动物离开拟建项目管线附近区域，施工机械噪声对鸟类等影响较大，如噪声可使鸟类羽毛脱落，不产卵，影响其生殖发育。这些动物在施工期间将被迫向远离施工范围的林间迁移。但由于本项目分段施工，每段施工时间较短，其影响属于短期、局部的。本评价要求施工应尽量避免野生动物的繁殖期，同时尽量缩短施工周期，采取边开挖、边铺管、边回填、边治理的流水作业施工，将施工对野生动物的影响降至最低。

（2）施工对各类野生动物的具体影响表现

① 兽类的影响

施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息、觅食地所在生态环境的破坏。对施工区植被的破坏和林木的砍伐，各种施工人员以及施工机械的干扰等，均会使评价区及其周边环境发生改变。受影响的主要是适生于灌草丛的小型兽类，将迁移至附近受干扰小的区域，在施工区附近，上述兽

类栖息适宜度降低，种类和数量将相应减少。工程建成后，随着植被逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的栖息地。

② 鸟类的影响

施工期间对鸟类的影响主要体现在沿线人为活动的增加，管线的开挖，以及施工机械噪声产生的惊吓、干扰等。但鸟类可以通过迁徙和飞翔来避免施工对其栖息和觅食的影响。拟建管线沿线分布的雀形目鸟类等多在浅水中觅食，在水域附近的草丛、灌丛或高大乔木上营巢繁殖。由于施工的干扰，可能会导致这些鸟类向邻近地区迁移，远离施工区范围。

③ 爬行类动物的影响

由于施工便道的建设、施工人员的进入，会惊扰项目占地及施工范围内的爬行动物，由于原分布区被破坏会导致这些动物迁徙到工程影响区外的相似生境内。项目影响区植被覆盖率相对较高，环境状况良好，爬行动物能够比较容易找到新的栖息场所，由于爬行动物具有较强的运动迁徙能力，对外界环境的适应能力较强，工程建设可能会使一部分爬行动物迁徙栖息地，但对种群数量影响较小。总之，由于管线建设影响的范围有限，只要采取相应的环保措施，工程对爬行动物的影响较小。

④ 两栖类动物的影响

两栖动物主要栖息在管线沿线的河流、池塘中。本工程沿线穿越沙溪河采用大开挖方式进行，在一定程度上将改变施工点及其下游部分水域水质，影响该河段两栖动物生境。但管线施工时间较短，且对水质影响范围较小，工程建设影响的范围不大且影响时间短，因此对两栖动物不会造成大的影响。当恢复河床及周边生境后，它们仍可回到原来的栖息地。

综上所述，本项目施工周期很短，施工结束后，立即覆土复原，恢复原有地貌，便不会形成宽的隔离断裂带，不会阻断野生动物的迁徙，也不会明显影响动物栖息。而且，与植物不同，动物易于躲避干扰，就近寻找相同生境定居。只要管线选线过程中尽量绕避植被，同时，施工期加强施工人员的教育并及时恢复施工迹地，因此项目建设对野生动物影响很小。

5.6.7 对水生生物影响

根据设计资料，本项目管线将穿越沙溪河，采用大开挖加现浇混凝土稳管工艺。开挖河道，将导致短时间内水中的悬浮物升高，从而对水体中的水生动物产生影响，受影响的对象主要为鱼类。根据现场调查，项目穿越的沙溪河水生生态环境质量良好，无长距离洄游鱼类，也未发现国家一、二级保护鱼类，主要为常见的经济鱼类，如为常见的鲫鱼（*Carassius auratus*）、鲤鱼（*Cyprinus carpio*）、草鱼（*Ctenopharyngodon idellus*）、泥鳅（*Misgurnus anguillicaudatus*）等。

根据相关研究表明，开挖作业施工期间可导致总悬浮颗粒浓度达到2500~3000mg/L，而且在一定程度上改变了河道几何形态，影响河底附近无脊椎动物群落的生境，产生的悬浮物在一定时间内将会对鱼类的生存产生影响。为降低本项目小型水域穿越时开挖施工对水生生态的影响，本环评要求选在枯水期施工，并加快施工进度，施工完成后应及时恢复水体原貌。

综上，由于项目穿越的小型水体无特殊水域功能，宽度较小，且河流中的鱼类均为常见鱼类，在采取上述措施后，对水生生态的影响范围及时间较短，在施工结束后影响将会很快减弱直至消失。

5.6.8 对景观的影响

本项目管线路由不涉及自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜區等特殊、重要生态敏感区，不占用重庆市生态保护红线，也不涉及重点文物保护单位。

在建设期施工带内的地表植被将被破坏，形成植被破口。管道施工作业带导致评价范围内耕地、林地面积减小，对依赖农田、森林生境生存的小型野生动物或鸟类产生不利影响。从景观尺度来看，该区域景观类型数保持不变，但局部的景观格局发生了变化。临时占地在短时间内会改变局部的景观格局，从而影响景观的优势度及均匀度，比如林间切割增加森林斑块的不连续性和破碎化。同时，开挖管沟产生的廊道阻隔效应，将会影响物质循环、信息传递与能量的流动，但本项目分段施工，这种阻隔效应随着每段管道覆土填埋后逐渐消失。

5.6.9 对生态完整性的影响

管道工程的建设将使评价区植被生境遭到一定程度的破坏、一些生物个体可能丧失部分生长环境，生物多样性会出现一定程度的下降，自然体系的生产力将下降，但施工完毕后随着临时占地的恢复生产力将有所回升，基本上恢复到建设前的状况。

总体来看，工程影响范围是线条状，地表植被的损失将对现有生态系统产生一定的影响，但由于损失的面积相对于沿线地区是少量的，且完工后的恢复又将弥补部分损失的生物量；同时，根据现场调查，在工程影响范围内、受工程影响的植被均属一般常见种，其生长范围广，适应性强，不存在因局部植被管理不慎而导致植物种群消失或灭绝。因此，本工程的建设不会影响区域生态系统的稳定性和完整性。

5.6.10 小结

工程施工占地改变将原有土地属性，破坏土壤结构，对耕地和土壤肥力产生影响。管道穿越林地，破坏森林植被，水土保持、涵养水源和维持生物多样性功能下降。受项目影响的植被在当地分布广、数量大，施工最大的影响就是造成物种个体数量减少，但不会发生某种植物区系成分的丧失或者消亡。项目占地及施工范围内不涉及珍稀濒危野生动物分布区，也不涉及野生动物的通道、栖息地等敏感区，对野生动物多样性影响较小。

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

6 运营期环境影响预测与评价

6.1 地表水环境影响分析

6.1.1 水污染影响

正常工况下，天然气于管线中密闭输送，管道采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，正常运营期对穿越河流不会造成影响。在发生泄漏事故时，由于天然气中以 CH_4 为主，在水中的溶解度极低，对水环境影响小。

管线运营期废水主要为定期清管废水。经调查，各管线检修一般为一年一次，清管废水依托鸡公丘阀室和杨家坡阀室设置的污水池收集后定期通过槽车定期运至就近城市污水处理厂处理，不直接外排。

6.1.2 水文要素影响

项目涉河流采用“大开挖”穿越方法，采取“围堰+导流”的施工方式，施工时对河流有一定的扰动，扰动面积很小；每段河流涉水施工周期很短，且均选择在枯水期进行施工，施工期在做好导流措施的情况下对水文情势影响很小；河流穿越段施工结束后对河床进行恢复至施工前原貌，因此实施后对穿越河流的水文要素基本没有影响。

建设项目地表水环境影响评价自查表详见附表 1。

6.2 地下水环境影响分析

6.2.1 输气管道对地下水影响

本项目运营期管线埋设于地下，管道输送介质为天然气，运营期间管道无废水产生。管道在运营期防腐设计严格按照相关规定，采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案进行保护，管道因老化腐蚀发生泄漏的可能性较小，对地下水环境基本无影响。

管道运营期间的非正常状况下管道或装置因老化腐蚀发生泄漏，一旦管道出现泄漏时，天然气将通过土壤孔隙逸出进入大气，即使位于地下水位以下的管道出现泄漏时，天然气不溶于水也会从水中逸出进入包气带土壤，再从土壤孔隙逸出进入大气，不会对地下水产生影响。

6.2.2 河流穿越地段对地下水影响

运营期管道埋设于河床底部，且位于冲刷深度以下，本管道输送的天然气为烃类混物质，以甲烷为主，无色，低等毒性，全线采用密闭输送，管道埋地，正常状况下没有污染物排放，对沿线自然环境的影响甚微，也不会改变自然环境，且沿线设有截断阀，自动化程度较高，一旦发生管道泄漏，可及时自动关闭；非正常状况下河床部位的管道泄漏，泄漏的天然气不溶于水会溢出到空气中，对河床部位的地下水环境基本也无影响。

6.3 环境空气影响分析

6.3.1 正常工况

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，在正常工况下，无废气排放。

6.3.2 非正常工况

运营期废气主要为输送管道超压或天然气管道事故放空等非正常工况时通过放空管火炬燃烧后排放的废气。

天然气经放空区燃烧后的污染物主要为 CO_2 、 H_2O 及极少量 NO_x 。由于天然气事故放空的次数极少，发生的频率极低，不超过 1 次/年，加之放空区地势开阔，扩散条件好，放空废气不会对当地大气环境造成明显影响。

大气环境影响评价自查表详见附表 2。

6.4 声环境影响分析

输气管道全线采用埋地敷设，在正常生产过程中不会产生噪声污染。在非正常工况下，晏家中心站阀室在输送管道超压或天然气管道事故放空时将产生放空噪声。根据类比分析，放空系统噪声最大约 105dB (A)。

6.4.1 预测内容

本次预测非正常工况下放空噪声在不同距离处的贡献值情况。

6.4.2 预测模式

预测模式如下：

（1）噪声源可近似视为点声源，根据点声源噪声衰减模式，可计算出各施工设备不同距离的噪声值。点声源衰减模式如下：

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

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：

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqd}})$$

式中：

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB (A)；

L_{eqb} — 预测点的背景值，dB (A)。

6.4.3 预测结果

放空系统在事故放空情况下放空噪声在不同距离的贡献值见表 6.4-1。

表6.4-1 放空噪声影响范围预测结果

距声源(m)	50	100	150	200	300	400	500
贡献值(dB/A)	71	65	61	58	54	51	49
《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准达标距离：昼间 165m，夜间 440m。							

根据预测结果可以看出，不考虑噪声在传播过程中山体、建筑阻隔等作用情况下，放空噪声在 3 类区昼间达标距离为 165m，夜间达标距离为 440m。即昼间 165m、夜间 440m 范围内容容易出现噪声超标。

但考虑到本工程仅在非正常工况下才会使用放空系统，天然气事故放空发生的频率极低，不超过 1 次/年，每次放空持续时间不到 10min，放空频率低、时间短。加之晏家中心站位于长寿区晏家工业园区内，远离城市规划居住区。

因此，评价认为放空噪声对声环境的影响可接受。

本项目声环境影响评价自查表详见附表 3。

6.5 固体废物影响分析

本项目不新增劳动定员，运营期不涉及生活垃圾的产生，固体废物主要为清管废渣。

项目在鸡公丘阀室和杨家坡阀室设置清管收球装置，运营期每年实施

清管 1 次，根据类比调查，清管废渣产生量约 0.5kg/km，运营期间清管废渣产生量约 9.27kg/a。清管废渣的主要成分为铁屑、粉尘，清管废渣的主要成分为铁屑、硫化亚铁等，不属于《国家危险废物名录》（2021 年版）所列的危险废物，依托各管道两端阀室设置的垃圾桶统一收集后交当地环卫部门处置。

本项目检修、清管产生的废渣量小，处置方式符合国家相关规定，对环境影响很小。

6.6 生态环境影响分析

6.6.1 对农业耕地的影响

项目运营期，永久性占用的土地使原有土地利用性质发生永久性改变，但占地面积较小，不会对整个区域耕地造成明显影响。临时用地在施工结束后要求生态恢复，会在短时间内恢复土地原有的利用功能，但要恢复到施工前的土地生产力状态，尚需一段时间。运营期间的影响主要为临时占用耕地理化性质改变，肥力下降，土地生产力下降。但是，这种影响通过人为合理施肥和灌溉等措施逐渐消失。

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，管道中心线两侧 5m 范围内不能再种植深根系植物，由于耕地种植玉米、蔬菜等作物均为浅根系植物，因此管道运营期间对耕地影响不大。但根据对土壤进行熟化培肥恢复生产力的经验，受破坏耕地生产力的恢复期一般为 2 年，第 3 年完全恢复产量。因此在管道施工完成后的一定时期内，耕地产量会有一定的损失，但损失量较小。

类比同类项目的输气管线生态恢复情况，本项目建成后管道沿线可恢复成以下状态。



图 6.6-1 同类项目管道沿线耕地生态恢复效果示意图

6.6.2 对林地的影响

（1）林地面积损失

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》第三十三条相关内容，项目供气管道线路中心线两侧各 5m 地域范围内禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物。因此，运营期管道线路中心线两侧各 5m 范围内施工期受损的林地面积极（深根植物）将永久消失，可能导致评价范围森林植被的水土保持、涵养水源等生态功能受到影响。不能恢复成森林植被的施工作业带，在自然恢复及人工恢复措施下，会逐渐演替成草本或灌丛植被。项目建设期将采取严格的水土保持措施，可最大程度降低因森林植被破坏而增加的水土流失量。

运营期在管道中心线 5m 范围外受损的森林植被可以通过演替或人工栽植的方式逐渐恢复，林地面积得以恢复。

（2）林地条件的影响

施工机械的碾压和人为践踏往往会破坏林地地被物层，并且造成林地土壤容重增大变得致密，不仅改变森林水文效应，造成地表径流增加水土流失，还会影响林地养分循环，进而影响下层植被的生长。砍伐林木、扰动林地土壤必然会对依赖这些生境生存水的小型动物（包括地上和地下）或鸟类产生不良影响，尤其是那些在传播种子的动物和鸟类，以及在土壤养分循环中起重要的作用的土壤动物和微生物。然而，成片林地中很小部

分的林木砍伐后形成的林隙也会加速林分从纯林向混交林演替的步伐，提高林分抗病虫害质量。

（3）对植被的影响

管线输送对生态环境影响最轻，影响范围最小，是一种清洁的运输方式。因此，管线在正常运送过程中，对地表植被无不良影响。对已铺设管线进行了现场调查，调查表明，已铺设管线区域植被类型、物种组成，其生长状况与未铺设管线区域没有明显区别。

6.6.3 对陆生野生动物的影响

管线建设完成后，全部埋在地下，地表覆土后，施工期造成的走廊带将在较短的 1~2 年内被先锋植物抢占，形成灌草丛。管线营运期不会影响到改变动物生存、繁衍的生态环境。由于管线采取埋设的方式，项目实施过程及运行期，在对临时占地开展有效的植被恢复措施后，不会侵占动物的栖息地和改变动物栖息地的环境，不存在阻隔种质交流；也不影响各类动物的活动、迁徙等。

本项目运营期对野生动物的影响主要为天然气放空系统排放产生的瞬时强噪声对周边已有的动物造成一定惊吓。根据现场调查，本项目晏家中心站阀室位于长寿区晏家工业园区内，野生动物均为常见物种，为常见啮齿类和爬行类动物、鸟类。运营期放空系统放空频率低、放空时间短，对动物影响很小。

6.6.4 对水生生态的影响

深埋于河床下的天然气管道在运营期间不会新增占地，不会破坏河道形态及水文情势，对其周围水生生物的影响很小。若运营期间，穿越河流的天然气管道发生事故导致天然气泄漏引发的火灾或者爆炸，可能水生生物产生一定的影响，因此要做好管道日常的管护工作。

6.6.5 对景观的影响

（1）对管线沿线景观的影响

由于施工结束后管道中心线两侧 5m 范围内不能恢复本地植被。施工期作业带造成的切割使得沿线景观破碎化。但是，不能恢复成植被的施工作业带，在当地湿润、多雨的气候条件及在人工辅助恢复措施下，会逐渐

演替成草本或灌丛植被，形成森林景观中灌丛或草丛植被廊道。有别于道路、河流、水渠等廊道，林中灌丛或草丛廊道不会产生阻隔效应，具有自然生态系统功能，属于自然斑块，能维系生物多样性、保持水土和涵养水源。相比人工纯林生态系统，自然恢复的灌丛植被类型具有更高的生物多样性维系功能。

（2）对耕地景观的影响

项目运营期，临时占用的耕地均可恢复成原有土地利用状况，原有耕作制度可恢复。采取科学人工培肥、土壤熟化措施，临时性占用的农田土壤肥力很快可以恢复。站场、阀室等永久占地范围内的耕地占评价范围内的农田景观面积比例很小，不会改变评价范围内农田景观格局，更不会影响景观生态功能。

6.6.6 对生态完整性的影响

项目影响范围是线条状，地表植被的损失将对现有生态系统产生一定的影响，但由于损失的面积相对于沿线地区是少量的，且完工后的恢复又将弥补部分损失的生物量；管道标志桩和警示牌等永久占地范围小，且分散分布。同时，根据现场调查，在项目影响范围内、受工程影响的植被均属一般常见种，其生长范围广，适应性强，不存在因局部植被管理不慎而导致植物种群消失或灭绝的现象。由于管线埋地，标志桩和警示牌呈点状分布且占地面积较小，对野生动物迁移、物质循环和能量流动不会产生阻隔效应，不会破坏河道形态及水文情势，对其周围水生生物的影响很小。

综上所述，项目的建设不会影响区域生态系统的稳定性和完整性。

6.6.7 小结

本项目管道运营期深埋于地下密闭输送天然气，无“三废”产生，不会对地面生态环境造成影响。为保护管道安全，工程施工结束后管道中心线两侧 5m 范围内不能恢复成森林植被，该范围内的水土保持、涵养水源等生态功能将会受到一定影响。不能恢复成森林植被的施工作业带，在自然恢复及人工恢复措施下，会逐渐演替成草本或灌丛植被。

