

重庆长南天然气输配有限责任公司
长南线四方山阀室至中石油长江西阀
室天然气管线工程

环境影响报告书

(公示版)

建设单位：重庆长南天然气输配有限责任公司

环评单位：重庆精创联合环保工程有限公司

二〇二五年九月

重庆长南天然气输配有限责任公司
长南线四方山阀室至中石油长江西阀室
天然气管线工程

环境影响报告书

(公示版)

建设单位：重庆长南天然气输配有限责任公司

评价单位：重庆精创联合环保工程有限公司



目 录

概 述	1
一、建设项目由来、概况及特点	1
二、环境影响评价的工作过程	3
三、分析判定相关情况	4
四、关注的主要环境问题及主要环境影响	4
五、环境影响报告书的主要结论	5
1 总 则	6
1.1 评价目的及原则	6
1.2 编制依据	7
1.3 环境影响识别和评价因子筛选	13
1.4 环境功能区划	16
1.5 评价标准	17
1.6 评价等级	19
1.7 评价范围	23
1.8 环境保护目标	24
1.9 环保政策符合性及选址选线合理性分析	31
2 项目概况	63
2.1 建设项目概况	63
2.2 主体工程	67
2.3 辅助工程	70
2.4 储运工程	72
2.5 公用工程	72
2.6 环保工程	73
2.7 项目占地及拆迁安置	74
2.8 总平面布置	74
2.9 组织机构与劳动定员	75
2.10 施工组织	75
2.11 依托工程	75

2.12 管道临时保护、碰口和恢复输气	76
3 工程分析	77
3.1 施工期工程分析及产污分析	77
3.2 运营期工程分析及产污分析	93
3.3 各污染物排放统计	95
4 环境现状调查与评价	97
4.1 自然环境概况	97
4.2 生态环境现状	102
4.3 环境质量现状	124
5 环境影响预测与评价	131
5.1 施工期环境影响评价	131
5.2 运营期环境影响评价	154
6 环境风险评价	158
6.1 评价依据	158
6.2 环境风险敏感目标概况	162
6.3 环境风险识别	162
6.4 环境风险事故情形分析	168
6.5 风险预测与评价	170
6.6 环境风险防范措施及应急要求	174
6.7 环境风险评价结论	181
7 环境保护措施及可行性论证	183
7.1 施工期环境保护措施及可行性论证	183
7.2 运营期环境保护措施及可行性论证	197
8 环境影响经济损益分析	201
8.1 社会效益	201
8.2 经济效益	201
8.3 环境损益	201
8.4 碳排放分析	203
8.5 小结	203
9 环境管理与监测计划	204

9.1 HSE 管理体系	204
9.2 环境管理	206
9.3 环境监理	208
9.4 环境信息公开	209
9.5 环境监测计划	209
9.6 总量控制	210
9.7 竣工环境保护验收	210
9.8 污染物排放清单和排放管理要求	212
10 环境影响评价结论	214
10.1 结论	214
10.2 建议	221

概 述

一、建设项目由来、概况及特点

(1) 项目由来

“川气东送长寿至涪陵南川延长线”（以下简称“长南线”）是重庆市能源供应和产业发展的战略性重点工程，起于川维分输站附近的晏家首站，从长寿经涪陵、武隆至南川，止于重庆南川区水江输配站，干线全长130余公里，管道设计压力6.3MPa，设计输气能力21.0亿立方米/年，已通气。

中石油西南油气田“南干线东段”属中国石油川渝环网主干线，也是重庆市主气源干线之一，起于长寿区的渡舟新站，途经长寿区、涪陵区、巴南区，止于江津区夹滩输气站，线路全长约165km，管道设计压力6.3MPa，设计输气能力约40亿立方米/年，已通气。

2022年9月，重庆长南输配天然气有限责任公司通过涪陵区发展改革委向重庆市发展和改革委员会提出《关于转报〈长南线四方山阀室至中石油长江西阀室天然气管线工程核准〉的请示》（涪发改委文〔2022〕34号）；重庆市发展和改革委员会以《关于长南线四方山阀室一中石油长江西阀室输气管道项目核准的批复》（渝发改能源〔2022〕1182号）同意实施该项目，项目主要建设内容及规模：项目新建天然气输气管线4.7公里，起于长南线涪陵四方山阀室，止于中石油南干线涪陵长江西阀室。管径DN450，按《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）设计，设计压力63兆帕，设计输送能力7亿立方米/年。采用三层PE防腐层，搭接长南线阴极保护系统。项目代码：2112-500102-04-01-283485。总投资估算2749万元。

2025年5月，重庆长南天然气输配有限责任公司向重庆市发展和改革委员会提出《长南线四方山阀室一中石油长江西阀室输气管道项目核准内容变更的请示》（渝长南气〔2025〕46号），重庆市发展和改革委员会以《关于同意长南线四方山阀室一中石油长江西阀室输气管道项目建设内容变更的函》（渝发改能源函〔2025〕131号）同意项目变更建设内容如下：一、鉴于中石油南干线输气管道长江西阀室扩建涉永久基本农田，无法征地建设接驳管道，且重庆四合燃气有限公司长江西输气站与中石油长江西阀室距离相近，南干线输气管道已接入站内，同意将管道接驳地点由中

石油长江西阀室，调整至重庆四合燃气有限公司长江西输气站，并在站内新增一套计量工艺流程；二、同意将项目估算总投资由2749万元调整到3099万元；三、项目其他建设内容请严格按照市能源局《关于长南线四方山阀室一中石油长江西阀室输气管道项目核准的批复》（渝发改能源〔2022〕1182号）实施。

（2）项目概况

拟建项目总体呈东南-西南走向，涉及石沱镇三窝村、光明村和酒井村。拟建项目新建输气管道长约4.2km，连接“长南线”与“南干线”，管径DN450，管道设计压力为6.3MPa，设计输送能力7亿m³/a，采用三层PE防腐层，搭接长南线阴极保护系统。

根据项目设计，拟建项目与“南干线”东段的设计界面划分为：长江西输气站围墙外2m处（长江西输气站新增的计量设备由重庆四合燃气有限公司实施）；与已建“长南线”的设计界面划分为：T接碰口处，设手动阀门。

本项目实际线路长度是根据《重庆长南天然气输配有限责任公司长南线四方山阀室至中石油长江西阀室天然气管线工程施工图》确定的，项目核准文件是根据《重庆长南天然气输配有限责任公司长南线四方山阀室至中石油长江西阀室天然气管线工程方案设计》和变更后的接驳地点确定的，4.2km为优化后线路，本次评价按照4.2km进行评价。



图 1-1 拟建项目与长江西输气站和长南线的相对位置关系图

（3）项目特点

拟建项目属于净化天然气长输管道新建工程，管道全线采用埋地敷设，不涉及阀室、站场等设施建设。拟建项目项目主要环境污染因素发生在施工期，主要环境影响因素为扬尘、设备车辆及施工机具废气、废水、噪声、固体废物、生态破坏等。运营期不涉及清管，仅有一定的环境风险。

①施工期

拟建项目施工期对环境的影响主要来自施工作业带清理、管沟开挖、施工机械及运输车辆、施工活动等造成的废气、废水、噪声、固体废物的影响，还有对土壤环境的扰动，对植被的破坏及水土流失影响，工程占地对区域生态环境的影响，以及对管道沿线居民点的噪声影响。

②运营期

运营期输气管线采用密闭管道输送净化天然气，输气管道均为埋地敷设，正常运营情况下无污染物排放，不会对沿线自然环境产生影响。管线运行过程中不涉及清管，仅有少量检修废渣；当管道发生事故情况下，天然气泄漏甚至引发火灾爆炸的环境风险事故，将会对周围环境产生较大的影响。

二、环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《中华人民共和国环境保护法》《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，拟建项目应进行环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），项目属于“五十二、交通运输业、管道运输业—147 原油、成品油、天然气管线-涉及环境敏感区的”建设项目，涉及天然林和永久基本农田，因此环评类别为编制环境影响报告书。为此，重庆长南天然气输配有限责任公司委托重庆精创联合环保工程有限公司承担该项目的环境影响报告书编制工作。接受委托后，我公司先后组织环境影响评价有关工程技术人员对项目区域进行了现场踏勘。通过现场调查、相关部门咨询及资料收集和分析，结合项目特征、项目区环境质量现状、环境保护目标分布情况，根据环境影响评价导则确定各环境要素评价工作等级，在此基础上制定项目环境质量现状监测方案，并委托对项目区域环境质量进行现状监测。在现场踏勘及调查、环境质量现状监测、征求当地主管部门意见及公众参与调查的基础上，进行各环境要素的影响预测与评价，针对性的提出环境保护措施，并进行技术经济论证。整理各阶段的工作成果，编制完成了《长南线四方山阀室至中石油长江西阀室天然气管线工程环境影

响报告书》。

另外，评价过程中，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）中相关规定开展了本项目的公众参与相关工作，本评价将其结论纳入环评报告。

三、分析判定相关情况

（1）各要素评价等级判定

根据各环境要素环境影响评价技术导则的具体要求，并结合工程分析成果，判定本次评价：大气环境评价等级为三级，地表水环境评价工作等级为污染影响型评价等级为三级B、水文要素影响型三级，地下水环境评价工作等级为三级，声环境影响评价工作等级为二级，环境风险评价等级为二级，陆生生态环境评价等级为二级、水生生态评价等级为三级，同时土壤环境为IV类项目，不开展土壤环境评价。

（2）产业政策符合性判定

拟建项目为天然气管道工程，为《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及第1号修改单中G5720陆地管道运输，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类，符合国家现行产业政策。

（3）规划符合性判定

拟建项目符合《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）、《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）》《重庆市“十四五”能源发展规划（2021—2025）》《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）、《涪陵区“十四五”能源发展规划（2021—2025）》及《重庆市涪陵区“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023年）的通知》（涪陵府发〔2024〕11号）等文件要求，不涉及《重庆市涪陵区国土空间分区规划（2021—2035年）》城镇开发边界以及石沱镇场镇规划范围。

四、关注的主要环境问题及主要环境影响

根据工程建设特点，本次评价关注的主要环境问题为：施工临时占地和施工活动造成的环境影响及施工结束后施工迹地的恢复，运营期主要关注事故环境风险等环境问题。

拟建项目属于以生态影响为主要特征的建设项目；部分临时占地涉及天然林、

地方公益林、永久基本农田和重庆市水土流失重点治理区；项目实施将造成林地、耕地的临时占用和水土流失影响，影响时段主要体现在施工期，在采取相应生态保护和水土保持措施的基础上，施工期造成的影响较小。运营期项目不涉及清管，无污染物产生，但存在管道破裂、天然气泄漏的环境风险。

五、环境影响报告书的主要结论

重庆长南天然气输配有限责任公司长南线四方山阀室至中石油长江西阀室天然气管线工程符合国家现行法律法规、产业政策，项目建设过程中不可避免产生一定的不利环境影响，但在采取相应的环境保护措施和生态恢复措施后，工程建设所导致的环境污染和生态破坏等不利影响可得到一定程度地减缓或弥补，其环境影响可以承受。环评认为，从环境保护角度考虑，在建设单位认真落实环评提出的环境保护措施及生态恢复措施后，项目建设是可行的。

本次环评报告编制过程中得到了重庆市涪陵区生态环境局、涪陵区林业局、涪陵区石沱镇政府以及重庆长南天然气输配有限责任公司等单位的大力支持和帮助，在此一并表示感谢！

1 总 则

1.1 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大气环境、地表水环境、地下水环境、生态环境、土壤和声环境等的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大气环境、水环境、声环境、生态环境、土壤等可能造成的影响。

(3) 对项目设计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

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保持和改善环境质量。

(1) 依法评价原则。贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设总平面布局、优化污染防治措施，服务环境管理。

(2) 科学评价原则。规范环境影响评价方法，采用各污染源强核算指南推荐方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点。根据建设项目的工程内容，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。

1.1.3 总体构思

(1) 输气管线影响范围内涉及天然林、地方公益林、永久性基本农田、居民点

区等敏感区域，本次评价结合相关法律法规，论述管线走向合理性。

(2) 拟建项目不涉及阀室和站场的建设，输气管道均为埋地敷设，环境风险事故主要考虑管道泄漏风险，主要分析天然气泄漏对大气环境、生态环境等造成的环境影响。

(3) 公众参与相关内容由建设单位完成，并单独成册，评价主要在结论中引用公众参与调查结果并说明意见采纳情况。

1.2 编制依据

1.2.1 相关法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订）；
- (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 日起施行）；
- (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 日起实施）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国长江保护法》（2021 年 3 月 1 日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国森林法》（2020 年 7 月 1 日起实施）；
- (10) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行；
- (11) 《中华人民共和国土地管理法》，2020 年 1 月 1 日起施行；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2022 年 12 月 30 日第二次修订；
- (13) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日起施行；
- (14) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，2010 年 10 月 1 日起施行。

1.2.2 行政法规、部门规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，2021 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (3) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第 7

号，2023 年 12 月 27 日）；

（4）《中华人民共和国基本农田保护条例》（2011 年 1 月）；

（5）《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月）；

（6）《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年 12 月修正）；

（7）《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年 3 月 19 日修正）；

（8）《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告（2021 年第 3 号），2021 年 2 月 1 日起施行）；

