

西永线三合阀室—外环双福阀室

天然气输气管道工程

环境影响报告书

(公示版)

建设单位：重庆燃气集团股份有限公司

编制单位：重庆后科环保有限责任公司

二〇二六年一月

编制单位和编制人员情况表

项目编号	quk318		
建设项目名称	西永线三合阀室—外环双福阀室天然气输气管道工程		
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）	重庆燃气集团股份有限公司		
统一社会信用代码	91500000202833000R		
法定代表人（签章）	黄涌生		
主要负责人（签字）	杜勇 		
直接负责的主管人员（签字）	朱炼 		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	重庆后科环保有限责任公司		
统一社会信用代码	91500103MA5U6UF380		
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
黄黎钟	2017035550350000003511550049	BH000931	黄黎钟
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
黄黎钟	总则、企业现状、企业概况、工程分析、环境影响预测与评价、环境现状调查与评价、环境保护措施及其可行性分析、环境管理与环境监测、结论及建议	BH000931	黄黎钟

公示声明

重庆市生态环境局：

由本公司委托重庆后科环保有限责任公司编制的《西永线三合阀室—外环双福阀室天然气输气管道工程环境影响报告书》（公示版）已由本公司审阅。

根据环办[2013]103 和渝环[2014]1 号文内容，《西永线三合阀室—外环双福阀室天然气输气管道工程环境影响报告书》（公示版）涉及商业机密的内容，我公司予以了部分删减。我公司承诺对《西永线三合阀室—外环双福阀室天然气输气管道工程环境影响报告书》（公示版）内容均真实有效，本单位自愿承担相应责任。公示版的报告书不涉及国家机密、商业机密、个人隐私等，报告书全文可以在网站上公开。

特此确认！



建设项目环评文件公开信息情况确认表

建设单位名称 (盖章)	 重庆燃气集团股份有限公司	
建设单位联系人及电话	罗老师 18*****67	
项目名称	西永线三合阀室—外环双福阀室天然气输气管道工程	
环评机构	重庆后科环保有限责任公司	
环评类别	<input checked="" type="checkbox"/> 报告书 <input type="checkbox"/> 报告表	
经确认有无不予公开信	<input type="checkbox"/> 有不予公开内容 <input checked="" type="checkbox"/> 无不予公开内容	
	不予公开信息的内容	不予公开内容的依据和理由
1		
2		
3		

目录

概述.....	1
1 总则.....	4
1.1 评价目的及原则.....	4
1.2 总体构思.....	5
1.3 编制依据.....	5
1.4 环境影响识别和评价因子筛选.....	12
1.5 环境功能区划.....	15
1.6 评价标准.....	17
1.7 评价等级.....	21
1.8 评价范围.....	27
1.9 评价内容、重点及时段.....	28
1.10 评价方法.....	28
1.11 产业政策及规划符合性分析.....	29
1.12 选址选线合理性分析.....	73
1.13 环境保护目标.....	98
2 项目概况.....	118
2.1 建设项目基本情况.....	118
2.2 气源与输气规模.....	118
2.3 项目建设必要性.....	119
2.4 项目组成及建设规模.....	120
2.5 管道工程.....	123
2.6 站场工程.....	137
2.7 配套工程及公用工程.....	142
2.8 依托工程.....	144
2.9 组织机构和劳动定员.....	148
2.10 施工组织.....	148

2.11 占地及土石方平衡	151
3 工程分析.....	153
3.1 施工期工程分析	153
3.2 运营期工程分析	171
4 环境现状调查与评价.....	179
4.1 自然环境概况	179
4.2 生态环境现状	184
4.3 环境质量现状	188
5 施工期环境影响分析.....	195
5.1 地表水环境影响分析	195
5.2 地下水环境影响分析	197
5.3 环境空气影响分析	198
5.4 声环境影响分析	199
5.5 固体废物影响分析	202
5.6 顶管穿越道路影响分析	203
5.7 生态环境影响分析	203
6 运营期环境影响预测与评价.....	220
6.1 地表水环境影响分析	220
6.2 地下水环境影响分析	220
6.3 环境空气影响分析	221
6.4 声环境影响分析	222
6.5 固体废物影响分析	225
6.6 生态环境影响分析	225
7 环境风险评价.....	229
7.1 风险调查	229
7.2 环境风险潜势初判	230
7.3 评价等级及评价范围	234
7.4 风险识别	235

7.5 环境风险事故情形分析	243
7.6 源项分析	243
7.7 风险预测与评价	245
7.8 环境风险防范措施	248
7.9 应急预案	252
7.10 环境风险评价结论	258
8 环境保护措施及其可行性论证	260
8.1 施工期环境保护措施	260
8.2 运营期环境保护措施	275
8.3 其他保护措施	277
8.4 环境保护措施小结	277
8.5 环保投资估算	279
9 环境影响经济损益分析	282
9.1 社会经济效益分析	282
9.2 环境效益分析	282
10 环境管理与监测计划	285
10.1 环境保护机构	285
10.2 HSE 管理体系	285
10.3 本项目管理体系	285
10.4 管理要求	285
10.5 环境监测	287
10.6 污染源排放清单	288
10.7 环境信息公开	289
10.8 排污许可管理	290
10.9 总量控制	290
10.10 竣工环境保护验收	290
11 结论	293
11.1 项目概况	293

11.2 产业政策及规划符合性分析	293
11.3 环境质量现状	293
11.4 环境保护目标	294
11.5 环境保护措施及环境影响	294
11.6 选址选线环境可行性	298
11.7 环境影响经济损益分析	298
11.8 环境管理和监测计划	298
11.9 总量控制	299
11.10 综合结论	299
11.11 建议	299

概述

一、项目背景

随着中石化永荣页岩气规模化勘探开发，标志着页岩气已成为重庆正在崛起的一个战略性新型产业，为了保障城市供气的可靠性和连续性，需将永川页岩气最大限度留在本土消纳和利用。为留住、用好页岩气气源，将来直接与重庆外环管道互联互通，成为永川页岩气进入重庆外环的直接通道，不仅可以输送中石化的页岩气至中心城区，还能抢占中石油浙江油气田开采的页岩气，形成独有资源，确保该区域页岩气外输的话语权。建设西永线三合阀室—外环双福阀室天然气输气管道工程，作为渝西地区天然气输气管网的组成部分，能加快重庆市天然气产供储销体系的建设，实现永川页岩气资源同重庆地区的管道互联互通，实现多气源联网，巩固气源多样化。在满足永川地区用气的同时，亦能为重庆市中心城区补足气源，提升供气安全性和可靠性，夯实重庆市中心城区的供气保障能力。

根据《重庆市人民政府办公厅关于做好 2024 年市级重点项目实施有关工作的通知》（渝府办发〔2024〕33 号），本项目属于 2024 年市级重点建设项目（油气类 861 项）。

二、项目建设内容

根据《重庆市发展和改革委员会关于西永线三合阀室—外环双福阀室天然气输气管道工程项目核准的批复》（渝发改能源〔2024〕292 号）（附件 1），本项目核准批复的主要建设内容及规模：新建天然气输气管道约 24.4km，起于西永线输气管道三合阀室，止于外环管网双福阀室，新建三合输气站、大石岗阀室，改造三合阀室、江津清管站和双福阀室。管线设计压力 4.0MPa，管径 D426×8mm，设计输气能力 $7 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ；配套建设阴极、防腐等安全保护设施。

本项目总投资 10859 万元，其中环保投资 427 万元；计划于 2026 年 4 月开工，2027 年 8 月竣工，建设工期 16 个月。

三、环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》等法律

法规的有关规定，本项目西永线三合阀室—外环双福阀室天然气输气管道工程属于“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）”。由于项目涉及生态保护红线和永久基本农田，属于涉及环境敏感区的天然气管道项目，应编制环境影响报告书。受建设单位委托，我公司承担了本项目的环评工作。

接受委托后，我公司随即成立了项目组，开展了相关工作。根据项目特点，结合收集的相关资料，按环境影响评价技术导则和技术规范要求，进行了环境影响识别；开展评价范围内的环境现状调查；在工程分析的基础上进行各环境要素的影响预测与评价，对环境保护措施进行了可行性论证。建设单位作为责任主体将项目环境影响评价的基本情况和内容成果向周边公众进行了公开，广泛征集了公众对该项目环境保护方面的意见，在上述工作的基础上编制完成了环境影响报告书。

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，并结合拟建项目工程分析成果，判定拟建项目大气环境评价工作参照三级进行评价、地表水评价工作等级为三级 B、地下水评价工作等级为三级、声环境评价工作等级为二级、水生生态影响评价工作等级为三级、陆生生态环境评价工作为二级、风险评价工作等级为二级。

（2）产业政策及规划符合性判定

根据《产业结构调整指导目录（2024 年）》，本项目属于第一类“鼓励类”中“七、石油天然气 2、油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”，符合国家有关产业政策；本项目符合重庆市生态环境分区管控要求，项目建设与《重庆市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（渝府发〔2021〕6号）、《重庆市发展和改革委员会关于印发重庆市产业投资准入工作手册的通知》（渝发改投资〔2022〕1436号）、《中华人民共和国长江保护法》、《重庆市生态功能区划（修编）》、《长江经济带发展负面清单指南(试行，2022年版)》、《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》等规定是相符的。

五、关注的主要环境问题及环境影响

(1) 项目施工过程中对生态环境、声环境、地表水环境、地下水环境、环境空气的影响程度及环境保护措施的可行性。重点关注对生态保护红线、永久基本农田、天然林、公益林等环境敏感区的影响及环境保护措施的可行性。

(2) 项目运营过程的环境风险水平、风险防范措施以及站场的污染防治措施的可行性。

(3) 项目对环境的影响主要集中在施工期间。管道的开挖、敷设、回填和站场阀室的建设，将在短期内对穿越的永久基本农田、生态保护红线、天然林、公益林，以及沿线的水环境、环境空气、声环境、土地利用类型、植被等造成一定的影响。天然气属于易燃易爆气体，运营期间会对周边环境带来一定的风险。

六、环境影响报告的主要结论

西永线三合阀室—外环双福阀室天然气输气管道工程的建设符合国家产业政策，选址选线符合国家的相关法律法规以及相关规划。本项目天然气管线建成后能加快重庆市天然气产供储销体系的建设，实现永川页岩气资源同重庆地区的管道互联互通，实现多气源联网，巩固气源多样化，在满足永川地区用气的同时，亦能为重庆市中心城区补足气源，提升供气安全性和可靠性，夯实重庆市中心城区的供气保障能力。项目的建设可能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、污染防治措施和环境风险防范措施后，对环境的不利影响可得到有效控制，不会改变区域环境功能，环境影响有限。因此，从环境保护的角度，评价认为项目建设可行。

1 总则

1.1 评价目的及原则

1.1.1 评价目的

(1) 在对工程区进行实地调查、监测和资料收集的基础上，分析项目所在区域的生态环境、大气环境、地表水环境、地下水环境和声环境等质量现状及存在的主要环境制约因素。

(2) 结合项目特点，在工程分析的基础上，进一步分析、预测、评价整个项目建设期及运营期对评价区域内生态环境、大气环境、水环境和声环境等可能造成的影响。

(3) 对设计方案拟采取的环保措施进行论证，提出项目施工期和运营期的污染防治措施及生态保护对策、建议，为项目下阶段建设和环境管理提供科学依据，使项目在取得经济效益的同时最大程度减轻项目建设带来的不利影响。

(4) 从环境风险防范角度，论证项目运营期间的环境风险大小，并从设计、生产、管理等方面提出控制和削减环境风险的对策措施，最大限度降低项目环境风险，实现环境的可持续发展。

1.1.2 评价原则

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

(1) 依法评价原则

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

(2) 科学评价原则

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

(3) 突出重点原则

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分

利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.2 总体构思

(1) 拟建项目为线性工程，本次评价主要按“以点带面、点线结合、突出重点、反馈全线”的方法开展工作。

(2) 结合拟建项目所经区域各评价区段的环境特征和各评价要素的评价工作等级，对环境影响因素进行识别和筛选，有针对、有侧重地对环境要素进行监测与评价。

(3) 对管道建设识别主要的生态环境影响因素和环境污染因素，提出合理的生态环境保护措施和污染防治措施，以减少工程建设对环境的影响。

(4) 按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)和《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号)的相关要求，公众参与相关内容由企业独立完成，评价主要在结论中引用公众意见采纳情况。

1.3 编制依据

1.3.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日施行)；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日修订)；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018年1月1日施行)；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日修订)；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022年6月5日施行)；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年4月29日修订)；
- (7) 《中华人民共和国水法》(2016年7月2日修订)；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》(2011年3月1日施行)；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》(2020年1月1日实施)；
- (10) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》(2010年10月1日实施)；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2023年5月1日实施)；
- (12) 《中华人民共和国森林法》(2020年7月1日实施)；
- (13) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019年1月1日实施)；
- (14) 《中华人民共和国长江保护法》(2021年3月1日起施行)。

1.3.2 规章和规范性文件

- (1) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号）；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日施行）；
- (4) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号）；
- (5) 《中华人民共和国基本农田保护条例》（2011 年 1 月）；
- (6) 《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月）；
- (7) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年 3 月 19 日修正）；
- (8) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年 12 月 22 日修正）；
- (9) 《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》（环办〔2012〕50 号）；
- (10) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018 年 3 月 19 日施行）；
- (11) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修改）；
- (12) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年 2 月 6 日修订）；
- (13) 《土地复垦条例》（2011 年 3 月 5 日起实施）；
- (14) 《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）；
- (15) 《关于严格加强风险防范、严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号）；
- (16) 《环境影响评价公众参与办法》（环保部令第 4 号）；
- (17) 《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46 号）；
- (18) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；
- (19) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）；
- (20) 《全国生态功能区划（修编版）》；
- (21) 《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》；
- (22) 《危险化学品目录》（2015 版）；
- (23) 《古树名木保护条例》（国务院令第 800 号）；
- (24) 《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》（环评〔2016〕

150号)；

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

(26) 《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资规〔2019〕1号)；

(27) 《自然资源部农业农村部国家林业和草原局关于严格耕地用途管制有关问题的通知》(自然资发〔2021〕166号)；

(28) 《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)；

(29) 《关于规范临时用地管理的通知》(自然资规〔2021〕2号)；

(30) 《自然资源部关于积极做好用地用海要素保障的通知》(自然资〔2022〕129号)；

(31) 《国家重点保护野生动物名录》(国家林业和草原局农业农村部2021年第3号)；

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

(33) 《中国生物多样性红色名录——高等植物卷(2020)》《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷(2020)》(公告2023年第15号)；

(34) 《自然资源部办公厅关于加强临时用地监管有关工作的通知》(自然资办函〔2023〕1280号)；

(35) 《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》(自然资发〔2023〕89号)；

(36) 《中共中央办公厅国务院办公厅关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》(厅字〔2019〕48号)；

(37) 《中共中央 国务院关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》(中发〔2019〕18号)；

(38) 《自然资源部等7部门关于加强用地审批前期工作积极推进基础设施项目建设的通知》(自然资发〔2022〕130号)；

(39) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）；

(40) 《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》（发改环资〔2016〕1162号）；

(41) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（厅字〔2017〕2号）；

(42) 《成渝地区双城经济圈生态环境保护规划》（环综合〔2022〕12号）；

(43) 《关于印发〈2023年生态环境分区管控成果动态更新工作方案〉的通知》（环办环评函〔2023〕81号）；

(44) 《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（水利部办公厅办水保〔2013〕188号）。

1.3.3 地方行政规章及规范性文件

(1) 《重庆市环境保护条例》（2022年9月28日修订）；

(2) 《重庆市生态功能区划（修编）》（渝府〔2008〕133号）；

(3) 《重庆市大气污染防治条例》（2021年5月27日修正）；

(4) 《重庆市水污染防治条例》（2020年10月1日实施）；

(5) 《重庆市噪声污染防治办法》（重庆市人民政府令第363号）；

(6) 《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）；

(7) 《重庆市空气质量持续改善行动实施方案》（渝府发〔2024〕15号）；

(8) 《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发〔2012〕4号）；《重庆市人民政府办公厅关于调整万州区等31个区县（自治县）集中式饮用水源保护区的通知》（渝府办〔2013〕40号）；《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）；

(9) 《重庆市人民政府关于加强集中式饮用水源保护工作的通知》（渝府发〔2012〕79号）；

(10) 《重庆市人民政府办公厅关于印发万州区等区县（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〔2018〕7号）；《重庆市生态环境局关于公布实施黔江区等区县（自治县）集中式饮用水水源地保护区的函》（渝环函

〔2019〕1333号)；

(11)《重庆市中心城区声环境功能区划分方案(2023年)》(渝环〔2023〕61号)；《重庆市江津区声环境功能区划分调整方案(2023年)》(津环发〔2023〕57号)；《重庆市璧山区声环境功能区划分调整方案》(璧山环发〔2023〕140号)；

(12)《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)；

(13)《重庆市“三线一单”生态环境分区管控调整方案(2023年)》(渝环规〔2024〕2号)；

(14)《重庆市野生动物保护规定》(2019年12月1日起施行)；

(15)《重庆市林地保护管理条例》(2018年7月26日修订)；

(16)《重庆市建设项目使用林地审核审批若干规定》(渝林规范〔2025〕3号)；

(17)《重庆市天然林保护工程森林管护管理实施细则》(渝林政法〔2012〕10号)；

(18)《重庆市公益林管理办法》(渝府令〔2017〕312号)；

(19)重庆市林业局重庆市农业农村委员会关于印发《重庆市重点保护野生动物名录》和《重庆市重点保护野生植物名录》的通知(渝林规范〔2023〕2号)；

(20)《重庆市环境保护局关于印发声环境功能区划分技术规范实施细则(试行)的通知》(渝环〔2015〕429号)；

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

(22)《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)；

(23)《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)；

(24)《重庆市规划和自然资源局重庆市农业农村委员会关于加强和改进永久基本农田保护工作的实施意见》(渝规资规范〔2020〕1号)；

(25)《重庆市防范第三方建设施工破坏城镇燃气管道若干措施》(渝府办发〔2021〕128号)；

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

(27) 《重庆市人民政府关于印发重庆市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要的通知》（渝府发〔2021〕6号）；

(28) 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）；

(29) 《重庆市规划和自然资源局关于积极做好用地要素保障的通知》（渝规资发〔2022〕56号）；

(30) 《关于重大基础设施项目不可避让生态保护红线论证意见工作机制的函》（渝规资函〔2019〕2506号）；

(31) 《重庆市规划和自然资源局重庆市生态环境局重庆市林业局关于加强生态保护红线实施管理的通知》（渝规资〔2023〕323号）；

(32) 《重庆市城镇开发边界管理实施细则（试行）》（渝规资规范〔2025〕1号）；

(33) 《重庆市深入打好污染防治攻坚战实施方案》（渝委发〔2022〕17号）；

(34) 《重庆市深入打好长江保护修复攻坚战行动方案》（渝环规〔2023〕1号）；

(35) 《重庆市石油天然气长输管道事故应急预案》（渝府办发〔2023〕105号）；

(36) 《重庆市候鸟迁徙通道范围（第一批）》（渝林规范〔2023〕16号）；

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

(38) 《重庆市九龙坡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》；

(39) 《重庆市江津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》（江津府发〔2021〕3号）；

(40) 《重庆市璧山区人民政府关于印发重庆市璧山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的通知》（璧山府发〔2021〕21号）；

(41) 《重庆市九龙坡区“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023年）》

(九龙坡府办发〔2024〕51号)；

(42)《重庆市江津区“三线一单”生态环境分区管控调整方案(2023年)》(江津府办发〔2024〕33号)；

(43)《重庆市璧山区“三线一单”生态环境分区管控调整方案(2023年)》(璧山府发〔2024〕11号)；

(44)《重庆市九龙坡区国土空间分区规划(2021—2035年)》；

(45)《重庆市江津区国土空间分区规划(2021—2035年)》

(46)《重庆市璧山区国土空间分区规划(2021—2035年)》。

1.3.4 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)》(HJ964-2018)；

(8)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

(9)《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)；

(10)《油气输送管道风险评价导则》(SY/T6859-2020)；

(11)《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》(HJ349-2023)；

(12)《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)；

(13)《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)；

(14)《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(AQ/T9002-2006)；

(15)《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2021)；

(16)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；

(17)《石油天然气工程可燃气体检测报警系统安全规范》(SY6503-2016)；

(18)《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)；

(19)《石油天然气工程总图设计规范》(SY/T0048-2016)；

- (20) 《陆上石油天然气集输环境保护推荐作法》（SY/T7294-2016）；
- (21) 《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB50369-2014）；
- (22) 《油气输送管道穿越工程施工规范》（GB50424-2015）；
- (23) 《油气输送管道完整性管理规范》（GB32167-2015）；
- (24) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (25) 《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2007）；
- (26) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- (27) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）。

1.3.5 建设项目的有关资料

- (1) 项目初步设计；
- (2) 环境质量现状监测报告；
- (3) 建设单位提供的其他资料；

1.4 环境影响识别和评价因子筛选

1.4.1 环境影响要素识别

本项目为天然气输送工程，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；施工机械设备冲洗废水、管道试压产生试压废水和施工人员产生的生活废水；地面机械开挖和运输车辆行驶产生扬尘、尾气和焊接烟尘；施工队伍产生生活垃圾、施工废料和废泥浆；施工噪声等。

② 场站建设：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：本项目管线运营期正常工况下无污染物排放。

② 站场：本项目运营期正常工况下无废气产生；废水主要为少量的清管废水和分离器分离的凝析液；噪声主要是站场设备、阀门产生的噪声；固废包含清管废渣、检修废渣和废滤芯。

非正常工况下主要是天然气放空产生的废气和噪声。

表 1.4-1 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	施工扬尘、施工机械和车辆尾气和焊接废气	TSP、NO ₂ 、CO、烃类	—	√							
	废水	生活污水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N	—		√	√					
		施工废水	SS、石油类	—		√						
		管道试压废水	SS	—		√						
	固废	施工废料、废泥浆钻屑、生活垃圾	/	—				√		√		
	噪声	施工机械和车辆噪声	/	—			√					
	生态	站场建设	占地、水土流失影响	—					√	√	√	
管道敷设、施工便道等		临时占地、破坏土壤和植被、影响农业生产、改变自然景观	—					√	√	√		
运营期	废气	清管、检修、事故放空	CO ₂	—	√							
	废水	清管废水、凝析液	SS	—								
	固废	清管废渣、检修废渣、废滤芯	铁屑、粉尘	—				√				
	噪声	设备及气流噪声	/	—			√					
	风险	站场天然气泄漏	CH ₄	—	√							
		管道破损天然气泄漏	CH ₄	—	√							
		管道天然气泄漏火灾	NO ₂ 、CO	—	√				√		√	
生态	输气管道中心两侧 5m 范围内不允许种植深根植物	/	—				√		√			

注：“——”为负影响较大；“-”为负影响较小；“++”为正影响较大；“+”为正影响较小。

1.4.2 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和可能受影响的程度，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详见表 1.4-2~1.4-3。

表 1.4-2 拟建项目评价因子一览表（水、气、声、固废、风险）

环境要素	现状评价	施工期	运营期
地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	SS、石油类、COD、NH ₃ -N。	SS
地下水环境	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、挥发性酚类、砷、汞、铬（六价）、镉、铅、铁、锰、溶解性总固体、氟化物、总硬度、高锰酸盐指数（耗氧量）、硫酸盐、氯化物、石油类、总大肠菌群	/	/
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、非甲烷总烃	TSP、C _m H _n 、CO、NO _x	非甲烷总烃
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
环境风险	/	/	天然气泄漏影响
固体废物	/	施工废料、废泥浆钻屑、生活垃圾	清管废渣、检修废渣、废滤芯

表 1.4-3 拟建项目生态评价因子一览表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	施工期：施工占地、施工活动，直接影响； 运营期：在管线周边 5m 内影响深根系植被，累积影响；	施工期：短期，可逆； 运营期：长期、不可逆；	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	施工期：施工占用，直接影响； 运营期：无；	施工期：短期，可逆； 运营期：无；	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	施工期：施工占用、施工活动，直接影响； 运营期：在管线周边 5m 内影响深根系植被，累积影响；	施工期：短期，可逆； 运营期：长期、不可逆；	弱

生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	施工期：施工占用、施工活动，直接影响； 运营期：在管线周边 5m 内影响深根系植被，累积影响；	施工期：短期，可逆； 运营期：长期、不可逆；	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	施工期：施工占用、施工活动，直接影响； 运营期：在管线周边 5m 内影响深根系植被，累积影响；	施工期：短期，可逆； 运营期：长期、不可逆；	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	施工期：施工占用、施工活动，直接影响； 运营期：在管线周边 5m 内影响深根系植被，累积影响；	施工期：短期，可逆； 运营期：长期、不可逆；	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	施工期：施工占用、施工活动，直接影响； 运营期：无；	施工期：短期，可逆； 运营期：无；	弱

1.5 环境功能区划

1.5.1 大气环境

根据《关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发〔2016〕19号），项目所在区域属二类功能区。

1.5.2 地表水环境

项目管线穿越地表水体 19 次，其中穿越璧南河、桥溪河和大溪河各 1 次，穿越沟渠 15 次，水塘 2 次。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》（渝府办发〔2012〕4 号），《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），璧南河璧山河段为 IV 类水域（工业、农业用水）；桥溪河和大溪河未划定水环境功能；项目穿越的沟渠和水塘均无名，也未划定水环境功能。

根据《重庆市九龙坡区人民政府印发重庆市九龙坡区深入打好污染防治攻坚战实施方案的通知》（九龙坡委发〔2022〕14 号），到 2025 年九龙坡区大溪河水质基本达 IV 类。

1.5.3 地下水环境

本项目所在区域地下水参照执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类

标准功能。

1.5.4 声环境

项目沿线经过璧山区三合镇、广普镇、健龙镇；江津区圣泉街道；九龙坡区西彭街道，属于农村和乡镇相结合的环境。

(1) 项目在璧山境内区域为农村地区，根据《重庆市璧山区声环境功能区划分调整方案》（璧山环发〔2023〕140号），项目区未划定声环境功能区。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），“工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行4类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行2类声环境功能区要求”，项目在璧山境内分布有三合阀室、三合输气站、大石岗截断阀室等，且管道沿线有G244、合璧津高速、县道等，因此，项目璧山境内G244、合璧津高速两侧40m范围内属于4a类声环境功能区，其余区域为2类声环境功能区。

(2) 根据《重庆市江津区声环境功能区划分调整方案（2023年）》（津环发〔2023〕57号），项目区涉及2类、4a、4b类声环境功能区及未划定声环境功能区。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），“工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行4类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行2类声环境功能区要求”，项目在江津境内分布有江津清管站，且管线沿线有渝沪高速、南北大道、渝昆高铁、城市轨道交通5号线（江跳线）、县道等，因此，项目江津境内渝沪高速、南北大道、轨道交通5号线（江跳线）两侧40m范围内属于4a类声环境功能区，渝昆高铁两侧40m范围内属于4b类声环境功能区，其余区域为2类声环境功能区。

(3) 项目在九龙坡区境内区域为农村地区，根据《重庆市中心城区声环境功能区划分方案（2023年）》（渝环〔2023〕61号），项目区未划定声环境功能区。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），“工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行4类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行2类声环境功能区要求”，项目在九龙坡区境内分布有双福阀室，且管道沿线有成渝环线高速、渝昆高铁、县道等，周边工业活动较多，因此，项目九龙坡区境内成渝环线高速两侧40m范围内属于4a类声环境功能区，渝昆高铁两侧40m范围内属于4b类声环境功能区，其余区域为2类声环境功能区。

综上，项目沿线区域G244、合璧津高速、渝沪高速、成渝环线高速、南北大道、

轨道交通 5 号线（江跳线）两侧 40m 范围内属于 4a 类声环境功能区，渝昆高铁两侧 40m 范围内属于 4b 类声环境功能区外，其余区域为 2 类声环境功能区。

1.5.5 生态环境

根据《重庆市生态功能区划（修编）》，项目璧山区域生态功能区划属于 IV 渝中-西丘陵-低山生态区—IV3 渝西丘陵农业生态亚区—IV3-1 永川—璧山水土保持—营养物质保持生态功能区；江津区域生态功能区划属于 IV 渝中-西丘陵-低山生态区—IV2 渝西南常绿阔叶林生态亚区—IV2-2 江津-綦江低山丘陵水文调蓄生态功能区；九龙坡区域生态功能区划属于 V 都市区人工调控生态区—V1 都市区城市生态调控亚区—V1-1 都市核心生态恢复生态功能区。

1.6 评价标准

1.6.1 环境质量标准

(1) 环境空气

项目所在地属环境空气二类区，环境空气 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；非甲烷总烃参照执行河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中标准要求。标准限值见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境空气质量标准 单位：μg/m³

污染物名称	取值时间	二级浓度限值	来源
SO ₂	1 小时平均	500	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
	24 小时平均	150	
	年均值	60	
NO ₂	1 小时平均	200	
	24 小时平均	80	
	年均值	40	
PM ₁₀	24 小时平均	150	
	年均值	70	
PM _{2.5}	24 小时平均	75	
	年均值	35	
CO (mg/m ³)	1 小时平均	10	
	24 小时平均	4	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	

	1 小时平均	200	
非甲烷总烃 (mg/m ³)	1 小时平均	2.0	《环境空气质量 非甲烷总烃限值》 (DB13/1577-2012)

(2) 地表水环境

根据 1.5.2 小节，璧南河璧山河段为 IV 类水域（工业用水），大溪河水质管理目标为 IV 类水域，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类水域水质标准，详见表 1.6-2。

表 1.6-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L

序号	项目	(GB3838-2002) IV 类标准值
1	pH	6-9
2	溶解氧	≥3
3	高锰酸盐指数	≤10
4	COD	≤30
5	BOD ₅	≤6
6	氨氮	≤1.5
7	总磷（以 P 计）	≤0.3
8	总氮	/
9	铜	≤1.0
10	锌	≤2.0
11	氟化物（以 F ⁻ 计）	≤1.5
12	硒	≤0.02
13	砷	≤0.1
14	汞	≤0.001
15	镉	≤0.005
16	铬（六价）	≤0.05
17	铅	≤0.05
18	氰化物	≤0.2
19	挥发酚	≤0.01
20	石油类	≤0.5
21	阴离子表面活性剂	≤0.3
22	硫化物	≤0.5
23	粪大肠菌群（个/L）	≤20000

(3) 地下水环境

本项目地下水环境功能区划为 III 类，地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类水质标准，其中，石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准，标准值见表 1.6-3。

表 1.6-3 地下水质量标准限值 单位: mg/L

序号	指标	III 类标准限值
1	pH (无量纲)	6.5≤pH≤8.5
2	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	≤450
3	溶解性总固体	≤1000
4	硫酸盐	≤250
5	氯化物	≤250
6	铁	≤0.3
7	锰	≤0.10
8	挥发性酚类	≤0.002
9	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	≤3.0
10	氨氮	≤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)	≤1.00
14	硝酸盐 (以 N 计)	≤20.0
15	氰化物	≤0.05
16	氟化物	≤1.0
17	汞	≤0.001
18	砷	≤0.01
19	镉	≤0.005
20	铬 (六价)	≤0.05
21	铅	≤0.01
23	硫化物	≤0.02
24	阴离子表面活性剂	≤0.3
25	铜	≤1
26	锌	≤1
27	石油类	≤0.05

(4) 声环境

项目沿线区域 G244、合璧津高速、渝沪高速、成渝环线高速、南北大道、轨道交通 5 号线 (江跳线) 两侧 40m 范围内属于 4a 类声环境功能区, 渝昆高铁两侧 40m 范围内属于 4b 类声环境功能区外, 其余区域为 2 类声环境功能区, 对应功能区相应的执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类、4a 类、4b 类标准。标准限值

见表 1.6-4。

表 1.6-4 声环境标准限值 单位：dB (A)

类别	适用区域	昼间	夜间
2类	除 4a、4b 类声环境功能区	60	50
4a类	项目管道沿线区域 G244、合璧津高速、渝沪高速、成渝环线高速、南北大道、轨道交通 5 号线（江跳线）两侧 40m 范围内	70	55
4b类	项目管道沿线渝昆高铁两侧 40m 范围内	70	60

1.6.2 污染物排放标准

(1) 废气

拟建项目施工期废气执行重庆市地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016) 中无组织排放监控浓度限值。运营期产生废气主要为检修、事故放空废气，废气污染物执行重庆市《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016) 中无组织排放监控点浓度限值。具体执行标准值详见表 1.6-5。

表 1.6-5 大气污染物综合排放标准 (DB50/418-2016)

污染物	最高允许排放浓度(mg/m ³)	无组织排放监控浓度限值	
		监控点	浓度(mg/m ³)
非甲烷总烃	120	周界外浓度最高点	4.0
NO _x	200		0.12
SO ₂	200		0.40
颗粒物	50		1.0

(2) 废水

施工期生活污水主要依托当地现有生活污水处理系统。运营期清管废水和凝析液收集至排污池中自然蒸发减容，不外排。

(3) 噪声

① 施工期

施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025) 标准，详见表 1.6-6。

表 1.6-6 建筑施工噪声排放标准 单位：dB (A)

时段	昼间	夜间
标准限值	70	55

② 运营期

运营期站场和阀室厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类和4类标准,详见表1.6-7。

表 1.6-7 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: dB(A)

类别	昼间	夜间	备注
4类	70	55	双福阀室临近成渝环线高速边界线40m范围内
2类	60	50	除上述区域外的其他区域

1.7 评价等级

1.7.1 生态环境

本项目包括站场工程和管线工程,其中新建站场、阀室新增永久占地 0.35hm^2 ;输气管线全长约 24.4km ,新增临时占地约 25.21hm^2 。项目同时涉及陆生、水生生态影响,本次评价按照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)要求判定评价等级,具体详见表1.7-1。

表 1.7-1 生态影响评价工作等级划分表

序号	导则评价等级判定原则	拟建项目概况		
		陆生	水生	
条款 6.1.2	a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级。	不涉及	不涉及	
	b) 涉及自然公园时，评价等级为二级。	不涉及	不涉及	
	c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级。	管线在桩号 T532~T542 段穿越璧山区水土保持型生态保护红线，穿越长度约 0.4km；在桩号 T561~T571、T623~T629、T647~T648、T653~G23 段穿越江津区水土保持型生态保护红线，穿越长度约 0.9km。评价等级二级。		不涉及
		管线在桩号 T542~T561、T571~T623、T629~T647、T648~T653 段临近璧山区、江津区水土保持型生态保护红线，最近距离约 4m。评价等级一级。		
d) 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级。	不涉及	项目穿越壁南河和大溪河采取定向钻穿越方式，不会对水文要素产生影响；穿越沟渠施工时间短，施工结束后对原有地表水形态进行恢复，不会对穿越段的水文要素产生明显影响，不属于水		

			文要素影响型且地表水评价等级为三级 B。
e)	根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级。	本项目地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林。评价等级二级。	不涉及
f)	当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定。	本项目永久占地 0.35hm ² ，临时占地面积约 25.21hm ² ，总用地面积 < 20km ² 。	
g)	除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f)以外的情况，评价等级为三级。	/	三级
h)	当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。	二级	三级
条款 6.1.3	建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。	参照《中国生物多样性保护优先区域范围》及《重庆市生态功能区划修编（2008）》，项目区不属于对保护生物多样性具有重要意义的区域。	
条款 6.1.4	建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。	项目同时涉及陆生、水生生态影响，针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。	
条款 6.1.5	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。	不涉及	不涉及
条款 6.1.6	线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。	本项目管道沿线零星分布有天然林、公益林，部分管道涉及生态保护红线，本次评价不再分段确定评价等级，将管道全线陆生生态评价等级定为二级。	不涉及

条款 6.1.7	涉海工程评价等级判定参照 GB/T19485。	不涉及	不涉及
条款 6.1.8	符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。	不涉及	不涉及

根据表 1.7-1 可知：1、全线评价区的水生生态影响评价工作等级为三级。2、全线评价区的陆生生态影响评价工作等级为二级。

1.7.2 环境空气

本项目施工期环境空气影响主要为施工机械、施工车辆的尾气以及扬尘。运营期正常工况下不排放工艺废气，但项目设备检修或事故时有少量天然气通过放空管点火放空，为了评价设备检修或事故时天然气对周围环境的影响，大气环境影响参照三级进行评价。

1.7.3 地表水环境

本项目壁南河和大溪河采用“定向钻”穿越方式，对其无影响；其他河流、沟渠均采用“开挖+稳管”穿越方式，采取“围堰+导流”施工方式，施工时对其有一定扰动，扰动面积均很小；本项目穿越的沟渠多为季节性冲沟，穿越施工周期很短，且选取枯水期进行施工，穿越段施工结束进行恢复，不会对地表水体水温、径流等水文要素产生影响。根据导则“5.3.1 建设项目地表水环境影响评价范围指建设项目整体实施后可能对地表水环境造成的影响范围”，本次评价对水文要素影响不核定评价范围，仅进行简要分析。

本项目废水主要来源于施工期产生的施工废水、试压废水和施工人员的生活污水。施工期施工废水经隔油沉淀处理后作为场地抑尘洒水；试压废水经简易沉淀处理后用作周边区域绿化或防尘用水；施工人员的生活污水依托周边现有污水处理设施。运营期间站场产生的清管废水和凝析液收集至排污池中自然蒸发减容，不外排。

根据上述判定，本项目主要地表水环境影响为水污染影响，依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水环境影响评价等级定为三级 B。

1.7.4 地下水环境

（1）建设项目行业分类

根据本项目设计资料，本项目工程内容由管线和场站两部分组成，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于天然气管线，按照地下水导则中建设项目类别划分要求，为 III 类建设项目。此外，根据地下水导则，线性工程根据所涉地下水环境敏感程度和主要场站位置进行分段判定评价等级，考虑到本项目站场有废水产生，可能对地下水环境存在污染风险，因此，本次重点

对上述场站进行地下水环境影响评价。

(2) 地下水环境影响评价工作等级

通过现场的调查结果和收集的相关资料表明，本项目建设场地不在任何地下水集中式饮用水水源保护区、与地下水环境相关的其它保护区范围内，管线、场站周边居民以自来水作为生活饮用水，周边水井已废弃或作为农灌使用，不作为居民饮用水使用。通过查询地下水环境影响评价工作等级分级表（表 1.7-2）可知，本项目所在区域地下水环境敏感程度属于“不敏感”程度。

表 1.7-2 地下水环境敏感程度分级表

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

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），项目地下水影响评价工作等级由项目所在区域地下水环境敏感程度和项目类别确定，详见表 1.7-3 所示。

表 1.7-3 建设项目评价工作等级分级表

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

综上所述，本项目为III类建设项目，地下水环境敏感程度属于“不敏感”程度，地下水评价等级为三级。

1.7.5 声环境

本项目管道和站场阀室所处的环境功能区为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的 2 类和 4 类区,项目建设前后敏感目标噪声增量小于 5dB,受影响的人口变化数量不多,根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中声环境影响评价工作等级划分的基本原则,本次声环境影响评价级别定为二级。

1.7.6 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018),本项目共设 9 个环境风险单元,分别为:三合阀室至三合输气站管道、三合输气站至大石岗阀室管道、大石岗阀室至江津清管站管道、江津清管站至双福阀室管道、三合阀室、三合输气站、大石岗阀室、江津清管站和双福阀室。

其中,站场、阀室风险物质最大在线量与临界量的比值 $Q < 1$,环境风险潜势为 I,评价工作等级为“简单分析”;输气管线风险物质最大在线量与临界量的比值 $1 \leq Q < 10$,环境敏感性为 E1、E2 和 E3、危险物质及工艺系统危险性为 P4,环境风险潜势为 I、II 和 III,评价工作等级为二级。

1.7.7 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018),本工程属天然气输送管线建设项目,属导则附录 A 中“交通运输仓储邮政业”中的“其他”类别,土壤环境影响评价项目类别为 IV 类,因此本工程可不开展土壤环境影响评价。

1.8 评价范围

根据环境影响评价技术导则及上述评价工作等级分析和项目施工期、运营期对环境的影响的特点及沿线自然环境特征,结合以往类似项目环评工作及监测数据的实践经验,确定本项目的环境影响评价范围。

表 1.8-1 本项目环境影响评价范围

环境要素	评价范围
生态环境	管线两侧外延 1km 作为评价范围;站场、阀室边界周边 300m 范围。生态评价范围面积约 47.16km ² 。
大气环境	不需设置大气环境影响评价范围。
地表水	地表水穿越段上游 200m 至下游 1km 范围内的河段,以及管道两侧各 200m 范围内水域。
地下水	本项目管线评价范围为管线两侧向外延伸 200m;站场评价范围为站场所在水文地质单元,其中三合输气站评价范围约为 3.15km ² ,江津清管站评价范围约为

环境要素	评价范围
	2.47km ² 。
声环境	施工期声环境评价范围为站场边界外 200m 范围，管道沿线两侧各 200m 范围；运营期声环境评价范围为站场边界外 200m 范围。
环境风险	管线两侧各 200m 范围，站场和阀室外 3km 范围。

1.9 评价内容、重点及时段

1.9.1 评价内容

根据本项目的特点，结合项目区的环境状况，评价的主要内容包括总则、项目概况、工程分析、项目所在地环境概况、施工期环境影响分析、运营期环境影响分析、环境风险评价、生态环境保护及污染防治措施技术经济论证、选址选线环境可行性、环境管理与监测计划、环境经济损益分析、结论及建议。

1.9.2 评价重点

拟建项目属于线性工程，沿线穿越了生态保护红线、永久基本农田、天然林、公益林等环境敏感区，因此，本次评价工作的重点是工程分析、施工期对生态保护红线、永久基本农田、天然林及公益林的环境影响分析，运营期事故状态下对周围环境的影响及造成的后果，并根据影响分析及预测结果提出相应的污染防治措施和环境风险事故防范措施。

1.9.3 评价时段

评价时段包括施工期和运营期。

1.10 评价方法

本项目为线性工程，本次评价主要按“以点带面、点线结合、突出重点、反馈全线”的方法开展工作。结合本项目所经区域各评价区段的环境特征和各评价要素的评价工作等级，对环境影响因素进行识别和筛选，有针对、有侧重地对环境要素进行监测与评价。同时考察和调查国内现有管道施工期和运营期存在的环境问题，获取有关管道建设和运行中的环境影响因素及污染源的有关资料。参考类比调查的结果，选择适当的模式和参数，定量或定性分析项目施工期间、投产运行后对周围环境的影响及非正常工况、事故状态下的影响。针对各专题的评价结论反映出的主要问题，结合国内外现有方法提出预防、缓解和恢复措施；结合项目沿线各城镇

发展规划、环境保护规划、生态保护规划等，论证管线路由走向和站场选址的环境可行性。最后综合分析各章节的评价结论，给出该项目建设的环境可行性结论。

1.11 产业政策及规划符合性分析

1.11.1 与产业政策符合性分析

本项目为天然气输气工程，根据《产业结构调整指导目录（2024年）》，本项目属于第一类“鼓励类”中“七、石油天然气 2、油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”；同时，重庆市发展和改革委员会以“渝发改能源[2024]292号”文对本项目的核准进行了批复，项目代码：2210-500000-04-01-153008。因此，本项目符合国家产业政策。

1.11.2 与相关规划符合性分析

（1）与《“十四五”现代能源体系规划》符合性分析

国家发展改革委、国家能源局于2022年1月29日印发实施《“十四五”现代能源体系规划》，要求加快天然气长输管道及区域天然气管网建设，推进管网互联互通，完善LNG储运体系。到2025年，全国油气管网规模达到21万公里左右。

本项目是天然气输送管道工程，符合《“十四五”现代能源体系规划》要求。

（2）与《重庆市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（渝府发〔2021〕6号）的符合性分析

《重庆市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》中提出：“推进国家输气干线和市域管网互联互通，配套建设天然气（页岩气）区块与输气干线的联接工程，完善市域管网规划布局，形成以跨区管网为骨干、区域支线为辐射的蛛网式管网络局”。

本项目实施后将进一步完善区域输气管网，满足重庆市未来天然气的供应及调峰需求。因此，本项目建设符合《重庆市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的要求。

（3）与《重庆市九龙坡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》的符合性分析

《重庆市九龙坡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》中提出：“提升天然气供应保障能力，加强天然气供应、储备、调峰设施建设，推动陶家等配气站升级扩容，在西彭等地新建天然气储备调峰设施。完善天然气管网，实施西干道、西铜南路、西铜北路工程中管线等燃气管线迁改工程，切实提升生产、生活用气供应保障能力”。

本项目为天然气输气管道工程，项目的建成将进一步完善区域输气管网，满足重庆市未来天然气的供应及调峰需求。因此，本项目建设符合《重庆市九龙坡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》的要求。

(4) 与《重庆市江津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》（江津府发〔2021〕3号）的符合性分析

《重庆市江津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》中提出：“推动渝西天然气管网等跨区长输油气管道及江津城镇天然气环网建设，推动城乡供气气源统筹管理、管网互联互通和供气企业整合，提升供气保障质量”。

本项目为天然气输气管道工程，项目的建成将进一步完善区域输气管网，满足重庆市未来天然气的供应及调峰需求。因此，本项目建设符合《重庆市江津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》的要求。

(5) 与《重庆市能源发展“十四五”规划》的符合性分析

《重庆市能源发展“十四五”规划》中提出：“三、构建多元安全的能源供给体系”，（二）完善能源基础设施网络中天然气输气管网。按照国家部署，协同推进川气东送二线重庆段建设，形成‘一纵三横多支线’跨省管网络局，增强川渝天然气资源服务全国能源保障能力。打造以川渝环网和渝西管网为骨架，铜锣峡、黄草峡储气库为节点，城镇燃气配网为触角的主城都市区产供储销体系。建设万源—城口、奉节—巫溪、三合一双福、云奉巫复线等管网，补齐渝东北供气短板；强化渝东南武陵山区城镇群管道运维，适时启动渝东南地区管网互联互通工程，增强天然气保障能力，形成国家干网、市级管网、储气调峰设施、城镇燃气配网互联互通，多方来气、气气竞争、就近利用，上中下游高效衔接的格局”。

本项目为西永线三合阀室—外环双福阀室天然气输气管道工程，已纳入规划专栏6油气管网中项目，符合《重庆市能源发展“十四五”规划》相关要求。

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

本项目与《重庆市产业投资准入工作手册》符合性分析见表 1.11-1。

表 1.11-1 《重庆市产业投资准入工作手册》符合性分析表

目录	产业投资准入规定	项目情况	符合性
不予准入类	<p>(一) 全市范围内不予准入的产业</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 国家产业结构调整指导目录中的淘汰类项目。 2. 天然林商业性采伐。 3. 法律法规和相关政策明令不予准入的其他项目。 <p>(二) 重点区域不予准入的产业</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 外环绕城高速公路以内长江、嘉陵江水域采砂。 2. 二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。 3. 在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。 4. 饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、放养畜禽、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。 5. 长江干流岸线 3 公里范围内和重要支流岸线 1 公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库（以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外）。 6. 在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。 7. 在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。 8. 在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。 9. 在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。 	<p>本项目为天然气输气管道工程，不属于上述不予准入类型项目，不涉及上述重点区域。</p>	符合
限制准入	<p>(一) 全市范围内限制准入的产业</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业 	<p>本项目为天然气输气管道工</p>	符合

类	<p>的项目。新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。</p> <p>2. 新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。</p> <p>3. 在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。</p> <p>4. 《汽车产业投资管理规定》（国家发展和改革委员会令第22号）明确禁止建设的汽车投资项目。</p> <p>（二）重点区域范围内限制准入的产业</p> <p>1. 长江干支流、重要湖泊岸线1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目，长江、嘉陵江、乌江岸线1公里范围内布局新建纸浆制造、印染等存在环境风险的项目。</p> <p>2. 在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田等投资建设项目。</p>	程，不属于所列高污染项目，不属于重点区域范围内。	
---	--	--------------------------	--

根据表 11.1-1 分析结果，项目符合《重庆市产业投资准入工作手册》（渝发改投资〔2022〕1436号）中相关规定。

（7）与《中华人民共和国长江保护法》的符合性分析

本项目与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析见表 1.11-2。

表 1.11-2 与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析表

序号	基本要求	项目情况	符合性
1	<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>本项目为天然气输送管线建设项目，不属于禁止类之列。</p>	符合
2	<p>禁止船舶在划定的禁止航行区域内航行。因国家发展战略和国计民生需要，在水生生物重要栖息地禁止航行区域内航行的，应当由国务院交通运输主管部门商国务院农业农村主管部门同意，并应当采取必要措施，减少对重要水生生物的干扰。</p> <p>严格限制在长江流域生态保护红线、自然保护地、水生生物重要栖息地水域实施航道整治工程；确需整治的，应当经科学论证，并依法办理相关手续。</p>	<p>本项目不属于航线项目和航道整治工程。</p>	符合
3	<p>禁止在长江流域禁止采砂区和禁止采砂期从事采砂活动。</p>	<p>本项目不进行采砂活动。</p>	符合

4	禁止在长江流域开放水域养殖、投放外来物种或者其他非本地物种种质资源。	本项目不进行此类活动。	符合
5	禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。	项目产生的固体废物均得到有效处置，满足环保要求。	符合
6	禁止在长江流域水上运输剧毒化学品和国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品。	本项目不进行此类活动。	符合
7	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。	本项目不进行此类活动。	符合
8	禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。确因国家发展战略和国计民生需要建设的，应当经科学论证，并依法办理审批手续。	本项目水土保持方案正在完善审批流程。	符合

根据表 11.1-2 分析结果，项目符合《中华人民共和国长江保护法》中相关规定。

(8) 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性分析

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

号），本项目与文件的符合性分析见表 1.11-3。

表 1.11-3 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性分析表

序号	禁止建设项目	项目情况	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不属于码头项目。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目不涉及自然保护区和风景名胜区。	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、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。	本项目输气管线在 T454-T493 段距杨家桥水库饮用水源一级保护区最近距离约 25m，二级保护区最近距离约 26m，准保护区最近距离约 697m，均未在饮用水源一级、二级和准保护区范围内。	符合

4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖砂、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目不属于挖沙和采矿，以及不符合主体功能定位的投资建设项目。	符合
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不在岸线保护区、岸线保留区；不涉及上述区域。	符合
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目不涉及排污口工程。	符合
7	禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及捕捞作业。	符合
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于左列禁止建设类项目。	符合
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不属于左列高污染类项目。	符合
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不属于左列石化、现代煤化工等工业项目。	符合
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策命令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目属于国家鼓励类项目，且不属于高耗能高排放项目。	符合

由上表 1.11-3 可知，本项目符合《长江经济带发展负面清单指南(试行，2022 年版)》中相关要求。

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

本项目与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行，2022 年

版)》(川长江办(2022)17号)符合性分析详见表 1.11-4。

表 1.11-4 与(川长江办(2022)17号)符合性分析

负面清单内容	项目情况	符合性
第五条 禁止新建、改建和扩建不符合全国港口布局规划,以及《四川省内河水运发展规划》《泸州—宜宾—乐山港口群布局规划》《重庆港总体规划(2035年)》等省级港口布局规划及市级港口总体规划的码头项目。	本项目不属于码头项目。	符合
第六条 禁止新建、改建和扩建不符合《长江干线过江通道布局规划(2020—2035年)》的过长江通道项目(含桥梁、隧道),国家发展改革委同意对长江通道线位调整的除外。	本项目不属于过长江通道项目。	符合
第七条 禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。自然保护区的内部未分区的,依照核心区和缓冲区的规定管控。	本项目不涉及自然保护区。	符合
第八条 禁止违反风景名胜区规划,在风景名胜区内设立各类开发区。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目不涉及风景名胜区。	符合
第九条 禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目,禁止改建增加排污量的建设项目。	本项目输气管线在T454-T493段距杨家桥水库饮用水源一级保护区最近距离约25m,二级保护区最近距离约26m,准保护区最近距离约697m,均未在饮用水源一级、二级和准保护区范围内。	符合
第十条 饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内,除遵守准保护区规定外,禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目;禁止从事对水体有污染的水产养殖等活动。		
第十一条 饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内,除遵守二级保护区规定外,禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目,以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。		
第十二条 禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或挖沙采石等投资建设项目。	本项目不属于围湖造田、围海造地或挖沙采石等项目。	符合
第十三条 禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开(围)垦、填埋或者排干湿地,截断湿地水源,挖沙、采矿,倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾,从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动,破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道。	本项目不涉及国家湿地公园。	符合
第十四条 禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江	本项目不在岸线保	符合

岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和岸线保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。	护区、岸线保留区。	
第十五条 禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不在河段保护区和保留区内。	符合
第十六条 禁止在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口，经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意的除外。	本项目不涉及排污口工程。	符合
第十七条 禁止在长江干流、大渡河、岷江、赤水河、沱江、嘉陵江、乌江、汉江和 51 个（四川省 45 个、重庆市 6 个）水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及捕捞作业。	符合
第十八条 禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目不属于化工项目。	符合
第十九条 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库项目。	符合
第二十条 禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。	本项目不属于左列项目。	符合
第二十一条 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不属于左列高污染类项目。	符合
第二十二条禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不属于石化、现代煤化工项目。	符合
第二十三条禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资；限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级。	本项目不属于落后产能项目，属于《产业结构调整指导目录》中鼓励类项目。	符合
第二十四条禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。对于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业，不得以其他任何名义、任何方式备案新增产能项目。	本项目不属于严重过剩产能行业的项目。	符合
第二十五条禁止建设以下燃油汽车投资项目（不在中国境内销售产品的投资项目除外）。	本项目不属于燃油汽车投资项目。	符合
第二十六条禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。	本项目不属于高耗能、高排放、低水平项目。	符合

由表 1.11-4 可知，本项目符合《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》中相关要求。

（10）与生态保护红线相关要求的符合性分析

本项目永久占地不涉及生态保护红线，输气管线在桩号 T532~T542 段铺设施工作业带会穿越璧山区水土保持型生态保护红线，穿越长度约 0.4km；在桩号 T561~T571、T623~T629、T647~T648、T653~G23 段铺设施工作业带会穿越江津区水土保持型生态保护红线，穿越长度约 0.9km。输气管线穿越生态保护红线总长度 1.3km，穿越段施工作业带宽度为 8m，临时占用生态保护红线面积约 1.04hm²。项目与生态保护红线相关要求的符合性分析详见表 1.11-5。



图 1.11-1 项目穿越生态保护红线位置图

表 1.11-5 本项目与生态保护红线相关要求的符合性分析

文件	相关要求	项目情况	符合性
<p>《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86号）</p>	<p>对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿越（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。</p>	<p>本项目线路受地形、规划等因素限制，走向唯一，无法避让生态保护红线，穿越生态保护红线区域主要为林地，属于水土保持型生态保护红线。施工时采取尽量缩窄施工作业带宽度、禁止在生态保护红线范围内设置施工便道、堆管场等施工方案，施工过程中采取有效的水土保持和生态恢复措施，确保临时占地按原生态功能进行恢复，对水土保持功能基本无损害，不会导致生态保护红线内生态系统性质的变化，不会导致生态保护红线的面积减少。目前项目已按照要求编制了《西永线三合阀室—外环双福阀室输气管线工程不可避让生态保护红线论证报告》并于2023年7月17日取得了重庆市能源局不可避让生态保护红线论证会议纪要。</p>	<p>符合</p>
<p>《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（厅字〔2019〕48号）</p>	<p>生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的</p>	<p>本项目属于必须且无法避让，符合区级国土空间规划的线性基础设施项目，属于《指导意见》（厅字〔2019〕48号）中允许在生态保护红线内开发建设项目。目前项目已按照要求编制了《西永线三合阀室—外环双福阀室输气管线工程不可避让生态保护红线论证报告》并于2023年7月17日取得了重庆市能源局不可避让生态保护红线论证会议纪要。</p>	<p>符合</p>

文件	相关要求	项目情况	符合性
	<p>非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。</p>		
<p>《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）</p>	<p>一、加强人为活动管控 （一）规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。 1.管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。2.原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度（符合草畜平衡管理规定）的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖（不包括投礁型海洋牧场、围海养殖）等活动，修筑生产生活设施。3.经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动。4.按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新。依法</p>	<p>本项目属于必须且无法避让、符合区级国土空间规划的线性基础设施项目，属于《通知》（自然资发〔2022〕142号）中允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。项目施工时采取尽量缩窄施工作业带宽度、禁止在生态保护红线范围内设置施工便道、堆管场等施工方案，施工过程中采取有效的水土保持和生态恢复措施，确保临时占地按原生态功能进行恢复，对水土保持功能基本无损害，不会导致生态保护红线内生态系统性质的变化，不会导致生态保护红线的面积减少。 项目在生态保护红线内只涉及临时用地，已按照要求编制了《西永线三合阀室—外环双福阀室输气管线工程不可避免生态保护红线论证报告》并于2023年7月17日取得了重庆市能源局不可避免生态保护红线论证会议纪要，2023年10月25日取得了《建设项目用地预审及选址意见书》，临时用地结束后严格按原生态功能进行生态恢复。</p>	<p>符合</p>

文件	相关要求	项目情况	符合性
	<p>开展的竹林采伐经营。5.不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。7.地质调查与矿产资源勘查开采。8.依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。9.根据我国相关法律法规和与邻国签署的国界管理制度协定（条约）开展的边界边境通视道清理以及界务工程的修建、维护和拆除工作。10.法律法规规定允许的其他人为活动。</p> <p>二、规范占用生态保护红线用地用海用岛审批</p> <p>生态保护红线内允许的有限人为活动和国家重大项目占用生态保护红线涉及临时用地的，按照自然资源部关于规范临时用地管理的有关要求，参照临时占用永久基本农田规定办理，严格落实恢复责任。</p>		
<p>《重庆市规划和自然资源局重庆市生态环境局重庆市林业局关于加强生态保护红线实施管理的通知》（渝规资〔2023〕323号）</p>	<p>二、规范管控有限人为活动</p> <p>(二) 明确有限人为活动类型。</p> <p>生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；自然保护地核心保护区外禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的9类有限人为活动。</p> <p>1.管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘</p>	<p>本项目属于必须且无法避让、符合区级国土空间规划的线性基础设施项目，属于《通知》（渝规资〔2023〕323号）中允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。项目施工时采取尽量缩窄施工作业带宽度、禁止在生态保护红线范围内设置施工便道、堆管场等施工方案，施工过程中采取有效的水土保持和生态恢复措施，确保临时占地按原生态功能进行恢复，对水土保持功能基本无损</p>	<p>符合</p>

文件	相关要求	项目情况	符合性
	<p>导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。2. 原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、耕地、水产养殖规模和放牧强度的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖等活动，修筑生产生活设施。3. 经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动。4. 按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营，森林防火通道。5. 不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。6. 必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动，包括公路、铁路、堤坝、航道、桥梁、隧道、电缆(光缆)、油气、供水管线等基础设施及输变电、通信基站、广电发射台等点状附属设施、轨道交通、港口码头、风电、以防洪或供水为主要功能的水利设施。已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。7. 地质调查与矿产资源勘查开采。8. 依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。9. 法律法规规定允许的其他人为活动。</p> <p>(三) 规范有限人为活动管理。</p> <p>1. 有限人为活动不涉及新增建设用地的，按有关规定进行</p>	<p>害，不会导致生态保护红线内生态系统性质的变化，不会导致生态保护红线的面积减少。</p> <p>项目在生态保护红线内不涉及新增建设用地，只涉及临时用地，已按照要求编制了《西永线三合阀室—外环双福阀室输气管线工程不可避让生态保护红线论证报告》并于2023年7月17日取得了行业主管部门重庆市能源局出具的不可避让生态保护红线论证会议纪要，2023年10月25日取得了《建设项目用地预审及选址意见书》，临时用地结束后严格按原生态功能进行生态恢复。</p>	符合性

文件	相关要求	项目情况	符合性
	<p>管理，无明确规定的由区县制定具体监管办法。</p> <p>四、关于生态保护红线内临时用地管理</p> <p>(八)加强临时用地管理。生态保护红线内允许的有限人为活动和国家重大项目所必需的临时用地，要优先避让生态保护红线，尽量少占或不占生态保护红线。如确实无法避让的，按照自然资源部关于规范临时用地管理有关要求，参照临时占用永久基本农田规定办理。由区县规划自然资源局组织生态环境部门、林业部门、行业主管部门组织论证，论述其必要性和避让生态保护红线的充分性，严格落实恢复责任。</p>		

根据表 1.11-5，本项目的建设生态保护红线相关要求是相符的。

(11) 与永久基本农田占用要求的符合性分析

本项目永久占地不涉及永久基本农田，输气管道工程建设中管线铺设等临时占地将占用部分永久基本农田。建设单位应按法定程序申请临时占用基本农田并编制土地复垦方案，临时用地到期后，应按照相关规定和复垦方案及时复垦恢复原种植条件，做好复土复耕。

表 1.11-6 本项目与永久基本农田要求的符合性分析

文件	保护要求	本项目的执行情况
《中华人民共和国基本农田保护条例》	<p>第十五条 基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。</p> <p>第十七条 禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。禁止任何单位和个人占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。</p>	<p>拟建项目临时占地涉及永久基本农田，占用时间短，施工过程中严格按照相关规范及本评价提出的相关要求要求进行施工，尽量控制对区域永久基本农田的影响，施工结束后完成复耕复种。且拟建项目为天然气输送管线建设项目，不属于保护条例中禁止建设的项目。</p>
《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）	<p>一、界定临时用地使用范围…（二）矿产资源勘查、工程地质勘查、水文地质勘查等，在勘查期间临时生活用房、临时工棚、勘查作业及其辅助工程、施工便道、运输便道等使用的土地，包括油气资源勘查中钻井井场、配套管线、电力设施、进场道路等钻井及配套设施使用的土地。…二、临时用地选址要求和期限…建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持‘用多少、批多少、占多少、恢复多少’，尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。…临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。临时用地使用期限一般不超过两年。…”</p>	<p>拟建项目为天然气输送管线建设项目，符合临时用地要求。施工过程中严格按照相关规范及本评价提出的相关要求要求进行施工，尽量控制对区域永久基本农田的影响，施工结束后立即对所占永久基本农田进行复垦，且拟建项目施工期较短，因此对临时占用农田生态系统影响较小。</p>

文件	保护要求	本项目的执行情况
《自然资源部农业农村部国家林业和草原局关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166号）	严格落实永久基本农田特殊保护制度。永久基本农田不得转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地。严禁占用永久基本农田发展林果业和挖塘养鱼；严禁占用永久基本农田种植苗木、草皮等用于绿化装饰以及其他破坏耕作层的植物；严禁占用永久基本农田挖湖造景、建设绿化带；严禁新增占用永久基本农田建设畜禽养殖设施、水产养殖设施和破坏耕作层的种植业设施。	拟建项目为天然气输送管线建设项目，临时占用永久基本农田，施工结束后立即复垦复种。
《重庆市规划和自然资源局关于进一步加强占用永久基本农田管理的通知》（渝规资规范〔2020〕9号）	严格建设占用补划永久基本农田。严控建设占用。重大建设项目在可行性研究报告编制阶段，区县（自治县、两江新区、重庆高新区、万盛经开区）（以下简称区县）规划自然资源主管部门应积极参与，充分发挥源头把关作用，协助优化选址，避让永久基本农田；确实难以避让的，在可行性研究报告批准阶段，组织实地踏勘，论证占用永久基本农田的必要性和合理性，落实最严格的耕地保护制度和最严格的节约集约用地制度，少占永久基本农田。严禁通过擅自调整县乡土地利用总体规划或国土空间规划，规避占用永久基本农田的审批。	拟建项目为天然气输送管线建设项目，站场和阀室建设不占用永久基本农田，管线铺设临时占用永久基本农田，选址已尽量避免占用永久基本农田，已为最优，施工结束后立即复垦复种。
《重庆市规划和自然资源局关于进一步加强占用永久基本农田管理的通知》（渝规资规范〔2020〕9号）	严格临时占用永久基本农田。（一）临时用地申请范围。临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查用地确实无法避让永久基本农田的，在不修建永久建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案。（二）临时用地踏勘论证。在前期选址阶段，区县规划自然资源主管部门根据用地单位需求，主动服务，共同踏勘选址，避让永久基本农田；确实难以避让的，要指导优化选址，少占优质耕地特别是水田，实地核实临时占用永久基本农田地块的空间位置、地类、面积、质量状况、利用现状等，拍摄拟临时占用地块的照片和视频，组织编制临时用地踏勘报告。要对临时占用永久基本农田的必要性和合理性进行论证，区县规划自然资源主管部门踏勘论证后，利用耕地监管系统提交临时用地踏勘论证资料，征求市规划和自然资源局意见或建议，完善后出具踏勘论证意见。	拟建项目为天然气输送管线建设项目，临时占用永久基本农田，选址已尽量避免占用永久基本农田，已为最优，选址已取得建设项目用地预审与选址意见书，施工结束后立即复垦复种。

文件	保护要求	本项目的执行情况
	<p>(三) 临时用地复垦监管要求。临时用地使用前，应通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地使用到期后，区县规划自然资源主管部门应指导用地单位在一年内完成土地复垦恢复原种植条件，按照土地复垦验收相关规定开展验收，并将验收资料报市规划和自然资源局备案。符合永久基本农田划定要求的地块继续按照永久基本农田保护和管理，不符合划定要求的必须保质等量补划。</p>	
《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）	<p>界定临时土地使用范围。建设项目施工过程中建设的直接服务于施工人员的临时办公和生活用房，包括临时办公用房、生活用房、工棚等使用的土地；直接服务于工程施工的项目自用辅助工程，包括农用地表土剥离堆放场、材料堆场、制梁场、拌合站、钢筋加工场、施工便道、运输便道、地上线路架设、地下管线敷设作业，以及能源、交通、水利等基础设施项目的取土场、弃土（渣）场等使用的土地。</p>	<p>拟建项目为天然气输送管线建设项目，为地下管线敷设作业，符合临时土地使用范围。</p>
	<p>引导临时用地科学合理选址。临时用地应当合理选址，节约集约用地，尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。制梁场、拌合站等难以恢复原种植条件的不得以临时用地方式占用耕地和永久基本农田，可以建设用地方式或者临时占用未利用地方式使用土地。临时用地一般不得占用永久基本农田，确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《重庆市规划和自然资源局重庆市农业农村委员会关于加强和改进永久基本农田保护工作的实施意见》（渝规资规范（2020）1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。</p>	<p>拟建项目为天然气输送管线建设项目，临时占用永久基本农田，选址已尽量避免占用永久基本农田，已为最优，选址已取得建设项目用地预审与选址意见书，施工结束后立即复垦复种。</p>

从表 1.11-6 可以看出，本项目的建设符合涉及基本农田的管理要求。

(12) 与《中华人民共和国森林法》符合性分析

根据《中华人民共和国森林法》第三十八条：“需要临时使用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门批准；临时使用林地的期限一般不超过二年，并不

得在临时使用的林地上修建永久性建筑物。临时使用林地期满后一年内，用地单位或者个人应当恢复植被和林业生产条件。”

项目管道选线无法避免临时占用天然林和公益林，项目施工期短，临时占地范围内不修建永久性建筑物，项目目前正在办理临时占用林地准予行政许可文件，项目管线临时占用林地不会超过两年，临时占用林地（预计施工期 6 个月）结束后应及时恢复植被和林业生产条件，在此基础上符合《中华人民共和国森林法》的相关要求。

（13）与《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）符合性分析

根据《关于石油天然气管道建设使用林地有关问题的通知》第一条：“石油天然气管道工程“管道中心线两侧各 5 米范围内”使用的林地，依法办理临时使用林地手续，建设单位依法支付林地和林木补偿费，缴纳森林植被恢复费。”