总的来说，受工程影响的植被在当地均属一般常见种，其生长范围广，工程的实施不会对区域生态环境造成较大影响，影响可接受。

本项目生态影响自查表详见附表 4。

6.7 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。

6.7.1 风险调查

6.7.1.1 风险源

本项目涉及的化学品种类主要有天然气（主要成分为甲烷 98%，含少量乙烷和丙烷，同时硫化氢含量为 $2.2\text{mg}/\text{m}^3$ ），其中甲烷、硫化氢属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中危险物质（甲烷、乙烷、丙烷的临界量要求均为 10t）。

本工程运营过程中可能出现的环境风险主要为输送的天然气发生泄漏事故致使甲烷、硫化氢进入大气造成污染或发生燃烧爆炸产生的次生污染物。故而本项目涉及的主要风险物质包括：天然气中的甲烷、硫化氢、次生污染物 CO。

6.7.1.2 环境敏感目标

通过现场踏勘，对管道主要环境风险敏感点进行调查，调查结果见表 1.7-3。本项目在选址选线过程中尽量避开了居民集中区等环境风险敏感点，项目的环境风险保护目标主要是管道沿线两侧 100m 范围内的散户居民点。

6.7.2 环境风险潜势判定

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

6.7.2.1 危险物质及工艺系统危险性等级（P）的确定

依据“HJ169-2018”可知：通过对企业涉及的突发环境事件风险物质数量与其临界值的比值（Q）、所属行业及生产工艺特点（M）的分析，确定危险物质及工艺系统危险性（P）等级。

（1）危险物质数量与临近量的比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 C，Q按下式进行计算：

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

式中：q₁，q₂.....q_n 为每种危险物质实际存在量，t；

Q₁、Q₂.....Q_n 为每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目的环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100；

根据本项目特点，本项目涉及迁改的渡两复线、渡旱线、卧旱线、卧渝线四条输气管道沿线两端阀室均有截断功能，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）“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，可将管线每两个截断阀室间的管段作为一个危险单元。

本项目渡两复线迁改段位于鸡公丘阀室和渡舟站之间；渡旱线迁改段位于张关阀室和杨家坡阀室之间；卧旱线和卧渝线迁改段均位于晏家中心站和杨家坡阀室之间。输气管线在发生事故后可通过截断阀控制，排放的天然气主要为输气管道内储存的原料气，气量按管道上游阀室到下游有截断功能的阀室作为一个危险单元计算。

根据设计资料，鸡公丘阀室和渡舟站渡两复线管线长 16km，设计压力为 6.3MPa，管径为 D610mm；张关阀室和杨家坡阀室渡旱线管线长

12km，设计压力为 5.0MPa，管径为 D529mm；晏家中心站和杨家坡阀室卧旱线管线长 13km，设计压力为 6.3MPa，管径为 D429mm；晏家中心站和杨家坡阀室卧渝线管线长 14km，设计压力为 3.8MPa，管径为 D426mm。

项目输气管线中天然气的成分以甲烷等烃类物质为主，含有少量硫化氢、乙烷、丙烷等。根据项目实际情况同时按照导则关于危险单位的划分原则及方法，本项目将渡两复线、渡旱线、卧旱线、卧渝线各管线共划分为 4 个危险单元。

本项目是由 4 条不同的输气管道组成。将各管线每两个截断阀间的管段作为一个危险单元，并计算其天然气存在量。

本项目各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 $\rho/P=M/RT$ 。

根据该公式可知，同一种物质，同温度下，密度 ρ 和压力 P 成正比关系。标况下（101.325kPa），空气密度为 1.293kg/m³，则 1Mpa 条件下，空气密度为 12.761kg/m³。天然气相对空气的密度为 0.55，硫化氢相对空气密度 1.19，则分别在 6.3Mpa、5.0Mpa、3.8Mpa 条件下，天然气密度分别为 44.22kg/m³、35.09kg/m³、26.67kg/m³。

拟建项目各危险单元内的天然气最大在线量见表 6.7-1。

表 6.7-1 本项目各危险单元危险物质最大在线量统计表

序号	危险单元	危险物质名称	长度 (km)	设计压力 (MPa)	管道直径 (mm)	最大在线量 q1 (t)	临界量 Q1 (t)	最大在线量与临界量的比值 Q
1	鸡公丘阀室和渡舟站渡两复线管线	甲烷	16	6.3	610	206.67	10	20.667
		硫化氢				0.0000103	2.5	0.00000412
2	张关阀室和杨家坡阀室渡旱线管线	甲烷	12	5.0	529	92.5	10	9.25
		硫化氢				0.000005799	2.5	0.000002319
3	晏家中心站和杨家坡阀室卧旱线管线	甲烷	13	6.3	429	83.05	10	8.305
		硫化氢				0.000004131	2.5	0.000001652
4	晏家中心站和杨家坡阀室卧渝线管线	甲烷	14	3.8	426	53.19	10	5.319
		硫化氢				0.000004387	2.5	0.000001755

根据上表计算结果，本项目各管道内危险物质最大在线量与临界量的比值（加权）Q 值均 >1 。需进一步判断评价等级。

（2）行业及生产工艺（M）

根据本项目所属行业及生产工艺特点，按照下表 6.7-2 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M>20$ ；（2） $10<M\leq 20$ ；（3） $5<M\leq 10$ ；（4） $M=5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 6.7-2 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值	本项目涉及情况
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/每套	不涉及
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	不涉及
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	不涉及
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	不涉及
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 b（不含城镇燃气管线）	10	涉及
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	不涉及
注：a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。			

本项目各评价单元均属于石油天然气行业中的油气管线项目（不含城镇燃气管线），M 值为 10。

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 6.7-3 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P）。

表 6.7-3 拟建项目危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（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

6.7.2.2 环境敏感程度（E）的确定

基于风险调查，分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，分别对大气环境、地表水环境及地下水环境三个环境要素的环境敏感程度进行分级，分级原则见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录D。

（1）大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表 6.7-4。

表 6.7-4 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境风险受体
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 500 m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人。
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人。

本项目各管线所属区域周边后期规划建成后，管线管段周边200m范围内每千米管段人口数小于100人。项目大气环境敏感程度分级均为E3。

（2）地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 6.7-5 和表 6.7-6，分级原则见表 6.7-7。

表 6.7-5 地表水功能敏感性分区

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

本项目不设置排污口，经调查，本工程卧淦线、卧旱线及渡旱线所穿越的沙溪河无水域功能，主要作为景观以及泄洪为主，因此地表水功能敏感性分区为 F3，同时结合表 6.7-6 环境敏感目标分级，项目地表水环境敏感目标分级均为 S3。

表 6.7-6 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下的一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水源保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下的一类或多类环境风险受体：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

表 6.7-7 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

综上，本项目地表水环境敏感程度分级均为环境低度敏感区（E3）。

（3）地下水环境

根据调查，本项目各管线周边区域不属于集中式饮用水源准保护区以及补给径流区，无特殊地下水资源；同时项目位于长寿晏家工业园区，周边居民饮用水源均为自来水供给，不存在分散式饮用水水源地（居民自打水井）和其他特殊地下水资源保护区以外的分布区，因此地下水功能敏感性为不敏感（G3）。

同时，参照《长寿经济技术开发区土壤及地下水监测预警体系建设项目水文地质勘察报告》（2020年），该区域岩土渗透系数为 $2.584 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，包气带防污性能为D2。

因此，依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，本项目各管线地下水环境敏感程度均为E3。详见表6.7-8。

表 6.7-8 地下水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E1	E2	E3

6.7.2.3 建设项目环境风险潜势判断

环境风险潜势划分为 I、II、III、IV、IV+级，根据项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 6.7-9 确定风险潜势。

表 6.7-9 项目环境风险潜势划分

环境敏感程度	危险物质与工艺系统危害性（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（E1）	IV+	IV	III	III
环境中度敏感（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感	III	III	II	I

(E3)				
注:IV+为极高环境风险				

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 6.7-10。

表 6.7-10 本项目各危险单元环境风险潜势判断情况一览表

危险单元	长度 (km)	危险物 质名称	最大在线量 (T)	每 km 管线两 侧 200m 范围 总人数	环境风险潜势判断						
					Q 值		M 值		P 值	E 值	风险潜 势
鸡公丘阀室和 渡舟站渡两复 线管线	16	甲烷	206.67	<100 人	20.66700412	$10 \leq Q < 100$	10	M3	P3	E3	II
		硫化氢	0.0000103								
张关阀室和杨 家坡阀室渡早 线管线	12	甲烷	92.5	<100 人	9.250002319	$1 \leq Q < 10$	10	M3	P4	E3	I
		硫化氢	0.000005799								
晏家中心站和 杨家坡阀室卧 早线管线	13	甲烷	83.05	<100 人	8.305001652	$1 \leq Q < 10$	10	M3	P4	E3	I
		硫化氢	0.000004131								
晏家中心站和 杨家坡阀室卧 渝线管线	14	甲烷	53.19	<100 人	5.319001755	$1 \leq Q < 10$	10	M3	P4	E3	I
		硫化氢	0.000004387								

6.7.3 评价等级及评价范围

6.7.3.1 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（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 6.7-11 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；风险潜势为 I，可开展简单分析。

表 6.7-11 环境风险评价工作等级划分

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

根据分析，本项目环境风险潜势为 II，根据环境风险评价工作等级划分原则，本次风险评价工作等级定为三级评价。

6.7.3.2 风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中对于三级评价的规定，本项目大气环境风险评价范围为各输送管线沿线 100m 范围。

6.7.4 风险识别

6.7.4.1 物质风险识别

（1）甲烷（天然气）

本工程气源组分详见表 2.2-1。输送天然气其主要成分为甲烷（其密度低于空气密度，泄漏后主要向上扩散），按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/169-2018），甲烷属于危险物质，查导则附录 H 可知，其大气毒性重点浓度-1 为 260000mg/m³，大气毒性重点浓度-2 为 150000mg/m³。同时，甲烷泄漏后与空气组成混合气体，其浓度处于一定范围时，遇火易发生燃烧或爆炸。甲烷的特性见表 6.7-12。

表 6.7-12 甲烷物化性质表

项目	内容			
理化特性	中文名	甲烷	英文名	methane; Marsh gas
	分子式	CH ₄	危险货物: UN 编号	21007: 1971

项目	内容			
	沸点	-161.5℃	临界温度	-82.6℃
	相对密度（水=1）	0.42(-164℃)	相对密度（空气=1）	0.55
	外观性状	无色无臭气体		
	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚		
危险性参 数	闪点	-188℃	爆炸上限	15%(V/V)
	引燃温度	538℃	爆炸下限	5.3%(V/V)
	危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。		
	燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳。		
灭火	灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉		
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。		
毒性及健康危害	毒性	属微毒类。小鼠吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用；兔吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用。		
	健康危害	允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用，在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25～30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。甲烷窒息浓度阈值按照 25%计，浓度值为 176825mg/m³（来源于《危险化学品安全技术全书》）。		
	短期影响	皮肤接触	皮肤接触液化本品，可致冻伤。	
		吸入	大量吸入蒸气可引起麻痹症状、兴奋、酒醉样，步态不稳并有恶心、呕吐等。吸入高浓度蒸气后，很快出现昏迷。少量吸入，则引起吸入性肺炎，出现剧烈咳嗽与胸痛。	
应急处理处置方法	泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
	皮肤接触冻伤	就医治疗		
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		

（2）硫化氢

同时，根据气质报告，本项目天然气中含有少量的硫化氢。硫化氢具体的物理、化学性质、危险性参数和毒性参数见表 6.7-13。

表 6.7-13 硫化氢物化性质表

项目	内容			
理化特性	中文名	硫化氢	英文名	Hydrogen sulfide
	分子式	H ₂ S	CAS 号	7783-06-4
	沸点	-60.4℃	临界温度	100.4℃
	相对密度（水=1）	无资料	相对密度（空气=1）	1.19
	外观性状	无色有恶臭气体		
	溶解性	溶于水、乙醇		
危险性参数	闪点	--	爆炸上限	46.0%(V/V)
	引燃温度	260℃	爆炸下限	4.0%(V/V)
	危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与浓硫酸、发烟硫酸或其它强氧化剂剧烈反应，发生爆炸。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。		
	有害燃烧产物	氧化硫。		
灭火	灭火剂	雾状水、抗溶性泡沫、干粉		
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。		
毒性及健康危害	毒性	LD50: 无资料 LC50:618mg/m ³ （大鼠吸入）。		
	健康危害	强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用。急性中毒短期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、视物模糊、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、头晕、乏力、意识模糊等。部分患者可有心肌损害。重者可出现脑水肿、肺水肿。极高浓度（1000mg/m ³ 以上）时可在数秒内突然昏迷，呼吸和心跳骤停，发生闪电型死亡。高浓度接触眼结膜发生水肿和角膜溃疡。长期低浓度接触，引起神经衰弱综合征和植物神经功能紊乱。		
应急处理处置方法	泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 300m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电防护服，从上风向进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
	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。		

6.7.4.2 生产系统危险性识别

（1）危险单位划分

项目涉及的生产系统主要为各输气管道及晏家中心站阀室，不含站场。本项目各管线上下游阀室均设置有紧急切断（截断）功能，根据本项目切断（截断）情况以及导则关于危险单位的划分原则及方法，本项目将各管线共划分为4个危险单元。

（2）风险因素

输气管道涉及的危险性物料输送量大，对管道的承压、密封和耐腐蚀要求较高，存在因管道破裂发生物料泄漏的可能。在设计、施工、运行管理过程中，可能存在设计不合理、施工质量问题、腐蚀、疲劳等因素，造成管线、设备及连接部位破损引起泄漏事故。其风险因素主要包括：

①设计不合理：a、材料选材、设备选型不合理。在确定管子、管件、法兰、阀门、机械设备材料时，未充分考虑材料的强度，若管线的选材不能满足强度要求，管道存在应力开裂危险。b、管线布置、柔性考虑不周。管线布置不合理，造成管道因热胀冷缩产生变形破坏或振动；埋地管道弯头的设置、弹性敷设、埋设地质影响、温差变化等，对运行管道产生管道位移具有重要影响，柔性分析中如果未充分考虑或考虑不全面，将会引起管道弯曲、拱起甚至断裂。管内介质不稳定流动和穿越公路处地基振动产生的管道振动也可能导致管道位移。

②管材及施工缺陷：管材本身质量差多是因为金属材质及制造工艺的缺陷引起，其中管材卷边、分层、制管焊缝缺陷、管段热处理等工艺均可影响到管材质量；管道焊接缺陷主要表现在焊接边缘错位、未焊透与未熔合、夹渣、气孔和裂纹等，这些缺陷大多数是由于焊工责任心不强、工作不认真以及违反焊接工艺规程所造成的。制管质量事故多出现于有缝钢管（多见于螺旋缝钢管）。我国由于生产螺旋缝钢管的生产历史较长，输送天然气几乎全部采用螺旋缝钢管。螺旋焊钢管有其自身的优点，但它的焊缝长度具有应力集中现象，因而焊缝缺陷引发的事故比直缝钢管概率高。施工不良还表现在以下方面：管道除锈、去污、防腐和现场补口等工序未按施工要求去做；管道下沟动作粗鲁以及回填作业草率，使泥土、岩石冲

击防腐层，造成防腐层破坏；阴极保护没有与管道埋地同时进行；还有管道搬运时不仔细，管道产生疲劳裂纹。

③腐蚀、磨蚀：本工程管道所经土壤腐蚀性较强。腐蚀既有可能大面积减薄管的壁厚，导致过度变形或爆破，也有可能导致管道穿孔，引发漏气事故。另外，如果管道的阴极保护系统故障或受到人为破坏，使被保护管段短时失去保护，也可能导致管线腐蚀。在管输工艺过程中，若天然气中所含尘粒等固体杂质未被有效分离清除，同时管输天然气的流速较高，会冲击、磨蚀管道或设备材料表面，在管线转弯处尤为严重，从而可能导致局部减薄、刺漏。

④疲劳失效：管道、设备等设施在交变应力作用下发生的破坏现象称为疲劳破坏。所谓交变应力即为因载荷作用而产生随时间周期或无规则变化的应力。交变应力引起的破坏与静应力引起的破坏现象截然不同，即使在交变应力低于材料屈服极限的情况下，经过长时间反复作用，也会发生突然破坏。管道经常开停车或变负荷，系统流动不稳定，穿越公路处地基振动产生管道振动等均会产生交变应力。而管道、设备等设施在制造过程中，不可避免的存在开孔或支管连接、焊缝缺陷，这些几何不连续造成应力集中，由于交变应力的作用将在这些部位产生疲劳裂纹，疲劳裂纹逐渐扩展贯穿整个壁厚后，会导致天然气泄漏或火灾、爆炸事故。

⑤第三方破坏：第三方破坏指人为偷盗油气造成的管道损伤以及管道沿线修筑道路、建筑施工、农民耕地等活动引起的管道损伤等。面对第三者破坏情况，2010年1月中华人民共和国主席令（第三十号）颁发了《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，这对确保石油天然气管道安全起到了积极作用，是打击和扼制第三方破坏的有效依据。

（3）重点风险源

根据导则，查表可知突发环境事件风险物质甲烷的临界量为10t，本项目涉及的4段输气管道在线量均超过10t，因此，4段输气管道均属于本次评价关注的重点风险源。

6.7.4.3 危险物质扩散途径识别

环境风险类型包括危险物质泄漏，火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放，同一种危险物质可能有多种环境风险类型。本项目主要环境风险