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

（10）《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34 号）；

（11）《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181 号）；

（12）《土地复垦条例》（2011 年 2 月）；

（13）《森林植被恢复费征收使用管理暂行办法的通知》（财政部和国家林业局联合颁布的财综〔2002〕73 号）；

（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）《关于印发〈建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）〉的通知》（环办〔2013〕103 号）；

（17）《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号）；

（18）《国务院办公厅关于加强饮用水安全保障工作的通知》（国办发〔2005〕45 号）；

（19）《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》（环办〔2012〕50 号）；

（20）《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号）；

（21）《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46 号）；

（22）《甲烷排放控制行动方案》（环气候〔2023〕67 号）；

（23）《硫化氢环境人身防护规范》（SY/T 6277-2017）；

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

(25) 《碳排放权交易管理办法(试行)》(生态环境部令第19号,2021年2月1日起施行);

(26) 《甲烷排放控制行动方案》(环气候〔2023〕67号);

(27) 《加快构建碳排放双控制度体系工作方案》(国办发〔2024〕39号);

(28) 《2024-2025年节能降碳行动方案》(国发〔2024〕12号);

(29) 《国家危险废物名录》(2025版);

(30) 《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);

(31) 《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);

(32) 《关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》(自然资规〔2018〕3号);

(33) 《关于规范临时用地管理的通知》(自然资规〔2021〕2号);

(34) 《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》(自然资发〔2021〕166号);

(35) 《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);

(36) 《国家发展改革委 国家能源局关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》(发改能源〔2022〕206号);

(37) 《国家林业局关于加强临时占用林地监督管理的通知》(林资发〔2015〕121号);

(38) 《古树名木保护条例》(中华人民共和国国务院令 第800号)。

1.2.3 地方性法规和文件

(1) 《重庆市环境保护条例》(2022年9月28日修订);

(2) 《重庆市大气污染防治条例》(2021年5月27日修订);

(3) 《重庆市水污染防治条例》(2020年10月1日起施行);

(4) 《重庆市环境空气质量功能区划分规定》(渝府发〔2016〕19号);

(5) 《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);

- (6) 《重庆市噪声污染防治办法》（重庆市人民政府令第363号，2023年）；
- (7) 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》（渝发改投资〔2022〕1436号）；
- (8) 重庆市人民政府办公厅关于印发《重庆市能源发展“十四五”规划（2021—2025年）》的通知（渝府办发〔2022〕48号）；
- (9) 《重庆市减污降碳协同增效实施方案》（渝环〔2023〕71号）；
- (10) 《关于印发重庆市天然林保护修复制度实施方案的通知》（渝府办发〔2020〕103号）；
- (11) 《重庆市水利局 重庆市发展和改革委员会关于印发重庆市水土保持“十四五”规划（2021-2025年）》（2021年9月22日）；
- (12) 《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）；
- (13) 《重庆市突发环境事件应急预案》（渝府办发〔2023〕112号）；
- (14) 重庆市人民政府办公厅关于印发《万州区等区县（开发区）集中式饮用水源地保护区划分及调整方案的通知》（渝府办〔2018〕7号）；
- (15) 重庆市生态环境局关于印发《重庆市建设项目环境影响评价文件分级审批规定（2021年修订）》的通知；
- (16) 《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）。
- (17) 《重庆市生态环境保护“十四五”规划（2021—2025年）》；
- (18) 《重庆市水生态环境保护“十四五”规划（2021—2025年）》；
- (19) 《重庆市大气环境保护“十四五”规划（2021—2025年）》；
- (20) 《重庆市应对气候变化“十四五”规划（2021—2025年）》；
- (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版）》的通知”（川长江办〔2022〕17号）；
- (22) 重庆市人民政府关于印发《重庆市空气质量持续改善行动实施方案》的通知（渝府发〔2024〕15号）；

(23) 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）；

(24) 《重庆市公益林管理办法》（渝府令〔2017〕312号）；

(25) 《重庆市水生生物重要栖息地（重要渔业水域）名录（第一批）》（重庆市农业农村委员会，2025年2月27日）；

(26) 《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）；

(27) 《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）；

(28) 《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）；

(29) 重庆市涪陵区人民政府办公室关于印发《重庆市涪陵区声环境功能区划分调整方案的通知》（涪陵府办发〔2023〕47号）；

(30) 重庆市涪陵区人民政府关于印发《重庆市涪陵区“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023年）的通知》（涪陵府发〔2024〕11号）；

(31) 重庆市涪陵区人民政府办公室关于印发《涪陵区环境空气质量限期达标规划（2018-2025）的通知》（涪陵府办发〔2019〕98号）；

(32) 重庆市涪陵区人民政府办公室关于印发《涪陵区“十四五”能源发展规划（2021—2025）》的通知（渝府〔2024〕22号）；

(33) 重庆市人民政府关于《重庆市涪陵区国土空间分区规划（2021—2035年）》的批复（渝府〔2024〕22号）。

1.2.4 技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

(5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

(6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

(7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

- (8)《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》(HJ/T349-2007);
- (9)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (10)《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》(HJ710.1-2014);
- (11)《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》(HJ710.3-2014);
- (12)《生物多样性观测技术导则 两栖动物》(HJ710.6-2014);
- (13)《生物多样性观测技术导则 鸟类》(HJ710.4-2014);
- (14)《生物多样性观测技术导则 爬行动物》(HJ710.5-2014);
- (15)《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》
(HJ1166-2021);
- (16)《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估》
(HJ1173-2021);
- (17)《全国生态状况调查评估技术规范——森林生态系统野外观测
(HJ1167-2021)》;
- (18)《全国生态状况调查评估技术规范——草地生态系统野外观测
(HJ1168-2021)》;
- (19)《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015);
- (20)《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2013);
- (21)《油气长输管道工程施工及验收规范》(GB50369-2014);
- (22)《油气输送管道风险评价导则》(SY/T6859-2020);
- (23)《一般工业固体废物管理台账制定指南(试行)》(公告 2021 年第 82
号);
- (24)《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》(SY/T6276-2014);
- (25)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018);
- (26)《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2015);
- (27)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018);
- (28)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);
- (29)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);
- (30)《土地利用现状分类标准》(GB/T21010-2007);
- (29)《天然气》(GB 17820-2018);

(30) 《陆上石油天然气集输环境保护推荐作法》(SY/T 7294-2016)；

(31) 《土地复垦方案编制规程 第5部分石油天然气(含煤层气)项目》(TD/T 1031.5-2011)；

(32) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)。

1.2.5 主要技术文件及相关资料

(1) 《重庆长南天然气输配有限责任公司长南线四方山阀室至中石油长江西阀室天然气管线工程方案设计》，中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司；

(2) 《重庆长南天然气输配有限责任公司长南线四方山阀室至中石油长江西阀室天然气管线工程施工图》，中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司；

(3) 环境检测报告；

(4) 与项目有关的其他资料。

1.3 环境影响识别和评价因子筛选

1.3.1 环境影响因素识别

(1) 环境对工程建设的制约因素分析

项目所在区域环境对项目建设的制约因素包括自然环境和社会环境两个方面，见表1.3-1。由该表看出，项目管线经过的部分区域涉及天然林、永久基本农田，对本工程建设造成一定制约。

表 1.3-1 区域环境对工程的制约因素分析

序号	环境要素	制约程度	序号	环境要素	制约程度
1	气候资源	轻度	8	声环境质量	轻度
2	地形地貌	中度	9	地表水环境质量	轻度
3	地质条件	轻度	10	景观资源	轻度
4	地表水文	轻度	11	生物资源	中度
5	土地资源	轻度	12	交通运输	轻度
6	水土流失	中度	13	电力供给	轻度
7	环境空气质量	轻度	14	经济水平	轻度

(2) 工程建设对环境的影响因素分析

根据项目建设情况，本项目建设内容主要为输气管线工程，不涉及阀室、站场等设施建设，对环境的影响主要体现在施工期和运营期。

①施工期

管沟开挖、临时工程破坏植被；施工期清管产生的固废和废水；管道试压产生试压废水；穿越河流、沟渠产生的施工废水和淤泥；定向钻穿越国道的废弃泥浆；

工人施工产生的生活废水；地面机械开挖和运输车辆行驶产生扬尘及尾气；临时柴油发电机产生的燃油废气；施工人员产生生活垃圾，施工过程产生施工废料、施工噪声等。

②运营期

拟建项目运营期采用密闭输气工艺，根据建设单位设计资料，该项目长度仅4.2km，线路较短，且一端为T型接口，运营期不具备清管条件，未设置清管装置，故运营期不产生清管废渣，仅有少量检修废渣。管道破损会导致的天然气泄漏以及火灾、爆炸产生次生污染物。

本项目环境影响的具体内容见表1.3-2。

表 1.3-2 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	土壤	植被	动物	景观	其他
施工期	废气	扬尘、施工机械、车辆尾气、柴油发电机和焊接废气	TSP、NO ₂ 、CO、烃类	-	√								
	废水	生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS	-		√							
		试压废水	pH、SS	-		√							
		施工废水	pH、SS、石油类	-		√							
	固废	施工废渣、淤泥、废弃泥浆和生活垃圾	/	-					√	√		√	
	噪声	施工机械和车辆噪声	噪声	-				√					
	生态	管道敷设、施工便道	临时占地、破坏土壤和植被、影响农业生产、改变自然景观、引起水土流失	-					√	√	√	√	
运营期	废气	事故放空废气	CH ₄ 、H ₂ S	-	√								
	噪声	事故放空噪声	噪声	-				√					
	固废	检修废渣	/	-									√

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	土壤	植被	动物	景观	其他
	风险	管道破损天然气泄漏、火灾爆炸次生污染	CH ₄ 、H ₂ S、CO	-	√								

1.3.2 评价因子筛选

根据本项目污染物排放特征、所在地环境污染特点和《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)的要求,确定本项目生态环境影响评价因子见表 1.3-3,本项目其他环境要素环境影响评价因子见表 1.3-4。

表 1.3-3 本项目生态影响评价因子

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; 营运期: 在管线周边 5m 内影响深根系植被。	施工期: 短期, 可逆; 营运期: 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; 营运期: 无。	施工期: 短期, 可逆; 营运期: 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; 营运期: 在管线周边 5m 内影响深根系植被。	施工期: 短期, 可逆; 营运期: 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: 施工占地导致植被直接破坏, 直接影响; 营运期: 在管线周边 5m 内影响深根系植被。	施工期: 短期, 可逆; 营运期: 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; 营运期: 在管线周边 5m 内影响深根系植被。	施工期: 短期, 可逆; 营运期: 长期、不可逆。	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	施工期: 施工占地导致破碎化程度增加, 直接影响; 营运期: 无。	施工期: 短期, 可逆; 营运期: 无。	弱

表 1.3-4 本项目其他环境要素环境影响评价因子一览表

环境要素	现状评价因子	环境影响评价因子	
		施工期	营运期
环境空气	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃	施工扬尘、CO、NO _x 、THC	/

环境要素	现状评价因子	环境影响评价因子	
		施工期	营运期
地表水环境	水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、叶绿素 a	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、石油类	/
地下水环境	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 及水位	COD、NH ₃ -N、石油类	/
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级	/
环境风险	/	/	管线天然气泄漏事故，火灾、爆炸事故带来的次生环境污染
固体废物	/	废弃泥浆、淤泥、施工废料、生活垃圾	/

1.4 环境功能区划

1.4.1 地表水环境

拟建项目穿越 1 次小型河流，为长益沟，无水域功能；穿越 3 次沟渠，为天然冲沟和小型水渠，其功能为泄洪、农业灌溉用水。

1.4.2 地下水环境

拟建项目评价范围内居民生活用水主要以石沱水厂自来水为主，少数采用地下水井，依据《地下水质量标准》《GB14848-2017》地下水质量分类，工程区域地下水环境质量属Ⅲ类。

1.4.3 大气环境

拟建项目全线位于涪陵区石沱镇，根据重庆市人民政府《关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发〔2016〕19 号），不涉及涪陵区环境空气一类区，属于环境空气二类区。

1.4.4 声环境

根据《重庆市涪陵区声环境功能区划分调整方案》（涪陵府办发〔2023〕47 号），拟建项目沿线除 G348 国道一定距离两侧居民点为《声环境质量标准》（GB3096-2008）

4a 类声功能区外，其他居民点属于城市和镇乡规划建设区外的其他村庄，原则上执行 1 类声功能区要求。

1.4.5 生态环境

根据《重庆市生态功能区划(修编)》，本工程所在区域属于涪陵区属于 IV 渝中-西丘陵-低山生态区，IV₁ 长寿—涪陵低山丘陵农林生态亚区，IV₁₋₁ 长寿—涪陵水体保护—营养物质保持生态功能区。主导生态功能为水土保持，辅助功能为农业营养物质保持、水体保护、水源涵养和地质灾害防治。

1.5 评价标准

1.5.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

项目位于涪陵区石沱镇，属于环境空气二类区，区域环境空气 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准。详见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境空气质量标准 单位: μg/m³