项目管道选线无法避免临时占用林地，项目施工期短，临时占地范围内不修建永久性建筑物，项目目前正在办理临时占用林地准予行政许可文件，在此基础上符合《关于石油天然气管道建设使用林地有关问题的通知》的相关要求。

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

本项目与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910 号）符合性分析详见表 1.11-7。

表 1.11-7 与（环办环评函〔2019〕910 号）符合性分析表

序号	技术政策要求	项目情况	符合性
一	推进规划环境影响评价		
（二）	油气企业在编制内部相关油气开发专项规划时，鼓励同步编制规划环境影响报告书。	项目为输气管道项目，不属于油气开发。	符合
二	深化项目环评“放管服”改革		
（四）	油气开采项目（含新开发和滚动开发项目）原则上应当以区块为单位开展环评（以下简称区块环评），一般包括区块内拟建的新井、加密井、调整井、站场、设备、管道和电缆及其更换工程、弃置工程及配套工程等。项	项目为输气管道项目，不涉及油气开发。	符合

	目环评应当深入评价项目建设、运营带来的环境影响和环境风险，提出有效的生态环境保护和环境风险防范措施。滚动开发区产能建设项目环评文件中还应对现有工程环境影响进行回顾性评价，对存在的生态环境问题		
三	强化生态环境保护措施		
(七)	涉及向地表水体排放污染物的陆地油气开采项目，应当符合国家和地方污染物排放标准，满足重点污染物排放总量控制要求。	项目为输气管道项目，不涉及油气开发。	符合
(八)	涉及废水回注的，应当论证回注的环境可行性，采取切实可行的地下水污染防治和监控措施，不得回注与油气开采无关的废水，严禁造成地下水污染。在相关行业污染控制标准发布前，回注的开采废水应当经处理并符合《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》(SY/T5329)等相关标准要求后回注，同步采取切实可行措施防治污染。回注目的层应当为地质构造封闭地层，一般应当回注到现役油气藏或枯竭废弃油气藏。	本项目不涉及。	符合
(九)	油气开采产生的废弃油基泥浆、含油钻屑及其他固体废物，应当遵循减量化、资源化、无害化原则，按照国家和地方有关固体废物的管理规定进行处置。鼓励企业自建含油污泥集中处理和综合利用设施，提高废弃油基泥浆和含油钻屑及其处理产物的综合利用率。油气开采项目产生的危险废物，应当按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求评价。	项目为输气管道项目，不涉及油气开发。	符合
(十)	陆地油气开采项目的建设单位应当对挥发性有机物液体储存和装载损失、废水液面逸散、设备与管线组件泄漏、非正常工况等挥发性有机物无组织排放源进行有效管控，通过采取设备密闭、废气有效收集及配套高效末端处理设施等措施，有效控制挥发性有机物和恶臭气体无组织排放。涉及高含硫天然气开采的，应当强化钻井、输送、净化等环节环境风险防范措施。含硫气田回注采出水，应当采取有效措施减少废水处理站和回注井场硫化氢的无组织排放。高含硫天然气净化厂应当采用先进高效硫磺回收工艺，减少二氧化硫排放。井场加热炉、锅炉、压缩机等排放大气污染物的设备，应当优先使用清洁燃料，废气排放应当满足国家和地方大气污染物排	项目为输气管道项目，不涉及油气开发。项目不涉及加热炉、锅炉压缩机等排放大气污染物的设备的使用。	符合

	放标准要求。		
(十一)	施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响。钻井和压裂设备应当优先使用网电、高标准清洁燃油，减少废气排放。选用低噪声设备，避免噪声扰民。施工结束后，应当及时落实环评提出的生态保护措施。	项目输气管线敷设严格控制施工作业带和临时工程占地，本次评价提出了施工结束后及时落实生态保护措施的要求。	符合
(十二)	陆地油气长输管道项目，原则上应当单独编制环评文件。	项目为输气管道项目，正在进行单独编制环评文件。	符合
(十三)	油气储存项目，选址尽量远离环境敏感区。加强甲烷及挥发性有机物的泄漏检测，落实地下水污染防治和跟踪监测要求，采取有效措施做好环境风险防范与环境应急管理；盐穴储气库项目还应当严格落实采卤造腔期和管道施工期的生态环境保护措施，妥善处理采出水。	项目不属于油气储存项目。	符合
(十四)	油气企业应当加强风险防控，按规定编制突发环境事件应急预案，报所在地生态环境主管部门备案。海洋油气勘探开发溢油应急计划报相关海域生态环境监督管理局备案。	项目制定了严格的环境风险防范措施，本评价提出了按规定编制突发环境事件应急预案的相关要求。	符合

由表 1.11-7 可知，本项目符合《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910 号）中相关要求。

(15) 与《重庆市生态功能区划（修编）》符合性分析

根据《重庆市生态功能区划（修编）》，项目管线璧山段位于 IV 渝中-西丘陵-低山生态区—IV3 渝西丘陵农业生态亚区—IV3-1 永川—璧山水土保持—营养物质保持生态功能区，江津段位于 IV 渝中-西丘陵-低山生态区—IV2 渝西南常绿阔叶林生态亚区—IV2-2 江津-綦江低山丘陵水文调蓄生态功能区，九龙坡区位于 V 都市区人工调控生态区—V1 都市区城市生态调控亚区—V1-1 都市核心生态恢复生态功能区。

璧山段生态功能区包括永川区和璧山区，幅员面积 2490.56km²。典型的平行岭谷丘陵地貌。森林覆盖率较低，林地面积比仅 14.64%。中亚热带湿润季风气候，热

量丰富，雨量充沛。多年平均地表水资源量 11.56 亿 m^3 。区内有储藏丰富的天然气、煤、灰岩等矿产资源，尤其以天然气储量最大。主要生态环境问题为森林质量下降，生态功能降低。水资源相对短缺，时空分布不均。农村面源污染严重。资源开发和基础设施建设不当，生态环境破坏严重。主导生态功能为水土保持和水体保护，辅助功能为农业营养物质保持、次级河流及矿山污染控制等。生态功能保护与建设的主导方向是防止土地生产力因水资源短缺、土壤侵蚀与环境污染等而退化，应突出农业生态环境建设、农村面源污染和矿山污染治理。主要任务是加大环境保护基础设施的投入；不断优化工业产业结构，加强矿产资源的环境监督与管理；加强复合农业和绿色生态农业建设。加强对云雾山的生态保护工作。加强大中型水库的保护和建设。区内云雾山以及一些典型的湿地生态系统应重点保护；自然保护区、森林公园、地质公园和风景名胜区应划为禁止开发区，依法强制保护，严禁开发。

江津段生态功能区包括江津区和綦江区，幅员面积 5401.14 km^2 。地貌以丘陵和低山为主。区内溪河众多，多年平均地表水资源量 28.15 亿 m^3 。属中亚热带湿润气候区，气候表现为冬暖、春早、夏热、秋阴，云多日照少，雨量充沛，温、光、水地域差异大。主要生态环境问题为工业、生活、旅游对植被造成的破坏比较严重，次级河流存在一定的水体污染问题，长江干支流的水体保护面临压力。地质灾害频繁，土壤侵蚀敏感性区域分布较广。主导生态功能为水文调蓄和水源涵养，辅助功能为生态恢复与重建、水土保持，生物多样性保护。生态功能保护与建设应围绕加强水土保持和水源涵养进行。重点任务是大力开展陡坡耕地的退耕还林和裸岩石山的植被恢复。实施矿山污染生态重建，加强工矿废弃地和工矿废渣的环境监管与治理。积极开展长江干支流的水体污染综合整治。加强自然资源保护工作。区内自然保护区、森林公园、地质公园和风景名胜区核心区应划为禁止开发区，依法强制保护，严禁开发。

九龙坡段生态功能区本功能区包括渝中区、大渡口区、沙坪坝区、九龙坡区、南岸区等主城六区，幅员面积 1440.68 km^2 。主要为城市人工生态系统和农业生态系统并存。地貌以丘陵和平原为主。森林覆盖率低，长江、嘉陵江等众多河流流经本区，多年平均地表水资源量 7.42 亿 m^3 。区内城镇、工矿点密集，森林覆盖率较低，生态系统受人为活动影响严重。主要生态环境问题为水环境问题突出，生活污水、

生活垃圾污染排放量大，大气污染严重，固体废物污染潜在威胁大。电子电器废物、电磁辐射、外来物种入侵、生物多样性保护、物种和遗传资源保护等新的环境问题对环境保护的压力逐渐增大。主导生态功能为生态恢复，辅助功能为污染控制，特别是水污染控制和大气污染控制，环境美化和城市生态保护。生态功能保护与建设的主导方向是生态恢复、污染控制、污染防治和环境美化，重点任务是要治理产业结构及布局型污染破坏为先导，严格控制生产、生活废水排放。对废弃矿区进行综合整治，恢复矿区的生态功能。大力发展循环经济和生态型产业。加强自然资源的保护。结合森林城市工程，严格保护森林和绿地资源；各级自然保护区、风景名胜区和森林公园的核心区也需严格保护；区内长江、嘉陵江等重要水域需重点保护。

拟建工程为输气管道项目，项目选址不涉及自然保护区、森林公园、地质公园和风景名胜区等。管线建设过程中不可避免地会产生一定程度的水土流失现象，在严格实施本报告提出的生态保护措施的前提下，管线建设对生态环境的影响程度可得到减缓和控制，项目建设符合《重庆市生态功能区划（修编）》相关要求。

（16）与《重庆市公益林管理办法》（渝府令〔2017〕312号）符合性分析

根据《重庆市公益林管理办法》第十九条：“建设工程应当不占或者少占公益林林地。确需占用、征收公益林林地的，应当依法办理用地审核、林木采伐审批手续。”

项目管道沿线以农林生态系统为主，区域林地较多，综合区域地形、经济等选址要求后，无法避免临时占用公益林，项目施工期短，临时占地范围内不修建永久性建筑物，项目目前正在办理临时占用林地准予行政许可文件，在此基础上符合《重庆市公益林管理办法》的相关要求。

（17）与《重庆市建设项目使用林地审核审批若干规定》（渝林规范〔2025〕3号）符合性分析

根据《重庆市建设项目使用林地审核审批若干规定》第十三条：“临时使用林地原则上不得使用乔木林地，项目确需建设且难以避让的应当做好论证分析。”

项目管道沿线以农林生态系统为主，区域林地较多，且部分为乔木林地，综合区域地形、经济等选址要求后，无法避免临时占用乔木林地，项目施工期短，临时占地范围内不修建永久性建筑物，项目目前正在办理临时占用林地准予行政许可文

件，在此基础上符合《重庆市建设项目使用林地审核审批若干规定》的相关要求。

(18) 与《重庆市水污染防治条例》符合性分析

本项目与《重庆市水污染防治条例》符合性分析详见表 1.11-8。

表 1.11-8 与《重庆市水污染防治条例》符合性分析

技术政策要求		项目情况	符合性
四	饮用水源保护区		
第五十二条	在饮用水水源准保护区内禁止下列行为： (一) 设置排污口； (二) 新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建增加排污量的建设项目； (三) 堆放、存贮可能造成水体污染的物品； (四) 违反法律、法规规定的其他行为。	项目为输气管道项目，项目占地不在饮用水源保护区范围内，其中管线距杨家桥水库饮用水源一级保护区最近距离约 25m，二级保护区最近距离约 26m，准保护区最近距离约 697m；	符合
第五十三条	在饮用水水源二级保护区内，除遵守准保护区管理规定外，还应当禁止下列行为： (一) 新建、改建、扩建排放污染物的建设项目； (二) 设置从事危险化学品、煤炭、矿砂、水泥等装卸作业的货运码头、建筑物、构筑物； (三) 设置水上经营性餐饮、娱乐设施； (四) 从事采砂、对水体有污染的水产养殖、放养畜禽等活动； (五) 新增使用农药、化肥的农业种植和经济林。	项目大石岗阀室距饮用水源一级保护区最近距离约 169m，二级保护区最近距离约 37m，准保护区最近距离约 737m，且项目不涉及废水排放，对周边地表水环境影响较小。	符合
第五十四条	在饮用水水源一级保护区内，除遵守准保护区、二级保护区管理规定外，还应当禁止下列行为： (一) 新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目； (二) 从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动； (三) 新增农业种植。		符合

由表 1.11-8 可知，本项目符合《重庆市水污染防治条例》中相关要求。

1.11.3 生态环境分区管控符合性分析

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)，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。

根据重庆市生态环境分区管控智检服务平台中查询获取的《生态环境分区管控检测分析报告》及各区环境管控单元划分成果，项目涉及 9 个环境管控单元，具体详见表 1.11-8。

表 1.11-8 项目涉及环境管控单元情况表

环境管控单元名称	环境管控单元编码	环境管控单元分类
璧山区生态保护红线	ZH50012010008	优先保护单元 8
璧山区一般生态空间-水土保持	ZH50012010010	优先保护单元 10
璧山区重点管控单元-璧南河两河口	ZH50012020010	重点管控单元 10
璧山区重点管控单元-梅江河鱼洞桥	ZH50012020008	重点管控单元 8
江津区生态保护红线	ZH50011610012	优先保护单元 12
江津区一般生态空间-水土保持	ZH50011610016	优先保护单元 16
江津区重点管控单元-长江桥溪河	ZH50011620013	重点管控单元 13
江津区工业城镇重点管控单元-双福片区	ZH50011620002	重点管控单元 2
九龙坡区重点管控单元-长江丰收坝九龙坡段	ZH50010720004	重点管控单元 4

根据《重庆市“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）》、《重庆市璧山区“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）》、《重庆市江津区“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）》和《重庆市九龙坡区“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）》，拟建项目与生态环境分区管控要求符合性分析见表 1.11-9。

根据表 1.11-9，拟建项目符合生态环境分区管控相关要求。

表 1.11-9 项目与生态环境分区管控要求的符合性分析表

环境管控单元编码		环境管控单元名称	环境管控单元类型	
ZH50012010008		璧山区生态保护红线	优先保护单元 8	
ZH50011610012		江津区生态保护红线	优先保护单元 12	
管控要求 层级	管控类型	管控要求	建设项目相关情况	符合性 分析结论
全市总体 管控要求	空间布局约束	严格执行《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》《关于加强生态保护红线实施管理的通知》等法律法规及规范性文件要求。	本项目符合生态保护红线相关要求，详见表 1.11-5。	符合
	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发利用效率	/	/	/
区县总体 管控要求 (璧山区)	空间布局约束	1.执行优先保护单元市级总体管控要求。	本项目符合生态保护红线相关要求，详见表 1.11-5。	符合
	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发利用效率	/	/	/
区县总体 管控要求 (江津区)	空间布局约束	1.执行优先保护单元市级总体管控要求。	本项目符合生态保护红线相关要求，详见表 1.11-5。	符合
	污染物排放管控	/	/	/

西永线三合阀室—外环双福阀室天然气输气管道工程环境影响报告书

	环境风险防控	/	/	/
	资源开发利用效率	/	/	/
璧山区生态保护红线	空间布局约束	1.执行优先保护单元市级总体管控要求。	本项目符合生态保护红线相关要求，详见表 1.11-5。	符合
	污染物排放管控		/	/
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发利用效率	/	/	/
江津区生态保护红线	空间布局约束	1.执行优先保护单元市级总体管控要求。	本项目符合生态保护红线相关要求，详见表 1.11-5。	符合
	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发利用效率	/	/	/
环境管控单元编码		环境管控单元名称		环境管控单元类型
ZH50012010010		璧山区一般生态空间-水土保持		优先保护单元 10
ZH50011610016		江津区一般生态空间-水土保持		优先保护单元 16
管控要求层级	管控类型	管控要求	建设项目相关情况	符合性分析结论
全市总体管控要求	空间布局约束	严格控制开发建设活动范围和强度，落实生态修复相关要求，确保生态系统结构稳定和生态功能不退化。	项目施工时尽量缩窄施工作业带宽度，严格控制施工范围和强度，施工过程中采取有效的水土保持和生态恢复措施，确保生态系统结构稳定和生态功能不退化。	符合

	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发利用效率	/	/	/
区县总体 管控要求 (璧山区)	空间布局约束	1.执行优先保护单元市级总体管控要求。	项目施工时尽量缩窄施工作业带宽度,严格控制施工范围和强度,施工过程中采取有效的水土保持和生态恢复措施,确保生态系统结构稳定和生态功能不退化。	符合
	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发利用效率	/	/	/
区县总体 管控要求 (江津区)	空间布局约束	1.执行优先保护单元市级总体管控要求。	项目施工时尽量缩窄施工作业带宽度,严格控制施工范围和强度,施工过程中采取有效的水土保持和生态恢复措施,确保生态系统结构稳定和生态功能不退化。	符合
	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发利用效率	/	/	/
璧山区一 般生态空 间-水土保 持	空间布局约束	1.执行优先保护单元市级总体管控要求。	项目施工时尽量缩窄施工作业带宽度,严格控制施工范围和强度,施工过程中采取有效的水土保持和生态恢复措施,确保生态系统结构稳定和生态功能不退化。	符合
	污染物排放管控	/	/	/

西永线三合阀室—外环双福阀室天然气输气管道工程环境影响报告书

	环境风险防控	/	/	/
	资源开发利用效率	/	/	/
江津区一般生态空间-水土保持	空间布局约束	1.执行优先保护单元市级总体管控要求。	项目施工时尽量缩窄施工作业带宽度，严格控制施工范围和强度，施工过程中采取有效的水土保持和生态恢复措施，确保生态系统结构稳定和生态功能不退化。	符合
	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发利用效率	/	/	/
环境管控单元编码		环境管控单元名称		环境管控单元类型
ZH50012020010		璧山区重点管控单元-璧南河两河口		重点管控单元 10
ZH50012020008		璧山区重点管控单元-梅江河鱼洞桥		重点管控单元 8
ZH50011620013		江津区重点管控单元-长江桥溪河		重点管控单元 13
ZH50011620002		江津区工业城镇重点管控单元-双福片区		重点管控单元 2
ZH50010720004		九龙坡区重点管控单元-长江丰收坝九龙坡段		重点管控单元 4
	空间布局约束	第一条 深入贯彻习近平生态文明思想，筑牢长江上游重要生态屏障，推动优势区域重点发展、生态功能区重点保护、城乡融合发展，优化重点区域、流域、产业的空间布局。	拟建项目为天然气输气管线项目，不属于化工项目，不属于尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，不属于重化工、纸浆制造、印染等存在环境风险的项目。	符合
		第二条 禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩		符合

全市总体 管控要求	建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。禁止在长江、嘉陵江、乌江岸线一公里范围内布局新建重化工、纸浆制造、印染等存在环境风险的项目。		
	第三条 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目（高污染项目严格按照《环境保护综合名录》“高污染”产品名录执行）。禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。	拟建项目为天然气输气管线项目，不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	符合
	第四条 严把项目准入关口，对不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目坚决不予准入。除在安全或者产业布局等方面有特殊要求的项目外，新建有污染物排放的工业项目应当进入工业集聚区。新建化工项目应当进入全市统一布局的化工产业集聚区。鼓励现有工业项目、化工项目分别搬入工业集聚区、化工产业集聚区。	拟建项目为天然气输气管线项目，不属于高能耗、高排放、低水平项目，不属于化工项目。	符合
	第五条 新建、扩建有色金属冶炼、电镀、铅蓄电池等企业应布设在依法依规设立并经过规划环评的产业园区。	拟建项目为天然气输气管线项目，不属于有色金属冶炼、电镀、铅蓄电池等企业。	符合
	第六条 涉及环境防护距离的工业企业或项目应通过选址或调整布局原则上将环境防护距离控制在园区边界或用地红线内，提前合理规划项目地块布置、预防环境风险。	拟建项目为天然气输气管线项目，不涉及环境防护距离，选线上避开了居住区和不良地质区，在管线两端设置截断阀系统，一旦发生事故可以马上采取措施，将其对环境的影响控制在最低程度，不会对沿线居民和当地环境造成重大不良影响。	符合
	第七条 有效规范空间开发秩序，合理控制空间开发强度，切实将各类开发活动限制在资源环境承载能力之内，为构建高效协调可持续的国土空间开发格局奠定坚实基础。	拟建项目为天然气输气管线项目，管线敷设、施工便道等为临时占地，施工完成后回填覆土。	符合

污染物排放管控	<p>第八条 新建石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。严格按照国家及我市有关规定，对钢铁、水泥熟料、平板玻璃、电解铝等行业新建、扩建项目实行产能等量或减量置换。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。加强水泥和平板玻璃行业差别化管理，新改扩建项目严格落实相关产业政策要求，满足能效标杆水平、环保绩效 A 级指标要求。</p>	<p>拟建项目为天然气输气管线项目，不属于新建石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业，拟建项目正常情况下无废气产生。</p>	符合
	<p>第九条 严格落实国家及我市大气污染防治相关要求，对大气环境质量未达标地区，新建、改扩建项目实施更严格的污染物排放总量控制要求。严格落实区域削减要求，所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的，建设项目需提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减。</p>	<p>拟建项目为天然气输气管线项目，正常工况下无废气产生。检修、事故天然气通过放空管点火放空排放。</p>	符合
	<p>第十条 在重点行业（石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销等）推进挥发性有机物综合治理，推动低挥发性有机物原辅材料和产品源头替代，推广使用低挥发性有机物含量产品，推动纳入政府绿色采购名录。有条件的工业集聚区建设集中喷涂工程中心，配备高效治污设施，替代企业独立喷涂工序，对涉及喷漆、喷粉、印刷等废气进行集中处理。</p>	<p>拟建项目为天然气输气管线项目，正常工况下无废气产生。检修、事故天然气通过放空管点火放空排放。</p>	符合
	<p>第十一条 工业集聚区应当按照有关规定配套建设相应的污水集中处理设施，安装自动监测设备，工业集聚区内的企业向污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照国家有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。</p>	<p>拟建项目不新增劳动定员，不涉及生活污水排放。</p>	符合
	<p>第十二条 推进乡镇生活污水处理设施达标改造。新建城市生活污水处理厂全部按照一级 A 标及以上排放标准设计、施工、验收，建制镇生活污水处理设施出水水质不</p>		符合

		得低于一级 B 标排放标准；对现有截留制排水管网实施雨污分流改造，针对无法彻底雨污分流的老城区，尊重现实合理保留截留制区域，合理提高截留倍数；对新建的排水管网，全部按照雨污分流模式实施建设。		
		第十三条 新、改、扩建重点行业（重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选）、重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼）、铅蓄电池制造业、皮革鞣制加工业、化学原料及化学制品制造业（电石法聚氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固废为原料的锌无机化合物工业等）、电镀行业）重点重金属污染物排放执行“等量替代”原则。	拟建项目为天然气输气管线项目，不涉及重点重金属污染物排放。	符合
		第十四条 固体废物污染环境防治坚持减量化、资源化和无害化的原则。产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账。	拟建项目清管废渣、检修废渣统一收集后交一般工业固废处置场处理；废滤芯由生产厂家更换后直接回收利用。	符合
		第十五条 建设分类投放、分类收集、分类运输、分类处理的生活垃圾处理系统。合理布局生活垃圾分类收集站点，完善分类运输系统，加快补齐分类收集转运设施能力短板。强化“无废城市”制度、技术、市场、监管、全民行动“五大体系”建设，推进城市固体废物精细化管理。	拟建项目不新增劳动定员，不涉及生活垃圾排放。	符合
环境风险防控		第十六条 深入开展行政区域、重点流域、重点饮用水源、化工园区等突发环境事件风险评估，建立区域突发环境事件风险评估数据信息获取与动态更新机制。落实企业突发环境事件风险评估制度，推进突发环境事件风险分类分级管理，严格监管重大突发环境事件风险企业。	拟建项目制定了严格的环境风险防范措施，本评价提出了按规定编制突发环境事件应急预案的相关要求。	符合
		第十七条 强化化工园区涉水突发环境事件四级环境风险防范体系建设。持续推进重点化工园区（化工集中区）建设有毒有害气体监测预警体系和水质生物毒性预警体系。		符合
资源开发利用效率		第十八条 实施能源领域碳达峰碳中和行动，科学有序推动能源生产消费方式绿色低碳变革。实施可再生能源替代，减少化石能源消费。加强产业布局和能耗“双控”政策	拟建项目为天然气输气管线项目，输送的天然气为清洁能源，不属于“两高”项目。	符合

		衔接，促进重点用能领域用能结构优化和能效提升。			
		第十九条 鼓励企业对标能耗限额标准先进值或国际先进水平，加快主要产品工艺升级与绿色化改造，推动工业窑炉、锅炉、电机、压缩机、泵、变压器等重点用能设备系统节能改造。 推动现有企业、园区生产过程清洁化转型，精准提升市场主体绿色低碳水平，引导绿色园区低碳发展。			符合
		第二十条 新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。			符合
		第二十一条 推进企业内部工业用水循环利用、园区内企业间用水系统集成优化。开展火电、石化、有色金属、造纸、印染等高耗水行业工业废水循环利用示范。根据区域水资源禀赋和行业特点，结合用水总量控制措施，引导区域工业布局 and 产业结构调整，大力推广工业水循环利用，加快淘汰落后用水工艺和技术。			符合
		第二十二条 加快推进节水配套设施建设，加强再生水、雨水等非常规水多元、梯级和安全利用，逐年提高非常规水利用比例。结合现有污水处理设施提标升级扩能改造，系统规划城镇污水再生利用设施。			符合
区县总体管控要求 (璧山区)	空间布局约束	第一条 执行重点管控单元市级总体管控要求第一条、第二条、第三条、第六条、第七条。	拟建项目为天然气输气管线项目，不涉及工业用水。	符合	
		第二条 严把项目准入关口，对不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目坚决不予准入。除在安全或者产业布局等方面有特殊要求的项目外，新建有污染物排放的工业项目应当进入工业园区或工业集聚区。加快布局分散的企业向园区集中，鼓励现有工业项目搬入工业园区或工业集聚区。		符合	

	第三条 新建、扩建的电镀企业优先选择在璧山高新区电镀集中加工区。	拟建项目为天然气输气管线项目，不属于电镀项目。	符合
	第四条 璧山高新区优先引入与规划主导产业（智能网联新能源汽车、电子信息、智能装备、大健康）环境相容的工业项目；璧山高新区及工业集聚区严格控制居住地周边工业用地的企业类型，临近居住等敏感用地一侧的工业用地严格限制环境空气影响相对较大的工业项目入驻。	拟建项目不涉及。	符合
	第五条 优化流域水环境保护，引进高耗水工艺、技术、装备的工业项目应充分论证水环境、水资源承载力；璧南河、璧北河及梅江河河道管理范围外侧，城镇规划建设用地内尚未建设的区域应设置绿化缓冲带。	拟建项目不涉及。	符合
污染物排放管控	第六条 执行重点管控单元市级总体管控要求第九条、第十四条、第十五条。	拟建项目为天然气输气管线项目，正常工况下无废气产生；固废回收利用或交一般工业固废处置场处理。	符合
	第七条 严格按照国家及重庆市有关规定，对水泥熟料等行业新建、扩建项目实行产能等量或减量置换，严格落实相关产业政策要求，满足能效标杆水平、环保绩效 A 级指标要求。全面实施燃气锅炉低氮燃烧改造，逐步实施水泥行业超低排放。	拟建项目为天然气输气管线项目，不属于水泥行业，不涉及锅炉。	符合
	第八条 推进汽车涂装、印刷包装、金属容器制造、汽车维修等行业 VOCs 深度治理，推动低挥发性有机物含量产品纳入政府绿色采购名录；涉及 VOCs 排放的工业企业应加强源头控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅料，加强废气收集减少无组织排放，并安装高效治理设施；严格执行大气污染物特别排放限值。	拟建项目为天然气输气管线项目，不属于汽车涂装、印刷包装、金属容器制造、汽车维修等行业，正常工况下无废气产生。	符合

		<p>第九条 工业集聚区应当按照有关规定配套建设相应的污水集中处理设施,安装自动监测设备,工业集聚区内的企业向污水集中处理设施排放工业废水的,应当按照国家有关规定进行预处理,达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。璧南河、璧北河、梅江河流域新建工业集聚区污水处理厂、新建城市生活污水处理厂主要指标(COD、BOD₅、氨氮、总磷)按照《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)IV类水质标准、其余指标按照《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918—2002)一级A标及以上排放标准设计、施工、验收。建制乡镇生活污水处理出水水质不得低于《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918—2002)一级A标排放标准。对现有截留制排水管网实施雨污分流改造,针对无法彻底雨污分流的老城区,尊重现实合理保留截留制区域,提高截留倍数;对新建的排水管网,全部按照雨污分流模式实施建设。</p>	<p>拟建项目不涉及</p>	<p>符合</p>
		<p>第十条 新、改、扩建重点行业(铅蓄电池制造业、皮革鞣制加工业、电镀行业)重点重金属污染物排放执行“等量替代”原则。</p>	<p>拟建项目为天然气输气管线项目,不属于重点行业,不涉及重点重金属污染物排放。</p>	<p>符合</p>
		<p>第十一条 进一步提高城镇生活污水处理率,到2025年全区城镇污水处理率达到98%以上;璧南河、璧北河、梅江河流域建设聚居点生活污水处理设施,到2025年全区农村常住人口200户(500人)的人口集居区实现治理设施全覆盖,农村生活污水治理率达到60%。</p>		<p>符合</p>
		<p>第十二条 强化农业面源污染治理,优化结构施肥,持续开展农药减量控害,推广生物农药和有机肥。实施畜禽养殖污染治理,持续推进畜禽养殖业“种养结合”循环发展,建立生态养殖和种养集合生产模式,推进畜禽养殖粪污收集、贮存、处理与利用等环节基础设施的标准化建设和升级改造,加强畜禽养殖粪污资源化利用。到2025年,规模养殖场粪污处理设施装备配置率达到100%,畜禽粪污综合利用率达到90%。</p>	<p>拟建项目不涉及。</p>	<p>符合</p>

		第十三条 控制交通污染，持续淘汰老旧车辆。加强油品质量监管，全面供应国六标准车用汽柴油。优化调整交通运输结构，构建“车—油—路”绿色交通体系，制定客运、物流车辆的新（清洁）能源汽车推广政策，加快基础设施（充电设施、LNG 加气站等）建设。	拟建项目不涉及。	符合
		第十四条 严格控制施工扬尘，持续开展智慧工地建设，推进建成区施工工地喷淋喷雾系统全覆盖。加强道路扬尘控制，严格落实“定车辆、定线路、定渣场”。	拟建项目施工期严格控制施工扬尘，采取洒水抑尘等措施。	符合
环境风险防控		第十五条 深入开展重点流域、集中式饮用水源地、璧山高新区等突发环境事件风险评估，建立区域突发环境事件风险评估数据信息获取与动态更新机制。落实企业突发环境事件风险评估制度，推进突发环境事件风险分类分级管理，严格监管重大突发环境事件风险企业。	拟建项目制定了严格的环境风险防范措施，本评价提出了按规定编制突发环境事件应急预案的相关要求。	符合
		第十六条 开展“两场”（危险废物处置场、垃圾填埋场）地下水环境状况调查，评估地下水环境风险，完善水环境风险应急能力。	拟建项目不涉及。	符合
		第十七条 严格落实和健全环境风险评估制度，限制实施涉及“高环境风险”产品名录的工业项目。	拟建项目不涉及。	符合
资源开发利用效率		第十八条 执行重点管控单元市级总体要求第十八条、第十九条、第二十条、第二十一条、第二十二条。	拟建项目为天然气输气管线项目，输送的天然气为清洁能源，不属于“两高”项目，不涉及工业用水。	符合
		第十九条 推进“一园一策”、“一企一策”，促进建材、有色金属、电镀、涂装、包装印刷、印染等产业升级改造和绿色低碳转型，鼓励工业企业实施绿色制造工程。	拟建项目为天然气输气管线项目，不属于建材、有色金属、电镀、涂装、包装印刷、印染等行业。	符合
		第二十条 构建汽车电池循环化产业链，完善动力电池回收、梯级利用和再资源化的循环利用体系，促进动力电池全价值链发展，推动产业链上下游高效协同发展。	拟建项目不涉及。	符合
		第二十一条 建设低碳交通设施，大力发展低碳交通，推广节能和新能源车辆。		符合
空间布局约束	第一条 执行重点管控单元市级总体要求第一条、第二条、第三条、第四条、第五条、第六条、第七条。	拟建项目为天然气输气管线项目，不属于高能耗、高排放、低水平项目，不属	符合	

区县总体 管控要求 (江津区)			于化工、尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库、纸浆制造、印染等存在环境风险和高污染的项目。		
		第二条 优化工业园区产业布局, 严把环境准入关。禁止在长江一公里范围内布局新建纸浆制造、印染等存在环境风险的项目。	拟建项目为天然气输气管线项目, 不属于纸浆制造、印染等项目。	符合	
		第三条 严格岸线保护修复。实施长江岸线保护和开发利用总体规划, 统筹规划长江岸线资源, 严格分区管理与用途管制。落实岸线规划分区管控要求。	拟建项目不涉及。	符合	
	污染物排放管控		第四条 执行重点管控单元市级总体要求第八条、第十一条、第十三条、第十四条、第十五条。	拟建项目为天然气输气管线项目, 不属于新建石化、煤化工、燃煤发电(含热电)、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业; 正常工况下无废气产生; 固废回收利用或交一般工业固废处置场处理。	符合
			第五条 针对煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等六个行业以及其他行业年综合能源消费量当量值在 5000 吨标准煤及以上项目, 严格落实国家及我市大气污染防治相关要求, 在大气环境质量达标之前, 新建、改扩建项目实施更严格的污染物排放总量控制要求。严格落实区域削减要求, 所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的, 建设项目需提出有效的区域削减方案, 主要污染物实行区域倍量削减。	拟建项目为天然气输气管线项目, 不属于煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等六个行业。	符合
			第六条 对于涉及涂装的企业, 鼓励使用水性漆、高固体份涂料等环保型涂料。在重点行业(石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销等)推进挥发性有机物综合治理, 推动低挥发性有机物原辅材料和产品源头替代, 推广使用低挥发性有机物含量产品, 推动纳入政府绿色采购名录。加强德感、珞璜、白沙和双福工业园所涉及的生产、输送和存储过程挥发性有机污染物排放控制, 工业涂装企业应当按照规定安装、使用污染防治设施, 使用低挥发性有机物含量的原辅材料, 或者进行工艺改造, 并对原辅材	拟建项目为天然气输气管线项目, 不属于石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销等重点行业, 不涉及涂装。	符合

	料储运、加工生产、废弃物处置等环节实施全过程控制。有条件的工业集聚区建设集中喷涂工程中心，配备高效治污设施，替代企业独立喷涂工序，对涉及喷漆、喷粉、印刷等废气进行集中处理。		
	第七条 推进乡镇生活污水处理设施达标改造。新建城市生活污水处理厂全部按照《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标及以上排放设计、施工、验收，建制镇生活污水处理出水水质不得低于《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级B标排放标准；对现有截留制排水管网实施雨污分流改造，针对无法彻底雨污分流的老城区，尊重现实合理保留截留制区域，提高截留倍数；对新建的排水管网，全部按照雨污分流模式实施建设。完善场镇、农村人口集中片区污水处理提升及污水管网工程；推进城市污水处理设施升级改造、污水管网新建及雨污分流改造工程。	拟建项目不涉及。	符合
	第八条 对于国家排放标准中已规定大气污染物特别排放限值的行业以及燃煤锅炉，执行大气污染物特别排放限值。	拟建项目不涉及。	符合
	第九条 对钢铁、水泥熟料、平板玻璃等行业新建、扩建项目实行产能等量或减量置换。严控钢铁、化工、水泥等主要用煤行业煤炭消费，新建、改扩建项目实行用煤减量替代。推动水泥行业实施超低排放与技术升级，推动工业炉窑深度治理和升级改造。	拟建项目为天然气输气管线项目，不属于钢铁、化工、水泥熟料、平板玻璃等行业。	符合
环境风险防控	第十条 深入开展行政区域、重点流域、重点饮用水源等突发环境事件风险评估，建立区域突发环境事件风险评估数据信息获取与动态更新机制。落实企业突发环境事件风险评估制度，推进突发环境事件风险分类分级管理，严格监管重大突发环境事件风险企业。	拟建项目制定了严格的环境风险防范措施，本评价提出了按规定编制突发环境事件应急预案的相关要求。	符合
	第十一条 加强沿江企业水环境风险防控。健全工业园区环境风险防范体系，定期开展突发环境事件应急演练。完善江津区“立体化”环境应急预案体系，提升重点企业突		符合

		发环境事件应急预案备案率，推动江津区工业园区企业环境应急预案编修全覆盖，健全突发环境事件应急预案定期演练制度。		
资源开发利用效率		第十二条 执行重点管控单元市级总体要求第二十一条、第二十二条。	拟建项目为天然气输气管线项目，不涉及工业用水。	符合
		第十三条 实施能源领域碳达峰碳中和行动，科学有序推动能源生产消费方式绿色低碳变革。实施可再生能源替代，减少化石能源消费。加强产业布局和能耗“双控”政策衔接，促进重点用能领域用能结构优化和能效提升。优化能源消费结构，推动能源多元化发展，加快可再生能源和新能源对常规化石能源的替代。	拟建项目不涉及。	符合
		第十四条 强化能效标杆引领作用和基准约束作用，鼓励和引导行业企业立足长远发展，高标准实施节能降碳改造升级；推动技术改造升级。鼓励企业对标能耗限额标准先进值或国际先进水平，加快主要产品工艺升级与绿色化改造，推动工业窑炉、锅炉、电机、压缩机、泵、变压器等重点用能设备系统节能改造。推动现有企业、园区生产过程清洁化转型，精准提升市场主体绿色低碳水平，引导绿色园区低碳发展。	拟建项目不涉及。	符合
		第十五条 新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。强化高耗能高排放项目清洁生产评价，依法将超标准超总量排放、高耗能、使用或排放有毒有害物质的企业列入强制性清洁生产审核名单。	拟建项目为天然气输气管线项目，不属于两高项目。	符合
		第十六条 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。	拟建项目为天然气输气管线项目，不使用原煤、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。	符合
		第一条 执行重点管控单元市级总体要求第一条、第二条、第三条、第四条、第五条和第七条。	拟建项目为天然气输气管线项目，不属于高能耗、高排放、低水平项目，不属	符合
	空间布局约束			

区县总体 管控要求 (九龙坡 区)			于化工、尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库、纸浆制造、印染等存在环境风险和高污染的项目。	
		<p>第二条 以完善优势产业链发展作为方向，科学合理优化工业用地空间布局，推进产城融合高质量发展。有序推动九龙新城园区东部片区（原九龙工业园区）“东三街”和九龙街道工业用地转型升级，重点发展制造服务业；推动九龙西城新能源、装备制造、新材料等产业往下游延伸。九龙新城园区西部片区（原西彭工业园区）内紧邻居住用地、中小学用地等的工业用地后续应严格控制高噪声、异味明显的项目入驻，并根据实际情况设置一定防护距离。</p>	<p>拟建项目不涉及。</p>	符合
污染物排放管控		<p>第三条 执行重点管控单元市级总体要求第八条、第九条、第十一条、第十二条、第十四条和第十五条。</p>	<p>拟建项目为天然气输气管线项目，不属于新建石化、煤化工、燃煤发电(含热电)、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业；正常工况下无废气产生；固废回收利用或交一般工业固废处置场处理。</p>	符合
		<p>第四条 以重点行业为抓手，深化挥发性有机物治理，减缓工居混杂矛盾。以工业涂装、汽车维修、油品储运销等行业为重点，推动重点行业持续提升低（无）VOCs 含量、低反应活性的原辅材料替代比例，推进重点监管企业 VOCs 综合整治。加强投诉较为集中的重点区域废气排放企业监督检查，加强重点排污企业污染治理设施和在线监控建设和运维。</p>	<p>拟建项目为天然气输气管线项目，不属于工业涂装、汽车维修、油品储运销等行业，正常工况下无废气产生。</p>	符合
		<p>第五条 以餐饮油烟为重点，强化生活污染防治。加大居民生活油烟排放治理，推动具备条件的餐饮单位安装餐饮油烟在线监控设施，加强对重点区域无油烟净化设施露天摊位的管理。</p>	<p>拟建项目不涉及。</p>	符合
		<p>第六条 以交通和扬尘污染治理为关键，提升环境空气质量。加快淘汰国三及以下排放标准柴油车、汽油车，以运输企业和用车大户为重点，建立车辆档案并制定淘汰计划；严格落实中心城区高排放车辆限行措施；大力推广新</p>	<p>拟建项目施工期严格控制施工扬尘，采取洒水抑尘等措施。</p>	符合

	<p>能源车；加快发展城市轨道交通、智能交通和慢行交通，加快建设滨江步道，鼓励绿色出行；以九龙半岛、西部片区等区域为重点，加强施工扬尘监管，逐步推进建筑面积2万平方米以上的工地安装在线监控系统。</p>		
	<p>第七条 以“三河六溪”污染综合治理为核心，改善次级河流水质。持续推进“三河六溪”污染综合治理。实施跳磴河水质提升攻坚行动，整治突出水环境问题，完成重点流域雨污分流整治、河道清淤疏浚等措施；推进桃花溪流域雨污分流整治；实施大溪河流域整治，强化流域跨界协同治理机制；深化六条滨河污染治理，因地制宜开展水体内源污染治理和生态修复，增强河湖水体自净功能。</p>	<p>拟建项目不涉及。</p>	<p>符合</p>
	<p>第八条 以农业种植和水产养殖为重点，强化面源污染防治。严格控制化肥农药使用量，推进化肥农药减量增效；加强九龙西城西彭镇高标准农田管护运营；以九龙西城水产养殖污染防治为重点，全面推进池塘水产养殖综合治理，提高养殖尾水治理设施覆盖率。</p>	<p>拟建项目不涉及。</p>	<p>符合</p>
环境风险防控	<p>第九条 执行重点管控单元市级总体要求第十六条。</p>		<p>符合</p>
	<p>第十条 以保障饮用水源安全为目标，完善区域环境风险措施。加强长江沿江1公里范围内化工企业及危化品仓库环境风险监管，进一步完善九龙新城园区西部片区（原西彭工业园区）铜罐驿组团流域级环境风险防范措施；九龙新城园区西部片区（原西彭工业园区）应与下游饮用水水源取水口运营单位建立水源地突发环境事件应急联动机制。</p>	<p>拟建项目制定了严格的环境风险防范措施，本评价提出了按规定编制突发环境事件应急预案的相关要求。</p>	<p>符合</p>
	<p>第十一条 以保障“一住两公”重点建设用地安全为目标，持续推进污染土壤治理，守牢土地安全利用底线。根据土壤污染状况合理确定土地用途，推进工业企业腾退地块土壤污染状况调查评估及治理修复。未依法完成土壤污染状况调查和风险评估的地块，不得开工建设与风险管控和修复无关的项目。</p>	<p>拟建项目不涉及。</p>	<p>符合</p>

资源开发利用效率	第十二条 执行重点管控单元市级总体要求第十八条、第十九条、第二十条、第二十一条。		
	第十三条 以促进产业绿色低碳循环发展为导向，推动减污降碳协同共治。结合九龙新城园区西部片区（原西彭工业园区）近零碳园区建设，深化有色金属冶炼及压延加工业、化学原料及化学制品制造业和汽车制造业等行业减污降碳。	拟建项目不涉及。	符合
	第十四条 提升工业、城镇生活、农业节水能力，推进再生水循环利用，提高水资源利用效率。加强工业节水改造，限制高耗水行业发展，加强重点监控用水单位监管。加强城镇节水，开展公共建筑节能改造、城镇供水管网漏损治理工程。加强农业节水，推进九龙西城西彭镇5000亩农业节水设施建设。深入挖掘非常规水资源开发利用潜力，推进再生水、雨水等非常规水资源的开发利用。	拟建项目不涉及。	符合
璧山区重点管控单元-璧南河两河口	空间布局约束	1.严格执行畜禽养殖禁养区、限养区、适养区“三区”管理规定。持续推进畜禽养殖业“种养结合”循环发展，建立生态养殖和种养结合生产模式。	/
	污染物排放管控	1.控制农业面源污染。持续开展农药减量控害，推广生物农药和有机肥。推进农作物秸秆肥料化、饲料化、能源化、原料化、基料化综合利用。推进流域化肥、农药的“双减”（化肥、农药使用量实行减量）、“双控”（化肥、农药既实行总量控制，又实行强度控制）行动。果菜产区为重点，实施有机肥替代化肥行动。	拟建项目不涉及。
		2.推进畜禽养殖粪便污水收集、贮存、处理与利用等环节基础设施的标准化建设和升级改造。	拟建项目不涉及。
		3.推进分散区域农村生活污水处置与资源化利用，结合农村改厨改厕，实现资源化利用。	拟建项目不涉及。
	环境风险防控	/	/
资源开发利用效率	/	/	

西永线三合阀室—外环双福阀室天然气输气管道工程环境影响报告书

璧山区重点管控单元-梅江河鱼洞桥	空间布局约束	1.严格执行畜禽养殖禁养区、限养区、适养区“三区”管理规定。持续推进畜禽养殖业“种养结合”循环发展，建立生态养殖和种养结合生产模式。	拟建项目不涉及。	符合
		2.严格执行水产养殖“三区”管理规定。禁止采用施粪肥、化肥以及鱼禽混养等方式进行养殖，全面取消肥水养鱼。	拟建项目不涉及。	符合
	污染物排放管控	1.控制农业面源污染。持续开展农药减量控害，推广生物农药和有机肥；推进农作物秸秆肥料化、饲料化、能源化、原料化、基料化综合利用，推进流域化肥、农药的“双减”（化肥、农药使用量实行减量）、“双控”（化肥、农药既实行总量控制，又实行强度控制）行动。	拟建项目不涉及。	符合
		2.以农业农村、农村文旅及乡村振兴面源污染为重点强化水污染治理，开展丁家、来凤集中区域农村生活污水处理设施建设。	拟建项目不涉及。	符合
		3.推进畜禽养殖粪便污水收集、贮存、处理与利用等环节基础设施的标准化建设和升级改造。	拟建项目不涉及。	符合
		4.推进分散区域农村生活污水处置与资源化利用，结合农村改厨改厕，实现资源化利用。	拟建项目不涉及。	符合
		5.强化新机场建设中扬尘、噪声环境管理，推进新机场及临空经济区配套污水处理设施、污水管网建设。	拟建项目不涉及。	符合
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发利用效率	/	/	/
	江津区重点管控单元-长江桥溪河	空间布局约束	/	/
污染物排放管控		1.加强规模化畜禽养殖场标准化改造和畜禽粪污处理设施设备建设，促进畜禽养殖废弃物资源化利用；加大农作物秸秆“五料化”利用。鼓励使用高效、低毒、低残留环保型农药。	拟建项目不涉及。	符合
		2.完善城乡配套管网建设、完善，加快城镇污水管网更新改造，完善管网收集系统，推进农村生活污水治理。	拟建项目不新增劳动定员，不涉及生活污水排放。	符合

西永线三合阀室—外环双福阀室天然气输气管道工程环境影响报告书

	环境风险防控	/	/	/
	资源开发利用效率	1.推动农村生活污水因地制宜采用分散化、生态化方式处理和就近资源化利用。	拟建项目不涉及。	符合
		2.优化农业、农村用能结构。推动农村居民、农业企业使用清洁能源，提高未通天然气乡镇建成区清洁能源使用率。	拟建项目为天然气输气管线项目，项目的建设能进一步完善区域输气管网，满足重庆市未来天然气的供应及需求。	符合
江津区工业城镇重点管控单元-双福片区	空间布局约束	1.优化产业空间布局，临近居住区的工业用地不宣布局涉及喷涂、注塑等工艺产生异味易扰民的项目。	拟建项目不涉及。	符合
		2.列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的重庆三五三三印染服装总厂有限公司原址地块，在未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的地块，禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目。	拟建项目不涉及。	符合
		3.双福工业园禁止引入含电镀工艺的项目。	拟建项目为天然气输气管线项目，不属于电镀行业。	符合
	污染物排放管控	1.加快双福污水处理厂的扩建进度，加快片区污水管网建设。	拟建项目不涉及。	符合
		2.加强源头控制，优先采用源头替代等措施推进挥发性有机物治理，使用低（无）VOCs含量的原辅料，加强废气收集，优化VOCs治理工艺。严格落实涉及VOCs企业的物料储存无组织排放控制要求、物料转移和输送无组织排放控制要求、工艺过程无组织排放控制要求以及无组织排放废气收集处理系统要求。	拟建项目为天然气输气管线项目，正常工况下无废气产生。	符合
		3.推进城市污水处理设施升级改造、污水管网新建及雨污分流改造，实施双福新区城市二、三级污水管网建设改造及雨污分流工程。	拟建项目不涉及。	符合
	环境风险防控	1.加强双福工业园环境风险防范能力，按要求开展突发环境事件风险评估、加强应急演练及建设应急物资储备体系。园区涉及危化品企业应严格落实各项环境风险防范措施。	拟建项目制定了严格的环境风险防范措施，本评价提出了按规定编制突发环境事件应急预案的相关要求。	符合

西永线三合阀室—外环双福阀室天然气输气管道工程环境影响报告书

		2.重金属污染防控重点单位应适时修订完善环境应急预案,完善重金属环境风险防范和环境安全隐患排查治理措施,加强突发污染事件应急处置能力,完善并规范应急设施设备,做好应急值守和人员、物资准备,定期开展应急演练。	拟建项目为天然气输气管线项目,不属于重金属污染防控重点单位。	符合
	资源开发利用效率	1.鼓励企业开展锅炉(窑炉)煤改电(气)、重点用能设备升级替代、余热余压利用、建设分布式能源中心等节能改造,提高电力在终端能源中的消费比例。	拟建项目不涉及。	符合
		2.发展绿色交通,加强运输节能。优先发展城市公共交通,加快轨道、公交等城市交通系统建设;加快车用充换电站(充电桩)、LNG加注站(加注码头)、加氢站、船舶岸电设施等新能源设施建设。	拟建项目不涉及。	符合
	空间布局约束	/	/	/
九龙坡区重点管控单元-长江丰收坝九龙坡段	污染物排放管控	1.建设完善农村污水收集处理设施,推进化粪池、净化池、管网等现有农村污水处理设施修复改造。	拟建项目不涉及。	符合
		2.合理控制施肥比例,科学配置肥料资源,减少化肥施用量,提倡秸秆还田,扩大绿肥种植面积,增加有机肥施用量。	拟建项目不涉及。	符合
		3.深入推进农药减量,严格禁止高毒高残留农药和长残效除草剂使用,鼓励使用高效低毒低残留农药和生物农药。	拟建项目不涉及。	符合
		4.有序推进养殖尾水治理工作,推动养殖尾水达标排放、循环使用或资源化利用。提高养殖尾水治理设施覆盖率。	拟建项目不涉及。	符合
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发利用效率	/	/	/

1.12 选址选线合理性分析

1.12.1 管线选线合理性分析

1.12.1.1 选线原则

根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）中有关规定，结合本工程管道所经地区的地形地貌、交通、人文、经济的发展状况等条件，在线路走向方案选择中主要遵循以下原则：

（1）尽量做到线路顺直，并结合地形、工程地质、交通运输及动力等条件，分析对比，确定最优线路；

（2）根据沿途规划及用气量情况，优化线路工艺方案，选择合理的管径，节约钢材和投资；

（3）尽量靠近现有公路和乡村公路，以方便施工和生产维护管理；

（4）大中型河流穿跨越位置的选择应服从线路总走向，线路局部走向应根据大、中型穿（跨）越的位置进行调整。对于必须穿跨越的地方，尽量寻找合适的位置，采用穿越形式，减少管道跨越；

（5）尽量减少线路同天然和人工障碍的交叉，尽量避免不良工程地质地段，以便保证管线安全运行；

（6）尽量选择较宽阔、纵坡较小的河谷、沟谷地段通过；

（7）尽量选择稳定的缓坡地带敷设，避开陡坡、滑坡、崩塌和泥石流等不良地段；

（8）管道尽可能少穿或避开自然保护区和天然林地，减少对森林植被的破坏；

（9）管道力求避免通过城镇规划区、工矿区、军事禁地和自然保护区等，必须通过的村镇，应严格按《输气管道工程设计规范》关于地区等级划分的原则进行设计，并尽可能避开多年生经济作物区域和重要的农田基础建设设施。对于自然保护区，应经过论证并征得主管部门同意。

1.12.1.2 路由方案简介

根据工可报告，西永线三合阀室—外环双福阀室天然气输气管道工程线路走向方案可分为南线和北线 2 个方案。本次评价从工程比选及环境比选角度推荐线路。

(一) 南线方案

管线从三合阀室出站后自西向东敷设，在璧山区境内途径表房子、高桥院子、杨柳村，在新房子附近穿越国道 G244，经胡学堂、曹家村后穿越壁南河，再经化眉村、高石坎、寨子村、大石岗，管道沿两田湾至山顶，沿山顶敷设，经天星村、鱼塘湾，至叶儿庵后下山，进入江津双福新区。在双福新区利用规划市政绿化公用通道敷设燃气管道，经高门村、坟嘴穿越南北大道，后经玉皇观、老房子至高铁站南侧，管道进入已建江津清管站。出站后管道向北敷设至渝泸高速北侧，沿高速北侧敷设至团渡村。后沿东北向敷设，进入九龙坡区，至成渝环线高速左侧，沿成渝环线高速左侧敷设至已建双福阀室。

(二) 北线方案

管线从三合阀室出站后自西向东敷设，在璧山区境内途径表房子、高桥院子、马鞍村，在附近穿越国道 G244，经杨柳村穿越丁广河，再经王家屋基后穿越壁南河，再经新桥村、斑竹林、雷打石，管道沿桐子湾至山顶，沿山顶敷设，经万家寺、岩口，至叶儿庵后下山，进入江津双福新区。在双福新区利用规划市政绿化公用通道敷设燃气管道，经高门村、坟嘴穿越南北大道，后经玉皇观、老房子至高铁站南侧，管道进入已建江津清管站。出站后管道向北敷设至渝泸高速北侧，沿高速北侧敷设至团渡村。后沿东北向敷设，进入九龙坡区，至成渝环线高速左侧，沿成渝环线高速左侧敷设至已建双福阀室。

南线和北线线位比较见图 1.12-1。

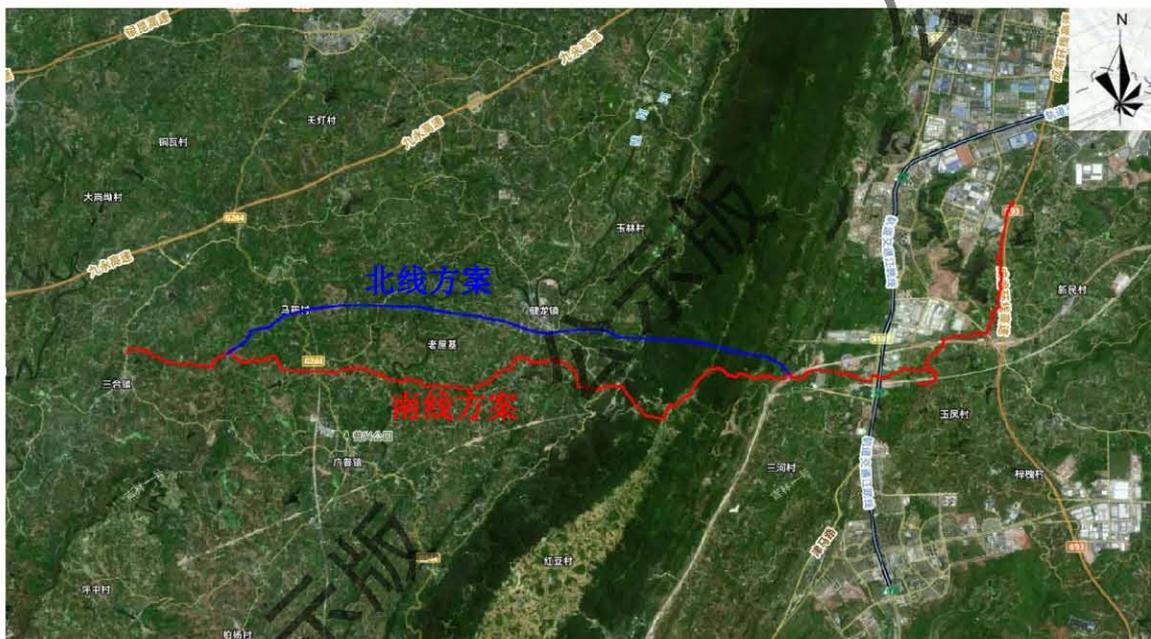


图 1.12-1 南线和北线线位比较图

1.12.1.3 路由方案比选分析

南线和北线路由方案比选分析见表 1.12-1。

表 1.12-1 路由方案比选分析表

比选名称	南线方案	北线方案	比选结果
线路长度	24.4km	23.5km	北线
施工便道长度	2000m	2170m	南线
地表水穿越	19次, 690m	21次, 875m	南线
道路穿越	89次, 1239m	94次, 1251m	南线
穿越生态红线长度	1.3km	2.1km	南线
沿线居民点	绕避镇街, 沿线居民点较少	临健龙镇较近, 沿线居民点较多	南线
临时占地面积	25.21hm ²	23.56hm ²	北线
水土流失	土石方量较小, 水土流失量少。	土石方量较小, 水土流失量少。	/
优势	施工便道较短, 穿越长度和次数较少, 穿越生态红线较少, 沿线居民点较少。	线路长度较短, 临时占地面积较少。	/
劣势	线路长度较长, 临时占地面积较多	施工便道较长, 穿越长度和次数较多, 穿越生态红线较	/

		多，沿线居民点较多	
比选结果	推荐	/	/

通过以上比选，南线方案相比北线方案，虽然管线较长，但施工便道长度更短，穿越长度和次数更少，沿线居民点较少，临时占用生态保护红线的面积更少，对生态环境的影响更小，因此，本评价推荐南线方案。

1.12.2 管线穿越生态红线不可避让分析

1.12.2.1 管线不可避让生态保护红线分析

本次工程起点为璧山区三合阀室，终点为九龙坡区双福阀室，线路工程总体呈东西走向，沿线属重庆地区自然资源较为丰富的地区，缙云山山脉为南北走向且基本被划入生态保护红线，线路选线受生态保护红线制约影响较大。

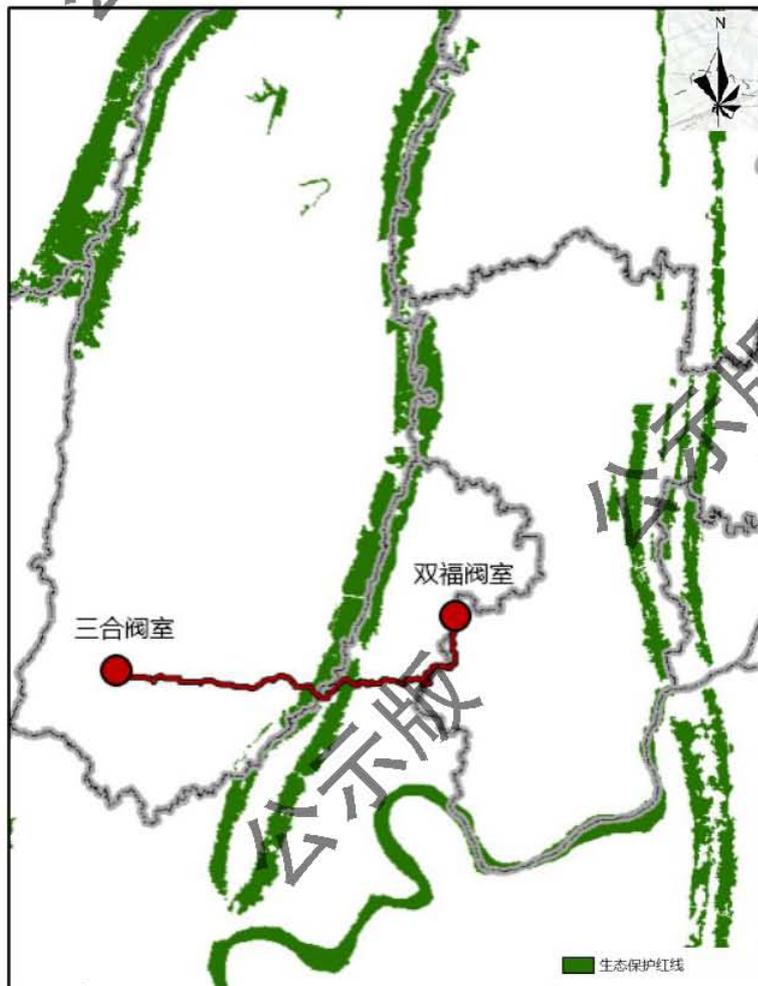


图1.12-2 线路工程方案与生态保护红线位置关系图

(1) 北向绕行方案

根据之前沿线生态保护红线基本情况分析，三合阀室位于云雾山与缙云山之间槽谷地带，且璧山区、江津区、中心城区城镇开发边界已基本与缙云山生态保护红线连片发展。若本工程向北绕行缙云山生态保护红线，只能从三合阀室向北敷设，沿璧山城区西侧绕行 43km 至大路镇，向东从缙云山生态保护红线缺口处狭窄区域穿过后，改向南沿缙云山东侧敷设约 37km 至双福阀室，线路总长约 80km。

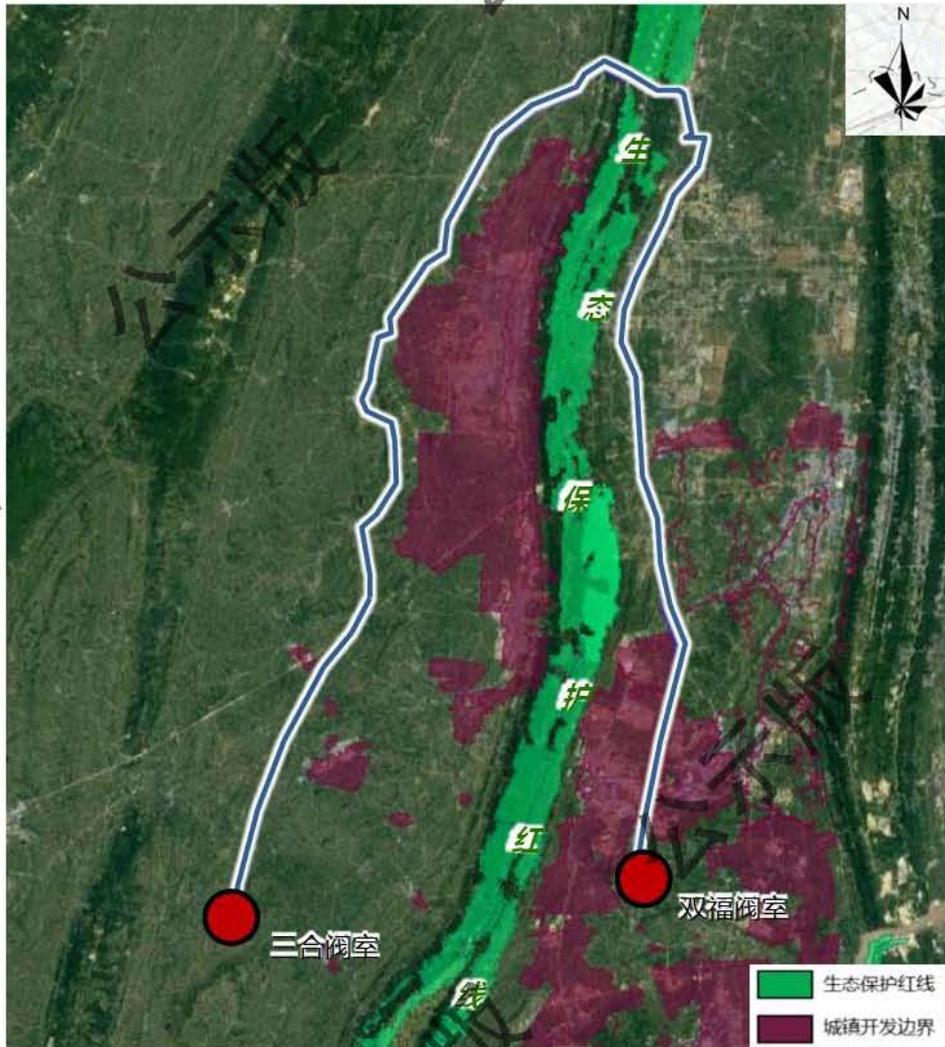


图 1.12-3 线路北向绕行方案示意图

但通过现场踏勘和相关资料分析，北向绕行方案在缙云山生态保护红线缺口处存在瓶颈，该处狭窄区域目前为沙坪坝区青木关镇现状建成区和现状渝遂高速。渝遂高速南侧紧邻青木关镇现状镇区，且镇区与生态保护红线毗邻。本次线路工程若要

完全避让生态保护红线，必然涉及现状镇区，拆迁难度大，成本高，且线路运行风险高；二是缙云山东侧线路势必穿越大量高新区、九龙坡区、江津区城镇建设用地区。因此，线路工程向北绕行缙云山生态保护红线不具备建设条件。



图 1.12-4 线路北向绕行方案与生态保护红线、青木关镇区、渝遂高速的位置关系图

(2) 南向绕行方案

若本工程向南绕行缙云山生态保护红线，只能从三合阀室出发，向东南方向敷设 15km 至江津区油溪镇，向东从缙云山生态保护红线与长江生态保护红线之间缺口处穿过至德感街道，改向北沿缙云山东侧敷设约 25km 至双福阀室，线路总长约 40km。

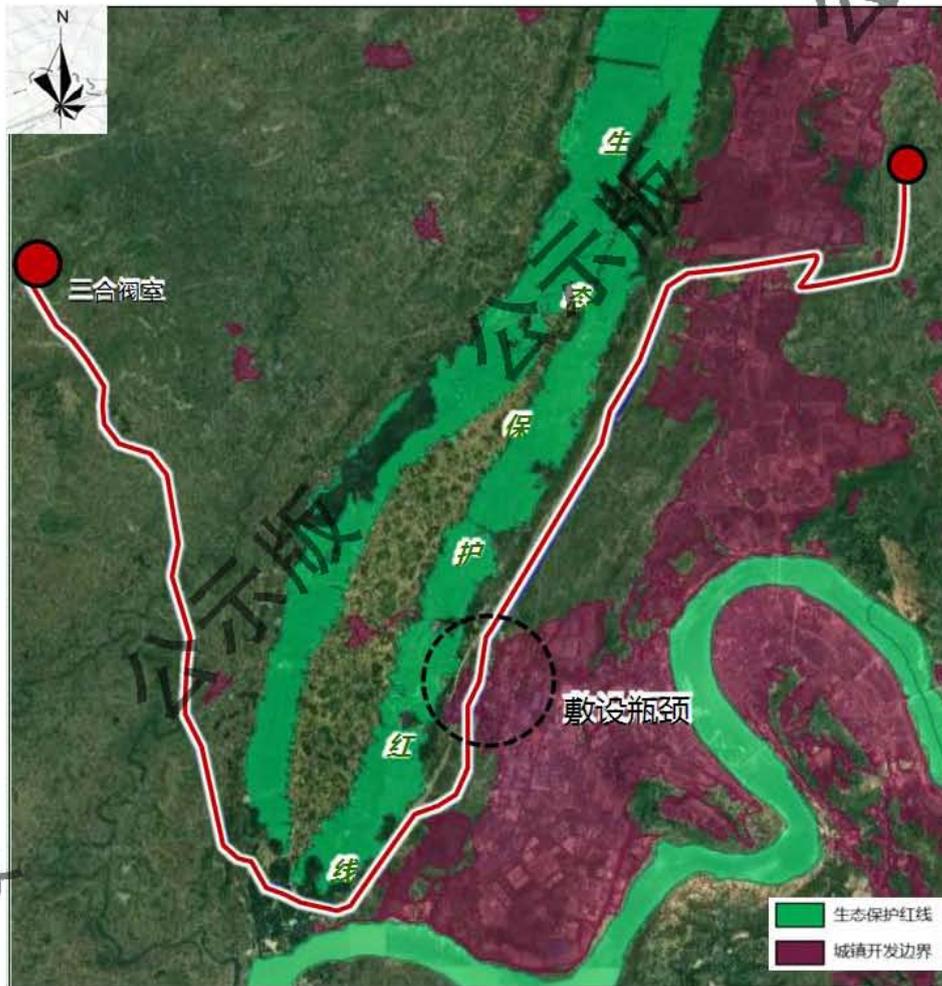


图 1.12-5 线路南向绕行方案示意图

但通过现场踏勘和相关资料分析，此方案在德感街道工业园区存在敷设瓶颈。线路方案在缙云山最南侧绕行通过生态保护红线后，向北沿德感街道工业园区西侧敷设，此处有渝沪高速北线，从德感街道工业园区和生态保护红线中间穿越。高速西侧紧邻生态保护红线，无新建线路工程实施空间；东侧为德感工业园现状建成区，若新建线路工程沿高速东侧敷设，则必然涉及大量现状建筑，拆迁难度大，成本高，且大幅增加线路后期的维护难度。因此，线路工程向南绕行缙云山生态保护红线不具备建设条件。