物质为 CH₄ 和硫化氢，此外，还需考虑天然气泄漏后的火灾事故中未完全燃烧产生的伴生污染物 CO，以及火灾事故时产生的消防废水和事故后维修作业废水。

本工程涉及的危险物质及每种危险物质涉及的风险类型、扩散途径和可能影响方式见表 6.7-14。

表 6.7-14 本项目环境风险识别表

危险物质	环境风险类型	环境要素影响	扩散途径和可能影响方式
天然气	泄漏	大气	天然气泄漏后直接进入大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害，致使居民甲烷窒息或硫化氢中毒。
	火灾、爆炸	大气	天然气泄漏发生火灾事故，引发伴生污染物 CO、氧化硫等进入大气环境，对项目周围环境造成危害。
		地表水	天然气泄漏发生火灾事故时产生的消防废水或事故后维修作业对地表水环境造成影响。

6.7.4.4 环境敏感性分析

根据其特性以及本项目设计运行条件，本项目输送天然气的环境风险影响主要体现在泄漏、火灾、爆炸对大气环境的影响。根据调查，本项目各输气管线周边 100m 范围，每千米管段人口数量均小于 100 人，根据导则附录 D，可以判定的大气环境敏感程度均为环境低度敏感区。

表 6.7-15 项目环境风险识别表

风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
管道	甲烷、硫化氢	泄漏	环境空气	沿线的居民	三级评价，定性分析
		火灾、爆炸	环境空气	沿线的居民	

6.7.5 风险事故情形分析

6.7.5.1 同类工程事故调查

（1）欧洲

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。

①事故率统计

2015 年 2 月，EGIG 发布了“9th EGIG report”，对 1970 年～2013 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，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 1970-2013 年逐年管道事故率和 5 年移动事故率的变化情况见图 6.7-1。

表 6.7-16 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	3.15×10^6	0.372
1970-2010	41	1249	3.55×10^6	0.351
1970-2013	44	1309	3.98×10^6	0.329
1974-2013	40	1179	3.84×10^6	0.307
1984-2013	30	805	3.24×10^6	0.249
1994-2013	20	426	2.40×10^6	0.177
2004-2013	10	209	1.33×10^6	0.157
2009-2013	5	110	0.70×10^6	0.158

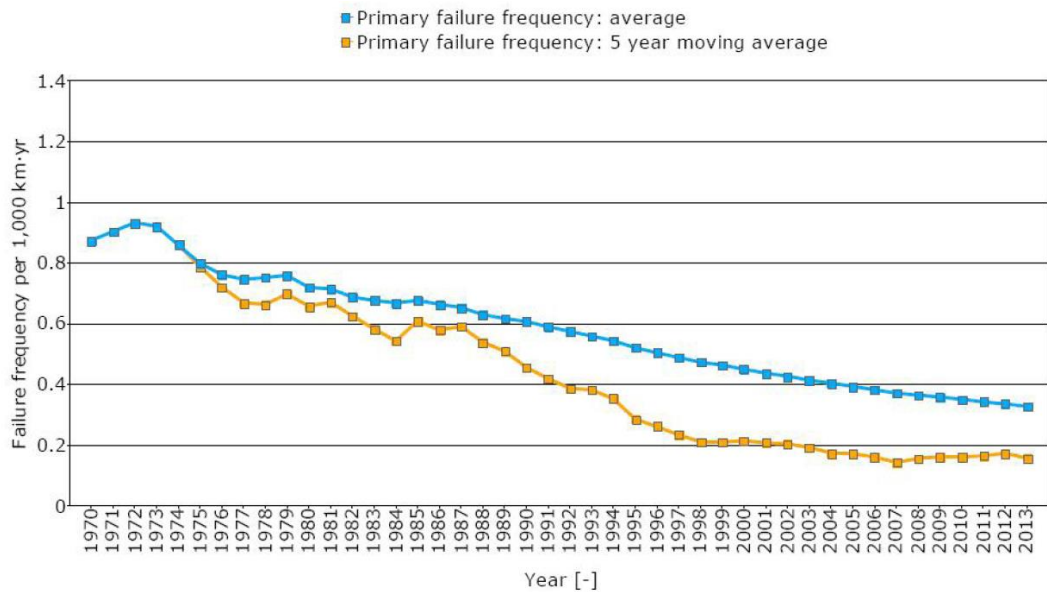


图 6.7-1 逐年管道事故率和 5 年移动事故率的变化情况

由图 6.7-1 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。

②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第 4~6 位。事故主要因素分布情况详见表 6.7-17。

表 6.7-17 事故主要因素分布情况

事故原因	所占比例（%）
第三方破坏	35
施工缺陷/材料缺陷	16
腐蚀	24
地面运动	13
误操作	4
其他	8

A、第三方破坏

第三方破坏指的是由外在原因或由第三方以及不可抗拒的外力而引发的管道事故，它是造成欧洲输气管道事故的首要原因，近十年来约占事故总数的 35%。随着对如何防止第三方破坏的重视，1970-2013 年由第三方破坏引发的事故率已降至 0.16/1000km.a。

事故发生的频率是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；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；此外，管径越小、埋深越浅、壁厚越薄的管道受到第三方破坏后，造成管道破裂和穿孔的几率就越大。

B、腐蚀

腐蚀也是欧洲输气管道泄漏的主要原因之一，且通常发生在薄壁管上，根据 EGIG 的统计结果，近十年来腐蚀引发的事故率排在第二位，占总数的 24%。腐蚀通常会导致管道出现针孔/裂纹而产生微小的泄漏事故，而因腐蚀穿孔的现象比较少，并且只有 1 条 1954 年以前建设的管道发生了腐蚀断裂事故；那些建设年代早并且采用煤焦油防腐层的管道，发生事故的概率就越高；PE 防腐层能够有效地防止管道腐蚀，减少管道因腐蚀而发生事故的的概率。

C、施工缺陷及材料缺陷

根据 EGIG 的统计，近十年（2004 年~2013 年）来，施工和材料缺陷在欧洲输气管道事故因素中占第三位，所占比例为 16%。EGIG 对 1954 年以来因施工和材料缺陷导致的事故进行了调查，表明 1963 年以前建设的管道此类原因导致的事故频率相对较高，但是近年来由于管道建设标准不断提高，并采用了更加严格的检测、试压手段和技术，此类事故发生率明显下降。

（2）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，目前天然气输送管道大约有 $47.9 \times 10^4 \text{km}$ 。美国天然气管道事故资料较详实，逐年统计了事故次数、事故原因和所造成的危害后果。

在 1991 年~2015 年的 25 年里，美国天然气主干网管道共发生了 2066 次事故，年平均事故率约为 82.6 次，事故率为 1.75×10^{-4} 次/（km.a），事故伤亡率平均为 3.31×10^{-7} /（次.km.a）。

（3）中国

进入 90 年代，我国在西部地区建设了以陕京线、靖西线和靖银线为代表的标志着我国 90 年代输气管道建设技术水平的三条管道。其中 1997 年建成的陕京线是目前国内陆上长度、规模、投资最大的天然气长输管道工程。以上三条管道从 1997 年投产以来，共发生了 2 次事故，均由洪水引发并发生在地质灾害比较多的黄土高原地区。其事故发生率约为 0.42×10^{-3} 次/（km.a）。

（4）川渝地区

川渝地区经过四十余年的天然气勘探开发，目前已成为我国重要的天然气工业基地，从 60 年代开始相继建成了川渝地区南半环供气系统并与 1989 年建成的北半环供气系统相连接，形成了环形输气干线，盆地内至今已建成输气管道约有 5890km，承担着向川、渝、滇、黔三省一市的供气任务，是西南三省一市经济发展的命脉。

1969 年~2020 年川渝天然气管道事故统计结果详见表 6.7-18。

表 6.7-18 1969 年~2020 年川渝天然气管道事故统计

事故原因		事故次数	事故率（%）
腐蚀		67	43.22
其中	内腐蚀	46	29.67
	外腐蚀	21	13.55
施工和材料缺陷		60	38.71
其中	施工质量	41	26.45
	制管质量	19	12.26
不良环境影响		22	14.20
人为破坏及其它原因		6	3.87
合计		155	100

从上表可以看出，在 1969 年~2020 年的 51 年间，造成输气管道事故的主要原因分别是腐蚀、施工和材料缺陷及不良环境影响。这一统计结果与国外统计结果相类似，同样表明腐蚀及施工和材料缺陷是影响管道安全运行的主要因素。

另外，川渝南北干线净化气输送管道及其支线。管径为 325mm~720mm，壁厚 6mm~12mm，运行压力 0.5MPa~6.4MPa，管道总长 1621km。川渝南北干线净化气管道事故类型的统计数据见表 6.7-19。

表 6.7-19 川渝南北干线净化气输送管道事故统计（1971~2018 年）

事故原因	事故次数				百分比 (%)
	71~80 年	81~90 年	91~2018 年	合计	
局部腐蚀	12	37	16	65	44.8
管材及施工缺陷	32	19	12	63	43.5
外部影响	1	2	7	10	6.9
不良环境影响	1	3	1	5	3.4
其他	0	2	0	2	1.4
合计	46	63	36	145	100

上表的统计结果显示，在 1971 年~2018 年间，川渝南北干线净化气输送管道中，因腐蚀引起的管道事故均居各类事故之首，共发生了 65 起，占全部事故的 44.8%；其次是材料失效及施工缺陷，次数与腐蚀事故相当，这两项占输气管道事故的 80%左右；由外部影响和不良环境影响而导致事故各有 10 次和 5 次，分占事故总数的 6.9%和 3.4%，位居第三、四位。

从表 6.7-18、表 6.7-19 的统计结果看出，造成输气管道事故的主要原因分别是腐蚀、施工和材料缺陷、外力及不良环境影响。这一统计结果与国外统计结果有相类似的地方，同样表明腐蚀及施工和材料缺陷是影响管道安全运行的主要因素。

6.7.5.2 风险事故情形

（1）天然气泄漏风险事故

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）中附录 E，内径 $>150\text{mm}$ 的管道，当泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）时，泄漏频率为 $2.4\times 10^{-6}/(\text{m}\cdot\text{a})$ ；全管径泄漏时，泄漏频率为 $1.0\times 10^{-7}/(\text{m}\cdot\text{a})$ 。

本项目全管径泄漏频率为 $5.98\times 10^{-4}/\text{a}$ ，管道工程发生事故总体水平为 0.0006 次/a，相当约 1666 年发生一次，表明本项目在营运期存在发生泄漏事故的概率较小。本工程无论从管材、防腐还是施工工艺方面，都达到了先进水平，另外还必须最大限度地降低外部干扰、施工缺陷及材料失效等方面事故原因出现的可能，使管道能够安全平稳地营运。

（2）火灾、爆炸风险事故

据美国和欧洲的统计：管道大孔泄漏事故引起火灾的可能性为 2.7%，小孔事故引起火灾的可能性为 1.6%，管径小于 406mm 的管道破裂后火灾的可能性为 4.9%，管径大于 406mm 的管道破裂后火灾的可能性为 35.3%。

因此，本管道工程的火灾、爆炸事故概率见表 6.7-20。

表 6.7-20 本管道工程火灾、爆炸事故概率统计

事故类型	事故比例	泄漏事故概率次/(km·a)	着火概率	火灾、爆炸事故概率次/(km·a)	本管道工程火灾、爆炸事故概率 次/a
小孔	0.8	1.0×10^{-4}	0.016	1.28×10^{-6}	7.655×10^{-6}
大孔	0.15		0.027	4.05×10^{-7}	2.42×10^{-6}
断裂	0.05		0.353	1.765×10^{-6}	1.053×10^{-5}

因此，本工程火灾爆炸事故的最大可信事故为管道发生断裂泄漏后引起火灾爆炸，概率为 1.053×10^{-5} 次/a，属于中等程度危险，应采取预防措施。

（3）事故风险值分析

目前，国内外管道事故中人员死亡的概率统计较少，仅有美国 1986 年至 2003 年之间的统计资料。美国管道事故中的人员死亡概率统计覆盖 1986 年至 2003 年之间，统计年份较长，统计管道的使用年限范围较大，统计管道的材质、防腐材料、施工工艺、管理水平等范围较宽，具有一定的统计学意义。

本管道建设水平高，实现了数字化管理，并将完善应急预案。美国的天然气管道事故率为 1.5×10^{-4} （次/km·a），事故危害为 9.4×10^{-8} 死亡/

(次·km·a)，可计算得到在管道事故中造成死亡的概率约为 6.3×10^{-4} ，可类比推出本工程建成后事故中人员死亡概率为 6.3×10^{-4} 。将总泄漏事故概率 (1.0×10^{-4} (/km·a)) 与事故中人员死亡概率 (6.3×10^{-4}) 相乘，得到本工程的环境风险值 6.3×10^{-8} (次/km·a)，远低于目前国内石化行业的风险值 8.33×10^{-5} 。

6.7.5.3 最大可信事故

天然气管道事故通常是指造成天然气从管道内释放并影响正常输气的意外事件。当出现事故时，天然气带压输气管道释放出的天然气可能带来下列危害，天然气若立即着火即产生燃烧热辐射，在危险距离内的人会受到热辐射伤害；天然气未立即着火可形成爆炸气体云团，遇火就会发生爆炸，在危险距离以内，人会受到爆炸冲击波的伤害，建筑物会受到损坏。

考虑到本工程环境风险影响主要是爆炸火灾事故后对环境次生影响，因此最大可信事故选择主要考虑本项目出现全管径断裂情形为最大可信事故进行评价。

根据评价结果提出相应的环保和应急措施，同时考虑到本项目管道自动化程度较高，管道出现泄漏事故时，自动切断阀的响应时间一般在 15s~30s，本项目最大可信事故设定的事故情景是管道断裂，断裂时输送气的压力变化非常明显，自动切断阀会很快切断，本评价报告考虑按照响应时间 30s。

6.7.6 事故源强确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018)，事故源强设定可采用计算法和经验估算法。计算法适用于以腐蚀或应力作用等引起的泄漏型为主事故；经验估算法适用于以火灾、爆炸等突发性事故伴生/次生的污染物释放。

(1) 天然气泄漏事故

最大可信事故源项是对所识别选出的危险物质，在最大可信事故情况下的释放率和释放时间的设定。同时参照“HJ169—2018”源项估算方法，本次评价选取管径 100%断裂，管线两端紧急启动截断阀的响应时间为 30s，天然气泄漏量为断阀启动前的泄漏量和截断阀启动后管存量之和。截

断阀启动前泄漏量按实际工况，截断阀启动后，泄漏量以管道泄压至与环境压力平衡所需时间计算。

A、截断阀启动前泄漏量及泄漏速率计算

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），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；

P0——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_p 与定容热容 C_v 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（ $0.0252 < 0.544$ ）。

假定气体特性为理想气体，其泄漏速率 QG 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：

QG——气体泄漏速率，kg/s；

P——容器压力，Pa；

Cd——气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90，本次取 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。

TG——气体温度，K，取 293.15。

A——裂口面积，m²，本次按管道截面积 100%考虑。

Y——流出系数，对于临界流 Y=1.0。

B、截断阀启动后泄漏量

本次环评根据实际情况考虑，采用了可模拟压变过程的 CAMEO 软件进行了源强计算，此软件可有效模拟管道断裂后天然气管道的压力变化及天然气泄漏速率的变化情况。

CAMEO 是美国开发的一套专门为化学品泄漏事故应急人员以及应急规划和培训人员设计的计算机软件，它集成了一组化学品数据库，一个风险模拟程序以及一个绘图程序。CAMEO 的数据库记录了超过了 6000 种化学品的物理化学信息、火灾和爆炸危险性、对健康的危害、消防措施、清洁程序以及推荐的防护装备。

天然气的泄漏总量根据建设项目环境风险评价技术导则(HJ169-2018)以及根据 HJ69-2018 中附录 F 的“F.1.2 气体泄漏”以及 CAMEO 风险模拟程序，管道断裂事故天然气释放速率、泄漏时间和总量及表征污染物甲烷的速率见表 6.7-21。

表 6.7-21 天然气泄漏风险事故源强

序号	风险事故情形描述	危险物质	影响途径	最大泄漏速率 (kg/s)	平均速率 (kg/s)	泄漏时间 (s)	最大泄漏量 (kg)	过程
1	管道天然气泄漏	甲烷	大气扩散	3120.8	1829.5	30	93624	截断阀启动前
				538.3		960	59912	截断阀启动后
2		硫化氢		0.00957	0.00488	30	0.2871	截断阀启动前
				0.00019		960	0.1837	截断阀启动后

(2) 火灾、爆炸事故

天然气泄漏事故发生后，遇到火源燃烧将伴生 CO 和极少量烟尘等污染物，本次评价对伴生的 CO 进行预测评价。

参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 F，火灾伴生/次生 CO 产生量的计算见公式：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330 * q * C * Q$$

式中：G_{一氧化碳}——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的含量，取 85%；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6%；

Q——参与燃烧的物质质量（t/s）；

根据上述公式，预测管段天然气管道破裂发生火灾爆炸时，产生伴生污染物 CO 的源项见表 6.7-22。

表 6.7-22 管段天然气燃烧伴生污染物 CO 排放源项

风险源	天然气泄漏（kg/s）	CO 最大泄漏量（kg）	CO 最大速率（g/s）
管道	1830	74.9	75.7

6.7.7 环境风险预测与评价

6.7.7.1 大气环境风险预测与评价

（1）预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 G，天然气泄漏后扩散气体理查德森数 $Ri < 1/6$ ，为轻质气体；火灾爆炸后的 CO 气体理查德森数 $Ri < 1/6$ ，为轻质气体。

因此本次评价采用 AFTOX 模型进行预测天然气泄漏情形下甲烷及硫化氢气体的污染影响，以及火灾情形下 CO 的污染影响，AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟，可模拟连续排放或瞬时排放，液体或气体，地面源或高架源，点源或面源的指定位置浓度、下风向最大浓度及其位置等。