污染物	浓度	浓度限值		
		1 小时平均	24 小时平均	年平均
SO ₂	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	500	150	60
NO ₂		200	80	40
PM ₁₀		/	150	70
PM _{2.5}		/	75	35
CO		10mg/m ³	4mg/m ³	/
O ₃		200	160 (日最大 8 小时平均)	/
H ₂ S	《环境影响评价技术导则— 大气环境》(HJ2.2—2018) 附录 D	10 (小时值)		

(2) 地表水环境质量标准

拟建项目涉及的地表水无水域功能。

(3) 地下水环境

地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类水质标准值，详见表 1.5-2。

表 1.5-2 项目地下水环境质量标准 单位: mg/L

序号	项目	III类标准值 (mg/L)	序号	项目	III类标准值 (mg/L)
1	pH 值 (无量纲)	6.5~8.5	12	氟化物	≤1.0
2	氨氮	≤0.5	13	镉	≤0.005
3	硝酸盐	≤20.0	14	铁	≤0.3

序号	项目	Ⅲ类标准值 (mg/L)	序号	项目	Ⅲ类标准值 (mg/L)
4	亚硝酸盐	≤1.0	15	锰	≤0.1
5	挥发性酚类	≤0.002	16	溶解性总固体	≤1000
6	氰化物	≤0.05	17	耗氧量	≤3.0
7	砷	≤0.01	18	硫酸盐	≤250
8	汞	≤0.001	19	氯化物	≤250
9	铬（六价）	≤0.05	20	总大肠菌群 (MPNb/100mL)	≤3.0
10	总硬度	≤450	21	菌落总数 (CFU/mL)	≤100
11	铅	≤0.01	22	石油类*	≤0.05
注 1：“*”石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准限值。					

（4）声环境质量标准

拟建项目所在区域为农村地区，声环境影响区域内主要为分散居民点，属一般居住区，根据《重庆市涪陵区声环境功能区划分调整方案》，拟建项目沿线除 G348 国道两侧一定距离内居民点为《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类声功能区外，其他为 1 类声功能区。标准限值见表 1.5-3。

表 1.5-3 声环境质量标准限值 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
1 类	55	45
4a 类	70	55

1.5.2 污染物排放标准

（1）废气

根据重庆市人民政府关于印发《重庆市空气质量持续改善行动实施方案》的通知（渝府发〔2024〕15 号），本工程位于重点区域，施工期大气污染物排放可参照执行《大气污染物综合排放标准》（DB 50/418-2016）中主城区标准，标准限值详见表1.5-4。

表 1.5-4 大气污染物排放标准 单位：μg/m³

监测项目	最高允许排放浓度 mg/m³	无组织排放监测点排 放限值	标准来源
颗粒物	50	1.0	《大气污染物综合排放标准》 (DB 50/418-2016)

（2）废水

施工期产生的施工废水经隔油沉砂池隔油沉淀处理后回用于作业区洒水降尘，试压废水经沉淀池沉淀后回用于施工作业带洒水降尘；拟建项目施工期产生的生活污水依托项目周边农户已有的旱厕处理后作农田施肥不外排，运营期无生活污水产

生。

(3) 噪声

拟建项目施工期噪声排放标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体见表 1.5-5。运营期，正常工况下无噪声产生。

表 1.5-5 建筑施工场界环境噪声排放标准

单位：dB（A）

时段	昼间	夜间
标准限值	70	55

(4) 固体废物

施工期一般工业固废执行按《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号）识别，参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中有关规定要求贮存过程满足防渗漏、防雨淋、防扬尘环保要求；运营期无固废产生。

1.6 评价等级

1.6.1 地表水

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中建设项目评价等级判定方法，考虑施工期对穿越河流的影响，属于水文要素影响型建设项目，同时项目施工期产生污废水，也属于水污染影响型建设项目。

拟建项目穿越的长益沟无水域功能；施工期产生的施工废水经沉淀处理后回用或洒水控尘；管道试验废水经分段试压末端安装过滤器拦截试压废水中的悬浮物，处理后回用于洒水控尘及周边绿化，不外排；生活废水依托项目周边农户已有的旱厕处理后作农田施肥不外排。本项目不涉及阀室、站场建设，运营期无生活污水产生。结合《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定，管线水污染影响型评价等级为三级 B。

施工期管线涉及长益沟穿越，穿越长度为 42 m，施工作业带宽度 14m，项目管线埋于河底（河床下深度 $\geq 1.0\text{m}$ ），河道中和河道上无永久工程，不涉及工程垂直投影面积及外扩范围 A_1 和过水断面宽度占用比例 R ，工程扰动水底面积 A_2 约 $0.0006\text{km}^2 < 0.2\text{km}^2$ ，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）的规定，故项目施工期管线穿越河流地表水评价等级为水文要素型三级。

1.6.2 环境空气

根据项目环境影响特点，输气管线运营期正常情况下无废气产生，评价按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，由于本工程运营期间正常工况下无大气污染物排放，本项目大气环境影响评价工作级别判定为“三级”。

1.6.3 地下水

（1）建设项目行业分类

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，拟建项目属于“F 石油、天然气-41 石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）”，为Ⅲ类建设项目。

（2）地下水环境影响评价工作等级

根据现场的调查结果和收集的相关资料表明，新建管线评价范围内居民主要以自来水和分散式水井作为生活饮用水，均不涉及地下水集中式饮用水源和与地下水环境相关的其他保护区，地下水环境敏感特征为“较敏感”。

表 1.6-1 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他保护区，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敏感区。	

根据以上分析结果和《环境影响评价技术导则 地下水环境》评价等级划分要求（表 1.6-2），拟建项目地下水环境影响评价工作等级分级划分见下表。

表 1.6-2 建设项目评价工作等级分级表

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

根据上表，拟建项目地下水环境影响评价工作等级为“三级”。

1.6.4 声环境

拟建项目所在区域为《声环境质量标准》（GB-3096-2008）规定的 1 类区和 4a

类区。

本工程管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中管道不会产生噪声；项目位于 1 类区，建设前后敏感目标噪声增量小于 3dB（A），且受噪声影响人口数量变化不大，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等级定为二级。

1.6.5 生态环境

本项目为新建输气管道工程，全长约 4.2km，拟新增占地 6.11hm²，均为临时占地。项目同时涉及陆生、水生生态影响，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的要求，本评价按陆生、水生分别判定生态评价等级，具体见下表。

表 1.6-3 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		评价等级
			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	陆生生态： 二级 水生生态： 三级
	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。	不涉及	不涉及	
	d)	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级。	不涉及	施工期管线穿越河流地表水评价等级为水文要素型三级。	
	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。	本项目不涉及地下水开采，同时管沟开挖深度很浅，不会影响地下水水位。 项目评价范围内分布有天然林、地方公益林，项目的建设涉及对天然林和地方公益林的临时占用，确定其陆生生态评价等级为二级。	不涉及	
	f)	当工程占地规模大于 20km ² 时	本项目占地面积为 6.11hm ² <20km ²		

		（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。		
	g)	除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级。	/	评价等级为三级
	h)	当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。	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）》，项目区属于“IV1-1 长寿—涪陵水体保护—营养物质保持生态功能区”，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。	不涉及	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

对于陆生生态：拟建项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园和生态保护红线；项目占地面积 $6.11\text{hm}^2 < 20\text{km}^2$ ；评价范围内分布有天然林 44.39hm^2 、公益林约 26.52hm^2 （均为地方公益林），项目管线施工将临时占用天然林约 0.72hm^2 、地方公益林约 0.19hm^2 ，故确定陆生生态评价等级为二级。

对于水生生态：拟建项目穿越长益沟及其他沟渠，均为小型河流和无名沟渠。穿越河段不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，不涉及重要水生生物的产卵场、

索饵场、越冬场和洄游通道。因此项目跨河段均不涉及表中 a)、b)、c)、d)、e)、f) 情况，且本项目不属于水文影响型，因此水生生态评价等级为三级。

1.6.6 环境风险

根据后文环境风险分析，本项目环境风险潜势及评价等级划分情况见下表所示。

表 1.6-4 本项目环境风险潜势及评价等级划分表

环境风险潜势划分		各要素评价等级	取各要素等级的相对高值*	评价等级
环境空气	III	二级	III	二级
注：*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。				

1.6.7 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），项目属于“交通运输仓储邮政业-其他”，为IV类项目，因此本项目不开展土壤环境评价。

1.7 评价范围

（1）地表水

施工期：拟建项目施工期管线穿越河流断面上游 300m 至下游 1km 范围内的河段，以及管道两侧各 200m 范围内水域。

运营期：无废水产排，项目不设地表水评价范围。

（2）环境空气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），项目大气环境影响评价等级定为三级，三级评级项目不需设置大气环境影响评价范围。

（3）地下水

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中相关要求，本项目输气管线建设属于线性工程，因此输气管线评价范围为管线边界两侧 200m 范围。

（4）声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中有关规定，声环境影响评价范围确定为施工作业带边界向外 200m 范围。

（5）生态环境

①陆生生态

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.2.5 “穿越非生态敏

感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围”。由于本项目未穿越生态敏感区，因此陆生生态评价范围为管线中心线向两侧外延 300m 范围。

②水生生态

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），水生生态评价范围为管线穿越河流处上游 300m 至下游 1000m 的河段。

（6）环境风险

结合后文风险预测分析，大气环境风险评价范围：本评价以管道中心线两侧各 200m 为评价范围；根据导则要求，地下水及地表水风险评价范围应同地下水、地表水评价范围，但本项目净化天然气泄漏后会迅速扩散至大气环境，不会进入地下水和地表水，本次评价不设置地下水及地表水风险评价范围。

（7）土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），项目属于 IV 类项目，不需划定土壤环境评价范围。

综上，拟建项目的环境影响评价范围见表 1.7-1。

表 1.7-1 环境影响评价范围一览表

环境要素	评价范围
环境空气	三级评价不设置大气环境影响评价范围
地表水	施工期评价范围为建项目施工期管线穿越河流断面上游 200m 至下游 1km 范围内的河段；营运期不设地表水评价范围。
地下水	管线边界两侧 200m 范围
声环境	施工作业带边界向外 200m 范围
土壤环境	项目属于 IV 类项目，不设置土壤评价范围
生态环境	陆生生态：管线中心线向两侧外延 300m 范围。 水生生态：管线穿越河流处上游 300m 至下游 1000m 的河段。
环境风险	大气风险评价范围为管线中心线两侧 200m 范围内。

1.8 环境保护目标

（1）外环境关系

拟建项目沿线位于农村地区，沿线以耕地、林地为主，项目占地不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、生态保护红线等生态环境敏感区。项目东北侧约 1.6km 直线距离为长江重庆段四大家鱼国家级水产种质资源保护区；项目西侧直线最近 255m 为石沱镇小坪水库饮用水水源保护区，详见图 1.8-1、图 1.8-2、表 1.8-1。

表 1.8-1 管线与周边乡镇集中式饮用水源保护区位置关系一览表

序号	乡 (镇)	水厂 名称	水源 名称	一级保护区		二级保护区		区位关系
				水域范围	陆域范围	水域 范围	陆域范围	
1	石沱镇	石沱水厂	小坪水库	整个水库正常水位线以下的全部水域面积。	大坝高程至正常水位所控陆域。	/	从一级保护区陆域边界向外延伸 30 米。	位于拟建项目西侧，距离二级陆域保护区最近 255m



图 1.8-1 项目与小坪水库饮用水源位置关系图



图 1.8-2 项目与长江重庆段四大家鱼国家级水产种质资源保护区位置关系图

(2) 大气环境保护目标

拟建工程运营期正常情况下不对大气环境排放污染物，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），拟建项目大气环境影响评价等级定为三级，主要调查线路两侧 200m 范围内的大气环境保护目标，详见 1.8-4。

(3) 地表水环境保护目标

项目施工、运营期均无污废水外排，不涉及地表水集中式饮用水水源保护区。管线沿线穿越 1 次河流，为长益沟，无水域功能。项目所在区域地表水体环境保护目标见表 1.8-2。

表 1.8-2 项目区域地表水环境保护目标一览表

序号	桩间号	水体名称	穿越位置	穿越宽度	水域功能	保护对象
1	SC23-SC26	长益沟	石沱镇光明村	42m	无	常见水生动植物，不涉及饮用水源，未见珍稀保护鱼类，无鱼类三场

(4) 地下水环境保护目标

根据现场踏勘，管线周边不存在地下水集中式饮用水源，评价区居民点均开通了自来水，但在水井的水质水量能满足生活需求的前提下，居民优先使用水井为生活用水，故本项目地下水环境保护目标为评价范围内的具有饮用功能的水井。项目

所在区域地下水环境保护目标见表 1.8-3 和图。

表 1.8-3 项目区域地下水环境保护目标一览表

水井 编号	经度°	纬度°	与管线上下游 关系	井泉数 量(口)	水位 (m)	服务人口	地下水 类型
1	107.098889	29.715278	管线下游 142m	1	1.22	9 户, 25 人	碎屑岩 类裂隙 孔隙水
2	107.104132	29.710597	管线下游 174m	1	0.74	3 户, 9 人	
3	107.098723	29.689015	管线上游 170m	1	0.22	2 户, 6 人	
4	107.101225	29.701940	管线下游 157m	1	0.66	5 户, 15 人	
5	107.104999	29.698627	管线下游 189m	1	0.46	7 户, 24 人	
6	107.101974	29.693435	管线下游 116m	1	0.82	6 户, 18 人	
7	107.096287	29.692491	管线上游 165m	1	0.67	5 户, 16 人	
8	107.101642	29.696338	管线上游 104m	1	0.54	3 户, 8 人	
9	107.098234	29.690103	管线下游 96m	1	0.68	5 户, 15 人	
评价范围内小计				9		/	/