综上所述，充分考虑沿线自然资源环境、现状建成区、沿线重大基础设施、后期施工维护等因素，本次西永线三合阀室至外环双福阀室输气管线工程绕行生态保护红线不可行，线路工程势必穿越生态保护红线。

1.12.2.2 管线穿越生态红线方案比选情况

根据输气管线工程线路规划布置原则，综合考虑项目建设工程需求、生态保护红线、沿线城乡建成区和交通市政基础设施建设等影响因素，根据《西永线三合阀室—外环双福阀室天然气输气管道工程不可避免生态保护红线论证报告》，提出 4 条线路比选方案。

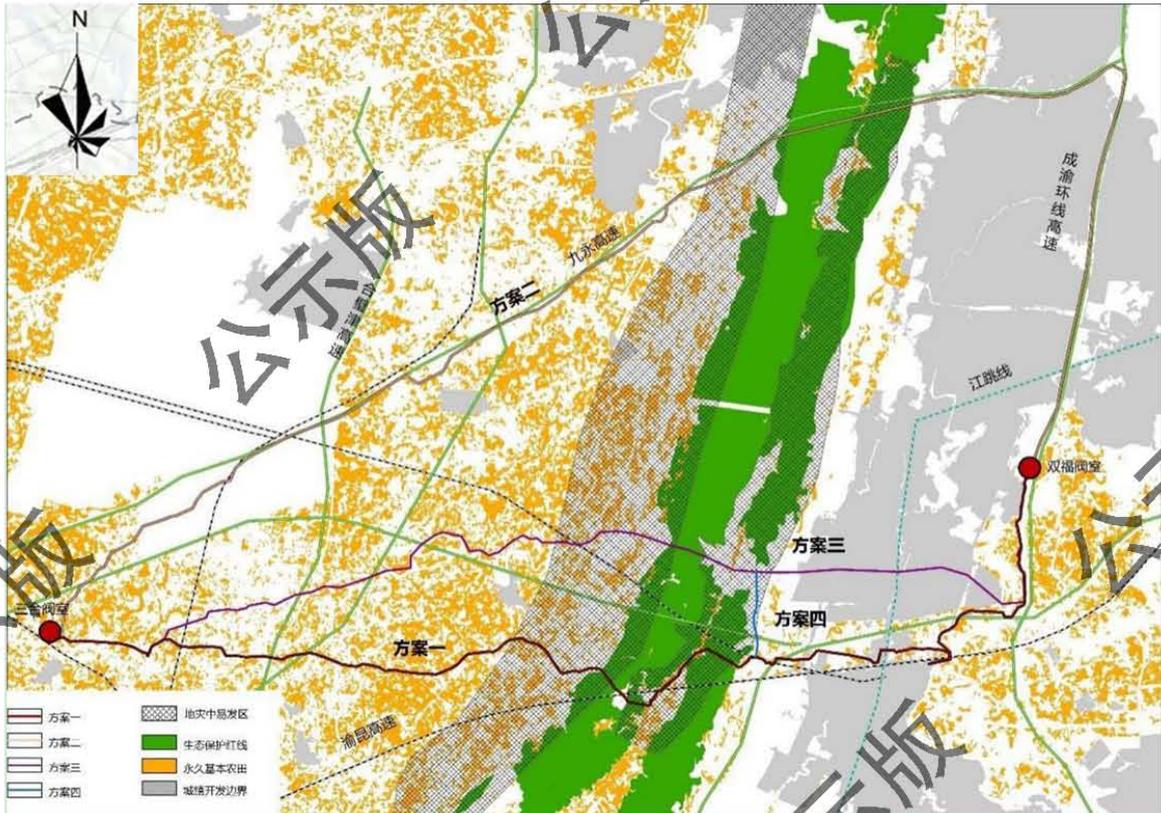


图 1.12-6 穿越生态保护红线 4 条必选线路示意图

(1) 方案一

方案一起于璧山区三合阀室，止于九龙坡区外环双福阀室，途经璧山、江津和九龙坡 3 个行政区 5 个镇街，全线路路径利用现状西永线输气管线既有走廊进行埋地敷设，路径总长约 24.4km，穿越生态保护红线约 1.3km，路径走向具体描述如下：

拟建管线工程出三合阀室站后，自西向东沿已建的西永线输气管道进行敷设，在璧山区境内途经三合镇、广普镇、健龙镇，其间在广普镇穿越璧南河后，翻越缙云山脉进入江津区圣泉街道，后进入九龙坡区西彭街道，随后沿现状外环高速西侧敷设至已建双福阀室。其中，翻越缙云山涉及穿越璧山区生态保护红线约 0.4km、江

津区生态保护红线约 0.9 km。



图 1.12-7 方案一线路走向示意图

方案一优点：一是沿现状西永线输气管道进行敷设，最大程度利用了现有的管线廊道资源，集约节约了空间资源，减少新建管线对沿线生态环境和城镇建设的不利影响；二是管线路径走向能够有效利用现状江津清管站进行工艺技术转换，无需再另行新建清管站，节约投资。

方案一缺点：管线工程涉及需穿越生态保护红线，长度约 1.3km。



图 1.12-8 方案一与生态保护红线位置关系图

(2) 方案二

方案二起于璧山区三合阀室，止于九龙坡区外环双福阀室，途经璧山、江津和九龙坡 3 个行政区 7 个镇街，全线路径大部分利用现状九永高速公路南侧用地空间进行埋地敷设，路径总长约 30km，穿越生态保护红线约 2.4km。路径具体描述如下：

方案二出三合阀室站后，向东北方向敷设，在璧山区境内经三合镇进入丁家街道后沿现状九永高速公路南侧进行敷设，途径璧山区健龙镇、来凤街道后，翻越缙云山脉进入江津区双福街道，沿东西向敷设，途径九龙坡区走马镇，在高新互通西南侧转向沿外环高速公路敷设，向南最后接入双福阀室。其中，翻越缙云山脉涉及穿越璧山区生态保护红线约 1.3km，江津区生态保护红线约 1.1km。

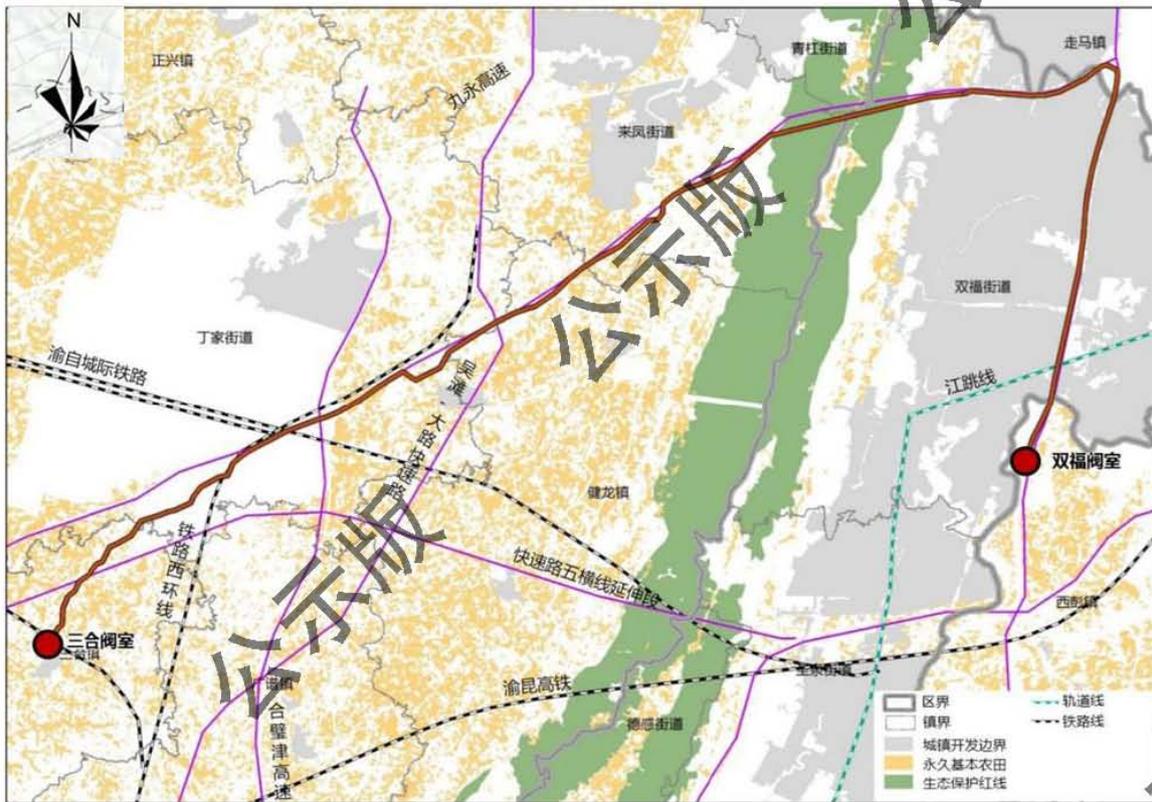


图 1.12-9 方案二线路走向示意图

方案二优点：最大程度利用现有的高速公路廊道资源进行敷设，对城市建设和干扰较小。

方案二缺点：一是涉及穿越生态保护红线长，约 2.4km；二是翻越缙云山后在九永高速隧道口段实施难度大。九永高速隧道口北侧为现状银湖度假村，九永高速与度假村现状建筑最窄处之间的水平间距仅 10m 左右，根据《公路安全保护条例》，高速公路外缘 30m 范围内为建筑控制区，油气管道应在建筑控制区外，无法满足 30m 的安全距离，若考虑拆迁银湖度假村，此工程拆迁成本巨大，也超过本工程的预算范围，短期内无法实施，与本工程的建设时序相冲突；隧道口南侧为在建的居住小区和现状堡坎，也难以实施；三是线路长度长，约 30km；四是根据《油气输送管道完整性管理规范》（GB32167-2015），若按照方案二进行敷设，将在江津现状城区内新形成约 5km III级高后果区；五是不能利用现有的江津清管站，需新建清管站 1 座。

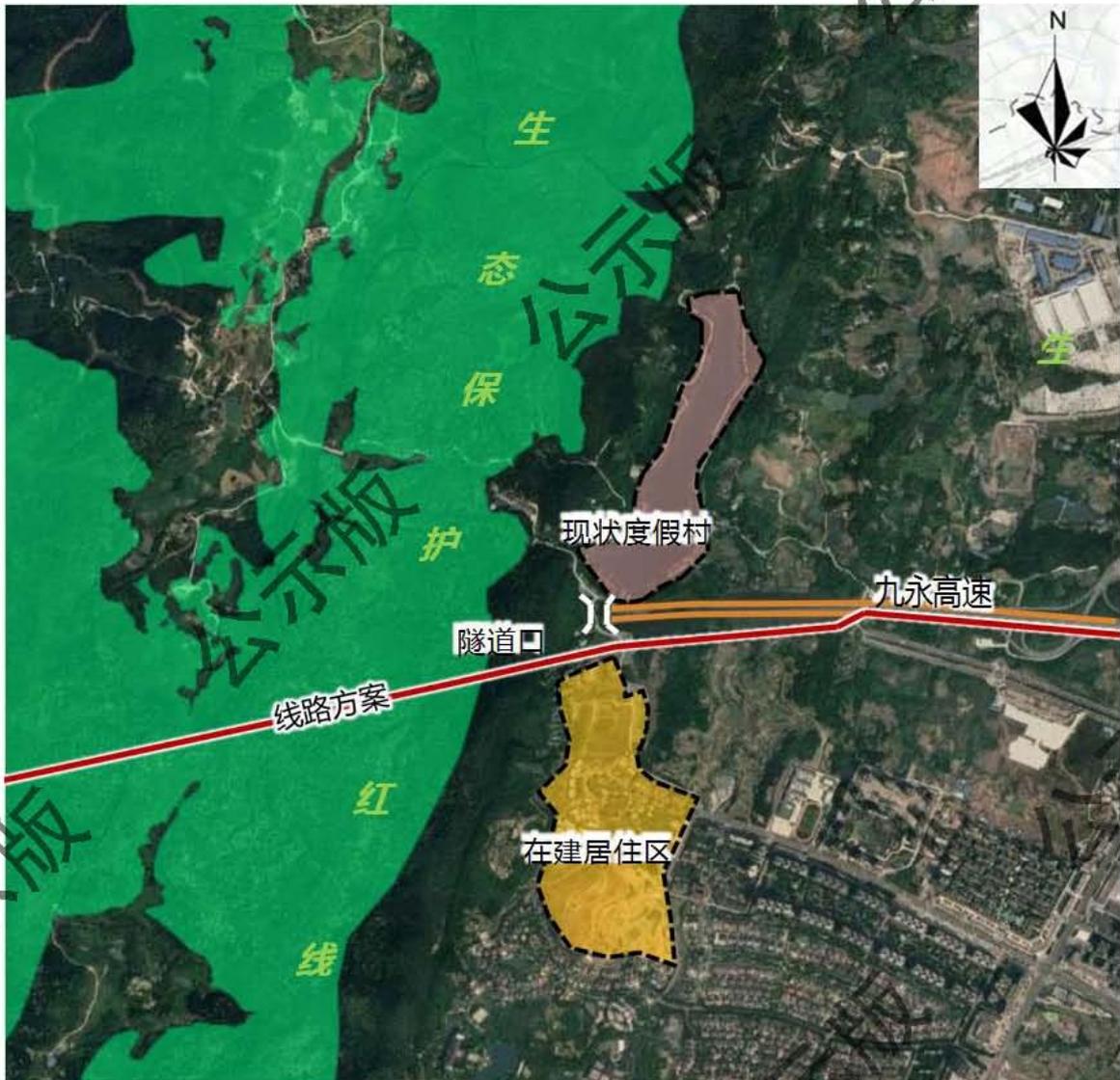


图 1.12-10 方案二与生态保护红线位置关系图

(3) 方案三

方案三起于璧山区三合阀室，止于九龙坡区外环双福阀室，途经璧山、江津和九龙坡 3 个行政区 5 个镇街，管线路径主要采用最短直线距离和生态保护红线最窄处穿越方式进行埋地敷设，路径总长约 20km，穿越生态保护红线约 0.7km，路径具体描述如下：

方案三出三合阀室站后，自西向东采用尽量缩短的直线路径进行敷设，在璧山区境内途经三合镇、广普镇、健龙镇，其间在广普镇穿越璧南河，随后翻越缙云山脉，进入江津区圣泉街道，沿双福片区七星路东西向敷设，随后进入九龙坡区西彭

街道，沿成渝环线高速敷设至已建双福阀室。其中，翻越缙云山涉及穿越璧山区生态保护红线约 0.7km，不涉及江津区生态保护红线。

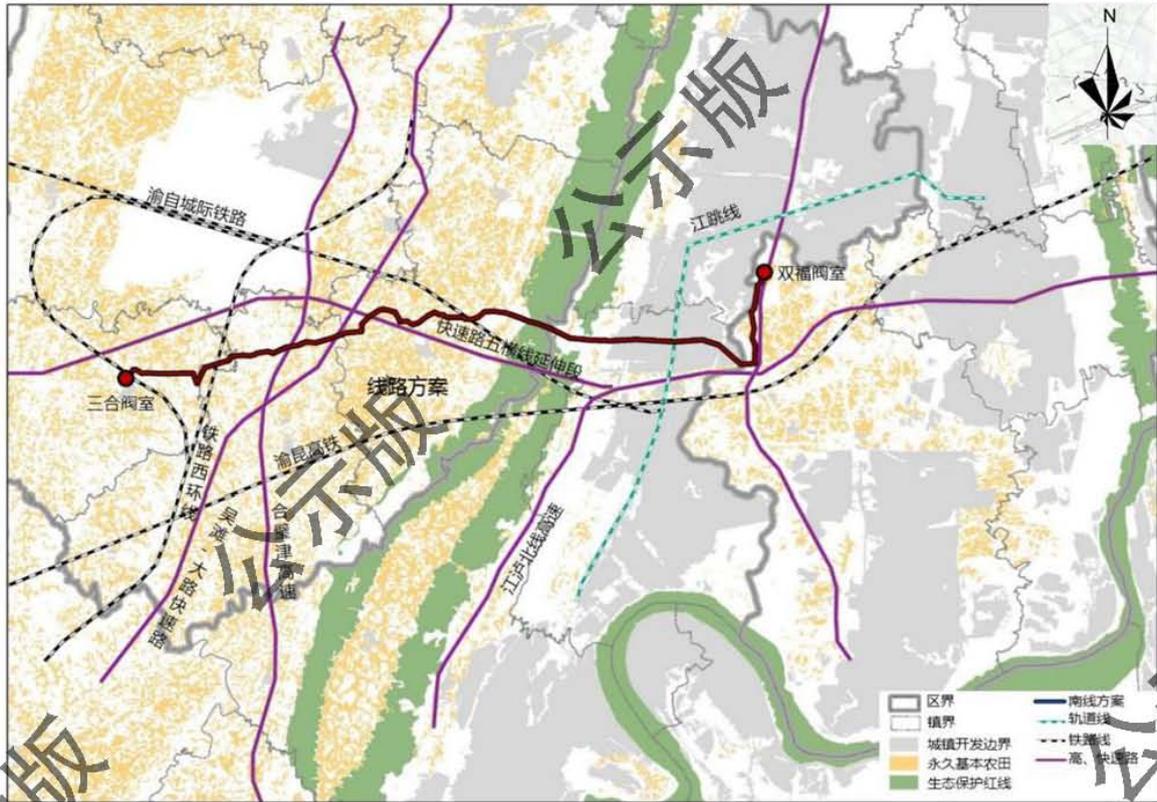


图 1.12-11 方案三线路走向示意图

方案三优点：一是采用直线距离最短的路径进行敷设，长度最短；二是穿越生态保护红线距离最短，约 0.7km，且避让了江津区生态保护红线。

方案三缺点：一是管线工程在翻越缙云山脉罗汉山附近需穿越生态保护红线，该处水平距离约 1000m，而高程上升达 300-350m，平均坡度在 30%-35%左右，山体坡度陡峭，根据《城乡用地竖向规划规范》(CJJ83-2016)，属不适宜建设区，且对管道的后期维护有较大的安全隐患。二是管线工程需从双福城区中穿越，长度约 3.8 km，且管线方案周边涉及大片规划居住区，根据《油气输送管道完整性管理规范》(GB32167-2015)，该区域将形成III级高后果区，对城市安全造成新的隐患，且对管道后期维护存在一定风险。三是因方案距离江津清管站较远(约 2km)，难以直接利用现状的江津清管站。若采取新增支线接入的方式，将会造成反复穿越渝昆铁路和渝泸高速北线，协调难度大且造成安全隐患；若采取新建 1 座清管站的方式，

一方面该区域已无合适的用地提供，也不利于土地的集约节约利用，另一方面会造成无效重复投资，浪费工程资金。四是部分管线工程位于双福片区的规划调整区域，该区域目前的规划方案还处于动态变化过程，规划道路和用地尚未完全确定，未来还可能涉及管线的二次迁改。



图 1.12-12 方案三与渝昆铁路、渝沪高速北线、江津清管站位置关系图



图 1.12-13 方案三与生态保护红线、双福城区位置关系图

(4) 方案四

本方案是以方案一和方案三为基础，进行结合优化，线路路径自三合阀室起点至翻越缙云山脉段采用方案三路径，翻越缙云山脉后向南敷设，然后采用方案一路径进行组合形成的。途经璧山、江津和九龙坡 3 个行政区的 5 个镇街，路径总长约 26km，全线埋地敷设，穿越生态保护红线约 0.7km，路径具体描述如下：

方案四出三合阀室站后，自西向东敷设至翻越缙云山脉处管线走向与方案三保持一致。在翻越缙云山脉进入江津区圣泉街道后向南敷设，然后与方案一路径基本保持一致，沿现状西永线输气管道走廊穿越江津北站片区进入九龙坡区西彭街道，随后沿成渝环线高速左侧敷设至已建双福阀室。其中，翻越缙云山涉及需穿越璧山区生态保护红线约 0.7km，避让了江津区生态保护红线。

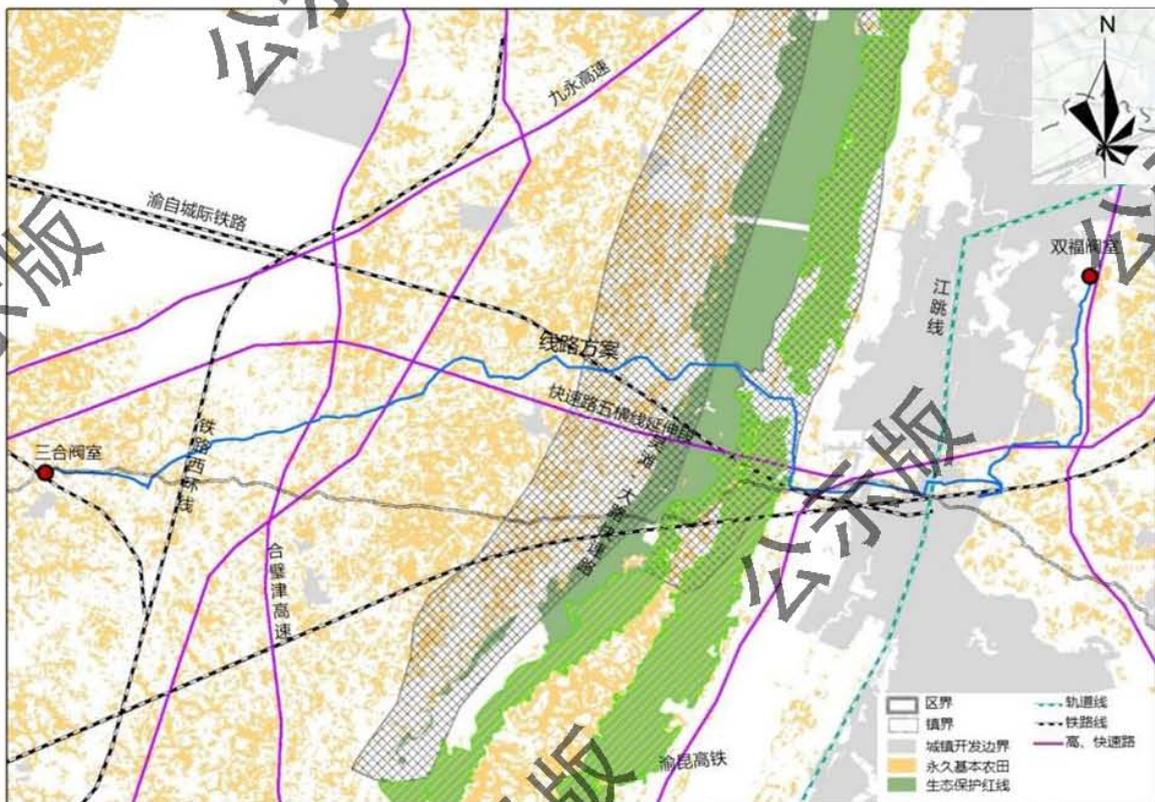


图 1.12-14 方案四线路走向示意图

方案四优点：一是穿越生态保护红线距离最短，长度约 0.7km，且避让了江津区生态保护红线；二是部分管线工程沿现状西永线输气管道走廊敷设，集约节约了空间资源，减少新建管线对沿线生态环境和城镇建设的影响，且管线走向能够有效利

用现状江津清管站，无需新建清管站。

方案四缺点：一是管线工程在翻越缙云山脉罗汉山段附近需穿越生态保护红线，该处水平距离约 1000m，而高程上升达 300-350m，平均坡度在 30%-35%左右，山体坡度陡峭，根据《城乡用地竖向规划规范》（CJJ83-2016），属不适宜建设区，且对管道的后期维护有较大的安全隐患。二是管线工程翻越罗汉山附近下山，为避让双福片区规划城镇集中建设区、江跳线轨道车辆段的回车场和现状曾家沟水库，需沿缙云山山腰处南北向敷设，有约 2km 线路涉及地灾中易发区且为横切坡，易发生滑坡拉裂管道的安全事故，严重影响线路方案的安全性。

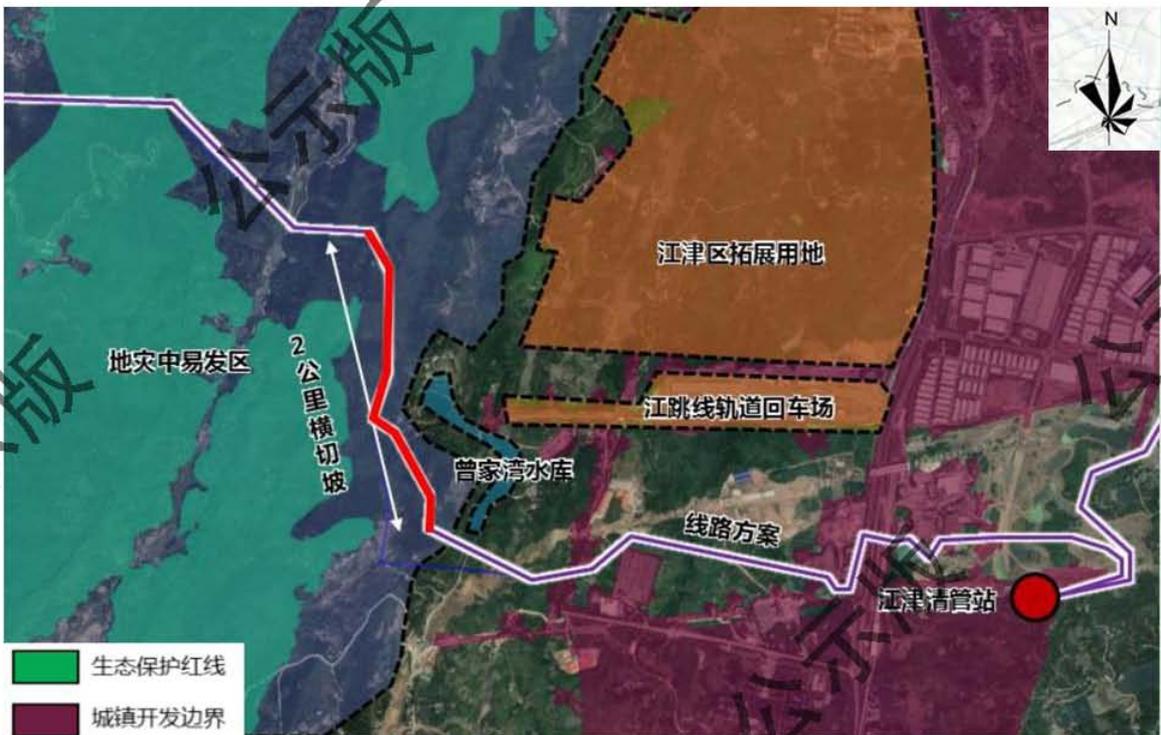


图 1.12-15 方案四与生态保护红线、2km 横切坡示意图

方案一~方案四比选对比情况详见表 1.12-2。

表 1.12-2 方案一~方案四比选对比情况表

比选名称	方案一	方案二	方案三	方案四	比选结果
线路长度	24.4km	30km	20km	26km	方案三
道路穿越	89次, 1239m	107次, 1321m	91次, 1254m	94次, 1270m	方案一
河流穿越	19次, 690m	28次, 820m	20次, 719m	20次, 719m	方案一
基本农田	临时占用基本农田6.35hm ²	临时占用基本农田6.68hm ²	临时占用基本农田7.22hm ²	临时占用基本农田8.04hm ²	方案一
林地	临时占用面积约4.08hm ²	临时占用面积约4.56hm ²	临时占用面积约4.32hm ²	临时占用面积约4.24hm ²	方案一
穿越生态保护红线情况	穿越生态保护红线约1.3km	穿越生态保护红线约2.4km	穿越生态保护红线约0.7km	穿越生态保护红线约0.7km	方案三、方案四
施工便道长度	2000m	2440m	2110m	2180m	方案一
土石方量	土石挖方量15.01万m ³	土石挖方量18.45万m ³	土石挖方量12.30万m ³	土石挖方量16.99万m ³	方案三
沿线居民点	避让城镇集中建设区, 沿线居民点较少。	难以避让现状度假村和居住小区, 江津双福区域将新增III级高后果区, 沿线居民点较多。	难以避让大片规划居住区, 江津双福区域将新增III级高后果区, 管线涉及二次迁改, 沿线居民点较多。	避让城镇集中建设区, 沿线居民点较少。	方案一、方案四
滑坡	管道敷设区域无滑坡风险, 对管道安全无影响。	管道敷设区域无滑坡风险, 对管道安全无影响。	管道敷设区域无滑坡风险, 对管道安全无影响。	管道敷设区域有2km存在滑坡风险, 对管道安全影响较大。	方案一~方案三
施工条件	用地较为平缓, 有利于施工并保证管线安全性要求。	受九永高速和周边建设情况限制, 无管道敷设条件。	地形条件差, 用地坡度陡峭(大于25%), 根据《城乡用地竖向规划规范》(CJJ83-2016), 属不适宜建	地形条件差, 用地坡度陡峭(大于25%), 根据《城乡用地竖向规划规范》(CJJ83-2016), 属不适宜	方案一

西永线三合阀室—外环双福阀室天然气输气管道工程环境影响报告书

			设区。施工难度大，会对后期管线运行造成安全隐患。	建设区。施工难度大，会对后期管线运行造成安全隐患。	
是否新增清管站	可利用现状江津清管站	需新建1座清管站	需新建1座清管站	可利用现状江津清管站	方案一、方案四
优点	临时占用基本农田和林地面 积较少；施工便道短；沿线 居民点较少；穿越河流和道 路的次数较少，长度较短； 施工便道较短；沿线居民点 较少；管道敷设区域无滑坡 风险；施工条件好。	管道敷设区域无滑坡风险。	管线线路最短；穿越生态保 护红线长度最短；土石方量最 少；管道敷设区域无滑坡风 险。	穿越生态保护红线长度最 短；沿线居民点较少。	/
缺点	管线线路较长，穿越生态保 护红线长度较长，土石方量 较多。	管线线路最长，临时占用基本农 田和林地面面积较多；穿越生态保 护红线长度最长；施工便道最长； 沿线居民点较多；穿越河流和道 路的次数最多，长度最长；土石 方量最多；沿线居民点较多且难 以避让现状度假村和居住小区， 将新增III级高后果区；无管道施 工条件。	临时占用基本农田和林地面 积较多；施工便道较长；穿越 河流和道路的次数较多，长度 较长；沿线居民点较多且难以 避让大片规划居住区，将新增 III级高后果区，管线涉及二次 迁改；土石方量最多，地形条 件差，用地坡度陡峭，施工难 度大，会对后期管线运行造成 安全隐患。	管线线路较长；临时占用基 本农田和林地面面积较多；施 工便道较长；穿越河流和道 路的次数较多，长度较长； 土石方量较多；地形条件差， 用地坡度陡峭，施工难度大 且管道敷设区域有2km存在 滑坡风险，对管道安全影响 较大。	/

根据表 1.12-2 可知，方案二穿越生态保护红线长度最长，沿线居民点较多且难以避让现状度假村和居住小区，将新增Ⅲ级高后果区，无管道施工条件，方案二不可行。方案三和方案四虽然穿越生态保护红线长度最短，但方案三和方案四占用其他生态环境保护目标永久基本农田和林地的面积较多，穿越河流、道路的次数较多，施工便道较长，整体而言方案三和方案四临时占地面积较多，对生态环境的影响相比方案一更大；且方案三难以避让大片规划居住区，将新增Ⅲ级高后果区，管线涉及二次迁改，沿线居民点较多，施工条件差，难度大，会对后期管线运行造成安全隐患；方案四地形条件差，用地坡度陡峭，施工难度大且管道敷设区域有 2km 存在滑坡风险，对管道安全影响较大，存在地质灾害限制因素，根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）中有关规定，输气管道应避开陡坡、滑坡、崩塌和泥石流等不良地段，因此方案三和方案四不可行。方案一相比其他方案，占用永久基本农田和林地的面积较少，穿越河流、道路的次数较少，临时占地面积少，施工条件好且不存在地质灾害限制因素，虽穿越生态保护红线长度较长，但仍为最优方案。

本次线路方案一在选取穿越生态保护红线区域时，在确保线路走向安全可行的情况下，尽量考虑较短的路径进行穿越生态保护红线，已将对生态保护红线的影响尽量降低。且本线路工程为地下穿越走线，穿越距离较短，仅在施工期间短时期产生不利影响，待施工完成后，开展相应的水土保持和生态恢复措施，即可恢复原有的生态环境状态，不会对生态保护红线水土保持功能产生长期性的不利影响，故线路方案一具备合理性和可行性。

方案一穿越生态保护红线处详见图 1.12-16。



图 1.12-16 方案一穿越生态保护红线示意图

1.12.2.3 明挖和无害化穿越方案比选

根据《生态环境部关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财[2018]86号）和《重庆市生态环境局 重庆市规划和自然资源局关于重大基础设施建设项目涉及生态保护红线和自然保护地有关政策的函》：对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管道、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式。项目无法避开生态保护红线区域，因此，对穿越生态红线区域，对比分析明挖方案与无害化穿越方案的优劣，从而选出最优方案。

无害化穿越方式包括钻爆隧道穿越和定向钻穿越，穿越方案技术经济比较见表 1.12-3。

表 1.12-3 生态保护红线穿越方案技术经济比较表

方案	明挖	定向钻	钻爆隧道
比选长度 (km)	1.30	1.30	1.30
挖方 (m ³)	4100	4800	5600
填方 (m ³)	4100	4300	500
剩余土石方量 (m ³)	0	500	5100
基坑开挖 (个)	-	2	-
临时占地 (hm ²)	1.04	2.85	0.74
永久占地 (hm ²)	-	-	-
工期 (月)	1.0	2.0	6.0
投资 (万元)	570	1100	3800
生物量损失 (t)	124.8	180.87	47.18
优点	1) 施工周期短; 2) 临时占地少 3) 投资成本低; 4) 不产生剩余土石方;	1) 施工基本不受季节影响; 2) 临时占地多; 3) 相比于顶管隧道、钻爆隧道投资低,施工周期短。	1) 施工不受外界影响; 2) 临时占地少; 3) 地下施工,不破坏地表植被。
缺点	施工作业带会对地表植被、生态系统完整性产生影响	1) 比开挖投资高; 2) 周期较长; 3) 受地层影响较大,若遇不良地层可产生卡钻、冒浆等风险; 4) 管道回拖需开挖发送沟,受地形和现场条件影响,发送沟开挖占地及土石方量大,对环境破坏严重; 5) 施工冒浆对环境产生影响。	1) 施工周期长; 2) 投资成本高; 3) 地层稳定性差,爆破施工风险高,施工支护工程量 大; 4) 施工产生大量弃渣,堆渣占地面积大; 5) 施工可能对地下水产生破坏影响。

根据表 1.12-3 分析,定向钻施工方案受地形条件限制在技术上存在障碍,施工对地下水、生态环境的影响比明挖方式大,因此,排除定向钻施工方案;钻爆施工对工程区域的地质要求高,爆破风险高,施工产生大量弃渣,堆渣占地面积大,造成的水土流失量大。与明挖施工相比,钻爆隧道施工投资额增加较明显;钻爆隧道

施工造成的生物损失量相对明挖小，但明挖生物损失量可通过施工结束后的植被恢复减轻影响。因此，明挖方案从工程技术、环境影响和工程投资角度更具优势，推荐明挖方案。

1.12.3 管线临时占用永久基本农田不可避免让分析

项目管线较长，沿线为农村区域，基本农田分布广泛，根据项目所在区域基本农田分布情况，项目管线沿线避让散居农户后确实难以避让永久基本农田。本项目输气管线仅临时占用了永久基本农田，占用时间短，建设单位应按规定尽快申请临时用地并编制土地复垦方案，施工过程中严格按照相关规范及本评价提出的相关要求施工，尽量控制对区域永久基本农田的影响，施工结束后立即对所占基本农田进行复垦，对区域农田生态影响较小。

1.12.4 管线临时占用天然林、公益林不可避免让分析

为尽量减少管线内风险物质在线量，减小风险物质泄漏事故，项目输气管线尽量选择有利地形取直敷设，同时根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中5m范围内无建、构筑物的要求，管线的选线需避开两侧居民。项目管线沿线不可避免涉及天然林、公益林。在选线选址过程中，项目已尽量考虑避让天然林、公益林，但由于管线沿线以农林生态系统为主，区域林地较多，综合区域地形、经济等选址要求后管线将仍不可避免地占用部分天然林、公益林。

1.12.5 环境合理性分析

1.12.5.1 管线选址环境合理性分析

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

本项目管道中心线与沿线两侧居民点的最近距离约6m，满足《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）“4.1.1 第10条埋地管道与建“构”筑物的间距应满足施工和运行管理需求，且管道中心线与建构筑物物的最小距离不应小于5m”的要求。

线路走向已取得建设项目用地预审及选址意见书。

因此，从环境保护的角度考虑，本项目管道走向选址是合理的。

1.12.5.2 站场、阀室选址环境合理性分析

(1) 三合输气站

三合输气站位于璧山区三合镇方碑村，为本次新建无人值守站，站场用地不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区和饮用水源保护区、永久基本农田等敏感目标。站场评价范围内分布有分散居民，最近居民距离站场边界约 35m，距放空管最近距离约 68m，居民与站场、放空管之间的距离满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）的相关要求（与站场不小于 30m，与放空管不小于 60m）。运营阶段对周边环境的影响较小，三合输气站选址合理。

(2) 大石岗阀室

大石岗阀室位于璧山区健龙镇大石岗，为本次新建无人值守站，阀室用地不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区和饮用水源保护区、永久基本农田等敏感目标。阀室评价范围内分布有分散居民，最近居民距离阀室工艺区边界约 52m，距放空管最近距离约 72m。大石岗阀室主要功能为分输、监控、事故状态及维修时的线路截断和放空等，运营阶段对周边环境的影响较小，大石岗阀室选址合理。

1.12.5.3 施工便道设置合理性分析

拟建项目新建施工便道 2000m，路面宽 4.5m，临时占地约 0.90hm²。施工便道沿管线开挖区设置，并与周边现有乡村道路相接，减少对周边居民的影响。由于后续施工的变动性，对施工便道提出如下原则性要求：施工便道禁止设置在生态保护红线区内，便道布设尽量避免占用植被覆盖较好的成片灌丛或林地。

施工结束后对施工便道占用耕地或林地等进行清理平整，恢复原有土地利用类型，通过合理复垦、复绿，临时占用的耕地和林地在施工期对农业生态和自然植被的影响较小。因此，施工便道设置合理。

1.12.5.4 堆管场设置合理性分析

在施工作业带附近约每 2~3km 管道设置一座堆管场，沿线共设置约 11 个，临时占地约 0.33hm²。堆管场尽量利用施工作业带范围，施工结束后对堆管场占用耕地或

林地等进行清理平整，恢复原有土地利用类型，通过合理复垦、复绿，临时占用的耕地和林地在施工期对农业生态和自然植被的影响较小。因此，堆管场设置合理。

由于后续施工的变动性，对堆管场提出如下原则性要求：堆管场禁止设置在生态保护红线区内，堆管场布设尽量避免占用植被覆盖较好的成片灌丛或林地。

1.12.5.5 施工方式环境合理性分析

天然气管道敷设常用方式有大开挖、顶管、定向钻。其中顶管和定向钻属于非开挖方式，对地表环境影响最小，但非开挖方式的施工需要一定的条件。

(1) 顶管

顶管方式是通过液压顶进设备将混凝土套管从始发工作坑顶至接收工作坑，然后再将燃气管道敷设在混凝土套管中。本工程燃气管道管径为 D426mm，选用顶管混凝土套管直径为 1.2m，根据不同的地形地质，工作坑深度在 3 至 8m 之间。为满足顶进设备安装、管道吊装、土方运输、人员操作的要求，需要有足够的场地开挖始发工作坑和接收工作坑。工作坑必须有牢固的支护结构（如钢板桩、沉井、地下连续墙）确保坑壁稳定。本工程敷设沿线大部分为山地，地形坡度大，施工现场很难选取顶管工作坑，施工沿线在穿越部分高速、国道和县道区域有适合顶管作业的场地，采用顶管穿越，其余穿越道路段无适合顶管作业的场地，采用大开挖敷设。

(2) 定向钻

定向钻方式是利用钻机根据预先设计的曲线路径，先导后扩再回拖的方式将管道埋设在地下。施工时，入土侧需要足够宽敞的场地来摆放大型钻机、泥浆泵、泥浆罐、钻杆等。通常需要 100m(长)-30m(宽) 的作业带。同时，必须有足够承载力的重型设备运输和装卸通道。出土侧需要场地进行管道预制（焊接、防腐）以及摆放回拖用的设备。场地长度通常需要预制管道长度+ 50m 的安全距离。本工程敷设沿线大部分为山地，地形坡度大，施工现场很难选定向钻的施工场地，施工沿线在穿越壁南河和大溪河区域有适合定向钻作业的场地，采用定向钻穿越，其余穿越河流段无适合定向钻作业的场地，采用大开挖敷设。

因此本项目管线绝大部分采用大开挖方式敷设，少部分采用顶管和定向钻方式敷设，施工方式具有环境合理性。

1.12.5.6 站场平面布置环境合理性分析

(1) 站场

①三合输气站

三合输气站为本次新建无人值守站，站内主要设施包括工艺装置区、阀组区、排污池等，站外设置放空区。站场总体布置按功能分区，整个场地沿南北向布置，工艺装置区位于站场东北侧，靠近管线走向侧，方便管线进出，阀组区位于站场西北侧，排污池位于站场西侧，放空区布置在距离站场东北侧约 140m 山坡处。

综上，三合输气站平面布局紧凑合理，平面布置具备环境合理性。

②江津清管站

江津清管站为已建无人值守站，站内主要设施包括工艺装置区、自控机柜、排污池等。站场总体布置按功能分区，整个场地沿南北向布置，工艺装置区位于站场北侧，靠近管线走向侧，方便管线进出，自控机柜位于站场南侧，排污池位于站场西侧。本次对江津清管站进行改建，改建部分新增工艺设备布置在站内预留空地处，方便管线进出。

综上，江津清管站平面布局紧凑合理，平面布置具备环境合理性。

(2) 阀室

①三合阀室

三合阀室为已建无人值守阀室，阀室站内主要由阀组区和仪控房组成，其中阀组区位于北侧，靠近管线走向侧，方便管线进出；仪控房布置在阀室南侧。本次对三合阀室进行改建，改建部分新增工艺设备布置在阀室预留空地处。三合阀室其主要功能有分输、监控，事故状态及维修时的线路截断和放空等为非正常工况，故运营期对环境无明显影响，三合阀室平面布置具有环境合理性。

②大石岗阀室

大石岗阀室为本次新建无人值守阀室，阀室站内主要由阀组区和自控机柜组成，其中阀组区位于西北侧，靠近管线走向侧，方便管线进出；自控机柜布置在阀室东南侧，阀室外设置放空区，放空区布置在距离阀室东南侧约 238m 山坡处。大石岗阀室其主要功能有分输、监控，事故状态及维修时的线路截断和放空等为非正常工况，故运营期对环境无明显影响，大石岗阀室平面布置具有环境合理性。

③双福阀室

双福阀室为已建无人值守阀室，阀室站内主要由阀组区和仪控房组成，其中阀组区位于西侧，靠近管线走向侧，方便管线进出；仪控房布置在阀室东侧。本次对双福阀室进行改建，改建部分新增工艺设备布置在阀室预留空地。双福阀室其主要功能有分输、监控，事故状态及维修时的线路截断和放空等为非正常工况，故运营期对环境无明显影响，双福阀室平面布置具有环境合理性。

1.12.5.7 污染防治设施布置环境合理性分析

(1) 三合输气站

三合输气站主要的污染防治设施包括排污池（收集生产废水）、放空立管（集中排放放空废气）和 2.5m 高砖砌围墙（建筑隔声）。

排污池位于工艺区旁，便于收集生产废水；实体围墙环绕站场一周，对外环境能起到很好的隔声降噪作用，放空管布置在距离站场东北侧约 140m 山坡处。总的来说，三合输气站的污染防治设施布局合理。

(2) 江津清管站

江津清管站主要的污染防治设施包括排污池（收集生产废水）和 2.5m 高砖砌围墙（建筑隔声）。

排污池位于工艺区旁，便于收集生产废水；实体围墙环绕站场一周，对外环境能起到很好的隔声降噪作用。总的来说，江津清管站的污染防治设施布局合理。

(3) 大石岗阀室

大石岗阀室主要的污染防治设施为放空立管（集中排放放空废气），放空立管距离周边居民较远，布置具备环境合理性。

1.12.6 小结

项目在线路路由选址时对于沿线的生态环境保护目标、大气环境保护目标、声环境保护目标尽量选择了避让。项目的选线选址符合国家产业政策以及相关规划，符合国家的相关法律法规。因此，本项目路由、站场、临时设施选址方案在环境上是可行的。

1.13 环境保护目标

1.13.1 生态环境保护目标

本项目位于农村区域，管道沿线以林地、耕地为主，项目评价范围内无自然保

护区、世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园及文物保护单位等，无国家级和地方重点保护野生植物、无重点保护与珍稀水生生物栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道分布。管线距离最近的临峰山市级森林公园约 2.3km。

根据资料收集和叠图分析，本项目涉及生态保护红线、一般生态空间、永久基本农田、天然林和公益林、国家 II 级重点保护野生动物和重庆市重点保护野生动物，故本次评价的主要生态环境保护目标为生态保护红线、一般生态空间、永久基本农田、天然林、公益林及生态调查评价范围内的重点野生保护动物等。生态环境保护目标详见表 1.13-1。

表 1.13-1 生态环境保护目标统计表

序号	名称	范围及主要保护对象	与项目关系
1	重庆市生态保护红线	水土保持型生态保护红线，保护要求：实施水土流失的预防监督和水土保持生态修复工程。	本次生态评价范围内生态保护红线分布面积约 530.68hm ² 。项目永久占地不涉及生态保护红线，输气管线在桩号 T532~T542 段铺设施工作业带会穿越璧山区水土保持型生态保护红线，穿越长度约 0.4km；在桩号 T561~T571、T623~T629、T647~T648、T653~G23 段铺设施工作业带会穿越江津区水土保持型生态保护红线，穿越长度约 0.9km。输气管线穿越生态保护红线总长度 1.3km，临时占用生态保护红线面积约 1.04hm ² 。 管线在桩号 T542~T561、T571~T623、T629~T647、T648~T653 段临近璧山区、江津区水土保持型生态保护红线，与生态保护红线边界最近距离约 4m，施工作业带铺设在远离生态保护红线侧，不得占用生态保护红线。 项目施工便道和堆管场临时占地布置在生态保护红线外，不得占用生态保护红线。
2	一般生态空间	水土保持型一般生态空间	输气管线在铺设施工作业带将穿越水土保持型一般生态空间。
3	永久基本农田	本次生态评价范围内永久基本农田分布面积约 1085hm ² 。项目永久占地未占用永久基本农田，输气管道建设过程中管线铺设将临时占用部分永久基本农田，长度约 7.94km，占用面积约 6.35hm ² 。	

序号	名称	范围及主要保护对象	与项目关系
4	天然林、公益林	本次生态评价范围内天然林分布面积约 296.32hm ² 。项目永久占地未占用天然林，输气管道建设过程中管线铺设将临时占用部分天然林，长度约 2.35km，占用面积约 2.19hm ² 。本项目不占用公益林。	
5		生态调查评价范围内的重点野生保护动物，国家Ⅰ级重点保护动物 3 种，分别为普通鵯、红隼、红腹锦鸡；14 种重庆重点保护野生动物，分别为棘腹蛙、泽陆蛙、乌梢蛇、福建竹叶青蛇、四声杜鹃、小杜鹃、大拟啄木鸟、董鸡、灰胸竹鸡、小鸊鷉、普通夜鹰、黄鼬、果子狸、小鹿。	

1.13.2 地表水环境保护目标

本项目穿越地表水体 19 次，其中穿越河流 3 次，穿越沟渠 15 次，穿越水塘 2 次，沟渠和水塘未划定水环境功能。本项目未穿越饮用水水源保护区，穿越段下游无取水口。

表 1.13-2 地表水环境保护目标统计表

序号	保护目标	桩号	类型	水域功能	穿越/并行情况
管线穿越					
1	沟渠 1	T91-T92	季节性冲沟	水域功能未划分，主要用作农业用水	穿越 1 次，围堰开挖+稳管
2	璧南河	T276-T298	河流	IV 类水域，主要用作工业、农业用水	穿越 1 次，定向钻穿越
3	沟渠 2	T356-T357	季节性冲沟	水域功能未划分，主要用作农业用水	穿越 1 次，围堰开挖+稳管
4	沟渠 3	T372-T373	季节性冲沟	水域功能未划分，主要用作农业用水	穿越 1 次，围堰开挖+稳管
5	沟渠 4	T379-T380	季节性冲沟	水域功能未划分，主要用作农业用水	穿越 1 次，围堰开挖+稳管
6	沟渠 5	T382-T383	季节性冲沟	水域功能未划分，主要用作农业用水	穿越 1 次，围堰开挖+稳管
7	沟渠 6	T397-T398	季节性冲沟	水域功能未划分，主要用作农业用水	穿越 1 次，围堰开挖+稳管
8	沟渠 7	T409-T410	季节性冲沟	水域功能未划分，主要用作农业用水	穿越 1 次，围堰开挖+稳管
9	沟渠 8	T415-T416	季节性冲沟	水域功能未划分，主要用作农业用水	穿越 1 次，围堰开挖+稳管

序号	保护目标	桩号	类型	水域功能	穿越/并行情况
10	沟渠 9	T424-T425	季节性冲沟	水域功能未划分, 主要用作农业用水	穿越 1 次, 围堰开挖+稳管
11	水塘 1	T457-T458	水域功能未划分, 水域面积约 0.09hm ² , 主要用作农业用水		穿越 1 次, 开挖+稳管
12	沟渠 10	G28-G29	季节性冲沟	水域功能未划分, 主要用作农业用水	穿越 1 次, 围堰开挖+稳管
13	沟渠 11	G45-G46	季节性冲沟	水域功能未划分, 主要用作农业用水	穿越 1 次, 围堰开挖+稳管
14	沟渠 12	G58-G59	季节性冲沟	水域功能未划分, 主要用作农业用水	穿越 1 次, 围堰开挖+稳管
15	桥溪河	G126-G127	河流	水域功能未划分, 主要用作农业用水	穿越 1 次, 围堰开挖+稳管
16	沟渠 13	R102-R103	季节性冲沟	水域功能未划分, 主要用作农业用水	穿越 1 次, 围堰开挖+稳管
17	水塘 2	R103-R104	水域功能未划分, 水域面积约 0.21hm ² , 主要用作农业用水		穿越 1 次, 开挖+稳管
18	沟渠 14	R108-R109	季节性冲沟	水域功能未划分, 主要用作农业用水	穿越 1 次, 围堰开挖+稳管
19	大溪河	R112-R113	河流	IV 类水域, 主要用作工业、农业用水	穿越 1 次, 定向钻穿越
20	沟渠 15	R138-R139	季节性冲沟	水域功能未划分, 主要用作农业用水	穿越 1 次, 围堰开挖+稳管
管线并行					
20	新场水库	T6-T25	以灌溉为主, 兼有防洪效益的小(2)型水库, 总库容为 21.07 万 m ³		与管道并行 1 次, 最近距离约 92m
21	水塘 3	T23-T24	水域功能未划分, 水域面积约 0.03hm ² , 主要用作农业用水		与管道并行 1 次, 距离约 21m
22	水塘 4	T24-T25	水域功能未划分, 水域面积约 0.01hm ² , 主要用作农业用水		与管道并行 1 次, 距离约 9m
23	水塘 5	T26-T27	水域功能未划分, 水域面积约 0.02hm ² , 主要用作农业用水		与管道并行 1 次, 距离约 10m
24	水塘 6	T26-T27	水域功能未划分, 水域面积约 0.09hm ² , 主要用作农业用水		与管道并行 1 次, 距离约 25m
25	水塘 7	T66-T67	水域功能未划分, 水域面积约 0.12hm ² , 主要用作农业用水		与管道并行 1 次, 距离约 55m
26	水塘 8	T114-T118	水域功能未划分, 水域面积约		与管道并行 1 次, 距离

序号	保护目标	桩号	类型	水域功能	穿越/并行情况
				0.16hm ² ，主要用作农业用水	约 12m
27	水塘 9	T135-T139		水域功能未划分，水域面积约 0.28hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 39m
28	石柱山水库	T152-T165		以灌溉为主，兼有防洪效益的小(2)型水库，总库容为 36.97 万 m ³	与管道并行 1 次，最近距离约 152m
29	水塘 10	T397-T402		水域功能未划分，水域面积约 0.19hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 53m
30	水塘 11	T413-T414		水域功能未划分，水域面积约 0.31hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 21m
31	水塘 12	T438-T443		水域功能未划分，水域面积约 0.15hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 5m
32	杨家桥水库	T445-T468		以灌溉为主，兼防洪、供水于一体的小(二)型水库，总库容为 87.76 万 m ³	与管道并行 1 次，距杨家桥水库饮用水源一级保护区最近距离约 25m，二级保护区最近距离约 26m，准保护区最近距离约 697m
33	水塘 13	T449-T450		水域功能未划分，水域面积约 0.11hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 48m
34	水塘 14	T453-T454		水域功能未划分，水域面积约 0.06hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 21m
35	水塘 15	T511-T516		水域功能未划分，水域面积约 1.23hm ² ，主要用作鱼塘	与管道并行 1 次，距离约 6m
36	石岗水库	T520-T530		以灌溉为主，兼有防洪效益的小(2)型水库，总库容为 19.28 万 m ³	与管道并行 1 次，距离约 173m
37	水塘 16	T550-T553		水域功能未划分，水域面积约 0.18hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 32m
38	水塘 17	T586-T588		水域功能未划分，水域面积约 0.07hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 11m
39	水塘 18	T609-T610		水域功能未划分，水域面积约 0.09hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 28m
40	水塘 19	T613-T615		水域功能未划分，水域面积约 0.16hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 7m
41	水塘 20	T613-T615		水域功能未划分，水域面积约 0.06hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 3m
42	水塘 21	T648-T650		水域功能未划分，水域面积约	与管道并行 1 次，距离

序号	保护目标	桩号	类型	水域功能	穿越/并行情况
				0.23hm ² ，主要用作农业用水	约 6m
43	水塘 22	G21-G23		水域功能未划分，水域面积约 0.10hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 57m
44	水塘 23	G27-G30		水域功能未划分，水域面积约 0.07hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 21m
45	水塘 24	G37-G43		水域功能未划分，水域面积约 0.17hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 27m
46	水塘 25	G47-G53		水域功能未划分，水域面积约 0.20hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 12m
47	水塘 26	G60-G61		水域功能未划分，水域面积约 0.05hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 43m
48	蓝家沟水库	G60-G76		以灌溉为主，兼有防洪效益的小(2)型水库	与管道并行 1 次，距离约 133m
49	水塘 27	G60-G61		水域功能未划分，水域面积约 0.06hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 5m
50	水塘 28	G108-G109		水域功能未划分，水域面积约 0.03hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 11m
51	水塘 29	G139-G140		水域功能未划分，水域面积约 0.14hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 89m
52	水塘 30	G149-G151		水域功能未划分，水域面积约 0.29hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 34m
53	水塘 31	G153-G155		水域功能未划分，水域面积约 0.09hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 29m
54	水塘 32	G159-G160		水域功能未划分，水域面积约 0.02hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 22m
55	水塘 33	G185-G193		水域功能未划分，水域面积约 2.56hm ² ，主要用作藕塘	与管道并行 1 次，距离约 10m
56	水塘 34	R42-R45		水域功能未划分，水域面积约 0.77hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 101m
57	水塘 35	R50-R57		水域功能未划分，水域面积约 1.13hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 27m
58	水塘 36	R61-R63		水域功能未划分，水域面积约 0.10hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 7m
59	水塘 37	R79-R80		水域功能未划分，水域面积约 0.21hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 27m
60	水塘 38	R79-R83		水域功能未划分，水域面积约	与管道并行 1 次，距离

序号	保护目标	桩号	类型	水域功能	穿越/并行情况
				0.23hm ² ，主要用作农业用水	约 9m
61	水塘 39	R81-R86		水域功能未划分，水域面积约 0.38hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 31m
62	水塘 40	R89-R90		水域功能未划分，水域面积约 0.06hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 23m
63	水塘 41	R97-R101		水域功能未划分，水域面积约 0.09hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 5m
64	水塘 42	R103-R112		水域功能未划分，水域面积约 0.61hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 4m
65	团结水库	R119-R171		以灌溉为主，兼有防洪效益的小(1)型水库	与管道并行 1 次，距离约 203m
66	水塘 43	R135-R140		水域功能未划分，水域面积约 0.60hm ² ，主要用作鱼塘	与管道并行 1 次，距离约 40m
67	水塘 44	R168-R171		水域功能未划分，水域面积约 0.49hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 45m
68	红旗水库	R190-R215		以灌溉为主，兼有防洪效益的小(1)型水库，总库容 139.83m ³	与管道并行 1 次，距离约 164m
69	水塘 45	R222-R223		水域功能未划分，水域面积约 0.08hm ² ，主要用作农业用水	与管道并行 1 次，距离约 4m

饮用水源保护区：

项目管线在 T445-T468 段分布有璧山区杨家桥水库饮用水源保护区，但项目占地不涉及饮用水源保护区，未在饮用水源保护区集雨范围内。项目与杨家桥水库饮用水源保护区位置关系详见表 1.13-3 和图 1.13-1。

表 1.13-3 项目与杨家桥水库饮用水源保护区位置关系

饮用水源保护区划分						与项目位置关系
一级保护区		二级保护区		准保护区		
水域范围	陆域范围	水域范围	陆域范围	水域范围	陆域范围	

多年平均水位对应的高程线以下的全部水域。	一级保护区水域外 200 米范围内的陆域，但不超过流域分水岭范围。	一级保护区陆域外纵深 0 米至 200 米范围内的陆域，但不超过流域分水岭范围。	二级保护区陆域外纵深 30 米范围内的陆域，但不超过流域分水岭范围。	管线距杨家桥水库饮用水源一级保护区最近距离约 25m，二级保护区最近距离约 26m，准保护区最近距离约 697m；项目大石岗闸室距饮用水源一级保护区最近距离约 169m，二级保护区最近距离约 37m，准保护区最近距离约 737m。
----------------------	-----------------------------------	--	------------------------------------	---

璧山区健龙镇杨家桥水厂—健龙水厂水源地保护区范围图



图 1.13-1 项目与杨家桥水库饮用水源保护区位置关系图

1.13.3 地下水环境保护目标

根据现场踏勘，本项目场站和管线所在地不涉及地下水集中式饮用水水源保护区等地下水环境敏感区，评价范围内已实现自来水全覆盖，周边农户以自来水作为

饮用水源，周边水井已废弃或作为农灌使用，不作为居民饮用水使用。

综上，本项目所涉及的地下水环境保护目标主要为项目所在评价范围内潜水含水层以及可能受到项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层。

1.13.4 环境空气、声环境、环境风险保护目标

(1) 环境空气保护目标

拟建项目为天然气输送项目，运营期正常工况下无废气产排，大气评价工作等级为三级，不设置环境空气评价范围。同时根据行业特点，对站场阀室周边 500m 范围和输气管线中心线两侧 200m 范围内大气环境保护目标进行调查。

(2) 声环境保护目标

项目声环境保护目标主要为站场阀室周边 200m 范围内和输气管线中心线两侧 200m 范围内的分散居民点。

(3) 环境风险保护目标

项目环境风险保护目标主要为站场阀室周边 3km 范围内和输气管线中心线两侧 200m 范围内的分散居民点。

表 1.13-4 管线沿线环境空气、声环境和环境风险保护目标统计表

管段	序号	保护目标	坐标	特征	与管线位置关系	环境功能要求
三合 阀室 至三 合输 气站	1	表房子 散居农户 1	106.103454° 29.349920°	约 5 户 16 人	西（左）侧，最近距离 约 37m	环境空 气二类 区、2 类 声环境 功能区
	2	表房子 散居农户 2	106.103127° 29.351034°	约 7 户 22 人	西、北（左）侧，最近 距离约 50m	
	3	表房子 散居农户 3	106.106640° 29.351221°	约 9 户 29 人	南、北（右、左）侧， 最近距离约 19m	
	4	表房子 散居农户 4	106.109274° 29.349264°	约 4 户 13 人	南（右）侧，最近距离 约 34m	
	5	表房子 散居农户 5	106.111644° 29.347514°	约 10 户 32 人	南（右）侧，最近距离 约 23m	
	6	表房子 散居农户 6	106.113511° 29.349132°	约 5 户 16 人	北（左）侧，最近距离 约 35m	
	7	高桥院子 散居农户 1	106.115655° 29.347278°	约 12 户 38 人	南（右）侧，最近距离 约 48m	
	8	高桥院子	106.118197°	约 2 户 6 人	北（左）侧，最近距离	

管段	序号	保护目标	坐标	特征	与管线位置关系	环境功能要求
三合输气站至大石岗阀室		散居农户 2	29.349377°		约 77m	环境空气二类区、2类声环境功能区
	9	高桥院子 散居农户 3	106.120647° 29.347588°	约 8 户 26 人	南、北（右、左）侧， 最近距离约 26m	
	10	高桥院子 散居农户 4	106.122121° 29.347802°	约 3 户 10 人	东（右）侧，最近距离 约 64m	
	11	高桥院子 散居农户 5	106.124388° 29.349732°	约 12 户 38 人	南、北（右、左）侧， 最近距离约 48m	
	12	高桥院子 散居农户 6	106.127041° 29.349604°	约 10 户 32 人	南、北（右、左）侧， 最近距离约 47m	
	13	高桥院子 散居农户 7	106.131232° 29.349454°	约 16 户 51 人	南、北（右、左）侧， 最近距离约 32m	
	14	高桥院子 散居农户 8	106.135904° 29.347652°	约 17 户 54 人	南、北（右、左）侧， 最近距离约 16m	
	15	新房子 散居农户 1	106.142568° 29.346520°	约 26 户 83 人	南（右）侧，最近距离 约 42m	
	16	新房子 散居农户 2	106.140747° 29.347206°	约 29 户 92 人	北（左）侧，最近距离 约 15m	
	17	新房子 散居农户 3	106.151180° 29.346984°	约 20 户 64 人	南、北（右、左）侧， 最近距离约 47m	
	18	新房子 散居农户 4	106.156846° 29.346038°	约 16 户 50 人	南、北（右、左）侧， 最近距离约 15m	
	19	新房子 散居农户 5	106.161017° 29.345179°	约 10 户 32 人	南、北（右、左）侧， 最近距离约 22m	
	20	花迷 散居农户 1	106.164610° 29.344864°	约 12 户 38 人	南、北（右、左）侧， 最近距离约 37m	
	21	花迷 散居农户 2	106.171388° 29.344505°	约 38 户 122 人	南、北（右、左）侧， 最近距离约 37m	
	22	花迷 散居农户 3	106.180372° 29.346350°	约 27 户 86 人	南、北（右、左）侧， 最近距离约 12m	
	23	高石坎 散居农户 1	106.186465° 29.349146°	约 60 户 192 人	南、北（右、左）侧， 最近距离约 10m	
	24	万家院子 散居农户 1	106.190518° 29.349583°	约 8 户 25 人	南、北（右、左）侧， 最近距离约 21m	
	25	万家院子 散居农户 2	106.193575° 29.344679°	约 17 户 54 人	南（右）侧，最近距离 约 55m	

管段	序号	保护目标	坐标	特征	与管线位置关系	环境功能要求
	26	万家院子 散居农户 3	106.194641° 29.345950°	约 4 户 13 人	西（右）侧，最近距离 约 10m	环境空 气二类 区、2 类 声环境 功能区
	27	万家院子 散居农户 4	106.195664° 29.348465°	约 10 户 32 人	北（左）侧，最近距离 约 80m	
	28	万家院子 散居农户 5	106.195856° 29.346675°	约 9 户 28 人	北（左）侧，最近距离 约 6m	
大石 岗阀 室至 江津 清管 站	29	万家院子 散居农户 6	106.199509° 29.344865°	约 7 户 22 人	南、北（右、左）侧， 最近距离约 14m	
	30	大石岗 散居农户 1	106.201249° 29.343361°	约 16 户 51 人	南、北（右、左）侧， 最近距离约 25m	
	31	两田湾 散居农户 1	106.210129° 29.341377°	约 4 户 13 人	南、北（右、左）侧， 最近距离约 32m	
	32	两田湾 散居农户 2	106.214072° 29.336856°	约 16 户 51 人	南、北（右、左）侧， 最近距离约 22m	
	33	鱼塘湾 散居农户 1	106.216713° 29.342669°	约 6 户 19 人	西（左）侧，最近距离 约 39m	
	34	鱼塘湾 散居农户 2	106.218508° 29.341993°	约 8 户 26 人	东（右）侧，最近距离 约 18m	
	35	鱼塘湾 散居农户 3	106.221568° 29.346640°	约 8 户 26 人	南、北（右、左）侧， 最近距离约 6m	
	36	曾家湾 散居农户 1	106.231521° 29.346158°	约 10 户 32 人	南、北（右、左）侧， 最近距离约 11m	
	37	曾家湾 散居农户 2	106.235863° 29.344489°	约 11 户 35 人	南、北（右、左）侧， 最近距离约 6m	
	38	高门村 散居农户 1	106.239375° 29.345301°	约 8 户 26 人	南（右）侧，最近距离 约 43m	
	39	老房子 散居农户 1	106.267583° 29.348333°	约 7 户 22 人	北（左）侧，最近距离 约 15m	
40	老房子 散居农户 2	106.270149° 29.346762°	约 3 户 10 人	东（右）侧，最近距离 约 137m		
41	詹家沟 散居农户 1	106.266036° 29.343616°	约 4 户 13 人	南（右）侧，最近距离 约 42m		
	42	大石坝 散居农户 1	106.269478° 29.349649°	约 11 户 35 人	东（右）侧，最近距离 约 59m	
	43	大石坝	106.272195°	约 30 户 96 人	东（右）侧，最近距离	