（2）预测评价标准

根据本项目物质储存情况（在线量）及物质毒性，预测天然气泄漏评价标准大气毒性终点浓度值选取，同时，本次评价预测了天然气泄漏以及发生火灾爆炸后的次生污染影响，主要物质为甲烷、硫化氢以及 CO，详见表 6.7-23。

表 6.7-23 大气毒性终点浓度

序号	物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1 (mg/m^3)	毒性终点浓度-2 (mg/m^3)
1	甲烷	67-56-1	260000	150000
2	硫化氢	7783-06-4	70	38
3	一氧化碳	630-08-0	380	95

备注：大气毒性终点浓度值选取分为 1、2 级。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

(3) 管线泄漏状态下甲烷预测结果

① 泄漏状态下风向不同距离处甲烷预测结果

泄漏状态下下风向最不利气象条件下不同距离处甲烷气体预测结果见表 6.7-24，轴线最大浓度-距离曲线图见图 6.7-2。

表 6.7-24 不同距离处甲烷气体预测结果

距离（m）	最不利气象条件	
	出现时间（min）	浓度结果（mg/m ³ ）
10	0.083	6.6585×10 ⁵
100	0.833	4.0847×10 ⁶
200	1.667	1.6736×10 ⁶
300	2.50	9.1087×10 ⁵
400	3.33	5.7937×10 ⁵
500	4.17	4.0478×10 ⁵
600	5.00	3.0092×10 ⁵
700	5.83	2.3375×10 ⁵
800	6.67	1.8762×10 ⁵
900	7.50	1.5443×10 ⁵
1000	8.33	1.2970×10 ⁵

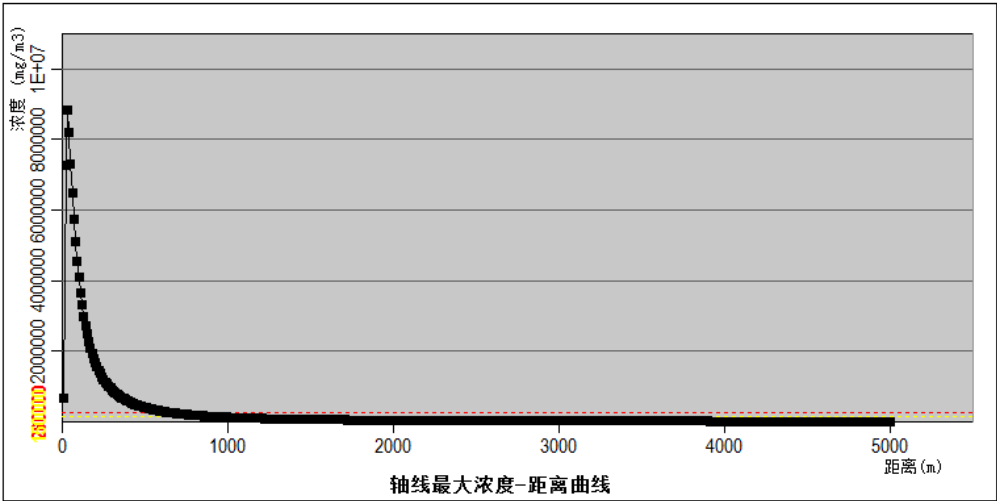


图 6.7-2 下风向甲烷气体轴线最大浓度-距离曲线图

② 预测浓度达到甲烷毒性终点影响范围

管线泄漏甲烷气体达到毒性终点影响范围结果见表 6.7-25。

表 6.7-25 甲烷气体达到毒性终点影响范围结果表

大气毒性终点浓度值 (mg/m ³)		到达距离 (m)	到达时间 (min)
毒性终点浓度-1	260000	650	5.42
毒性终点浓度-2	150000	910	7.58

(4) 管线泄漏状态下硫化氢预测结果

① 泄漏状态下风向不同距离处硫化氢预测结果

泄漏状态下下风向不同距离处硫化氢气体预测结果见表 6.7-26，轴线最大浓度-距离曲线图见图 6.7-3。

表 6.7-26 下风向不同距离处硫化氢气体预测结果

距离 (m)	最不利气象条件	
	出现时间 (min)	浓度结果 (mg/m ³)
10	0.083	1.7761
100	0.833	10.895
200	1.667	4.464
300	2.50	2.429
400	3.33	1.545
500	4.17	1.079
600	5.00	0.803
700	5.83	0.625
800	6.67	0.501
900	7.50	0.412
1000	8.33	0.346

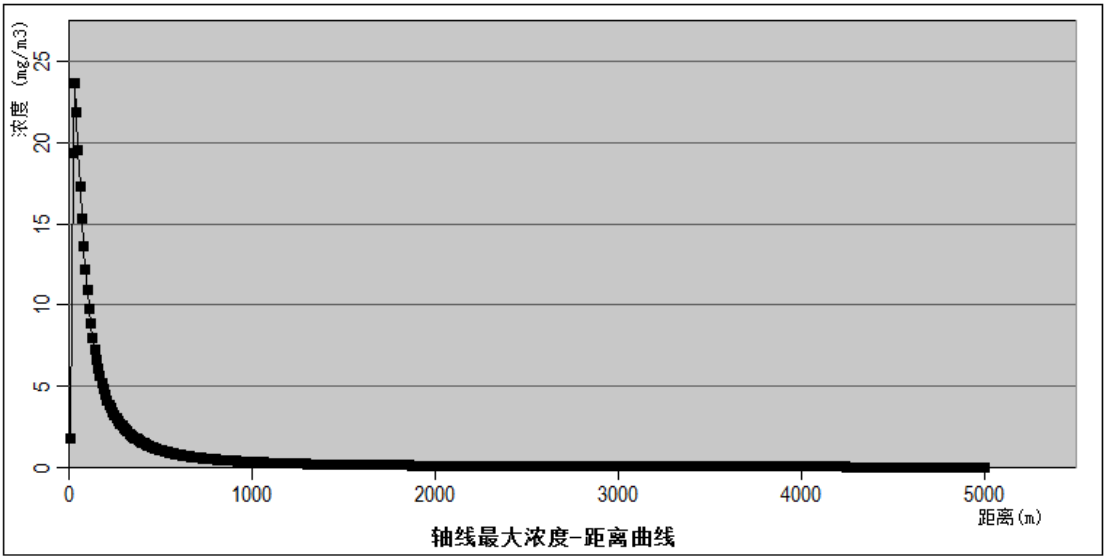


图 6.7-3 下风向硫化氢轴线最大浓度-距离曲线图

② 预测浓度达到硫化氢毒性终点影响范围

根据预测结果，当管线发生泄漏事故，产生的硫化氢气体在下风向均未出现硫化氢毒性终点浓度-1 浓度值和毒性终点浓度-2 浓度值，即硫化氢预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围为 0m。

(5) 火灾爆炸次生污染影响预测结果

①下风向不同距离处 CO 预测结果

下风向不同距离处 CO 预测结果见表 6.7-27，CO 轴线最大浓度-距离曲线图见图 6.7-4。

表 6.7-27 下风向最不利气象条件不同距离处 CO 预测结果

距离（m）	最不利气象条件	
	出现时间（min）	浓度结果（mg/m³）
10	0.083	27.551
100	0.833	169.01
200	1.667	69.250
300	2.50	37.690
400	3.33	23.973
500	4.17	16.749
600	5.00	12.451
700	5.83	9.6721

800	6.67	7.7631
900	7.50	6.3901
1000	8.33	5.3666

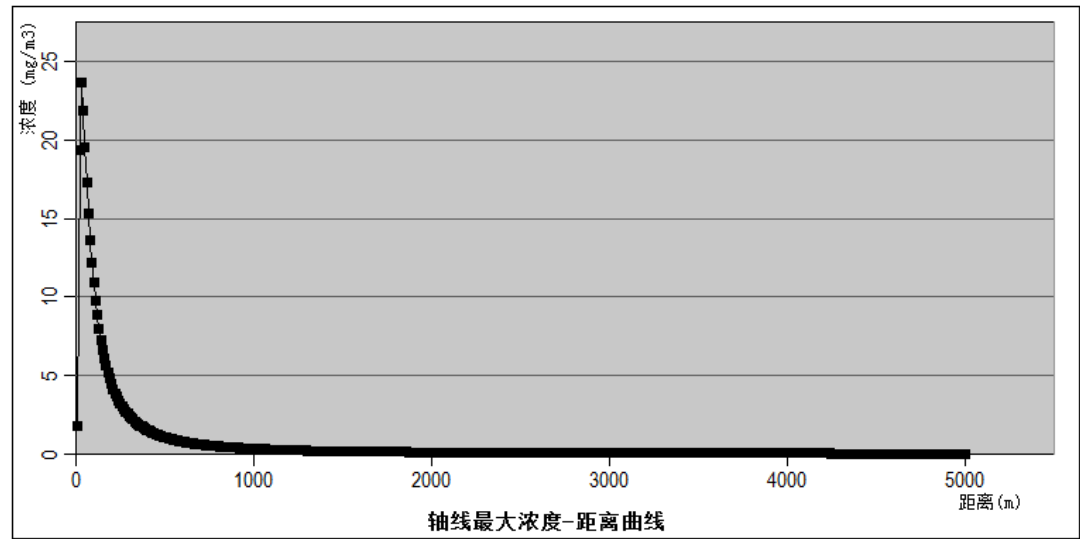


图 6.7-4 下风向 CO 轴线最大浓度-距离曲线图

②预测浓度达到 CO 毒性终点影响范围

火灾爆炸次生污染物 CO 最大影响范围预测结果见表 6.7-28。

表 6.7-28 CO 最大影响范围预测结果表

大气毒性终点浓度值 (mg/m³)		到达距离 (m)	到达时间 (min)
毒性终点浓度-1	380	/	/
毒性终点浓度-2	95	150	1.25

（6）大气环境风险预测结论

根据预测结果，管道发生断裂泄漏时，下风向甲烷浓度超过毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2的距离分别为650m和910m，到达时间分别为5.42min和7.58min，无硫化氢浓度超过毒性终点浓度-1和毒性终点浓度-2的区域。

同时，在管道发生断裂泄漏并发生爆炸情况时，下风向CO浓度无超过毒性终点浓度-1的区域，超过CO浓度毒性终点浓度-2的距离为150m，到达时间为1.25min。

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CO₂和H₂O，仅在事故刚发生时有少量甲烷、乙烷等释放，天然气燃烧过程中还会产生少量CO和NO_x，但是管道火灾或爆炸事故一般发生在开阔空间，事故发生后污染物会很快扩散，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。

总的来说，由于项目个管线上下游阀室均设置了紧急隔离系统，一旦管道发生泄漏事故，两端阀室迅速关闭。风险情况下，管道泄漏时间短，甲烷暴露时间短，不会对人体造成不可逆的伤害；甲烷泄漏后如果遇火发生燃烧爆炸事故，产生的次生污染物种类和数量均较小，不会严重影响空气质量。同时，结合导则的统计数据知，全管径泄漏的概率约为 $1.00 \times 10^{-7}/\text{m} \cdot \text{a}$ ，事故发生的概率极低。

建设单位在落实本次评价提出的各项环境风险防范措施，并制定有效的应急预案的前提下，环境风险总体可控。

6.7.7.2 对地表水、地下水环境的影响

本工程各迁建管道均选用硫直缝埋弧焊无缝钢管，要求作抗氢致开裂（HIC）性能试验和硫化物应力开裂（SSC）试验，其质量要求执行《石油天然气工业管线输送系统用钢管》GB/T9711-2017及附录H中酸性服役条件PSL2的规定。一般情况管道阀门泄漏，少量泄漏气体挥发至空气中，不会污染地表水、地下水环境，管道破裂导致天然气大量泄漏的机率很小。

即便天然气发生泄漏，泄漏气体大量挥发至空气中，亦不会污染地表水、地下水环境。

6.7.8 环境风险防范措施

（1）严格落实各项工程、安全等措施，规范施工，确保工程质量满足要求；

（2）沙溪河穿越时，尽量加大埋深，将管道敷设在基岩以下，同时采用现浇混凝土稳管；

（3）管道线路尽量沿规划红线和道路敷设。管线两侧留有安全距离以减小人为活动的干扰、破坏因素；选择有利地形，尽量避免不良工程地质地段（如陡坡、陡坎、滑坡地段等），确保管道安全；

（4）项目投运前，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）严格控制修理用火，操作和检修管道时，应采用防爆工具；

（6）在穿越断面两侧醒目的地方分别设置标志牌，在人畜活动较密集以及管道容易被破坏的地方设置警示牌；

（7）对于靠近林区的管道施工，焊接过程中，应对焊接区一定范围设置临时的隔阻材料（如钢板），防止电弧和火花进入林区。施工中配备一定数量的移动灭火器；

（8）加强管道运营期的巡检，巡检时应随身配戴便携式可燃气体监测仪，监测管道的泄漏情况，同时检查阀门的灵活性和可靠性，尽量做到防范于未然。除日常巡检外，一年至少一次外部检验，由使用单位专职人员进行；全面检验每五年一次，由专业检验单位承担。外部检验包括管道损伤、变形缺陷、管道防腐层、绝热层、管道附件、安全装置电法保护系统和管道标志桩、测试桩和标志牌等；

（9）加强与当地相关规划管理的沟通，协助规划部门做好管道周边的规划。按《石油天然气管道保护条例》的要求，禁止管道两侧5m范围新建居民住宅；50m范围内禁止爆破、开山和修筑大型建筑物、构筑物工程；在管道中心线两侧各50m至500m范围内进行爆破的，应当事先征得管道产权单位的同意，在采取安全保护措施后方可进行。

（10）对管道沿线的居民作好宣传，加强居民保护管道安全的知识和意识，减少第三方破坏活动的发生。

6.7.9 应急预案

项目的建设必然伴随潜在风险危害，如果安全措施水平高，则事故的发生概率必然会降低，但不会为零。一旦发生事故，需要采取工程应急措施，控制和减少事故危害。

针对本项目可能造成的环境风险的突发性事故。本次评价仅提出原则性、关键性的要求，建设单位应在运营期编制具体、完善的应急预案，应急预案主要内容见下表。

表 6.7-29 应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	安全预评价制定的应急计划区及本项目环境保护目标
2	应急组织机构、人员	地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离计划	事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护公众健康。
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

6.7.9.1 应急计划区

建设单位应根据本工程的安全预评价制定应急计划区，评价要求将本报告提出的环境敏感点纳入应急计划区。

6.7.9.2 应急组织结构

建设单位对项目下属各站场，应急组织结构进行明确划分，分别成立事故抢修指挥小组、技术组、调度组、安全、消防组、抢险组、作业组、物资供应和后勤保障组。对各小组的职责进行规定。同时确定事故抢修组织体系，采取分级处理原则。

根据事故的严重程度和现场能够处理的能力，本级能够处理的在处理

以后再向上一级汇报，本级不能处理的必须立即向上一级汇报。

6.7.9.3 应急设施

可燃性气体检测仪、管道泄漏检测仪、安全帽、防毒面具、抢险机具、防爆排风扇、抢险棉絮、自驱动焊机、红外线焊条烘烤箱、套丝机、汽油发电机、电锤、角向磨光机、对口管卡、堵漏管卡、隔离球、葫芦、油压千斤顶、齿轮千斤顶等，评价参照国内同业单位的配置提出原则性要求，运营单位根据实际需要数量进行配置。

6.7.9.4 应急响应

（1）应急响应流程

突发事件应急响应流程图见图 6.7-5。应急响应的过程分为接警、判断响应级别、应急启动、控制及救援行动、扩大应急、应急终止和后期处置等步骤。

（2）通讯联系方式

① 报告方式：通常方式有捎口信、固定电话、移动电话、传真和网络。

作业区向上级报告，除非特别紧急的情况采用电话报告外，其它一律书面报告（电传）。作业区向当地乡镇、县、市级政府及其职能部门报告事故时，采用先电话告之，后附书面报告。作业区向村社报告事故时，采用电话或口头报告形式。

②报警方式：作业区确认事故后，对社会公众报警的方式为：电告当地市、县、镇人民政府和所属村社；电告 110、119；电告社会团体或企事业单位；用高音喇叭通知社会居民或采用口信，一传十，十传百的方式；借助天然气抢险车的扩音设备，巡回告之用高音喇叭通知社会居民或采用口信，一传十，十传百的方式。借助天然气抢险车的扩音设备，巡回告之。