图 1.8-3 地下水环境保护目标分布图

(5) 环境风险、声环境保护目标

根据现场踏勘，管线周围 200m 范围内声环境保护目标以零散分布的农户为主，不存在学校、医院、集中居民区等人口集聚区，环境风险评价范围内环境敏感目标主要为零散分布的农户为主、穿越的小型河流及沟渠以及分散式地下水饮用水水源。项目所在区域声环境保护目标及大气风险环境保护目标见表 1.8-4、1.8-5 和附图 10。

表 1.8-4 项目沿线声环境保护目标及大气风险保护目标一览表

序号	环境保护目标名称	相对管线方位	与施工作业带边界距离 (m)	环境保护目标特征	影响因素	保护级别
1	1#居民点	SC01-SC06 左侧	30~164	散居农户, 8 户, 24 人, 砖混结构, 1-3 层	施工噪声及环境风险	满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准要求、强化风险防范意识教育, 提高工程质量, 降低事故发生概率, 保证居民生活、生产安全
2	2#居民点	SC01-SC06 右侧	25~200	散居农户, 7 户, 21 人, 砖混结构, 1-2 层		
3	3#居民点	SC06-SC09 左侧	19~195	散居农户, 27 户, 84 人, 砖混结构, 1-3 层		
4	4#居民点	SC06-SC09 右侧	95~173	散居农户, 4 户, 12 人, 砖混结构, 1-2 层		
5	5#居民点	SC09-SC11 左侧	130~200	散居农户, 5 户, 15 人, 砖混结构, 1-2 层		
6	6#居民点	SC09-SC11 右侧	22~200	散居农户, 6 户, 19 人, 砖混结构, 1-3 层		
7	7#居民点	SC11-SC16 右侧	98~200	散居农户, 8 户, 24 人, 砖混结构, 1-2 层		
8	8#居民点	SC16-SC22 左侧	40~189	散居农户, 7 户, 24 人, 砖混结构, 1-2 层		
9	9#居民点	SC16-SC22 右侧	74~200	散居农户, 14 户, 42 人, 砖混结构, 1-3 层		
10	10#居民点	SC23-SC26 左侧	11~187	散居农户, 15 户, 45 人, 砖混结构, 1-3 层		
11	11#居民点	SC23-SC24 右侧	120~200	散居农户, 7 户, 21 人, 砖混结构, 1-2 层		
12	12#居民点	SC26-SC29 右侧	11~198	散居农户, 25 户, 46 人, 砖混结构, 1-3 层		
13	13#居民点	SC30-SC31, G348 国道以北, 定向钻施工场地周围	50~260	散居农户, 13 户, 50 人, 砖混结构, 1-3 层		满足《声环境质量标准》
14	15#居民点	SC31-SC34, G348 国道以南, 定向钻施工场地周围	71~200	散居农户, 17 户, 55 人, 砖混结构, 1-3 层		
15	14#居民点	G348 国道两侧 50m 范围内, 定向钻施工场地周围	30-170	散居农户, 7 户, 24 人, 砖混结构, 1-3 层		

序号	环境保护目标名称	相对管线方位	与施工作业带边界距离 (m)	环境保护目标特征	影响因素	保护级别
						(GB3096-2008)4a类标准要求、强化风险防范意识教育, 提高工程质量, 降低事故发生概率, 保证居民生活、生产安全

表 1.8-5 项目沿线风险保护目标一览表

类别	主要保护目标	主要保护内容	保护级别
环境风险	管道两侧 200m 范围 社会关注点	管线两侧 200m 范围内分布 175 户	强化风险防范意识教育, 提高工程质量, 降低事故发生概率, 保证居民生活、生产安全
		穿越长益沟	
		管线两侧 200m 范围内分布 9 口有饮用功能的水井	

(6) 生态环境保护目标

项目所在区域属农村区域, 评价范围除涉及永久基本农田和天然林外, 不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、世界自然遗产、湿地公园、生态保护红线等生态敏感区。

根据主管部门叠图及现场踏勘, 评价范围内分布有天然林、地方公益林, 项目施工涉及对天然林、地方公益林的临时占用; 评价范围内分布有古树 17 株, 包括 16 株黄葛树、1 株龙眼, 同时龙眼亦为国家二级重点保护野生植物及易危物种; 评价范围内分布有中国特种植物 19 种, 未发现重庆市重点保护野生植物。

本次调查未在评价范围内发现国家级重点保护野生动物分布, 评价范围不涉及迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等生态敏感区。项目穿越长益沟, 根据资料收集及现场走访调查, 项目穿越河段不涉及重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道。

评价范围内未发现极危及濒危物种。因此, 本项目生态保护目标主要为评价范围内的天然林、地方公益林、古树以及重要物种 (重点保护物种、易危物种和特有

种），同时项目生态影响主要是占地影响，因此也将永久基本农田纳入生态保护目标，拟建项目与永久基本农田位置关系详见附图5。

项目生态保护目标基本情况见下表。

表 1.8-6 生态环境保护目标统计表

序号	生态保护目标名称	与本项目关系	敏感特征	主要影响方式	主要影响时段
1	天然林	评价范围内分布有天然林约 44.39hm ² 。 项目管线施工将临时占用天然林 0.72hm ² 。	主要为栎类林和慈竹林，主要树种为榿栎、栓皮栎、慈竹等。	施工临时占地、施工活动	施工期
2	公益林	评价范围内分布有公益林约 26.52hm ² 。 项目管线施工将临时占用公益林 0.19hm ² 。	主要为栎类林和慈竹林，主要树种为榿栎、栓皮栎、慈竹等。	施工临时占地、施工活动	
3	龙眼	位于项目管线 SC30-SC31 东侧，距项目管线约 293m、施工作业带约 286m。	古树（树龄约 100 年、保护等级为三级）、国家二级保护植物、易危（VU）物种	施工活动	
4	黄葛树	共 16 株，零散分布于评价范围内，为避让古树，建设单位对管线路由进行了调整，管线调整后两株古树与施工作业带的最近距离分别为 20m、13m。	古树，树龄 100~205 年，保护等级均为三级。	施工活动	
5	贯众、柏木、马尾松、慈竹、乌泡子、火棘等 19 种植物 特有种	均为评价范围的常见种和广布种，广泛分布于评价范围内的林地和灌丛中内，均为无危物种。工程建设涉及对少量特有种植物的占用。 评价范围内无极小种群野生植物。	特有种	施工临时占地、施工活动	
6	王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇	评价区内草地、农田与村舍附近偶现，本次调查期间未在评价范围内发现上述动物踪迹及其栖息地，工程占地不涉及对其栖息地的占用。	重庆市重点保护野生动物、易危（VU）物种	施工活动	
7	灰胸竹鸡	评价区内林地、灌丛中偶现，本次调查期间未发现其踪迹及其栖息地，工程占地不涉及对其栖息地的占用。	重庆市重点保护野生动物、特有种	施工活动	
8	蹼趾壁虎、北草蜥	评价范围内石壁、灌丛、冲沟内出没，也出现于山边耕地和村屯附近。	特有种	施工活动	

序号	生态保护目标名称	与本项目关系	敏感特征	主要影响方式	主要影响时段
9	永久基本农田	评价范围内分布有永久基本农田；管线穿越永久基本农田长度约 2029.92m，共计 25027m ² 。	优质耕地，主要种植农作物有水稻、玉米、油菜等。	施工临时占地、施工活动	

1.9 环保政策符合性及选址选线合理性分析

1.9.1 产业政策符合性

（1）与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会 2023 年第 7 号令修改）符合性分析

拟建项目为天然气管道工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，中第一类“鼓励类”第七条“石油、天然气”第 3 款“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”，因此拟建项目为国家“鼓励类”。2022 年 8 月，重庆市发展和改革委员会以《关于长南线四方山阀室一中石油长江西阀室输气管道项目核准的批复》（渝发改能源〔2022〕1182 号）同意实施该项目，项目代码：2112-500102-04-01-283485，详见附件 1。

因此，拟建项目建设符合国家现行产业政策。

（2）与《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）的符合性分析

根据《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），文件中规定了产业投资准入政策，包括不予准入、限制准入两类目录。不予准入类主要指国家及我市相关规定明令禁止的项目。限制准入类主要指国家及我市相关规定明确予以限制的行业或项目，主要分为行业限制、区域限制。

本项目与《重庆市产业投资准入工作手册》符合性分析见表 1.9-1。

表 1.9-1 重庆市产业投资准入工作手册符合性对照表

序号	相关要求	本项目条件符合性	符合性
全市范围内不予准入的产业			
1	国家产业结构调整指导目录中的淘汰类项目。	本项目属于国家产业政策鼓励类。	符合
2	天然林商业性采伐。	本项目不涉及天然林商业	符合

		采伐。	
3	法律法规和相关政策明令不予准入的其他项目。	本项目不涉及。	符合
重点区域范围内不予准入的产业			
1	外环绕城高速公路以内长江、嘉陵江水域采砂。	本项目不涉及长江、嘉陵江水域采砂。	符合
2	二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。	本项目不涉及二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。	符合
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。	本项目不涉及自然保护区核心区、缓冲区，不属于旅游和生产经营项目。	符合
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。	本项目不涉及饮用水水源一级保护区和二级保护区。	符合
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）。	本项目为天然气管道工程，不涉及尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库。	符合
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。	本项目不涉及风景名胜区核心景区。	符合
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（渝北区除外）。	本项目不涉及国家湿地公园，无挖沙、采矿。	符合
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护区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。	本项目不涉及《长江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。	符合
9	渝北区《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不涉及《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，为天然气管道工程。	符合
限制准入类（全市范围）			
1	新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目为天然气管道工程，不涉及严重过剩产能行业、高耗能高排放项目。	符合
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。	本项目为天然气管道工程，不属于石化、煤化工项目。	符合
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。	本项目为天然气管道工程，不涉及钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	符合
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	本项目为天然气管道工程，不涉及汽车投资类项目。	符合

	项目。		
限制准入类（重点区域范围）			
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。	本项目为天然气管道工程，不在长江干支流、重要湖泊 1km 范围内，不属化工、纸浆制造、印染等项目。	符合

根据上表可知，本项目不属于《重庆市产业投资准入工作手册》中不予准入和限制准入项目，符合渝发改投资〔2022〕1436 号文件中产业投资要求。

1.9.2 规划符合性

（1）与重庆市国土空间规划中“三区三线”划定成果符合性分析

“三区三线”是根据城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的空间，分别对应划定的城镇开发边界、永久基本农田保护红线、生态保护红线三条控制线。根据重庆市“国土空间用途管制智检服务”查询结果（见附件 3）可知，本次管线施工临时占地涉及永久基本农田，不涉及生态保护红线、不涉及城镇开发边界。

项目属于净化气改线项目，符合城镇开发规划；项目所在地不涉及风景名胜区、自然保护区及饮用水水源保护区、生态保护红线。项目管线施工期临时占用永久基本农田，根据《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）“临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏”。

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

综上，项目符合区域“三区三线”划定要求。

（2）与能源发展规划符合性分析

①与《重庆市“十四五”能源发展规划（2021—2025）》符合性分析

规划提出：完善天然气输气管网。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、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。

拟建项目连接“长南线”与“南干线”，属于渝东南地区管网互联互通工程增强天然气保障能力，符合规划要求。

②与《涪陵区“十四五”能源发展规划（2021—2025）》符合性分析

规划提出：“三、重要任务（一）做好中国“气大庆”涪陵篇章：……（三）提升天然气输配调峰能力：强化天然气骨架管网，构建燃气安全储备体系、应急调峰保障体系，建设覆盖全区、多气源互补、智能高效的天然气供应系统。

完善天然气输配气管网。围绕涪陵页岩气新增区块、产能接替区块，加快区内输气管网与国家管网、市域管网的有机衔接，补缺区域输气骨干管网。……提升储气调峰能力。结合国家干气网、川渝天然气区域管道、涪陵页岩气田集疏管网，依托黄草峡储气库提高储气调峰能力，结合区内枯竭气藏或盐穴等地质条件，论证地下储气库建设可行性。……。

拟建项目实现“长南线”与“南干线”的互联互通，有利于提高重庆市天然气保障能力，符合规划要求。

（3）与生态功能区划的符合性

①与《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》的符合性

根据《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46号），拟建项目所在地属国家重点开发区域，不属于重点生态功能区。根据调查，项目占地不涉及自然保护区、世界文化遗产、风景名胜区、森林公园和地质公园，因此拟建项目符合通知要求。

②与《全国生态功能区划（修编版）》符合性分析

环境保护部和中国科学院以“公告 2015 年第 61 号”发布了《全国生态功能区划(修编版)》。根据《全国生态功能区划（修编版）》，涪陵区涉及 1 个全国重要生

态功能区，为三峡库区土壤保持重要区。该区地处中亚热带季风湿润气候区，山高坡陡、降雨强度大，是三峡水库水环境保护的重要区域。生态保护主要措施：加大退耕还林和天然林保护力度；优化乔灌草植被结构和库岸防护林带建设，增强土壤保持与水源涵养功能；加快城镇化进程和生态搬迁的环境管理与生态建设；加强地质灾害防治力度；开展生态旅游；在三峡水电收益中确定一定比例用于促进城镇化和生态保护。