管段	序号	保护目标	坐标	特征	与管线位置关系	环境功能要求
江津清管站至双福阀室		散居农户 2	29.350493°		约 59m	环境空气二类区、2类声环境功能区
	44	牌坊屋基 散居农户 1	106.280101° 29.353629°	约 28 户 90 人	东、西（右、左）侧， 最近距离约 18m	
	45	八龙桥 散居农户 1	106.280558° 29.358818°	约 28 户 90 人	东、西（右、左）侧， 最近距离约 12m	
	46	冯家岗 散居农户 1	106.283637° 29.361150°	约 46 户 147 人	东、西（右、左）侧， 最近距离约 6m	
	47	磨角 散居农户 1	106.283578° 29.369626°	约 17 户 54 人	东、西（右、左）侧， 最近距离约 7m	
	48	磨角 散居农户 2	106.284948° 29.373492°	约 5 户 16 人	东（右）侧，最近距离 约 7m	
	49	钟湾 散居农户 1	106.285102° 29.375466°	约 3 户 9 人	东（右）侧，最近距离 约 130m	
	50	钟湾 散居农户 2	106.283890° 29.376666°	约 15 户 48 人	西（左）侧，最近距离 约 7m	

表 1.13-5 项目站场、阀室周边环境空气保护目标统计表

站场	序号	保护目标	方位	厂界距离 (m)	工艺区距离 (m)	特征
三合阀室 (依托)	1	表房子散居农户 1 (106.103454°, 29.349920°)	W	25~105	31~111	约 5 户 16 人
	2	表房子散居农户 2 (106.103127°, 29.351034°)	NW、N	131~189	142~200	约 7 户 22 人
	3	表房子散居农户 7 (106.104680°, 29.349628°)	E	29-74	38-85	约 2 户 6 人
	4	表房子散居农户 8 (106.104092°, 29.349279°)	S	28~192	48~212	约 9 户 28 人
	5	表房子散居农户 9 (106.100642°, 29.348826°)	SW	251~463	269~481	约 12 户 38 人
	6	三合镇场镇	S	301~484	321~504	约 400 人
	7	表房子散居农户 3 (106.106640°, 29.351221°)	NE	205~475	217~487	约 9 户 29 人
	8	王家岩散居农户 1 (106.103620°, 29.353116°)	N	317~424	328~435	约 8 户 25 人
	9	王家岩散居农户 2 (106.100734°, 29.352550°)	NW	410~457	421~468	约 17 户 54 人

三合输气 站(新建)	1	高桥院子散居农户 3 (106.120647°, 29.347588°)	SW、NW	35~172	48~185	约 8 户 26 人
	2	高桥院子散居农户 4 (106.122121°, 29.347802°)	E、SE	51~101	56~106	约 3 户 10 人
	3	高桥院子散居农户 1 (106.115655°, 29.347278°)	W	218~433	236~451	约 12 户 38 人
	4	高桥院子散居农户 9 (106.119216°, 29.351327°)	NW	326~455	339~468	约 9 户 28 人
	5	高桥院子散居农户 5 (106.124388°, 29.349732°)	NE	285~457	293~460	约 12 户 38 人
	6	高桥院子散居农户 10 (106.123718°, 29.347459°)	E、SE	202~394	207~399	约 15 户 48 人
	7	坪正村散居农户 1 (106.123718°, 29.347459°)	S、SW	210~460	249~499	约 11 户 35 人
大石岗阀 室(新建)	1	万家院子散居农户 3 (106.194641°, 29.345950°)	W、NW	103~197	108~202	约 4 户 13 人
	2	万家院子散居农户 5 (106.195856°, 29.346675°)	NE、SE	45~193	50~198	约 9 户 28 人
	3	万家院子散居农户 2 (106.193575°, 29.344679°)	NW、SW	263~469	268~474	约 17 户 54 人
	4	万家院子散居农户 4 (106.195664°, 29.348465°)	NW、SE	259~462	264~467	约 10 户 32 人
	5	万家院子散居农户 6 (106.199509°, 29.344865°)	SE、S	295~443	300~448	约 7 户 22 人
	6	万家院子散居农户 7 (106.199005°, 29.347514°)	E、NE	318~471	323~476	约 15 户 48 人
江津清管 站(依托)	1	詹家沟散居农户 1 (106.266036°, 29.343616°)	SE	102~114	136~148	约 4 户 13 人
	2	詹家沟散居农户 2 (106.262907°, 29.342730°)	S、SW	267~485	301~519	约 22 户 70 人
	3	慕家瓦房散居农户 1 (106.267341°, 29.341647°)	SE	225~459	249~483	约 30 户 96 人
	4	老房子散居农户 1 (106.267341°, 29.341647°)	NE	336~464	345~473	约 7 户 22 人
双福阀室 (依托)	1	钟湾散居农户 1 (106.285102°, 29.375466°)	NE	183~197	185~199	约 3 户 9 人

2	钟湾散居农户 2 (106.283890°, 29.376666°)	E、SE	17~193	20~196	约 15 户 48 人
3	钟湾散居农户 3 (106.284782°, 29.377612°)	N	16~187	18~189	约 9 户 29 人
4	钟湾散居农户 4 (106.286028°, 29.377450°)	NE	105~150	107~152	约 4 户 13 人
5	迎新村散居农户 1 (106.288097°, 29.375825°)	SE	253~479	256~482	约 32 户 102 人
6	迎新村散居农户 2 (106.288016°, 29.376292°)	E、NE	205~457	207~459	约 25 户 80 人
7	巴县岗散居农户 1 (106.283004°, 29.380430°)	N、NW	249~475	251~477	约 33 户 106 人
8	钟湾散居农户 5 (106.280667°, 29.375975°)	SW	276~395	279~398	约 11 户 35 人
9	磨角散居农户 1 (106.284948°, 29.373492°)	S	322~379	325~382	约 5 户 16 人

表 1.13-6 项目放空管周边环境空气保护目标统计表

名称	序号	保护目标	方位	放空管最近距离 (m)	特征
三合输气 站放空管	1	高桥院子散居农户 4 (106.122121°, 29.347802°)	SW	68	约 3 户 10 人
	2	高桥院子散居农户 3 (106.120647°, 29.347588°)	W、SW	210	约 8 户 26 人
	3	高桥院子散居农户 1 (106.115655°, 29.347278°)	SW	410	约 12 户 38 人
	4	高桥院子散居农户 5 (106.124388°, 29.349732°)	NE	152	约 12 户 38 人
	5	高桥院子散居农户 6 (106.127041°, 29.349604°)	NE	348	约 10 户 32 人
	6	高桥院子散居农户 9 (106.119216°, 29.351327°)	NW	332	约 9 户 28 人
	7	高桥院子散居农户 10 (106.123718°, 29.347459°)	SE	128	约 15 户 48 人
大石岗 阀室放空管	1	万家院子散居农户 5 (106.195856°, 29.346675°)	N	94	约 9 户 28 人
	2	万家院子散居农户 6 (106.199509°, 29.344865°)	NE、SW	120	约 7 户 22 人

	3	万家院子散居农户 7 (106.199005°, 29.347514°)	NE	286	约 15 户 48 人
	4	万家院子散居农户 3 (106.194641°, 29.345950°)	NW	303	约 4 户 13 人
	5	万家院子散居农户 2 (106.193575°, 29.344679°)	W	312	约 17 户 54 人
	6	大石岗散居农户 1 (106.201249°, 29.343361°)	SE	343	约 16 户 51 人
	7	大石岗散居农户 2 (106.197495°, 29.340658°)	S	301	约 7 户 22 人

表 1.13-7 项目站场、阀室周边声环境保护目标统计表

站场	序号	保护目标	方位	厂界距离 (m)	工艺区距 离 (m)	特征
三合阀室 (依托)	1	表房子散居农户 1 (106.103454°, 29.349920°)	W	25~105	31~111	约 5 户 16 人
	2	表房子散居农户 2 (106.103127°, 29.351034°)	NW、N	131~189	142~200	约 7 户 22 人
	3	表房子散居农户 7 (106.104680°, 29.349628°)	E	29-74	38-85	约 2 户 6 人
	4	表房子散居农户 8 (106.104092°, 29.349279°)	S	28~192	48~212	约 9 户 28 人
三合输气 站(新建)	1	高桥院子散居农户 3 (106.120647°, 29.347588°)	SW、NW	35~172	48~185	约 8 户 26 人
	2	高桥院子散居农户 4 (106.122121°, 29.347802°)	E、SE	51~101	56~106	约 3 户 10 人
大石岗阀 室(新建)	1	万家院子散居农户 3 (106.194641°, 29.345950°)	W、NW	103~197	108~202	约 4 户 13 人
	2	万家院子散居农户 5 (106.195856°, 29.346675°)	NE、SE	45~193	50~198	约 9 户 28 人
江津清管 站(依托)	1	詹家沟散居农户 1 (106.266036°, 29.343616°)	SE	102~114	136~148	约 4 户 13 人
双福阀室 (依托)	1	钟湾散居农户 1 (106.285102°, 29.375466°)	NE	183~197	185~199	约 3 户 9 人
	2	钟湾散居农户 2 (106.283890°, 29.376666°)	E、SE	17~193	20~196	约 15 户 48 人
	3	钟湾散居农户 3 (106.284782°, 29.377612°)	N	16~187	18~189	约 9 户 29 人

4	钟湾散居农户 4 (106.286028°, 29.377450°)	NE	105~150	107~152	约 4 户 13 人
---	---------------------------------------	----	---------	---------	------------

表 1.13-8 项目放空管周边声环境保护目标统计表

名称	序号	保护目标	方位	放空管最近距离 (m)	特征
三合输气 站放空管	1	高桥院子散居农户 4 (106.122121°, 29.347802°)	SW	68	约 3 户 10 人
	2	高桥院子散居农户 5 (106.124388°, 29.349732°)	NE	152	约 12 户 38 人
	3	高桥院子散居农户 10 (106.123718°, 29.347459°)	SE	128	约 15 户 48 人
大石岗阀 室放空管	1	万家院子散居农户 5 (106.195856°, 29.346675°)	N	94	约 9 户 28 人
	2	万家院子散居农户 6 (106.199509°, 29.344865°)	NE、SW	120	约 7 户 22 人

表 1.13-9 三合阀室 3km 范围内环境风险保护目标统计表

序号	保护目标 名称	相对 方位	厂界最近距 离 (m)	工艺区最近 距离 (m)	属性	人口数 (万人)
1	表房子	E、S、W	25	31	分散居民点	0.02
2	王家岩	N	317	328	分散居民点	0.02
3	新福村	NW	602	613	分散居民点	0.03
4	三合镇场镇	S	301	321	集中居民区	0.30
5	新场村	SE	1055	1075	分散居民点	0.03
6	坪正村	SE	1536	1556	分散居民点	0.03
7	高桥院子	E	1086	1095	分散居民点	0.02
8	茶腊湾	NE	963	975	分散居民点	0.02
9	麒麟村	N	1068	1079	分散居民点	0.03
10	大石板	NW	1080	1091	分散居民点	0.02
11	蔡家坝	SW	1074	1092	分散居民点	0.02
12	大石坝	S、SW	1160	1178	分散居民点	0.03
13	新房子	SW	2370	2388	分散居民点	0.02
14	毗炉村	S	2490	2508	分散居民点	0.03
15	彭家湾	SE	1820	1840	分散居民点	0.02
16	杀牛堡	SE	2500	2520	分散居民点	0.02
17	罗家湾	NE	2200	2212	分散居民点	0.02
18	国家沟	NE	1830	1842	分散居民点	0.02

序号	保护目标名称	相对方位	厂界最近距离 (m)	工艺区最近距离 (m)	属性	人口数 (万人)
19	狮子桥	NE	2190	2202	分散居民点	0.02
20	天宫庙	N	2115	2126	分散居民点	0.02
21	大湾丘	NW	2358	2369	分散居民点	0.03
22	双河村	W	1870	1878	分散居民点	0.04
23	二郎村	W	2040	2048	分散居民点	0.03
24	徐家坝	SW	1817	1835	分散居民点	0.03

表 1.13-10 三合输气站 3km 范围内环境风险保护目标统计表

序号	保护目标名称	相对方位	厂界最近距离 (m)	工艺区最近距离 (m)	属性	人口数 (万人)
1	高桥院子	E, N, W	35	48	分散居民点	0.02
2	坪正村	S	210	249	分散居民点	0.03
3	茶腊湾	N	744	749	分散居民点	0.02
4	国家沟	N	1500	1505	分散居民点	0.02
5	麒麟村	NW	1736	1749	分散居民点	0.03
6	王家岩	NW	1018	1031	分散居民点	0.02
7	表房子	W	1140	1158	分散居民点	0.02
8	三合镇场镇	SW	1500	1513	集中居民区	0.13
9	新场村	SW	1100	1113	分散居民点	0.03
10	彭家湾	SW	1268	1281	分散居民点	0.02
11	杀牛堡	SE	1250	1255	分散居民点	0.02
12	护普村	SE	2020	2025	分散居民点	0.02
13	新民村	SE	2750	2755	分散居民点	0.02
14	新房子	E	1870	1875	分散居民点	0.03
15	罗家湾	NE	1540	1557	分散居民点	0.02
16	马鞍村	NE	2058	2075	分散居民点	0.03
17	杨寺村	NE	2120	2137	分散居民点	0.04
18	狮子桥	N	2410	2415	分散居民点	0.02
19	大石板	NW	2300	2313	分散居民点	0.02
20	新福村	NW	2386	2399	分散居民点	0.03
21	蔡家坝	W	2660	2678	分散居民点	0.02
22	大石坝	SW	2380	2393	分散居民点	0.03
23	柏林沟	SW	2190	2203	分散居民点	0.02
24	花纹	S	2306	2345	分散居民点	0.02

表 1.13-11 大石岗阀室 3km 范围内环境风险保护目标统计表

序号	保护目标名称	相对方位	厂界最近距离 (m)	工艺区最近距离 (m)	属性	人口数 (万人)
1	万家院子	E、W、N	45	50	分散居民点	0.02
2	大石岗	S、SE	572	577	分散居民点	0.01
3	两田湾	SE	1300	1305	分散居民点	0.01
4	砖房	NE	687	692	分散居民点	0.02
5	韩家院子	N	710	715	分散居民点	0.03
6	健龙镇场镇	NW	1080	1085	集中居民区	0.15
7	高石坎	W	1017	1022	分散居民点	0.02
8	马家屋基	S	905	910	分散居民点	0.02
9	鱼塘湾	E	1990	1995	分散居民点	0.01
10	腊肉丘	NE	1405	1410	分散居民点	0.02
11	丁家沟	NE	2160	2165	分散居民点	0.01
12	玉林村	N	2075	2080	分散居民点	0.03
13	弥勒村	N	2278	2283	分散居民点	0.03
14	沿河村	NW	2100	2105	分散居民点	0.03
15	殷家村	NW	1956	1961	分散居民点	0.03
16	花迷	W	1895	1900	分散居民点	0.02
17	桂花吴基	SW	2062	2067	分散居民点	0.02
18	水竹林	SW	1130	1135	分散居民点	0.02
19	穿石村	SW	2360	2365	分散居民点	0.02

表 1.13-12 江津清管站 3km 范围内环境风险保护目标统计表

序号	保护目标名称	相对方位	厂界最近距离 (m)	工艺区最近距离 (m)	属性	人口数 (万人)
1	詹家沟	S、SW	102	136	分散居民点	0.01
2	慕家瓦房	SE	225	249	分散居民点	0.02
3	玉凤村	SE	812	836	分散居民点	0.05
4	蔡家岗	SE	1520	1544	分散居民点	0.04
5	大石坝	NE	548	572	分散居民点	0.03
6	还建房	N	1725	1734	集中居民区	0.25
7	沙帽村	NE	1997	2011	分散居民点	0.02
8	高门村	W	2170	2179	分散居民点	0.01
9	重庆工程职业技术学院	SW	1186	1210	学校	1.40
10	何家滩	SW	2320	2344	分散居民点	0.03
11	高歌村	SW	2110	2134	分散居民点	0.03

序号	保护目标名称	相对方位	厂界最近距离 (m)	工艺区最近距离 (m)	属性	人口数 (万人)
12	团结村	S	980	1004	分散居民点	0.03
13	鲁能领秀城	SW	1380	1404	集中居民区	1.44
14	渝能中央大道	SW	2287	2311	集中居民区	1.21
15	滨江国际	SW	2445	2469	集中居民区	0.73
16	金科中央公园城	SW	2730	2754	集中居民区	0.64
17	北京师范大学江津附属学校	SW	2950	2974	学校	0.66
18	江津区人民政府	S	2435	2459	集中居民区	0.15
19	滨江四牌坊小学	S	2240	2264	学校	0.21
20	滨江春城	S	2680	2704	集中居民区	0.60
21	柯家庄村	SE	1953	1977	分散居民点	0.03
22	鸭堡	SE	2140	2164	分散居民点	0.03
23	西彭镇场镇	SE	2650	2674	集中居民区	1.00
24	千秋村	E	2120	2125	分散居民点	0.06
25	牌坊屋基	NE	1600	1624	分散居民点	0.01
26	八龙桥	NE	1986	2010	分散居民点	0.04
27	涂家寨子	NE	2300	2324	分散居民点	0.04
28	享堂社区	N	2220	2229	分散居民点	0.34

表 1.13-13 双福阀室 3km 范围内环境风险保护目标统计表

序号	保护目标名称	相对方位	厂界最近距离 (m)	工艺区最近距离 (m)	属性	人口数 (万人)
1	钟湾	S、W、N	17	20	分散居民点	0.01
2	巴县岗	N、NW	249	251	分散居民点	0.01
3	磨角	S	322	325	分散居民点	0.01
4	迎新村	E	205	207	分散居民点	0.04
5	三府村	SE	980	982	分散居民点	0.05
6	花房子	NE、N	627	629	分散居民点	0.03
7	津福花园	NE	1214	1316	集中居民区	0.26
8	津福社区	NE	1750	1752	集中居民区	0.10
9	详福家园	N	1680	1682	集中居民区	0.27
10	任家坝	W	1868	1870	集中居民区	0.70
11	双岛湖	W	2307	2309	集中居民区	0.30
12	享堂社区	SW	2160	2162	集中居民区	0.34
13	还建房	SW	2680	2682	集中居民区	0.25

序号	保护目标名称	相对方位	厂界最近距离 (m)	工艺区最近距离 (m)	属性	人口数 (万人)
14	八龙桥	S	1274	1277	分散居民点	0.04
15	牌坊屋基	S	2523	2526	分散居民点	0.01
16	涂家寨子	SE	2029	2031	分散居民点	0.04
17	新民村	SE	1874	1876	分散居民点	0.05
18	桑堡	SE	2320	2322	分散居民点	0.03
19	岩石村	E	2542	2544	分散居民点	0.03
20	嘉裕国际社区	NE	2232	2234	集中居民区	0.30
21	双福第三小学	NE	2740	2742	学校	0.12
22	中交康桥	NE	2660	2662	集中居民区	0.22
23	晋愉大岭湖	NE	2790	2792	集中居民区	0.30
24	重庆公共运输职业学院学校	NE	2853	2855	学校	0.35

2 项目概况

2.1 建设项目基本情况

项目名称：西永线三合阀室—外环双福阀室天然气输气管道工程；

建设性质：新建；

建设地点：重庆市璧山区、江津区、九龙坡区；

建设单位：重庆燃气集团股份有限公司；

建设内容及规模：包含管道工程、站场和阀室。本项目新建天然气输气管道约 24.4km，起于西永线三合阀室，止于外环双福阀室，管线设计压力 4.0MPa，管径 D426×8mm，设计输气能力 $200 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{d}$ ($7 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$)。

本项目新建 1 个站场和 1 个阀室，分别为三合输气站和大石岗阀室；改建 1 个站场和 2 个阀室，分别为江津清管站、三合阀室和双福阀室。

劳动定员：站场和阀室均为无人值守，不新增劳动定员。

工作制度：本项目年运行 350d；

项目总投资 10859 万元，环保投资 427 万元，约占总投资的 3.93%。

2.2 气源与输气规模

2.2.1 气源

本项目气源来自永川页岩气，天然气气质成分能达到《天然气》(GB17820-2018) 一类气质标准的要求。天然气组分数据见表 2.2-1。

表 2.2-1 天然气气质组分一览表

组分	摩尔分数，%	组分	摩尔分数，%
甲烷	97.57	二氧化碳	1.55
乙烷	0.29	氮	0.52
丙烷	0.01	氦	0.04
异丁烷	0.00	氢	0.01
正丁烷	0.00	氧	0.01
异戊烷	0.00	己烷及以上	0.00
正戊烷	0.00	硫化氢	0.00
主要属性			
硫化氢， mg/m^3	0.00	相对密度	0.6904
压缩因子	0.9981	临界压力 (MPa)	4.6395
高位发热量， MJ/m^3	36.41	低位发热量， MJ/m^3	32.80

2.2.2 输气规模

根据《重庆燃气 2022 年度市场调研报告》和《华润燃气气源基础设施规划》，预计 2030 年重庆中心城区平均日用气量较 2023 年增长约 186 万 m^3/d 。根据本项目气源量及沿途下载量，通过供需平衡计算可知，本项目可输送天然气 186 万 m^3/d 进入重庆外环，同时考虑未来发展，故确定本项目的供气规模为 200 万 m^3/d 。

结合上述分析，评价认为拟建项目输气规模合理。

2.3 项目建设必要性

(1) 响应政策的需要

建设西永线三合阀室—外环双福阀室天然气输气管道工程，符合重庆市国民经济和社会发展规划，符合重庆市城市基础设施建设和能源发展“十四五”规划要求。本项目已列入《重庆市能源发展“十四五”规划（2021—2025 年）》油气管网项目库，并列入《华润燃气气源基础设施规划》。

建设本项目，将永川页岩气直接与重庆外环管道互联互通，成为永川页岩气进入重庆外环的直接通道，不仅可以输送中石化的页岩气至中心城区，还能抢占中石油浙江油气田开采的页岩气，形成独有资源，确保该区域页岩气外输的话语权。本项目的建设有利于永川区块页岩气的开采，确保页岩气应产尽产，应销尽销，有利于提高页岩气的调配能力，突破永川地区页岩气开发管输瓶颈。同时，本项目作为渝西地区天然气输气管网的组成部分，管道的建设有利于加快重庆市天然气产供储销体系的建设。

(2) 补足供气缺口，提升供气安全性和可靠性

近年来，随着生活水平的提高，冬季天然气供应面临用气价格高，供气紧张等问题，重庆市委、市政府多次指示要求加强天然气保供。根据《华润燃气重庆市气源基础设施规划》预测，2026 年，重庆燃气用气需求预测为 38.55 亿 m^3 ，上游天然气合同量预估为 36.67 亿 m^3 ，存在 1.88 亿方的供气缺口。2030 年，重庆燃气用气需求预测为 48.04 亿 m^3 ，上游供应管道天然气量预估为 44.93 亿 m^3 ，存在 3.11 亿 m^3 的供气缺口。

本工程的建设能将永川页岩气资源同覆盖重庆大部分地区的重庆燃气主干管联系起来，通过重庆燃气与其他企业的管道互联互通，进而实现永川页岩气资源同重

庆地区的管道互联互通，实现多气源联网，巩固气源多样化。在满足永川地区用气的同时，亦能为重庆市中心城区补足气源，提升供气安全性和可靠性，夯实重庆市中心城区的供气保障能力。

综上所述，本项目的建设，符合重庆市能源发展规划的要求。作为重庆燃气建立页岩气的自有通道的战略性工程，建成后可抢占页岩气资源，巩固中心城区气源多样化，降低购气成本，提高中心城区供气的安全性和可靠性，具有较好的社会效益和经济效益。因此，本项目的建设是非常有必要的。

2.4 项目组成及建设规模

本项目组成见表 2.4-1，主要工程量见表 2.4-2。

表 2.4-1 项目组成一览表

工程类别	项目内容及规模		备注	
主体工程	站场	三合输气站	本项目新建三合输气站 1 座，为无人值守站，占地面积 0.29hm ² ，站内主要设施包括卧式过滤分离器、清管发球装置、超声波流量计、电动/手动球阀、节流截止放空阀和排污池等，站外设置放空区。	新建
		江津清管站	本项目在江津清管站内预留区域建设本项目工艺设备区，主要设施包括清管收球装置、电动/手动球阀等。	改建
	阀室	大石岗阀室	本项目新建大石岗阀室 1 座，为无人值守，占地面积 0.06hm ² ，站内主要设施包括电动/手动球阀、节流截止放空阀等，站外设置放空区。	新建
		三合阀室	本项目在三合阀室内预留区域建设本项目工艺设备区，主要设施为电动/手动球阀。	改建
		双福阀室	本项目在三合阀室内预留区域建设本项目工艺设备区，主要设施为电动/手动球阀。	改建
	管线	新建天然气输气管道约 24.4km，起于西永线三合阀室，止于外环双福阀室，管线设计压力 4.0MPa，管径 D426×8mm，管材为螺旋缝埋弧焊钢管，设计输气能力 200×10 ⁸ Nm ³ /d。		新建
		穿越	高速穿越 3 次、国道/县道穿越 6 次、乡道穿越 78 次、城市轨道交通高架穿越 1 次、渝昆高铁高架穿越 1 次。	
河流穿越 3 次、沟渠穿越 15 次、水塘穿越 2 次。				
配套工程	防腐	全线直管段和弯管采用三层 PE 常温型外防腐层；站场和阀室内的露空管道、设备采用氟碳防腐层体系料，站场和阀室内的埋地管道、设施采用三层 PE 或厚胶型聚丙烯胶粘带特加强级的防腐体系；站场内的埋地阀门	新建	

工程类别	项目内容及规模		备注
		及其它异构件埋地部位的防腐，采用粘弹体防腐胶带体系进行防腐。	
	阴极保护	管道采用强制电流阴极保护系统，站场实行强制电流区域性阴极保护	新建
	线路标志桩	里程桩 25 个、标志桩 832 个、警示牌 204 个、警示带长 24.4km。	新建
公用工程	自控系统	三合输气站：新建 1 套站控系统（SCS）。	新建
		江津清管站：依托现有的 1 套站控系统 SCS，本次改建部分的数据接入现有站控系统。	依托
		三合阀室：依托阀室现有的 1 套站控系统 RTU，本次改建部分的数据接入现有站控系统。	依托
		大石岗阀室：新建 1 套站控系统（RTU）。	新建
		双福阀室：依托阀室现有的 1 套站控系统 RTU，本次改建部分的数据接入现有站控系统。	依托
	通信系统	三合输气站和大石岗阀室分别新建 1 套网络及数据通信系统（采用光通信为主，租用公网运营商数字电路备用）。	新建
		江津清管站、三合阀室和双福阀室均依托原有通信系统。	依托
	供配电系统	三合输气站：地区电网 10kV 外电源作为主供电电源，柴油发电机组作为备用电源。	新建
		大石岗阀室：附近农网 380V 外电源作为供电电源。	新建
		江津清管站、三合阀室和双福阀室：本次改建部分直接采用站场/阀室内已有供配电系统供电。	依托
	给排水	给水：本项目站场及阀室均为无人值守，不考虑给水设计。	/
		排水：三合输气站产生的清管废水和凝析液收集至排污池中自然蒸发减容，不外排。江津清管站产生的清管废水收集至现有排污池中自然蒸发减容，不外排。	新建+依托
	消防	各站场均为五级站，不设置消防给水系统。三合输气站和大石岗阀室配置一定规格数量移动式灭火器；江津清管站、三合阀室和双福阀室依托现有灭火器。	新建+依托
临时工程	施工便道：新建施工便道 8 处，总长度约 2000m，临时占地约 0.90hm ² 。	新建	
	堆管场：在施工作业带附近约每 2~3km 管道设置一座堆管场，沿线共设置约 11 个，临时占地约 0.33hm ² 。	新建	
	定向钻施工场地：在定向钻施工入土点、出土点分别设置施工场地，临时占地约 0.80hm ² 。	新建	
	施工作业带：一般地段宽度 10m，林地、经济林宽度 8m，旱地宽度 8m，	新建	

工程类别	项目内容及规模		备注
	丘陵 12m, 管线穿越生态保护红线段施工作业带宽 8m。项目施工作业带临时占地约 23.06hm ² 。		
环保工程	生态环境	施工期: 规范施工队伍的管理, 控制作业带宽度, 合理安排施工时间, 加强水土流失防治, 及时生态恢复与补偿。	/
		营运期: 加强巡护人员管理及生态环境保护知识的宣传。	/
	废气	施工期: 加强管理, 洒水抑尘等; 选用先进设备, 加强设备保养维护等。	/
		营运期: 三合输气站新建 1 根 DN200, H=10m 的放空立管, 大石岗阀室新建 1 根 DN150, H=10m 的放空立管。项目检修和事故废气经新建放空立管点火燃烧后排放。	新建
	废水	施工期: 施工废水经隔油沉淀处理后循环使用或回用于施工场地的洒水抑尘等; 试压废水简易沉淀后用作周边区域绿化或防尘用水; 生活污水依托周边现有设施。	/
		营运期: 三合输气站新建 1 座 10m ³ 排污池 (地下加盖板), 三合输气站产生的清管废水和凝析液收集至排污池中自然蒸发减容, 不外排。江津清管站产生的清管废水收集至现有排污池 (容积为 5m ³ , 地下加盖板) 中自然蒸发减容, 不外排。	新建+依托
	噪声	施工期: 采取合理安排作业时间, 合理布置施工机械等措施。	/
		营运期: 选用低噪声设备、定期保养、控制气流速度等。	/
固废	施工期: 施工废料回收或外售废品回收站, 不可回收部分与生活垃圾一并交当地环卫部门处置; 顶管和定向钻施工结束后剩余的废弃泥浆和钻屑在沉淀池内自然晾干后交一般工业固废处置场进行处置; 生活垃圾交环卫部门处置。	/	
	营运期: 清管废渣和检修废渣统一收集后交一般工业固废处置场处理, 废滤芯由生产厂家更换后直接回收利用。	/	

表 2.4-2 主要工程量表

序号	项目		单位	数量	备注
1	管道	输气管线	km	24.4	管径 D426×8mm
2	站场	三合输气站	座	1	新建
		江津清管站	座	1	改建
	阀室	大石岗阀室	座	1	新建
		三合阀室	座	1	改建
		双福阀室	座	1	改建

序号	项目		单位	数量	备注
3	河流穿越	河流	m/次	568/3	定向钻/开挖沟埋+稳管
		沟渠	m/次	76/15	开挖沟埋+稳管
		水塘	m/次	84/2	开挖沟埋+稳管
4	公路穿越	高速	m/次	205/3	高速隧道上方开挖
		国道、县道	m/次	318/6	顶管/开挖加混凝土盖板
		乡道	m/次	655/78	开挖加套管/开挖加混凝土盖板
5	轨道/铁路穿越	城市轨道高架	m/次	26/1	高架桥下开挖加深埋
		渝昆高铁高架	m/次	35/1	专用涵沟加混凝土盖板
6	临时工程	临时便道	m	2000	临时占地约 0.90hm ²
		堆管场	个	11	临时占地约 0.33hm ²
		定向钻施工场地	在定向钻施工入土点、出土点分别设置施工场地，临时占地约 0.80hm ²		
		施工作业带	hm ²	23.06	一般地段宽度 10m，林地、经济林宽度 8m，旱地宽度 8m，丘陵 12m，管线穿越生态保护红线段施工作业带宽 8m

2.5 管道工程

2.5.1 管道走向

本工程管道宏观走向为自西向东，管道出三合阀室后自西向东敷设，经表房子后进入新建三合输气站，再途径高桥院子、杨柳村，在新房子附近穿越国道 G244，经胡学堂、曹家村后穿越壁南河，再经化眉村、高石坎、寨子村、大石岗，在上山前设置大石岗阀室。管道沿两田湾至山顶，沿山顶敷设，经天星村、鱼塘湾，至叶儿庵后下山，进入江津双福新区。在双福新区利用规划市政绿化公用通道敷设燃气管道，经高门村、坟嘴穿越南北大道，后经玉皇观、老房子至在建高铁站南侧，管道进入已建江津清管站。出站后管道向北敷设至在建渝沪北高速北侧，沿高速北侧敷设至团渡村。后沿东北向敷设，进入九龙坡区，至成渝环线高速左侧，沿成渝环线高速左侧敷设至已建双福阀室。沿线行政区划长度统计见表 2.5-1，线路走向示意图 2.5-1。

表 2.5-1 沿线行政区划长度统计表

序号	省/市	区/县	乡、镇	设计长度 (km)
1	重庆市	璧山区	三合镇	2.40
2			广普镇	4.60
3			健龙镇	8.10
4		江津区	圣泉街道	5.00
5		九龙坡区	西彭街道	4.30
合计				24.4



图 2.5-1 西永线三合阀室—外环双福阀室天然气输气管道工程线路走向示意图

2.5.2 管道材质

本项目一般地区直管段采用螺旋缝埋弧焊钢管，用管规格为 D426, L360M；冷弯弯管、热煨弯管及穿越段直管一律采用直缝埋弧焊钢管，用管规格为 D426, L360M。

2.5.3 管道敷设

(1) 管道敷设原则

管道以沟埋敷设为主，根据地形条件，采用弹性敷设、冷弯管和预制热煨弯管以适应管道在平面和竖向上的变化。管道敷设时，在水平和纵向转角处，优先采用

弹性敷设来实现管道方向改变，以减小沿途摩阻损失和增强管道的整体柔韧性；当在弹性敷设受地形条件限制时，在地形、岩层及施工条件允许的情况下，尽量使用冷弯弯管；当上述条件不能满足而且转角较大时，采用曲率半径为 6D 的热煨弯管。

(2) 一般地段管道敷设

① 管沟断面

本项目管沟开挖采用机械开挖为主，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。

深度在 5m 以内（不加支撑）的一般地段，管沟最陡边坡的坡度和管沟沟底加宽裕量应分别符合表 2.5-2 和表 2.5-3 的规定。深度在 5m 以内管沟沟底宽度应按下式确定：

$$B = D_m + K$$

式中：B—沟底宽度，m；

D_m —钢管的结构外径（包括防腐、保温层的厚度），m；

K—沟底加宽裕量，按表 2.5-2 取值，m。

表 2.5-2 深度在 5m 以内的管沟最陡边坡坡度

土壤类别	最陡边坡坡度（高宽比）		
	坡顶无载荷	坡顶有静载荷	坡顶有动载荷
中密的砂土	1:1.00	1:1.25	1:1.50
中密的碎石类土（充填物为砂土）	1:0.75	1:1.00	1:1.25
硬塑的粉土	1:0.67	1:0.75	1:1.00
中密的碎石类土（充填物为黏性土）	1:0.50	1:0.67	1:0.75
硬塑的粉质黏土、黏土	1:0.33	1:0.50	1:0.67
老黄土	1:0.10	1:0.25	1:0.33
软土（经井点降水）	1:1.00	—	—
硬质岩	1:0	1:0	1:0

备注：静载荷系指堆土和料堆等，动载荷系指机械挖土或汽车运输作业等。静载或动载应距挖方边缘 1m 以外，堆土或料堆高度不宜超过 1.5m。

表 2.5-3 沟底加宽裕量 K 值 (单位: m)

条件因素		沟上焊接				沟下手工电弧焊接			沟下半 自动焊 接头 管沟	沟下焊接 弯头、弯管 及碰口处 管沟
		土质管沟		岩石 爆破 管沟	弯头、冷 弯管处 管沟	土质管沟		岩石 爆破 管沟		
		沟中 有水	沟中 无水			沟中 有水	沟中 无水			
K 值	沟深 3m 以内	0.7	0.5	0.9	1.5	1.0	0.8	0.9	1.6	2.0
	沟深 3~5m	0.9	0.7	1.1	1.5	1.2	1.0	1.1	1.6	2.0

备注: ①当采用机械开挖管沟时, 计算的沟底宽度小于挖斗宽度, 则沟底宽度按挖斗宽度计算; ②沟下焊接弯头、弯管、接头以及半自动焊焊接处的管沟加宽范围为工作点两侧各 1m。

当管沟沟深超过 5m 时, 应根据土壤类别及物理力学性质确定底宽, 并将边坡适当放缓或加筑平台。

② 管道埋深

本项目管道在林区和地区受限制地段采用沟下焊, 一般地段采取沟上焊。管线全线采用埋地敷设, 一般地段埋地管道覆土层最小厚度应符合下表要求。

表 2.5-4 最小覆土层厚度 (m)

地区等级	土壤内		岩石内
	旱地	水田 (且应大于最大淤泥深度)	
二级地区	1.2	1.2	1.0
三级地区	1.2	1.2	1.2

岩石、卵砾石区管沟底部应比土壤地区管沟超挖不小于 0.3m, 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。

河流穿越按照 50 年一遇洪水频率设计, 管道埋深应在冲刷线以下 1m; 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 0.5m。无冲刷资料时管顶最小埋深不低于 2.5m。

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。

采用机械化施工，可适量增大土方开挖量，以减少线路热煨弯管的用量。

③ 管沟开挖

一般地段管沟开挖时，应将挖出的土石方堆放在与施工便道相反的一侧，堆土距沟边不小于 1m。

管沟开挖前应先确定地下设施分布情况，有地下障碍物时，障碍物两侧 5m 范围内，应采用人工开挖，并对开挖出来的地下设施给予必要的保护。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。

在耕作区开挖管沟时，应将表层耕作土与下层土分别堆放，下层土应放置在靠近管沟一侧。

管沟开挖前，对耕地、林地管沟开挖面的表土进行剥离并集中堆放，管沟敷设完毕后，将表土还原至管沟开挖面。

管沟成型后，应进行检查，管沟检验项目、检验数量、检验方法及合格标准应符合下表规定。

表 2.5-5 管沟检验标准

检验项目	检验数量	检验方法	合格标准
外观	全部	观察检查施工记录	直线段管沟顺直，曲线段圆滑过渡，无凹凸和折线；沟壁和沟底平整，无沟坎阶梯，无锐器物；沟内无塌方、无杂物，转角符合设计要求。
管沟中心线偏移	每公里不少于 5 处	用经纬仪检查	允许偏差应小于 100mm
沟底宽度	全部	用尺检查	允许偏差为-100mm
沟底标高	每公里不少于 5 处	用水准仪检查	允许偏差为 50~-100mm
变坡点位移	全部	用尺检查	允许偏差应小于 1000mm

石方段管沟沟壁不得有欲坠的石头，沟底不应有石块。

开挖后应及时检查验收，不符合要求时应及时修整。

在满足上表检验标准前提下，对以下特殊地段管沟沟底标高检验数量要求如下：

A 纵向弹性敷设段 10m 测一点；

B 所有的纵向变坡点及水平转角点均须检验，且每处至少测三点（始点、中点和终点）；

C 河流、沟渠开挖穿越段除所有的纵向变坡点外，穿越段每 6m 测一点（含岸坡段）；

D 所有田坎高、低点各测一点；

E 判定管沟沟深或管道埋深是否满足要求的依据，应以管沟底标高或管顶标高为准；

F 管沟宽度检验过程中，在可视范围内，约 0.5~1.0km 的距离进行观测，对不合格部分进行检查。

④ 管道下沟

本项目采用沟上焊接段管道下沟的主要方案如下：

A 一般地段宜 5km 为一段。一个作业（机组）施工段，沟上放置管道的连续长度不宜超过 5km。管道下沟应在确认下列工作完成后方可实施。

- a. 管道焊接、无损检测已完成，并检查合格；
- b. 防腐补口、补伤已完成，经检查合格；
- c. 管沟深度、宽度已复测，符合设计要求；
- d. 管沟内塌方、石块已清除干净。

B 管道应使用吊管机等起重设备进行下沟，吊具应使用尼龙吊带或橡胶轆轮吊篮，起吊高度以 1m 为宜，起吊点距离管道环焊缝不应小于 2m，吊管机使用数量不宜少于 3 台，吊点间距不大于 24m。

C 当天管道吊装下沟未完成的保护措施。

管道连续焊接长度受沿线道路、河（沟）渠穿越等环境条件影响，需根据现场实际情况确定。为降低下沟风险，减少对当地交通的影响等，沟上连续焊接段应尽量在当天完成下沟。若当天管道下沟未完成，一部分管道在沟上，一部分管道已下沟，应采取如下措施保证管道安全：

- a. 降低管道吊装高度，在满足管道刚度条件下尽量接近地表。
- b. 在首台吊管机前方 80~100m 左右设置重型设备，布置在远离管沟一侧，利用

吊带和钢丝绳固定管道，防止滚管。

c. 沟下部分悬空段管道底部设置管墩，管墩高度应至管底，管墩厚度与管沟宽度相同，管墩长度不小于 2m。

d. 设置警戒线，并安排专人看守，严禁无关人员靠近。

⑤ 管沟回填

本项目管沟回填的主要方案如下：

A 一般地段管沟回填土应高出地面 300mm 以上，用来弥补土层沉降的需要，覆土要与管沟中心线一致，其宽度为管沟上开口宽度，并应做成弧形；如果水土保持有特殊需要（如洪积扇区、水流通道），可不设置回填土余高，但是回填土应压实，避免土层沉降后形成沟槽。

B 耕作土地段的管沟应分层回填，应将表面耕作土置于最上层。

C 河流小型、沟渠穿越段、沿河流小型、沟渠敷设段

a. 管沟采用编织袋装原土回填至管顶 0.3m，然后回填原土；

b. 除袋装原土外，穿越段及岸坡段管沟回填土应分层回填、压实，压实系数不小于 0.85，分层厚度不大于 0.3m。

D 以下地段管沟，回填土需进行夯实：

a. 田地坎段前后各 5m 的管沟回填土应夯实，夯实系数不低于 0.85。

b. 站场、阀室前后各 20m 管沟回填土应夯实，夯实系数不低于 0.9。

c. 松散地基土段（如特殊情况下管道须埋设在新近回填土层中）和可能受地表汇水冲刷或浸泡地段的管沟，回填土应进行原土或换土压实，压实系数不小于 0.85。

⑥ 施工作业带

本线路严格控制施工作业带宽度，按有关法规和节约耕地的原则，对管道施工作业带只进行临时性使用土地，施工完毕后应立即还复耕种，并恢复原地貌。施工作业带一般地段宽度 10m，林地、经济林宽度 8m，旱地宽度 8m，丘陵 12m。

(3) 特殊地段处理

① 山区段

本项目管道沿线山区较多，山体表面林木覆盖茂密。山地地形起伏较大，相对高差较大。具体施工措施和技术要求如下：

A 管道在进行作业带开辟扫线时应严格控制施工作业带宽度，严格控制林木砍伐范围，做好表土剥离及表土苫盖；做好作业带及管沟劈方的弃渣拦挡工作。

B 管道运管时可依托附近乡镇道路经过局部修整后即可作为施工临时便道。在山顶和坡地较为平坦处经过修整即可作为堆管及施工设备堆放场地。

C 避免引发次生地质灾害。

D 石方段管沟成型后应在沟底应铺设细土垫层，同时对管沟沟壁的突出的坚硬岩石进行清理，避免对管道防腐层造成损伤破坏。

②高陡斜坡

本项目部分管线地处山区，沿线坡度较陡。对于连续的高陡边坡，应经计算、校核后，视具体情况在弯管上部可设置锚固墩稳管，以避免管线在试压、清管及管子自身重量等情况下的失稳。

③滑坡和泥石流

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

④林区、农田

本项目沿线植被分布情况复杂多样，其中林区、农田等地段由于分布较广，且具有较高的经济价值和生态价值，因此管道在此类地区施工时施工要求与一般的施工地段有所不同。管道在此类地段的施工中的技术要求如下：

A 严格控制作业带宽度，尽量减少对沿线植被的破坏。在能安全行走的情况下，尽量不砍伐林木，对遮挡视线的树木，应只砍去遮挡视线的枝桠，不应整棵树砍伐。

B 地面附着物清点完、征地赔偿完后，经当地政府林业管理同意后，才能进行施工作业带的清理平整。

a 原则上能移植的尽量移植，能不砍伐的尽量不去砍伐。

b 作业带清理平整过程，尽量不采用大型机械设备，对不影响履带设备行走的土坎、沟渠等尽量不动。

c 管道施工过后，对破坏的灌溉水渠以及其他水利设施应及时进行恢复。

2.5.4 穿越工程

本项目线路沿线主要穿越地表水体 20 次，其中河流穿越 3 次，沟渠穿越 15 次，水塘穿越 2 次；公路穿越 27 次，其中高速穿越 3 次、国道/县道穿越 6 次、乡道穿越 78 次、城市轨道高架桥下穿越 1 次、渝昆高铁高架桥下穿越 1 次。

(1) 河流穿越

① 穿越方式选择

管道穿越河流的方式通常有大开挖、顶管、定向钻、钻爆法隧道及盾构法隧道。

钻爆法隧道、盾构法隧道通常使用在流量特别大的通航或不能截流的大型河流穿越工程中，投资高、施工工艺复杂、周期长，本项目不推荐。

定向钻穿越管道对河流的影响较小、管道的安全性高，但是需要专门的定向钻施工设备，对河床地层条件有局限性，比较适应于平原区防洪要求高、常年水流量大，适宜定向钻施工的地层的河流穿越。

大开挖穿越一般使用在常年水量较小、管沟开挖成沟容易、河床地层稳定、定向钻穿越受地层限制无法实施或投资较高的河流穿越，一般适用于平原区的河流、山区的季节性河流的中小型穿越。

本工程穿越的璧南河和大溪河水流量较大，河床地层适合定向钻施工，因此璧南河和大溪河采用定向钻穿越；沟渠多为季节性的排水沟渠，枯水期流量小，有时甚至为干枯状态，因此沟渠采用大开挖直埋方式穿越，水塘也采用大开挖直埋方式穿越。

② 穿越统计

本项目河流穿越 3 次，累计穿越长度 568m；沟渠穿越 15 次，累计穿越长度 76m，水塘穿越 2 次，累计穿越长度 84m。河流穿越工程统计见下表。

表 2.5-6 河流穿越工程统计表

序号	河流名称	桩号	穿越方式	穿越长度 (m)
1	沟渠 1	T91-T92	围堰开挖+稳管	6
2	璧南河	T276-T298	定向钻	350
3	沟渠 2	T356-T357	围堰开挖+稳管	3
4	沟渠 3	T372-T373	围堰开挖+稳管	6
5	沟渠 4	T379-T380	围堰开挖+稳管	3

序号	河流名称	桩号	穿越方式	穿越长度 (m)
6	沟渠 5	T382-T383	围堰开挖+稳管	2
7	沟渠 6	T397-T398	围堰开挖+稳管	9
8	沟渠 7	T409-T410	围堰开挖+稳管	5
9	沟渠 8	T415-T416	围堰开挖+稳管	9
10	沟渠 9	T424-T425	围堰开挖+稳管	4
11	水塘 1	T457-T458	开挖+稳管	46
12	沟渠 10	G28-G29	围堰开挖+稳管	7
13	沟渠 11	G45-G46	围堰开挖+稳管	3
14	沟渠 12	G58-G59	围堰开挖+稳管	5
15	桥溪河	G126-G127	围堰开挖+稳管	6
16	沟渠 13	R102-R103	围堰开挖+稳管	5
17	沟渠 14	R108-R109	围堰开挖+稳管	3
18	水塘 2	R103-R104	开挖+稳管	38
19	大溪河	R112-R113	定向钻	212
20	沟渠 15	R138-R139	围堰开挖+稳管	6

(2) 公路穿越

① 穿越方式选择

管道穿越位置，宜选在稳定的公路路基下，尽量避开石方区、高填方区、路堑和道路两侧为半挖半填的同坡向陡坡地段。管道穿越公路应垂直交叉通过。必须斜交时，斜交角度宜大于 60° 。路基下面的管段不允许出现转角或进行平、竖面曲线敷设。

本项目穿越合璧津高速采用顶管穿越方式，穿越渝泸高速从下穿式涵洞通道采用开挖加混凝土盖板的穿越方式；穿越国道、县道采用顶管穿越方式；穿越乡道采用开挖加套管/混凝土盖板的穿越方式。

顶管穿越时，保护套管应采用钢筋混凝土套管，套管内径为 1.2m，套管规格为 RCPIII1200×2000 GB/T11836-2023，接头形式为钢承口，并满足强度及稳定性要求；开挖加套管穿越时，管顶距道路路面的距离 $\geq 1.2\text{m}$ ，距公路边沟底面或坡脚自然地面的距离 $\geq 1.0\text{m}$ ，套管应伸出道路边沟外 $\geq 2\text{m}$ ，保护套管应采用钢筋混凝土套管，套管内径为 0.8m，套管规格为 RCPIII800×2000 GB/T11836-2023，接头形式为钢承口，并满足强度及稳定性要求；开挖加混凝土盖板穿越时，管顶距道路路面的距离 $\geq 1.2\text{m}$ ，

距公路边沟底面或坡脚自然地面的距离 $\geq 1.0\text{m}$ ，盖板应伸出道路边沟外 $\geq 2\text{m}$ ；开挖加埋深穿越时，管顶距道路路面的距离 $\geq 1.5\text{m}$ ，距公路边沟底面或坡脚自然地面的距离 $\geq 1.0\text{m}$ ，套管应伸出道路边沟外 $\geq 2\text{m}$ 。

道路穿越应结合实际情况，满足穿越道路管理部门相关规定，穿越段两侧设置管道穿越标志桩及警示牌。

②穿越统计

本项目高速穿越 3 次，穿越长度 205m；国道/县道穿越 6 次，累计穿越长度 318m；乡道穿越 78 次，累计穿越长度 655m。公路/铁路穿越工程统计见下表。

表 2.5-7 公路穿越工程统计表

序号	名称	桩号	穿越次数	穿越方式	穿越长度 (m)
1	乡道 1	T16-T17	1	开挖加套管	5
2	乡道 2	T31-T32	1	开挖加套管	7
3	乡道 3	T47-T48	1	开挖加套管	6
4	乡道 4	T56-T57	1	开挖加套管	3
5	乡道 5	T58-T59	1	开挖加套管	10
6	乡道 6	T80-T81	1	开挖加套管	6
7	乡道 7	T88-T89	1	开挖加套管	4
8	乡道 8	T113-T114	1	开挖加套管	8
9	乡道 9	T116-T117	1	开挖加套管	8
10	乡道 10	T141-T142	1	开挖加套管	8
11	乡道 11	T156-T157	1	开挖加套管	5
12	乡道 12	T170-T171	1	开挖加套管	6
13	国道 G244	T192-T196	1	顶管	54
14	乡道 13	T200-T201	1	开挖加套管	8
15	合璧津高速	T206-T210	1	顶管	80
16	乡道 14	T211-T212	1	开挖加混凝土盖板	3
17	乡道 15	T216-T217	1	开挖加混凝土盖板	3
18	乡道 16	T219-T220	1	开挖加套管	8
19	乡道 17	T242-T243	1	开挖加套管	10
20	乡道 18	T252-T253	1	开挖加套管	6
21	乡道 19	T271-T272	1	开挖加套管	7
22	乡道 20	T302-T303	1	开挖加套管	11
23	乡道 21	T309-T310	1	开挖加套管	8
24	乡道 22	T323-T324	1	开挖加套管	7

序号	名称	桩号	穿越次数	穿越方式	穿越长度 (m)
25	乡道 23	T328-T329	1	开挖加套管	9
26	乡道 24	T353-T354	1	开挖加套管	6
27	乡道 25	T386-T387	1	开挖加套管	12
28	乡道 26	T417-T418	1	开挖加套管	7
29	健津路+乡道 27	T434-T441	1	顶管	54
30	乡道 28	T457-T458	1	开挖加套管	9
31	乡道 29	T466-T467	1	开挖加套管	6
32	乡道 30	T487-T488	1	开挖加套管	9
33	乡道 31	T509-T510	1	开挖加套管	13
34	乡道 32	T523-T524	1	开挖加套管	6
35	乡道 33	T528-T529	1	开挖加套管	8
36	璧山-江津路	T530-T531	1	顶管	17
37	璧山-江津路	T548-T550	1	顶管	23
38	乡道 34	T578-T578+1	1	开挖加套管	5
39	乡道 35	T584-T585	1	开挖加套管	7
40	乡道 36	T592-T593	1	开挖加套管	10
41	乡道 37	T605-T606	1	开挖加套管	12
42	乡道 38	T606-T607	1	开挖加套管	5
43	乡道 39	T608-T609	1	开挖加套管	5
44	乡道 40	T631-T632	1	开挖加套管	6
45	乡道 41	T634-T635	1	开挖加套管	6
46	乡道 42	T646-T647	1	开挖加套管	9
47	乡道 43	T654-T655	1	开挖加套管	9
48	乡道 44	G26-G27	1	开挖加套管	7
49	乡道 45	G38-G39	1	开挖加套管	9
50	乡道 46	G61-G62	1	开挖加套管	4
51	渝沪高速	G76-G80	1	开挖加混凝土盖板	65
52	乡道 47	G80-G81	1	开挖加套管	11
53	乡道 48	G82-G83	1	开挖加套管	5
54	乡道 49	G95-G96	1	开挖加套管	12
55	乡道 50	G98-G99	1	开挖加套管	7
56	乡道 51	G113-G114	1	开挖加套管	8
57	乡道 52	G138-G139	1	开挖加套管	9
58	乡道 53	G153-G154	1	开挖加套管	8
59	乡道 54	G158-G159	1	开挖加套管	14
60	南北大道	G165-G166	1	顶管	82

序号	名称	桩号	穿越次数	穿越方式	穿越长度 (m)
61	乡道 55	G172-G173	1	开挖加套管	10
62	乡道 56	G175-G176	1	开挖加套管	6
63	乡道 57	G180-G181	1	开挖加套管	14
64	乡道 58	G183-G184	1	开挖加套管	22
65	浒溪北路 (在建)	G186-G192	1	开挖加套管	74
66	乡道 59	G194-G195	1	开挖加套管	10
67	乡道 60	G202-G203	1	开挖加套管	19
68	乡道 61	G208-G209	1	开挖加套管	14
69	乡道 62	G210-G211	1	开挖加套管	18
70	乡道 63	R16-R17	1	开挖加套管	8
71	乡道 64	R25-R26	1	开挖加套管	8
72	乡道 65	R31-R32	1	开挖加套管	8
73	乡道 66	R45-R46	1	开挖加套管	8
74	乡道 67	R51-R52	1	开挖加套管	8
75	乡道 68	R54-R55	1	开挖加套管	8
76	乡道 69	R59-R60	1	开挖加套管	12
77	渝沪高速	R60-R61	1	开挖加混凝土盖板	60
78	乡道 70	R61-R62	1	开挖加套管	8
79	帽九路	R88-R89	1	开挖加套管	14
80	乡道 71	R128-R129	1	开挖加套管	12
81	乡道 72	R132-R133	1	开挖加套管	8
82	乡道 73	R141-R142	1	开挖加套管	8
83	乡道 74	R145-R146	1	开挖加套管	8
84	乡道 75	R150-R151	1	开挖加套管	8
85	乡道 76	R167-R168	1	开挖加套管	10
86	乡道 77	R184-R185	1	开挖加套管	14
87	乡道 78	R205-R206	1	开挖加套管	6

(3) 轨道/铁路高架穿越

① 穿越方式选择

本项目穿越城市轨道高架从高架桥下采用开挖加深埋的穿越方式；穿越渝昆高铁高架从高架桥下采用专用涵沟加混凝土盖板的穿越方式。

轨道/铁路高架穿越应结合实际情况，满足穿越轨道/铁路管理部门相关规定，穿越段两侧设置管道穿越标志桩及警示牌。

② 穿越统计

本项目城市轨道高架穿越 1 次，穿越长度 26m；渝昆高铁高架穿越 1 次，穿越长度 35m。

表 2.5-8 轨道/铁路高架穿越工程统计表

序号	名称	桩号	穿越次数	穿越方式	穿越长度 (m)
1	城市轨道交通 5 号线 (江跳线) 高架	G169-G170	1	开挖加深埋	26
2	渝昆高铁高架	G212-G213	1	专用涵沟加混凝土盖板	35

2.5.5 线路附属工程

(1) 管道标识

① 设置方式

管道建成投产前，应在管道沿线设置里程桩、标志桩及警示牌等线路标识。线路标识宜设在管道正上方，如因管道埋深等原因埋设困难时，也可设置在距管道中心线顺天然气正输方向左侧水平距离 $1.0m+0.5D$ （注：D 为管道直径）处。线路标识宜设置在路边、田埂、堤坝等空旷荒地处，减少对土地使用的影

响。线路标识设置应执行《管道干线标记设置技术规范》（SY/T6064-2017）中的有关规定执行，并参照执行《燃气管道及附属设施专用标志标准》（Q/YRQ-JS-007-2017）。

② 里程桩

用于标记天然气管道的走向、里程的管道附属设施。每公里设置 1 个，一般将里程桩与阴极保护测试桩合并设置，测试桩可兼做里程桩。

③ 标志桩

用于标记管道方向变化、管道与地面工程（地下隐蔽物）交叉、管理单位交界、管道结构变化（管径、壁厚、防护层）、管道附属设施的地面标记。包括转角桩、穿越桩（河流、公路、隧道）、交叉桩（管道交叉、光缆交叉、电力电缆交叉）、分界桩、设施桩等。

A 转角桩：在管道水平方向改变位置，应设置转角桩，转角桩上要标明管道里程、转角角度等。当管道顺公路敷设时，可只对角度大于 30° 的转角设置转角桩。转

角桩和里程桩可合并设置。

B 穿越桩：河流穿越、县级及以上公路穿越时，应在穿越位置两侧设置穿越桩，穿越桩上应标明管道名称、公路或河流的名称、线路里程、穿越长度，有套管的应注明套管的长度、规格和材质等。

C 交叉桩：凡是与地下管线、电（光）缆交叉的位置，应设置交叉桩。交叉桩上应注明线路里程、交叉物的名称、与交叉物的关系等。

④ 警示牌

管道在以下地点宜设置警示牌：

A 易发生或已多次发生危及管道安全的行为的区域；

B 管道靠近人口集中居住区、工业建设地段等需加强管道安全保护的地方；

C 管道穿越公路、河流等处，除设置警示牌标记外，还应按交通部门相关规定设置警告标记。

⑤ 警示带（标识带）

本项目应在管道上方设置警示带。管道下沟回填至距管顶以上 300~500mm 处埋设警示带，管道警示带设置宽度大于管道外径以便于保护管道。警示带上应标明管理单位、报警电话、管道名称及规格等相关内容。

2.6 站场工程

本项目新建站场 1 座（三合输气站），新建阀室 1 座（大石岗阀室），改建站场 1 座（江津清管站），改建阀室 2 座（三合阀室、双福阀室）。站场、阀室详细设置见表 2.6-1。

表 2.6-1 沿线站场、阀室设置一览表

序号	名称	里程 (km)	站间距 (km)	所属县市	备注
1	三合阀室	0	/	璧山区三合镇表房子	本项目改建阀室
2	三合输气站	1.9	1.9	璧山区三合镇方碑村	本项目新建站场
3	大石岗阀室	10.2	8.3	璧山区健龙镇万家院子	本项目新建阀室
4	江津清管站	19.1	8.9	江津区圣泉街道詹家沟	本项目改建站场
5	双福阀室	24.4	5.3	九龙坡区西彭街道钟湾	本项目改建阀室

2.6.1 三合阀室（改建）

本项目在三合阀室预留区域建设本项目工艺设备区，主要设施为电动/手动球阀。项目建成后改建区域功能为接收上游永川页岩气，输往下游三合输气站。

（1）总平面布置

三合阀室位于璧山区三合镇表房子，为无人值守已建阀室。本项目在三合阀室预留区域建设本项目工艺设备区，总体布局和竖向设计与原阀室保持一致。

（2）设计参数

- ①输气规模：200×10⁴m³/d；
- ②设计压力：4.0MPa；
- ③设计温度：常温

（3）主要设计功能

- ①接收上游永川页岩气，输往下游三合输气站；
- ②输气管道截断。

（4）主要设备

本项目改建三合阀室主要设备见表 2.6-2。

表 2.6-2 本项目改建三合阀室主要设备一览表

设备名称	设备型号	数量（个）	备注
电动球阀	PN40 DN300	1	阀门自动控制
手动球阀	PN40 DN150/300	2	阀门手动控制
可燃气体探测报警器	/	1	检测报警

2.6.2 三合输气站（新建）

本项目在璧山区三合镇方碑村新建三合输气站，主要设施包括卧式过滤分离器、清管发球装置、超声波计量计、电动/手动球阀、节流截止放空阀和排污池等。

（1）总平面布置

三合输气站为无人值守站，站场总体布置按功能分区，整个场地沿南北向布置，工艺装置区位于站场东北侧，靠近管线走向侧，方便管线进出，阀组区位于站场西北侧，排污池位于站场西侧，放空区布置在站场外东北侧。

（2）设计参数

- ①输气规模：200×10⁴m³/d；

②设计压力：4.0MPa；

③设计温度：常温

(3) 主要设计功能

①接收上游三合阀室来气，经过滤、分离、计量后输往大石岗阀室；

②清管发球功能；

③站内工艺设施排污；

④事故状态及维修时的放空；

⑤输气管道截断。

(4) 主要设备

三合输气站主要设备见表 2.6-3。

表 2.6-3 本项目新建三合输气站主要设备一览表

设备名称	设备型号	数量(个)	备注
卧式过滤分离器	PN40 DN300	2	过滤, 1用1备
超声波流量计	PN40 DN2050	2	计量, 1用1备
清管发球筒	PN40 DN400	1	清管发送
电动球阀	PN40 DN300/400	7	阀门自动控制
手动球阀	PN40 DN25~300	27	阀门手动控制
节流截止放空阀	PN40 DN25~200	8	紧急截断放空
阀套式排污阀	PN40 DN50/80	3	排污
可燃气体检测报警	/	3	检测报警
站控 SCS 系统	/	1	自动控制
柴油发电机组	70KW	1	备用发电
放空立管	DN200, H=10m	1	事故、检修放空

2.6.3 大石岗阀室（新建）

本项目在璧山区健龙镇万家院子新建大石岗阀室，主要设施包括电动/手动球阀、节流截止放空阀等。

(1) 总平面布置

大石岗阀室为无人值守阀室，阀室内主要由阀组区和自控机柜组成，其中阀组区位于西北侧，靠近管线走向侧，方便管线进出；自控机柜布置在阀室东南侧，放空区布置在阀室外东南侧。

(2) 设计参数

①输气规模：200×10⁴m³/d；

②设计压力：4.0MPa；

③设计温度：常温

(3) 主要设计功能

①接收上游三合输气站来气，输往江津清管站；

②事故状态及维修时的放空；

③输气管道截断；

④预留分输接口。

(4) 主要设备

本项目新建大石岗阀室主要设备见表 2.6-4。

表 2.6-4 本项目新建大石岗阀室主要设备一览表

设备名称	设备型号	数量(个)	备注
电动球阀	PN40 DN400	1	阀门自动控制
手动球阀	PN40 DN25~200	6	阀门手动控制
节流截止放空阀	PN40 DN150	2	紧急截断放空
可燃气体检测报警	/	3	检测报警
站控 RTU 系统	/	1	自动控制
放空立管	DN150, H=10m	1	事故、检修放空

2.6.4 江津清管站（改建）

本项目在江津清管站预留区域建设本项目工艺设备区，主要设施包括清管收球装置、电动/手动球阀等。项目建成后改建区域功能为接收上游大石岗阀室来气，输往下游双福阀室。

(1) 总平面布置

江津清管站位于江津区圣泉街道詹家沟，为无人值守已建站场。本项目在江津清管站预留区域建设本项目工艺设备区，总体布局和竖向设计与原站场保持一致。

(2) 设计参数

①输气规模：200×10⁴m³/d；

②设计压力：4.0MPa；

③设计温度：常温

(3) 主要设计功能

①接收上游大石岗阀室来气，输往双福阀室；

- ②清管收球功能；
- ③站内工艺设施排污；
- ④输气管道截断。

(4) 主要设备

本项目改建江津清管站主要设备见表 2.6-5。

表 2.6-5 本项目改建江津清管站主要设备一览表

设备名称	设备型号	数量 (个)	备注
清管收球筒	PN40 DN400	1	清管接收
电动球阀	PN40 DN400	2	阀门自动控制
手动球阀	PN40 DN25~200	6	阀门手动控制
排污阀	PN40 DN50	1	排污
可燃气体检测报警	/	1	检测报警

2.6.5 双福阀室 (改建)

本项目在双福阀室预留区域建设本项目工艺设备区,主要设施为电动/手动球阀。

项目建成后改建区域功能为接收上游江津清管站来气,输往下游。

(1) 总平面布置

双福阀室位于九龙坡区西彭街道钟湾,为无人值守已建阀室。本项目在双福阀室预留区域建设本项目工艺设备区,总体布局和竖向设计与原阀室保持一致。

(2) 设计参数

- ①输气规模: $200 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$;
- ②设计压力: 4.0MPa;
- ③设计温度: 常温

(3) 主要设计功能

- ①接收上游江津清管站来气,输往下游;
- ②输气管道截断。

(4) 主要设备

本项目改建双福阀室主要设备见表 2.6-6。

表 2.6-6 本项目双福龙兴阀室主要设备一览表

设备名称	设备型号	数量 (个)	备注
电动球阀	PN40 DN300	1	阀门自动控制
手动球阀	PN40 DN150	1	阀门手动控制

可燃气体检测报警	/	1	检测报警
----------	---	---	------

2.6.6 站场安全保障措施

(1) 站内压力、压差、流量、温度、气质和阀位等数据信号纳入控制系统，可实现监控站场运行状态。

(2) 各站均在进、出站管线均设有紧急截断阀，可在站场或管道发生事故时进行紧急截断。

(3) 当出现站内事故时，将自动迅速关闭进出站截断阀，依托三合输气站和大石岗阀室新建的放空管点火放空，保证站内设施及周边人员安全。

2.7 配套工程及公用工程

2.7.1 防腐与阴极保护

(1) 线路部分

① 线路管道防腐层及补口补伤

A 全线直管段和弯管采用三层 PE 常温型外防腐层；

B 管道补口采用无溶剂液体环氧涂料(300 μ m)+聚乙烯热收缩补口带，补口带厚度不小于 2.5mm；

C 管道补伤采用聚乙烯补伤片。

② 线路阴极保护

线路管道采用强制电流阴极保护系统，施工建设期间全线采用牺牲阳极临时阴极保护。

③ 交、直流干扰防护

交流干扰及强电冲击防护采用固态去耦合器+锌带的方式，对于直流干扰防护需根据管道建成后的测试结果再另行设计。

(2) 站场和阀室部分

① 露空管道、设备

站场和阀室内的露空管道、设备采用氟碳防腐层体系料；

② 埋地管道、设备

站场和阀室内的埋地管道、设施采用三层 PE 或厚胶型聚丙烯胶粘带特加强级的

防腐体系；站场内的埋地阀门（包括气液联动阀）及其它异构件埋地部位的防腐，采用粘弹体防腐胶带体系进行防腐。

③ 阴极保护

实行强制电流区域性阴极保护。

2.7.2 自控系统

本项目利用重庆燃气集团已建 SCADA 系统（以计算机为核心的监控及数据采集系统），对管道全线进行实时的监控和管理。

整个输气管道 SCADA 系统控制分为三级：

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

第二级为站场控制级：通过站控 SCS 系统对站内工艺变量及设备运行状态进行数据采集、监测控制及联锁保护。

第三级为就地控制级：当进行设备检修或紧急切断时，可采用就地控制方式。

本项目在三合输气站和大石岗阀室分别新建 1 套自控系统，三合阀室、江津清管站和双福阀室内分别原有 1 套自控系统，本次改建部分的数据接入原有自控系统。

本项目中各站场、阀室生产数据通过通信系统上传到调控中心。

2.7.3 通信工程

根据输气管道 SCADA 系统和运行管理维护对通信的要求，本项目主用通信方式推荐采用光纤通信，备用通信方式推荐租用公网运营商数字电路。本次在三合输气站和大石岗阀室分别新建 1 套通信系统，三合阀室、江津清管站和双福阀室改建部分均利用原有通信系统。