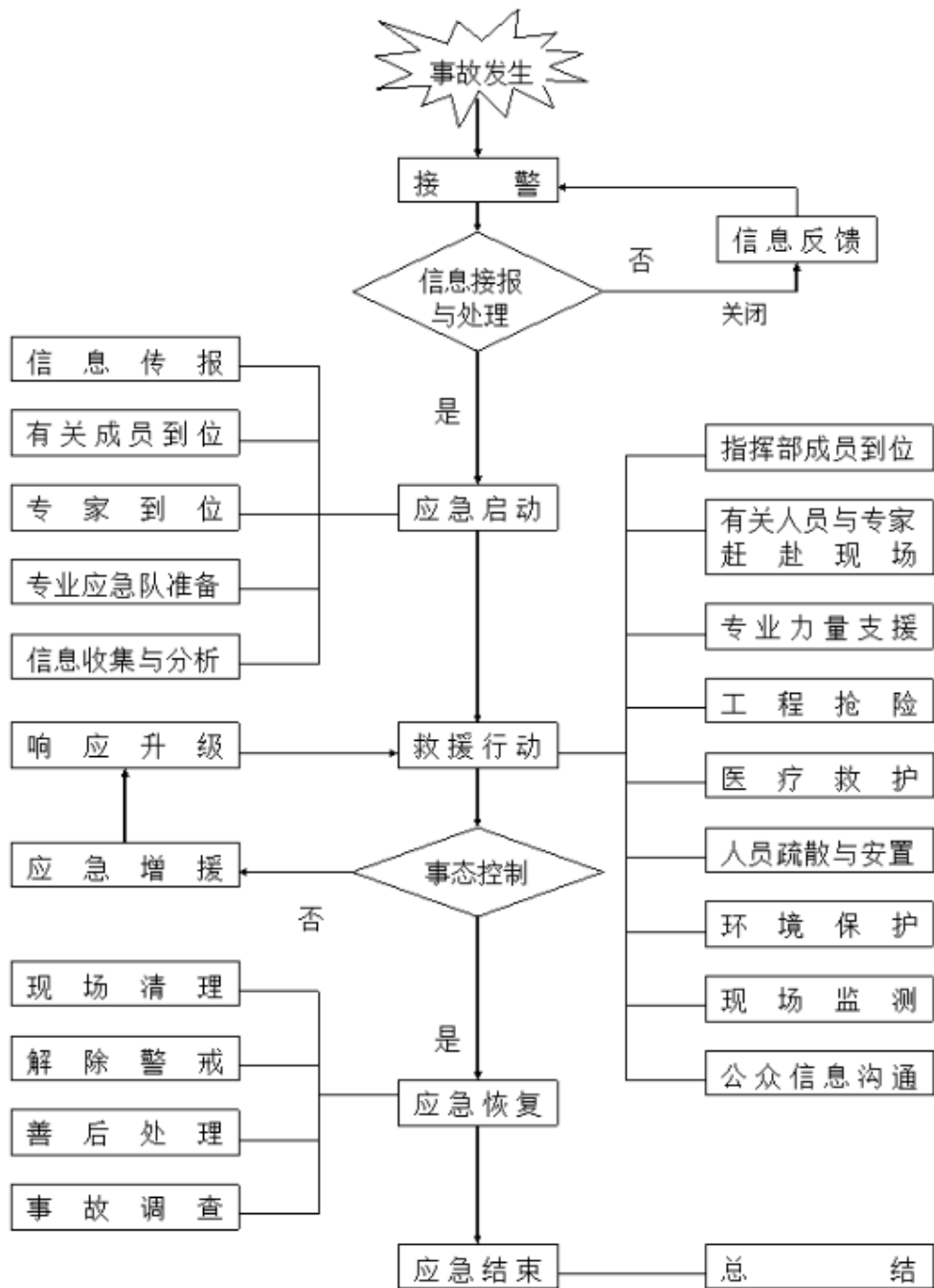


图 6.7-5 应急响应流程图

6.7.9.5 应急处理措施

(1) 应急反应

险情发生后，应急指挥启动应急预案；应急指挥组立即形成，由应急指挥组组长统一发布应急指挥命令；生产抢修组负责现场流程的切换，协调、配合抢险单位实施应急抢险工作，以及在应急情况下现场人员的疏散；HSE 监护组负责现场可燃气体的检测，安全警戒线的设置，并配合相关单位实施应急救援；通讯联络组负责建立抢险单位、救援单位及地方政府有

关部门的联络；后勤保障组负责抢险物资组织，后勤、车辆的保障；二级应急指挥组完成一级应急指挥组交于的任务。

（2）事故现场警戒区的设立

警戒区的划定：根据站场及管道系统事故影响，结合事故现场可燃气体浓度检测结果划定警戒区。

事故现场隔离措施：HSE 监护组在事故现场设置警戒线、警示标志，专人配合进行警戒，防止无关人员和机动车辆进入警戒区；HSE 监护组负责检测事故现场周围天然气浓度，确认安全后，方可允许抢险车辆进入警戒区；所有进入警戒区的车辆必须配带好防火帽。所有抢修车辆、发电机、电焊机等抢修工具必须停放在上风口，距事故点 50m 以外，未经允许不准发动；进入警戒区的抢修人员必须佩戴个人防护用品，熟悉撤离路线；在未确认事故现场抢修部位天然气浓度低于爆炸下限 20%LEL 时，严禁在警戒区域内使用非防爆工具和能够产生火花的电动工具。

（3）现场检测、监测与人员的防护

HSE 监护组负责对现场天然气浓度进行检测和监测工作；现场检测工作指进入事故现场前，检测人员对甲烷浓度、可燃气体浓度的检测。现场监测工作指应急抢修过程中检测人员对甲烷浓度、可燃气体浓度的检测；应急救援人员进入事故现场前，HSE 监护组应首先对事故现场进行气体检测，确认事故现场检测合格后，应急救援人员方可进入事故现场；检测人员应携带必要的检测仪器对事故现场进行可燃气体检测工作；检测人员必须熟悉检测仪器的使用方法，具备必要的检测专业知识；检测人员必须穿戴防静电劳保服、佩带安全帽、防护镜，必要时应佩带空气呼吸器；检测人员必须熟悉异常情况下的应急措施和逃生路线；实施现场检测时，检测人员不得单独进入事故现场进行检测，要与外界保持通信联络；HSE 监护组在整个应急抢修过程中，应对事故现场实时监测。监测人员应根据现场情况合理布置现场可燃气体监测点，确定具体数量和位置；现场监测过程中，监测人员一旦发现异常情况，应立即向现场人员发出警告，同时报告现场管理单位负责人。

（4）异常情况下抢险人员的撤离

HSE 监护组负责事故抢修现场异常情况的监测，包括甲烷超过毒性浓

度终点值、可燃气体浓度超过报警值、可燃气体浓度达到爆炸范围、现场发生火灾、现场发生爆炸等；异常情况下，HSE 监护组及时向现场人员发出警报，生产抢修组立即组织现场抢修人员安全撤离；抢险人员接到警报后，立即按照既定撤离路线组织撤离；撤离应根据实际情况，本着“先人员、后机具、设备”的原则进行；到达安全区域集合地点后，站场负责清点人数，发现人员失踪，向应急救援指挥部报告。

（5）事故扩大后的应急措施

根据现场情况应立即扩大警戒范围，根据现场情况组织疏散危险区范围内群众，消灭火源，保证安全；立即组织现场应急救援人员撤离危险区；及时组织对事故扩大原因进行分析，采取果断措施控制事态进一步发展；针对现场情况，迅速制定进一步的应急救援方案；报请项目部调集更多救援队伍，赶赴现场进行支援。

（6）管线发生异常情况：巡检人员立即向应急指挥汇报泄漏（或起火）部位、情况；应急指挥下令启动应急预案；通讯联络组向应急指挥组汇报现场情况，联系应急抢险单位实施紧急抢险工作，并打电话报警，寻求地方政府部门援助；生产抢修组负责现场流程的切换，对发生异常情况管线实施泄压操作；HSE 监护组在泄漏（或起火）部位周围使用可燃气体检测仪进行检测，现场设置警戒线进行警戒，等待消防部门和抢险救援队伍到来；施工抢险单位到达现场后，生产抢修组立即组织施工单位进行现场抢修；如需要清理现场工作面，生产抢修组组织施工单位利用施工机具对施工作业面进行清理，以满足施工抢险需要；生产抢修组负责配合施工单位根据现场情况，制订应急抢修方案，并上报公司应急指挥部，待方案批准后负责现场的组织实施。

（7）火灾次生污染物环境风险影响消除措施

在发生火灾事故时严格按照消防相关要求进行灭火，发生事故后，首先立即关闭事故管段两侧的站场和阀室的截断阀，然后立即启动灭火等事故消除措施，控制事故影响扩散范围。对灭火产生消防废水，采取截留收集措施，根据现场情况修建截水沟和沉淀池对消防废水进行收集暂存，然后根据消防废水水质情况采取下一步处理措施，若火灾范围很小，消防废水中的除 SS 外无其他污染物，则可就近沉淀处理后排放；若火灾范围较

大，消防废水中污染物成分较为复杂，则采用罐车将收集的消防废水就近运至可接受且环保手续齐全的污水处理厂处理。

6.7.9.6 应急监测

应急监测的项目：甲烷、硫化氢、CO。

监测地点：出现事故地点；

监测要求：主导风向结合敏感点进行布设。

6.7.9.7 事故后恢复程序

当恢复生产后，善后工作由现场人员负责具体落实，主要包括以下内容：对现场进行清理，撤除所有的机具设备；恢复地貌、植被；疏通河道、交通；根据事故破坏情况，进行评估，按照相关法律，进行赔偿；做好各项记录，进行归档整理。

6.7.9.8 应急培训与演练

应急培训和演练是培养和提高各岗位操作人员以及其他人员的日常应急处理能力的重要手段。应急预案应明确规定以下内容：

（1）演练及考核计划：演练计划包括应急预案类型、演练时间、演练内容、参加人员、考核方式等要求。

（2）演练记录：演练记录包括应急预案类型、演练时间、演练人员名单、演练过程、考核结果、存在问题等项内容。演练记录存档备查。

（3）演练内容和形式：强化应急器材、医疗急救等方面的演练；采用答卷方式对操作人员进行应急预案教育；按照事故应急预案，以岗位为单位进行实战模拟演练；和地方消防、医疗等单位举行较大规模的实战模拟演练；采取各种形式（如电视、电影、宣传手册等）对管道工程周边的民众进行应急知识宣传，在距管道200m内有居民的村庄进行居民疏散演练。

（4）总结：演练结束后应就演练过程与应急预案的要求进行对比，可采取自我评估或第三方评估的方式对预案实施过程中存在的问题进行评估，根据评估结果对应急预案进行修改、完善。

6.7.10 风险投资估算

本项目主要风险防范措施及投资估算一览表详见表6.7-30。

表6.7-30 本项目主要风险防范措施计投资估算一览表

序号	风险防范措施内容	投资 (万元)
1	严格落实各项工程、安全等措施，规范施工，确保工程质量满足要求；	全部计入主体工程
2	沙溪河穿越时，尽量加大埋深，同时采用现浇混凝土稳管；	
3	管道线路尽量沿规划区红线和道路敷设。管线两侧留有安全距离以减小人为活动的干扰、破坏因素；选择有利地形，尽量避开不良工程地质地段（如陡坡、陡坎、滑坡地段等），确保管道安全；	
4	项目投运前，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	严格控制修理用火，操作和检修管道时，应采用防爆工具；	
6	在穿越断面两侧醒目的地方分别设置标志牌，在人畜活动较密集以及管道容易被破坏的地方设置警示牌；	
7	对于靠近林区的管道施工，焊接过程中，应对焊接区一定范围设置临时的阻隔材料（如钢板），防止电弧和火花进入林区。施工中配备一定数量的移动灭火器；	
8	加强管道运营期的巡检，巡检时应随身配戴便携式可燃气体监测仪，监测管道的泄漏情况，同时检查阀门的灵活性和可靠性，尽量做到防范于未然。除日常巡检外，一年至少一次外部检验，由使用单位专职人员进行；全面检验每五年一次，由专业检验单位承担。外部检验包括管道损伤、变形缺陷、管道防腐层、绝热层、管道附件、安全装置电法保护系统和管道标志桩、测试桩和标志牌等；	
9	加强与当地相关规划管理的沟通，协助规划部门做好管道周边的规划。按《石油天然气管道保护条例》的要求，禁止管道两侧5m范围新建居民住宅；50m范围内禁止爆破、开山和修筑大型建筑物、构筑物工程；在管道中心线两侧各50m至500m范围内进行爆破的，应当事先征得管道企业同意，在采取安全保护措施后方可进行。	
10	对管道沿线的居民作好宣传，加强居民保护管道安全的知识和意识，减少第三方破坏活动的发生。	
11	制定突发环境事件应急预案，并定期开展应急演练。	10.0
合计		10.0

6.7.11 小结

本项目为天然气集输工程，工程在选线上已尽量避开人口密集区和不良地质区。各管线上下游的站场（阀室）均设置了安全截断装置，一旦发生事故可以立即采取措施，将其对环境的影响控制在可接受范围内，不会对沿线居民和当地环境造成重大不良影响。此外，通过与管道沿线的居民和当地村委会建立联络沟通机制，完善应急监控能力。

本工程通过采取相应的环境风险防范措施，加强环境风险管理，落实

应急预案，项目环境风险机率和风险影响为可接受水平。

因此，从环境风险的角度而言，项目建设可行。

本项目环境风险评价自查表详见附表 6。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期环境保护措施

7.1.1 施工期环境保护管理措施

（1）建立高效、务实的环境保护管理体系

建议建设单位临时成立本项目安全环保管理机构，制定相应的环境管理办法；开展施工期的环境保护知识普及和宣教活动。

（2）加强招投标工作的管理

①招标文件编制应体现工程的环境影响评价成果，明确制定在每一标段中的环境保护目标，明确工程承包商对国土、生物多样性、水等环境资源保护以及生态环境保护、水土保持、人群健康和环境整治的责任和义务。

②对各标段的施工组织计划提出具体的环境保护要求，要求编制环境保护实施计划，并配备相应的环境管理人员和环保设施。

③工程承包商要承诺其环境保护责任和义务，不得发生层层转包、层层提取管理费的现象，自愿接受建设单位和地方环保单位的监督。

④建立高素质的评标专家队伍，注意引进高素质的环保专家参与评标；加强投标单位的资质、施工能力、管理水平和业绩的审查工作；认真审查其施工组织计划有关环境保护和施工文明的内容，尤其应对其环境保护保障条件加强审查，禁止那些旨在中标而随意压低环保投入的工程承包商入围。

（3）加强施工过程的环境保护监理工作

①通过招标选择优秀的监理队伍，严把监理上岗资质关、能力关，明确提出配备具有一定环保素质的工程技术人员以及相应的检测设备的要求。

②保证工程监理工作的正常条件和独立行使监理功能的权利，并将其包括环境保护监理在内的监理权力的内容明确通告施工单位。

③施工单位作为具体的施工机构，施工单位行为直接关系到能否将环境的影响和破坏降低到最小程度。施工单位必须自觉遵守和维护有关环境保护的政策法规，教育好队伍人员爱护施工路段周围的一草一木。在施工

前对施工平面设计进行科学合理的规划，充分利用原有的地形、地物，以尽量少占农田、公益林为原则，施工中严禁乱挖乱弃，做到文明施工，规范施工，按设计施工。

④施工单位应合理进行施工布置，精心组织施工管理，严格将施工作业活动控制在施工作业带范围内，在管沟开挖作业中，尽量减小和有效控制对施工作业区生态环境的影响范围和程度。

⑤合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案，减少废弃土方的临时堆放，并尽量避免在雨天进行开挖作业活动，避免加重沿线水土流失的危害。

7.1.2 施工期生态环境保护措施

7.1.2.1 土地利用现有格局的保护和恢复措施

（1）严格控制施工占用土地

① 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，以减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积。

② 一切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。管线尽量沿公路侧平行布置，便于施工及运营期检修维护。

③ 现场施工作业机械应严格管理，划定活动范围，不得在道路以外的地方行驶和作业，保持路外植被不被破坏。

（2）恢复土地利用原有格局

①施工结束后，应恢复地貌原状。施工时对管沟开挖的土壤做分层堆放，分层回填压实，以保护植被生长层，降低对土壤养分的影响，同时减少水土流失。

②对管沟回填后多余的土严禁大量集中弃置，应均匀分散在管线中心两侧，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。管线所经地段的原始地表存在局部凹地时，若有集水的可能，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。

③道路施工中挖填方尽量实现自身平衡。若要取土，则就近取两侧土为宜，若有弃土要堆放在天然洼地中，并于平整，避免形成小土丘。路基加固处理所需砂砾石尽量就近取材。对管线修筑过程中产生的弃土区及取土、取砂砾料区，都要平整，然后洒上一次水，再让其自然恢复。

④对于施工便道挖方边坡、土质边沟、截水沟等要按规定的坡度、尺寸完成，并且要求外形整齐美观，坡面平整、稳定，不允许在挖方边坡坡顶弃方，以防发生进一步的水土流失。

7.1.2.2 生物多样性的保护措施

（1）植被保护措施

①严格控制施工场地范围和施工作业带宽度，施工作业带清理由熟悉施工段区域内自然状况、施工技术要求的人员带队进行，缩小施工作业范围；

②施工车辆、人员活动等不越过施工作业带，减少人为的植物碾压及破坏；

③施工管沟开挖的土方及时回填；

④对于施工作业带内的植被，除管沟内需要全部清除植被的部分外，其他部分全部保留原来植被，不刻意破坏这些地段的植被景观，以缩短自然植被恢复的时间，增大植物自然生长的机会，有利于后期的植被恢复；

⑤边施工边恢复原始地貌。施工结束后，全面拆除施工临时设施，彻底清除施工废弃杂物，凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复临时占地植被，恢复原始地貌；

⑥施工结束后在保证燃气管道安全的前提下尽量选择浅根系的林木进行植被原地恢复，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。可恢复浅根系植物，不会影响绿化和农业种植。

（2）野生动物保护措施

①分段施工，缩短工期，避免持续对一个区域的野生动物活动进行惊

扰；

②选用低噪声施工机械和运输车辆，禁止运输车辆鸣放高音喇叭，以降低施工环境噪声，并积极利用多孔性吸声材料降低施工机械噪声，以减轻施工对野生动物的惊扰；

③严格禁止施工用料、污水、垃圾和其他施工机械的废油等污染物进入附近水体，避免对施工水体段内的水生生物造成影响。

7.1.2.3 对土壤的保护措施

（1）严格控制施工作业带宽度，减少土壤扰动，减少裸地和土方暴露面积；

（2）杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生，不随意开设便道；

（3）开挖过程土壤要采取分层开挖，分别埋放，分层复原的方法，减少因施工生土上翻耕层的养分损失，同时避免间断覆土所造成的土层不坚实形成水土流失等问题；

（4）施工人员严禁将生活垃圾留存或倾倒入施工场地内，避免对土壤造成污染。

施工期间严格控制临时占地面积，做好环境空气、水环境和声环境的防护措施，防止施工期对周边环境要素造成影响。对施工期表土应剥离后单独收集保存，施工结束后及时清理、松土，并覆盖收集的表土，及时恢复绿化。