拟建项目位于重庆市涪陵区石沱镇，不涉及自然保护区、风景名胜区等重要生态保护目标；施工期采取水土保持措施，占用林地进行补偿，施工期仅 4 个月，建设完成后及时进行复垦、补偿林地相关措施，符合三峡库区土壤保持重要区的主要功能和措施要求。

③与《重庆市生态功能区划》的符合性分析

按照《重庆市生态功能区划修编（2008）》，涪陵区属于 IV 渝中-西丘陵-低山生态区，IV1 长寿—涪陵低山丘陵农林生态亚区，IV1-1 长寿—涪陵水体保护—营养物质保持生态功能区。主导生态功能为水土保持，辅助功能为农业营养物质保持、水体保护、水源涵养和地质灾害防治。建立植被结构优化的低山丘陵森林生态系统，强化其水源涵养和水文调蓄功能是本区的主导方向。重点是加大陡坡耕地的退耕还林、还草和天然林保护力度，调整完善森林植被的结构，强化植被的水土保持和水源涵养功能。加强水体保护。在坚持生态优先和保护第一的前提下，合理开发利用保护区内的自然资源，不断提高保护区的自养能力。涪陵区卫东水库、水磨滩水库，长寿区狮子滩水库、大洪河水库重要水域以及区内各自然保护区等重要生态区的核心区应严格加以保护，严禁人类活动的不利影响。

拟建项目位于重庆市涪陵区石沱镇，属于水土保持重点治理区，并占用了一定天然林，但不涉及重要生态区；施工期采取水土保持措施，占用林地进行补偿，施工期仅 4 个月，建设完成后及时进行复垦、补偿林地相关措施，符合长寿—涪陵水体保护—营养物质保持生态功能区的主要生态功能和措施要求。

1.9.3 法律法规的符合性分析

（1）与基本农田相关文件的符合性分析

拟建项目管线临时占地涉及基本农田，项目与基本农田相关政策符合性分析见表 1.9-2。

表 1.9-2 拟建项目与基本农田相关政策符合性分析

名称	内容	项目情况	符合性
《基本农田保护条例》	第十五条提到，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，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。	拟建项目为天然气管道工程，管线占地均为临时占地且不可避开基本农田，本项目在施工结束后，立即对原有占地进行恢复。项目已取得用地预审与选址意见书，建设单位正在办理临时用地手续，取得临时用地前，不可开工建设。	符合
《关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规〔2018〕3号）	六类项目经批准可以占用永久基本农田中：“其他能源项目，包括国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源开采、油气管线、水电、核电项目”；以及自然资源部印发的《两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）中相关规定，“矿业权人依法申请战略性矿产探矿权，开展地质勘查需临时用地的，应依法办理临时用地审批手续。石油、天然气、页岩气、煤层气等油气战略性矿产的地质勘查，经批准可临时占用永久基本农田布设探井。在试采和取得采矿权后转为开采井的，可直接依法办理农用地转用和土地征收审批手续，按规定补划永久基本农田。”	拟建项目为天然气管道工程，管线占地均为临时占地且不可避开基本农田，本项目在施工结束后，立即对原有占地进行恢复。项目已取得用地预审与选址意见书，建设单位正在办理临时用地手续，取得临时用地前，不可开工建设。项目符合相关政策要求	符合
《自然资源部办公厅关于石油天然气用地政策的复函》（自然资办函〔2018〕1668号）	关于油气钻井及配套设施用地手续办理问题：石油、天然气、煤层气、页岩气、致密油、页岩油、致密气等油气资源开发涉及的钻井及配套设施建设用地，可先由用地所在县级以上人民政府自然资源主管部门按照有关法律法规的规定以临时用地批准使用，办理有关手续。勘探结束转入生产的，办理建设用地审批手续；不转入生产的，油气企业进行土地复垦后按期归还。每年末，油气企业汇总本年度用地有关情况后，依照有关规定向用地所在县级人民政府自然资源主管部门提出用地申请，办理建设用地审批手续。	拟建项目为天然气管道工程，管线占地均为临时占地且不可避开基本农田，本项目在施工结束后，立即对原有占地进行恢复。项目已取得用地预审与选址意见书，建设单位正在办理临时用地手续，取得临时用地前，不可开工建设。	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	第七条 临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编	拟建项目为天然气管道工程，管线占地均为临时占地且不可避开基本农田，项目已取得用地预审与选址意见书，建设单位正在办理临时用地手续、编制	符合

知》（自然资规〔2019〕1号）	制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。	土地复垦方案；项目取得临时用地前，不可开工建设。在施工结束后按照土地复垦方案及批复的要求进行复垦。	
《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）	界定临时土地使用范围：（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。 临时用地选址要求和使用期限：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。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。临时土地使用期限一般不超过两年。建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年。临时土地使用期限，从批准之日起算。 规范临时用地审批：油气资源探采合一开发涉及的钻井及配套设施建设用地，可先以临时用地方式批准使用，勘探结束转入生产使用的，办理建设用地审批手续；不转入生产的，油气企业应当完成土地复垦，按期归还。 落实临时用地恢复责任：临时用地使用人应当按照批准的用途使用土地，不得转让、出租、抵押临时用地。临时用地使用人应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，因气候、灾害等不可抗力因素影响复垦的，经批准可以适当延长复垦期限。 严格落实临时用地恢复责任，临时用地期满后应当拆除临时建（构）筑物，使用耕地的应当复垦为耕地，确保耕地面积不减少、质量不降低；使用耕地以外的其他农用地的应当恢复为农用地；使用未利用地的，对于符合条件的鼓励复垦为耕地。	拟建项目为天然气管道工程，管线占地均为临时占地且不可避开基本农田，本项目在施工结束后，立即对原有占地进行恢复。 项目已取得用地预审与选址意见书，建设单位正在办理临时用地手续、编制土地复垦方案；项目取得临时用地前，不可开工建设。	符合
《关于严格耕地用途管	已划定的永久基本农田，任何单位和个人不得擅自占用或者改变用途。非农业	拟建项目为天然气管道工程，管线占地均为临时占	符合

制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166号）	建设不得“未批先建”。能源、交通、水利、军事设施等重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，经依法批准，应在落实耕地占补平衡基础上，按照数量不减、质量不降原则，在可以长期稳定利用的耕地上落实永久基本农田补划任务	地且不可避开基本农田，项目已取得用地预审与选址意见书；建设单位正在办理临时用地手续、编制土地复垦方案；项目取得临时用地前，不可开工建设。在施工结束后按照土地复垦方案及批复的要求进行复垦。	
《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）	能源基础设施建设中，油气探采合一开发涉及的钻井及配套设施依据2号文件审批的临时用地，使用期限不超过四年。油气企业在勘探结束转入开采的，应及时办理建设用地审批手续。建设用地经依法批准后，不再进行土地复垦，相关土地复垦费用退回。未在规定期限内办理建设用地手续的，按违法用地处理。对于占用耕地以外其他地类的临时用地，在规定的使用期限内，在不改变用途和范围的前提下，经临时用地原审批机关批准，可以确定给其他建设作为临时用地使用，但必须确保土地复垦义务履行到位。	拟建项目为天然气管道工程，管线占地均为临时占地且不可避开基本农田，项目已取得用地预审与选址意见书，建设单位正在办理临时用地手续、编制土地复垦方案；项目取得临时用地前，不可开工建设。在施工结束后按照土地复垦方案及批复的要求进行复垦。	符合
《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）	二、优化建设用地审查报批要求 2、缩小用地预审范围。以下情形不需申请办理用地预审，直接申请办理农用地转用和土地征收：（1）国土空间规划确定的城市和村庄、集镇建设用地范围内的建设项目用地；（2）油气类“探采合一”和“探转采”钻井及其配套设施建设用地；（3）具备直接出让采矿权条件、能够明确具体用地范围的采矿用地；（4）露天煤矿接续用地；（5）水利水电项目涉及的淹没区用地。 3、简化建设项目用地预审审查。涉及规划土地用途调整的，重点审查是否符合允许调整的情形，规划土地用途调整方案在办理农用地转用和土地征收阶段提交；涉及占用永久基本农田的，重点审查是否符合允许占用的情形以及避让的可能性，补划方案在办理农用地转用和土地征收阶段提交；涉及占用生态保护红线的，重点审查是否属于允许有限人为活动之外的国家重大项目范围，在办理农用地转用和土地征收阶段提交省级人民政府出具的不可避让论证意见。	拟建项目为天然气管道工程，管线占地均为临时占地且不可避开基本农田，本项目在施工结束后，立即对原有占地进行恢复。项目已取得用地预审与选址意见书，建设单位正在办理临时用地手续、编制土地复垦方案；项目取得临时用地前，不可开工建设。	符合
《重庆市规划和自然资源局 重庆市	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需要临时用地、选址确实难以避	拟建项目为天然气管道工程，管线占地均为临时占地且不可避开基本农田，	符合

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）	让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案。	项目已取得用地预审与选址意见书，建设单位正在办理临时用地手续；项目取得临时用地前，不可开工建设。建设单位已委托第三方单位编制土地复垦方案，待施工结束后按要求进行复垦。	
《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）	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。	拟建项目为天然气管道工程，管线占地均为临时占地且不可避开基本农田，本项目在施工结束后，立即对原有占地进行恢复。项目已取得用地预审与选址意见书，建设单位正在办理临时用地手续、编制土地复垦方案；项目取得临时用地前，不可开工建设。	符合
《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）	临时用地是指建设项目施工、地质勘查等临时使用，不修建永久性建（构）筑物，使用后可恢复的土地（通过复垦可恢复原地类或者达到可供利用状态）...临时用地的范围包括...（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，包括油气资源勘探开发涉及的钻井井场、配套管线、电力设施、进场道路等钻井及配套设施使用的土地...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。	拟建项目为天然气管道工程，管线占地均为临时占地且不可避开基本农田，本项目在施工结束后，立即对原有占地进行恢复。项目已取得用地预审与选址意见书，建设单位正在办理临时用地手续、编制土地复垦方案；项目取得临时用地前，不可开工建设。	符合

（2）与长江经济带发展负面清单相关文件分析

①与《长江经济带发展负面清单指南》（试行，2022年版）的符合性分析

表 1.9-3 与《长江经济带发展负面清单指南》符合性分析

序号	负面清单	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。	不属于码头、长江通道项目	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内	拟建项目主要	符合

	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。	为天然气管道工程，不涉及自然保护区和风景名胜区	
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。	项目不涉及上述区域	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沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目不涉及上述区域	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。	项目不涉及上述区域	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。	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。	项目不进行生产性捕捞	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。	不属于上述项目范围	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。	不属于落后产能项目	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。	不属于上述项目范围	符合
11	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。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。	不属于上述项目范围	符合

注：1、长江干流指流经长江经济带四川省、云南省、重庆市、湖北省、湖南省、江西省、安徽省、江苏省、上海市的长江主河段。

2、长江支流指直接或者间接流入长江干流的河流，可以分为一级支流、二级支流等。

3、长江重要支流指流域面积一万里方公里以上的支流，其中流域面积八万里方公里以上的一级支流包括雅砻江、岷江、嘉陵江、乌江、湘江、沅江、汉江和赣江等；重要湖泊包括鄱阳湖、洞庭湖、太湖、巢湖、滇池等。

4、“一江一口两湖七河”指长江干流、长江口、鄱阳湖、洞庭湖、大渡河、岷江、赤水河、沱江、嘉陵江、乌江、汉江；332个水生生物保护区指《率先全面禁捕的长江流域水生生物保护区名录》中的水生动植物自然保护区和水产种质资源保护区。

5、长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围指长江干支流、重要湖泊岸线边界（即水利部门河湖管理范围边界）向陆城纵深一公里。

6、合规园区指已列入《中国开发区审核公告目录》或由省级人民政府批准设立、审核认定的园区。

根据上表分析可知，拟建项目符合《长江经济带发展负面清单指南》（试行，2022 年版）文件的有关要求。

②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

根据“四川省推动长江经济带发展领导小组办公室重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》的通知”（川长江办〔2022〕17 号），该通知要求“以推动长江经济带高质量发展为目标，按照最严格的生态环境保护要求，对不符合《指南》的投资建设行为一律禁止，确保长江生态功能逐步恢复，环境质量持续改善；管控方式为明确列出禁止投资建设的项目类别，依法管控，确保涉及长江的一切投资建设活动都以不破坏生态环境为前提”。拟建项目与其主要内容符合性分析见表 1.9-4。