2.7.4 供配电

三合输气站采用一路 10kV 外电源作为主电源，采用撬装柴油发电机组作为备用电源，发电机为站内所有二级及以上负荷提供备用电源；站内的仪表自动化及通信的供电采用 UPS 供电，以满足其不间断供电的要求。

大石岗阀室采用农网 380V 外电源作为供电电源，阀室自控、通信等重要负荷采用 UPS 不间断电源供电。

三合阀室、江津清管站和双福阀室改建部分直接采用站场/阀室内已有供电系统供电，能够满足本次改建需求。

2.7.5 给排水及消防

本项目全线站场和阀室均为无人值守站，不考虑给水设计。

三合输气站产生的清管废水和凝析液收集至排污池中自然蒸发减容，不外排；江津清管站产生的清管废水收集至现有排污池中自然蒸发减容，不外排。

本项目各站场均为五级站，不设置消防给水系统。三合输气站和大石岗阀室配置一定规格数量移动式灭火器，江津清管站、三合阀室和双福阀室依托现有灭火器。

2.8 依托工程

本项目依托工程主要涉及 1 个已建站场（江津清管站）和 2 个已建阀室（三合阀室、双福阀室）。

2.8.1 依托工程基本情况

（1）江津清管站

江津清管站位于江津区圣泉街道詹家沟，无人值守站，占地面积约 586m²，主要功能为清管、应急截断。站内设置工艺装置区、自控机柜、排污池等，主要设 1 套清管接收装置、1 套清管发送装置、1 套自控系统、1 座 5m³ 排污池。

（2）三合阀室

三合阀室位于璧山区三合镇表房子，无人值守阀室，占地面积约 1124m²，主要功能为清管、过滤、计量、应急截断。阀室主要由阀组区和仪控房组成，主要设 1 套清管接收装置、1 套自控系统、2 台超声波流量计、2 台管道过滤器、1 座 1.2m³ 排污池。

（3）双福阀室

双福阀室位于九龙坡区西彭街道钟湾，无人值守阀室，占地面积约 230m²，主要功能为应急截断，阀室主要由阀组区和仪控房组成，主要设 1 套自控系统。

2.8.2 依托工程环保手续履行情况

（1）江津清管站

本项目改建的江津清管站属于“西彭至永川天然气输气管线工程”中建设内容。“西彭至永川天然气输气管线工程”由重庆燃气集团建设，已完成环境影响评价，

于 2009 年 8 月 31 日取得环评批复，文号为“渝（市）环准〔2009〕143 号”。

2017 年 9 月 29 日取得验收批复，文号为“渝（市）环验〔2017〕033 号”。

（2）三合阀室

本项目改建的三合阀室属于“西彭至永川天然气输气管线工程”中建设内容，后来“雷神庙至三合阀室天然气管道工程”对其进行了扩建，“西彭至永川天然气输气管线工程”环保手续上述已有介绍，不再赘述。“雷神庙至三合阀室天然气管道工程”由重庆燃气集团建设，已完成环境影响评价，于 2020 年 1 月 23 日取得环评批复，文号为“渝（璧山）环准〔2020〕034 号”，2024 年 12 月完成自主环保验收。

（3）双福阀室

本项目改建的双福阀室属于“重庆市都市区天然气外环管网及区域中心城市输气干线工程”中建设内容。“重庆市都市区天然气外环管网及区域中心城市输气干线工程”由重庆燃气集团建设，已完成环境影响评价，于 2007 年 12 月 27 日取得环评批复，文号为“渝（市）环准〔2007〕218 号”，2017 年 12 月完成自主环保验收。

2.8.3 依托工程工艺流程及产排污情况

（1）江津清管站

江津清管站属于本次改建站场，目前正常运行。江津清管站目前主要承担西彭至永川输气管线的收发球功能。

营运期废气主要为事故检修放空废气，经放空管排放。

江津清管站为无人值守站，无生活污水产生，废水主要为清管废水，产生量约 $2\text{m}^3/\text{a}$ ，排至现有排污池中自然蒸发减容，不外排。

噪声主要来自站场阀门等工艺设备以及放空噪声，工艺设备噪声通过选用低噪声设备，合理布局、设备减振、控制气流速度等措施减少影响，放空噪声时间短，属短期突发噪声影响，放空结束后影响即可消失。

固废主要为清管作业产生的废渣，废渣产生量约 $0.02\text{t}/\text{a}$ ，统一收集后交一般工业固废处置场处理。

（2）三合阀室

三合阀室属于本次改建阀室，目前正常运行。三合阀室目前接受上游来气，输

往下游。

营运期废气主要为事故检修放空废气，经放空管排放。

三合阀室为无人值守站，无生活污水产生，废水主要为清管废水，产生量约 $1\text{m}^3/\text{a}$ ，排至现有排污池中自然蒸发减容，不外排。

噪声主要来自阀门等工艺设备以及放空噪声，工艺设备噪声通过选用低噪声设备，控制气流速度等措施减少影响，放空噪声时间短，属短期突发噪声影响，放空结束后影响即可消失。

固废主要包括清管废渣、检修废渣和废滤芯，其中废渣产生量约 $0.03\text{t}/\text{a}$ ，统一收集后交一般工业固废处置场处理，废滤芯的产生量约 $0.01\text{t}/\text{a}$ ，由生产厂家更换后直接回收利用。

(3) 双福阀室

双福阀室属于本次改建阀室，目前正常运行。双福阀室目前接受上游来气，输往下游。

营运期废气主要为事故检修放空废气，经放空管排放。

双福阀室为无人值守站，营运期无废水和固废产生。

噪声主要来自阀门等工艺设备以及放空噪声，工艺设备噪声通过选用低噪声设备，控制气流速度等措施减少影响，放空噪声时间短，属短期突发噪声影响，放空结束后影响即可消失。

2.8.4 依托工程现有风险防范措施

(1) 江津清管站

站场严格按防火规范布置，站场内的电气设备及仪表按防爆等级不同选用不同的设备；站内所有设备、管线均做防雷、防静电接地；配备了可燃气体检测报警系统；设立了紧急截断系统，在管线进出站等处设置紧急切断阀；设置了放空系统，用于设备检修和紧急状态放空；排污池进行了防腐防渗处理。

(2) 三合阀室

阀室严格按防火规范布置，阀室内的电气设备及仪表按防爆等级不同选用不同的设备；阀室所有设备、管线均做防雷、防静电接地；配备了可燃气体检测报警系统；设立了紧急截断系统，在管线进出站等处设置紧急切断阀；设置了放空系统，

用于设备检修和紧急状态放空；排污池进行了防腐防渗处理。

(3) 双福阀室

阀室严格按防火规范布置，阀室内的电气设备及仪表按防爆等级不同选用不同的设备；阀室所有设备、管线均做防雷、防静电接地；配备了可燃气体检测报警系统；设立了紧急截断系统，在管线进出站等处设置紧急切断阀；设置了放空系统，用于设备检修和紧急状态放空。

2.8.5 本项目依托现有工程相关环保设施情况

(1) 江津清管站

江津清管站已在站内预留本项目工艺区用地，方便管线进出，排污池位于站场西侧，容积为 5m^3 ，排污池进行了防腐防渗处理。本项目清管废水收集至现有排污池中自然蒸发减容，不外排，排污池可满足本工程排水需求。

2.8.6 项目依托可行性分析

本项目依托江津清管站、三合阀室和双福阀室可行性分析详见表 2.8-1。

表 2.8-1 本项目依托情况一览表

序号	依托项目	依托设施情况	本项目情况	依托可行性
1	自控系统	江津清管站现有一套站控系统 SCS。	本项目江津清管站改建部分的数据接入现有站控系统。	依托可行
		三合阀室内现有一套站控系统 RTU。	本项目三合阀室改建部分的数据接入现有站控系统。	依托可行
		双福阀室内现有一套站控系统 RTU。	本项目双福阀室改建部分的数据接入现有站控系统。	依托可行
2	通信系统	江津清管站、三合阀室和双福阀室分别设置有一套 SCADA 通信系统	本项目改建部分均依托现有通信系统。	依托可行
3	供配电系统	江津清管站、三合阀室和双福阀室分别设置有一套供配电系统	本项目改建部分均依托现有供配电系统。	依托可行
4	消防	江津清管站、三合阀室和双福阀室分别配备有一定数量的灭火器	本项目改建部分均依托现有灭火器。	依托可行
5	排污池	江津清管站现有 1 座排污池，容积为 5m^3 ，位于站场西侧，	本项目清管废水收集至现有排污池中自然蒸发减容，不外排。	依托可行

		排污池正常运行且满足相关要求。		
--	--	-----------------	--	--

2.8.7 依托工程存在的环境问题

根据现场调查，依托工程目前正常运行，未收到相关环保投诉，运营期间未发生环境污染事故，不存在环境问题。

2.9 组织机构和劳动定员

2.9.1 组织机构

本项目管道沿线大部分交通条件较差，管道翻越山区段的部分线路地形复杂，社会依托条件差，鉴于输气管道的特殊性、重要性及复杂性，为了保证输气管道的安全运行和适修性，提高管道的可靠性，本项目投产后将由重庆燃气集团股份有限公司负责经营管理、运行操作及维护抢修。

2.9.2 定员及车辆配置

本项目运行的智能化程度较高，站场和阀室均为无人值守，不考虑定员和车辆配置。

2.10 施工组织

2.10.1 施工计划

项目预计 2026 年 4 月开工建设，2027 年 8 月竣工，建设工期约 16 个月，每日平均施工人数约 100 人。

表 2.10-1 本项目施工进度表

序号	工程名称	2026 年				2027 年			
		4 月	5-7 月	8-10 月	11-12 月	1-2 月	3-4 月	5-6 月	7-8 月
1	施工准备	—							
2	线路工程		—	—	—	—	—	—	—
3	站场工程		—	—					
4	穿越工程				—	—			
5	其他工程								—

2.10.2 施工作业带

(1) 一般地段

本项目施工作业带宽度一般地段宽度 10m，林地、经济林宽度 8m，旱地宽度

8m，丘陵 12m。

(2) 穿越生态保护红线段

管线在桩号 T532~T542 段、T561~T571、T623~T629、T647~T648、T653~G23 段穿越水土保持型生态保护红线，此段施工作业带宽 8m，施工作业带临时占地面积约 1.04hm²。

(3) 临近生态保护红线段

管线在桩号 T542~T561、T571~T623、T629~T647、T648~T653 段临近水土保持型生态保护红线，与生态保护红线边界最近距离约 4m，施工作业带铺设在远离生态保护红线侧，不得占用生态保护红线。

2.10.3 施工营地

本项目不单独设置施工营地，施工人员生活依托管线沿线的居民房、旅馆等。

2.10.4 施工便道

本项目在地方公路至管沟边无道路通行的地方新建临时施工便道，满足挖机的通行。新建临时施工便道应在施工完成后复耕，根据初步估计，项目需新建施工便道 10 处，总长度约为 2000m，总占地面积约 0.90hm²。施工便道临时占地布置在生态保护红线外，不得占用生态保护红线。施工便道布设情况详见表 2.10-2。

表 2.10-2 施工便道布设情况表

施工便道	长度 (m)	面积 (m ²)	接入桩号	位置	占地类型
1#	75	338	T13	右侧	旱地
2#	162	729	T41	右侧	竹林地
3#	145	652	T64	左侧	旱地
4#	155	698	T87	右侧	旱地
5#	156	702	T181	右侧	旱地
6#	321	1444	T218	右侧	旱地
7#	136	612	T536	右侧	旱地
8#	298	1341	T560	左侧	竹林地
9#	300	1350	T674	左侧	竹林地
10#	252	1134	G18	右侧	竹林地
合计	2000	9000	/	/	/

2.10.5 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。堆管场根据原有地方道路和当地地形结合，以约 2~3km 管道附近设置一座堆管场来进行控制和布置，全线共设置堆管场 11 处，堆管场总占地面积约 0.33hm²。堆管场临时占地布置在生态保护红线外，不得占用生态保护红线。堆管场布设情况详见表 2.10-3。

表 2.10-3 堆管场布设情况表

堆管场	面积 (m ²)	桩号	位置	占地类型
1#	300	T144	左侧	旱地
2#	300	T218	右侧	旱地
3#	300	T326	左侧	旱地
4#	300	T420	左侧	旱地
5#	300	T515	左侧	旱地
6#	300	T576	右侧	旱地
7#	300	G27	右侧	旱地
8#	300	G156	右侧	旱地
9#	300	R18	右侧	旱地
10#	300	R112	左侧	旱地
11#	300	R189	右侧	旱地
合计	3300	/	/	/

2.10.6 定向钻施工场地

项目管线穿越璧南河和大溪河采用定向钻穿越方式，在定向钻入土点设置占地面积约 2000m² (40m×50m) 的施工场地，主要布设钻机、动力源、容浆池、沉淀池、泥浆罐、钻屑分离设备以及材料堆场等。其中容浆池规模约 120m³、钻屑沉淀池规模约 400m³，容浆池和钻屑沉淀池均采用防渗措施。

在定向钻出土点设置占地面积约 2000m² (40m×50m) 的施工场地，主要布设钻屑沉淀池、泥浆收集池、施工机械等。其中钻屑沉淀池规模约 300m³、泥浆收集池约 100m³，泥浆收集池和钻屑沉淀池均采用防渗措施。

2.10.7 临时表土、土石方堆场

项目管线施工时表土、开挖土石方临时集中堆存在管道作业带一侧，分段施工，表土和土石方随挖随填，不单独设置专门的临时表土、土石方堆场。

2.10.8 取、弃土场

项目不设置取、弃土场，管沟开挖产生的土石方待管道敷设后就地回填，剩余的少许土石方就近用于项目管线护坡防护，无弃土产生。

2.11 占地及土石方平衡

2.11.1 工程占地

项目占地分为永久占地和临时占地，永久占地主要是新建站场和阀室，临时占地主要为施工作业带、堆管场、施工便道等。据统计，本项目总占地面积 25.56hm²，其中永久占地约 0.35hm²，临时占地约 25.21hm²。项目永久占地不涉及永久基本农田，临时占用永久基本农田 6.35hm²。

占地情况详见表 2.11-1 和表 2.11-2。

表 2.11-1 工程征占地情况表 单位：hm²

占地性质	项目		占地面积	占地小计
临时占地	施工便道		0.90	25.21
	堆管场		0.33	
	定向钻施工场地		0.80	
	施工作业带		23.06	
	管道三桩、警示牌		0.12	
永久占地	站场、阀室	三合输气站	0.29	0.35
		大石岗阀室	0.06	
合计				25.56

表 2.11-2 工程占地土地利用现状统计表 单位：hm²

土地类型	永久占地		临时占地	
	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
乔木林地	/	/	5.73	22.73
竹林地	/	/	0.96	3.81
灌木林地	0.06	17.14	1.09	4.32
旱地	/	/	7.79	30.90
水田	/	/	1.85	7.34
果园	0.29	82.86	4.56	18.09
公路用地	/	/	2.25	8.93
坑塘水面	/	/	0.79	3.13
河流水面	/	/	0.19	0.75
合计	0.35	100	25.21	100

2.11.2 土石方平衡

根据《西永线三合阀室—外环双福阀室天然气输气管道工程水土保持方案报告书》，本项目挖方量为 25.66 万 m³，（含剥离表土 2.06 万 m³），填方量 25.66 万 m³（含回覆表土 2.06 万 m³），挖方和填方能在项目内部进行平衡，无弃方产生，不设专门的取土场和弃土场。

项目分区土石方平衡情况见表 2.11-3。

表 2.11-3 项目分区土石方平衡表 单位：万 m³

项目分区	挖方			填方			调入		调出	
	表土剥离	一般土石方	小计	表土回覆	一般土石方	小计	数量	来源	数量	去向
站场阀室工程	0.10	1.19	0.129	0.03	1.19	1.22	0.00	/	0.07	施工作业带
施工作业带	1.44	20.51	21.95	1.48	20.61	22.09	0.17	站场阀室工程、穿越工程	0.00	/
穿越工程	0.35	0.46	0.81	0.35	0.36	0.71	0.00	/	0.10	施工作业带
堆管场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	/	0.00	/
施工便道	0.20	1.44	1.64	0.20	1.44	1.64	0.00	/	0.00	/
小计	2.06	23.60	25.66	2.06	23.60	25.66	0.00		0.013	/
合计		25.66			25.66		0.17		0.17	/

注：项目土石方量最终以《西永线三合阀室—外环双福阀室天然气输气管道工程水土保持方案报告书（报批稿）》为准。

3 工程分析

3.1 施工期工程分析

3.1.1 管道施工工艺流程

拟建项目管道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产污环节见下图。

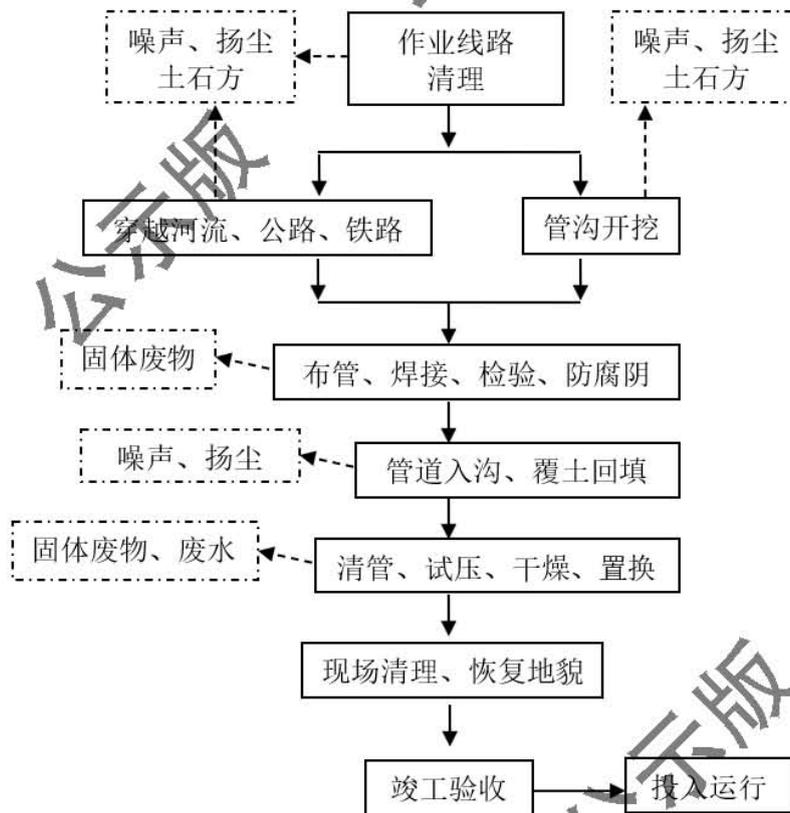


图 3.1-1 主要施工工序及产污环节示意图

管线铺设主要过程有：管线路由确定后，进行作业线路清理，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进行敷设。敷设完成后将管段及必要的弯头等组装后进行焊接，并检查焊缝、进行管道防腐阴保，再按管道施工规范下到管沟内，覆土回填。最后对管道进行清管、试压、干燥、置换，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。

(1) 主要施工节点

1) 作业线路清理

管道施工前，应组织对施工作业带内地上、地下各种建（构）筑物和植（作）物、林木等进行清点造册。除特殊地段外，扫线后坡度纵坡最大应小于 18° ，横坡最大应小于 15° 。通过扫线可将纵坡、横坡降至 10° 以下地段，扫线后直接开挖管沟；通过扫线可将纵坡降至 $10^\circ \leq \alpha \leq 18^\circ$ ，横坡降至 $10^\circ \leq \beta \leq 15^\circ$ ，可采取先成沟的施工工艺。对于局部较陡的地段， $25^\circ < \text{坡度} \leq 55^\circ$ 可采取整体预制吊装法、牵引法等特殊措施布管。施工作业带清理、平整应遵循保护农田、果林、植被及配套设施，减少或防止产生水土流失的原则。施工作业带范围内，对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草、树木、构筑物等应适当清理，沟、坎应予平整，有积水的地势低洼地段应排水填平。山区、丘陵地段对施工作业带内及附近有可能危及施工作业安全的落石、崩岩、滑塌等应进行清除或采取有效防护措施。

丘陵地段对施工作业带内及附近有可能危及施工作业安全的落石、崩岩、滑塌等应进行清除或采取有效防护措施。

2) 管沟开挖

开挖施工时，首先在已清理的施工作业带上开挖管沟。为确保管道安全运行，不受外力破坏，管道应有足够的埋设深度。对管沟开挖面的表土进行剥离并集中堆放，管沟敷设完毕后，将表土还原至管沟开挖面。管沟开挖剖面示意图详见图 3.1-2。

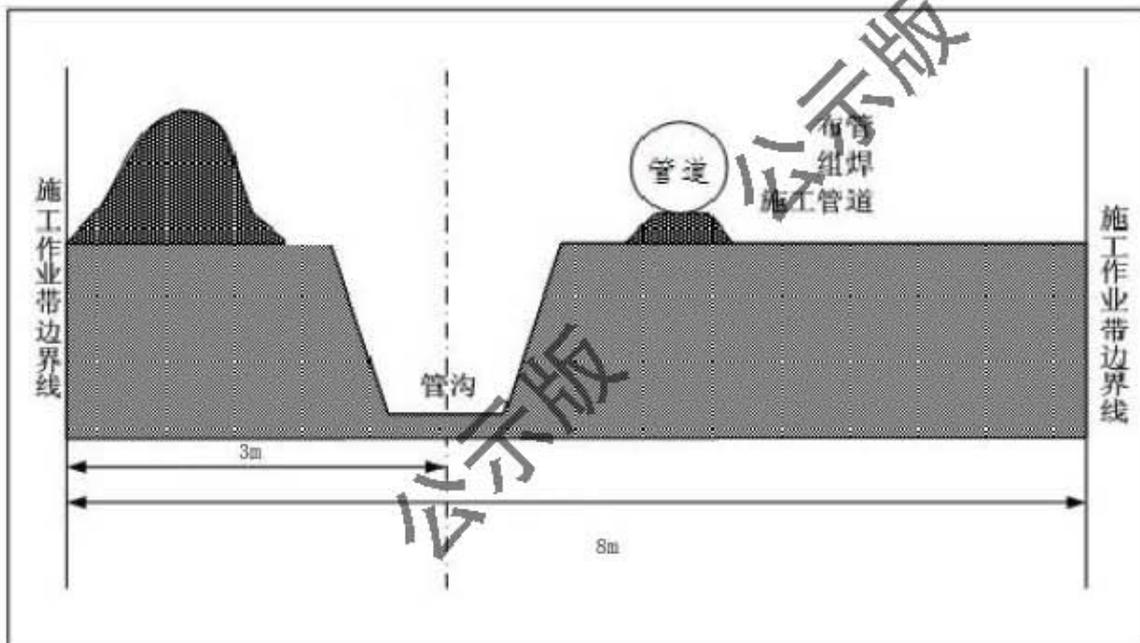


图 3.1-2 管沟开挖剖面示意图

3) 河流穿越

本项目管道穿越璧南河和大溪河各 1 次，采用定向钻穿越方式；其他河流、沟渠穿越 17 次，采用大开挖穿越方式；穿越水塘 2 次，采用大开挖穿越方式。

①定向钻穿越

定向钻穿越河流是目前较为常见的技术方法，是应用垂直钻井中所采用的定向钻技术发展起来的。其施工方法是先用定向钻机钻一个导向孔，当钻头在对岸出土后，撤回钻杆，并在出土端连接一个根据穿越管径而定的扩孔器和穿越管段。在扩孔器转动（配以高压泥浆冲切）进行扩孔的同时，钻台上的活动卡盘向上移动，拉动扩孔器和管段前进，使管段敷设在扩大的孔中。定向钻穿越可常年施工，不受季节限制；工期短、质量好，不影响河流通航和防洪，可保证埋深；对水生生物和河流水质均不会造成影响。但定向钻穿越受河道两岸地形和导线曲率半径限制，根据相关要求，定向钻施工入土段最短长度不低于 125m，出土段最短长度不低于 250m，因此定向钻施工不适于穿越距离短的河段；另外，定向钻穿越需在入、出土点布设大型施工场地，当河道两岸无法进行施工作业面布设的，亦不适用定向钻穿越方式。

本项目穿越的璧南河和大溪河两岸均有施工场地与进场道路，穿越处两岸地势相对开阔平缓，满足定向钻施工场地要求，同时施工不会对水体造成影响。

定向钻系统主要包括钻机、动力源、泥浆系统、钻具、控向测量仪器及重型吊车、推土机等辅助设备。其穿越施工场地要求较大，一般场地长度应满足穿越管段的组装要求，对运输车辆和道路也有一定的要求。一般定向钻施工的出、入场地平面布置示意图 3.1-3~图 3.1-4。

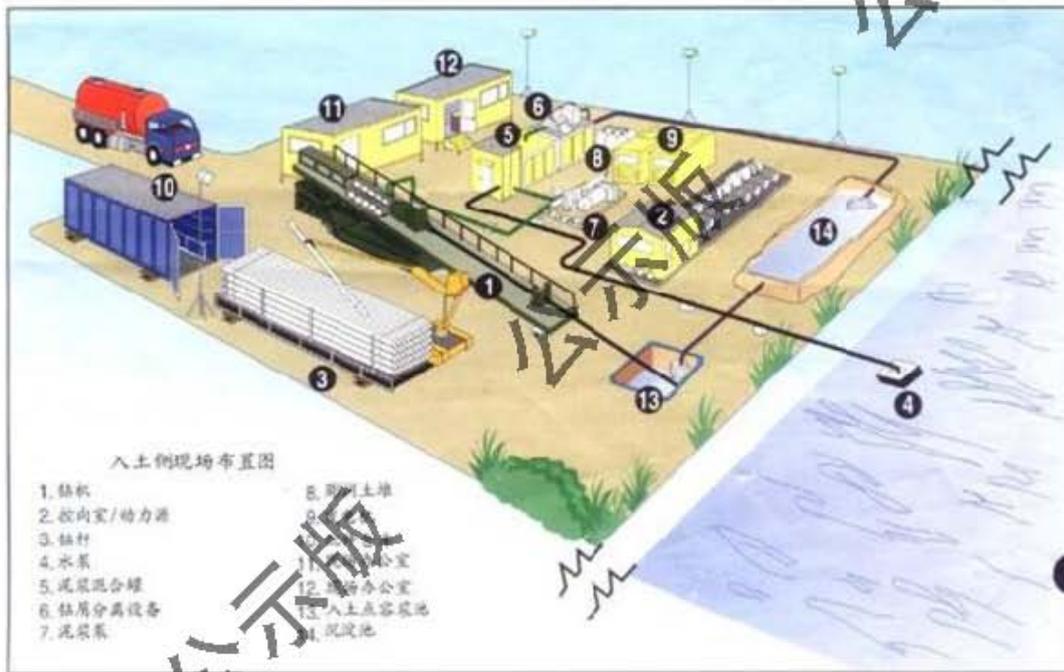


图 3.1-3 定向钻施工入场平面布置示意图



图 3.1-4 定向钻施工出场平面布置示意图

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

在扩孔器转动（配以高压泥浆冲切）进行扩孔的同时，钻台上的活动卡盘向上

移动，拉动扩孔器和管段前进，使管段敷设在扩大的孔中，详见图 3.1-5~图 3.1-7。

本项目在施工前在璧南河、大溪河两岸选定施工场地，定向钻施工时，按设计的钻孔轨迹，采用定向钻进技术先开一个导向孔，随后在钻杆端部换接大直径的扩孔钻头和直径小于扩孔钻头的待敷设管线进行扩孔和管道回拖，最小管顶埋深应大于设计洪水冲刷线以下 6m。利用定向钻施工对地表的干扰较小，施工速度快。

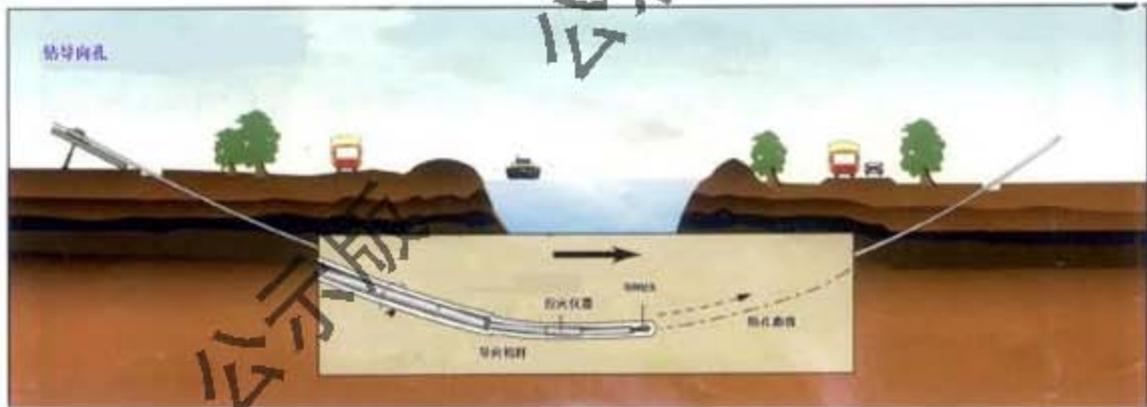


图 3.1-5 钻导向孔示意图

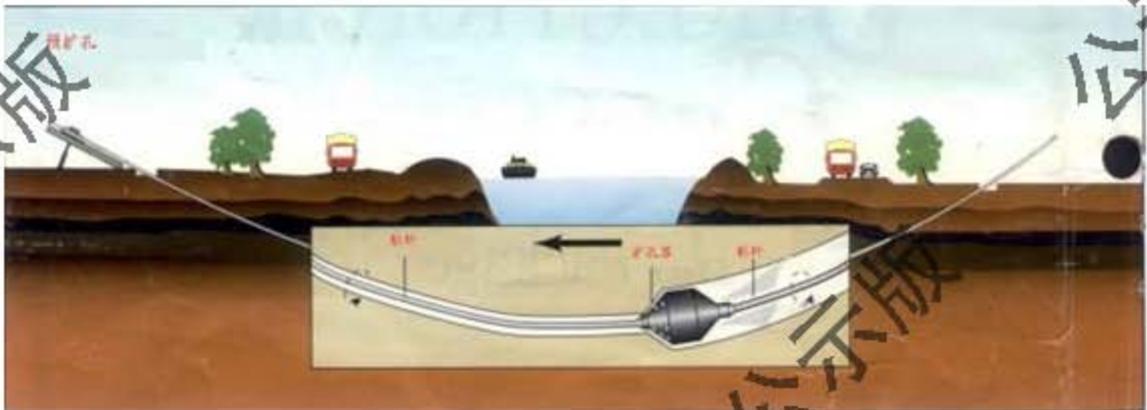


图 3.1-6 扩孔示意图

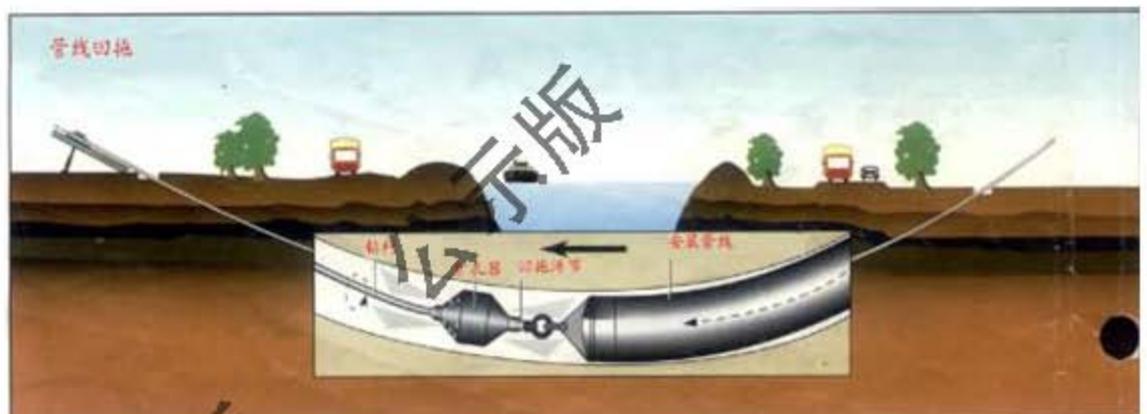


图 3.1-7 拖管示意图

壁南河：壁南河穿越入土点位于壁南河西侧，出土点位于壁南河东侧，两侧均有适合定向钻穿越的施工场地与进场道路。壁南河定向钻穿越卫星图见图 3.1-8。

大溪河：大溪河穿越入土点位于大溪河西南侧，出土点位于大溪河东北侧，两侧均有适合定向钻穿越的施工场地与进场道路。大溪河定向钻穿越卫星图见图 3.1-9。

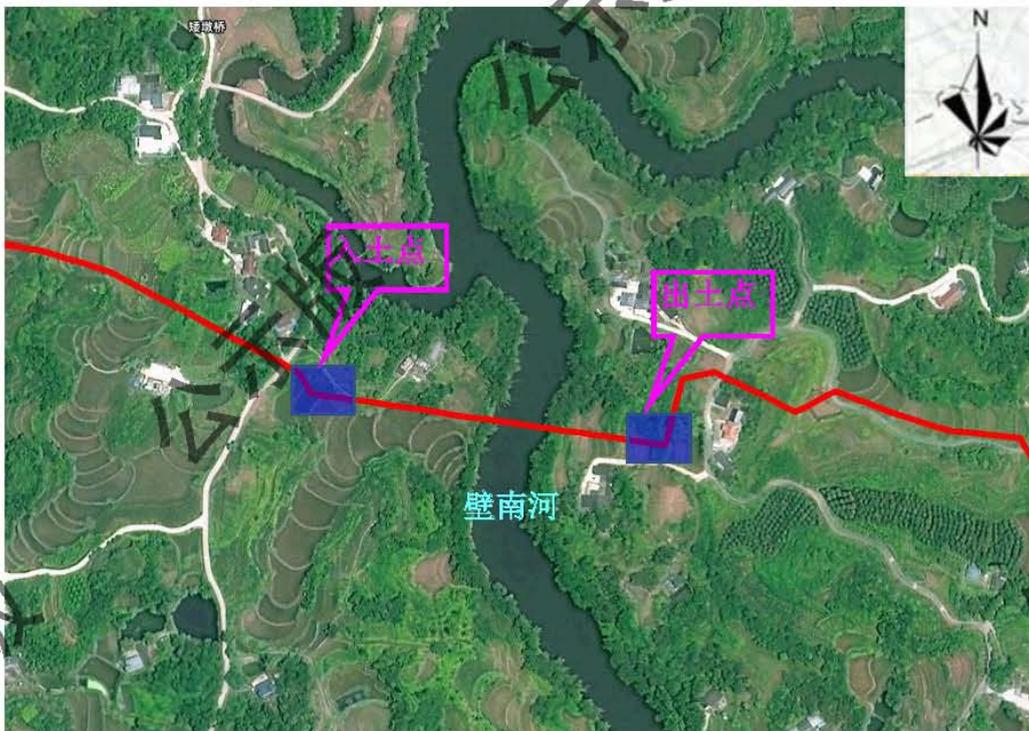


图 3.1-8 壁南河定向钻穿越卫星图

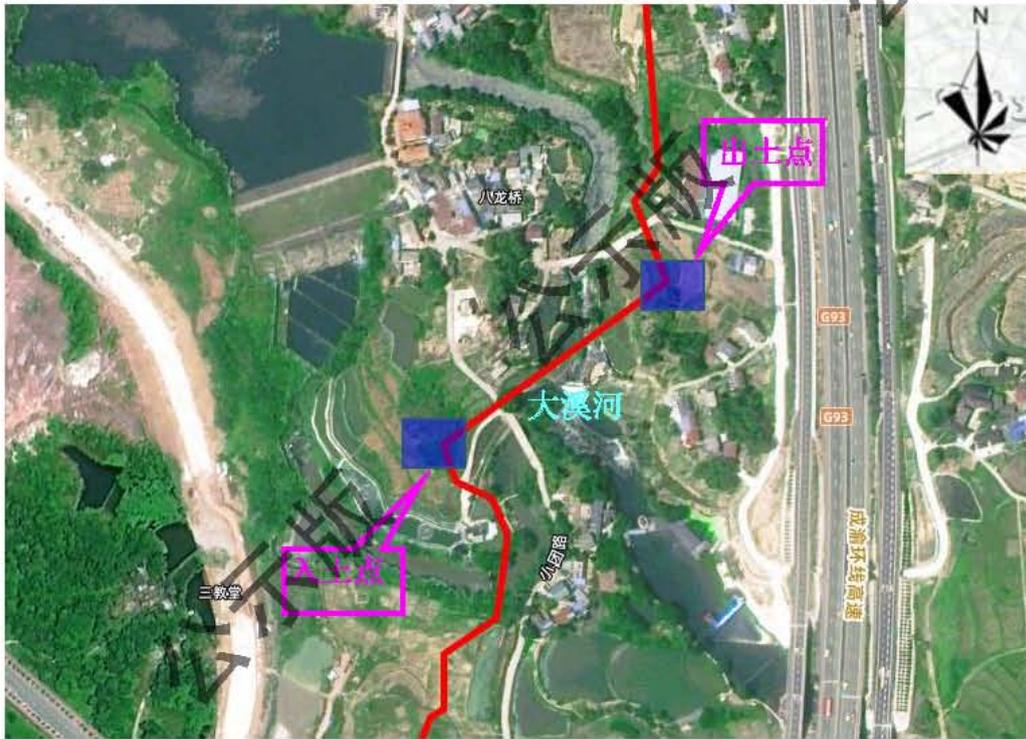


图 3.1-9 大溪河定向钻穿越卫星图

定向钻施工除穿越工程外还包括泥浆循环使用和泥浆处理处置工程。

泥浆循环使用工艺：

泥浆通过泥浆泵在地面及井内进行循环。从泥浆泵排出的高压泥浆经过地面的高压管汇、钻杆、到钻头（扩孔器），从钻头（扩孔器）水眼喷出，起到了清洗孔眼和携带钻屑的作用，然后再沿钻杆与井壁形成的环形空间向孔眼两方流动，在到达地面后流入泥浆池，再经各种固控设备进行处理清除钻屑后返回，最后进入泥浆泵循环再用。泥浆循环系统示意图 3.1-10。

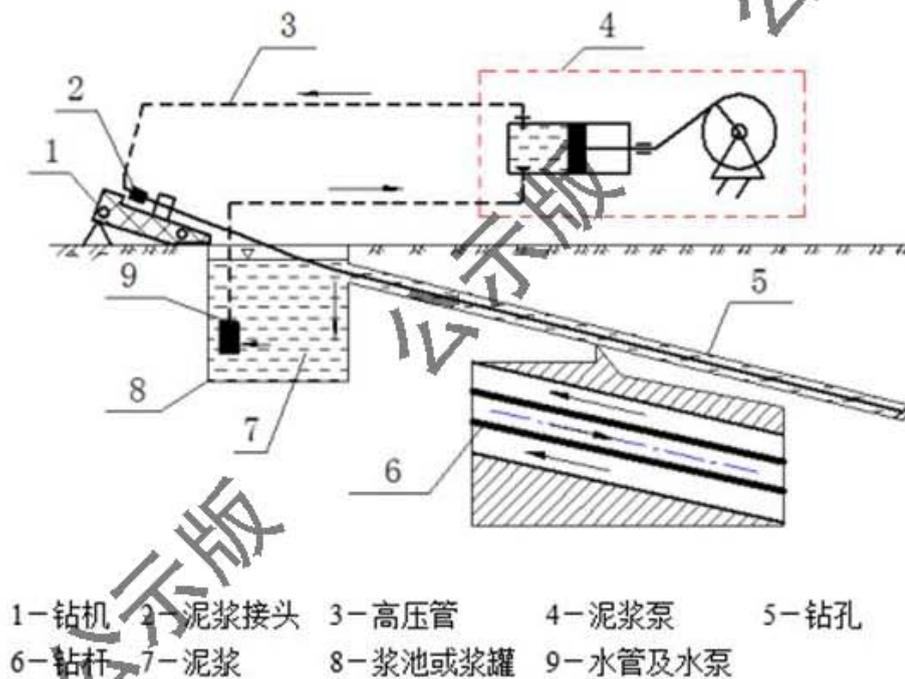


图 3.1-10 泥浆循环系统示意图

泥浆的处理处置方式：

泥浆池防渗处理：定向钻穿越施工过程中，需要大量的泥浆，为减小泥浆对环境的影响，整个施工过程中全部采用环保型泥浆材料，泥浆池采用防渗处理。泥浆池开挖采用挖掘机开挖，沿泥浆池开挖边界线开挖。泥浆池开挖完成后，底部原土夯实浇筑 C15 砼厚 150mm，在四周用 M7.5 砌筑墙，表面抹 85 水泥防渗砂浆防止泥浆渗漏。

配备完善的泥浆循环和清洁处理回收系统：泥浆回收处理再利用措施是泥浆处理的主要措施，配制泥浆的主要材料必须是环保部门出具了环保证书的产品，利用泥浆净化回收系统对施工过程中产生的泥浆进行回收净化处理。泥浆净化系统，主要用于泥浆的固液分离，清除泥浆中的大颗粒固相，经过泥浆净化系统处理后的泥浆可以重新用于泥浆的循环。

泥浆回收系统工艺流程示意图见图 3.1-11。

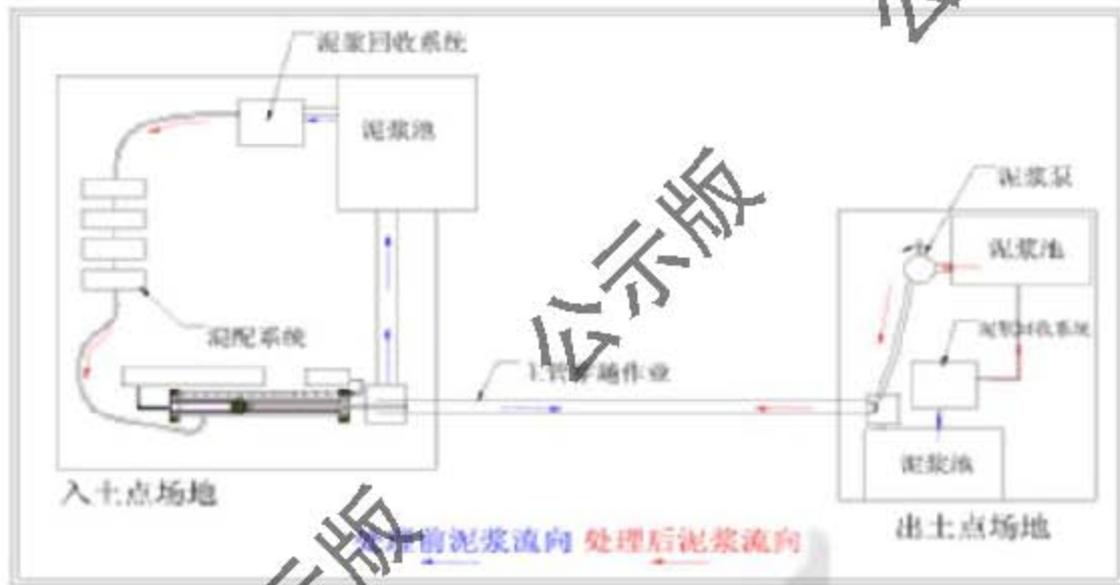


图 3.1-11 泥浆回收系统工艺流程示意图

工程完工后泥浆处理：施工所用的泥浆主要由膨润土加水勾兑而成，部分加有少量添加剂（纯碱），施工结束后的钻屑用于定向钻入、出点施工场地及附属收集池等构筑物坑体摊铺回填，剩余部分交市政部门指定的消纳场所消纳处置；干化泥浆交一般工业固废处置场进行处置。

②大开挖穿越

根据施工进度计划，沟渠穿越选择枯水期进行，枯水期河水浅、流量小，便于开挖施工，施工时采用围堰导流方式开挖河道，用围堰将河槽中河流截断一半，利用另一半作为导流沟，待一端管道组装回填结束后，再用同样的方法开挖河流的另一侧。穿越剖面示意图详见图 3.1-12，围堰开挖作业带示意图见图 3.1-13。

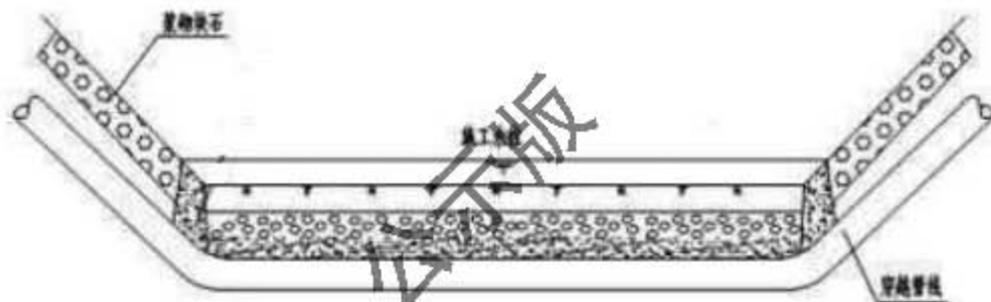


图 3.1-12 大开挖穿越沟渠剖面示意图

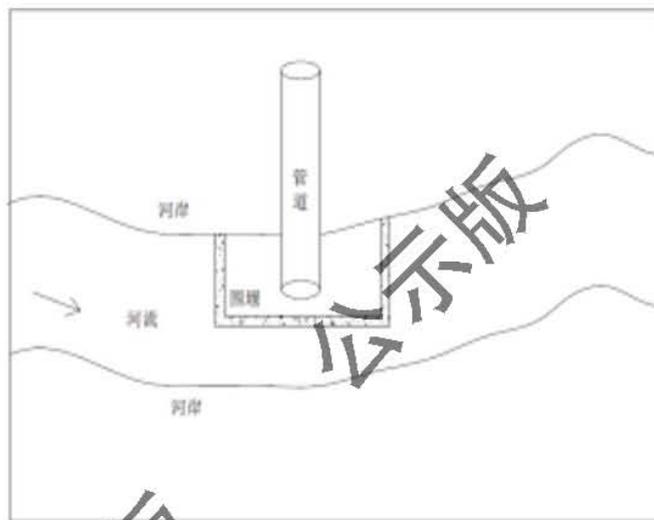


图 3.1-13 围堰开挖作业带示意图

对于砂卵石河床，在确保埋深的前提下可在回填土表层抛洒大块（卵）石，其粒径不小于 0.3m；对于基岩性河床，采用现浇混凝土的方式稳管；对于冲刷较大的土质河床，首先要确定冲刷深度，将管道埋设在冲刷线以下最小 1m，必要时可采用平衡压袋或混凝土配重块的方式稳管。

穿越水塘时先将水塘中水抽干，然后采用大开挖敷设管道，大开挖施工方式与一般地段施工方式一样，开挖管沟→管道敷设→管沟回填。

4) 公路穿越

本项目穿越合璧津高速采用顶管穿越方式，穿越渝泸高速从下穿式涵洞通道采用开挖加混凝土盖板的穿越方式；穿越国道、县道采用顶管穿越方式；穿越乡道采用开挖加套管/混凝土盖板的穿越方式。穿越公路的道路强度设计系数应符合《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）的相关要求。施工完毕后，做好各种道路的路面恢复，各穿越位置设置标志桩和警示牌。

①顶管穿越

顶管法是油气管道穿越铁路、道路、河流或建筑物等各种障碍物时采用的一种暗挖式施工方法。顶管法原理是通过传力顶铁和导向轨道，用支承于基坑后座上的液压千斤顶或其他具有顶进、牵引功能的设备将套管按照设计高程、方位和坡度压入土层中，同时挖除运走套管正面的泥土，当第一节套管全部顶入土层后，接着将第二套管接在后面继续顶进，将一节套管顶入，作好接口，建成涵管，直至将套

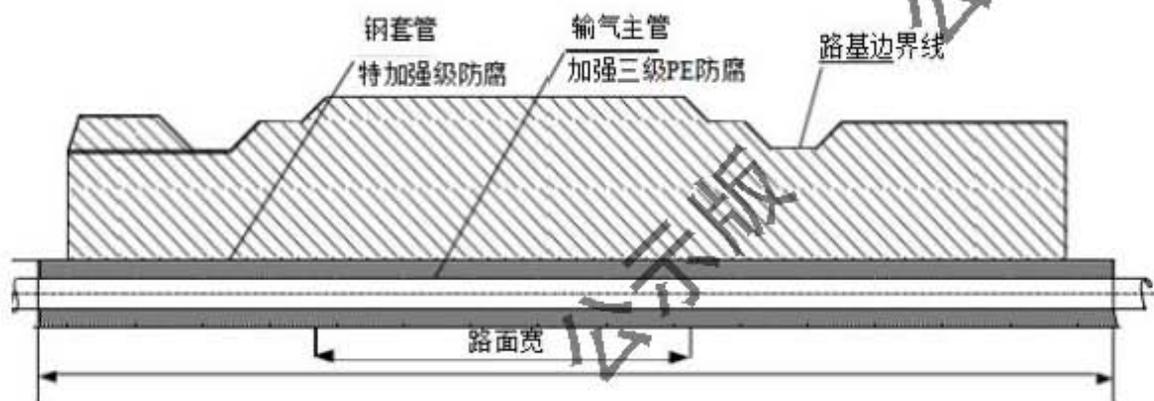


图 3.1-15 开挖+套管穿越道路剖面示意图

5) 轨道/铁路高架穿越

本项目穿越城市轨道交通高架从高架桥下采用开挖加深埋的穿越方式；穿越渝昆高铁高架从高架桥下采用专用涵沟加混凝土盖板的穿越方式。大开挖施工方式与一般地段施工方式一样，开挖管沟→管道敷设→管沟回填，管道采用钢筋混凝土盖板加以保护，钢筋混凝土盖板距管道距离不应小于 0.5m。管道穿越强度设计系数应符合《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）的相关要求。施工完毕后，做好路面恢复，各穿越位置设置标志桩和警示牌。

6) 管道焊接与焊缝检查

①管道焊接

考虑到本项目沿线地形、地貌和沿途气候等外界环境因素，同时也考虑到管道直径、壁厚和材质等因素，推荐全线半自动焊接方式为主，局部困难地段如设备难以到达，可采用操作相对简便灵活的手工焊进行焊接施工。

②焊缝检查

管道焊缝首先进行 100%外观检查，外观检查合格后需进行 100% X 射线和 100% 超声波检测。超声波和 X 射线检测均按《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2013）标准执行，达到 II 级为合格。

本评价不包含放射源及射线装置使用，涉及电离辐射影响的，由建设单位另行办理相关手续。

7) 管道防腐阴保

本项目站外埋地钢质管道和弯管防腐采取外防腐层加阴极保护的联合保护方案。线路管道外防腐层采用三层 PE 外防腐层进行防腐，管道补伤采用聚丙烯补伤片。

8) 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。

9) 清管、试压、干燥、置换

管道投产前应进行清管、试压和对管道内的空气进行置换。清管排放口和吹扫口不得设置于人口密集区。试压设备和管线 50m 范围内在升压过程中为试压禁区，试压时应对试压禁区内的人员进行疏散并设专人看守。

①清管：管道试压前必须采用清管器进行清管，清管介质为空气，清管次数不少于 3 次。清管时应及时检查清管效果，应将管道内的水、泥土、杂物清理干净，以每 10km 长管道排出的污物不大于 0.3kg 为合格。

②试压：清管合格后应进行管道试压，首先进行强度试压，强度试压合格后进行严密性试压。本项目采用清洁水作为试验介质，试压管段高点处的压力不小于试验压力，低点处试压时所承受的环向应力不大于管材最低屈服强度的 0.9 倍；特殊地段，低点处试压时所承受的环向应力不得大于管材最低屈服强度的 0.95 倍。

管道试压分为强度试压与严密性试压两阶段进行，严密性试压应在强度试压合格后进行。管道穿越道路及河流段，应单独进行强度试压和严密性试压。

③干燥：外输管道在投产之前须进行管道内水分的清除和管道干燥。管道干燥的方法采用干燥空气法（用露点低于 -40℃ 干燥空气）。进入管道的干空气温度不宜超过 50℃。当管道末端出口处的空气露点达到 -20℃ 时，将管段置于微正压（0.05Mpa~0.07MPa）的环境下密闭 4h 后检测管道露点。密闭试验后露点变化幅度

不大于 3℃，且不高于-20℃的空气露点为合格。

④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。

10) 现场清理、恢复地貌

对施工现场产生的固废等进行清理，清理应遵循保护植被，减少或防止产生水土流失的原则，对临时占用的林地等进行补种植被，恢复施工作业带原有地貌。

(2) 施工方案的合理性分析

本项目经过区域地貌主要为山地、河谷和山间谷地。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；对于穿越生态保护红线段施工，采取尽量缩窄施工作业带宽度、禁止在生态保护红线范围内设置施工便道、堆管场等施工方案，施工结束后采取有效的生态恢复措施，确保生态保护红线内临时占地按原生态功能进行恢复；对于临近生态保护红线段施工，采取将施工作业带布置在远离生态保护红线侧，不得占用生态保护红线，禁止在生态保护红线范围内设置施工便道、堆管场等施工方案，施工结束后采取有效的生态恢复措施；壁南河和大溪河穿越采用定向钻方式施工，对水环境基本无影响；穿越其他沟渠在枯水期采用开挖工艺，并采用围堰方式分幅施工和水工保护，操作简单，施工时间短，对水环境的影响较小。道路穿越公路采用顶管、开挖+套管/混凝土盖板等方式施工，施工时间短，对其影响是短期和临时的，施工迹地能很快得到恢复。

通过以上分析可见，本项目的施工工艺合理可行。

3.1.2 站场、阀室施工工艺流程

(1) 新建站场、阀室

本项目新建三合输气站 1 座，大石岗阀室 1 座，新建站场、阀室的建设流程一

般包括：厂区平整、基础开挖、主体工程建设、场地清理等。



图 3.1-16 新建站场、阀室施工流程及产污环节图

(2) 改建站场、阀室

本项目对江津清管站、三合阀室和双福阀室进行改建，主要在站场、阀室预留空地进行工艺设备的安装，建设流程为设备安装、场地清理。主要施工工序及产污环节见下图。

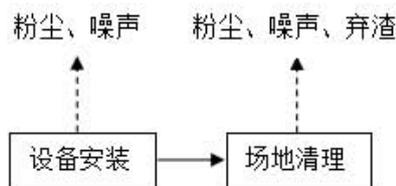


图 3.1-17 改建站场、阀室施工流程及产污环节图

3.1.3 施工期产污分析

(1) 生态环境

本项目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是以下几个方面：施工征占地改变土地利用类型；施工活动对沿线植被、动物以及生态系统的影响；施工过程中挖填活动造成水土流失等。

(2) 废水

施工期产生的废水主要有施工废水、管道试压废水和施工人员生活污水。

① 施工废水

主要为站场、阀室混凝土养护废水及机械设备冲洗废水等，其主要污染物为 SS 和石油类，产生量约 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，经隔油沉淀处理后循环使用或回用于施工场地的洒水抑尘等，不外排。

②试压废水

本项目管道全线均采用清水试压，管道内废水按管径断面的 25%计算试压废水产生量。本项目新建管道管径 D426×8mm，线路全长 24.4km，预计试压废水产生量约 868m³，试压废水中主要含少量的泥沙等悬浮物，SS 浓度低于 70mg/L，试压废水简易沉淀后用作周边区域绿化或防尘用水。

③生活污水

施工人员生活污水以每人 50L/d 计，考虑每天施工人员 100 人，产污系数为 0.9，因此，生活污水产生量约 4.5m³/d，主要污染物为 COD、BOD、NH₃-N，浓度分别约为 300mg/L、180mg/L、30mg/L，产生量分别为 1.35kg/d、0.81kg/d、0.14kg/d。本项目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，对地表水环境影响很小。

(3) 废气

施工期产生的废气主要为施工扬尘、施工机具尾气和少量焊接烟尘。

①施工扬尘：管沟开挖、车辆运输、管沟回填时将产生扬尘，影响起尘量的因素包括管沟开挖起尘量、施工渣土堆放场起尘量、进出车辆泥沙量以及起尘高度、空气湿度、风速等。由于开挖埋管及站场建设过程为逐段和分期进行，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机具尾气：在管道铺设和站场建设过程，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。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。另外，管道工程完工后用干空气或氮气置换管内空气，干空气和氮气均无毒、无害，不会对环境产生影响。

③焊接烟尘：管道焊接过程中会产生少量焊接烟气，焊接工艺在开阔空间完成，焊接时间短，同时使用优质环保焊条，废气排放量小且间断性排放，对环境空气的影响有限。

(4) 噪声

噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机、顶管机械、定向钻机械、

运输车辆等，其强度在 80~92dB(A)之间；本项目主要施工机械噪声源强见下表。

表 3.1-1 常用施工机械设备噪声值

序号	机械设备名称	噪声源强 dB(A)	测点距施工机具距离 (m)
1	挖掘机	84	5
2	推土机	86	5
3	吊管机	80	5
4	电焊机	86	5
5	载重汽车	88	5
6	顶管机械	88	5
7	定向钻机械	88	5
8	柴油发电机	92	5

(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、钻屑和土石方。

① 生活垃圾

施工期每人每天生活垃圾按 0.5kg 计，每天施工人员约 100 人，生活垃圾产生量约 50kg/d；施工人员的生活垃圾集中收集后送当地环卫部门统一处置。

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混凝土、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 4.88t。施工废料由施工单位回收或外售废品回收站，不可回收部分收集后与生活垃圾一并交当地环卫部门处置。

③ 顶管施工废弃泥浆

拟建管道部分穿越采用顶管施工，顶管施工过程中会产生少量废弃泥浆，泥浆主要由膨润土加水勾兑而成，部分加有少量添加剂（纯碱）。项目顶管施工点附近设置泥浆混合罐、沉淀池，施工过程中返回的泥浆在泥浆混合罐内循环使用，施工结束后剩余的废弃泥浆在沉淀池内自然晾干后交一般工业固废处置场进行处置。根据顶管施工工程量，核算出拟建项目废弃泥浆产生量约为 50m³。

④ 定向钻施工废弃泥浆、钻屑

本项目穿越璧南河、大溪河采用定向钻方式。根据设计资料，本项目在定向钻施工的入场地设入土点容浆池和沉淀池各 1 座用于泥浆储存及干化，并配套泥浆混合罐和钻屑分离设备 1 套，用于分离钻屑和泥浆；在出场地设出土点泥浆收集池和钻屑沉淀池各 1 座用于泥浆储存及干化。根据企业同类型管输工程项目施工经验，其施工过程泥浆产生量约 $16\text{m}^3/100\text{m}$ ，钻屑产生量约 $50\text{m}^3/100\text{m}$ 。经类比计算，本项目定向钻穿越璧南河将累计产生废弃泥浆约 56m^3 、钻屑约 175m^3 ；定向钻穿越大溪河将累计产生废弃泥浆约 34m^3 、钻屑约 106m^3 。

泥浆主要由膨润土加水勾兑而成，部分加有少量添加剂（纯碱），废弃泥浆经自然干化后交一般工业固废处置场进行处置，钻屑在施工结束时用于定向钻入、出点施工场地及附属收集池等构筑物坑体摊铺回填，剩余部分交市政部门指定的消纳场所消纳处置。

⑤土石方

本项目挖方量为 25.66万 m^3 ，填方量为 25.66万 m^3 ，施工过程中产生的挖方和填方能在项目内部进行平衡，无弃方产生。

3.1.4 施工期“三废”及噪声排放

施工期主要污染物产、排情况见下表。

表 3.1-2 施工期主要污染物产、排情况一览表

污染物	污染源	排放量	排放方式	主要污染物	排放去向
废水	施工废水	$5\text{m}^3/\text{d}$	间断	SS、石油类	经隔油沉淀处理后循环使用或回用于施工场地的洒水抑尘等，不外排。
	试压废水	868m^3	间断	SS	简易沉淀后用作周边区域绿化或防尘用水。
	生活污水	$4.5\text{m}^3/\text{d}$	间断	COD、BOD、 $\text{NH}_3\text{-N}$	依托当地已建污水处理设施处理
废气	施工扬尘	少量	间断	粉尘	大气环境
	焊接废气	少量	间断	焊接烟尘	大气环境
	机械尾气	少量	间断	C_mH_n 、CO、 NO_x	大气环境
噪声	施工机械、运输车辆	80~92 dB(A)	间断	噪声	声环境

污染物	污染源	排放量	排放方式	主要污染物	排放去向
	等				
固体废物	生活垃圾	50kg/d	间断	/	交环卫部门处理
	施工废料	4.88t	间断	废包装材料、废焊条等	回收或外售，不能回收部分交当地环卫部门处置
	顶管施工废泥浆	50m ³	间断	/	沉淀池内自然晾干后交一般工业固废处置场进行处置。
	定向钻施工废泥浆	90m ³	间断	/	自然干化后交一般工业固废处置场进行处置。
	定向钻施工钻屑	281m ³	间断	/	钻屑在施工结束时用于定向钻入、出点施工场地及附属收集池等构筑物坑体摊铺回填，剩余部分交市政部门指定的消纳场所消纳处置。

3.2 运营期工程分析

3.2.1 运营期工艺流程

本项目输气管道埋地敷设，密闭输送，管线工程在正常情况下不产生和排放污染物，运营期的产排污主要来自站场、阀室工程。

(1) 三合输气站

三合输气站为无人值守，接收上游三合阀室来气后，经过滤、分离、计量后输往大石岗阀室。检修、事故放空废气经本次新建放空管点火放空。三合输气站主要流程见图 3.2-1。

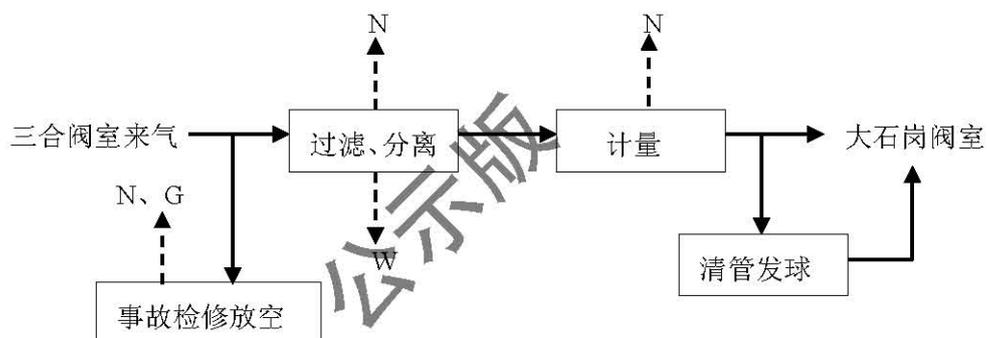


图 3.2-1 三合输气站主要工艺流程图

(2) 江津清管站

江津清管站为无人值守，改建部分接收上游大石岗阀室来气，输往双福阀室。检修、事故放空废气依托大石岗阀室放空管点火放空。江津清管站改建部分主要流程见图 3.2-2。

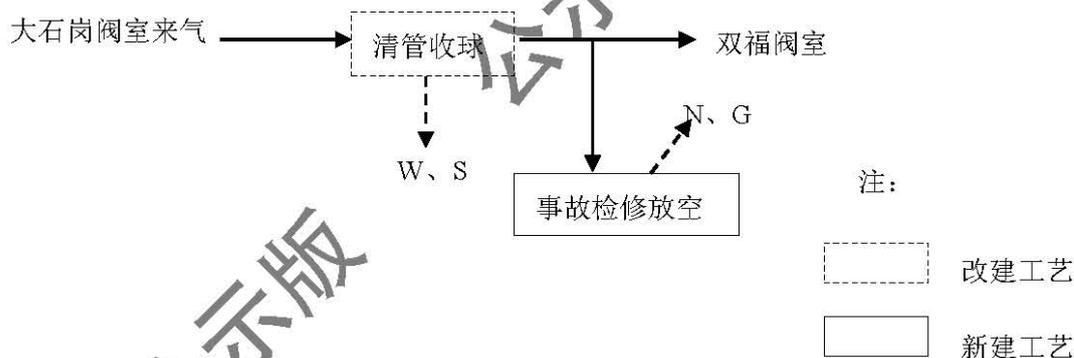


图 3.2-2 江津清管站改建部分主要工艺流程图

(3) 三合阀室

三合阀室为无人值守，改建部分接收上游来气，输往三合输气站。检修、事故放空废气依托三合输气站放空管点火放空。三合阀室改建部分主要流程见图 3.2-3。

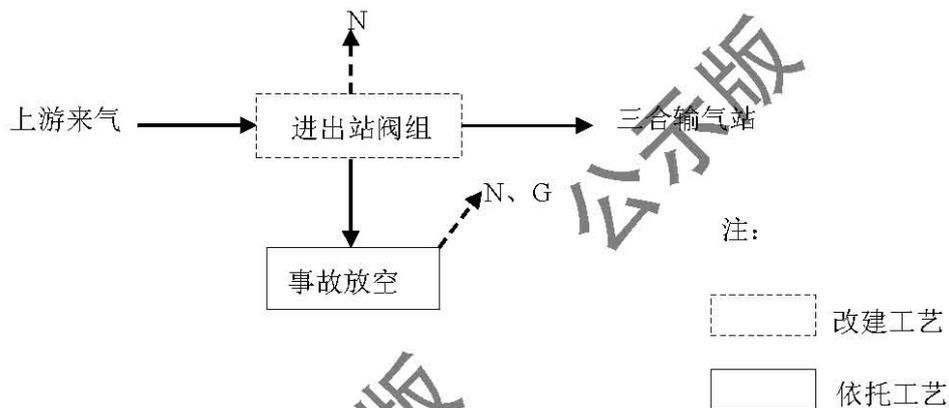


图 3.2-3 三合阀室改建部分主要工艺流程图

(4) 大石岗阀室

大石岗阀室为无人值守，接收三合输气站来气，输往江津清管站，并预留分输接口。检修、事故放空废气经本次新建放空管点火放空。大石岗阀室主要流程见图 3.2-4。

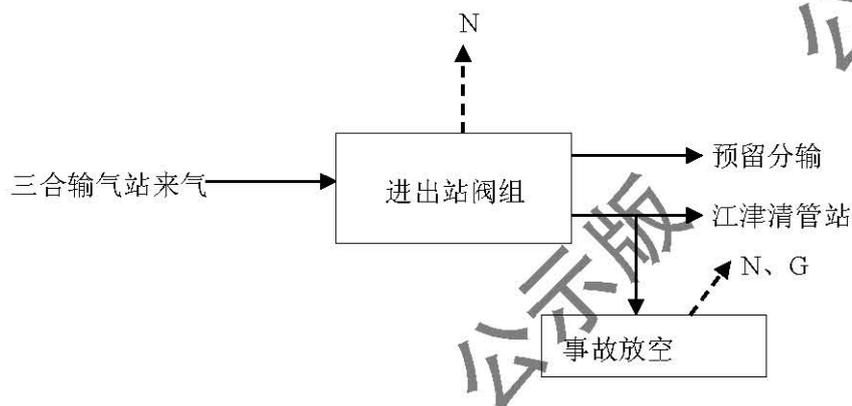


图 3.2-4 大石岗阀室主要工艺流程图

(5) 双福阀室

双福阀室为无人值守，改建部分接收江津清管站来气，输往下游。检修、事故放空废气依托大石岗阀室放空管点火放空。双福阀室改建部分主要流程见图 3.2-3。

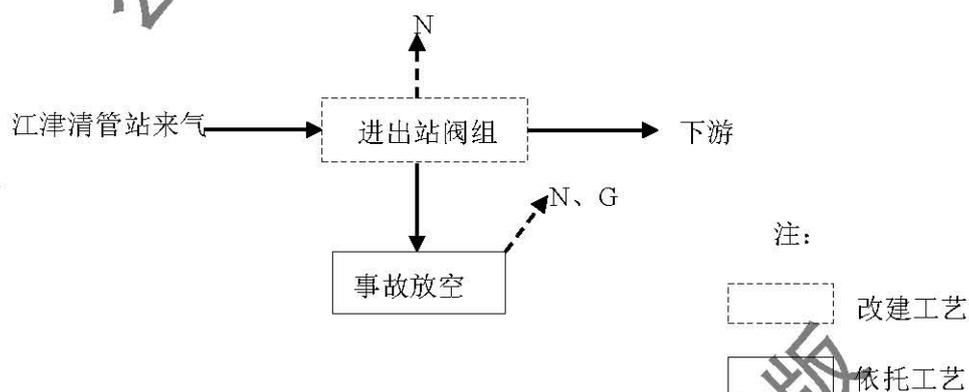


图 3.2-5 双福阀室改建部分主要工艺流程

3.2.2 运营期产污分析

(1) 生态环境

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，以及天然气放空系统排放产生的瞬时强噪声对动物的惊吓等。