7.1.2.4 植被恢复措施

（1）恢复原则

①因地制宜原则。对造林种草地类进行立地条件分析，布置合适的林草种类，并重点做好原有荒地、林草地的工程建设区的植被恢复工作；

②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；

③绿化美化与水土流失治理相结合的原则。

④保障管道安全的原则。严格执行管道保护有关条例，管道中心线两侧 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在植被恢复时因地制宜

宜、适地适树（草）科学、合理还林、还草。

（2）植被恢复的主要技术措施

①植被恢复物种选择原则

- a.因地制宜，适地适树（草），以乡土种为主，外来种为辅；
- b.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；
- c.选择净化空气和抗污染较强的园林绿化植物，美化环境的同时，又可以改善区域环境质量；
- d.保留原生树种，选用一定量的当地先锋树种，突出地方特色。
- e.树种选择应与当地林产业发展、经济发展相结合，满足地方经济发展和区域生态建设的需要。

②主要植物物种的选择

按照物种选择原则，结合项目排放的特征污染物及当地生态环境和环境保护规划，选择的植物种类见表 7.1-1。

表 7.1-1 植被恢复（绿化）建议选择的主要物种

防治分区	植物种		
	乔木	灌木	草本
管道作业区（管道中心线 0~5m 区域）	/	/	扭黄茅、白（黄）茅、 荇草、薹草、千里光、 麦冬等
施工便道区	马尾松、杨树、巨桉 等	黄荆、马桑、铁仔、 荚蒾、火棘等	白（黄）茅、荇草、 薹草等

注：管道中心线两侧 5m 内只能进行浅根植物物种恢复。

（3）植物恢复措施管理技术要点

- ①幼林抚育管理包括补植、松土、除草、灌水、修枝和平茬，对于成活率低于 85%的林地要进行苗木补植，同时要禁止放牧和人为破坏，做好病虫害防治工作。
- ②植苗造林所用的苗木必须是未受冻害、为损伤、根系较完整、失水少且经过较短时间和距离运输的苗木，尤其以附近苗圃繁育的优质壮苗为佳；草坪草播后洒水，保持土壤湿润至全部出苗。

③乔木树种选用 2 年以上的实生壮苗，苗高 1.5m 左右，紫穗槐等灌木选用 1 年生壮苗，苗高 0.5m，为提高成活率，每穴栽植两株。狗尾草、野羊茅等草种用当年收获且籽粒饱满、发芽率在 80%以上的种子。

7.1.2.5 生态景观环境影响减缓措施

（1）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。

（2）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。

（3）对必须要毁坏的树木，予以经济补偿或者是易地种植，种植地通常可选择在公路两旁、河渠两侧等。

（4）尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填。

（5）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。

（6）临时堆放场应选择较平整的场地，且场地使用后尽快恢复植被。

7.1.2.6 水土流失防治措施

（1）尽量避开雨季施工；在垭口塘河穿越时，尽量避开汛期施工，以减少洪水的侵蚀；分段施工，做到随挖、随运、随铺、随压，尽量不留疏松地面，减少风蚀导致的水土流失。

（2）划定施工作业带范围和路线，不随意扩大。并严格控制机械和车辆的作业范围，尽可能减少对土壤和农作物的破坏以及由此引发的水土流失。

（3）提高工程施工效率，缩短施工工期。

（4）施工时将禁止材料的随意堆放，划定统一的堆料场，防止对植物破坏范围扩大。

（5）管道在沙溪河穿越时，将采取水土保持措施。对于原有砼护砌的河道，采取与原来护砌相同的方法恢复地貌。

（6）施工破坏的植被地带，施工结束后，及时恢复植被，减少水土流失。对于穿越的林地，管线敷设后，土方回填不仅遵循设计规范要求，还将遵循下石上土、下粗上细、肥沃的在上贫瘠的在下的原则。回填后管

线两侧 5m 范围内栽种根系不发达、生长性强的植被。

（7）水土保持和水工保护措施相结合，工程措施和生物措施相互结合，分区进行布局。

本项目典型生态保护措施示意见附图 6。

7.1.3 施工期水污染防治措施

项目施工期的污水主要包括管道试压水和施工人员产生的少量生活污水。管道施工涉及河道穿越时，如不采取相应的污染防治措施，也可能导致地表水或地下水的污染。拟采取以下污染防治措施：

（1）本工程施工人员的食宿主要通过依托当地民房、饭店等解决，施工队伍产生的生活污水主要依托当地的生活污水处理系统，不外排。

（2）清管试压废水主要含铁锈和泥沙等杂质，排放量相对较少，同时废水中主要含少量铁锈、焊渣和泥砂，因此，根据国内其它管线建设经验，试压废水根据周围地形和环境条件，设置沉淀池沉淀后上清液可重复利用或就近排入附近功能要求不高的沟渠，尽量避免排水造成局部土壤流失和污染。为减少对水资源的浪费，在清管试压过程中尽量收集好废水，提高其重复使用率，同时加强废水的收集和排放的管理与疏导工作，排放去向应符合当地的排水系统要求，杜绝不经处理任意排放，避免造成局部土壤流失。

（3）工程穿越河流段避开雨季进行施工，并采用大开挖方式施工。管道入沟后，覆土复原，并采取稳管措施，及时恢复河道原貌；施工结束后，对河道内可能产生的少量建筑垃圾和土方进行清理和疏浚。在穿越河道施工过程中，应加强施工队伍的管理，严禁在河道范围内设置营地，严禁施工废料和生活污水排入河道中，严禁在河道两侧内给施工机械加油或存放油品储罐，严禁在河道内清洗施工机具、倾倒废水。

采取以上措施，工程施工对地表水环境的影响能得到有效控制，影响较小。

7.1.4 施工期地下水污染防治措施

（1）管线施工期的地下水环境保护措施

根据前述分析，管道在敷设过程中，其开挖的深度决定其对地下水环

境的影响程度。由于局部地段地下水埋深小，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。放空区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。

管道施工人员生活污水主要污染物为 COD、氨氮。本工程沿线社会依托条件较好，不需建设施工营地，施工人员生活依托管线沿线的居民房、旅馆等，生活污水依托现有污水处理设施处理，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。

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。因此，试压废水对地下水造成影响可接受。

（2）开挖穿越河流应该采取的环保措施

1）在穿越河流的两堤内禁止进行施工机械加油或存放油品储罐，禁止在河流主流区和河滩区内清洗施工机械或车辆。机械设备若有泄油现象要及时清理散落机油，将其收集后待施工结束后统一清运处理。

2）防止施工污染物的任意弃置，特别是防止设备漏油遗撒在水体中，防止设备漏油污染的主要措施包括：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，并及时清理漏油。

3）施工产生的垃圾均应分类存放，施工结束后回收或拉运至当地垃圾场进行处置。

4）对于河床开挖时产生的渗出水排放，虽然影响是局部的，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，但对于水流缓慢、淤积严重的河流，为了减少污染，应采取先经过过滤后再排入河流的方法，建议采用较细的沙网，拦截泥沙和悬浮物等。

5）穿越水体时尽量采用人工开挖管沟和布管，减少车辆渗漏油可能对水体的影响。

6）严格执行河道主管部门的有关规定，避免破坏已有堤坝等水工安全设施和违反其他要求。

采取以上措施，工程施工对区域地下水环境的影响能得到有效控制，

影响较小。

7.1.5 施工期环境空气污染防治措施

施工废气主要来自地面开挖和运输车辆行驶产生的扬尘、施工机械排放的尾气、焊接废气。

（1）施工扬尘

相比其它施工废气而言，施工扬尘是造成周围大气环境污染最严重的，为减少施工过程中扬尘的产生量，拟采取如下措施：

①开挖施工过程中产生的扬尘，采用洒水车定期对作业面和土堆洒水，使其保持一定湿度，降低施工期的粉尘散发量。

②在施工现场进行合理化管理，统一堆放材料，设置专门库房堆放水泥，尽量减少搬运环节，搬运时轻举轻放，防止包装袋破裂，施工散料运输车辆应采用加盖篷布和湿法相结合的方式，减少扬尘对大气的污染，物料堆放时加盖篷布。

③当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的沙粉等建筑材料采取遮盖措施。

④保持运输车辆完好，不过满装载，尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿程抛洒，及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水压尘，减少运输过程中的扬尘。同时，在经过住户、学校附近时，应减速慢行，尽量减少粉尘对敏感点的影响。

⑤堆积于管沟两侧的临时堆土表面应覆盖毡土，防止尘土飞扬；同时在风力大于4级时停止土方开挖和回填等作业。

（2）施工机械排放尾气

对于施工机械排放的尾气，施工过程中应加强大型施工机械和车辆管理；定期检查、维修，确保施工机械和车辆各项环保指标符合尾气排放要求；应采用优质、污染小的燃油，因此不会对周围环境造成很大的污染。

（3）焊接废气

焊接过程采用国内应用技术成熟的半自动焊接工艺，由于焊接废气污染源本身排放量较小，并具有间歇性和短期性，不会对大气环境造成显著影响。

（4）原管道放空废气

项目改线管道施工完毕后，会对原管道进行注氮气封存处理。处理过程中需对原管道内的含硫天然气进行放空，会产生放空废气。本项目利用各管道上下游阀室对原有管道进行放空，放空时产生的污染物绝对量很低，且施工过程中仅放空 1 次，加之各站外环境较为空旷、有利于废气扩散。

采取以上措施，施工期产生的废气对环境影响将得到有效控制，不会改变区域环境功能。

7.1.6 施工期噪声污染防治措施

（1）合理布局施工机械，合理安排施工强度，作好施工组织设计，尽可能将施工机械远离周围的敏感点。

（2）选用符合国家标准低噪声设备，并加强对设备的维修保养，避免由于设备非正常工作而产生高噪声污染。

（3）合理安排施工时间，禁止夜间（22：00-次日 6：00）施工，若因特殊状况需要连续施工的，应向环保部门申请，批准后才能根据规定夜间施工。同时在施工前做好施工告知工作，并在现场张贴施工告示。

（4）项目区域内的部分现有道路将在项目施工期用于运输施工物资，应注意合理安排施工物料的运输时间。在途经附近居民点路段，应减速慢行、禁止鸣笛。

（5）施工过程与周围居民做好沟通工作，减少对敏感地点的影响，防止发生噪声扰民现象。

（6）在施工招投标时，将减低环境噪声污染的措施列为施工组织设计内容，并在合同中予以明确。施工操作人员及现场施工人员，按劳动卫生标准控制工作时间，并做好自身防护工作，如配戴耳塞等。

采取上述噪声防治措施后，能最大限度减小施工噪声对区域环境的影响。

7.1.7 施工期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、工程弃土和施工废料等。

（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。施工人员吃住一般依托周边城镇建成区现有住宿和餐饮，其生活垃圾处理均依托当地的处理设施，收集起来统一按当地环卫部门要求处置。

同时，本次环评要求在冲沟及河道周围不得随意倾倒生活垃圾等固体废物。

（2）工程临时弃土

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敷设时多余的泥土和碎石。在不同地段采取不同的措施，对土石方量进行合理调配，将该部分土石方全部利用。各类施工工艺及各工段土石方平衡主要体现在以下几个方面：

①开挖时按照土壤发生层分层开挖、堆放，管沟回填按照开挖土层顺序填放，保护表土层。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，无弃方。

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，难以回用的作建筑垃圾运建渣堆场处置。

③采用开挖的施工方式穿越小型河流时，施工过程中应进行围堰并注意开挖土石方的合理堆弃，施工结束后对开挖断面进行土石方回填并压实，拆除围堰等临时建筑。

④本项目管道铺设均采用间断推进施工方式，尽量减少挖土石方的堆积量，避免土石方的堆积时间。本项目管道施工采用人工开挖的方式进行施工，在穿越乡村道路的地段采用大开挖穿越，产生的挖方均用于铺设后的回填，无多余土石方产生。本项目管线施工不需另设堆渣场。

（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。施工结束后应及时清理施工材料和施工垃圾，并做好河岸的护坡防护，减少对水环境的污染。施工废料部分回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运。

采取以上措施后，施工期产生的固体废物均得到妥善处置，对环境的影响小。

7.2 运营期环境保护措施

7.2.1 运营期生态环境保护措施

项目运营期管道不产污，施工活动停止后沿线也逐步恢复到施工前的自然状态，因此不需采取额外的生态保护措施。但仍应加强巡线人员的管理及生态环境保护知识的宣传，禁止巡线人员对管线沿线植被、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。

7.2.2 运营期地表水污染防治措施

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，不会有废水排放，不会对地表水环境造成不利影响。

7.2.3 运营期地下水污染防治措施

由于输气管道敷设在地下，进行密闭输送，且项目管道采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，发生泄漏事故概率较小。当管线发生破裂事故，其泄漏的天然气绝大部分进入大气环境中，会对大气环境造成一定的影响，对地下水基本不会造成影响。

7.2.4 运营期环境空气污染防治措施

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，不会有废气排放，不会对大气环境造成不利影响。

项目非正常工况下，系统超压等事故时将排放一定量的天然气。天然气超压放空系统放空的次数极少，发生的频率约为1次/年，每次持续时间不超过10min。放空天然气依托各管线上下游的阀室进行放空。放空时产生的污染物绝对量很低，且阀室所在地环境较为空旷、有利于废气扩散。当管线发生破裂事故，其泄漏的天然气进入大气环境中，会对大气环境造成一定的影响，但是泄漏事故发生概率较小，泄漏量较少，泄漏时间较短，也不会对大气环境造成严重不利影响。

7.2.5 运营期噪声污染防治措施

本项目输气管道采用埋地敷设，在正常生产过程中不会产生噪声污染。

在管道超压或事故等非正常工况下放空时将产生放空噪声，由于本项

目天然气事故放空发生的频率极低，不超过 1 次/年，每次放空持续时间不到 10min，放空频率低、时间短。

因此，评价认为在做好附近居民协商沟通工作的前提下，放空噪声对声环境的影响可接受。

7.2.6 运营期固体废物污染防治措施

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，不会有固体废物产生。

在管道检修等非正常情况下，项目会产生极少量的清管废渣，清管废渣的主要成分为铁屑、粉尘，依托各管线上下游阀室设置的垃圾桶统一收集后交当地环卫部门处置。本项目检修、清管产生的废渣量小，处置方式符合国家相关规定，对环境影响很小。

7.3 其他保护措施

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》：

（1）在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止下列危害管道安全的行为：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；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；挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。

（2）在管道线路中心线两侧和管道附属设施周边修建下列建筑物、构筑物的，建筑物、构筑物与管道线路和管道附属设施的距离应当符合国家技术规范的强制性要求：居民小区、学校、医院、娱乐场所、车站、商场等人口密集的建筑物；变电站、加油站、加气站、储油罐、储气罐等易燃易爆物品的生产、经营、存储场所。并按照保障管道及建筑物、构筑物安全和节约用地的原则确定。

7.4 环境保护措施小结

从上述分析可知，本工程拟采用的各项措施均能满足环境保护的要求。采取的环保措施见表 7.4-1。

表 7.4-1 环保措施一览表

时期	环境要素	措施	实施效果
----	------	----	------

设计	生态环境	严格按照施工要求，优化路由，避免穿越重要生态敏感区。	项目未穿越重要生态敏感区。
	大气环境	放空系统。	有效地处理事故、超压时排放的废气，保护了大气环境。
	水环境	河流穿越施工方式的选择，选用大开挖施工等方式。	保护河流水文、水力条件、水质和水环境。
	声环境	合理选址、设备选型。	避开敏感点、从源头减小声源。
	环境风险	优化路由、采取各类降风险措施的设计。	降低环境风险水平。
施工期	生态环境	加强、规范施工队伍的管理，控制作业带宽度，合理安排施工季节和时间，每段施工结束后及时进行生态恢复。	使沿线生态环境的影响可接受。
	大气环境	规范施工管理，避免大风天气作业；根据天气以及施工场地起尘情况进行洒水抑尘；优选优质环保的工程设备和燃油，加强对施工机械、车辆的维修保养；	减少大气扬尘，减少施工机械及车辆的尾气排放。
	水环境	试压废水过滤沉淀后排放，生活污水依托周边现有设施，合理安排河流穿越方式和施工时间。	试压废水、生活污水得到有效处理，地表水环境功能不受影响。
	声环境	合理安排施工时间，夜间及中午休息时间不施工；运输车辆经过沿线有敏感点的路段时减速、禁鸣。	保证居民的正常生活秩序。
	环境管理	管道穿越道路及小型河流时，应合理安排施工时间，避开道路主要交通时段和水渠农灌季节，冲沟穿越点施工避开雨季。保障道路正常通行和沟渠使用功能不受影响。	保障正常施工不受影响
运营期	生态环境	生态恢复、补偿。	确保运营期的生态恢复良好。
	大气	检修或发生事故时管道中天然气通过本项目放空区设置的放空管排放。	对环境影响小。
	水环境	输气管道敷设在地下，同时管道进行防腐处理，在正常情况下，不会有废水排放。	污废水排放，对地表水环境无影响
	地下水	管道采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，发生泄漏事故概率较小。当管线发生破裂事故，其泄漏的天然气绝大部分进行大气环境中，对地下水基本不会造成影响。	不对地下水环境带来影响。
	声环境	放空频率低、时间短，远离城市规划居住区。对周边环境影响较小。	确保运营期放空噪声不扰民。

	环境风险	管线沿线设置标志桩和警示牌， 管线临近学校附近设置风向标， 并按照相关规范要求制定环境 风险防范措施。 编制应急预案、应急演练、加强 巡检等。	降低环境风险。
	环境监测	定期进行环境监测。	对调整环保措施有指导作用。