表 1.9-4 与《负面清单实施细则》（试行，2022 年版）符合性分析表

序号	负面清单实施细则管控内容要求	项目情况	符合性
第五条	禁止新建、改建和扩建不符合全国港口布局规划，以及《四川省内河水运发展规划》《泸州一宜宾一乐山港口群布局规划》《重庆港总体规划（2035 年）》等省级港口布局规划及市级港口总体规划的码头项目。	项目不涉及港口工程	符合
第六条	禁止新建、改建和扩建不符合《长江干线过江通道布局规划（2020-2035 年）》的过长江通道项目（含桥梁、隧道），国家发展改革委同意过长江通道线位调整的除外。	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。	拟建项目主要为天然气管道工程，不涉及自然保护区和风景名胜区	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。	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。	不涉及饮用水水源准保护区	符合
第十条	饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，除遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止从事对水体有污染的水产养殖等活动。	不涉及饮用水水源二级保护区	符合
第十一条	饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内，除遵守二级保护区规定外，禁止新建、改建、扩建与供水设	不涉及饮用水水源一级保护区	符合

长南线四方山阀室至中石油长江西阀室天然气管线工程环境影响报告书

序号	负面清单实施细则管控内容要求	项目情况	符合性
	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。	不涉及水产种质资源保护区	符合
第十三条	禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开（围）垦、填埋或者排干湿地，截断湿地水源，挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾，从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动，破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道。	不涉及国家湿地公园；且项目为天然气管道工程，不属于左列活动	符合
第十四条	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和岸线保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。	不涉及长江流域河湖岸线	符合
第十五条	禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	不涉及左列区域	符合
第十六条	禁止在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口，经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意的除外。	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。	不进行生产性捕捞	符合
第十八条	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	不属于化工园区和化工项目	符合
第十九条	禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	不属于左列项目	符合
第二十条	禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。	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。	不属于左列项目	符合
第二十二条	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。（一）严格控制新增炼油产能，未列入《石化产业规划布局方案（修订版）》的新增炼油产能一律不得建设。（二）新建煤制烯烃、煤制芳烃项目必须列入《现代煤化工产业创新发展布局方案》，必须符合《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》要求。	不属于石化、现代煤化工等项目	符合
第二十三条	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资；限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采	不属于落后产能项目	符合

序号	负面清单实施细则管控内容要求	项目情况	符合性
	取措施改造升级。		
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。	不属于过剩产能行业	符合
第二十五条	禁止建设以下燃油汽车投资项目（不在中国境内销售产品的投资项目除外）：（一）新建独立燃油汽车企业；（二）现有汽车企业跨乘用车、商用车类别建设燃油汽车生产能力；（三）外省现有燃油汽车企业整体搬迁至本省（列入国家级区域发展规划或不改变企业股权结构的项目除外）；（四）对行业管理部门特别公示的燃油汽车企业进行投资（企业原有股东投资或将该企业转为非独立法人的投资项目除外）。	不属于左列项目	符合
第二十六条	禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。	不属于左列项目	符合

根据上表可知，项目建设符合四川省推动长江经济带发展领导小组办公室 重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则》（试行，2022 年版）的通知”（川长江办〔2022〕17 号）的要求。

（3）与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

表 1.9-5 与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

序号	要求	项目情况	符合性
（二）	规划与管控		
二十一	国务院生态环境主管部门根据水环境质量改善目标和水污染防治要求，确定长江流域各省级行政区域重点污染物排放总量控制指标。长江流域水质超标的水功能区，应当实施更严格的污染物排放总量削减要求。企业事业单位应当按照要求，采取污染物排放总量控制措施。	拟建项目营运期无废水排放	符合
二十二	长江流域产业结构和布局应当与长江流域生态系统和资源环境承载能力相适应。禁止在长江流域重点生态功能区布局对生态系统有严重影响的产业。禁止重污染企业和项目向长江中上游转移。	项目不属于对生态有严重影响的产业，不属于重污染企业	符合
二十三	对长江流域已建小水电工程，不符合生态保护要求的，县级以上地方人民政府应当组织分类整改或者采取措施逐步退出。	项目不属于小水电工程	符合
二十六	禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、	项目不属于化工项目和尾矿库项目	符合

序号	要求	项目情况	符合性
	生态环境保护水平为目的的改建除外。		
二十七	严格限制在长江流域生态保护红线、自然保护区、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。	项目不属于航道整治工程	符合
(三)	资源保护		
三十四	长江流域省级人民政府组织划定饮用水水源保护区，加强饮用水水源保护，保障饮用水安全。	项目不涉及饮用水源保护区	符合
三十八	完善规划和建设项目水资源论证制度；加强对高耗水行业、重点用水单位的用水定额管理，严格控制高耗水项目建设。	项目无生活用水	符合
四十二	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。	项目不属于养殖类项目	符合
(四)	水污染防治		
四十九	禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。长江流域县级以上地方人民政府应当加强对固体废物非法转移和倾倒的联防联控。	项目产生的固体废物均由作业区单独收运处置	符合
五十一	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。长江流域县级以上地方人民政府交通运输主管部门会同本级人民政府有关部门加强对长江流域危险化学品运输的管控。	项目不涉及剧毒化学品使用和运输，对长江流域水环境影响较小	符合
(五)	生态环境修复		
六十一	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。	项目位于水土流失重点治理区，项目水土保持方案正在完善审批流程	符合
(六)	绿色发展		
六十六	长江流域县级以上地方人民政府应当推动钢铁、石油、化工、有色金属、建材、船舶等产业升级改造，提升技术装备水平；推动造纸、制革、电镀、印染、有色金属、农药、氮肥、焦化、原料药制造等企业实施清洁化改造。企业应当通过技术创新减少资源消耗和污染物排放。	项目输送介质为天然气，属清洁能源；通过采用先进的输送工艺，减少了“三废”排放源，从工艺技术、能耗、防腐、节水、施工管理、污染物的排放、运营管理等方面均符合清洁生产原则。	符合

拟建项目符合《中华人民共和国长江保护法》相关要求。

(4) 与占用林地相关文件符合性分析

拟建项目位于涪陵区石沱镇，占用少量天然林和地方公益林（不涉及国家公益林），拟建项目与占用林地相关法律法规的符合性分析见表 1.9-6。

表 1.9-6 项目与公益林相关法律法规的符合性分析一览表

名称	内容	项目情况	符合性
《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，项目施工期短，临时占地范围内不修建永久性建筑物，项目管线临时占用林地不会超过两年，施工结束后种植当地浅根系植物进行植被恢复。项目正在办理临时占用林地准予行政许可文件。	符合
《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181号）	二、严格控制天然林树木采挖移植：各地要切实贯彻落实《国家林业局关于切实加强和严格规范树木采挖移植管理的通知》（林资发〔2013〕186号）等文件精神，严格控制天然林树木采挖移植，依法禁止采挖原生地天然濒危、珍稀树木，国家一级保护野生植物，古树名木，以及名胜古迹、革命纪念地、国家公益林、自然保护区、省级以上森林公园、国家级林木种质资源库、国家重点林木良种基地、生态脆弱地区和生态区位重要地区的树木。天然大树是地带性森林群落的重要标志，严禁移植天然大树进城……	项目不涉及采挖原生地天然濒危、珍稀树木，国家一级保护野生植物，古树名木，以及名胜古迹、革命纪念地、国家公益林、自然保护区、省级以上森林公园、国家级林木种质资源库、国家重点林木良种基地、生态脆弱地区和生态区位重要地区的树木；项目为天然气管道工程工程，项目实施无法避免临时占用天然林，项目施工期短，临时占地范围内不修建永久性建筑物，项目管线临时占用天然林时间短，施工结束后种植当地浅根系植物进行植被恢复。项目正在办理临时占用林地准予行政许可文件。	符合
《关于印发重庆市天然林保护修复制度实施方案的通知》（渝府办发〔2020〕103号）	（二）严管天然林地占用。严格控制天然林地转为其他用途，除国防建设、国家重大工程项目建设特殊需要外，禁止占用保护重点区域的天然林地。在保障森林正常生长、不破坏植被、不影响生物多样性保护前提下，可在天然林地适度发展生态旅游、生态康养、林下经济等产业。	拟建项目为天然气管道工程工程，项目实施无法避免临时占用天然林，项目施工期短，临时占地范围内不修建永久性建筑物，项目管线临时占用天然林时间短，施工结束后种植当地浅根系植物进行植被恢复。项目正在办理临时占用林地准予行政许可文件。	符合
《国家林业局关于加强临时占用林地监督管理的通知》（林资发〔2015〕121号）	①临时占用林地选址应当符合林地保护利用规划，遵循生态保护优先、合理使用的原则。可恢复林业生产条件的临时施工设施，选址应优先选择宜林地、无立木林地，可利用质量差林地的不占用质量好的林地，尽量不占用天然林和乔木林地； ②对于依法设立安全保护区按临时用地办理手续的特殊占地（如石油、天然气管道建设项目），需要提供有关规定要求的补偿协议或证明。	项目实施无法避免临时占用天然林，项目正在办理临时占用林地准予行政许可文件，同时提供补偿协议或证明	符合
《关于石油天	石油天然气管道工程“管道中心	项目正在办理临时占用林地准予	

然气管道建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2010〕105号）	线两侧各5米范围内”（不包括线路站场、线路阀（室）、标志桩、固定墩、跨越的基础等永久性工程）使用的林地，依法办理临时使用林地手续，建设单位依法支付林地和林木补偿费，缴纳森林植被恢复费。	行政许可文件，建设单位应依法支付林地和林木补偿费，缴纳森林植被恢复费。	
《国家级公益林管理办法》(2017.5.8)	第九条 严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按照本办法第十八条、第十九条的规定实行占补平衡，并按本办法第二十三条的规定报告国家林业局和财政部	拟建项目选线不占用国家级公益林，占用的均为地方公益林，正在办理相关手续。	符合

综上，拟建项目为天然气管道工程，无法避免临时占用天然林和地方公益林，项目施工期短，临时占地范围内不修建永久性建筑物，项目管线临时占用天然林和地方公益林时间短，施工结束后种植当地浅根系植物进行植被恢复。项目正在办理临时占用林地准予行政许可文件，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。因此，项目的建设符合《国家级公益林管理办法》及《中华人民共和国森林法》中的相关要求。

(7) 与《成渝地区双城经济圈生态环境保护规划》的符合性分析

拟建项目与《成渝地区双城经济圈生态环境保护规划》符合性分析见下表。

表 1.9-7 与《成渝地区双城经济圈生态环境保护规划》符合性分析（摘录项目相关内容）

序号			规划要求	项目内容	符合性
1	推进绿色低碳转型发展	推动产业结构绿色转型	促进传统产业绿色升级。严控石化化工、钢铁、建材、煤炭、有色金属等行业新增产能，严格执行产能等量或减量置换。禁止在长江干支流岸线1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目，实施沱江、岷江、涪江、嘉陵江等沿江危险化学品生产企业搬迁改造。大力推进食品、轻工、纺织、机械、化工等传统产业清洁生产改造。推动装备制造、冶金建材、汽车摩托车等传统产业高质量集群化发展。促进废钢资源回收利用，提高电炉短流程炼钢比例。促进物流、餐饮、交通运输等行业绿色转型，积极构建绿色物流产业链。	拟建项目不属于左列化工、钢铁等项目	符合
			培育绿色新兴产业集群。围绕新一代信息技术、生物医药、通用航空、临港产业、新能源、新材料、智能制造、集成电路等新兴产业，培育绿色经济增长源。重点支持发展先进金属材料、高端航空航天装备、化工合成材料、复合材料、电子材料和页岩气、氢能等产业，打造附加值高、污染物排放量小的绿色产业基地。培育壮大清洁能源产业，建设国家一流清洁能源科技创新基地。提升汽车产业竞争力，加快推动汽车产业向电动化、智能化、网联化方向转型。培育壮大绿色环保产业，发展重庆中心城区、成都、自贡、德阳等节能环保产业集群。		
			深化绿色创新驱动。构建市场导向的绿色技术创新体系，实施绿色技术创新攻关行动。实施工业绿色生产，开展绿色设计，推行绿色供应链管理。建设沱江绿色发展经济带。		
		促进能源结构绿色优化	加快推动能源结构优化。充分发挥四川水电和天然气等清洁能源优势，统筹调配构建成渝地区“能源互联网”，创建清洁能源高质量发展示范区，提高清洁能源消费比例。重点实施气田增储上产，推进宜宾、内江、泸州、涪陵、南川等地页岩气勘探开发，建设天然气（页岩气）千亿立方米级产能基地，打造中国“气大庆”。优化天然气使用方式，新增天然气优先保障居民生活需求和船舶运输需求，加大工业用煤天然气替代规模；完善天然气产供储销体系，加快管网建设与整合，推动省级管网以市场化方式融入国家管网。	拟建项目本身营运期不耗用能源	符合
			优化煤炭消费结构。严控钢铁、化工、水泥等主要用煤行业煤炭消费，新（改、扩）建设项目实行用煤减量替代。		
			促进能源资源节约高效利用。严格落实能源消费强度和总量双控制度，坚决遏制“两高”项目盲目发展。实施节能重点工程，强化重点用能单位节能管理，着力提高工业、建筑、		