(2) 废水

本项目运营期站场及阀室均为无人值守，因此无生活污水产生。废水主要为站场产生的清管废水和分离器分离的凝析液。

①清管废水

根据其他管线生产运营经验，管道清管时会清理掉管道内壁沉积的微量游离水。管线每年进行 1 次清管作业，每次清管废水产生量约 1m^3 。本项目在江津清管站设置清管收球装置，接收上游三合输气站发送的清管球，清管废水产生量约 $1\text{m}^3/\text{a}$ 。清管废水中主要污染物为 SS，浓度约为 300mg/L ，通过排污管道收集至排污池中自然蒸发减容，不外排。

②凝析液

三合输气站的过滤分离器在过滤分离天然气过程中会产生凝析液，本项目输送的天然气烃露点为 -15°C ，水露点为 -38.6°C ，根据重庆市的气候条件，凝析液的产生很少，类比重庆燃气集团其他站场，凝析液产生量约 2L/d ， $0.73\text{m}^3/\text{a}$ ，凝析液中的主要污染物为 SS，其浓度为 60mg/L ，通过排污管道收集至排污池中自然蒸发减容，不外排。

(3) 废气

项目管线输送的介质为经过净化后的页岩气，不含硫，全线采用密闭输送，在正常工况下，无废气排放。站场、阀室生产装置正常工况下无气体泄漏，无工艺废气。非正常工况，排放的废气主要为清管、检修作业以及在系统超压或事故时排放的事故废气，经放空管点火排放。另外，站场备用柴油发电机偶尔使用时会产生少量发电机尾气。

①清管废气

清管目的在于清扫输气管道内的杂物、积污，提高管道输送效率，减少摩阻损失和管道内壁腐蚀，延长管道使用寿命。项目管线每年约进行 1 次清管作业，清管介质为天然气。本项目在江津清管站设置清管收球装置，接收上游三合输气站发送的清管球，江津清管站清管接收筒处产生的清管天然气约 $10\text{m}^3/\text{次}$ ，依托本次大石岗阀室新建的放空管点火排放。

②检修废气

本项目三合输气站过滤分离器检修时事先对相关设备进行两端截断，并将设备中的原料天然气通过泄压管排入本次新建的放空管点火放空，根据类比每台设备检修废气排放量约 $10\text{m}^3/\text{次}$ ，每年检修 2 次，则三合输气站检修废气排放量约 $20\text{m}^3/\text{a}$ 。

③事故超压放空废气

如果发生事故，将对管道超压部分进行放空，每次放空持续时间很短，约10min~30min，放空废气经本次新建放空管点火排放，放空废气经燃烧后主要为CO₂和H₂O。由于事故放空时间短，频率低，加之扩散条件好，放空废气不会对当地大气环境造成明显影响。

④柴油发电机尾气

本项目在三合输气站配备1台柴油发电机组作为备用电源。备用柴油发电机的启动次数不多，仅停电时使用，备用柴油发电机组燃油废气主要污染因子为烟尘、SO₂、NO_x、CO，经设备自带净化装置处理后排放。

(4) 噪声

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，噪声主要来源于站场、阀室的阀门和过滤分离器等工艺设备以及放空，根据类比分析，过滤分离器等设备噪声源强约为60~65dB(A)，放空噪声约90~105dB(A)，设备噪声通过基础减振、控制气流速度、合理布局等措施进行降噪，采取上述措施后可降噪10dB(A)左右，噪声源情况详见表3.2-1。

表3.2-1 项目主要设备噪声源强一览表 单位：dB(A)

序号	项目	设备名称	噪声值	数量(台)	防治措施	治理后声级
1	三合输气站	过滤分离器	65	2	基础减振、控制气流速度、合理布局	55
2		流量计	65	2		55
3		阀门装置组	60	1		50
4	江津清管站	阀门装置组	60	1		50
5	三合阀室	阀门装置组	60	1		50
6	大石岗阀室	阀门装置组	60	1		50
7	双福阀室	阀门装置组	60	1		50

(5) 固体废物

项目运营期产生的固体废物主要为清管、设备检修产生的废渣和废滤芯。

①清管废渣

本项目在江津清管站设置清管收球装置，运营期每年对管线实施清管1次，根

据类比调查，清管废渣产生量约 0.5kg/km，故运营期项目清管接收筒清管废渣产生量约 0.01t/a。清管废渣的主要成分为铁屑、粉尘，统一收集后交一般工业固废处置场处理。

②检修废渣

三合输气站过滤分离器检修时将过滤器打开，清除过滤器内的废渣，废渣主要成分为粉尘，属于一般工业固废，统一在每年检修时清除，每年检修 2 次，每套设备产生约 5kg/a，则三合输气站检修废渣产生量约 0.01t/a，统一收集后交一般工业固废处置场处理。

③废滤芯

三合输气站过滤分离器检修时会对过滤器滤芯进行更换，废滤芯中主要为粉尘等杂质，属于一般工业固废。废滤芯的产生量约 0.02t/a，由生产厂家更换后直接回收利用。

本项目固体废物产生情况详见表 3.2-2。

表 3.2-2 项目固体废物产生情况统计表

类别	来源	废物代码	产生量 (t/a)	处理处置方式	
一般 固废	清管废渣	清管	900-099-S59	0.01	统一收集后交一般工业固废处置场处理
	检修废渣	过滤分离器检修	900-099-S59	0.01	
	废滤芯	过滤分离器检修	900-009-S59	0.02	生产厂家更换后直接回收利用

3.2.3 运营期产排污情况汇总

项目运营期污染物产污情况一览表见表 3.2-3。

表 3.2-3 运营期主要污染物产污情况一览表

污染物种类	主要污染物	产生量	治理措施	排放量	
废气	清管废气	CO ₂	10m ³ /a	清管、检修、事故放空天然气排放量较小，通过放空系统点火排放。	10m ³ /a
	检修废气	CO ₂	20m ³ /a		20m ³ /a
	事故超压放空废气	CO ₂	少量		少量
	柴油发电机尾气	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、CO	少量	经设备自带净化装置处理后排放。	少量
废水	清管废水	SS	1m ³ /a	收集至排污池中自然蒸	/

污染物种类		主要污染物	产生量	治理措施	排放量
	凝析液	SS	0.73m ³ /a	发减容，不外排。	/
固体 废物	清管废渣	铁屑、粉尘	0.01t/a	统一收集后交一般工业 固废处置场处理。	/
	检修废渣	粉尘	0.01t/a		/
	废滤芯	废滤芯	0.02t/a	生产厂家更换后直接回 收利用。	/
噪声	站场、阀室设备	等效 A 声级	60~65dB (A)	基础减振、控制气流速 度、合理布局。	/
	放空噪声	等效 A 声级	90~105dB (A)	调节放空阀开度。	/

3.2.4 项目建成后污染物变化情况

3.2.4.1 江津清管站污染物变化情况

项目建成后江津清管站污染物变化情况详见表 3.2-4。

表 3.2-4 项目建成后江津清管站污染物变化情况一览表

污染物种类		主要污染物	现有产生量	拟建项目产生量	项目建成后总产生量	增减量
废气	放空废气	CO ₂	少量	少量	少量	/
废水	清管废水	SS	2m ³ /a	1m ³ /a	3m ³ /a	+1m ³ /a
固体 废物	清管废渣	粉尘	0.02t/a	0.01t/a	0.03t/a	+0.01t/a
噪声	站场设备 噪声	等效A 声 级	60dB (A)	60dB (A)	63dB (A)	+3dB (A)
	放空噪声	等效A 声 级	90~105 dB (A)	/	/	/

3.2.4.2 三合阀室污染物变化情况

项目建成后三合阀室污染物变化情况详见表 3.2-5。

表 3.2-5 项目建成后三合阀室污染物变化情况一览表

污染物种类		主要污染物	现有产生量	拟建项目产生量	项目建成后总产生量	增减量
废气	放空废气	CO ₂	少量	少量	少量	/
废水	清管废水	SS	1m ³ /a	0	4m ³ /a	0
固体	清管、检修	粉尘	0.03t/a	0	0.03t/a	0

污染物种类		主要污染物	现有产生量	拟建项目产生量	项目建成后总产生量	增减量
废物	废渣					
	废滤芯	粉尘	0.01t/a	0	0.01t/a	0
噪声	阀室设备噪声	等效A声级	65dB (A)	60dB (A)	66dB (A)	+1dB (A)
	放空噪声	等效A声级	90~105 dB (A)	/	/	/

3.2.4.3 双福阀室污染物变化情况

项目建成后双福阀室污染物变化情况详见表3.2-6。

表 3.2-6 项目建成后双福阀室污染物变化情况一览表

污染物种类		主要污染物	现有产生量	拟建项目产生量	项目建成后总产生量	增减量
废气	放空废气	CO ₂	少量	/	少量	/
噪声	阀室设备噪声	等效 A 声级	60 dB (A)	60dB (A)	63dB (A)	+3dB (A)
	放空噪声	等效 A 声级	90~105 dB (A)	/	/	/

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

本项目起于西永线三合阀室，止于外环双福阀室，管道全线位于重庆市境内，途径璧山区、江津区和九龙坡区。

璧山区位于重庆市西部、长江上游地区、重庆主城都市区内，介于东经 106°02' 至东经 106°21'，北纬 29°17'至 29°53'之间。东西宽 15.5km，南北长 66.5km，区域面积 915km²，东与沙坪坝区相邻，东南与九龙坡区接壤，南与江津区相连，西与永川区毗邻，北与合川区、北碚区相连。

江津区位于重庆市西南部，地处长江中上游，在北纬 28°28'~29°28'、东经 105°49'~106°38'之间。东邻重庆市九龙坡区和巴南区、南靠贵州省习水县，西接四川省合江县，北连重庆市永川区、璧山区。东西宽 80km，南北长 100km，幅员面积 3218km²。

九龙坡区位于重庆市西南部，与渝中区、沙坪坝区、大渡口区、璧山区、江津区接壤，与南岸区、巴南区隔江相望。区境南北长 36.12km，东西宽约 30.4km，幅员面积 432km²，区位优势突出，位于重庆主城都市区的中心城区，是长江和嘉陵江环抱的渝中半岛的重要组成部分。

项目地理位置详见附图 1。

4.1.2 地形、地貌

璧山区地处川东南弧形构造带，华蓥山复式背斜中的温塘峡背斜与沥鼻峡背斜之间。总轮廓是“两山夹一谷”即两个背斜山（东山、西山）中间夹一个向斜谷。东山，北段称缙云山，中段称金剑山，南段称龙隐山。海拔 500~810m，绵延 61km，山势磅礴，北高南低。西山，北起八塘镇仰天窝，南止永川区云谷关，海拔 500~885m，其中燃灯寺峰高 885m，为区境最高。西山插旗山以南，受构造控制分为两支，构成背斜核部的高山入铜梁区为东山，构成背斜翼部的低山延至花果山。

江津区位于川东褶皱带华蓥山帚状褶皱束伸延西南的向东分支——重庆孤群区，为“川东褶皱带”和“川黔南北构造带”的过渡地带，构造形迹受其影响，轴

线多扭曲呈“S”形。地貌上，江津区位于四川盆地东南边缘，跨盆地东平行岭谷、盆南丘陵和盆周地三个地貌区。区内以丘陵兼低山地貌为主，分为平阶地、丘陵和山区三大基本类型。境内南高北低，长江以南、以北地势均向长江河谷缓缓倾斜。全市最高点为四面山镇蜈蚣坝，海拔 1709.4m；全区最低点在珞璜镇石家沟，海拔 179.2m，相对高差达 1530.2m。

九龙坡区境内地貌为低山、丘陵及河谷相间，隶属川东南平行岭谷区。缙云山蜿蜒西部边境，中梁山脉横亘中部，将全区分成东、西两大部分。中梁山以东以浅丘为主，一般海拔 250~450m，多为海拔 300m 以下的沿江河谷；中梁山以西地势呈西北高、东南低，一般海拔 180~400m，多为浅丘平坝。南北最长 36.12km，东西最宽 30.4km。区内基本地形为“两山合一水”：由北向南走向的中梁山脉纵贯全区，缙云山脉掠过西部边境，长江西入东去，陆地占绝大部分，水域面积积极小。海拔最高处为中梁山 698.5m，海拔最低处是长江边小河口 170m。丘陵约占全区土地面积的 50%，以中、低丘为主，海拔高度在 200~350m 之间。

管线所在区域内地形地貌受地质构造、岩性控制和水文影响，所经地段主要为平坝、浅丘陵和低山，以丘陵低山地貌为主，地势中间高，两边低，平均海拔约 300m。

4.1.3 气候与气象

璧山区属长江上游亚热带湿润季风气候区，四季分明，气候温和，降雨量充足，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，雨量充足，风小湿度大，云雾多，日照少等特点。极端最高气温 42.2℃(2006 年 8 月 15 日)，最低气温 -3℃(1975 年 12 月 15 日)，年平均气温约 17.8℃。多年平均年降雨量为 1065mm，最大年降雨量 1516.4mm（1968 年），最小年降雨量 642.8mm（1961 年）。多年平均蒸发量 1127.8mm，平均相对湿度 81%。全区多年平均日照 1250h，多年平均无霜期 315d，多年平均风速 1.6m/s，多年平均最大风速 8.73m/s，风向 NW。

江津区属北半球中亚热带湿润季风气候区，具有气候温和，四季分明，夏热冬暖，光热同季，无霜期长，雨量充沛，湿润等特点。年平均气温 19.02℃，年均相对湿度 77.55%，极端最高气温 44.7℃，主导风向及频率 NE，13.04%，极端最低气温 -0.30℃，年均风速 1.37m/s，年均降水量 1013.2mm。

九龙坡区地处中亚热带湿润季风气候区中的四川盆地南部长江河谷区，气候温

和，无霜期长，降雨充沛，雨量分布不均，夏季易发生伏旱，秋冬多雾多绵雨，空气湿润，风力微弱。年平均气温 $17.9^{\circ}\text{C}\sim 18^{\circ}\text{C}$ ，年均相对湿度 78.25%，极端最高气温 42.2°C ，主导风向及频率 NE, 12.59%，极端最低气温 -1.8°C ，年均风速 1.0m/s，年均降水量 1088mm。

4.1.4 地表水系

璧山地区受境内东部缙云山、西部云雾山、中部龙梭山山脉影响，形成了三大河流及其 72 条支流和三大独立水系，三大水系互不贯通。三大水系位于长江流域上游地区，其地表径流属外流水系。受地形地貌限制，境内河流比降大，集雨面积小，河道内蓄水全靠人工建筑物（堰、闸）分河段梯级拦蓄，河道内水体交换全部依靠一年一度暴雨径流形成的洪水进行水体交换。璧南河、梅江河、璧北河三条河流主河道均发源于璧山中部地区云雾山即西山地区，三条主要河流及其支流分别属长江水系和嘉陵江水系。

江津区河流均属于长江水系，长江流经北部横贯东西，南北溪河注入大江，形成壮阔的树枝水系网络。流域面积在 30 km^2 以上的溪河有 27 条。其中流域面积大于 100 km^2 的有 12 条，大于 1000 km^2 的有 5 条。长江一级支流 12 条，二级支流 8 条，三级支流 5 条，四级支流 1 条。除长江外，有素江河、塘河、津璧河、笋溪河、朱杨溪、驴子溪、清溪河、梅江河等。

九龙坡区属长江水系和嘉陵江水系。长江从西彭镇花果山入境，流经西彭镇和铜罐驿镇，由西向东经大渡口，进入九龙坡区东部，至渝中区黄沙溪出境。长江干流流经九龙坡区长度约 30km，多年平均过境水量 2775.50 亿 m^3 。九龙坡区境内河流流域面积大于 10 km^2 的有 4 条，其中长江水系有三条（桃花溪、跳蹬河、溪沟），嘉陵江水系一条（梁滩河）。

(1) 璧南河

璧南河发源于福禄镇石燕湾一带，由西北向南方流经福禄、河边、璧城、璧泉、青杠、来凤、健龙、广普等街镇辖区，于广普镇柏杨村与江津区吴滩镇金山村“两河口”交界处与梅江河汇流后进入江津区吴滩镇，再经江津区油溪镇注入长江左岸。璧南河河长 102km，总流域面积 1055 km^2 ，璧山区境内河 79.9km，流域面积 696 km^2 ，平均比降 2.65‰，多年平均年径流量 20725 万 m^3 。璧南河在璧山区境内河段集雨面

积 5km^2 以上支流共 25 条。

(2) 大溪河

大溪河为三峡库区长江左岸的一级支流，发源于重庆江津区的双河镇赶山寺，流经九龙坡区的西彭、走马、陶家、巴福、铜罐驿、石板镇的 37 个村、308 个合作社，在铜罐驿祠堂湾注入长江，干流全长 40.95km ，其中江津境内长 18.6km ，九龙坡区境内长 22.35km ，全流域面积 199.05km^2 ，其中江津境内流域面积 64.1km^2 ，九龙坡区境内流域面积 134.95km^2 。大溪河河床坡降 1.2% ，多年平均径流量 0.7亿 m^3 ，多年平均流量 $2.22\text{m}^3/\text{s}$ 。

(3) 桥溪河

桥溪河，又名平溪河、湾担溪，发源于江津区双福街道长岭社区文家湾，流经江津区双福街道、圣泉街道、德感街道，在江津区德感街道和爱村汇入长江，总长 24km ，流域面积 61.6km^2 。

4.1.5 地质条件

(1) 地质构造

项目所在区域位于川东高陡褶皱带的川东南褶皱构造带，主要位于齐耀山断裂带和华蓥山断裂带之间，在华蓥山深大断裂控制下，川东地区形成了以高陡背斜为主的隔挡式褶皱带，走向为北北东向和北东向。华蓥山断裂向南延伸，在合川一带发生了分岔，形成了川南地区独特的帚状褶皱带。

(2) 地层岩性

项目所在区域地层较为简单，主要分为新生界第四系和中生界侏罗系遂沙溪庙组、遂宁组，各时代地层由新到老详述如下：

1) 第四系 (Q)

岩性以砂质黏土、砂卵砾石组成，为河流冲积作用形成，埋藏深度较小。

2) 侏罗系遂宁组 ($J_2\text{sn}$)

岩性主要以泥岩、粉砂岩夹砂岩下部含石膏团块，呈窄条状，反向陡坡。

3) 侏罗系沙溪庙组~新田沟组 ($J_2\text{s}^2\sim J_2\text{x}$)

岩性主要以紫红色泥岩、粉砂岩与细粒砂岩互层，砂岩厚度占该层的 $20\sim 40\%$ ，大量分布在浅、中丘陵地。

(4) 侏罗系自流井组~珍珠冲组 ($J_{1.2Z}\sim J_{1Z}$)

岩性以泥岩、粉砂岩细砂岩夹 2~3 薄层介壳灰岩。

(5) 三叠系须家河组 (T_3xj)

岩性以青灰、灰白色中、细粒长石石英砂岩夹页岩及煤层。

4.1.6 水文地质条件

(1) 地下水类型

根据地下水的赋存条件、水动力特征，结合含水介质的组合状况，本项目管线经过区域地下水划分为第四系松散堆积层孔隙潜水和碎屑岩类裂隙-孔隙水。

1) 第四系松散堆积层孔隙水

该类地下水主要分布在沟谷及河谷区，含水介质多为粉砂、砾砂等，在不同地形条件下，其厚度差异较大，富水性较好，水量较大。该类地下水主要接受大气降水和上游流域内来水补给，或者区域内冲沟河水补给，就近向下游迅速排泄，难于保存。受季节影响大，雨季其补给丰富，水量较大。

2) 碎屑岩类风化孔隙裂隙水

该类地下水主要分布在侏罗系沙溪庙组地层，广泛分布于区内各向斜地区，由于受构造的控制，该类地下水多赋存于不稳定的砂岩发育较差的裂隙中，埋藏深度一般较浅。同时，其主要赋存位置多是在近地表的基岩风化裂隙带中，呈网状裂隙水，该组基岩的中等风化层一般都是相对隔水层，地表水一般不容易沿基岩向深部渗漏，有利于地表水的蓄积，其地表水相对较丰富。

(2) 地下水补给、径流、排泄条件

评价区域内地下水主要受大气降水补给，不同地下水类型根据赋存介质特性具有不同径流及排泄形式。

1) 第四系松散岩类孔隙水

该类含水层主要依靠大气降水渗入补给，水位随季节变化明显，一般在被切露的后缘或较高处接受补给，经过短暂径流，于沟谷排泄，流量极不稳定。

2) 碎屑岩风化孔隙裂隙水

碎屑岩风化孔隙裂隙水及层间裂隙水主要接受大气降雨补给，也接受部分地表水体下渗补给。接受补给后，风化裂隙水向低处运移，在沟谷两侧或斜坡上以动态

极不稳定的裂隙泉排泄，或呈片状水流分散溢出。部分地下水补给由风化裂隙渗入层间裂隙，沿层间裂隙向下游运移，至含水层被沟谷切穿区以泉的形式出露于沟底或斜坡带。

拟建项目管道一般以开挖方式穿越沿线区域，埋深一般为 1.2m，埋深较低，对地下水补、径流、排泄影响不大。

(3) 地下水开发利用情况

项目所在区域已完成自来水供水工程，当地农户以自来水作为饮用水源，周边水井已废弃或作为农灌使用，不作为居民饮用水使用。

4.1.7 植被

评价区域内植被属亚热带植物区，植被类型主要包括了针叶林、阔叶林、竹林、灌草丛等。项目所在区域的植被覆盖率较高，但原生植被保存不多，以次生的马尾松林、毛竹林和灌草丛等为主，此外评价范围内的土地垦殖度较高，经济林主要以果树为主，农田植被以水稻、玉米、小麦、红薯为主。根据查阅相关资料和现场调查，项目评价范围内无国家级、省级重点保护野生植物，无古树名木分布。

4.2 生态环境现状

4.2.1 生态功能区划

根据《重庆市生态功能区划（修编）》，项目管线璧山段位于 IV 渝中-西丘陵-低山生态区—IV3 渝西丘陵农业生态亚区—IV3-1 永川—璧山水土保持—营养物质保持生态功能区，江津段位于 IV 渝中-西丘陵-低山生态区—IV2 渝西南常绿阔叶林生态亚区—IV2-2 江津-綦江低山丘陵水文调蓄生态功能区，九龙坡段位于 V 都市区人工调控生态区—V1 都市区城市生态调控亚区—V1-1 都市核心生态恢复生态功能区。

(1) IV 渝中-西丘陵-低山生态区—IV3 渝西丘陵农业生态亚区—IV3-1 永川—璧山水土保持—营养物质保持生态功能区

该生态功能区包括永川区和璧山区，幅员面积 2490.56km²。典型的平行岭谷丘陵地貌。森林覆盖率较低，林地面积比仅 14.64%。中亚热带湿润季风气候，热量丰富，雨量充沛。多年平均地表水资源量 11.56 亿 m³。区内有储藏丰富的天然气、煤、灰岩等矿产资源，尤其以天然气储量最大

①主要生态环境问题

森林质量下降，生态功能降低。水资源相对短缺，时空分布不均。农村面源污染严重。资源开发和基础设施建设不当，生态环境破坏严重。

②生态功能定位

水土保持和水体保护，辅助功能为农业营养物质保持、次级河流及矿山污染控制等。

③生态功能保护与建设的方向 and 任务

防止土地生产力因水资源短缺、土壤侵蚀与环境污染等而退化，应突出农业生态环境建设、农村面源污染和矿山污染治理。主要任务是加大环境保护基础设施的投入；不断优化工业产业结构，加强矿产资源的环境监督与管理；加强复合农业和绿色生态农业建设。加强对云雾山的生态保护工作。加强大中型水库的保护和建设。区内云雾山以及一些典型的湿地生态系统应重点保护；自然保护区、森林公园、地质公园和风景名胜区应划为禁止开发区，依法强制保护，严禁开发。

(2) IV 渝中-西丘陵-低山生态区—IV2 渝西南常绿阔叶林生态亚区—IV2-2 江津-綦江低山丘陵水文调蓄生态功能区

该生态功能区包括江津区和綦江区，幅员面积 5401.14km²。地貌以丘陵和低山为主。区内溪河众多，多年平均地表水资源量 28.15 亿 m³。属中亚热带湿润气候区，气候表现为冬暖、春早、夏热、秋阴，云多日照少，雨量充沛，温、光、水地域差异大。

①主要生态环境问题

工业、生活、旅游对植被造成的破坏比较严重，次级河流存在一定的水体污染问题，长江干支流的水体保护面临压力。地质灾害频繁，土壤侵蚀敏感性区域分布较广。

②生态功能定位

水文调蓄和水源涵养，辅助功能为生态恢复与重建、水土保持，生物多样性保护。

③生态功能保护与建设的方向 and 任务

围绕加强水土保持和水源涵养进行。重点任务是大力开展陡坡耕地的退耕还林

和裸岩石山的植被恢复。实施矿山污染生态重建，加强工矿废弃地和工矿废渣的环境监管与治理。积极开展长江干支流的水体污染综合整治。加强自然资源保护工作。区内自然保护区、森林公园、地质公园和风景名胜区核心区应划为禁止开发区，依法强制保护，严禁开发。

(3) V 都市区人工调控生态区—V1 都市区城市生态调控亚区—V1-1 都市核心生态恢复生态功能区

该生态功能区包括渝中区、大渡口区、沙坪坝区、九龙坡区、南岸区等主城六区，幅员面积 1440.68km²。主要为城市人工生态系统和农业生态系统并存。地貌以丘陵和平原为主。森林覆盖率低，长江、嘉陵江等众多河流流经本区，多年平均地表水资源量 7.42 亿 m³。区内城镇、工矿点密集，森林覆盖率较低，生态系统受人为活动影响严重。

①主要生态环境问题

水环境问题突出，生活污水、生活垃圾污染排放量大，大气污染严重，固体废物污染潜在威胁大，电子电器废物、电磁辐射、外来物种入侵、生物多样性保护物种和遗传资源保护等新的环境问题对环境保护的压力逐渐增大。

②生态功能定位

生态恢复，辅助功能为污染控制，特别是水污染控制和大气污染控制，环境美化和城市生态保护。

③生态功能保护与建设的方向和任务

生态恢复、污染控制、污染防治和环境美化，重点任务是要治理产业结构及布局型污染破坏为先导，严格控制生产、生活废水排放。对废弃矿区进行综合整治，恢复矿区的生态功能。大力发展循环经济和生态型产业。加强自然资源的保护。结合森林城市工程，严格保护森林和绿地资源；各级自然保护区、风景名胜区和森林公园的核心区也需严格保护；区内长江、嘉陵江等重要水域需重点保护。

4.2.2 土地利用现状

项目起于西永线三合闸室，止于外环双福闸室，管道全线位于重庆市境内，途径璧山区、江津区和九龙坡区。评价区土地利用现状是在卫片解译的基础上，结合现有资料，以及土壤、地貌等因子进行综合分析，参考《土地利用现状分类》(GBT

21010-2017) 的分类标准对评价区土地利用类型进行划分。

表 4.2-1 评价范围内土地利用类型统计表

一级地类	二级地类	面积 (hm ²)	占评价区 (%)
草地	其他草地	84.3	1.79
耕地	旱地	727.56	15.42
	水田	910.12	19.30
住宅用地	农村宅基地	186.51	3.95
	城镇住宅用地	40.23	0.85
工矿仓储用地	工业用地	243.7	5.17
交通运输用地	公路用地	60.24	1.28
	轨道交通用地	4.8	0.10
	农村道路	37.4	0.79
园地	果园	95.1	2.02
林地	灌木林地	376.2	7.98
	乔木林地	1424.91	30.21
	竹林地	393.43	8.34
水域	坑塘水面	24.16	0.51
	河流水面	18.48	0.39
	水库水面	78.65	1.67
其他土地	空闲地	10.41	0.22
总计		4716	100.00%

由表可知，评价区主要以林地为主，其面积比例达 46.53%，其中乔木林地占比 30.21%；耕地次之，耕地占比 34.72%，主要为水田和旱地，面积分别占比 19.30%和 15.42%；其次为工矿仓储用地的工业用地，其面积比例为 5.17%；其他草地面积占比 1.79%；果园面积占比 2.02%；住宅用地主要为农村宅基地和城镇住宅用地，面积占比分别为 3.95%和 0.85%；交通运输用地主要为公路用地、轨道交通用地和农村道路，面积占比分别为 1.28%、0.1%和 0.79%；水域主要包括坑塘水面、河流水面和水库水面，面积占比分别为 0.51%、0.39%、1.67%其他用地中的空闲地面积占比较小，仅 0.22%。

4.2.3 水土流失现状

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170号），本项目管线均不属于国家级水土流

失重点治理区内。本评价根据遥感解译、野外考察统计结果，并结合项目周边区域 1:1 万地形图及相关资料，得到评价区域水土流失现状。详见表 4.2-2。

表 4.2-2 评价范围内水土流失类型统计

序号	水土流失类型	面积(ha)	占比 (%)
1	微度水力侵蚀	435.6	9.24
2	轻度水力侵蚀	2438.34	51.70
3	中度水力侵蚀	1137.48	24.12
4	强烈水力侵蚀	704.58	14.94
总计		24.29	47.16

根据表 4.2-2 可知，本次评价范围内主要为轻度水力侵蚀，合计占评价区总面积的 47.55%。

4.3 环境质量现状

4.3.1 环境空气质量现状

根据《重庆市环境空气质量功能区划分规定》（渝府发[2016]19 号）规定，本项目所在地环境空气功能区划为二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

(1) 环境空气质量达标区判定

本评价引用统计重庆市生态环境局公布的重庆市环境状况公报 2024 年璧山区、江津区和九龙坡区的环境空气质量现状数据，监测因子为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，监测频率为 24 小时连续自动监测，环境空气质量达标区判定表见表 4.3-1。

表 4.3-1 环境空气质量现状评价表

区域	监测项目	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度 占标率%	达标 情况
璧山区	SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.33	达标
	NO ₂		21	40	52.50	达标
	PM ₁₀		53	70	75.71	达标
	PM _{2.5}		31.6	35	90.29	达标
	CO	日最大 8 小时平均	1000	4000	25.00	达标
	O ₃	24 小时平均值	158	160	98.75	达标

江津区	SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.33	达标
	NO ₂		29	40	72.50	达标
	PM ₁₀		52	70	74.29	达标
	PM _{2.5}		36.1	35	103.14	超标
	CO	日最大 8 小时平均	1100	4000	27.50	达标
	O ₃	24 小时平均值	146	160	91.25	达标
九龙坡区	SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.33	达标
	NO ₂		34	40	85.00	达标
	PM ₁₀		51	70	72.86	达标
	PM _{2.5}		32.3	35	92.29	达标
	CO	日最大 8 小时平均	1200	4000	30.00	达标
	O ₃	24 小时平均值	140	160	87.50	达标

由上表可知，2024 年重庆市璧山区和九龙坡区环境空气中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 均满足环境空气质量《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中二级标准；江津区环境空气中 SO₂、NO₂、PM₁₀、CO 和 O₃ 满足环境空气质量《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中二级标准，PM_{2.5} 不满足环境空气质量《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中二级标准。

因此璧山区和九龙坡区 2024 年为达标区，江津区 2024 年为不达标区。

（2）其他污染物环境质量现状

为了解区域环境空气质量现状，本次评价委托重庆智海科技有限责任公司 2025 年 12 月 16 日~12 月 22 日对三合输气站所在区域的特征因子非甲烷总烃进行了补充监测，同时引用重庆天航检测技术有限公司《检测报告》（天航（监）字[2023]第 QTPJ0010 号）中 HQ5 监测点（重庆工程职业技术学院）的非甲烷总烃现状监测数据，该监测点位于本项目江津清管站西南侧约 1.3km，监测时间为 2023 年 12 月 3 日~12 月 10 日。

①监测点位

1#点位于三合输气站西侧居民处，HQ5 点位于江津清管站西南侧约 1.3km（重庆工程职业技术学院）。

②监测因子

非甲烷总烃

③监测时间

2025年12月16日~12月22日、2023年12月3日~12月10日。

④监测频率

连续监测7天，测1小时浓度，每天4次。

⑤评价方法

采用占标率和超标率，并评价达标情况。评价方法如下：

$$P_i = C_{ij} / C_{0j} \times 100\%$$

式中：

P_i ——第*i*现状监测点污染因子*j*的最大实测值占标准限值的百分比——占标率，其值在0~100%之间为满足标准，大于100%则为超标；

C_{ij} ——第*i*现状监测点第*j*污染因子的实测浓度（ mg/m^3 ）；

C_{0j} ——污染因子*j*的环境质量标准（ mg/m^3 ）。

⑥评价标准

非甲烷总烃参照执行河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中标准要求。

⑦监测结果及评价分析

大气监测结果统计详见表4.3-2。

表 4.3-2 环境空气现状监测结果统计表

监测点位	污染因子	标准限值 (mg/m^3)	监测结果 (mg/m^3)	超标率 (%)	最大值占标率 (%)
1#	非甲烷总烃	2.0	0.50~0.71	0	35.5
HQ5	非甲烷总烃	2.0	0.62~0.71	0	35.4

由表4.3-2可知，监测点非甲烷总烃小时浓度值均满足河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中标准要求。本项目所在区域环境空气质量现状质量良好。

4.3.2 地表水环境质量现状

本项目采用定向钻穿越璧南河和大溪河，其他河流沟渠和水塘采用开挖+稳管穿越，璧南河璧山河段为 IV 类水域（工业用水），大溪河水质管理目标为 IV 类水域，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类水域水质标准，其他河流沟渠（季节性冲沟）和水塘均未划定水环境功能，无水域功能要求。

为了解区域地表水环境现状，本次评价委托重庆智海科技有限责任公司 2025 年 12 月 19 日~12 月 21 日对管线穿越璧南河断面 W1 进行现状监测，同时引用《重庆江津工业园区区片 2（双福组团）规划环境影响报告书》中对大溪河 W2 的现状监测结果，监测时间为 2025 年 6 月 25 日~27 日。

(1) 监测因子

pH、COD、BOD₅、氨氮、石油类。

(2) 监测时间

监测时间：2025 年 12 月 19 日~12 月 21 日，2025 年 6 月 25 日~27 日；

(3) 监测频率

连续监测 3 天，每天 1 次。

(4) 评价方法

采用单因子指数法进行评价，其公式如下：

$$S_{ij} = C_{ij} / C_{si}$$

式中：S_{ij}——单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

C_{ij}——第 i 类污染物在第 j 点的污染监测浓度（mg/L）；

C_{si}——第 i 类污染物的评价标准（mg/L）。

pH 的标准指数为：

$$pH_j \leq 7.0 S_{pH_j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd})$$

$$pH_j > 7.0 S_{pH_j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0)$$

式中：S_{pHj}——pH 在第 j 点的标准指数；

pH_j——在第 j 点 pH 值的监测值；

pH_{sd}——水质标准中 pH 值的下限。

pH_{su}——水质标准中 pH 值的上限。

水质参数的标准指数 > 1，表明该水质参数超过了规定的水质标准。

(5) 评价标准

执行《地表水质量标准》（GB3838-2002）IV类。

(6) 监测及评价结果

监测数据统计见表 4.3-3。

表 4.3-3 监测数据统计表 单位: mg/L (pH 除外)

断面	指标	pH	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	石油类
W1 壁南河 (管道穿 越处)	IV 类标准	6~9	30	6	1.5	0.5
	监测值	6.0~6.4	9~12	1.8~2.3	0.200~0.212	0.01L
	最大 S _{ij}	0.30	0.40	0.38	0.14	/
	超标率	0	0	0	0	0
W2 大溪河 (双福污 水处理厂 排污口上 游 0.5km)	IV 类标准	6~9	30	6	1.5	0.5
	监测值	7.3~7.5	19~22	4.4~4.9	0.14~0.16	0.01L
	最大 S _{ij}	0.25	0.73	0.77	0.11	/
	超标率	0	0	0	0	0

注: L 表示未检出

从上表可知, 壁南河和大溪河监测断面的各项监测因子浓度均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准, 地表水环境质量现状良好。

4.3.3 声环境质量现状

本次评价委托重庆智海科技有限责任公司 2025 年 12 月 16 日~12 月 17 日对本项目区域内的声环境质量现状进行监测。

(1) 监测点位

本次监测共设置 9 个声环境监测点位，具体详见表 4.3-10。

表 4.3-10 声环境质量现状监测点

序号	监测点位置	声功能区
1#	三合阀室北侧厂界处	2 类
2#	三合阀室西侧居民处	2 类
3#	三合输气站北侧厂界处	2 类
4#	三合输气站西侧居民处	2 类
5#	大石岗截断阀室东北侧居民处	2 类
6#	江津清管站东侧厂界处	2 类
7#	江津清管站东南侧居民处	2 类
8#	双福阀室南侧厂界处	2 类
9#	双福阀室西侧居民处	2 类

(2) 监测因子

等效连续声级。

(3) 监测时间及频率

2025 年 12 月 16 日~12 月 17 日，各声环境监测点连续监测 2 天，每天昼间、夜间各监测一次。

(4) 评价标准

《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声功能区标准。

(5) 监测及评价结果

本项目声环境监测及评价结果见表 4.3-11。

表 4.3-11 声环境监测结果统计表 单位：dB（A）

监测点位	昼间	夜间	标准值	
			昼间	夜间
1#	52~53	43~43	60	50
2#	54~54	42~42	60	50
3#	48~48	40~41	60	50

监测点位	昼间	夜间	标准值	
			昼间	夜间
4#	48~49	40~40	60	50
5#	48~48	40~40	60	50
6#	47~48	39~39	60	50
7#	48~48	39~39	60	50
8#	53~54	46~47	60	50
9#	52~54	45~46	60	50

根据上表监测结果，所有监测点声环境质量均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类功能区标准要求，区域声环境质量较好。

5 施工期环境影响分析

5.1 地表水环境影响分析

本项目管道穿越璧南河和大溪河各 1 次，采用定向钻穿越方式；其他河流、沟渠穿越 17 次，采用大开挖穿越方式；穿越水塘 2 次，采用大开挖穿越方式。

5.1.1 管线施工对地表水的影响分析

(1) 定向钻穿越对地表水环境的影响分析

定向钻穿越是一种先进的管道穿越施工方法。定向钻穿越的管道孔在河床以下，距离河床 10m 以上，具有不破坏河堤、不扰动河床、不涉水等优点。施工不会对河床中水流、水温、水利条件及水体环境产生影响。在施工前做好应急预案，避开雨季施工、禁止将施工污染物排入水体等措施后对地表水环境影响较小。

(2) 大开挖穿越对地表水环境的影响分析

本项目管线穿越沟渠等采用围堰导流、分段开挖的施工方式。即用围堰将河槽中河流截断一半，利用另一半作为导流沟，待一端管道组装回填结束后，再用同样的方法开挖河流的另一侧。围堰导流大开挖施工不会引起河流阻断，水流能正常流往下游，不会对下游用水需求造成影响。

开挖穿越在施工期将对河流水质产生短期影响，主要是使河水中泥沙含量增加。但这种影响是局部的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况，施工过后，原有河床形态得到恢复，不会对水体功能和水质产生明显影响。开挖施工选在枯水期进行，尽量缩短施工时间，开挖穿越对沟渠的不利影响是局部的。

(3) 管道施工对杨家桥水库饮用水源保护区的影响

项目管线不穿越杨家桥水库饮用水源保护区，在 T445-T468 段与杨家桥水库饮用水源保护区并行，并行段不在饮用水源保护区集雨范围内，管线距杨家桥水库饮用水源一级保护区最近距离约 25m，二级保护区最近距离约 26m，准保护区最近距离约 697m。本评价要求施工期施工机械及施工人员尽量远离杨家桥水库饮用水源保护区，不得将施工废水和生活污水排入饮用水源保护区。采取上述措施后，施工期不会对杨家桥水库饮用水源保护区造成明显的不利影响

5.1.2 管道施工对水文要素影响分析

(1) 水温

拟建项目大开挖穿越水体水温无分层现象，且经过压力管道及机械设备抽提后排入下游河道，布设围堰及敷设管道过程中，对穿越水体水温不会产生影响。

(2) 水位、水流

根据现场勘查，穿越水体为沟渠，水流速极小，高差较大处水流速稍急流，为保证施工现场为干地，且不影响穿越流域，施工方式进行“围堰+导流明渠”进行水体穿越段导流。

围堰施工期间围堰上游流速减缓，下游流速增大，但项目流域穿越段均选择在相对平缓区域，减少较大高程落差的水体的流速的影响。因此，项目围堰施工对穿越水流流速会产生一定的影响，但影响程度极小。

管线流域穿越点，水域宽度及水深均较小，围堰施工区域需要导流至下游的水量较少，因此项目导流水量较小，对穿越流域水位有一定的影响，但影响极小。

(3) 泥沙淤积

工程施工期开挖施工会破坏现状河道地形，对现状地形影响较大，但只是暂时的。施工完毕后，临时设施拆除，河道进行恢复，不会占用河道行洪断面，即评价工程不会对河道行洪造成不利影响。同时，由于穿越管道（除管顶上部 50cm 高度范围内，压实度 85%）回填压实度均不小于 90%，且顶部采用 $\geq 20\text{cm}$ 厚的 C25 混凝土防护，岸坡采用 M10 水泥砂浆砌石进行防护，故管道的修建不会因为填料引起河道沉陷等变形和管道工程河段的河道纵向下切。

项目施工完毕后将围堰完全清除，清除后的围堰沙袋由施工单位回收利用，不会对河道行洪安全造成不利影响；但经过开挖回填后，河床表层泥沙级配和稳定性会有所变化，但对河床演变的影响是局部的和暂时的，不会对下游河段产生淤积影响。

因此项目管道施工对河流水文要素影响较小。

5.1.3 废水排放的影响

(1) 施工废水

施工机械设备冲洗废水产生量约 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，其主要污染物为 SS 和石油类，经隔油

沉淀处理后循环使用或回用于施工场地的洒水抑尘等，不外排。

(2) 试压废水

管道敷设完毕后，采用清水作为介质进行试压，试压废水中主要含少量的泥沙等悬浮物，SS 浓度低于 70mg/L，项目试压废水经简易沉淀后用作周边区域绿化或防尘用水，对地表水影响较小。

(3) 生活污水

本项目属于天然气管线建设项目。由于线性项目涉及乡镇较多，采取沿管线路由分段施工，不会集中在某一定点施工。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。

综上所述，本项目穿越方式可行，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置，对地表水环境影响小。

5.2 地下水环境影响分析

本项目施工对地下水环境主要影响为管道开挖和场站建设所造成的周边地下水环境变化。本项目施工期间的污染物主要来源于施工人员产生的生活污水、施工废水及管道试压废水。生活污水主要污染物为 COD、NH₃-N 等；项目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；施工废水主要污染物为 SS 和石油类，经隔油沉淀处理后循环使用或回用于施工场地的洒水抑尘等，不外排；管道试压采用清洁水，简易沉淀后用作周边区域绿化或防尘用水。

5.2.1 场站和管线地段地下水环境影响分析与评价

(1) 管道施工对地下水补径排条件的影响

本项目管道采用埋地敷设方式，其开挖的深度决定其对地下水环境的影响程度，一般线路段管顶埋深不大于 1.2m。本项目主要为丘陵山区，大部分地段地下水埋深较大，但是部分地段管沟施工可能揭露地下水位，扰动浅表地下水，增加地下水浊度，但因施工时间短，泥沙影响范围小，只在管线附近几米的范围内，对区域地下

水补给、径流和排泄影响极微，管线施工结束就可恢复正常。

(2) 管道和站场施工对地下水水质的影响

场站和管道施工人员生活污水主要污染物为 COD、NH₃-N 等。本项目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。

施工废水经隔油沉淀处理后循环使用或回用于施工场地的洒水抑尘等，不外排。因此，施工废水对地下水的影响较小。

管线试压采用水作为试压介质，试压用水采用清洁水，试压后产生的废水中的污染物主要为悬浮物，试压结束后试压废水简易沉淀后用作周边区域绿化或防尘用水。因此，试压废水对地下水造成影响可以接受。

5.2.2 河流穿越地段地下水环境影响分析与评价

根据初步设计方案，本项目部分管线需要穿越河流、沟渠和水塘，其中璧南河和大溪河采用定向钻穿越，其他河流沟渠和水塘采用开挖方式穿越。定向钻施工过程中施工机具中的油污及施工泥浆可能对地下水环境有一定影响；开挖施工可能会扰动河床附近地下水流场，增加地下水浊度，但开挖施工时间短，开挖范围小，只在管线附近十米的范围。管线在穿越河流处采取水工保护措施，对于土体不稳的河岸，采取浆砌石护砌措施，对于粘性土河岸，可以只采取分层夯实回填土措施。因此，通过施工过程中的对污染物严格管控，可减轻对地下水影响，整体上，管线施工结束后河床附近的地下水可恢复正常。

5.3 环境空气影响分析

施工期产生的废气主要为施工扬尘、少量施工机具尾气和少量焊接烟尘。

5.3.1 施工扬尘

本项目的扬尘主要产生于两个部分：管沟及站场的地面开挖、填埋、土石方堆放和车辆运输过程产生的扬尘。施工期间产生的扬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，施工扬尘的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

管道及站场的地面开挖、填埋、土石方堆放过程为分段进行，每段施工时间较

短，作业带内产生的扬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。

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

在管道和站场建设过程，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，项目选用先进设备，加强施工机械维修、保养，确保其处于最佳工作状态，同时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 焊接烟尘

管道焊接过程中会产生少量焊接烟气，焊接工艺在开阔空间完成，焊接时间短，同时使用优质环保焊条，废气排放量小且间断性排放，对环境空气的影响有限。

总的来说，采取积极的大气污染防治措施后，项目施工对周边环境空气影响较小，可接受。

5.4 声环境影响分析

本项目施工过程中采用的机械和运输工具使用时会产生施工噪声，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。

根据初步设计报告对拟建项目提出的工程实施方案，表 3.1-1 列出了工程施工机械噪声值。

(1) 预测模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中推荐的关于几个声压级的叠加公式以及噪声衰减公式来预测该项目产生的噪声。本次评价对施工的作业设备考虑为室外声源，室外声源计算采用《环境影响评价技术导则 声环境》

(HJ2.4-2021)中推荐的室外声源计算方法的点声源的几何发散衰减公式。

1) 室外声源衰减采用以下公式计算

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声级值，dB(A)；

r ——预测点至声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m。

2) 施工机具综合影响采用以下预测模式

建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值 (L_{eqg}) 计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{Ai} ——i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T ——预测计算的时间段，s；

t_i ——i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

3) 预测点的预测等效声级 (L_{eq}) 计算公式

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

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} —预测点的背景值，dB(A)。

利用公式对施工机械噪声的影响范围（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。

（2）施工期声环境影响预测

1) 施工期声环境预测分析

拟建项目站场及管道施工对噪声环境的影响主要是由施工机械、车辆造成的，如小型挖掘机、电焊机、顶管机械、定向钻机械等，其强度在 80~92dB(A)之间。在不考虑树林及建筑物的噪声衰减量的情况下，各类施工机械在不同距离处的噪声影响值（作业点至噪声值达到标准的距离），预测结果见表 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	5	10	20	50	70	100	150	200
挖掘机		84.0	78.0	72.0	64.0	61.1	58.0	54.5	52.0
推土机		86.0	80.0	74.0	66.0	63.1	60.0	56.5	54.0
吊管机		80.0	74.0	68.0	60.0	57.1	54.0	50.5	48.0
电焊机		86.0	80.0	74.0	66.0	63.1	60.0	56.5	54.0
载重汽车		88.0	82.0	76.0	68.0	65.1	62.0	58.5	56.0
顶管机械		88.0	82.0	76.0	68.0	65.1	62.0	58.5	56.0
定向钻机械		88.0	82.0	76.0	68.0	65.1	62.0	58.5	56.0
柴油发电机		92.0	86.0	80.0	72.0	69.1	66.0	62.5	60.0

备注：柴油发电机仅在停电情况下启用。

根据上表可知，正常情况下，在距离施工机具 50m 处噪声对声环境的贡献值为 60.0~68.0dB (A)，在距离施工机具 100m 处噪声对声环境的贡献值为 54.0~62.0dB (A)，在距离施工机具 200m 处噪声对声环境的贡献值为 48.0~56.0dB (A)。停电启用柴油发电机情况下，噪声贡献值将进一步增大。因此，在临近声环境保护目标处，施工单位应合理安排施工时间，夜间不施工。项目输气采取管道分段施工，单段管道施工时间较短，施工噪声随施工的开始而消失，不会形成施工噪声长时间、大范围的声环境影响，其声环境影响可控制在施工机具周边一定距离。

（3）施工噪声环境影响分析

1) 施工场地噪声影响分析

根据预测结果可知，当施工机具与场界距离昼间小于 50m、夜间小于 200m 时，施工机具产生的噪声在场界处容易超过《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）要求。

2) 施工噪声对环境保护目标影响分析

施工过程中，容易引起距主要施工机具 150m 区域昼间噪声及 200m 区域夜间噪声超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。本项目管道两侧有少量零散居民，管道施工时对沿线居民有一定程度的影响。

3) 施工运输噪声影响分析

材料运输道路两侧居住有少数居民，通过采取限速、禁鸣措施后，施工道路汽车行驶噪声影响有限。

4) 管道吹扫噪声影响分析

管道试压前，将进行管道吹扫。考虑到本工程管道长度不长，且吹扫噪声持续时间很短，约 5~30min，影响时间较短，因此吹扫噪声对声环境的影响在做好附近居民调解工作的前提下，可接受。

因此，本次评价要求施工过程中：①合理安排施工时间，禁止夜间施工，因施工工艺需要必须进行夜间施工时，需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顶管和定向钻穿越施工时，施工场地尽量布置在远离周边居民点处；④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；⑤高噪声施工场所尽量布置在远离环境敏感点的区域；⑥施工前加强与附近居民的沟通，争取他们的理解和支持。

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

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、废弃泥浆、钻屑和土石方。

5.5.1 生活垃圾

本项目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，同时孳生细菌、蝇、蚊等可能对施工人员身体健康造成危害。本项目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混凝土、废金属等。施工废料由施工单位回收或外售废品回收站，不可回收部分收集后与生活垃圾一并交当地环卫部门处置。

5.5.3 废弃泥浆

顶管和定向钻施工会产生一定的废泥浆，施工结束后剩余的废弃泥浆在沉淀池内自然晾干后交一般工业固废处置场进行处置。

5.5.4 钻屑

定向钻施工会产生一定的钻屑，钻屑在施工结束时用于定向钻入、出点施工场地及附属收集池等构筑物坑体摊铺回填，剩余部分交市政部门指定的消纳场所消纳处置。

5.5.5 土石方

本项目挖方量为 25.66 万 m³，填方量为 25.66 万 m³，施工过程中产生的挖方和填方能在项目内部进行平衡，无弃方产生。

综上，本项目固体废物均得到妥善处置，对环境的影响很小，属可接受的范畴。

5.6 顶管穿越道路影响分析

管线穿越高速、国道和县道为不可避免穿越，采用顶管施工。顶管施工技术采用大推力的千斤顶直接将预制套管压入土层中，再在管内采用人工或机械掏挖土石、清除余土而成管的施工方法。该施工方式不影响现有道路的交通，项目顶管穿越方式对道路交通造成的影响较小。

5.7 生态环境影响分析

本次生态环境影响分析基于项目占用的土地利用类型、土壤环境情况，对项目占用的农田、植被，影响的野生动物、水生生物、景观、生态保护红线区域进行分析。具体如下：

5.7.1 对土地利用的影响

(1) 占地类型统计

本项目总占地面积约 25.56hm²。其中，临时占地主要为施工作业带、施工便道和堆管场等，面积约 25.21hm²；永久占地主要为站场及阀室，面积约为 0.35hm²。根据现场调查，临时占地以林地、耕地为主，项目施工将造成农作物减产、林地面积损失，以及局部森林覆盖率降低。本项目永久占地不涉及永久基本农田，符合永久基本农田保护相关规范及要求。具体占地类型详见表 2.11-2。

(2) 临时占地的影响

临时占地发生在施工期，包括施工作业带、施工便道和堆管场等。临时占地对管道沿线的土地利用产生影响，并临时改变了土地利用形式，影响了土地的原有功能，使沿线地区的农林牧业生产受到暂时性影响。一般仅在施工阶段造成沿线土地利用的暂时改变，大部分用地在施工结束后短期内（1年-2年）能恢复原有的利用功能。

1) 施工作业带占地

管道工程大部分临时占地是在管道开挖埋设施工过程中，由于管道施工分段进行，施工时间较短，每段管线从施工到重新覆土约为三个月的时间，在管道敷设完成后该地段土地利用大部分可恢复为原利用状态。

施工完成后，管道两侧 5m 范围内不能再种植深根植物，一般情况下，该地段可以种植根系不发达的草本植物，以改善景观、防止水土流失。因此从用地类型看对林地、灌丛等用地有一定的影响。从宏观整体看，不会影响到该区域的土地利用结构。管道施工完毕，对施工临时占地进行恢复，管线两侧 5m 范围外可以重新种植深根作物，对土地利用的影响也将逐渐消失。

2) 施工便道、堆管场等占地

施工便道和堆管场等在施工结束后绝大部分将恢复其原来的用地性质，不会对区域土地利用产生较大影响。

施工期施工便道和堆管场等占地对周边生态环境的影响主要有：

- ①临时占地将破坏地表原有植被作物，其中对农作物而言将减少一季收成；
- ②施工过程中车辆碾压使占地范围内的土壤紧实度增加，对土地复耕后作物根

系发育和生长不利。

综上，临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用现状，施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，这一影响将逐渐减小或消失。

(3) 永久占地的影响

本项目永久占地主要为站场和阀室，占地类型以果园和林地为主，永久占地将改变现有土地利用现状。但总体来说，项目沿线区域分布有广阔的果园及林地，而本项目永久占地面积小，仅占总占地面积的 1.37%，对其造成的损失较小。

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。

5.7.2 对土壤环境的影响

(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，对农田土壤影响更大。农田土壤耕作层是保证农业生产的基础，农作物根系生长和发育的层次深度一般在 15~25cm，管道开挖会扰乱和破坏土壤的耕作层。同时，开挖土堆放两边占用农田，也会破坏农田的耕作土。此外，土层的混合和扰动会改变原有农田耕作层的性质。因此，在整个施工过程中，对土壤耕作层的影响较大。

(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；在农田区将降低土壤的耕作性能，影响农作物的生长，最终导致农作物产量的下降。

(3) 改变土壤肥力

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。

5.7.3 对农业的影响

(1) 对永久基本农田的影响

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，但输气管道工程建设过程中管线铺设通过了农业区，将临时占用部分永久基本农田区域（临时占用管线长度约 7.94km，占用面积约 6.35hm²）。由于对部分农田开挖，使被开挖地段的土壤耕作层发生破坏，导致耕地质量下降，主要表现为可能耽误一季农作物生产。但这种影响是暂时的，由于管道分段施工、分段恢复，每段的施工周期较短，一般不超过 1 个月，故施工作业带和施工便道临时占地仅影响永久基本农田一季的产出功能。施工结束后即可对临时征占的永久基本农田恢复生产。

本工程应尽可能减少永久基本农田的占用，同时为了减少管线临时占地对永久基本农田的影响，环评提出以下基本农田的保护及恢复措施和要求：

- 1) 严格控制好施工作业带宽度，尽量减少临时占用基本农田；
- 2) 严格按照《基本农田保护条例》《土地复垦条例》和《土地复垦条例实施办法》等相关规定和要求，严格做好对基本农田的保护及恢复措施，土壤应分层开挖、分层堆放、分层回填，确保不降低项目穿越段基本农田地力。

本次环评要求施工单位对临时占地除了在施工中采取措施减少永久基本农田破坏外，在施工结束后，一定要负责开挖破坏段耕地质量的恢复，除补偿因临时占地对农田产量的直接损失外，还将考虑施工结束后因土壤结构破坏、养分流失而造成的影响，对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，以用于耕作层土壤恢复。在恢复期对土壤进行熟化和培肥，切实做好耕地质量调查及监测工作，及时掌握耕

地质量变化状况，直至恢复到原来的生产力水平。考虑到国家对永久基本农田实行特殊保护，为严格永久基本农田占用的监督管理，项目需由相关部门批准后再进行施工，并编制土地复垦方案，临时用地使用完成后，建设单位应按经批准的土地复垦方案及时组织复垦，确保被压占破坏土地恢复原土地使用状态。

(2) 对农作物的影响

管沟开挖等施工过程对作业范围内及周边种植的农作物最直接的影响是造成植株死亡、生物量丧失、地表裸露。同时，施工尘土附着在农作物叶片表面，影响植物光合作用，尤其是会对作物幼苗生理特性产生影响；施工人员和施工机械设备的践踏、碾压也会对周边农作物产生不利影响。

根据现场调查，项目直接影响区（临时性占地）的水田以水稻为主，旱地以种植玉米、季节性蔬菜等为主。项目施工对农业带来的损失是暂时的，在施工结束后，对临时占用耕地立即覆土复原，经过一段时间即可恢复其原有功能。由于管道的开挖和铺设是分段进行的，每段施工的期限约为 1 个月，因而只会影响一季度的农作物收成。施工结束后，第二年将会恢复种植。

对于临时占用耕地造成了当地农民的经济损失，建设单位应严格按照国家和地方相关赔偿政策对受影响的农户进行赔偿。项目施工期间施工单位应加快施工进度，严格控制施工作业范围，禁止随意扩大施工范围并随意损坏农作物。

综上所述，在采取积极的赔偿措施、施工管理、耕地恢复措施后，项目施工对农作物的影响可接受。

5.7.4 对植被资源的影响

(1) 项目占地对植被资源的影响

工程建设占用的自然植被类型是亚热带常绿针叶林、亚热带落叶阔叶林、亚热带竹林、山地灌草丛等。植被类型群落结构相对简单，物种组成数量不多，主要植物种类如马尾松、杉木、竹林、香樟和构树等，均属重庆地区常见种，在重庆其他地方也有分布。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。

(2) 项目占地对植被生物量和生产力的影响

项目建设后，永久、临时占地将造成评价范围内植被生物量损失约 1503.41t，生产力损失约 163.76t/a，分别占评价区总生物量(286176.75t)、年总生产力(28210.67t)的 0.525%、0.580%。总的来看，项目建设对评价区植被的影响较小，对整个评价区内自然生态系统体系是属于可以承受的范围。而其中临时占用植被部分在施工结束通过覆土复耕、植被恢复的措施得到有效恢复。项目占地损失的植被生物量情况见表 5.7-1。

表 5.7-1 项目占地导致的植被生物量、生产力损失情况表

植被类型	占地面积 (hm^2)	生物量 (t/hm^2)	平均净生产力 [$\text{t}/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$]	生物量损失 (t)	生产力损失 (t/a)
乔木林地	5.73	156.9	7.95	899.04	45.55
竹林地	0.96	90	11.5	86.40	11.04
灌草丛	1.15	46.8	5.26	53.82	6.05
旱地	7.79	12.5	6	97.38	46.74
水田	1.85	10	5.8	18.50	10.73
果园	4.85	71.81	9	348.28	43.65
建设用地	2.25	0	0	0	0
水域	0.98	0	0	0	0
合计	10.96	/	/	1503.41	163.76

注：各植被类型平均生物量数据来源于：①《我国森林植被的生物量和净生产量》(方精云等, 1996)；②《中国森林生态系统的生物量和生产力》(冯宗炜等, 1999)；③《中国森林生物量与生产力的研究》(肖兴威, 2005)；④《中国森林植被净生产量及平均生产力动态变化分析》(林业科学研究, 2014)；⑤《中国不同植被类型净初级生产力变化特征》(陈雅敏等, 2012)等文献。

项目永久占地损失的生物量和生物生产力今后不再能够恢复，对评价区生态系统生物量和生物生产力是永久损失。项目永久占地主要为大石岗阀室和三合输气站占地，永久占地 0.35hm^2 ，此部分占地面积很小，仅为总占地面积的 1.37%，因而本项目建设就永久占地而言，对评价区生态系统稳定性的负面影响很小。施工临时占地 25.21hm^2 ，主要是管道敷设临时占地和施工便道等临时占地，以管道敷设临时占地为主。本项目管道施工作业带平均宽度采用 10m，沟深不小于管径加覆土厚度。对于项目临时占地，占用的耕地施工结束后可覆土复垦，占用林地可结合水土保持措施进行植被恢复，可有效减缓管道占地对植被产生的影响。但仍应通过采取严格

的施工管理和植被恢复措施，尽可能降低生物量的损失。

(3) 施工活动对植被的影响分析

①扬尘对植被的影响

项目开发建设中的扬尘是对植被生长产生影响的因素之一，扬尘产生的颗粒物在植物地上器官（叶、茎、花和果实）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，植物表面上的沉降物覆盖层阻塞气孔，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，植物的干物质生产受到影响。一般情况下，大范围内极低浓度的颗粒物慢性沉降不会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。此外，对植物的伤害程度还取决于周围的环境及地形。

本项目区域多风、雨量充沛、地形开阔的自然条件使得大气中扬尘易扩散，且易被冲刷，加之项目施工阶段污染源分散、施工周期短，施工扬尘对植被影响很小。

②施工废弃物对植被的影响

在管道工程中施工废弃物、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) 对珍稀濒危、特有和极小种群植物的影响

评价区未发现有珍稀濒危和极小种群植物物种。工程建设不会对这一类植物造成影响。

(6) 外来入侵物种的影响

施工期占地区开挖，地表植物及植被遭到破坏，土壤层裸露，加上工程区人流、车流量加大，人员出入及施工材料的运输等可能会引起外来入侵物种扩散，或带来一些新的外来入侵物种，外来入侵物种由于强的竞争力及适应性，较有利于在评价区占据一定生态位，外来入侵物种若形成优势群落，将对土著物种的生存产生一定的排斥作用。

(7) 对重点保护植物和名木古树的影响

按照国家林业和草原局 农业农村部 2021 年 10 月发布的《国家重点保护野生植

物名录》（2021年第15号）和重庆市林业局、重庆市农业农村委员会2023年发布的《关于印发〈重庆市重点保护野生动物名录〉和〈重庆市重点保护野生植物名录〉的通知》（渝林规范[2023]2号）中附件所列的物种，实地调查在评价区未发现国家级和省级重点保护野生植物分布，未发现有挂牌的古树名木分布。工程建设不会对重点保护植物和古树名木造成影响。

如果在施工过程中发现受保护植物，则立即停止施工并及时与当地林业部门取得联系，采取在保护植物四周设置围栏加以重点保护或联系当地相关部门进行移栽等措施，对保护物种及时的进行保护。

恢复时段及恢复范围：施工结束后立即对临时占用林地范围进行恢复，管道中心线两侧5m范围禁止栽植深根性植物，只能栽植浅根性的草丛、灌木植被，管道中心线两侧5m外范围按照原林地物种进行恢复。

5.7.5 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

项目临时占地一定程度上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暂时的驱逐、阻隔影响。拟建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较小，在景观尺度上具有相同的生境，项目占地范围周边有许多替代生境，动物较容易找到新的栖息场所。另外，项目施工时间较短、分段施工，施工影响范围较小，对野生动物不会造成大的影响，当每段施工结束后及时进行植被恢复，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、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管线、站场、阀室附近区域，施工机械噪声对森林动物中的林栖鸟类如山斑鸠（*Streptopelia orientalis*）、大山雀（*Parus major*）、大拟啄木鸟（*Psilopogon virens*）等影响较大，如强噪声可使鸟类羽毛脱落，不产卵等，这些动物在施工期间将被迫向远离施工范围的林间迁移。

(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，如褐家鼠、小家鼠等，将迁移至附近受干扰小的区域。在施工区附近，上述兽类栖息地适宜度降低，种类和数量将相应减少。项目建成后，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、灯光产生的惊吓、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鸟类多在草丛、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项目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，项目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，项目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沟渠、池塘、稻田中。本项目穿越沟渠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，项目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，本项目分段施工，每段施工周期较短。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森林植被，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。

(3) 对重点保护野生动物的影响

经调查，评价区有国家 II 级重点保护动物 3 种，分别为普通鵯、红隼、红腹锦鸡；14 种重庆重点保护野生动物，分别为棘腹蛙、泽陆蛙、乌梢蛇、福建竹叶青蛇、四声杜鹃、小杜鹃、大拟啄木鸟、董鸡、灰胸竹鸡、小鸺鹠、普通夜鹰、黄鼬、果子狸、小鹿。

① 对重点保护动物种群的影响

对于普通鵯、红隼、红腹锦鸡、四声杜鹃、小杜鹃、董鸡、灰胸竹鸡、大拟啄木鸟、小鸺鹠、普通夜鹰等鸟类保护动物在评价区种群数量较少，出现频次低，本工程对其的影响主要是施工期间噪声的驱赶，以及施工导致评价区内的两栖、爬行以及部分小型哺乳类的迁出而引起的食源减少对其觅食产生的不利影响。但猛禽捕食范围大，飞行能力强，视觉敏锐、避险能力强，评价区不是其唯一的捕食区域，项目建设产生的噪音和食源减少对它们影响有限，且施工结束后这种影响将逐渐消失。