7.5 环保投资估算

本工程总投资约 8265.78 万元，环保投资约 107 万元（生态恢复纳入水保，未列入），约占总投资的 1.78%。环保投资估算情况见表 7.5-1。

表 7.5-1 环保措施及投资估算一览表（万元）

项目		设备或措施	投资（万元）
生态	恢复地貌	分层堆放、分层回填	纳入主体投资
	恢复植被	临时占地植被恢复	
废水	试压废水	沉淀池处理后排放	55
	施工生活污水	依托当地的生活污水处理系统，不外排。	/
废气	施工扬尘	洒水抑尘	50
	事故紧急切断设施	阀室	/
	紧急放空系统	放空	纳入主体投资
固体废物	施工废料	回收或交环卫部门处理	0.5
	废弃泥浆	泥浆池中填埋	1.0
	施工期生活垃圾	垃圾桶	0.5
	运营期清管废渣	依托各管线上下游阀室设置的垃圾桶统一收集后交当地环卫部门处置	/
环境风险	风险防范措施、应急预案	详见风险防范措施章节。	10.0
竣工验收		竣工验收报告编制	30
合计			147

8 环境经济损益分析

环境影响经济损益分析是环境影响评价的一项主要内容，设置的目的在于衡量建设项目所需投入的环保投资和能收到的环保效果，以评价拟建项目的环境经济可行性。因而在环境经济损益分析中除计算用于控制污染所需投资费用外，同时还需估算可能收到的环境与经济效益，以实现扩大生产、提高经济效益的同时不致于造成区域环境污染，做到经济效益、社会效益和环境效益的协调发展。

由前述评价可见，管线建设对环境影响是多方面的，而这些影响又都难以进行经济核算，对环境影响采用的减缓措施取得的是社会和生态效益，目前这些效益也难以采用经济方法进行估价，为此下面仅从本项目的工程社会效益和环境保护措施的投资两方面进行经济损益分析。

8.1 社会经济效益分析

天然气作为一种优质、高效、清洁的能源，它在能源中的竞争优势逐步确立，发展天然气已成为当代的世界潮流，随着全球天然气储量和产量的同步迅速增长，以及在能源构成中所占比例日益提高，专家预计 2020 年后，天然气将超过原油和煤炭，成为世界一次能源消费结构中的“首席能源”，天然气将进入一个全新的历史发展时期。

社会和经济的发展离不开能源的发展，天然气作为优质燃料和重要的化工原料，国家各部门极力鼓励和提倡天然气的勘探、开发和利用。另一方面，由于环境保护意识的不断加强，天然气作为清洁能源越来越受到重视，致使天然气市场不断扩大，出现了供不应求的局面。总之，我国天然气资源较为丰富，市场前景广阔，潜力巨大。

本工程的建设有利于区域天然气集输管网达到设计输气规模提供了保障，提供了高效畅通的运输，降低了运输成本，提高了运输的连续可靠性。本工程建设需要一定数量的人力，除施工单位外，还需在当地招募民工，因而可给当地居民和农民增加收入。另外，管道工程建设需要大批钢材、建材及配套设备，可带动机械、电力、化工、冶金、建材等相关工业

的发展。

8.2 环境损益分析

8.2.1 工程造成的环境损失分析

本工程在建设过程中，需要临时占用一定数量的土地，一般来说，环境损失包括直接损失和间接损失，直接损失指由于项目建设对土壤、地表植被及其生境破坏所造成的环境经济损失，即土地资源破坏的经济损失，从而减少了耕地的面积；间接损失指由土地资源损失而引起的其它生态问题，如荒漠化、沙尘暴、生物多样性及生产力下降等生态灾害所造成的环境经济损失。

本工程临时占地包括管沟开挖、新修施工便道、堆管场等。工程临时占地将在短期内改变利用性质，管沟开挖占地一般约为 30d，新修施工便道占地一般为 1~2 月，堆管场占地一般约为 30d。施工结束后，临时占地（管道中心线两侧 5m 范围除外）将恢复其原有土地利用方式，工程施工基本不改变工程的土地利用格局。

本项目永久占地主要为标志桩、警示牌等，会改变原有土地利用类型，使其永久失去原有的生物生产功能和生态功能。工程占用的耕地，应严格执行国家占用耕地补偿和临时用地复垦规定。占用耕地的按照“占多少，补多少”原则，建设单位与当地政府按照相关规定认真落实有关占地手续及其补偿费用后，永久占地影响将降到最低。

8.2.2 环境效益分析

（1）本项目的建设，消除了“长寿经开区低碳循环经济区基础设施工程”沙溪区块场地平整、G319 国道升级改造、沙溪河改道综合治理等工程实施过程中与现有管线交叉存在的隐患，为今后卧渝线、卧旱线、渡旱线、渡两复线以及区域天然气集输管网的连续、安全、经济运行提供了保障，有利于区域的可持续发展。

（2）本项目完成后，通过调度控制中心进行全线监控。同时管道防腐采用加强级三层 PE 防腐层，提高了运输安全性，降低了泄漏事故发生的概率，从而减少了因泄漏事故对环境的危害和对周边人员的伤害。

（3）管道改线段新建管道绕开了长寿工业园区的规划区，尽量避开

居民点，达到了减少风险、释放发展空间、便于管道检修、抢修风险防控的目标。

（4）管道输送是一种安全、稳定、高效的运送方式，可减少由于运输带来的环境污染。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，运输中会产生一定量的大气污染物，如汽车尾气、二次扬尘。因此，管道输送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。

8.3 小结

经上述分析可知，从长远角度考虑，本项目的建设有利于环境质量改善，区域长久稳定、安全的发展。对于工程在施工期产生的各类污染物及对生态环境的影响采取了相应的环境保护措施，减轻工程建设所带来的不利影响。

由此可见，本工程实施后所带来的环境经济效益，比工程在施工中所造成的直接环境经济损失要大的多。因此，本工程实施后，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

环境管理是企业的一项重要内容。通过加强环境监督管理力度，尽可能的减少“三废”排放数量及提高资源的合理利用率，把对环境的不良影响减小到最低限度，是企业实现环境、生产、经济协调持续发展的重要措施。环境监测是环境管理的重要组成部分，是工业污染防治的依据和环境监督管理工作的哨兵，加强环境监测是了解和掌握项目排污特征，研究污染发展趋势及防治对策的重要依据与途径。

本管道工程线路长度适中，穿越一定量的等级公路、铁路及小型河流（沙溪河），对环境的影响主要来自施工期的各种作业活动及运行期的风险事故。无论是施工期的各种作业活动还是运行期的事故，都将会给生态环境带来较大的影响。为最大限度地减轻施工作业对生态环境的影响，减少事故的发生，确保管道安全运行，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保和安全措施尤为重要。

本环评将根据工程在施工期和运营期的环境污染特征，提出施工期和运营期的环境管理、施工环境监理和环境监测计划的具体内容。

9.1 施工期环境管理与监理

管道工程对环境的影响主要是在建设施工期，为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，建立环境管理体系、引入环境监理和监督机制尤为重要。

本工程施工期环境管理由建设单位负责，重庆市长寿区生态环境局和渝北区生态环境局对本工程建设进行全面监督管理。

9.1.1 施工期环境管理

- （1）贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规。
- （2）组织制定本部门环境保护的规章制度和标准，并督促检查其执行。
- （3）选择环保业绩优秀的施工承包方。施工期对环境的破坏程度与施工承包方的素质和管理水平有很大关系。在承包方的选择上，除实力、

人员素质和装备技术等方面外，还要考虑施工承包方的 HSE 表现，应优先那些 HSE 管理水平高、业绩好的单位。

（4）对施工承包方提出明确的环保要求。在承包合同中应明确规定有关环境保护条款，如承包施工段的主要环境保护目标应采取的水、气、声、生态保护及水土保持等，将环保工作的执行情况作为工程验收的标准之一。要求承包方按照中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司输气管理处 HSE 体系要求，建立相应的 HSE 管理机构，明确人员、职责等。要求施工承包方在施工前，按照其施工段的环保要求，编制详细的“环境管理方案”，并连同施工计划一起呈报中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司输气管理处 HSE 管理部门，批准后方可开工。

（5）根据管线各区段不同的环境保护目标，负责制定或审核各区段施工作业的环境保护监理、监督计划，根据施工中各工种的作业特点和各施工区段的敏感目标，分别提出不同的环境保护要求，制定发生环境事故的应急计划和措施。

（6）监督施工期各项环保措施的落实情况，负责环保工程的检查和预验收，负责协调与沿线市环保、水利、土地等部门的关系，以及群众团体的生态环境保护问题，调查处理管道施工中的环境破坏和污染事故。

（7）审定、落实并督促实施生态恢复和污染治理方案，监督恢复治理资金和物质的使用；负责有关环保文件、技术资料和施工期现场环境监测资料的收集建档。

（8）监督检查保护生态环境和防止污染设施与管道主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况。

（9）组织开展管道环境保护的科研、宣传教育、培训工作。

施工期 HSE 管理方案的重点监控内容详见表 9.1-1。

表 9.1-1 施工期 HSE 管理方案的重点监控内容

重点地段	重点监理内容	目的
沿线旱地	①是否严格执行了“分层开挖、分层堆放、分层回填”； ②施工作业场地设置是否合理，施工、运输车辆是否按指定路线行驶； ③施工人员是否超越施工作业带施工；	减轻对土壤的破坏。

	④施工人员是否超越施工活动范围； ⑤垃圾、废物是否有指定地点堆放，是否及时清理； ⑥施工结束后临时用地是否彻底恢复。	
沿线林地等	①减少管道穿越对林地造成的损坏； ②是否超越施工作业带施工； ③施工是否利用现有便道； ④施工人员是否有捕食野生动物的行为； ⑤施工是否按要求进行施工。	保护林地，减少损失。
沿线环境敏感点	①施工噪声对居民的影响； ②施工路段、灰土拌和场地是否定时洒水； ③粉状材料堆放时是否覆盖。	防止施工噪声影响居民的正常生活；减少施工扬尘对居民的影响。

9.1.2 施工期环境监测

施工期的环境监测主要是对作业场所的控制监测和事故发生后的影响监测，主要监测对象有土壤、植被、施工作业废气、废水和噪声等。对作业场所的控制监测可视当地具体情况及当地环保部门要求等情况而定，诸如：在人群密集区施工可进行适当噪声监测。对事故监测可根据事故性质、事故影响的大小等，视具体情况监测大气、土壤、水等。

本工程监督、监测计划见表 9.1-2。

表 9.1-2 施工期环境监督、监测计划

监测项目	监督、监测内容	报告制度	实施单位
施工现场清理	施工结束后，施工现场的弃土、石、渣等垃圾和生态环境恢复情况；监督频率：施工结束后 1 次；监督点：各施工区段	报建设单位	建设单位和施工单位专、兼职环保人员
施工噪声	居民密集区厂界噪声；监测频率：施工中视情况而定；监测点：各敏感点段	报建设单位	业主和施工单位专、兼职环保人员
事故监测	根据事故性质、事故影响的大小，视具体情况监测大气、土壤、水等	报建设单位和环保部门	当地环境监测站或第三方监测公司

9.1.3 施工期环境监理

监理部门可依据工程建设进度和排污行为，确定不同时段环境监理主要内容。施工初期主要检查场地平整、植被和景观的保护措施；中期主要检查施工污水排放、弃碴工程行为及其防护情况（水土保持）、施工噪声、废气和施工扬尘等的环保措施；后期主要检查陆域植被恢复等。环境保护

监理的工作内容针对施工期环境保护措施，以及落实为项目生产营运配套的污染治理设施的“三同时”工作执行情况进行技术监督这一工作任务设置，主要监理内容如下：

①环境监理将对工程承包商的施工活动及可能产生污染的环节进行全方位的巡视，对可能产生主要污染的施工工序建立全过程的监测与检查。

②现场检查监测施工是否按环境保护条款进行，有无擅自改变；通过监测的方式检查施工过程中是否满足环保要求；施工作业是否符合环保规范，是否按环保设计要求进行；施工过程中是否执行了保证环保要求的各项环保措施。

9.2 运营期环境管理

（1）做好环境监测，掌握污染现状

本项目营运期正常工况下无废气、废水、噪声等污染物产生，因此营运期无环境监测计划。

（2）加强环保设备的管理

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

（3）落实管理制度

除加强环保设备的基础管理外，尚需狠抓制度的落实，制定环保经济责任制考核制度，以提高各部门对环境保护的责任感。

在管道运行期，环境管理除做好监督与检查各项环保设施的运行和维护等工作外，工作重点应针对管线破裂后天然气泄漏、着火、爆炸等重大事故的预防和处理上。重大环境污染事故不同于一般的环境污染，它没有固定的排放方式和排放途径，具有发生突然、危害严重、污染影响长远且难于完全消除等特点。为此，必须制定相应的事故预防措施、事故应急措施以及恢复补偿措施等。

9.3 环境保护竣工验收调查内容

按照《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）、《关于不再受理建设项目竣工环境保护验收申请事项的通知》（渝环办（2017）404

号）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评（2017）4号）等文件要求。拟建项目实施后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。

本项目的环境保护竣工验收具体要求见表 9.3-1。

表 9.3-1 竣工环保验收内容及管理要求一览表

环境要素	序号	污染源/关注对象	环保措施	验收内容	验收要求或标准	完成时间
地表水环境	1	试压废水	沉淀后排放	管道强度试压采用清洁水试压，试压废水经沉淀过滤处理后排放。	妥善处置	与主体工程同步
	2	清管废水	依托鸡公丘阀室和杨家坡阀室污水池	清管废水依托鸡公丘阀室和杨家坡阀室设置的污水池收集后定期通过槽车定期运至就近城市污水处理厂处理，不直接外排。	妥善处置	与主体工程同步
	3	生活污水	依托居民自有设施	施工人员依托周边城镇建成区已建的污水处理设施处理，不单独设置施工营地	妥善处置	与主体工程同步
	4	河流穿越施工	大开挖方式施工	采用大开挖方式施工，施工结束后恢复河床	恢复河床	与主体工程同步
环境空气	5	施工废气	洒水抑尘	施工期尽量减少扬尘的产生，定期对作业面和土堆洒水	正常配备	与主体工程同步
	6	天然气放空	放散管	依托各管线上下游阀室放散管进行放空。	正常配备	与主体工程同步
噪声	7	施工噪声	选用低噪设备，错峰施工	设备选型用低噪声设备，同时在法定休息时间禁止施工。	不扰民	与主体工程同步
固废	8	施工废料、生活垃圾	回收、处置	施工废料回收处理，施工人员生活垃圾交环卫部门处理，施工现场未随意乱扔。	妥善处置	与主体工程同步
	9	清管废渣	统一收运	清管废渣交环卫部门处理。	妥善处置	与主体工程同步
生态环境	10	植被破坏	生态恢复	施工迹地、临时占地全部恢复，同时设置护坡、堡坎等水保措施。	恢复完善	与主体工程同步
环境风险	11	环境风险	风险管理制度、应急预案	设立完善的环境风险管理制度，编制应急预案、配备消防器材、可燃气体监测仪器、管道沿线设	体系及设施完善	

				置警示牌、管道标识桩。		
环境管理	12	环境管理	建立环境管理制度	设置健全的环保管理系统，包括部门设置、管理人员配备、员工培训、考核与管理制度。	制度完善	

9.4 总量控制

9.4.1 国家总量控制因子

“十四五”期间国家对 VOCs、NO_x、COD、NH₃-N 四种主要污染物实行排放总量控制计划管理，各地要在环境管理中按照相关排放标准严格控制。

9.4.2 总量控制指标建议

根据工程分析和总量控制的要求，本项目运营期正常情况下无废气、废水、噪声的排放，仅事故或检修放空有少量的天然气废气排放，事故及检修依托各管线上下游阀室放散管进行放空。运营期工业固体废物主要为清管作业产生的少量废渣，为一般工业固废，主要成分为氧化铁粉末和粉尘，清管废渣产生量极少，集中收集后交环卫部门处置。清管废水产生量极少，依托鸡公丘阀室和杨家坡阀室设置的污水池收集后定期通过槽车定期运至就近城市污水处理厂处理，不直接外排。

综上，本项目建议不设置污染物总量控制指标。

9.4.3 排污许可证申请

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，国家根据排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者（以下简称排污单位）污染物产生量、排放量、对环境的影响程度等因素，实行排污许可重点管理、简化管理和登记管理。

本项目为天然气输送工程，国民经济行业代码为“管道运输业 G57”，属于《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》“五十、其他行业”行业类别，行业涉及通用工序重点管理的，存在本名录第七条规定情形之一的实行重点管理，涉及通用工序简化管理的实行简化管理，其他实施登记管理。第七条规定如下：

“第七条 属于本名录第 108 类行业的排污单位，涉及本名录规定的

通用工序重点管理、简化管理或者登记管理的，应当对其涉及的本名录第 109 至 112 类规定的锅炉、工业炉窑、表面处理、水处理等通用工序申请领取排污许可证或者填报排污登记表；有下列情形之一的，还应当对其生产设施和相应的排放口等申请取得重点管理排污许可证：

- （一）被列入重点排污单位名录的；
 - （二）二氧化硫或者氮氧化物年排放量大于 250 吨的；
 - （三）烟粉尘年排放量大于 500 吨的；
 - （四）化学需氧量年排放量大于 30 吨，或者总氮年排放量大于 10 吨，或者总磷年排放量大于 0.5 吨的；
 - （五）氨氮、石油类和挥发酚合计年排放量大于 30 吨的；
 - （六）其他单项有毒有害大气、水污染物污染当量数大于 3000 的。
- 污染当量数按照《中华人民共和国环境保护税法》的规定计算。”

本项目不涉及锅炉、工业炉窑、表面处理和废水处理通用工序重点管理和简化管理，未列入重点排污单位名录。

本项目属于排污许可登记管理。因此，本项目不需申请排污许可证，但应在全国排污许可证管理信息平台填报排污登记表。

10 环境影响评价结论

10.1 项目概况

“长寿经开区低碳循环经济区基础设施工程（长寿经开区长输天然气管线迁改项目）”位于重庆市长寿经济开发区沙溪片区和重庆市渝北区洛碛镇，建设内容包括对卧渝线、卧旱线、渡旱线、渡两复线等天然气输气管线进行迁改，总迁改长度为 18.545km，并对卧渝线晏家中心站外阀室进行迁建。具体工程内容和建设规模包括：