长南线四方山阀室至中石油长江西阀室天然气管线工程环境影响报告书

序号			规划要求	项目内容	符合性
			交通等重点领域能源利用效率。加强城市照明规划、设计、建设、运营全过程管控，严格控制景观照明与道路照明亮度和时间。加大节能科研力度，鼓励先进节能技术和产品推广应用，加快能耗在线监测系统建设与数据运用。推进水资源消耗总量和强度双控行动，联合落实最严格的水资源管理制度，实施节水行动。开展重点行业 and 重点产品资源效率对标提升行动。		
		稳步推进区域碳排放达峰	有序开展碳达峰行动相关工作。研究制定成渝地区碳达峰目标、路线图和实施方案，率先开展重点领域碳达峰行动。推动重点行业、企业提出碳达峰目标和低碳转型规划，鼓励大型企业和重点工业园区制定碳达峰行动方案。调控石化化工、钢铁、建材、煤炭、有色金属等重点行业产能，提高准入门槛，开展低碳化改造。制定交通领域低碳行动方案，推行智慧低碳交通，提高绿色出行比例和资源环境效益，加快实现铁路公交化。积极推广人工湿地、河湖生态缓冲带等低能耗环境污染治理与修复基础设施建设。积极开展低碳城市建设。	拟建项目为天然气管道工程，营运期不耗用能源	符合
			建立健全应对气候变化制度体系。开展石油天然气开采、煤炭开采等重点行业甲烷排放监测与管控。开展重点行业温室气体排放与排污许可管理相关试点研究。建立健全企业温室气体数据报送系统，完善低碳产品政府采购、绿色金融、企业碳排放信息披露等相关制度。统筹提升城乡极端气候事件监测预警、防灾减灾综合评估和风险管控能力，制定应对和防范措施，探索运用基于自然的解决方案适应气候变化，提升区域适应气候变化能力。		
			构建温室气体减排激励机制。推进地方自愿减排工作，扩大风电、户用沼气、林业等自愿减排项目应用领域；将自愿减排交易制度体系与乡村振兴相结合，鼓励参与国家核证自愿减排交易。加强“碳惠通”“碳惠天府”等碳普惠制的推广应用，推动实现成渝碳普惠互认和对接。制定出台“碳标签”涉及的各项标准与规范，探索开展出口产品低碳认证。		
2	筑牢长江上游生态屏障	共筑“四屏六廊”生态格局	共建区域生态屏障体系。加大天然林资源保护力度，加强天然林、公益林管护及有害生物防治，全面保护原生性生态系统。	拟建项目属于天然气管道工程。项目满足“三线一单”、长江经济带发展负面清单相关要求	符合
			共建区域绿色生态廊道。以长江、嘉陵江、乌江、岷江、沱江、涪江为主体，其他支流、湖泊、水库、渠系为支撑，建设江河水系绿色生态廊道。建立生态调度机制，适时适度实施生态补水。开展长江重点支流沿岸生态缓冲带、河岸防护林体系建设，提升江河水系生态廊道功能。		
			严格落实生态空间布局与管控。衔接国土空间规划分区和用途管制要求，统筹建立并实施成渝地区“三线一单”生态环境分区管控制度，协调跨省相邻区域管控分区和管控要求。		

长南线四方山阀室至中石油长江西阀室天然气管线工程环境影响报告书

序号			规划要求	项目内容	符合性
			严格执行长江经济带发展负面清单管理制度体系，共同制定负面清单实施细则，严格建设项目生态环境准入。加强长江干流及嘉陵江等重要支流限制开发和禁止开发的岸线、河段及区域的产业布局和项目建设管控力度。		
		加强重要生态空间保护	推进生态功能重要区域保护。推进三峡库区土壤保持重要区、大娄山区水源涵养与生物多样性保护重要区、武陵山区生物多样性保护与水源涵养重要区、岷山一邛崃山一凉山生物多样性保护与水源涵养重要区等国家生态功能重要区域保护，增强水土保持、水源涵养、生物多样性维护等功能。以渝东北三峡库区核心区、渝东南乌江下游区域为重点，分区分阶段开展生态修复，试点实施生态敏感区生态搬迁。	拟建项目位于涪陵区石沱镇，不涉及重要生态空间保护	符合
			完善自然保护地体系建设。有序推进自然保护地勘界立标，做好与生态保护红线衔接。实行成渝地区自然保护地统一管理、分区管控、协同保护，分类有序解决历史遗留问题，推动自然保护地内不符合管控要求的矿产资源、能源、工业、旅游等开发建设项目稳妥有序退出。		
			严格生态保护红线监管。落实各级政府主体责任，强化生态保护红线刚性约束，严格管控生态保护红线内人为活动。加强生态保护红线监管，开展生态保护红线内生态环境质量和人为活动遥感监测，及时发现查处违法违规生态破坏问题。		
			持续开展生态保护成效评估。以长江干流及其重要支流以及黑龙滩、三岔湖等重点湖库为对象开展生态保护修复遥感评估，以页岩气开发、大型水电开发等重大工程区域为重点开展生态系统治理成效评价。		
			加强城市生态系统保护修复。开展城市绿色空间体系建设，合理布局绿心、绿楔、绿环、绿廊等城市结构性绿地。强化城市绿地保护。完善中小型栖息地和生物迁徙廊道系统。		
		强化区域生态系统修复治理	加强水土流失综合治理。完善三峡库区及周边水土流失综合防治体系建设，加大水土流失治理力度，优先推进嘉陵江、沱江等重点区域水土流失治理，推动三峡库区及上游生态清洁小流域建设。	项目位于重庆市水土流失重点治理区，项目水土保持方案正在完善审批流程；管道开挖后立即进行生态恢复	符合
			开展岩溶地区石漠化综合治理。综合实施岩溶地区天然林保护、封山育林育草、人工造林种草、退化林修复和土地综合整治，加独对林草植被的保护、恢复与整治，提高石漠化地区林草植被覆盖度，增强岩溶生态系统稳定性。		
			推进河湖及岸线生态修复。加强受损河湖水体保护修复与湿地保护修复，开展水生植被恢复，提升河湖、湿地生态功能。加强江河湖岸缓冲带防护林体系建设，提高岸线防护功能。采取清淤疏浚、岸坡整治等多种措施，推进水系连通及水美乡村试点建设项目。实施三峡		

长南线四方山阀室至中石油长江西阀室天然气管线工程环境影响报告书

序号			规划要求	项目内容	符合性
			库区消落带分区分类保护和多级治理。		
			开展矿区生态修复。开展矿山开采损毁土地治理恢复，恢复矿区生态环境。推进矿区损毁土地复垦，加强新建、在建矿山管理，严格落实“边开采、边保护、边复垦”措施。		
		联合开展生物多样性保护	严格落实长江十年禁渔。	拟建项目不涉及上述情况	符合
			加强珍稀濒危野生动植物保护。		
			强化区域生物安全风险管控。		
3	深化环境污染防治共治	共抓水生态环境治理	推进跨界水体联保共治。构建跨界水污染协同治理格局。加强工业污染、畜禽养殖污染、入河排污口、环境风险隐患点等协同管理。持续推进长江入河排污口排查与整治提升工作，严格入河排污口监督管理，建立入河排污口台账清单。深化沱江、龙溪河、岷江流域水环境综合治理与可持续发展试点，共同推动琼江等示范河湖建设。统筹制定琼江、大清流河、任市河、铜钵河、大陆溪河、南溪河等跨界河流生态环境保护方案，推动跨界水体目标、标准、监测、措施等协调统一，力保跨界水体水质稳定达标。	拟建项目为天然气管道工程，项目建成后不排放废水、废气污染物、固体废物	符合
			全面补齐污水收集能力短板。加快城中村、老旧城区、易地扶贫搬迁安置区、乡镇的生活污水收集管网建设，基本消除城市收集管网空白区。有条件的地区加快雨污分流改造。有序实施混错接、漏接、老旧破损管网更新修复。积极探索城市排水体制改革，推广“厂网一体”治污新模式。		
			统筹提升水污染防治能力。以23个跨界国控断面所在河流为重点，推动毗邻地区城市和建制乡镇污水处理设施、污水污泥无害化处置设施共建共享。有序推进污水处理厂提升改造，实现全面稳定达标排放。坚持“水泥同治”，全面推进县级及以上城市污泥处理处置。扎实推进工业园区废水治理，全面开展园区污水管网排查整治，合理建设和改造污水集中处理设施。		
			深入推进农业农村面源污染治理。		
			系统实施流域水生态环境修复。加快制定重点河湖生态流量保障目标，保证河湖生态用水需求，保障枯水期和鱼类产卵期生态流量。长江干流、重要支流和重要湖泊上游的水利水电、航运枢纽等工程应当将生态用水调度纳入日常运行调度规程，保证河湖生态流量。分类整改不符合生态保护要求的小水电工程。开展长江干流及其主要支流水生态修复，因地		

长南线四方山阀室至中石油长江西阀室天然气管线工程环境影响报告书

序号			规划要求	项目内容	符合性
	深化大气污染联防联控		制宜建设湿地、河湖生态缓冲带。		
			协同开展PM _{2.5} 和臭氧污染防治。探索实施PM _{2.5} 和臭氧污染连片整治，实现PM _{2.5} 和臭氧污染“双控双减”。制定空气质量持续改善行动计划，明确控制目标、路线图和时间表，未达标城市编制并实施大气环境质量限期达标规划。到2025年，力争臭氧基本达标。	项目区域大气环境质量为达标区，项目建成后无废气排放	符合
			推进区域工业污染协同治理。逐步统一重点行业大气污染物排放标准，协同推动成渝地区工业污染治理。持续推进钢铁、水泥行业超低排放改造。推动铸造、铁合金、有色金属、玻璃、陶瓷等行业工业炉窑深度治理和升级改造。推进燃气锅炉低氮燃烧改造。实施挥发性有机物（VOCs）总量控制，推广使用低（无）VOCs含量或者低反应活性的原辅料，推进重点行业VOCs综合治理。严格控制铸造、铁合金、水泥、砖瓦、石灰、耐火材料、有色金属等行业物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放。		
			推进燃煤锅炉和小热电关停整合。推进小热电机组科学整合，鼓励有条件的地区通过替代建设高效清洁热源等方式，逐步淘汰燃煤小热电机组。		
			强化移动源联合治理与监管，加快交通运输结构调整。		
			加强重污染天气联合应对。加强污染成因机理和排放特征分析，提升臭氧预报能力。对重点行业实施绩效分级动态管控。联合对交界区域重点涉气企业开展现场执法检查，发现环境问题移交属地处理。		
	加强土壤污染协同治理		强化土壤污染源协同监管。严格落实新（改、扩）建设项目土壤与地下水环境影响评价、有毒有害物质排放监管、土壤和地下水污染隐患排查、自行监测等要求。规范有色金属矿采选、有色金属矿冶炼、化工、农药、炼焦等重点行业企业土壤污染防治管理。持续推进重金属减排，鼓励涉重金属企业开展绿色化提标改造。	项目不涉及土壤污染	符合
			实施建设用地风险管控和修复。将建设用地土壤环境管理要求纳入国土空间规划，合理确定土地用途，优化规划开发时序。从严管控农药、化工等行业的重度污染地块规划用途，确需开发利用的，鼓励用于拓展生态空间。以长江干流、嘉陵江、乌江、岷江等沿江化工园区、矿山、污染地块为重点，开展典型污染地块土壤和地下水风险管控和修复治理。		
			开展农用地土壤污染分类管控。落实农用地分类管理制度。		
	协同开展“无废城		梯次推进“无废城市”建设。深化重庆中心城区“无废城市”建设。以大型工业园区为重点，逐步推进建设20个绿色园区、绿色工厂、无废矿区等。	拟建项目为天然气管道工程，营运期不产生生活垃圾及其他固体废物。	符合
			提高工业固体废物源头减量和资源化利用水平。重点推动大型园区循环化改造和企业清洁化改造，引导双桥经开区等地废弃电器电子产品及报废汽车等拆解企业开展设施升级，延		

长南线四方山阀室至中石油长江西阀室天然气管线工程环境影响报告书

序号			规划要求	项目内容	符合性
4	市”建设		长产品产业链，提高可再生资源回收利用水平。在德阳、雅安、綦江等地统筹布局区域工业固体废物资源回收和综合利用基地，以尾矿、磷石膏、赤泥、钛石膏、锰渣、煤研石等为重点，加强贮存处置环节管理，推动工业固体废物综合利用示范。		
			强化区域危险废物利用处置能力共享。完善危险废物收集转运体系，深化危险废物跨省转移“白名单”制度，探索危险废物跨区域“点对点”定向利用许可证豁免试点。推进汽车制造、电子、油气开采、医药化工等行业企业建设危险废物利用处置设施。依法严厉打击危险废物非法跨界转移、倾倒等违法行为。		
			推进生活垃圾分类和资源循环利用。逐步扩大垃圾分类覆盖城市，建立健全农村生活垃圾收运处置体系，推动相邻区域共建共享生活垃圾焚烧处理设施。广泛采用密闭、负压等措施，消除垃圾收集、转运阶段产生的异味，基本消除垃圾处置阶段产生的恶臭。加强塑料污染治理，探索可复制推广的塑料减量模式。提升建筑垃圾资源化利用水平，加强建筑垃圾再生产品在建筑、市政及道路工程中的应用。		
			促进主要农业废弃物全量利用。		
	解决人民群众反映强烈的环境问题		开展扬尘与餐饮油烟污染治理。强化施工工地、渣土运输、道路、堆场等扬尘污染控制；加强餐饮油烟治理，城市建成区产生油烟的餐饮服务单位全部安装油烟净化装置并定期维护。	项目区域不涉及饮用水水源保护区；施工期洒水抑尘，有效控制扬尘影响；项目区域声环境质量现状达标，运营期无噪声产生。	符合
			提升城市声环境质量。加强交通运输、建筑施工和社会生活等噪声监测和监管，探索实施城市主干道“一路一策”，提高受噪声影响区域建筑物的隔声性能。		
			统筹推进城乡黑臭水体治理。		
			加强流域饮用水水源地保护。以县级及以上城市集中式饮用水水源地为重点，持续推进集中式饮用水水源地规范化建设。探索建立毗邻区县跨界饮用水水源地联合保护机制。		
	严密防控区域环境风险	完善环境风险防控与预警	推进区域、流域环境风险管控。开展区域、流域突发环境事件风险评估，划分水环境高风险区域，实施分级管理。以三峡库区及长江干支流为重点，联合调查流域内水环境应急设施及场所，绘制流域环境风险“一河一策一图”，编制完善突发环境事件应急响应方案。提升跨界区域、流域上下游风险防范水平，结合地方实际推动建设一批水环境风险防控工程。	建设单位编制应急预案、配备消防器材、可燃气体探测器、管道沿线设置警示牌、管道标识桩等风险防范和应急控制措施，可有效控制环境风险事故	符合
			加强环境风险源头防控。推动开展工业园区环境风险评估，以长江干流、嘉陵江、乌江、岷江等沿岸工业园区为重点，加强园区环境应急管理能力建设。联合开展涉危化、尾矿库企业环境风险隐患排查治理专项行动，动态更新企业突发环境事件风险状况，实现“一		