对于黄鼬、果子狸、小鹿等兽类保护动物，施工期间施工机械、车辆运行等产生的噪声对作业区的兽类产生干扰，在受到噪声及振动惊扰后会立即向其他地方迁移，寻找安全的生境。评价区的兽类分布范围较广，繁殖力也较强，均具有较强的适应性，因此工程施工不会对兽类保护动物的生存产生明显影响。

对于棘腹蛙、泽陆蛙、乌梢蛇、福建竹叶青蛇的影响主要为项目建设会占用其部分生境，根据工程设计方案和区域用地类型，项目占用林地、灌丛面积较少，但仍需要在施工运行中注意植被的保护，为重点保护野生动物提供更多可居住环境，在施工期和运行期应加强重点动物的保护，宣传相关知识，严禁工作人员捕杀。因此项目建设对该类保护动物的影响有限。

综上所述，工程建设对野生动物的不利影响是短暂和局部的，在采取保护动物栖息地，禁止捕杀和伤害保护动物等相应措施的前提下，工程建设不会导致评价区内保护动物多样性的明显减少，也不会导致重点保护野生动物数量的明显减少，局

部的不利影响可以得到有效的减轻、减免或消除。

②对重点保护动物栖息地的影响

森林是评价区的重点保护动物的主要栖息场所，工程建设不可避免地会对保护动物栖息地造成影响。本项目拟占用自然植被面积 7.78hm^2 ，评价区植被面积约为 4011.42hm^2 ，项目占用面积占比约为 0.194% ，占比很小。评价区内分布大面积的森林植被，占地区的森林不是保护动物唯一的栖息地，工程建设和运营期间，重点保护动物在周边区域能够找到替代生境，不会因为施工占地导致栖息地明显减少。

综合来看，本次工程占地对重点保护、珍稀濒危和特有野生动物栖息地的影响范围较小，只要严格执行环境保护措施，规范施工人员活动，工程建设不会对重点保护动物造成直接影响。尽管如此，仍然需要在施工运行中注意植被的保护，为重点保护野生动物提供更多可居住环境，在施工期和运行期应加强重点动物的保护，宣传相关知识，严禁工作人员捕杀行为。

5.7.6 对水生生物影响

本项目壁南河和大溪河采用定向钻穿越方式，不涉及施工，对水生生物基本无影响，其他河流沟渠穿越主要采用在枯水期开挖的穿越方式，拟采用围堰开挖+稳管方式穿越。大开挖穿越沟渠会增加水质的混浊度，降低水生生物的生存环境质量，但是这种影响是暂时的，施工结束后能快速恢复到原有生境，对水生生物的影响较小。

(1) 对浮游生物的影响

施工排污影响浮游生物（藻类和浮游动物）。施工期生活污水、生活垃圾、施工机械机修及工作时油污跑冒滴漏产生的含油污水等的排放会对水质产生一定程度的污染，造成浮游生物种类组成和数量的变化。另外，路面开挖后裸露的土石，在雨水冲刷下形成路面径流也会进入水体，这些施工材料将会导致水体浑浊，在开挖段破坏浮游生物的生长环境。

(2) 对底栖动物的影响

水体底层为富含有机质的泥炭层，施工期水体底泥被搅动、搬运或疏挖后，底栖动物也将随底泥的取走而死亡或迁移他地。施工期间由于各种原因造成了对沟渠水质的破坏，对适应栖息于较洁净水体的物种，污染必然造成此类物种的减少。施

工结束后一些耐污抗低氧的底层生物如摇蚊类幼虫较快能够得到恢复，但短期内不会出现软体动物。当水生植物有所恢复后，吸附水草生活的虾、螺会逐渐增多，底栖动物将逐渐恢复。因沿线水生底栖动物在附近其他地区相似的环境中亦有分布，并非是本地区的特有种，从物种特有性的角度看，项目的建设不会导致这些底栖动物的消亡。

5.7.7 对景观的影响

项目占地及临时施工范围内以林地、耕地为主，农业生态系统以玉米、红薯等旱地栽培植物和水稻等水田栽培植物为主，森林生态系统以马尾松林、竹林等为主，形成了农田生态系统与森林生态系统交错分布的景观格局。

施工期间由于人为活动加剧及地表植被破坏，破碎化加剧，使得施工范围景观不协调，人为活动痕迹明显，工程痕迹严重。本项目总占地 25.56hm^2 ，临时占地 25.21hm^2 ，占地区呈带状分布，导致占地区的斑块不连续和破碎化。工程建设会使得各类自然斑块面积减少，人工斑块面积增加，但变化幅度都很小。

管道施工作业带将使评价范围林地面积减小，对依赖森林生境生存的小型野生动物或鸟类产生不利影响。项目施工将使局部的景观格局发生变化，其中，永久占地使得建设用地斑块数量增加，果园和林地斑块的数量下降；临时占地在短时间内亦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。总的来说，从景观尺度上看，尽管项目实施将使局部的景观格局发生变化，但该区域景观类型保持不变。

5.7.8 对区域生态系统的影响

(1) 对区域生态系统结构、功能的影响

由于本工程管线沿线区域林地和农田植被为区域内的主要植被类型，区域生态系统以森林生态系统、农田生态系统为主。

本工程施工开挖期间会对区域造成一定的阻隔，但植物仍能通过花粉流、风媒、虫媒等方式进行基因交流，种子生产和种子库更新等过程也不会被打断；管道采取分段施工，施工期较短，动物运动、迁徙可通过采取避让、绕行的方式，项目施工

对动物移动的影响较小。因此，现有植物群落的物种组成不会因项目发生改变，动物种群之间的交流不会因为项目建设消失，生态系统结构也不会发生改变，生态系统的功能和其中的生态关系仍能延续。施工完成后，管道两侧 5m 范围内虽不能种植深根植物，但仍可种植其他浅根系植被，管道施工对生态系统的影响会得到进一步减小。

对于农田生态系统来说，由于项目建设占用耕地主要为临时占用，管道敷设完成后，仍可继续耕作，因此不会引起主要农作物种植品种和面积的巨大改变，农田生态系统的结构不会破坏。待土壤肥力恢复后，农田生态系统的持续生产能力不会下降，系统的运行连续性不会破坏。

综上所述，本区域内绝大部分的植被面积和植被类型没有发生变化，动物种类不会减少，动物之间信息交流不会中断，亦对本区域生态环境起控制作用的组分未变动，生境的异质性没有发生大的改变，因此，只要在施工时采用严格的管理制度及植被恢复措施，项目建设不会改变现有生态系统结构的完整性和功能的连续性。

(2) 对区域生态系统稳定性的影响

对生态系统的稳定状况的度量从恢复力稳定性和抵抗力稳定性两个角度来度量。

1) 恢复力稳定性

生态系统抵抗外界干扰并使自身的结构和功能保持原状（不受损害）的能力，叫作抵抗力稳定性。对生态系统恢复力的度量，是采取对植被生物量进行度量的方法来进行。项目的实施将使区域自然体系的生物量有所减少，但减少量相对于整个区域而言，占比较小，不会对评价范围的生物量有显著影响，因此，对自然体系恢复稳定性的影响不大，是评价区域内自然体系可以接受的。

2) 抵抗力稳定性

生态系统在受到外界干扰因素的破坏后恢复到原状的能力，叫作恢复力稳定性。对生态系统抵抗力稳定性的度量，是通过生物多样性复杂程度的改变程度来度量的，根据项目占用或损坏植被情况分析，工程施工导致施工临时用地明显增多，加剧了人类对自然系统的干扰程度，这对生态系统的稳定性是不利的，对于整个评价区域而言，工程占地占比较小，对区域生物多样性及生态系统复杂程度影响较小。同时

在施工期完后，将对临时占地采取一系列生态恢复措施，区域生物多样性会逐步得到恢复，有利于生态系统抵抗力稳定性的提高。对于永久占地，占地面积很小，且多为生物结构简单的果园，对生物多样性影响较小。因此工程建设不会对区域生态系统抵抗力稳定性带来大的影响，随着生态恢复措施的实施和运营后逐年减小。

5.7.9 对水土保持型生态保护红线的影响

项目永久占地不涉及生态保护红线，输气管线在桩号 T532~T542 段铺设施工作业带会穿越璧山区水土保持型生态保护红线，穿越长度约 0.4km；在桩号 T561~T571、T623~T629、T647~T648、T653~G23 段铺设施工作业带会穿越江津区水土保持型生态保护红线，穿越长度约 0.9km。输气管线穿越生态保护红线总长度 1.3km，临时占用生态保护红线面积约 1.04hm²。此外输气管线在桩号 T542~T561、T571~T623、T629~T647、T648~T653 段临近璧山区、江津区水土保持型生态保护红线，与生态保护红线边界最近距离约 4m。生态保护红线主导生态系统服务功能为保护森林、湿地、河流生态系统以及保护物种栖息地，维护水土保持功能，保障库区水质安全。

(1) 对生态保护红线内植被的影响

1) 对植物多样性的影响

本次评价调查范围涵盖拟建项目建设所穿越的生态保护红线区域，通过生态环境现状调查可知，穿越生态保护红线区域内生态环境现状仅为森林生态系统，植被资源较为丰富，以马尾松为主，森林覆盖率较高，区域内未发现重点保护野生植物及古树名木。项目施工作业带开挖会破坏地表植被，导致植物种群数量的减少，施工作业带控制在 8m 范围内，影响面积较小，不会导致物种的大量减少，也不会导致物种的消失，因此穿越生态保护红线对植物多样性影响较小。输气管线临近生态保护红线段将施工作业带铺设在远离生态保护红线侧，不得占用生态保护红线，采取上述措施后临近生态保护红线段施工对生态保护红线内植被多样性基本无影响。

2) 对植被生物量的影响

管道施工将破坏生态保护红线内的森林植被，工程实施后，由于管线中心线两侧 5m 范围内不能种植深根系植物，将种植浅根系植物，进而使得自然体系的生产力下降，项目实施前后穿越生态保护红线区域内植被生物量变化情况见表 5.7-2。

表 5.7-2 项目实施前后穿越生态保护红线区域内生物量变化情况一览表

土地类型	现状面积 hm ²	工程实施 后面积, hm ²	单位面积 生物量, t/hm ²	现状生物量 t	工程实施后 生物量 t	生物量变 化量 t
林地	1.04	0	120	124.8	0	-124.8
灌草丛	0	1.04	46.8	0	48.67	+48.67
合计	1.04	1.04	/	124.8	48.67	-76.13

注：各植被类型平均生物量数据来源于：①《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云等，1996）；②《中国森林生态系统的生物量和生产力》（冯宗炜等，1999）；③《中国森林生物量与生产力的研究》（肖兴威，2005）；④《中国森林植被净生产量及平均生产力动态变化分析》（林业科学研究，2014）；⑤《中国不同植被类型净初级生产力变化特征》（陈雅敏等，2012）等文献。

由表 5.7-2 可知，工程实施后穿越生态保护红线区域内生物量减少了 124.8t，总体来看，工程影响范围是线状，地表植被的损失将对生态保护红线内生态系统产生一定的影响，但由于损失的面积占生态保护红线区域面积比例很小，且完工后的恢复的植草措施又将弥补部分损失的生物量 48.67t。总体而言，工程用地为临时性占地，施工结束后对占用生态保护红线区域内用地功能进行恢复，不会影响整个生态保护红线区域内植被生态系统的功能性和完整性，不会影响生物多样性。

(2) 对生态保护红线内动物的影响

项目临时占用生态保护红线内动物主要为鸟类和爬行类动物，区域内未发现国家和市级重点野生保护动物。项目施工占地面积很小，对动物的生境直接影响较小；另外，施工将使评价区范围内部分陆生动物将受到惊扰，离开原有栖息地、繁育和觅食地，当工程完工后，它们仍可以回到原来的栖息地。因此这种不利影响只是暂时的，施工结束影响即可一定程度的消失。项目临时占用生态保护红线对动物种类多样性和种群数量不会产生大的影响，对生态保护红线区域生物多样性影响很小，不会导致生态保护红线内生态系统性质的变化。

通过上述生态环境影响分析可知，拟建项目在生态红线区域内临时占地约 1.04hm²，相较于璧山区、江津区生态保护红线面积以及重庆市的水土保持型生态保护红线面积，拟建项目涉及生态红线的区域很小，在施工结束后，将对水土保持型生态保护红线区域内临时施工占地进行生态补偿和生态恢复，因地制宜，适地适树，主要选用当地主要物种和一定量的先锋树种，严禁带入有害的外来物种，避免病虫害以及森林树种的竞争等。在严格执行上述措施后，不会导致生态保护红线的面积减少。营运期管线埋于地下，不会对区域内动物产生显著的阻隔效应，不会影响红

线内生态系统的连通性。

综上，拟建项目的建设对生态保护红线区域水土保持功能影响很小，不会导致生态保护红线内生态系统性质的变化。在严格执行生态补偿与生态恢复措施后，不会导致生态保护红线的面积减少。营运期不会对生态保护红线内的生态系统完整性和连通性造成影响，对水土保持型生态保护红线区域生态环境的影响可以接受。

同时，2023年7月7日，重庆市能源局组织市规划和自然资源局、市生态环境局、市林业局、江津区发改委、江津区规划和自然资源局、江津区生态环境局、江津区林业局、璧山区发改委、璧山区规划和自然资源局、璧山区生态环境局、璧山区林业局、重庆市规划设计研究院及重庆燃气集团召开《西永线三合阀室—外环双福阀室输气管线工程不可避让生态保护红线论证报告》（以下简称《论证报告》）专家评审会，专家组认为本项目符合国家政策要求，穿越生态保护红线所采取的措施基本可行，专家组原则同意《论证报告》通过。重庆市能源局2023年7月17日出具了《西永线三合阀室—外环双福阀室输气管线工程不可避让生态保护红线论证会议纪要》，同意本项目管道穿越生态红线，认为建设单位在设计阶段、施工期以及运营期采取《论证报告》提出各种保护措施和恢复措施后，工程建设对生态保护红线区域生态环境的影响可以接受。

5.7.10 水土流失影响分析

拟建项目施工期管沟开挖、施工过程中的临时堆土、回填土等均可造成水土流失。

管沟开挖：开挖管沟时，开挖区内土体结构遭到破坏，地表植被基本消失，开挖出的土石方为水蚀创造了条件。如果开挖期间遇上暴雨，水土流失量将增大。

管线施工作业：在施工作业带内，由于施工人员及机械设备的践踏，地表植被及土壤结构将受到破坏，造成地表裸露，易出现水土流失。

工程占地：工程施工过程中管件堆放临时占用土地，使植被受到破坏，土壤裸露，易被雨水冲刷，形成水土流失。

临时堆放土：管沟开挖产生的挖方在回填之前需在沿线临时堆放，临时堆放期间，因堆土松散及裸露，易被雨水冲刷，形成水土流失。

回填土：管道敷设完毕后回填土，由于回填时间短，土质疏松，土壤抗蚀能力

低，易被雨水冲刷，形成水土流失。

根据《西永线三合阀室—外环双福阀室天然气输气管道工程水土保持方案报告书》，拟建项目水土流失防治责任范围为 24.29hm^2 ，水土流失量=预测面积 \times 土壤侵蚀模数 \times 预测时段，根据上述公式，水土流失预测总量为 401.48t。拟建项目施工过程中并非全部同时施工，因此，每施工一段就立即进行回填，其水土流失量将远远小于此值。

5.7.11 小结

项目施工占地将改变原有土地属性，破坏土壤结构，对耕地和土壤肥力产生影响。管道穿越林地，破坏森林植被，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，但不会发生某种物种消失或灭绝，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，不会对评价区域的植物资源和物种多样性产生明显不良影响，对水土保持型生态保护红线区域生态环境的影响可以接受。工程施工过程中以开挖方式穿越沟渠可能会对水生生物产生一定的影响，但随着施工结束自然恢复，工程建设对水生生态环境的影响较小。

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 管线

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，正常运营期对穿越沟渠不会造成影响。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。

6.1.2 站场阀室

项目运营期污废水主要为站场产生的清管废水和分离器分离的凝析液。

①清管废水

根据其他管线生产运营经验，管道清管时清管接收筒会产生少量的清管废水。江津清管站清管废水产生量约 $1\text{m}^3/\text{a}$ ，清管废水中主要污染物为 SS，清管废水通过排污管道收集至排污池中自然蒸发减容，不外排，对地表水环境影响较小。

②凝析液

三合输气站的过滤分离器在过滤分离天然气过程中会产生凝析液，类比重庆燃气集团其他站场，凝析液产生量约 $0.73\text{m}^3/\text{a}$ ，凝析液中的主要污染物为 SS，通过排污管道收集至排污池中自然蒸发减容，不外排。

6.2 地下水环境影响分析

6.2.1 管线地段地下水环境影响分析与评价

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 站场地段地下水环境影响分析与评价

本项目运营期站场会产生少量的清管废水和凝析液，清管废水产生量约 $1\text{m}^3/\text{a}$ ，凝析液产生量约 $0.73\text{m}^3/\text{a}$ ，废水中主要污染物为 SS，清管废水和凝析液通过排污管道收集至排污池（采取防腐防渗措施）中自然蒸发减容，不外排，在有效收集和防渗措施下不会对地下水产生影响。

6.2.3 河流穿越地段地下水环境影响分析与评价

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合物质，以甲烷为主，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。

总体上，本项目运营期对周边地下水产生的影响较小。

6.3 环境空气影响分析

6.3.1 正常工况

管线：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。

站场阀室：运营期正常工况下无工艺废气。

6.3.2 非正常工况

运营期非正常工况废气主要有清管废气、检修废气、事故超压放空废气和柴油发电机尾气等。

清管作业每年 1 次，清管废气依托本次大石岗阀室新建的放空管点火排放；检修作业每年 2 次，检修时事先对相关设备进行两端截断，并将设备中的原料天然气通过泄压管排入放空管点火排放；天然气事故放空的次数极少（根据风险导则，全管径泄漏的概率约为 $1.00 \times 10^{-6}/\text{m.a}$ ），发生泄漏事故时，将管道线路、站场设备内的余气通过放空管点火排放，放空废气经燃烧后主要为 CO_2 和 H_2O 。由于事故放空时间短，频率低，加之扩散条件好，放空废气不会对当地大气环境造成明显影响。

柴油发电机仅停电时使用，备用柴油发电机的启动次数不多，且燃油废气经设

备自带净化装置处理后排放，对周边环境影响很小。

6.4 声环境影响分析

6.4.1 噪声源

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，噪声主要来源于站场、阀室的阀门和过滤分离器等工艺设备以及放空，根据类比分析，过滤分离器等设备噪声源强约为 60~65dB(A)，放空噪声约 90~105dB(A)，设备噪声通过基础减振、控制气流速度、合理布局等措施进行降噪，采取上述措施后可降噪 10dB(A) 左右。主要设备噪声源情况详见表 6.4-1。

表 6.4-1 噪声源强调查清单（室外声源）

站场	声源名称	数量	空间相对位置/m			声功率级/dB(A)	声源控制措施	控制后声功率级/dB(A)	运行时段
			X	Y	Z				
三合输气站	过滤分离器 1	1	16	-15	1	65	基础减振、控制气流速度	55	昼夜
	过滤分离器 2	1	16	-19	1	65		55	昼夜
	流量计 1	1	21	-15	1	65		55	昼夜
	流量计 2	1	21	-19	1	65		55	昼夜
	阀门装置组	1	6	-21	1	60		50	昼夜
江津清管站	阀门装置组	1	11	-7	1	60		50	昼夜
三合阀室	阀门装置组	1	13	-2	1	60		50	昼夜
大石岗阀室	阀门装置组	1	14	-4	1	60	50	昼夜	
双福阀室	阀门装置组	1	-2	-9	1	60	50	昼夜	

注：三合输气站、江津清管站、三合阀室、大石岗阀室和双福阀室均以西北侧厂界拐角点为原点（0、0、0）。

6.4.2 预测内容

根据导则要求，预测噪声源在站场和阀室场界处的噪声达标情况以及周边敏感点的声环境质量达标情况。

6.4.3 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）的技术要求，本次评价采用导则推荐的预测模式。

（1）声源衰减计算公式

1) 计算预测点位的倍频带声压级

$$Lp(r) = Lp(r_0) + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中：Lp(r) ——距声源 r 处的倍频带声压级，dB；

Lp(r₀) ——声源参考位置 r₀ 处的倍频带声压级，dB；

D_C ——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；本次预测不考虑该项

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

2) 几何发散衰减(A_{div})

点声源的几何发散衰减：

$$Lp(r) = LP(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：Lp(r)、LP(r₀) 分别是 r, r₀ 处的声级。

(2) 预测点的等效声级贡献值 (L_{eqg})

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中：L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB (A)；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s。

M ——等效室外声源个数；

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

(3) 预测点贡献值和背景值叠加得到预测值 (L_{eq})

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

式中：L_{eq} ——某预测点预测环境噪声等效声级，dB(A)；

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)。

6.4.4 预测结果与评价

(1) 厂界噪声

本次评价新建站场、阀室以设备噪声贡献值作为评价量，改建站场、阀室采用新增设备噪声贡献值叠加现状监测值作为预测值，综合考虑噪声源分布及防噪降噪措施，本项目正常工况下，厂界噪声排放预测结果见表 6.4-2。

表 6.4-2 运营期站场、阀室厂界噪声排放预测结果

站场名称	厂界名称	预测贡献值	标准值		预测结果	
			昼间	夜间	昼间	夜间
三合输气站	东厂界	38.9	60	50	达标	达标
	南厂界	26.8	60	50	达标	达标
	西厂界	36.0	60	50	达标	达标
	北厂界	40.1	60	50	达标	达标
大石岗阀室	东厂界	36.0	60	50	达标	达标
	南厂界	33.1	60	50	达标	达标
	西厂界	36.9	60	50	达标	达标
	北厂界	34.4	60	50	达标	达标

根据表 6.4-2，本项目正常运营情况下，站场和阀室噪声在昼间、夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准，本项目运营期对周围声环境的影响可以接受。

(2) 放空噪声

站场、阀室事故放空情况下，将产生放空噪声，其源强最大可达 105 dB (A)，放空噪声不同距离的贡献值见下表。

表 6.4-5 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 2 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 2 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。但考虑到本项目仅在非正常工况下才会放空，检修作业每年 2 次，清管作业每年 1 次，事故发生频率极低，每次放空持续时间 10~30min，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。

6.5 固体废物影响分析

项目运营期产生的固体废物主要为清管、设备检修产生的废渣和废滤芯。

①清管废渣

本项目在江津清管站设置清管收球装置，运营期每年对管线实施清管 1 次，根据类比调查，清管废渣产生量约 0.5kg/km，故运营期项目清管接收筒清管废渣产生量约 0.01t/a。清管废渣的主要成分为铁屑、粉尘，统一收集后交一般工业固废处置场处理。

②检修废渣

三合输气站过滤分离器检修时将过滤器打开，清除过滤器内的废渣，废渣主要成分为粉尘，属于一般工业固废，统一在每年检修时清除，每年检修 2 次，每套设备产生约 5kg/a，则三合输气站检修废渣产生量约 0.01t/a，统一收集后交一般工业固废处置场处理。

③废滤芯

三合输气站过滤分离器检修时会对过滤器滤芯进行更换，废滤芯中主要为粉尘等杂质，属于一般工业固废。废滤芯的产生量约 0.02t/a，由生产厂家更换后直接回收利用。

本项目固体废物产生量小，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 对农业的影响

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（中华人民共和国主席令第 30 号），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，耕地产量会有一些的损失，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。

6.6.2 植被的影响

本项目管道沿线主要为农村区域，以林地、耕地为主。施工结束后，对临时占用的耕地可立即恢复生产，项目占用的林地以人工种植的马尾松林、毛竹林、柏木林、香樟林等为主，并在附近区域广泛分布。由于在管道中心线两侧 5m 范围内不得种植深根型植物，对于项目穿越的林地无法恢复成原有植被，评价范围内森林植被的水土保持等生态功能将会受到影响。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。

6.6.3 对动物的影响

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 年内恢复为农田或被先锋植物抢占，逐渐形成灌草丛。管线运营期不会影响或改变动物生存、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，本项目站场、阀室周边以农田生境为主，分布的自然植被均在评价区广泛分布，野生动物均为常见物种，为常见啮齿类和爬行类动物、鸟类及人工饲养的畜禽。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 对景观的影响

(1) 对森林景观的影响

由于施工结束后管道中心线两侧 5m 范围内不能恢复森林植被。施工期作业带造成的切割使得森林景观破碎化，森林面积受损影响其水土保持和涵养水源生态功能，这些影响将在运营期永久存在。但是，不能恢复成森林植被的施工作业带，在当地湿润、多雨的气候条件及在人工辅助恢复措施下，会逐渐演替成草本植被，形成森林景观中草丛植被廊道。有别于道路、河流、水渠等廊道，林中草丛廊道不会产生

阻隔效应，具有自然生态系统功能，属于自然斑块，能够维系生物多样性、保持水土和涵养水源。

(2) 对农田景观的影响

项目运营期，临时占用的旱地可恢复成原有土地利用状况，原有耕作制度已恢复。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，不会改变评价范围景观格局，更不会影响景观生态功能。

6.6.5 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。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，站场阀室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，项目的建设不会影响区域生态系统的稳定性和完整性。

6.6.6 对生态保护红线的影响

输气管线建设项目占用水土保持型生态保护红线的影响主要体现在施工期对土地利用和植被的临时影响，但通过生态补偿措施可逐步恢复。

(1) 施工期影响

输气管线在穿越生态保护红线段铺设施工作业带会临时占用生态保护红线，属于短期临时占用，施工结束后通过生态补偿或恢复措施，大部分土地可在 1-2 年内恢复原有功能。

施工期会破坏一定量的植被（主要为马尾松林），但破坏面积较小（穿越生态红线区管线长度 1.3km，临时占地面积 1.04hm²），且施工结束后通过补种植物可逐步恢复。生态保护红线内项目无永久占地，运营期还会在临时占地区种植草皮、树木以补偿生态损失。

(2) 运营期恢复措施

施工结束后及时在生态红线占地区域进行生态恢复，确保生物多样性不受影响。

建立监测体系跟踪生态恢复效果，定期评估植被恢复情况，确保生态红线内的生态恢复质量，以及短期影响（如噪声、扬尘）的及时消散。

综上，输气管线建设项目对水土保持型生态保护红线的短期影响可控，通过科学施工管理和生态修复措施可实现对生态保护红线影响的最小化。

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，对地面生态环境造成的影响极小。为保护管道安全，项目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，会逐渐演替成草本植被。

总的来说，受项目影响的森林植被在当地均属一般常见种，其生长范围广，项目的实施不会对区域生态环境造成较大影响，影响可接受。

7 环境风险评价

根据生态环境部发布的《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)要求,对于涉及有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、储存的建设项目可能发生的突发性事故进行环境风险评价。

本次环境风险评价按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)的相关要求对本项目进行环境风险评价,了解其环境风险的可接受程度,提出减少风险的对策、事故应急措施及应急预案,为工程设计和环境管理提供资料和依据,以期达到降低危险、减少公害的目的。

7.1 风险调查

7.1.1 风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C,本项目输送的天然气不含硫化氢,主要成分是甲烷,另有少量乙烷和丙烷,均属于导则附录 B 中危险物质。(甲烷、乙烷、丙烷的临界量要求均为 10t,评价以甲烷为代表进行风险物质统计)。

本项目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进入大气造成污染或发生燃烧爆炸产生的次生污染物。故而拟建项目涉及的主要风险物质为:天然气中的甲烷。

评价范围内天然气主要存在于管道和设备内,对于长输管线项目,应按照站场、管线分段进行评价。本项目以具有截断功能的站场为节点划分危险单元,共划分为 9 个危险单元。各危险单元危险物质及最大在线量统计情况详见表 7.1-1。

表 7.1-1 本项目各危险单元危险物质最大在线量统计表

序号	风险单元	长度 (km)	设计压力 MPa	管道直径 (mm)	甲烷最大在线量 (t)
1	三合阀室至三合输气站管道	1.86	4.0	426	7.07
2	三合输气站至大石岗阀室管道	8.37	4.0	426	31.81
3	大石岗阀室至江津清管站管道	8.83	4.0	426	33.56
4	江津清管站至双福阀室管道	5.34	4.0	426	20.29
5	三合阀室	以站内设施、管道进行估算			0.08
6	三合输气站	以站内设施、管道进行估算			0.15

7	大石岗阀室	以站内设施、管道进行估算	0.09
8	江津清管站	以站内设施、管道进行估算	0.07
9	双福阀室	以站内设施、管道进行估算	0.07

7.1.2 环境敏感目标调查

项目位于农村区域，评价范围内无自然保护区、世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园及文物保护单位等环境敏感目标，主要环境敏感目标为站场和管线周边的散居农户，具体环境敏感目标详见表 1.13-4、表 1.13-9~1.13-13。

7.2 环境风险潜势初判

7.2.1 P 的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。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。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值 Q：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中： q_1 、 q_2 …， q_n ——为每种危险物质最大存在总量，t。

Q_1 、 Q_2 … Q_n ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

项目涉及的环境风险物质数量与临界量比值（Q）计算结果见表 7.2-1。

表 7.2-1 项目 Q 值确定表

序号	风险单元	风险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	Q 值
1	三合阀室至三合输气站管道	甲烷	74-82-8	7.07	10	0.707
2	三合输气站至大石岗阀室管道			31.81		3.181
3	大石岗阀室至江津清管站管道			33.56		3.356
4	江津清管站至双福阀室管道			20.29		2.029
5	三合阀室			0.08		0.008
6	三合输气站			0.15		0.015
7	大石岗阀室			0.09		0.009
8	江津清管站			0.07		0.007
9	双福阀室			0.07		0.007

由上表可知，本项目站场、阀室的风险物质最大在线量与临界量的比值 $Q < 1$ ，按照 HJ 169-2018，环境风险潜势为 I 类，评价工作等级为“简单分析”。输气管线的风险物质最大在线量与临界量的比值 $1 \leq Q (3.356) < 10$ ，需进一步判断评价等级。

7.2.2 所属行业及生产工艺特点 (M)

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

项目生产工艺过程评估分值详见表 7.2-2。

表 7.2-2 项目生产工艺过程评估指标及分值

行业	评估依据	分值	本项目涉及类别	本项目分值
石化、化工、医药、有色冶炼、轻工、化纤等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/每套	不涉及	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/每套	不涉及	0
	其他高温或高压，且涉及易燃易爆等物质的工艺过程 a、危险物质储存罐区	5/每套（罐区）	不涉及	0

管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	不涉及	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的气库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10	涉及天然气输气管线	10
其它	涉及危险物质储存、使用的项目	5	不涉及	0
合计				10
a.高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（p） $\geq 10.0\text{Mpa}$ ； b.长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价				

项目为天然气输气管道工程，M=10，为 M3 类项目。

7.2.3 危险物质及工艺系统危险性（P）

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 7.2-3 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 7.2-3 危险物质及工艺系统危险性等级判定依据（P）

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

根据上述分析，项目输气管线风险物质最大在线量与临界量的比值 $1 \leq Q$ (3.356) < 10 ，所属行业及生产工艺特点为 M3 类，危险物质及工艺系统危险性为 P4。

7.2.4 环境敏感程度（E）

本项目输送的介质为天然气，天然气不溶于水，即本项目在事故情形下的环境影响途径主要为大气环境，不进行地下水、地表水敏感程度判定。

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.2-4。

表 7.2-4 大气环境敏感程度分级

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

根据调查结果，本项目各段输气管线周边 200m 内每千米管段人口数量统计详见表 7.2-5。

表 7.2-5 项目输气管线各危险单元大气环境敏感程度统计表

危险单元序号	分段	周边人口数量	大气环境敏感程度
1	三合阀室至三合输气站管道	管道两侧 200m 范围内总人数约 198 人，最大人口数约 118 人/km	环境中度敏感区 (E2)
2	三合输气站至大石岗阀室管道	管道两侧 200m 范围内总人数约 1096 人，最大人口数约 208 人/km	环境高度敏感区 (E1)
3	大石岗阀室至江津清管站管道	管道两侧 200m 范围内总人数约 346 人，最大人口数约 96 人/km	环境低度敏感区 (E3)
4	江津清管站至双福阀室管道	管道两侧 200m 范围内总人数约 585 人，最大人口数约 171 人/km	环境中度敏感区 (E2)

7.2.5 环境风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 环境风险潜势划分，详见表 7.2-6。

表 7.2-6 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV⁺为极高环境风险。

表 7.2-7 输气管线各危险单元环境风险潜势判定

危险单元	危险单元序号	危害性 P	环境敏感程度 E	环境风险潜势
三合阀室至三合输气站管道	1		Q<1	I
三合输气站至大石岗阀室管道	2	P4	E1	III
大石岗阀室至江津清管站管道	3	P4	E3	I
江津清管站至双福阀室管道	4	P4	E2	II

7.3 评价等级及评价范围

7.3.1 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），环境风险评价等级划分依据详见表 7.3-1。

表 7.3-1 环境风险评价工作等级划分表

环境风险潜势	VI、VI ⁺	III	II	I
环境风险评价等级	一	二	三	简单分析

表 7.3-2 各危险单元评价等级判定

危险单元序号	危险单元	环境风险潜势	评价等级
1	三合阀室至三合输气站管道	I	简单分析
2	三合输气站至大石岗阀室管道	III	二级
3	大石岗阀室至江津清管站管道	I	简单分析
4	江津清管站至双福阀室管道	II	三级
5	三合阀室	I	简单分析
6	三合输气站	I	简单分析
7	大石岗阀室	I	简单分析
8	江津清管站	I	简单分析
9	双福阀室	I	简单分析

7.3.2 评价范围

本评价参照同类型项目以项目站场、阀室边界外 3km、管线两侧 200m 为大气环境风险评价范围。

7.4 风险识别

7.4.1 物质危险性识别

本项目管道输送的天然气主要成分为甲烷，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，甲烷大气毒性重点浓度-1 为 $260000\text{mg}/\text{m}^3$ ，大气毒性重点浓度-2 为 $150000\text{mg}/\text{m}^3$ 。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。甲烷的理化性质详见表 7.4-1。

表 7.4-1 甲烷的理化性质

类别	项目	甲烷 (methane CAS No.: 74-82-8)
理化性质	外观及性状	无色无臭气体
	分子式/分子量	$\text{CH}_4/16.04$
	熔点/沸点/°C	-182.5/-161.5
	密度	相对密度 (水=1) : 0.42 (-164°C) ; 相对蒸气密度 (空气=1) : 0.56
	饱和蒸汽压 (kPa)	53.32 (-168.8°C)
	溶解性	微溶于水, 溶于醇、乙醚
	危险标记	2.1 类易燃气体
	闪点/引燃温度 (°C)	-188/538
	爆炸极限 (vol%)	爆炸上限% (V/V) : 15; 爆炸下限% (V/V) : 5
	稳定性	稳定
燃烧爆炸危险性	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 (分解) 产物: 一氧化碳、二氧化碳。
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
	储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与氧化剂等分开存放。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
毒理性质	毒性	属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯窒息作用, 在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25%~30% 出现头昏、呼吸加速、运动失调。急性毒性: 小鼠吸入 42% 浓度×60 min, 麻醉作用; 兔吸入 42% 浓度×60 分钟, 麻

类别	项目	甲烷 (methane CAS No.: 74-82-8)
		醉作用。
	健康危害	甲烷对人基本无毒, 但浓度过高时, 使空气中氧含量明显降低, 使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时, 可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速。若不及时脱离, 可致窒息死亡。皮肤接触液化本品, 可致冻伤。
	泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处, 注意通风。漏气容器妥善处理修复检验后再用。
防护措施	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护, 但建议特殊情况下, 佩戴自吸过滤式防毒面具 (半面罩)。
	眼睛防护	一般不需要特别防护, 高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
	身体防护	穿防静电工作服
	手防护	戴一般作业防护手套
	其它	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。
急救措施	皮肤接触	若有冻伤, 就医治疗。
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。

7.4.2 生产系统风险识别

(1) 危险单位划分

项目涉及的生产系统主要是站场、阀室及输气管道。根据导则要求, 针对长输管线项目, 应按照站场、管线分段进行评价, 本项目共划分 9 个危险单元, 详见表 7.1-1。

(2) 风险因素

输气管道涉及的危险性物质输送量大, 对管道的承压、密封和耐腐蚀要求较高, 存在因管道破裂发生物料泄漏的可能。在设计、施工、运行管理过程中, 可能存在设计不合理、施工质量问题、腐蚀、疲劳等因素, 造成管线、设备及连接部位破损引起泄漏事故。其风险因素主要包括:

1) 设计不合理

①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。

②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。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

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、渗漏。

4) 疲劳失效

管道、设备等设施在交变应力作用下发生的破坏现象称为疲劳破坏。所谓交变应力即为因载荷作用而产生随时间周期或无规则变化的应力。交变应力引起的破坏与静应力引起的破坏现象截然不同，即使在交变应力低于材料屈服极限的情况下，经过长时间反复作用，也会发生突然破坏。管道经常开停或变负荷，系统流动不稳定，穿越公路处地基振动产生管道振动等均会产生交变应力。而管道、设备等设施

在制造过程中，不可避免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，是打击和遏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，由表7.2-1可知本项目的危险物质最大在线量超过临界量的危险单元共3个，分别为三合输气站至大石岗阀室管道、大石岗阀室至江津清管站管道和江津清管站至双福阀室管道。因此确定上述3个风险单元属于重点风险源。

7.4.3 环境风险类型及危害分析

根据导则，环境风险类型通常包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染排放。本项目危险物质为天然气中的甲烷，其环境风险类型主要为泄漏事故。在泄漏事故发生时，甲烷将直接进入大气环境，在高浓度时会导致人体因缺氧窒息而引起中毒。

7.4.4 环境敏感性分析

本次管道风险评价选取管线长、在线量大且周边分布有较多居民点的功能单元，即三合输气站至大石岗阀室管道作为风险评价对象，其余管段、站场、阀室等风险单元类比分析。

表 7.4-2 项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
1	三合输气站至大石岗阀室管道	管道	甲烷	泄漏	进入大气，引起人体缺氧、窒息	沿线的居民	二级评价，定量分析

7.4.5 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年起，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下图。

表 7.4-3 不同时段事故率统计

统计时段	统计年数	事故次数	统计管道总长 (km·a)	事故率 (1000km·a)
1970-2007	38	1173	3.15×10^6	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

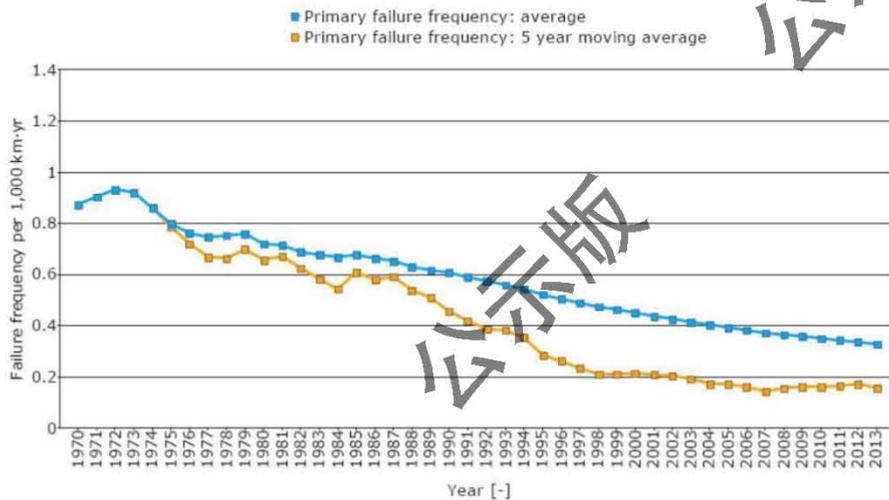


图 7.4-1 逐年管道事故率和 5 年移动事故率的变化情况

由上图可见,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。

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。

表 7.4-4 事故主要因素分布

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

① 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。

②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概率。

③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 47.9×10^4 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~1990 年川渝天然气管道事故统计结果见下表。

表 7.4-5 1969 年~1990 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
人为破坏及其他原因		6	3.87
合计		155	100

从上表可以看出,在 1969 年~1990 年的 21 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。

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下表。

表 7.4-6 川渝南北干线净化气输送管道事故统计（1971~1998 年）

事故原因	事故次数				百分比 (%)
	71~80 年	81~90 年	91~98 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
其它	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~1998 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的事故各有 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 7.4-5、表 7.4-6 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。

7.5 环境风险事故情形分析

依据前述分析，本项目输送介质为天然气，主要风险是管道腐蚀或应力作用引起的甲烷泄漏事故，其次是泄漏后的甲烷遇火燃烧或爆炸引发的次生污染。泄漏源强设定拟采用导则推荐的计算法，泄漏量按管道截面 100%断裂进行估算。甲烷遇火燃烧或爆炸产生的次生污染物种类和产排量均较小，本次对次生污染影响仅做简单分析。

7.6 源项分析

7.6.1 源项预测分析方法

最大可信事故源项是对所识别出的危险物质，在最大可信事故情况下的释放率和释放时间的设定。本次评价采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 F 中推荐的气体泄漏速率计算公式，具体如下：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中： Q_G ——气体泄漏速度，kg/s；

P ——容器压力，Pa；本次取 4.0Mpa；

C_d ——气体泄漏系数；本次取 1.00；

M ——物质的摩尔质量；kg/mol，本次取 0.016；

R ——气体常数，J/(mol·k)；本次取 519.625；

T_G ——气体温度，K；本次取 295.15；

A ——裂口面积， m^2 ；本次取 0.142 m^2 ；

Y ——流出系数，本次取 1.0。

7.6.2 泄漏事故源强

根据相关资料，目前截断阀关闭阀门的时间最快的在 25s 左右，最慢的也在 40s 以内，40s 以后的泄漏速率与管道内的压力成比例关系（压力越小，泄漏速率越慢），2h~3h 可泄漏至管道内压力与大气压持平。

(1) 截断阀门关闭之前泄漏

评价按照 40s 反应时间估算，三合输气站至大石岗阀室管道天然气中甲烷泄漏源强预测结果见表 7.6-1~7.6-2。

表 7.6-1 天然气泄漏速率估算结果

序号	时间段	气体泄漏速率 (kg/s)
		甲烷
1	截断阀门关闭之前	1076.58

(2) 截断阀门关闭之后泄漏

表 7.6-2 天然气泄漏速率估算结果

序号	压力变化情况 (MPa)	气体泄漏速率 (kg/s)
		甲烷
1	4.0	1076.58
2	2.0	538.29
3	1.0	269.15

4	0.5	134.57
5	0.3	80.76
6	0.2	53.83
7	0.1	26.92

本次评价天然气最大的泄漏量=截断阀门关闭之前的泄漏量+截断阀门关闭之后的泄漏量（按管道最大在线量），计算得出甲烷最大泄漏量为 74.87t。

7.7 风险预测与评价

7.7.1 大气环境风险分析

(1) 预测模型选取

① 泄漏气体排放方式判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），判定连续排放还是瞬时排放，可以通过排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中： X —事故发生地与计算点的距离，本次物料泄漏发生地到网格点的距离取 50m；

U_r —10m 高处风速。假设风速和风向在 T 时段内保持不变。本次取风速为 1.6m/s。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放的。

通过计算得出 $T=63s$ 。

而本次评价确定泄漏事故排放时间 $T_d > T$ ，为连续排放。

② 轻质/重质气体的判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数（ Ri ）作为标准进行判断， Ri 的概念公式为：

Ri =烟团的势能/环境的湍流动能

连续排放的公式为：

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

式中： ρ_{rel} —排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a —环境空气密度， kg/m^3 ，取 1.21；

Q —连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

D_{rel} —初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r —10m 高处风速， m/s ；

根据 AERMOD 风险源强估算模式计算得出：甲烷烟团初始密度未大于空气密度，为轻质气体，不计算理查德森数，扩散计算采用 AFTOX 模式。

(2) 预测模型主要参数

本次评价对甲烷进行大气风险预测，大气风险预测模型主要参数见表 7.7-1。

表 7.7-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选型	参数
基本情况	事故物质	甲烷
	事故源类型	泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速 (m/s)	1.6
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.1
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	/

(3) 大气毒性终点浓度

甲烷的大气毒性终点浓度见表 7.7-2。

表 7.7-2 大气毒性终点浓度表

序号	物质	毒性终点浓度-1 (mg/m^3)	毒性终点浓度-2 (mg/m^3)
1	甲烷	260000	150000

(4) 预测结果

最不利气象条件下发生天然气泄漏事故时，甲烷在下风向不同距离处预测结果详见表 7.7-3，后果分析详见表 7.7-4。

表 7.7-3 不同距离处甲烷预测结果

距离 (m)	最不利气象条件	
	出现时间 (min)	高峰浓度结果 (mg/m ³)
10	1.0417E-01	1.9101E+00
100	1.0417E+00	6.5192E+03
200	2.0833E+00	4.2400E+03
300	3.1250E+00	2.7349E+03
400	4.1667E+00	1.8864E+03
500	5.8083E+00	1.3784E+03
600	6.9500E+00	1.0535E+03
700	7.9917E+00	8.3357E+02
800	9.1333E+00	6.7777E+02
900	1.0275E+01	5.6324E+02
1000	1.1417E+01	4.7644E+02
1500	1.7125E+01	2.5096E+02
2000	2.2733E+01	1.7210E+02
2500	2.8342E+01	1.2829E+02
3000	3.3750E+01	1.0084E+02
3500	3.8958E+01	8.2170E+01
4000	4.4167E+01	6.8669E+01
4500	4.9375E+01	5.8428E+01
5000	5.4584E+01	5.0368E+01

表 7.7-4 甲烷泄漏事故后果分析

浓度		最不利气象
甲烷	毒性终点浓度-1 (260000mg/m ³)	~0m
	毒性终点浓度-2 (150000mg/m ³)	~0m

根据以上预测结果可见，最不利气象条件下，管道发生断裂泄漏时管道断裂点周边甲烷浓度不会出现处于毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 的区域，本项目实施对周围环境的风险影响有限。

总的来说，由于项目各个危险单元前后设置了紧急截断系统，泄漏时间短，且事故发生的概率很低。采取积极的风险防范措施，并制定有效的突发环境事件应急预案后，环境风险总体可控。

7.7.2 燃烧和爆炸的次生影响

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甲烷释放，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，由于项目各个危险单元前后设置了紧急截断系统，一旦管道发生泄漏事故，站场和阀室迅速关闭，管道泄漏时间短，甲烷暴露时间短（不超过 1 小时），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少，不会严重影响空气质量。同时，结合导则的统计数据可知，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。采取积极的风险防范措施，并制定有效的突发环境事件应急预案后，环境风险总体可控。

7.7.3 对地表水、地下水的环境影响分析

本项目管道严格施工，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）相关规定。一般情况下管道破裂泄漏，泄漏气体直接挥发至空气中，不会污染地表水、地下水环境，且管道破裂导致天然气大量泄漏的概率很小。即便天然气发生泄漏，泄漏气体直接挥发至空气中，亦不会污染地表水、地下水环境。

7.8 环境风险防范措施

7.8.1 设计阶段

（1）管道走向尽量避开了复杂地质、居民点区域，减少天然气泄漏引起的火灾、爆炸事故对居民造成的危害；对管线两侧居民点相对密集，且距管道较近区域，应严格划分地区等级并按照相应地区等级进行管道设计，必要时应考虑增加上述区段管道壁厚进行防护。

（2）严格按照相关规范要求，在管道进出阀室等处设置紧急切断阀，对一些明显故障实施直接切断，也可通过 SCADA（数据采集与监视控制）系统进行远程关断，还可以完成全系统关断；对管道进行全线防腐、阴极保护。

（3）当输气管线安全泄放系统出现超压时，应及时通过设在系统中的安全阀或放空阀进行放空。

（4）输气管道防腐应按《输气管道工程设计规范》、《石油天然气工程设计防火规范》、《工业建筑防腐蚀设计规范》等规范、要求设计。

（5）输气管道应选用与管体防腐相匹配的补口材料；在设计中应严格按《钢质

管道内腐蚀控制规范》中的相关要求对输气管道的内部防腐进行设计。

(6) 下一步设计中，应按《埋地钢质管道阴极保护技术规范》中的要求对输气管道的阴极保护进行设计；应按《钢质管道外腐蚀控制规范》中的要求对输气管道外防腐进行设计。

(7) 管线、站场阀室与相邻的居民点、工矿企业等的防火间距，应符合《石油天然气工程设计防火规范》的规定。

7.8.2 施工阶段

(1) 加强对施工人员的培训及管理，主要技术人员持证上岗施工，辅助施工人员在技术人员的监督下施工；

(2) 在施工过程中，加强监理，确保防腐、探伤等施工工艺的质量；

(3) 严格保证各类建设材料的质量，严禁使用不合格产品；

(4) 施工过程中加强监理，确保涂层、管道接口焊接等工程施工质量；进行水压试验，排除更多的存在于焊缝和母材的缺陷；

(5) 制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；

(6) 建立施工质量保证体系，提高施工检验人员水平，加强检验手段；选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作；

(7) 管道内的气体置换应在干燥结束后或投产前进行，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。混合气体排放口应选择在空旷开阔的地区，其前方 100m，左右 50m 以内不得有人、畜和火源。混合气体排放口 50m 范围内应有专人警戒，有具体的防火、防爆措施。

7.8.3 运营阶段

项目运行中引进先进的 SCADA（数据采集与监视控制）系统对管道进行压力、流量监控，实际操作中实现中控、站控以及就地三级控制；聘请巡线员对线路进行巡线，发现异常立即采取应急措施；加强管道运行过程中的日常维护和管理，将风险降低到最低限度。具体风险防范措施如下：

(1) 运营阶段管道事故防范措施

1) 定期进行管道壁厚的测量，对严重减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事

故的发生；

2) 每半年检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统等），使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。

3) 在公路、河流穿越点的标志不仅清楚、明确，并且其设置应能从不同方向，不同角度均可看清。

4) 提高涉及生态环境敏感区管段的巡线频次，提高巡线的有效性；定期检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

5) 在运营期，建设单位应加强与当地相关规划管理的沟通，协助规划部门做好管道周边的规划。按《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的要求，在管道线路中心线两侧各 5m 地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；禁止取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；禁止挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建蔬菜大棚、建家畜棚圈、建房以及修建其他建构筑物；在穿越沟渠的管道线路中心线两侧各 500m 地域范围内，禁止挖砂、挖泥、采石、水下爆破。

本项目投运后，其他施工单位进行下列施工作业，应当向本管道所在地人民政府主管管道保护工作的部门以及管道运营单位提出申请：

① 穿越管道的施工作业；

② 在管道线路中心线两侧各 5m 至 50m 和管道附属设施周边 100m 地域范围内，新建、改建、扩建铁路、公路、河渠，架设电力线路，埋设地下电缆、光缆，设置安全接地体、避雷接地体；

③ 在管道线路中心线两侧各 200m 和管道附属设施周边 500m 地域范围内，进行爆破、地震法勘探或者工程挖掘、工程钻探、采矿。

(2) 运营阶段站场事故防范措施

1) 站场和阀室严格按防火规范布置，站场和阀室内的电气设备及仪表按防爆等级不同选用不同的设备；

2) 站内所有设备、管线均应做防雷、防静电接地；

3) 安装火灾设备检测仪表设施；

4) 配备可燃气体检测报警系统，用来检测可燃气体的泄漏并报警。

5) 设立紧急截断系统。在管线进出站等处设置紧急切断阀，对一些明显故障实施直接切断，也可通过 SCADA 系统进行远程关断，还可以完成全系统关断；截断后管道内的天然气通过放空系统放空；

6) 站场发生事故，立即启动突发环境事件应急预案，立即疏散站场附近的人员；

7) 加强运营期的安全防范措施，防止因安全事故引发次生环境风险事故；

8) 按安全生产管理要求开展了安全评价，落实相应的安全防范措施。

7.8.4 管道管理措施

(1) 按《中华人民共和国石油天然气管道保护法》要求加强管理

建设单位应向沿线群众进行有关管道设施安全保护的宣传教育，配合公安机关做好管道设施的安全保卫工作，以保障管道及其附属设施的安全运行。

①在管道线路中心线两侧各 5m 地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；禁止取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；禁止挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建蔬菜大棚、建家畜棚圈、建房以及修建其他构筑物。

②在穿越河流的管道线路中心线两侧各 500m 地域范围内，禁止挖砂、挖泥、采石、水下爆破。

③因修建铁路、公路、水利工程等公共工程，确需实施采石、爆破作业的，应当经管道所在地人民政府主管管道保护工作的部门批准，并采取必要的安全防护措施，方可实施。

(2) 建立环境风险管理体系

管道在运营期必须制定综合管理、HSE 管理和风险管理体系，综合管理体系和安全管理体系为风险管理提供技术保障。综合管理体系包括：管理组织结构、任务和职责，制定操作规程，安全章程，职员培训，应急计划，建立管道系统资料档案。为了防范事故风险，必须编制主要事故预防文件。

(3) 建立输气管道完整性管理体系

为了保证输气管道沿线居民和财产的安全，管道建成后，重庆燃气集团应建立

输气管道完整性管理体系，做好管道沿线的调查，收集以下资料，从而为制定本项目天然气管道事故应急救援预案提供依据。主要包括：

- ①靠近管道的大致人数（包括考虑人工或自然障碍物可提供的保护等级）；
- ②活动范围受限制或制约的场所；
- ③可能的财产损坏和环境破坏；
- ④公共设施和设备。

（4）在管道系统投产运行前，应制订出正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故。

（5）其他管理措施

①优化工艺方案，优化工艺参数，合理利用气源压力、降低能耗。选用国际、国内先进水平的管线用材、附属设备及各种阀门组件，以保证安全、清洁生产。

②通过管道完整性管理，不仅可以大大降低管道事故发生率，而且能够避免不必要和无计划的管道维修和更换，不仅可以降低输气管道的天然气损耗，提高管输经济效益，而且降低管道运行风险，具有巨大的社会效益。

③在事故维修期间，一方面通过关闭需维修段管道上、下游的线路截断阀，从而有效降低维修时天然气的放空损耗；另一方面通过全线输气调控，尽量利用分输用户降低管段存气量，降低放空排放量。

7.9 应急预案

针对本项目，主要是站场、阀室、管线泄漏事故，制定突发环境事件应急预案。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、完善的突发环境事件应急预案，应急预案主要内容见下表。

表 7.9-1 突发环境事件应急预案内容

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

序号	项目	内容及要求
		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	对站场、阀室、管线邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

7.9.1 应急计划区

建设单位应根据本项目的安全预评价制定应急计划区，评价要求将本报告提出的环境敏感点纳入应急计划区。

7.9.2 应急组织结构

建设单位对项目应急组织结构进行明确划分，分别成立事故抢修指挥小组、技术组、调度组、安全组、消防组、抢险组、作业组、物资供应组和后勤保障组。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级汇报，本级不能处理的必须立即向上级汇报。

7.9.3 应急设施

可燃性气体检测仪、管道泄漏探测仪（各站均应配置）、安全帽、防毒面具、抢险机具、防爆排风扇、抢险棉絮、自驱动焊机、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。

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下图。应急响应过程分为接警、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，其他一律书面报告（电传）。作业区向当地乡镇、县、市级政府及其职能部门报告事故时，采用先电话告知，后附书面报告。向村社报告事故时，采用电话或口头报告形式。

② 报警方式：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，巡回告知用高音喇叭通知社会居民或采用口信，一传十，十传百的方式。借助天然气抢险车的扩音设备，巡回告知。

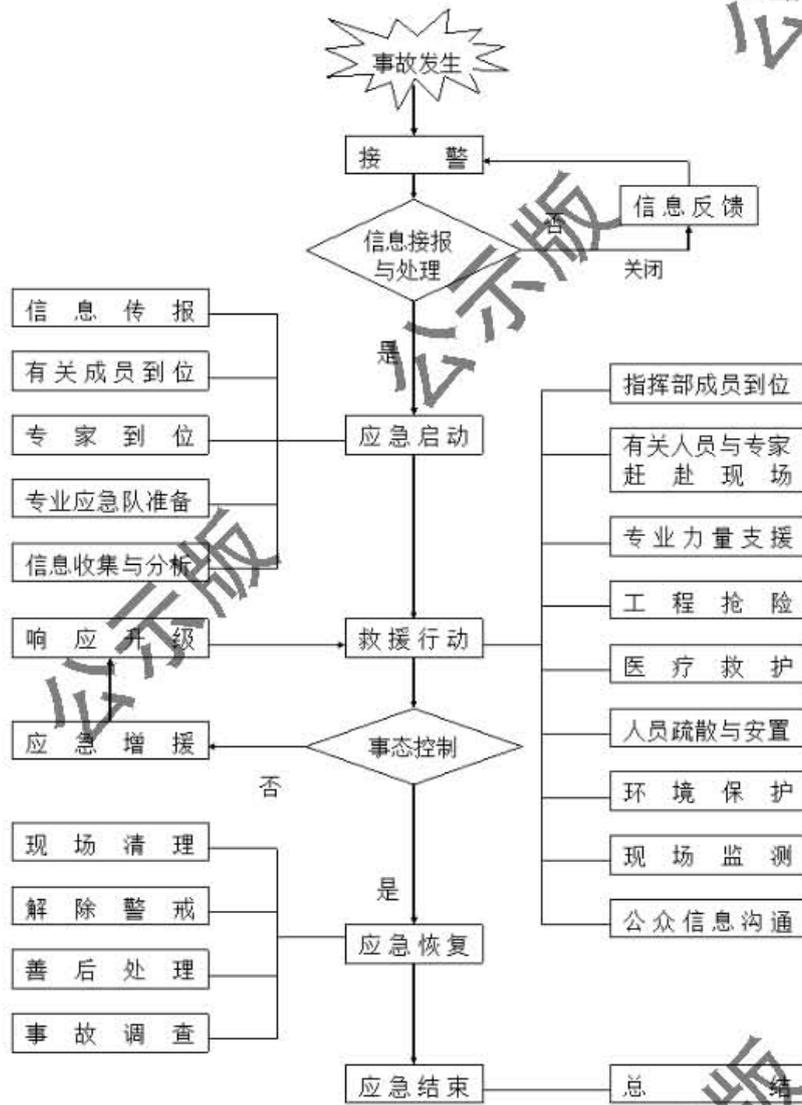


图 7.9-1 应急响应流程图

7.9.5 应急处理措施

(1) 应急反应

险情发生后，应急指挥部启动突发环境事件应急预案；应急指挥组立即形成，由应急指挥组组长统一发布应急指挥命令；生产抢修组负责现场流程的切换，协调、配合抢险单位实施应急抢险工作，以及在应急情况下现场人员的疏散；HSE 监护组负责现场可燃气体的检测，安全警戒线的设置，并配合相关单位实施应急救援；通讯联络组负责建立抢险单位、救援单位及地方政府有关部门的联络；后勤保障组负责抢险物资组织、后勤、车辆的保障；二级应急指挥组完成一级应急指挥组交予的

任务。

(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；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佩戴好防火帽。所有抢修车辆、发电机、电焊机等抢修工具必须停放在上风口，距事故点 50m 以外，未经允许不准发动；进入警戒区的抢修人员必须佩戴个人防护用品，熟悉撤离路线；在未确认事故现场抢修部位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；现场监测工作指进入事故现场前，检测人员对甲烷浓度、硫化氢浓度、可燃气体浓度的检测；应急救援人员进入事故现场前，应首先对事故现场进行气体检测，确认事故现场检测合格后，应急救援人员方可进入事故现场；检测人员应携带必要的检测仪器对事故现场进行可燃气体检测工作；检测人员必须熟悉检测仪器的使用方法，具备必要的检测专业知识；检测人员必须穿戴防静电劳保服、佩戴安全帽、防护镜，必要时佩戴空气呼吸器；检测人员必须熟悉异常情况下的应急措施和逃生路线；实施现场检测时，检测人员不得单独进入事故现场进行检测，要与外界保持通信联络；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) 人员撤离的范围、路线及注意事项

天然气泄漏发生后，应对泄漏点周围 500m 范围以内的居民进行人员疏散，并设立警戒区，随事故发展情况及时扩大范围。将泄漏点 500m 范围设置为紧急撤离区，事故状态下范围内人员应及时紧急撤离，500m~1km 范围为一般撤离区，事故状态下范围内人员应及时紧急撤离。事故时应根据现场环境监测情况适时按照突发环境

事件应急预案组织居民撤离。紧急情况时的人员撤离通道依托泄漏点周边现有的乡村水泥道路进行撤离，项目周边现有的乡道均为水泥硬化道路，路况较好，撤离条件较好。一旦发生紧急情况，应尽快通知周边群众迅速撤离，远离泄漏点，沿泄漏点上风向撤离，位于泄漏点下风向的应避免逆风撤离，应从风向两侧撤离后再沿上风向撤离，同时尽量撤离到高地。撤离过程中采用湿毛巾或棉布捂住嘴，穿戴遮蔽皮肤完全的衣服和戴手套，有眼镜的佩戴眼镜，该自救措施应在宣传单、册中注明，并在应急演练中进行演练。

(5) 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域；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) 站场、阀室发生异常情况

①巡检人员即向应急指挥汇报起火部位、情况；②应急指挥部下令启动突发环境事件应急预案，向现场下达应急指令；③通讯联络组迅速打电话报警，向公司值班人员、公司调度汇报现场情况，并联系抢险单位实施紧急抢险工作，同时向有关地方政府机构通报情况，请求救援；④生产抢修组人员立即切断生产现场电源，并对现场流程切断情况进行确认；⑤后勤保障组负责组织相关的应急抢险物资；⑥若现场情况无法控制，现场抢修组组织现场人员进行撤离。

(7) 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；应急指挥部下令启动突发环境事件应急预案；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抢修的组织实施。

7.9.6 应急监测

应急监测的项目：甲烷。

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。

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。

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，项目应做好与地方政府及其相关部门等应急预案的衔接和联动，建立事故检修天然气放空台账记录，定期开展应急培训与疏散演练。突发环境事件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。

7.10 环境风险评价结论

本项目管道天然气泄漏事故后天然气的扩散引起居民中毒为最大可信事故，该项目最大可信事故发生概率低。运营期严格控制输送天然气的气质，输气管道采取内部防腐和阴极保护设计，定期测量管道壁厚并及时维修更换，定期检查截断阀、安全阀、放空系统等安全保护系统，提高涉及生态环境敏感区管段的巡线频次，设置 SCADA 数据采集与监视控制系统远程截断；站场严格按防火规范布置，设置可燃气体检测报警系统，进出站总管设 ESD 紧急截断系统；制定突发环境事件应急预案，定期开展应急培训与演练。采取上述措施后可有效降低管道天然气泄漏环境风险事故对当地环境的影响。

综上所述，本项目风险事故发生机率低，按照相关行业规范完善泄漏、防火、防爆等环境风险防范措施，制定详尽有效的突发环境事件应急方案，提高队伍的事故防范能力，严格按照设计和行业规范作业，强化健康、安全、环境管理（HSE），本项目的环境风险值会大大的降低，从环境风险的角度分析，环境风险水平是可以接受的。

8 环境保护措施及其可行性论证

8.1 施工期环境保护措施

8.1.1 施工期环境保护管理措施

建设单位成立有安全环保管理机构，有专人负责制定本项目相应的环境管理办法；并开展施工期的环境保护知识普及和宣教活动。

8.1.2 施工期生态环境保护措施

(1) 耕地保护和恢复措施

1) 严格控制土地占用

①对占地合理规划，严格限制占地面积；施工便道、堆管场等临时占地按照用地范围线施工，不得超出用地范围的要求；

②按设计标准规定，严格控制施工作业带面积，不得超过作业标准规定，并尽量沿道路纵向平行布设，以减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积；

③施工作业尽量利用原有公路，杜绝车辆乱碾乱轧，不随意开设便道；管线尽量沿公路侧平行布置，便于施工及运营期检修维护。

2) 土地肥力保护措施

①分层开挖，分层堆放、分层回填。对于农田、耕地土壤，按照耕作层、犁底层、心土层和底土层分层开挖，分层堆放、分层回填；减少因施工生土上翻，表土层养分损失。同时，要避免间断覆土造成的土层不坚实形成的水土流失等问题。

②表土剥离及存放。表土在土地复垦工程中起着非常重要的作用，它关系着复垦后土壤的质量和肥力。因此，剥离出来的表土需要妥善存放。为了保持土壤结构、避免土壤板结，应避免雨天剥离、搬运和堆存表土。若表土堆存过程中遇降雨，则需要用防雨布遮挡堆存表土，防止水土流失，带走土壤中的养分，导致土壤肥力下降。

③对管沟回填后多余的土全部摊铺到管段所在的作业带内，并使管沟与周围自然地表形成平滑过渡，不得形成汇水环境，防止水土流失。管线所经地段的原始地表存在局部凹地时，若有集水的可能，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。

④管线施工中挖填方尽量实现自身平衡。路基加固处理所需砂砾石尽量就近取材。各站场地面设施施工过程中产生的挖填方亦应尽量自身平衡，采取水保措施，防止水土流失。

3) 耕地保护

①关于耕地占用补偿的相关法规

按照《中华人民共和国土地管理法》第三十一条：国家实行占用耕地补偿制度。非农业建设经批准占用耕地的，按照“占多少，垦多少”的原则，由占用耕地的单位负责开垦与所占用耕地的数量和质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。省、自治区、直辖市人民政府应当制定开垦耕地计划，监督占用耕地的单位按照计划开垦耕地或者按照计划组织开垦耕地，并进行验收。第三十二条：县级以上地方人民政府可以要求占用耕地的单位将所占用耕地耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

4) 土地复垦

按照《土地复垦条例》第三条规定：生产建设活动损毁的土地，按照“谁损毁，谁复垦”的原则，由生产建设单位或者个人（以下称土地复垦义务人）负责复垦；第十六条规定：土地复垦义务人应当建立土地复垦质量控制制度，遵守土地复垦标准和环境保护标准，保护土壤质量和生态环境，避免污染土壤和地下水。土地复垦义务人应当首先对拟损毁的耕地、林地进行表土剥离，剥离的表土用于被损毁土地的复垦。在恢复期，应对土壤进行熟化和培肥，落实耕地质量调查及监测工作，及时掌握耕地质量变化状况，直至恢复到原来的生产力水平。

(2) 永久基本农田保护措施

1) 严格执行相关法律、法规关于永久基本农田的保护规定

项目建设仅管线敷设临时占用部分永久基本农田，建设单位应严格按照《基本农田保护条例》、《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）、《关于规范临时用地管理的通知》（自

然资规〔2021〕2号)等相关规定,采取基本农田保护措施。

建设单位在补偿因临时占地对农田产量的直接损失的同时,还应考虑施工结束后因土壤结构破坏、养分流失对永久基本农田造成的影响,对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿,以用于耕作层恢复。

2) 永久基本农田保护方案

① 建设前期

优化管道选线。本工程管线穿越农业耕作区,在优化走向过程中应注意尽量避免永久基本农田。

合理安排工期。占用基本农田的施工活动尽量在农作物收获期以后进行,以减少农业生产损失。

施工便道和堆管场等临时占地应避开永久基本农田设置,减少对永久基本农田的占用。

建设单位应严格执行国家及地方法律、法规有关永久基本农田征占审批和补偿的规定,在施工前应办理好相关土地使用手续。

建设单位在完成土地使用审批手续后应及时施工建设,严禁闲置永久基本农田。

② 施工期

占用永久基本农田前要将耕作层进行剥离,单独收集堆放,并采取防护措施。施工结束后用于新开垦耕地或其他耕地的土壤改良。耕作层剥离再利用所需资金列入建设项目概算。

严格控制好施工作业带宽度,尽量减少临时占用永久基本农田。

严格按照《基本农田保护条例》、《土地复垦条例》和《土地复垦条例实施办法》等相关规定和要求,严格做好对永久基本农田的保护及恢复措施,土壤应分层开挖、分层堆放、分层回填,确保不降低项目区域永久基本农田地力。