①长寿经开区低碳循环经济区（沙溪地块）开发、G319 国道升级改造以及沙溪河整治工程影响区域内卧渝线迁改总长度 6.75km，管道规格为 D426×8 L245N PSL2 无缝钢管，设计输气量为 $250 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力为 3.8Mpa；卧旱线迁改总长度 2.35km，管道规格为 D426×9 L360N PSL2 无缝钢管，设计输气量为 $400 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力为 6.3Mpa。

②沙溪河整治工程影响区域内渡旱线迁改总长度 2.25km，管道规格为 D529×9 L245N PSL2 无缝钢管，设计输气量为 $500 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力为 5.0Mpa；

③超纤材料二期扩建工程影响区域内渡旱线迁改总长度 2.25km，管道规格为 D529×9 L245N PSL2 无缝钢管，设计输气量为 $500 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力为 5.0Mpa；渡两复线迁改总长度 2.10km，管道规格为 D610×10 L415M PSL2 直缝埋弧焊接钢管，设计输气量为 $620 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力为 6.3Mpa。

④两江新区-长寿快速通道建设工程 K22+500 至 K23+270 影响段渡旱线迁改总长度 1.36km，K18+540 影响段迁改总长度 210m，K16+110 影响段迁改总长度 200m，管道规格均为 D529×9 L245N PSL2 无缝钢管，设计输气量均为 $500 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力均为 5.0Mpa。

⑤两江新区-长寿快速通道建设工程 K18+550 影响段渡两复线迁改总长度 235m，K16+540 影响段迁改总长度为 310m，管道规格均为 D610×

10 L415M PSL2 直缝埋弧焊接钢管，设计输气量均为 $620 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力均为 6.3Mpa。

⑥丰胜水库建设工程影响段渡两复线迁改总长度 530m，管道规格为 D610×10 L415M PSL2 直缝埋弧焊接钢管，设计输气量为 $620 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力为 6.3Mpa。

⑦将位于晏家中心站外的卧渝线阀室迁建至晏家中心站内，不新增建设用地。

本项目卧渝线迁改管道沿线穿越规划道路 5 次，穿越 G319 国道 1 次（与卧旱线同沟穿越），穿越沙溪河 2 次，穿越长寿西互通联络线 1 次（高架桥下），穿越渝怀铁路高架桥下 1 次（与卧旱线、渡旱线同沟穿越）。

卧旱线迁改管道沿线穿越规划道路 1 次，穿越 G319 国道 1 次（与卧渝线同沟穿越），穿越沙溪河 2 次，穿越长寿西互通联络线 1 次（高架桥下），穿越渝怀铁路高架桥下 1 次（与卧渝线、渡旱线同沟穿越）。

渡旱线迁改管道沿线穿越规划道路 2 次，穿越长寿-两江快速通道 2 次，穿越 S201 省道 1 次，穿越沙溪河 3 次，穿越长寿西互通联络线 1 次（高架桥下），穿越渝怀铁路高架桥下 1 次（与卧渝线、卧旱线同沟穿越）。

渡两复线迁改管道沿线穿越规划道路 1 次，穿越长寿-两江快速通道 2 次，不穿越水体和铁路。

项目建设的工期 5 个月。项目总投资约 8265.78 万元，其中环保投资约 147 万元，约占总投资的 1.78%。

10.2 项目建设产业政策的符合性

本项目为天然气管道迁改工程。根据《产业结构调整指导目录》（2019 年本）的有关规定，本项目属于第一类“鼓励类”第七条“石油类、天然气“第三款”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”项目。因此，项目符合国家现行产业政策。

根据分析，本项目的建设符合《能源发展战略行动计划（2014-2020 年）》、《天然气发展“十三五”规划》、《重庆市“十三五”能源发展规划》、

《天然气基础设施建设与运营管理办法》、《重庆市产业投资准入工作手册》、《重庆市发展和改革委员会关于严格工业布局和准入的通知》（渝发改工[2018]781号）、《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》（渝推长办发[2019]40号）、《中华人民共和国长江保护法》以及《重庆市环境保护条例》、《重庆市大气污染防治条例》等文件相符。

同时，项目的建设符合《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）中相关环境管控单元要求。项目已取得建设项目用地预审及选址意见书，项目的选址、选线合理可行。

10.3 环境质量现状与主要环境问题

10.3.1 生态环境现状

根据现场踏勘，本项目所在区域植物资源一般，项目占地范围内无国家级、省级重点保护野生植物。项目占地及施工活动范围内无古树名木分布，无其他珍稀保护植物分布。

植被现状：评价区域内植被类型主要以亚热带针叶林、亚热带竹林及竹丛、亚热带常绿、落叶阔叶林、亚热带落叶阔林灌丛为主。此外，评价范围内的土地垦殖度较高，栽培植被以甘薯、柑橘、花椒、香桂林为主。

评价区面积为877.6hm²，其中面积最大的为人工栽培植被，总面积为413.81hm²，占总面积的47.14%；自然植被的面积为282.51hm²，占总面积的32.2%；无植被地段主要为建设用地、水域及未利用地，占地面积为181.3hm²，占总面积的20.66%。由各类型面积分配来看，评价区为主要生态类型的农业耕作区，人口比重大，评价区受人为影响显著。

土地利用现状：评价区土地利用格局分为林地、园林、水域、耕地、居住地、工矿交通用地及裸地等7种斑块类型，耕地斑块在本评价区内分布范围最广，连通程度高，密度约为38.87%，主要分布在散户居民点附近，说明人类活动的干扰对景观生态有一定的影响。

陆生动物资源：本项目沿线分布有陆生脊椎动物共计16目42科87种，其中两栖类2目6科10种，有1种重庆市重点保护两栖动物（黑斑

侧褶蛙)。爬行类 1 目 8 科 19 种, 有 1 种重庆市重点保护爬行类动物(竹叶青蛇)。鸟类 7 目 19 科 40 种, 其中以雀形目鸟类最多, 共计 13 科 28 种。评价范围无重庆市重点保护鸟类。哺乳类 6 目 9 科 18 种, 其中有重庆市保护哺乳类 1 种(黄鼬), 无国家重点保护哺乳类动物。本次样线调查过程中未发现上述重点保护两栖动物。

水生动物资源:工程穿越段沙溪河中的鱼类主要有鲫鱼、鲤鱼、草鱼、泥鳅等小型鱼类, 无保护鱼类分布。沙溪河河段下游设有小型拦河坝, 由于人工构筑物的存在一定程度阻隔了长江中鱼类的上溯洄游, 使得工程穿越水域没有长距离洄游性鱼类分布在对应河段。受洪水和下泄流量影响, 这些河段也无大规模且稳定的鱼类“三场”。

生态敏感区:根据调查, 本项目不涉及穿越和占用张关一白岩市级风景名胜, 本项目管线路由离风景名胜区最近距离约 1.36km。同时本项目管线路由与长江水体的最近距离约 2.45km, 工程建设不涉及长江主干道, 不会对长江重庆段四大家鱼国家级水产种质资源保护区造成直接和间接影响。

10.3.2 大气环境质量现状

根据《2021 年重庆市生态环境状况公报》, 项目所在长寿区和渝北区 2021 年各大气环境质量现状均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准, 因此, 长寿区和渝北区 2021 年度均属达标区。

同时根据引用监测数据表明, 本项目区域环境空气中非甲烷总烃满足河北省地标《环境空气质量-非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012) 中标准, 本项目运营期正常情况下无废气产生, 不会引起区域环境空气质量进一步恶化, 不会制约本项目的建设。

10.3.3 地表水环境质量现状

根据监测结果可知, 项目所在地沙溪河地表水环境质量均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水域标准。

10.3.4 地下水环境质量现状

根据引用地下水质量现状评价结果表明: 区域地下水各监测点位总大肠菌群均超标, 细菌总数仅 D3 满足III类标准限值, 其余各点位均超标,

其余各监测点位监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准限值。

超标原因可能源于区域早期农村生活及农业面源影响，生活污水、生活垃圾、养殖粪便、农业种植等受降雨影响，下渗到地下水水体中，导致地下水水体总大肠菌群、细菌总数含量增加。由于地下水流动较慢，早期进入地下水的污染影响可能会持续一段时间。随着园区的逐步建设，上述农村面源已逐渐减少，只要工业企业做好防渗工作，区域地下水超标的情况将会逐渐得到改善。

10.3.5 声环境质量现状

根据监测结果表明，N1~N4 监测点昼、夜声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，N5~N8 监测点均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，项目所在区域声环境质量较好。

10.4 环境影响及减缓措施

10.4.1 施工期环境影响及减缓措施

（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。

本工程各管道项目总占地面积约 17.96hm²，（其中临时占地 17.91hm²，永久占地约 530m²），占地类型主要为林地、园地、交通道路用地、建设用地及其他用地等。在工程结束后，可通过采取合适的复垦、复土、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。

由于施工期短且施工结束后及时采取有效的复垦措施，不会对永久基

本农田产生明显的不利影响。工程在办理临时用地的复垦方案报当地自然资源主管部门批及市级自然资源主管部门备案后方可开工建设。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。

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。

同时，工程建设会使得比较适宜野生动物生存栖息的森林植被减少，但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。由于管线施工带宽度较窄，且评价区不是保护鸟类的栖息生境，项目对保护鸟类产生的不利影响很小。

总体上看，工程建设对生态环境影响较小。

（2）环境空气

项目施工期废气污染源主要来自地面开挖、回填、土石堆放和运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘），焊接管道产生的焊接烟尘，施工机械、运输车辆排放的尾气，尾气中的主要污染物为 CO、NO_x、C_mH_n 等。

扬尘、焊接烟尘等污染物将对环境空气造成一定程度的影响，但由于项目为线性工程，各个作业点施工期短，施工现场位于开阔地带，有利于废气扩散，这种影响是短期的、局部的，局限于管道沿线的狭窄带状区域，工程结束后影响将不复存在。

总的来说，采取洒水抑尘、密闭运输等大气污染防治措施后，工程施工对周边环境空气影响较小，可接受。

（3）地表水

本项目施工期污废水主要为管道清管试压废水及施工人员的生活污水。清管、试压经沉淀池沉降达标后回用于洒水抑尘或排入附近水沟；施工人员生活污水依托周边城镇建成区已建的污水处理设施处理，对地表水环境影响较小。

项目穿越沙溪河采用大开挖方式施工，穿越方式可行，不会影响下游

水体的使用功能，穿越施工对地表水环境影响很小。

（4）地下水

项目施工期管沟开挖深度不超过 2m，管沟开挖工艺简单，因此基本不会对地下水水质造成影响。施工期产生的污废水均得到妥善处置，工程施工对地下水影响较小。

（5）声环境

本项目施工期主要声源为挖掘机、推土机、空压机、切割机、冲击式钻机、载重汽车等施工机具，通过预测，在距离噪声源 100m 处，各个噪声源产生的噪声值在 47~60dB（A）；在距离噪声源 200m 处，各个噪声源产生的噪声值在 41~54dB（A），其中空压机、挖掘机/推土机对声环境的影响最大。

拟迁改项目输气管道周围分布有少数散户居民，本项目施工期沿线近距离现分布的散户居民不可避免将受到施工噪声影响，但本项目施工期较短，周边散户较少，同时通过采取动工前积极与当地居民沟通，取得沿线居民的理解配合，合理安排施工时间，严禁夜间施工，高噪声设备尽量远离近距离的居民点布设，并且由于本项目工程量较小，施工机械数量少，施工作业时间短，且分段间歇施工等方式可有效减轻对敏感点的影响。

总的来说，由于施工周期短，且不在夜间施工，待施工结束后这种影响也随之消失。工程施工对沿线声环境敏感目标的影响可接受。

（6）固体废物

施工期间施工人员生活垃圾定点收集，定期清运交由环卫部门处理；施工废料全部回收利用，不外排；顶管施工产生的废弃泥浆就地填埋入泥浆池中，恢复原有地貌和土地利用属性，施工期固体废物均得到妥善处置，对环境影响很小。

10.4.2 运营期环境影响及减缓措施

（1）生态环境

本项目管道运营期深埋于地下密闭输送天然气，无“三废”产生，不

会对地面生态环境造成影响。为保护管道安全，工程施工结束后管道中心线两侧 5m 范围内不能恢复成原有森林植被，该范围内的水土保持、涵养水源等生态功能将会受到一定影响。不能恢复成森林植被的施工作业带，在自然恢复及人工恢复措施下，会逐渐演替成草本或灌丛植被。受工程影响的森林植被在当地较为常见，其生长范围广，工程的实施不会对区域生态环境造成较大影响。因此，项目运营期对生态环境的影响可接受。

（2）环境空气

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，不会有废气排放，不会对大气环境造成不利影响。

项目非正常工况下输送管道超压或天然气管道事故放空时天然气通过各管线上下游阀室的放空管点火排放燃烧废气，天然气经燃烧后的污染物主要为 CO_2 、 H_2O 及极少量 NO_x 。当管线发生破裂事故，其泄漏的天然气进入大气环境中，会对大气环境造成一定的影响，但是泄漏事故发生概率较小，泄漏量较少，泄漏时间较短，也不会对大气环境造成严重不利影响。

（3）地表水

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，运营期在正常情况下，不会有废水排放，不会对地表水环境造成不利影响。

（4）地下水

由于输气管道敷设在地下，进行密闭输送，且项目管道采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，发生泄漏事故概率较小。当管线发生破裂事故，其泄漏的天然气绝大部分进入大气环境中，会对大气环境造成一定的影响，对地下水基本不会造成影响。

（5）固体废物

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，不会有固体废物产生。

在管道检修等非正常情况下，项目会产生极少量的清管废渣，清管废渣的主要成分为铁屑、粉尘，依托各管线上下游阀室设置的垃圾桶统一收

集后交当地环卫部门处置。本项目检修、清管产生的废渣量小，处置方式符合国家相关规定，对环境的影响很小。

10.4.3 环境风险分析结论

本项目环境风险主要为天然气泄漏事故，由于项目管线上下游阀室均设置了紧急隔离系统，泄漏时间短，且事故发生的概率极低。采取积极的风险防范措施，并制定有效的应急预案后，环境风险总体可控。

10.5 清洁生产

本项目输送介质为天然气，属清洁能源；通过采用先进的输送工艺，减少了“三废”排放源，从工艺技术、能耗、防腐、节水、施工管理、污染物的排放、运营管理等方面均符合清洁生产原则。工程从输气工艺及施工工艺来看，均最大限度的减少了生态破坏、污染物排放及能源消耗，最大限度的保证了管道的安全运行及管输能力，降低事故的发生和对环境的危害，达到了国内先进的清洁生产水平。因此，本次评价认为，本项目贯彻了清洁生产的原则。

10.6 总量控制

工程投产后，正常运行时天然气处于密闭输送状态，正常情况下无气体污染物、水污染物外排。因此，本次不对总量控制指标进行建议。

10.7 公众参与及公众意见采纳情况

本项目公众参与责任主体为建设单位。根据建设单位提供的《公众参与说明》，建设单位采取了网上公示（“长寿经济技术开发区管理委员会”官方网站）、报纸公示《重庆法制报》和现场公示相结合等公众参与方式。

建设单位与环评单位于 2022 年 9 月 1 日签订环境影响评价技术服务合同，于 2022 年 9 月 7 日（合同签订后 7 个工作日内）在“长寿经济技术开发区管理委员会”官方网站进行了第一次公众参与信息公示，公示内容包括建设项目概况、现有工程及环境保护情况、建设单位和环评单位的名称及联系方式、公众意见表的网络链接、环境影响评价的工作程序和主要工作内容、提交公众意见表的方式和途径等内容。

环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位于 2022 年 9 月 21 日

~2022年10月9日在“长寿经济技术开发区管理委员会”官方网站进行了第二次公示，告知环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径；征求意见的公众范围；公众意见表的网络链接；公众提出意见的方式和途径；公众提出意见的起止时间等。并在网络平台公开征求意见的10个工作日内，分别于2022年9月23日和9月26日在《重庆法制报》进行了两次报纸公示。并于2022年9月21日~10月9日期间，分别在项目周边进行了张贴公示。

在两次网上公示及报纸公示、张贴公告收集公众意见的时间内，建设单位和环评单位均未收到公众对项目的质疑性意见。

建设单位在向生态环境主管部门报批环境影响报告书前，编写了建设项目环境影响评价公众参与说明。公众参与说明包括公众参与的过程、范围和内容；公众意见收集整理和归纳分析情况；公众意见采纳情况，或者未采纳情况、理由及向公众反馈的情况等。并于2022年11月03日在“长寿经济技术开发区管理委员会”官方网站公开了拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明。

建设单位承诺在项目建设过程中，做好环境保护工作，以最大限度的减少对周围环境的影响，具体做法：落实污染防治措施，确保污染物达标排放，最大限度地减少对环境的影响。

10.8 综合评价结论

综上，“长寿经开区低碳循环经济区基础设施工程（长寿经开区长输天然气管线迁改项目）”符合国家和重庆市的相关产业政策、土地利用政策、相关规划以及相关环境保护政策，满足重庆市生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的要求。项目所在区域环境质量现状良好。项目实施过程中产生的不利影响较小，项目通过加强污染防治措施和生态保护措施，可以避免项目运营过程中造成的污染影响和生态破坏。本项目严格执行相关规定，采取本评价提出的环境保护措施后，可有效降低和减缓项目运营期存在的环境风险和环境问题。

因此从环境保护角度，本评价认为该工程建设项目环境可行。

10.9 建议

管道施工、运营过程中在沿线采用户外广告、贴画、广播等形式，大力宣传《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，使沿线群众熟悉和了解管道保护的意义和方法，广泛宣传国家和地方相关法律法规。