施工期间应对施工废弃物实行集中堆放,及时清运处理,严禁随意弃置污染永久基本农田土壤。

施工结束后,建设单位负责开垦与所占永久基本农田的数量与质量相当的耕地;没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的,应当按照相关规定缴纳耕地开垦费,

专款用于开垦新的耕地。

(3) 植被的保护与恢复措施

项目施工对植被的影响是不可避免的，影响的范围和程度对于不同项目组成、植被类型、地貌各有差异，但其影响的性质基本可以分为可逆和不可逆的两大类。因此，施工过程中，根据施工工艺的不同以及其对植被所带来的影响，因地制宜，制定相应的避免、减缓或补偿植被影响的防护及生态恢复措施，将施工对植被的影响降低到最低程度，保护植物群落和维持陆地生态系统的稳定性。

1) 植被影响的避免

线路尽量绕避天然林和公益林，以减少森林植被面积永久丧失，最大程度的降低对植被不可逆影响。

2) 植被影响的消减

植被影响的消减就是采取适当措施，尽量减少不可避免的植被影响的程度和范围。项目施工中对植被影响采取的消减措施主要有：

① 尽量减少临时用地的占用

施工便道、堆管场等临时占地尽量不占或少占林地，不设施工伴行道路，严格控制施工作业带；项目施工依托就近的民房、院坝等，不设置临时施工营地，极大程度地减少了因征用土地而对植被和土地造成影响或破坏。

② 优化施工组织方式

施工过程中，对开挖地段的植被及表土就近保存、培植、移栽、培植不仅可以减少植被的破坏量，而且移栽的乔灌木、保存的草皮可以缩短森林植被重建的时间，最快恢复植被保持水土、涵养水源、景观美学的功能。保存的表土，也为植被恢复提供了良好的基质条件。

③ 合理安排施工次序、季节、时间

尽量避开植物物种播种生长季、收获期，根据沿线大田作物栽种情况，合理安排施工次序和时间。

3) 植被影响的补偿

森林植被影响的补偿可分为异地补偿和就地补偿。对那些在项目施工临时占用地上无法恢复的森林植被，可以进行异地补偿，如管道中心线两侧 5m 范围损失的森

林植被，补偿标准可以参照国家森林和林地相关法律和规章。

根据《中华人民共和国森林法》、《国家林业局关于石油天然气管道建设使用林地有关问题的通知》石油天然气管道工程“管道中心线两侧各 5 米范围内”使用的林地，依法办理临时使用林地手续，建设单位依法支付林地和林木补偿费，缴纳森林植被恢复费。森林植被恢复费专款专用，由林业主管部门依照有关规定统一安排植树造林，恢复森林植被，植树造林面积不得少于因占用、征用林地而减少的森林植被面积。

4) 植被的恢复

①恢复原则

因地制宜原则。布置合适的林草种类，重点做好林草地的工程建设区的植被恢复工作；

择优选择原则。主要选择优良的乡土树种和已经适生的引进树草种等；

绿化美化与水土流失治理相结合的原则。

保障管道安全的原则。严格执行管道保护有关条例，管道中心线左右 5m 范围内不得种植深根植物。

管道施工作业带、施工便道、堆管场等临时占地中，除占地前土地利用类型为耕地和果园外，其余占地在植被恢复时应因地制宜、适地适树（草）科学、合理还林（草）。

②施工期要按照森林土壤剖面分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，即最上层是地被物层，往下依次是腐殖质层、淋溶层、母质层，减少因施工对立地条件的影响。

③施工结束后要及时对临时占地进行植被恢复工作，根据因地制宜的原则，视沿线具体情况实施：原为乔木林地段，原则上复垦后恢复为乔木林地；原为灌木林地段，原则上复垦后恢复为灌木林地。不能恢复的应结合当地生态环境建设的具体要求，可考虑植草绿化。根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的规定：在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物，对这一范围内的林地穿越段，林地损失应按照“占一补一”的原则进行经济补偿和生态补偿。

④公益林、天然林等林地穿越段两侧各 5m 范围内以植草绿化为主，必要时可考虑浅根性半灌木、灌木绿化，优先选择表层根系发达的浅根性植物。

⑤公益林、天然林等林地穿越段两侧各 5m 以外的施工扰动区以植树绿化为主。树种尽量选择树冠开阔型，一定程度上有利于弥补因工程穿越所造成的林带景观分割。

⑥植物种类选择

a. 植被恢复物种选择原则

因地制宜，适地适树（草），尽量选用乡土种为主；

选择适应性强、耐干旱瘠薄、抗逆性强、根系发达、萌蘖性强、可塑性强的植物；

选用一定量的当地先锋树种，突出地方特色；

树种选择应与当地林产业发展、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。

b. 主要植物物种的选择

乔木树种选择抗逆性强、速生树种，如本项目周边常见的马尾松(*Pinus massoniana* var. *massoniana*)、香樟(*Cinnamomum camphora*)等；竹林树种选择周边常见的如、毛竹(*Phyllostachys edulis*)、凤尾竹(*Bambusa multiplex*)等；灌木树种选择耐瘠薄、固土能力强的种类，主要有象草(*Pennisetum purpureum*)、构树(*Broussonetia papyrifera*)、马桑灌丛(*Coriaria nepalensis*)等；草本选择适应性强、耐瘠薄、易繁殖草种，例如菵草(*Humulus scandens*)、鬼针草(*Bidens tripartita*)、狗尾草(*Setaria viridis* subsp. *viridis*)、小蓬草(*Erigeron canadensis* L.)等；严禁带入有害的外来物种，从而避免病虫害以及森林树种的竞争等。

5) 发现保护植物的处理措施

若在施工过程中发现受保护的野生植物后，需立即停止施工并设置警示标志或隔离带，禁止人员踩踏或破坏。若发现枯黄但未死亡的植物，可尝试浇灌少量水以维持其存活。

必须向当地林业行政主管部门 或其授权单位报告以下情况：发现茂盛的野生植物；发现枯黄但未死亡的野生植物；发现死亡的野生植物尸体或脱落的枝叶。

采取在保护植物四周设置围栏加以重点保护或联系当地相关部门进行移栽等措施，对保护物种及时的进行保护。

(4) 外来入侵风险防范措施

在施工期和运营期要特别重视生态保护，严禁在非征地范围内施工，控制临时占地面积，不得破坏征地外的植被，尽可能减轻施工过程中对生态环境影响，根据工程进度及时开展临时占地的生态恢复、绿化或复垦，严控外来种的扩散和蔓延，以减少对当地生态环境和农业生产的影响。针对本项目，防范外来物种入侵可采取以下措施：

①通过宣传教育提高施工人员的防范意识，防止外来物种在施工期随着各种施工和交通工具传入；

②在施工结束后的人工迹地恢复中，使用乡土植物或者当地常见的栽培物种，严禁使用外来种；

③日常巡护中加强外来种监测与监管力度，发现外来物种成片扩散应立即上报相关部门处理。

(5) 生态保护红线内保护措施

1) 植被保护和恢复措施

①缩窄施工作业带宽度至 8m，减少对森林植被的破坏；

②临近生态保护红线段施工时，施工作业带铺设在远离生态保护红线侧，不得占用生态保护红线。

③禁止在生态保护红线范围内设置施工便道、堆管场等临时占地；

④严禁随意砍伐树木，加强施工人员的安全防火意识教育，避免人为原因引起火灾事故，造成对森林植被的破坏；

⑤依法办理林地使用手续，缴纳森林植被恢复费，植树造林面积不得少于因占用林地而减少的森林植被面积，可在相邻生态保护红线区域进行植被补偿恢复；

⑥根据《石油天然气管道保护条例》的有关规定，在管道中心线两侧各 5m 范围内不得种植深根型的植物，应该种植浅根型的植物；但是在 5m 外区域则应该以种植乔木，并兼顾灌木、藤本、附生植物和草本植物，使植被的恢复效果更加接近自然状态，更加有利于当地生态环境的恢复；

⑦因地制宜，适地适树，选用当地主要物种和一定量的先锋树种，严禁带入有害的外来物种，避免病虫害以及森林树种的竞争。

2) 水土保持措施

①施工前，对作业带内管沟开挖区域表土全部进行剥离，并将剥离表土优先考虑装入编织袋，用于临时堆土拦挡，其余多余表土堆放于外侧，与基槽土分隔堆放以便后期回覆于表层。

②施工过程中，采用无纺布覆盖管沟临时堆土和表土，并采用块石压盖；横坡段下坡侧坡脚设置临时拦挡，纵坡段根据坡度每隔 10~15m 下坡侧设置临时拦挡，临时拦挡优先利用装袋表土，不足部分采用装袋一般土。

③施工结束后，临时用地必须尽快进行土地整治后覆土植被，避免形成新的水土流失。

(6) 动物的保护措施

为了保护评价范围内的野生动物，维护评价区内的生态平衡，并在项目完工之后，使项目沿线的生态系统尽快得到恢复和向良性循环的方向发展。建议要采取以下措施对野生动物进行保护。

1) 优化选址、选线，尽可能地保护现存植被

野生动物和植被有着密不可分的依赖关系，植被条件的好坏是影响野生动物种类组成的一个十分重要的因素。施工前期，项目在选址、选线时尽量避开林地，尽可能的不破坏区域森林植被。施工严格控制施工作业带，尽可能地减少施工过程中所造成的植被破坏，保护野生动物赖以生存的植被环境。

2) 优化施工作业程序

减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰；在经过林区进行施工时，建设单位须提前采取驱赶措施，要优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短在林区内的施工作业时间，尽量减少对野生动物的影响；施工工期尽量避开动物的繁殖期，尤其是避开鸟类的繁殖季节，同时避免早晚鸟类活动的时间进行施工。

3) 加强野生动物保护宣传和保护力度

施工期加强《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国野生植物保护条例》有关对保护野生动植物的宣传力度，大力宣

传保护动植物的重要性，尤其是那些与人类社会发展密切相关的，有益的或有重要经济、科学研究价值的陆生两栖类、爬行类、兽类、鸟类物种重要性。建议施工过程中张贴动植物保护告示或设置警示牌：禁止施工人员破坏作业区外林、灌、草，禁止干扰施工作业带（区）外的生态环境；禁止干扰野生动物及其生境，如追逐、惊吓、捕杀、掏窝、拔巢等；制定重点保护野生动植物保护方案，施工过程中若发现应立即按照野生动植物保护方案采取保护措施。

4) 进行植被恢复，改善野生动物的栖息环境

项目建设造成的植被破坏及野生动物栖息地损失，仅靠生物群落的进展演替进程太慢。因此，施工结束后，立即开展植被恢复和复垦，营造野生动物生境，恢复野生动物资源，将施工对野生动物的影响降至最低。

5) 重点保护野生动物保护措施

评价区域有国家二级保护野生动物 3 种，重庆市重点保护野生动物 14 种。要依照《中华人民共和国野生动物保护法》和《重庆市野生动物保护规定》等法律法规要求，加强宣传教育，严禁非法猎捕。

尽量优化施工布置，减少对野生动物栖息地的占用。在工程施工过程中，将施工活动和人员活动限制在预先划定的区域内，保护现有的植被，减少工程施工对动物栖息地造成的不利影响。选择先进施工设施设备，控制施工噪声，减轻噪声对野生保护动物的影响；合理安排施工时间，高噪声作业活动要避开野生动物活动的高峰期。在施工前对直接占地区内分布的动物进行中等干扰强度下的驱赶，使其在受到惊扰后能够迁出施工占地区，避免大量动物个体在施工挖掘中受到伤害。

如果在施工过程中发现国家或市级保护动物，则暂时停止施工并疏散人员，避免因噪音或活动惊扰动物；立即通知当地林业部门、野生动物保护组织或公安机关，由专业人员评估并制定保护方案，切勿自行捕捉或移动动物，以防造成二次伤害。保持安全距离观察动物行为，避免直接接触。若发现动物受伤或受困，可设置警示标识提醒施工人员和周边人员注意。优先选择非侵入性处理方式，如调整施工时间避开动物活动时段，待动物自行离开后再恢复施工。

(7) 水生生态保护措施

1) 在管道开挖穿越沟渠时，应尽量选在枯水季节，土石方严禁堆积在河道，施

工结束后要尽快恢复河道的畅通；

2) 合理安排施工期；

3) 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；

4) 水域附近施工时，禁止非施工需要扰动水体，避免污染水质，对水生生物造成影响；

5) 加强对施工人员教育和管理，禁止捕捞各种水生生物。

(8) 水土保持措施

1) 站场工程防治区：施工前，对施工扰动区进行表土剥离，将剥离表土临时堆放在临近管道作业带内，在表土堆场下坡侧设置编织袋挡墙拦挡，堆土完毕后采用无纺布覆盖；场地平整后，对施工开挖裸露边坡、少量临时堆土采用无纺布覆盖，对砂、石材料堆放区采用防雨布覆盖；根据场区周边来水情况，采用“永临结合”的防治布设临时排水沟，排水沟出口接沉砂池后顺接下游水系；施工期末，结合表土回覆和土地整治后实施景观绿化，对其他扰动裸露区结合表土回覆进行土地整治后实施撒草绿化。

2) 管道工程防治区：管线施工前，对开挖管沟上层可用表土进行剥离，并将剥离表土堆放于外侧，与基槽土分隔堆放以便后期回覆于表层；施工过程中，采用无纺布覆盖管沟临时堆土和表土，根据地形条件对陡坡段采用编织袋挡墙拦挡；施工结束后，在管线附近汇水沟道设置浆砌石截排水沟，施工作业带占用耕地的进行土地复耕，占用林草地的进行土地整治后及撒草绿化。

3) 堆管场防治亚区：堆管前，对场地采用防雨布进行铺垫；堆管结束后，对施工迹地占用耕地的进行土地复耕，占用草地的结合土地整治实施撒草绿化。

4) 施工便道防治亚区：道路施工前，对便道内表土进行剥离，将剥离表土沿线堆置与便道外侧采用无纺布覆盖；便道运行期间，在便道内侧汇水区布置临时排水沟，末端设临时沉砂池；对土质裸露边坡采用无纺布覆盖；施工结束后，对便道占用耕地的结合表土回覆进行土地复耕，其他区域结合表土回覆进行土地整治，然后栽植灌木和撒草绿化，同时在道路内坡脚栽植攀爬植物。

5) 定向钻施工场地防治亚区：施工前对河流定向钻穿越两侧施工区进行表土剥离，将剥离表土临时堆放于场地角落空地，并采用编织袋装土拦挡和防雨布覆盖。

施工期间，在河流定向钻穿越施工区内设置泥浆沉淀池等，在施工区周边汇水区修建临时排水沟，并在临时排水沟末端设置临时沉沙池，并与自然沟道顺接；对施工区内松散材料采用防雨布覆盖。施工期末，对河流定向钻穿越的施工迹地占用耕地的结合表土回覆进行土地复耕，对占用林草地施工迹地进行土地整治，然后实施撒草绿化和栽植灌木。

(9) 施工人员环境教育

在工程管理和施工人员进场前进行环境教育。环境教育的主要内容包括：

1) 开展《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国土地管理法》和《中华人民共和国野生植物保护条例》等法律法规教育。

2) 针对本项目环境影响报告书及环评批复内容进行教育；

3) 对项目工作人员和施工人员开展相关动植物辨认和生态保护措施方面的短期培训工作，如何最大限度减少自然植被的丧失；如何及时开展植被恢复；以及施工过程中对于环境保护的一些注意事项等。

综上所述，本环评根据国家相关法律法规，对耕地及永久基本农田的复垦、沿线植物的恢复和动物的保护提出了相应的措施。措施在同地区、同类项目中应用广泛，可操作性较高。因此，在管线分段施工，每段施工完后及时落实本环评的生态保护、恢复措施后，项目实施对周边的生态环境影响较小。

8.1.3 施工期地表水污染防治措施

项目施工期的污废水主要包括施工废水、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，也可能会导致地表水或地下水的污染。拟采取以下污染防治措施：

(1) 本项目施工人员的食宿主要通过租用当地民房、旅社等解决，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。由于本项目管线涉及乡镇较多，根据以往施工经验，不单独设置施工营地。本项目沿管线路由分段施工，具有较大的分散性，局部排放量很小，依托当地现有生活污水处理系统可行，对地表水环境影响较小；

(2) 针对机械设备冲洗等施工废水，在施工区域设置临时隔油沉淀池，施工废

水经隔油沉淀处理后循环使用或回用于施工场地、道路的洒水抑尘等，不外排；

(3) 本项目管道试压采用的是无腐蚀性的清洁水进行试压，其污染物主要为少量 SS，试压废水简易沉淀后用作周边区域绿化或防尘用水；

(4) 加强施工期环境管理，河流穿越施工应选择在枯水期施工，并采用围堰导流的方法分段进行开挖，施工结束后，尽量使施工段河床恢复原貌，避开雨季，减少水土流失和对水生生态系统的影响；

(5) 严格施工组织，优化施工方案，尽量缩短施工时间；

(6) 在河道施工过程中，应加强施工队伍的管理，严禁施工废料和生活污水排入河道中，严禁在河道内清洗施工机具、倾倒废水；

(7) 施工场地内禁止贮存油品储罐；

(8) 施工期在地表水穿越段禁止污水排放，禁止暴雨季节施工；

(9) 杨家桥水库饮用水源保护区污染防治措施：本评价要求施工期作业带尽量在管线北侧单侧布置，管线南侧不设置施工区域，施工区域应远离保护区。施工期污水应运出保护区外进行处置，不得在保护区内排污或产生污染影响；不得在水库水体内存放施工器具、机械等；加强施工机械维护，防止施工机械漏油。

(10) 开展施工场所和施工驻地的环境保护教育，让施工人员理解水资源保护的重要性，制定合理的施工程序，高效组织施工作业，加强施工管理和工程监理工作，严格检查施工机械，施工材料不能堆放在地表水体附近，并应具备临时遮挡的帆布。通过科学合理、高效严格的施工管理，有助于减少施工期对周边地表水环境的影响。

采取以上措施，项目施工对地表水环境的影响能得到有效控制，影响较小。

8.1.4 施工期环境空气污染防治措施

本项目施工期的大气污染物主要为施工扬尘、施工机械尾气和少量焊接烟尘，针对施工期的大气污染物排放特征，本项目施工时应采取以下污染防治措施：

(1) 对使用频繁的道路路面进行洒水处理，以减少路面沙尘的扬起，运输车辆进入施工区域，应低速行驶；加强进出场区道路的维护，避免运输道路的损坏造成运输车辆颠簸，从而产生扬尘。

(2) 在施工现场进行合理化管理，统一堆放材料，搬运时轻举轻放，防止包装

袋破裂。

(3) 土方开挖、调运、装卸等极易产生扬尘的施工环节尽量避免在大风干燥季节实施；车辆装卸应尽量降低操作高度，粉粒物料严禁抛洒；细颗粒散装建筑材料应密闭存放，运输采用密闭式罐车运输。

(4) 保持运输车辆完好，不过满装载，及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料。

(5) 管道焊接过程中应在开阔空间完成，使用优质环保焊条。

(6) 土方开挖时应及时送至填方处，并压实，以减少粉尘产生量；并尽快完成站场和阀室的场区地面的硬化与绿化工程。

(7) 施工场区不宜使用油耗高、效率低、废气排放严重的施工机械，对燃油设备要合理配置，加强管理，对项目运输车辆要求尾气达标排放。

(8) 管沟施工过程中，应采用分段施工，管沟开挖产生的土方待管道敷设完毕后应及时回填，尽量缩短其堆存时间，使其保持一定量的含水率，从而减少扬尘产生量。

采取以上措施，施工期产生的扬尘和施工机械尾气对环境的影响将得到有效控制，不会改变区域环境功能。

8.1.5 施工期噪声污染防治措施

施工期噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机、顶管机械、定向钻机械、运输车辆等，采取以下污染防治措施：

(1) 合理布局施工机械，合理安排施工强度，做好施工组织设计，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) 施工单位在开工 15 日前应向当地环境管理部门申报，说明工程项目名称、施工场所及可能排放的噪声强度和所采取的噪声防治措施。

(4) 顶管和定向钻穿越施工时，施工场地尽量布置在远离周边居民点处，施工场地四周设置围挡隔声，高噪声设备设置减振垫层。

(5) 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。

(6) 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，尽量安排在白天进行。在途经附近居民点和学校路段，应减速慢行、禁止鸣笛。

(7) 加强对施工人员的环境宣传和教育，做到文明施工；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。

(8) 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。

(9) 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，如佩戴耳塞等。

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。

8.1.6 施工期固体废物污染防治措施

项目施工期固体废物主要包括施工废料、施工人员的生活垃圾、废弃泥浆、钻屑和土石方。针对施工期固体废物，应采取以下积极有效的处置措施：

(1) 项目施工期应合理安排施工工期，开挖的土石方及时进行回填，减少土石方的临时堆存时间；土石方挖填和调运过程中应做好水土保持措施和抑尘工作。

(2) 施工结束后，应对施工场地内产生的施工废料进行集中收集。施工废料由施工单位回收或外售废品回收站，不可回收部分与生活垃圾一并交当地环卫部门处置。

(3) 顶管和定向钻施工结束后剩余的废弃泥浆在沉淀池内自然晾干后交一般工业固废处置场进行处置。

(4) 定向钻施工产生的钻屑在施工结束时用于定向钻入、出点施工场地及附属收集池等构筑物坑体摊铺回填，剩余部分交市政部门指定的消纳场所消纳处置。

(5) 及时清扫施工道路积尘和散落的弃渣，维护沿线村落环境卫生。

(6) 在穿越河道施工时，禁止将生活垃圾和施工弃渣丢入河道内。

(7) 设置施工人员生活垃圾集中收集点，对生活垃圾进行集中收集，交由当地的环卫部门统一处置，管道施工沿线生活垃圾主要为少量果皮纸屑和烟头等，在施

工沿线设置小型移动式垃圾收集箱，对生活垃圾集中收集，禁止生活垃圾乱丢乱弃。

采取以上措施后，施工期产生的固体废物均得到妥善处置，对环境影响小。

8.1.7 施工期地下水环境保护措施

本项目施工期对地下水的影响主要表现为没有处理妥善的施工废水或施工人员生活污水渗入地下并对地下水水质产生轻微影响，根据本项目区内各区域包气带渗透性强弱不等，为了减轻或者防止施工对地下水造成污染，在施工期应加强对施工废水和生活污水的收集，同时制定详细的应急预案，做好地下水水质跟踪监测工作，及时掌握管线和场站建设对地下水环境的影响，以便采取措施，保护地下水。

(1) 施工期的地下水环境保护措施

①施工期地下水影响分析可知，施工期对管道沿线地下水的影响很小，主要表现在对包气带的扰动，仅少数地区地下水水位高于管沟开挖深度时可能会出现基坑积水，导致管沟两侧较小范围内的地下水水位下降，但是本项目管道施工为分段施工，具有施工分散、时序短的特点，因此对管道附近地下水扰动可在短时间内恢复，整体影响较小。

②施工人员的生活污水、生活垃圾集中处理。其中，生活污水依托管道沿线现有污水处理设施处理。

③试压废水主要污染物为SS（包括机械杂质和泥沙等），经简易沉淀后用作周边区域绿化或防尘用水。

④施工时所产生的废料严禁倾倒或抛入水体，不得在地表水附近清洗施工器具、机械等，加强施工机械维护，防止施工机械漏油。

⑤施工有害物质的建筑材料如水泥等不准堆放在水体附近，并应设蓬盖和围栏，防止雨水冲刷进入水体。

(2) 开挖穿越沟渠应该采取的环保措施

①施工弃渣不得倒入河道或沿河堆放。

②施工过程中施工机具中的油污应妥善处置，集中收集处置，防止施工机械的原油泄漏产生的污染。

③定向钻临时施工场地的沉淀池、泥浆及钻屑收集池等均采取防渗措施。

④严格执行输气管道设计规范及施工验收规范，合理选择设计参数、管材、防

腐措施等，确保管道施工质量和运行质量，尽量避免事故发生。

⑤采用密闭清管工艺和设备。

⑥施工后认真恢复地形、地貌。

8.2 运营期环境保护措施

本项目新建输气管道埋地敷设，单管密闭输送，运营期在日常正常情况下不产生和排放污染物，无防治措施。运营期环境影响减缓措施主要针对站场和阀室。

8.2.1 运营期生态环境保护措施

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。

本项目运营期站场产生的清管废水和凝析液收集至排污池中自然蒸发减容，不外排；非正常工况下废气放空频率很小，排放时间短，污染物数量少、浓度低；合理布局工艺装置区，对机械设备定期保养；妥善处理站场清管、检修废渣和废滤芯后，运营期对生态环境影响极小。

8.2.2 运营期环境空气污染防治措施

本项目清管、检修和事故放空废气经本次新建的放空管点火后排放，项目放空频率很小，排放时间短，污染物数量少、浓度低，对区域环境空气质量的影响较小。柴油发电机（备用）的燃油废气经设备自带净化装置处理后排放。从以往同类管道站场的验收评价来看，以上环境空气污染防治措施可行，项目运行后，站场周围的环境空气质量不会低于现有功能，处理方式可行。

8.2.3 运营期地表水污染防治措施

项目运营期污废水主要为站场产生的清管废水和凝析液。

①清管废水

根据其他管线生产运营经验，管道清管时清管接收筒会产生少量的清管废水。管线每年进行1次清管作业，每次清管废水产生量 1m^3 。清管废水通过排污管道收集至排污池中自然蒸发减容，不外排。

②凝析液

三合输气站的过滤分离器在过滤分离天然气过程中会产生凝析液，凝析液产生量约 $0.73\text{m}^3/\text{a}$ ，通过排污管道收集至排污池中自然蒸发减容，不外排。

本项目江津清管站生产废水产生量约 $1\text{m}^3/\text{a}$ ，三合输气站生产废水产生量约 $0.73\text{m}^3/\text{a}$ ，废水产生量很少，污染因子简单，污染物浓度低，通过排污管道收集至排污池中自然蒸发减容，不外排。

上述处理方式能够达到环境保护要求，废水不外排是可行的。

8.2.4 运营期地下水污染防治措施

(1) 站场运营期的地下水环境保护措施

运营期站场地下水保护措施以预防为主，在站场排污池做好防腐、防渗措施，防止污染物对地下水造成污染，加强生产过程管理，杜绝跑、冒、滴、漏等污染行为。站场内排污池应按导则要求进行重点防渗，防渗层要求等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，场站地面进行简单防渗，防渗要求为地面硬化。采取上述防渗措施后地面站场可能受到污染的程度很小。针对可能出现的污染情景，制定应急响应预案，在污染发生时，可立即采取有效措施，防止地下水被污染。

(2) 管线运营期的地下水环境保护措施

在管道运营期间，由于阀门、泵、管道、流量计、仪表连接处等受水击、腐蚀等产生的天然气泄漏，应采取必要的预防措施以降低管道事故发生概率。

①管道投产前按要求试压、检查焊缝质量，以保证施工质量；

②对管道采取防腐措施和定期防腐检测。根据管道所通过地区土壤的理化性质和地质条件，采取不同的防腐措施；运行过程中，定期发送检测球，对管道壁厚及焊缝的情况进行监测，尽早发现管线存在问题；

③设立管道安全防护带。管道安全防护带内禁止挖沟、取土、开山采石、采矿盖房、建打谷场、蔬菜大棚、饲养场、猪圈等其它构筑物，禁止种植果树（林）及其它根深作物、打桩、堆放大宗物资及其它影响管道巡线和管道维护的物体；

④在管道穿越区段定期频繁检查，发现问题及时修复，防止事故发生。

(3) 风险事故应急响应

根据建设项目特征，项目运营期可能对地下水环境造成污染的风险事故为场站排污池中污水泄漏并进入地下水环境，因此一旦发生地下水污染事故，应立即启动

应急响应预案，及时检查排污池泄漏情况，然后迅速封堵泄漏部位，切断污染源，在场地下游设置监测井监测地下水污染物浓度，采取相应的地下水污染修复措施。

采取以上地下水污染防治措施后，本项目对地下水环境的影响可以接受。

8.2.5 运营期噪声污染防治措施

工艺装置区噪声设备布局尽量远离周边农户；在设备选型时尽可能选用低噪声设备；对机械设备进行定期维护保养；尽量采用设备减振、控制气流速度、减少管线弯头等措施降低站场噪声。

总的来说，严格采取以上噪声污染防治措施后，本项目对环境的影响可以接受。

8.2.6 运营期固体废物污染防治措施

本项目运营期清管废渣、检修废渣统一收集后交一般工业固废处置场处理，废滤芯由生产厂家更换后直接回收利用，处理方式可行。

8.3 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。

8.4 环境保护措施小结

从上述分析可知，本项目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 8.4-1。

表 8.4-1 环保措施一览表

时期	环境要素	措施	实施效果
设计期	生态环境	优化路由，路线不涉及自然保护区、风景名胜区等重要保护目标。	减少对生态环境的影响。
	大气环境	放空废气设置放空立管；发电机使用优质柴油、控制好燃烧状况。	有效地处理发电机尾气及清管、检修、事故时排放的非正常工况废气，保护了大气环境。
	水环境	河流穿越施工方式的选择，选用开挖围堰施工和顶定向钻施工等方式。	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	规范施工队伍的管理，控制作业带宽度，合理安排施工时间，加强水土流失防治，及时生态恢复与补偿。	降低人为对生态系统的破坏，使沿线生态系统功能受影响可接受。
	大气环境	规范施工管理。	减少大气扬尘，减少焊接烟尘、减少施工机械及车辆的尾气排放。
	水环境	施工废水经隔油沉淀处理后循环使用或回用于施工场地的洒水抑尘等；试压废水简易沉淀后用作周边区域绿化或防尘用水；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。	施工废水、试压废水、生活污水得到有效处理，地表水和地下水环境功能不受影响。
	声环境	采取合理安排作业时间，合理布置施工机械等措施。	将环境影响降至最低。
	固体废物	施工废料回收或外售废品回收站，不可回收部分与生活垃圾一并交当地环卫部门处置。顶管和定向钻施工结束后剩余的废弃泥浆在沉淀池内自然晾干后交一般工业固废处置场进行处置。定向钻施工产生的钻屑在施工结束时用于定向钻入、出点施工场地及附属收集池等构筑物坑体摊铺回填，剩余部分交市政部门指定的消纳场所消纳处置。生活垃圾交环卫部门处置。	将环境影响降至最低。

时期	环境要素	措施	实施效果
运营期	生态环境	加强巡护人员管理及生态环境保护知识的宣传。	确保运营期的生态恢复良好。
	水环境	清管废水和凝析液收集至排污池中自然蒸发减容，不外排；对排污池进行防腐防渗措施（等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，渗透系数≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s）。	清管废水和凝析液不外排，对地表水和地下水环境无影响。
	大气环境	正常情况下无废气排放。清管废气、检修废气、系统超压或事故放空废气经本次新建放空管点火燃烧后排放。发电机（备用）使用优质柴油、控制好燃烧状况。	非正常工况废气排放量较少，时间较短，对大气环境影响较小。发电机尾气产生量较少，对环境的影响小。
	声环境	选用低噪声设备、定期保养、控制气流速度等。	确保运营期噪声排放达标。
	固体废物	清管废渣、检修废渣统一收集后交一般工业固废处置场处理，废滤芯由生产厂家更换后直接回收利用。	将环境影响降至最低。
	环境风险	编制突发环境事件应急预案、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。

8.5 环保投资估算

项目总投资 10859 万元，环保投资 427 万元，约占总投资的 3.93%。这部分投资主要用于生态恢复和环境风险防范应急等。环保投资估算情况见表 8.5-1 和表 8.5-2。

表 8.5-1 施工期环保投资估算

序号	环境要素	污染源	环保措施	环保投资（万元）
1	地表水	施工废水	施工废水经隔油沉淀处理后循环使用或回用于施工现场地的洒水抑尘等。	10
2		生活污水	依托当地的生活污水处理设施处理。	-
3		试压废水	简易沉淀后用作周边区域绿化或防尘用水。	5
4	环境空气	施工扬尘	加强管理，洒水抑尘等。	10
5		机具尾气	选用先进设备，加强设备保养维护。	计入主体
6		焊接烟尘	使用优质环保焊条。	计入主体
7	声环境	施工机械噪声	选择低噪声设备；合理安排施工时间、避免夜间施工；内部场地合理布置施工机械和设备，设置围挡。	5

序号	环境要素	污染源	环保措施	环保投资 (万元)
8	固体废物	生活垃圾	定点收集，定期清运。	15
9		施工废料	施工废料回收或外售废品回收站，不可回收部分与生活垃圾一并交当地环卫部门处置。	10
10		废泥浆	顶管和定向钻施工结束后剩余的废弃泥浆在沉淀池内自然晾干后交一般工业固废处置场进行处置。	20
11		钻屑	定向钻施工产生的钻屑在施工结束时用于定向钻入、出点施工场地及附属收集池等构筑物坑体摊铺回填，剩余部分交市政部门指定的消纳场所消纳处置。	10
12	生态环境	水土流失	表土堆存和复垦、临时占地的生态恢复等	300
13			林地补偿费	计入主体
14			农业损失补偿	计入主体
小计				385

表 8.5-2 运营期环保投资估算

序号	环境要素	污染源	环保措施	环保投资 (万元)	
1	环境空气	三合输气站	发电机尾气	经设备自带净化装置处理后排放	2
2			检修、事故废气	新建放空管点火排放	计入主体
3		江津清管站	清管、事故废气	依托大石岗阀室新建的放空管点火排放	/
4		大石岗阀室	事故废气	新建放空管点火排放	计入主体
5		三合阀室	事故废气	依托三合输气站新建的放空管点火排放	/
6		双福阀室	事故废气	依托大石岗阀室新建的放空管点火排放	
7	水环境	江津清管站	清管废水	收集至现有排污池中自然蒸发减容，不外排	/
8		三合输气站	凝析液	收集至排污池中自然蒸发减容，不外排	10
9	声环境	工艺设备	选用低噪声设备、合理布局、设备减振、控制气流速度、减少管线弯头等	计入主体	
10		放空设施	合理布局	计入主体	
11	固体废物	清管废渣、检修废渣、废滤芯	清管和检修废渣统一收集后交一般工业固废处置场处理，废滤芯由生产厂家更换后直接回收利用	5	

序号	环境要素	污染源	环保措施	环保投资 (万元)
12		突发环境事件应急预案编制		10
13		竣工验收报告编制		15
小计				42

9 环境影响经济损益分析

项目管道工程建设必将会对沿线的环境和经济发展产生一定影响。在进行本项目的效益分析时，不仅要考虑项目对自然环境造成的影响，同时也要从提高社会经济效益为出发点，分析对社会和经济的影响。本章将对该项目建设的社会、经济效益进行分析，并按照定性和定量相结合的方法，从环境经济角度分析该项目对沿线环境的影响程度。

9.1 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，天然气已超过原油和煤炭，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。

项目的建设有利于拉动国民经济的增长，扩大内需。通过实施本项目，可以扩大内需，增加就业机会，促进经济发展，还有利于提高沿途地区人民的生活质量，改善生活环境，注入新的能源。本项目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。因此，该项目具有良好的社会效益。

9.2 环境效益分析

9.2.1 环境效益分析

(1) 改善环境空气质量

天然气利用可以减少环境空气污染物的排放量，改善环境空气质量。本项目在减轻大气环境影响方面效益显著，与燃油和燃煤相比具有更高的环境效益。

我国的能源结构以煤炭为主，以煤为主的能源结构是造成大气污染的主要原因。根据世界各国污染治理的经验，减轻大气污染措施之一就是无污染或低污染的优质能源替代煤炭。天然气相对煤、原油等能源的环境效益最好，天然气燃烧造成的污染大约为原油的 1/40，为煤炭的 1/800。根据监测，燃烧天然气排放的 CO、NO₂、SO₂、灰分大大低于煤和原油的排放量。

项目的建设不仅减少环境空气污染物的排放量，改善环境空气质量，节省二氧化硫处理费。由此可见，天然气这种清洁能源的环境效益是十分明显的。

(2) 降低由环境空气污染引起的疾病

根据国内外统计资料介绍，环境空气污染可导致的疾病主要有慢性气管炎、哮喘、肺癌等。污染区（按 SO₂ 超过国家二级标准计）比清洁区慢性气管炎发病率高 9.4%，肺心病发病率高 11%。

(3) 减少运输带来的环境污染

管道输送是一种安全、稳定、高效、清洁的运送方式。由于天然气采用管道密闭输送，运输中不会对环境造成污染。而利用煤炭或者石油，需要车船运输，运输中会产生一定量的大气污染物，如汽车尾气、二次扬尘。因此，利用天然气避免了运输对环境的污染问题，保护了生态环境，具有较好的环境效益。

9.2.2 环境损失分析

本项目在建设过程中，由于线路工程施工和站场建设需要临时和永久占用土地，扰动土壤，破坏地表植被，并因此带来一定程度的环境损失。一般来说，环境损失包括直接损失和间接损失，直接损失指由于项目建设对土壤、地表植被及其生境破坏所造成的环境经济损失，即土地资源破坏的经济损失；间接损失指由土地资源损失而引起的其他生态问题，如生产力下降等所造成的环境经济损失。

9.2.3 结论

综上所述，本项目实施后可有效改善地区的环境空气质量，减少慢性气管炎、肺心病等疾病的发病率，以及减少由此发生的医疗费支出，此外，用管道输送天然气还可减少运输带来的环境污染。

由此可见，本项目实施后所带来的经济效益、社会效益和环境效益，比本项目施工中所造成的直接环境、经济损失要大得多。因此，本项目实施后所产生的经济

效益、社会效益和环境效益是显著的。

公示版

公示版

公示版

公示版

公示版

公示版

公示版

公示版

10 环境管理与监测计划

本章将根据项目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、环境监测计划的具体内容。

10.1 环境保护机构

本项目由重庆燃气集团股份有限公司负责管道和站场阀室的建设和管理。建设单位建立有完善的 HSE 管理体系，有专人负责监督和管理工程施工期与运营期的环境保护措施的制定、落实及环境工程的施工监督、检查与验收，负责运营期的环境监测、事故防范和环境保护管理。

10.2 HSE 管理体系

HSE 管理体系是国际石油石化企业通用的一种管理模式，具有系统化、科学化、规模化的特点，被国外大石油公司广泛采用。本项目应建立施工期和运营期的 HSE 管理程序框架和运行方案，对生产管理人员和施工人员、操作人员进行 HSE 培训，将使各种施工作业活动中施工人员的健康、安全得到保证，对环境的破坏和影响降低到最小程度。

10.3 本项目管理体系

结合本项目实际，建设单位应建立 HSE 管理体系，包括员工健康管理、交通安全管理、IIF 培训、应急管理、承包商安全管理、事故调查与分析、环境监督与控制等。

在项目的建设和运营期间，所有雇用的承包商都应该采用 HSE 管理体系，对项目执行过程中员工健康、安全及环境进行有效管理，并接受本项目 HSE 管理体系，参与无事故无伤害（IIF）和优良作业（OE）的定期培训，达到相应的审计要求。

10.4 管理要求

建设单位必须在现有的 HSE 管理体系及环境监控制度下，对建设项目进行 HSE 全面管理，保证工程在建设和运营过程中的各项工作都受到有效的环境管理和环境监控。

本项目施工活动大多在野外，为最大限度地减少野外施工对自然生态环境和农业生态环境的破坏，建设单位必须制定严格的 HSE 管理体制，并加强 HSE 宣传，严

格执行各项管理措施，实施各作业环节的 HSE 审计。

10.4.1 承包商管理

在施工承包合同中，应该包括有关环境保护条款，如生态保护措施，水土保持措施，施工设备排放的废气、噪声控制措施和环境保护目标，环境监测和监控措施，环保专项资金的落实等。建设单位在与承包商签订经济合同的同时，应与承包商签订《HSE 管理合同》，明确建设单位与承包商的 HSE 管理权利、责任和义务。

10.4.2 建立有效的 HSE 管理和应急管理机构

建设方应设专人负责施工作业 HSE 的贯彻执行，主要职责在于监督承包商履行承包合同，监督施工作业进程，制定施工作业的环境保护规定。在实施 HSE 管理中，建设单位应注意以下几个方面的措施：

(1) 根据施工作业合同中有关环保要求和各作业特点，分别制定各项环保措施。如在施工线路的踏勘与清理中，要求在保证安全和顺利施工的情况下，尽量限制作业带的宽度，减少对土地的征用及植被的人为破坏，禁止猎杀野生动物；挖掘出的土石方堆放要选择合适场所，不能堵塞自然排水沟，并修筑必要的挡拦设施以防止水土流失；在车辆运输中，要事先确定路线，防止车辆油料及物料装运的泄漏等。

(2) 营运期的环保设施运转管理和节水措施。

(3) 管线巡查和植被恢复情况监控。

(4) 监督实施相应作业生产活动的环境监测。

(5) 实施施工作业人员、企业员工的环保培训，加强环保意识。

(6) 制定事故应急处理预案，实施应急方案演练。

(7) 实行清洁生产管理，不断完善清洁生产措施。

10.4.3 环保管理要求

(1) 施工期

施工前必须制定恢复计划，主要包括：植被恢复、补偿，耕地复耕，野生动植物的保护，水土保持等，并对施工作业区生态恢复情况进行调查等。

施工过程中的环境管理方案应包括以下措施：减少施工扬尘、粉尘、施工机械及车辆废气排放等大气污染防治措施；降低施工机械及车辆噪声、施工噪声，以及在噪声敏感区设置隔声设施等防治噪声污染的措施；减少施工废水、生活污水排放，

并加以妥善处理，防止污染地表水环境的措施；施工废渣、废泥浆、钻屑、生活垃圾等处理处置措施；限定施工活动范围、减少施工作业对土壤和植被的扰动和破坏、保护动植物等生态保护措施等。施工过程中应经常对施工单位及施工状况进行监督检查，保证制定环保规划的实施和对潜在问题的预防，评估环境保护计划实施的效果。

施工结束后，应做好环境恢复的管理工作。除要求施工单位按规定实施生态恢复外，还应聘请专业的生态专家来指导生态恢复工作，或配置专门的技术监理人员监督检查生态恢复质量。

(2) 运营期

运营期环境管理的主要内容是：

- ①定期进行环保安全检查和召开有关会议；
- ②对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保安全方面的培训；
- ③制订完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中；
- ④制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故能及时到位；

⑤主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施。运营期应对环保设施运转管理、节水措施、环境监测、环保措施的实施效果等进行全过程监督。

10.5 环境监测

10.5.1 施工期环境监测

施工期环境监测计划见表 10.5-1。

表 10.5-1 施工期环境监测计划

监测对象	监测点位	监测因子	监测频率
地表水	壁南河和大溪河穿越断面	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、石油类	施工期监测 1 次
环境噪声	在相对集中的施工场地周边 200m 范围内居民点进行抽测	等效连续 A 声级	根据施工强度和居民需求来确定

固体废物	施工作业场地，以顶管和定向钻穿越施工场地为重点	生活垃圾、土石方、弃渣、废弃泥浆、钻屑	施工期间进行 2 次
------	-------------------------	---------------------	------------

10.5.2 营运期环境监测

营运期环境监测计划见表 10.5-2。

表 10.5-2 营运期环境监测计划

监测对象	监测点位	监测因子	监测频率	控制目标
噪声	站场、阀室厂界	等效连续 A 声级	竣工验收时 监测 1 次，营 运期 1 次/年	达标
地下水	三合输气站地下水跟踪监测井	pH、氯化物、硝酸盐、铁、耗氧量、溶解性总固体、氨氮、石油类	1 次/年	达标
事故监测	事故地段	甲烷、非甲烷总烃	立即进行	及时提供数据

10.5.3 生态监测计划

(1) 监测目的

项目建设不可避免地对区域内生态系统造成一定的干扰，为科学评估工程建设对区域内生态系统产生的影响，及时反映陆生生态的变化情况，为进一步减缓工程建设对区域的影响，实时优化或调整保护方案提供科学依据。

(2) 监测内容

施工期重点监测施工活动干扰下生态保护目标的受影响状况，如植物群落变化、物种的活动分布变化、生境质量变化等，营运期重点监测对生态保护目标的实际影响、生态保护对策措施的有效性以及生态恢复效果等。

(3) 监测点位及频次

设置 10 个生态监测点位（①~⑩），重点监测生态保护红线穿越区域（③~⑦），③~⑦生态监测点作为长期跟踪监测点位，施工期并延续至正式投运后 5~10 年。其他生态监测点位开展常规生态监测，每年监测 1 次。

10.6 污染源排放清单

本项目污染源排放清单见表 10.6-1 至 10.6-2。

表 10.6-1 噪声排放清单一览表

排放标准及标准号	最大允许排放值		备注
	昼间 (dB)	夜间 (dB)	
《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准	60	50	施工期执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)

表 10.6-2 固体废物排放清单一览表

固体废物名称	产生量 (t/a)	处置方式及数量 (t/a)		
		处置方式	数量	占总量%
清管废渣	0.01	统一收集后交一般工业固废处置场处理	0.01	100
检修废渣	0.01		0.01	100
废滤芯	0.02	生产厂家更换后直接回收利用	0.02	100

10.7 环境信息公开

根据《企业环境信息依法披露管理办法》(生态环境部令第24号),企业应当按照准则编制年度环境信息依法披露报告和临时环境信息依法披露报告,并上传至企业环境信息依法披露系统。

企业年度环境信息披露报告应当包括以下内容:

- (1) 企业基本信息,包括企业生产和生态环境保护等方面的基础信息;
- (2) 企业环境管理信息,包括生态环境行政许可、环境保护税、环境污染责任保险、环保信用评价等方面的信息;
- (3) 污染物产生、治理与排放信息,包括污染防治设施,污染物排放,有毒有害物质排放,工业固体废物和危险废物产生、贮存、流向、利用、处置,自行监测等方面的信息;
- (4) 碳排放信息,包括排放量、排放设施等方面的信息;
- (5) 生态环境应急信息,包括突发环境事件应急预案、重污染天气应急响应等方面的信息;
- (6) 生态环境违法信息;
- (7) 本年度临时环境信息依法披露情况;
- (8) 法律法规规定的其他环境信息。

10.8 排污许可管理

对照《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版本），本项目属于名录“五十、其他行业，不涉及通用工序重点管理、简化管理和登记管理”，不需纳入排污许可管理的，因此本项目不需办理排污许可相关登记。

10.9 总量控制

拟建项目为天然气管道工程，根据国家生态环境保护规划以及地方环境管理相关要求，结合天然气开采行业产排污特点，各项污染物在满足达标排放和环境功能区划达标的前提下，本评价建议项目不核定总量指标。

10.10 竣工环境保护验收

10.10.1 竣工验收管理及要求

建设项目竣工后，建设单位或者其委托的技术机构应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书和审批决定等要求，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制竣工环境保护验收报告。

验收报告编制完成后，建设单位应组织成立验收工作组。验收工作组由建设单位、设计单位、施工单位、环境影响报告书（表）编制机构、验收报告编制机构等单位代表和专业技术专家组成。

验收工作组应当严格依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书和审批决定等要求对建设项目配套建设的环境保护设施进行验收，形成验收意见。验收意见应当包括工程建设基本情况，工程变更情况，环境保护设施落实情况，环境保护设施调试效果和工程建设对环境的影响，验收存在的主要问题，验收结论和后续要求。

建设单位应当对验收工作组提出的问题进行了整改，合格后方可出具验收合格的意见。

10.10.2 竣工验收内容

本项目环境保护竣工验收内容及要求见表 10.10-1。

表 10.10-1 建设项目竣工环境保护验收一览表

阶段	环境要素	污染源	关注对象	验收内容	验收要求或标准
施工期	生态环境	管线	临时占地	1、林地占用的法律手续和补偿落实情况； 2、工程土石方开挖量、土石方平衡情况； 3、输气管线施工作业带、施工便道、堆管场等施工区地貌、植被恢复完成情况； 4、工程建设对生态环境特别是生态保护红线内的环保措施落实情况； 5、基本农田占用的法律手续和补偿落实情况，耕地复垦情况。	满足相关要求，植被和耕地全部恢复
	环境空气	管线、站场、 阀室	施工扬尘	洒水降尘等。	满足相关管理要求
	地表水	管线	试压废水	简易沉淀后用作周边区域绿化或防尘用水	不乱排
		管线、站场、 阀室	施工废水	施工废水经隔油沉淀处理后循环使用或回用于施工场地的洒水抑尘等。	妥善处置
		管线、站场、 阀室	生活污水	依托周边农户现有污水处理设施处理。	不乱排
	声环境	管线、站场、 阀室	施工噪声	合理安排施工时间、选用低噪设备、合理布局等。	昼间 70dB 夜间 55dB
	固体废物	管线、站场、 阀室	施工废料	施工废料回收或外售废品回收站，不可回收部分与生活垃圾一并交当地环卫部门处置。	妥善处置
		管线	废泥浆	顶管和定向钻施工结束后剩余的废弃泥浆在沉淀池内自然晾干后交一般工业固废处置场进行处置。	妥善处置
		管线	钻屑	定向钻施工产生的钻屑在施工结束时用于定向钻入、出点施工场地及附属收集池等构筑物坑体摊铺回填，剩余部分交市政部门指定的消纳场所消纳处置。生活垃圾交环卫部门处置。	妥善处置
		管线、站场、 阀室	生活垃圾	集中收集，定期清运交由环卫部门处理。	妥善处置
	地表水环境	三合输气站	凝析液	设置排污池 1 个（10m ³ ），收集至排污池中自然蒸发减容，不外排。	正常配备
		江津清管站	清管废水	收集至现有排污池中自然蒸发减容，不外排。	依托

阶段	环境要素	污染源	关注对象	验收内容	验收要求或标准
运营期	环境空气	三合输气站	检修、事故废气	设置1套放空管(DN200, H=10m), 检修、事故废气点火放空。	正常配备
			发电机尾气	经设备自带净化装置处理后排放	正常配备
		江津清管站	清管、事故废气	依托大石岗阀室新建的放空管点火排放	依托
		大石岗阀室	事故废气	设置1套放空管(DN150, H=10m), 事故废气点火放空。	正常配备
		三合阀室	事故废气	依托三合输气站新建的放空管点火排放	依托
		双福阀室	事故废气	依托大石岗阀室新建的放空管点火排放	依托
	噪声	站场、阀室	场界噪声	选用低噪声设备; 对机械设备进行定期维护保养; 尽量采用设备减振、控制气流速度、减少管线弯头等。	昼间 60dB 夜间 50dB
		站场、阀室	放空噪声	控制放空气流速度。	减轻影响
	固体废物	三合输气站	检修废渣	统一收集后交一般工业固废处置场处理。	妥善处置
			废滤芯	由生产厂家更换后直接回收利用。	妥善处置
		江津清管站	清管废渣	统一收集后交一般工业固废处置场处理。	妥善处置
	环境风险	管线、站场、阀室	环境风险	设立完善的环境风险管理制度, 编制突发环境事故应急预案, 有应急培训、演练记录。	体系完善
	环境管理	管线	环境管理	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

11 结论

11.1 项目概况

本项目新建天然气输气管道约 24.4km，起于西永线三合阀室，止于外环双福阀室，新建三合输气站、大石岗阀室，改造三合阀室、江津清管站和双福阀室。管线设计压力 4.0MPa，管径 D426×8mm，设计输气能力 $200 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{d}$ ($7 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$)；配套建设阴极、防腐等安全保护设施。

本项目总投资 10859 万元，其中环保投资 427 万元；计划于 2026 年 4 月开工，2027 年 8 月竣工。

11.2 产业政策及规划符合性分析

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

本项目符合重庆市生态环境分区管控要求，项目建设与《重庆市国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（渝府发〔2021〕6号）、《重庆市发展和改革委员会关于印发重庆市产业投资准入工作手册的通知》（渝发改投资〔2022〕1436号）、《中华人民共和国长江保护法》、《重庆市生态功能区划（修编）》、《长江经济带发展负面清单指南(试行，2022 年版)》、《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》等规定是相符的。

11.3 环境质量现状

11.3.1 生态环境现状

项目永久占地不涉及永久基本农田，但输气管道工程建设中管线铺设等临时占地将临时占用部分永久基本农田。根据现场调查，评价区内的土地垦殖度较高，经济林主要以果树为主，农田植被以水稻、玉米、小麦、红薯为主。

本项目位于农村地区，管道沿线主要是林地和耕地等。根据现场踏勘，项目所在区域的植被覆盖率较高，但原生植被保存不多，以次生的马尾松林、竹林和灌草丛等为主，农田生态系统与森林生态系统交错分布。根据现场调查及查阅相关资料，

未发现占地及施工活动范围内有珍稀保护植物及古树名木的分布。

11.3.2 环境空气

根据《2024年重庆市生态环境状况公报》，璧山区和九龙坡区环境空气中SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO和O₃均满足环境空气质量《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中二级标准；江津区环境空气中SO₂、NO₂、PM₁₀、CO和O₃满足环境空气质量《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中二级标准，PM_{2.5}不满足环境空气质量《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中二级标准。因此璧山区和九龙坡区2024年为达标区，江津区2024年为不达标区。

项目所在区域三合输气站、江津清管站附近非甲烷总烃小时浓度值满足河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中标准要求。本项目所在区域环境空气质量现状良好。

11.3.3 地表水环境

璧南河和大溪河监测断面的各项监测因子浓度均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，地表水环境质量现状良好。

11.3.4 声环境

监测结果表明，所有监测点声环境质量均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类功能区标准要求，区域声环境质量较好。

11.4 环境保护目标

本项目位于农村区域，管道沿线以林地、耕地为主，项目评价范围内无自然保护区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区、森林公园、地质公园及文物保护单位等，无国家级和地方重点保护野生植物、无重点保护与珍稀水生生物栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道分布。

生态环境保护目标为生态保护红线、永久基本农田、天然林、公益林及管道沿线两侧区域内的耕地、林地、野生动植物、自然景观等；声环境、环境空气和环境风险保护目标主要为工程沿线和站场周边的分散居民点；地表水环境保护目标主要为穿越的河流；地下水环境保护目标主要为项目所在评价范围内潜水含水层以及可能受到项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层。

11.5 环境保护措施及环境影响

11.5.1 生态环境保护措施及环境影响

(1) 施工期

项目施工占地将改变原有土地属性，破坏土壤结构，对耕地和土壤肥力产生影响。管道穿越林地，破坏森林植被，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，但不会发生某种物种消失或灭绝，随着施工结束后的复种、复垦以及植被恢复，项目施工对生态环境的影响将逐渐减弱，对生态环境的影响可以接受。项目施工过程中以开挖方式穿越河流沟渠可能会对水生生物产生一定的影响，但随着施工结束自然恢复，项目建设对水生生态环境的影响较小。

项目永久占地不涉及生态保护红线，输气管线铺设中施工作业带临时占地将穿越水土保持型生态保护红线，共穿越 5 处，穿越总长度约 1.3km，临时占用生态保护红线面积约 1.04hm²。本项目穿越生态保护红线区域主要为林地，施工时采取尽量缩窄施工作业带宽度、禁止在生态保护红线范围内设置施工便道、堆管场等施工方案，施工结束后采取有效的生态恢复措施和水土保持措施，确保临时占地按原生态功能进行恢复，对原水土保持功能基本无损害，不会导致生态保护红线内生态系统性质的变化，不会导致生态保护红线的面积减少，对水土保持型生态保护红线区域生态环境的影响可以接受。

(2) 运营期

本项目管道运营期深埋于地下密闭输送天然气，不会对地面生态环境造成影响。为保护管道安全，项目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。受项目影响的森林植被在当地均属一般常见种，其生长范围广，在每段施工结束后及时生态恢复，项目的实施对区域生态环境造成的影响可控。因此，项目运营期对生态环境的影响可接受。

11.5.2 地表水环境影响及污染防治措施

施工期：穿越壁南河和大溪河采用定向钻施工，施工场地均不涉水，穿越施工对地表水环境影响很小；穿越其他河流沟渠采用围堰导流开挖方式施工，不会影响

下游水体的使用功能。施工人员生活污水依托当地现有生活污水处理系统处理，不外排；机械设备冲洗等施工废水经隔油沉淀后循环使用或回用，不外排；试压废水采用的是清洁水进行，其污染物主要为少量 SS，简易沉淀后用作周边区域绿化或防尘用水。环评要求施工过程中严格执行相应的环境保护措施，确保本项目建设内容不得向具有饮用功能或水环境功能要求高的水体内排污或产生污染影响。总体来说项目施工期对地表水环境影响小。

运营期：运营期站场污废水主要为清管废水和凝析液，产生量很小，收集至排污池中自然蒸发减容，不外排。

11.5.3 地下水环境影响及污染防治措施

管道在施工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。站场内排污池应按导则要求进行重点防渗等地下水污染防控措施下，本项目运营期对周边地下水产生的影响总体较小。

11.5.4 环境空气影响及污染防治措施

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，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，管道焊接过程中会产生少量焊接烟气。扬尘、CO、NO_x、C_mH_n、焊接烟尘污染物将对环境空气造成一定程度的影响，同时这种影响是短期的、局部的，局限于管道沿线的狭窄带状区域，工程结束后影响将不复存在。总的来说，采取洒水抑尘、密闭运输等大气污染防治措施后，项目施工对周边环境空气影响较小，可以接受。

运营期：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。站场、阀室正常工况下生产装置无气体泄漏，无工艺废气产生。非正常工况下各站场、阀室排放的废气主要为清管废气、检修废气以及系统超压或事故时排放的事故废气，经新建放空管点火排放。非正常工况下检修、事故频率低，放空量小，污染物排放量小，对环境的影响小，影响可接受。另外站场柴油发电机仅

停电时使用，且燃油废气经设备自带净化装置处理后排放，对周边环境影响很小。

11.5.5 声环境影响及污染防治措施

本项目评价范围内分布有居民住宅，施工期如不采取合理的污染防治措施，将对其产生一定程度的影响。环评要求施工期合理安排施工强度，做好施工设计和组织，加强施工区内机械设备管理，较强噪声源尽可能远离周边的敏感点；施工前加强与附近居民的沟通，争取他们的理解和支持。总的来说，由于施工周期短，且不在夜间施工，待施工结束后这种影响也随之消失。项目施工期对沿线声环境敏感目标的影响可接受。

运营期，输气管道埋地敷设，不会产生噪声污染。仅站场运行会产生噪声，经预测，站场厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准，周边声环境保护目标噪声预测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。放空过程将产生较强噪声，考虑到本项目仅在非正常工况下才会使用放空设施，放空频率低，且持续时间短，在做好附近居民协商沟通工作的前提下，放空噪声对声环境的影响可接受。

11.5.6 固体废物影响及污染防治措施

施工期：施工人员生活垃圾定点收集，定期清运交由环卫部门处理；施工废料回收或外售废品回收站，不可回收部分与生活垃圾一并交当地环卫部门处置；顶管和定向钻施工结束后剩余的废弃泥浆在沉淀池内自然晾干后交一般工业固废处置场进行处置；定向钻施工产生的钻屑在施工结束时用于定向钻入、出点施工场地及附属收集池等构筑物坑体摊铺回填，剩余部分交市政部门指定的消纳场所消纳处置；施工期固体废物均得到妥善处置，对环境影响很小。

运营期：清管废渣、检修废渣统一收集后交一般工业固废处置场处理，废滤芯由生产厂家更换后直接回收利用。固体废物妥善处置后，对环境影响很小。

11.5.7 环境风险分析结论

本项目管道天然气泄漏事故后天然气的扩散引起居民中毒为最大可信事故，该项目最大可信事故发生概率低。运营期严格控制输送天然气的气质，输气管道采取内部防腐和阴极保护设计，定期测量管道壁厚并及时维修更换，定期检查截断阀、安全阀、放空系统等安全保护系统，提高涉及生态环境敏感区管段的巡线频次，设

置 SCADA 数据采集与监视控制系统远程截断；进出站总管设紧急截断系统；制定突发环境事件应急预案，定期开展应急培训与演练。采取上述措施后可有效降低管道天然气泄漏环境风险事故对当地环境的影响。

综上所述，本项目风险事故发生几率低，按照相关行业规范完善泄漏、防火、防爆等环境风险防范措施，制定详尽有效的突发环境事件应急方案，提高队伍的事故防范能力，严格按照设计和行业规范作业，强化健康、安全、环境管理（HSE），本项目的环境风险值会大大的降低，从环境风险的角度分析，环境风险水平是可以接受的。

11.6 选址选线环境可行性

线路沿线地貌主要为山地，沿线交通较发达。选线时已尽量考虑了避让永久基本农田、生态保护红线、饮用水水源保护区等重要生态环境敏感区，尽可能避开了滑坡、崩塌等地质灾害频发、易发段，同时绕避了经过乡镇的所有规划区范围，尽量绕避森林植被集中分布区，避开了集镇等人口密集区，线路走向尽量依靠现有公路、机耕道，以方便物资及设备运输；同时合理利用了地形条件，降低了工程施工难度，线路走向减少了与天然和人工障碍的交叉。本项目管道中心线与沿线两侧居民点的最近距离约 6m，满足《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）“4.1.1 第 10 条埋地管道与建“构”筑物的间距应满足施工和运行管理需求，且管道中心线与建构筑物的最小距离不应小于 5m。”的要求。线路走向已取得建设项目用地预审及选址意见书。因此，从环境保护的角度考虑，本项目管道走向选址是合理的。

11.7 环境影响经济损益分析

本项目实施后可有效改善地区的环境空气质量，减少慢性气管炎、肺心病等疾病的发病率，以及减少由此发生的医疗费支出，此外，用管道输送天然气还可减少运输带来的环境污染。由此可见，本项目实施后所带来的经济效益、社会效益和环境效益，比本项目施工中所造成的直接环境、经济损失要大得多。因此，本项目实施后所产生的经济效益、社会效益和环境效益是显著的。

11.8 环境管理和监测计划

建设单位应加强本项目环境保护管理工作，设置专门的环保机构，配备专业的环保管理人员，负责项目建设和运营过程中的环境管理工作及监测计划；并根据环

境影响报告中提出的环保措施，结合在施工期和运营期间实际造成的环境影响，详细制定施工期和运营期环境保护规章制度。项目实施后，建设单位应对环境空气、声环境等开展跟踪监测，发现问题应及时整改。

11.9 总量控制

拟建项目为天然气管道工程，根据国家生态环境保护规划以及地方环境管理相关要求，结合天然气开采行业产排污特点，各项污染物在满足达标排放和环境功能区划达标的前提下，本评价建议项目不核定总量指标。

11.10 综合结论

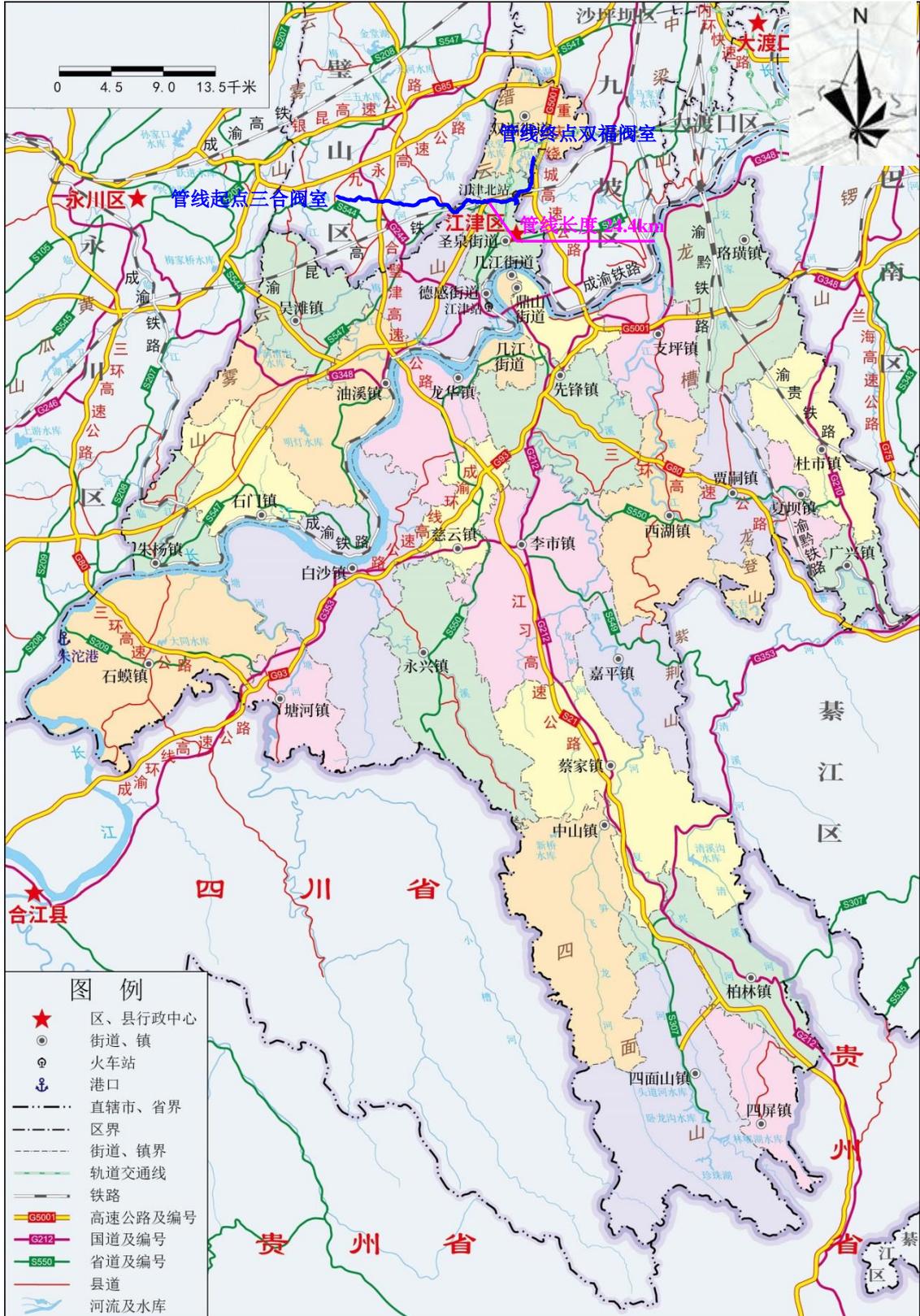
西永线三合阀室—外环双福阀室天然气输气管道工程的建设符合国家产业政策，选址选线符合相关法律法规以及规划要求。本项目天然气管线建成后能为重庆市中心城区补足气源，提升供气安全性和可靠性，夯实重庆市中心城区的供气保障能力。项目的建设可能对环境造成一定的影响，但在采取严格的生态环境保护措施、污染防治措施和风险防范措施后，对环境的不利影响可得到有效控制和缓解，对环境的影响有限。因此，从环境保护的角度，评价认为项目建设可行。

11.11 建议

(1) 加强宣传，让广大人民群众更加充分地认识发展天然气的必要性和重要性，促进城市天然气资源的有效利用。

(2) 加强天然气管道和站场保护宣传，使沿线居民熟悉和了解天然气管道和设施保护的意义和方法，确保运行安全。

(3) 站场检修放空应选在白天进行，如若遇抢修，应提前通知周围居民。



审图号：渝S(2024)033号

重庆市规划和自然资源局 监制 二〇二五年七月

— · — · — 项目管线

附图1 项目地理位置图