长南线四方山阀室至中石油长江西阀室天然气管线工程环境影响报告书

序号			规划要求	项目内容	符合性
		强化环境应急准备与响应	企一策一档”精细化监管。		
			加强环境风险预警能力。提升突发环境事件监测预警能力，建立跨区域、跨流域突发环境污染事件应急监测联合响应机制。探索建立突发环境事件舆论风险和生态环境群体性事件预警工作机制。		
			完善优化应急预案体系。推进重要区域、流域应急预案修编，并纳入成渝地区突发公共事件应急管理体系。推进跨界流域上下游市县突发水污染事件联防联控。强化饮用水水源地、工业园区应急预案管理。		
			夯实环境应急战备基础。依托长江、嘉陵江等重点流域建立健全以应急物资储备为主、社会救援物资为辅的生态环境应急物资保障体系。开展区域环境风险应急管理数据共享，确保应急物资共享、应急处置协作，共同防范化解长江上游生态环境风险。以跨界区域、流域环境敏感目标为重点，联合开展环境应急演练，提升突发环境事件快速处置能力和实战水平。		
			强化基层环境应急管理水平。以化工园区、尾矿库、冶炼企业等为重点，健全防范化解突发生态环境事件风险和应急准备责任体系，严格落实企业主体责任。加强市县两级应急监测装备配置，定期开展应急监测演练，动态监控可能引发跨界流域突发水污染事件的风险物质本底值。		
		加强重点领域环境风险管理	加强尾矿库环境监管。	项目不属于左列项目，项目区域各要素环境质量满足要求	符合
			协调推进辐射安全管理。		
			开展新污染物治理行动。选取石化、印染、原料药等重点行业企业，开展新污染物环境风险防控与治理工程试点示范。推进区域协同减排和有毒有害化学物质替代，在污水处理、饮用水净化、固体废物处置、污染土壤修复等领域研发推广新污染物治理关键技术。		
			推动生态环境与健康管理。加强饮用水、空气、土壤等环境健康影响监测与评价，逐步建立生态环境与健康调查、监测和风险评估制度。以长江上游（川渝段）等重点流域为试点，探索建立生态环境健康监测网络及风险评估工作体系。		

根据上表，拟建项目满足《成渝地区双城经济圈生态环境保护规划》相关要求。

1.9.4 与“三线一单”符合性分析

根据《涪陵区“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）》（涪陵府发〔2024〕11 号），涪陵区全区国土空间按优先保护、重点管控和一般管控三大类划分为 32 个环境管控单元。其中优先保护单元 15 个，面积占比 18.2%；重点管控单元 10 个，面积占比 29.0%；一般管控单元 7 个，面积占比 52.8%。

通过重庆市“三线一单”智检服务系统查询，拟建项目位于环境管控单元 1 个，即“涪陵区一般管控单元-长江鸭嘴石”。项目建成后运营期不产生废气、废水，风险可控，项目不属于农业、生活污染源，符合一般管控单元管控要求，拟建项目与涪陵区环境管控单元的位置关系详见附图 6。

拟建项目与涪陵区“三线一单”总体管控要求符合性分析详见表 1.9-8。

表 1.9-8 拟建项目与其涉及的环境管控单元的符合性分析

环境管控单元编码		环境管控单元名称	环境管控单元类型	
ZH50010230007		涪陵区一般管控单元-长江鸭嘴石	一般管控单元 7	
管控层级要求	管控类别	管控要求	建设项目相关情况	分析结论
重庆市总体管控要求	空间布局约束	第一条 深入实施农村“厕所革命”，推进农村生活垃圾治理和农村生活污水治理，基本消除较大面积农村黑臭水体，整治提升农村人居环境。	本项目为天然气管道工程，仅施工期少量生活污水及生活垃圾依托周边农户现有设施收集处理。	/
	污染物排放管控	第二条 加强畜禽粪污资源化利用，加快推动长江沿线畜禽规模化养殖场粪污处理配套设施装备提档升级，推进畜禽养殖户粪污处理设施装备配套推行畜禽粪肥低成本、机械化、就地就近还田，推进水产养殖尾水治理，强化水产养殖投入品使用管理。	不涉及	/
涪陵区县总体管控要求	空间布局约束	第一条执行重点管控单元市级总体要求第一条、第二条、第三条、第四条、第五条、第六条和第七条。	不涉及	/
		第二条页岩气勘探开发项目应符合国土空间规划、页岩气发展规划和生态环境功能区等相关规划要求，禁止在饮用水源保护区、生态保护红线内进行页岩气开发活动，页岩气平台选址应避开岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域。	不涉及	/
		第三条白涛化工新材料产业园：不规划食品加工企业等与园区主导产业环境相冲突的项目；禁止新建或扩建以化肥为产品的合成氨项目(区域规划搬迁、综合利用项目除外)；	不涉及	/

		可能造成地下水污染的项目应规避岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域布置。涪陵高新区李渡组团：禁止入驻化学原料药产业；禁止新建化工项目，现有化工项目禁止改扩建(安全、环保、节能和智能化改造项目除外)涪陵临港经济区：禁止在化工产业园外新建、扩建化工项目。清溪金属新材料产业园：长江岸线 1 公里范围内禁止入驻危险化学品仓储企业。		
		第四条执行重点管控单元市级总体要求第八条、第九条、第十条、第十一条、第十二条、第十三条、第十四条和第十五条。	不涉及	/
		第五条新建燃煤机组实施超低排放；全面实施分散燃气锅炉低氮排放改造；重点推进挥发性有机物和氮氧化物协同减排，加强细颗粒物和臭氧协同控制。严格控制煤炭消耗，大力推动煤改气工程。高污染燃料禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料。	不涉及	/
		第六条协同提升电力、水泥、工业炉窑、大型锅炉、工业涂装、化工、包装印刷、家具制造和汽车制造等重点行业 NO _x 去除效率。推进石油化工、有机化工、包装印刷、家具制造、表面涂装和油品储运销等重点行业、重点企业 VOCs “一企一策”，加快推进中小微企业 VOCs 治理。	不涉及	/
		第七条持续提高城镇污水管网覆盖率，完善二、三级污水管网建设。	不涉及	/
	污染物排放管控	第八条页岩气开发应节约集约用地，采用“丛式井”开发模式。通过岩溶地层防污钻井技术、基于源头减排的井身结构优化技术、山地“井工厂”钻井技术、废气减排与降噪的网电钻井技术，避免对浅层溶洞、暗河造成影响，减少钻井岩屑、废弃钻井泥浆、废气和噪音等产生，实现页岩气田绿色开发。采用环境友好型储层改造技术，避免压裂液对环境产生影响。页岩气勘探开发出水应优先进行回用，强化页岩气开采中的水环境保护和环境监测。	不涉及	/
		第九条加强全区榨菜生产企业污水处理设施管理，持续推动榨菜企业污水处理设施升级改造。	不涉及	/
		第十条大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输；提高燃油车船能效标准，健全交通运输装备能效标识制度，加快淘汰高耗能高排放老旧车船。全面实施汽车国六排放标准和非道路移动柴油机械国四排放标准。深入实施清洁柴油机行动，鼓励重型柴油货车更新替代。	不涉及	/
		第十一条加强农业面源污染治理。在长江、	不涉及	/

		乌江等重点河流沿线做好化肥农药减量示范建设，加强对榨菜企业、加工大户的固体废物处置监管，榨菜固废堆放点应采取防雨、防渗和防流失措施。开展水产养殖尾水处理和资源化利用，大力推进直排尾水养殖场整改，禁止未经处理的养殖尾水直排江河湖库。推进农村污水治理与配套管网建设，全面完成农村常住人口 200 户(或 500 人)以上的人口集聚点的生活污水治理。推进规模化畜禽养殖场污染治理设施建设，加强病死及病害动物无害化处理，通过养殖场入果园、养殖场周边建设种植基地推广发酵床零排放养猪等措施，加强畜禽粪污无害化处理和综合利用。		
		第十二条加强尾矿库环境监管。严格落实《中华人民共和国长江保护法》，长江干流岸线3公里范围内和重要支流岸线1公里范围内原则上不新(改、扩)建尾矿库。梳理排查尾矿库环境污染问题，建立问题整改台账清单。	不涉及	/
		第十三条开展矿区生态修复。完成历史遗留矿山生态修复，开展矿山开采损毁土地治理恢复，恢复矿区生态环境。推进矿区损毁土地复垦，加强新建、在建矿山管理，严格落实“边开采、边保护、边复垦”措施。	不涉及	/
	环境 风险 防控	第十四条执行重点管控单元市级总体要求第十六条、第十七条。	不涉及	/
		第十五条加强工业园区水环境风险防范。完善临港经济区化工产业园区、白涛化工新材料产业园环境风险防控建设，加强入园企业环境风险防范设施管理，不断健全“装置级、企业级、园区级、流域级”四级突发环境事件风险防控体系。	不涉及	/
		第十六条加强危险化学品运输管控，重点防控危化品专业运输船舶、危化品码头环境风险，严控发生水环境污染。严禁单壳化学品船和载重 600 吨以上的单壳油船进入长江干线、乌江。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。	不涉及	/
	资源 利用 效率	第十七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。	不涉及	/
		第十八条鼓励实施先进的节能降碳以及废水循环利用技术。有序推进电解铝、水泥、合成氨等重点行业对照标杆水平实施节能降碳改造升级，提升能源资源利用效率。火电行业机组煤耗标准需达到国内清洁生产	不涉及	/

		先进水平。		
		第十九条大力推动煤电节能降碳改造、灵活性改造、供热改造“三改联动”，实现煤炭清洁高效利用。加强可再生能源开发力度，加快风电、光伏项目建设，有序推进太阳能光伏发电等应用示范工程。	不涉及	/
		第二十条推进既有产业园区和产业集群循环化改造。推动企业循环式生产、产业循环式组合，促进废物综合利用、能源梯级利用、水资源循环利用、工业余压余热、废气废液废渣资源综合利用，推广集中供气供热。实施蒸汽余热 循环水系统余热综合利用项目。	不涉及	/
单元 管控 要求	空间 布局 约束	1.长江自然岸线保护区及重要生态功能岸线保护区要严加保护，不得侵占，严禁破坏水质和生态的开发活动。	本项目距离长江最近距离 1.6km，不涉及长江自然岸线保护区及重要生态功能岸线保护区。	符合
		2.严格执行《重庆市三峡水库消落区管理办法》规定，消落区内禁止进行围垦，毁草开垦，种植阻碍行洪的林木和高秆作物；施用化肥、农药等活动。	不涉及	/
	污染 排放 管控	1.推动农药化肥减量增效。	不涉及	/
		2.持续推进生活污水收集管网建设及农村污水处理设施升级改造。	不涉及	/
		3.实行畜禽粪污无害化处理和综合利用，推进采用异位发酵床、微生物处理、臭气控制等技术模式。	不涉及	/
		4.开展农村黑臭水体问题排查，并按计划实施整改。	不涉及	/
	环境 风险 防控	1.加强矿山生态保护和恢复治理	不涉及	/
	资源 开发 效率 要求	1.鼓励绿色矿山建设，提高矿山开采回收率、采矿贫化率以及选矿回收率 2.水电项目应确保下泄生态流量满足核定生态流量要求	不涉及	/

根据上表，拟建项目建设符合重庆市和涪陵区“三线一单”总体管控要求。

1.9.5 选线、临时工程选址合理性分析

1.9.5.1 线路比选

(1) 方案一：起于中石油长江西输气站，管道从长江西输气站接出后，向西南方向绕开小坪水库，避开其饮用水源保护区，沿山脊一路敷设至光明村附近，后管道向西折，避开临港经济区规划区（详见图 1-1），最终管道穿越国道 G348 在酒井村附近与已建“长南线”碰口，线路全长约 4.2 公里。

(2) **方案二**：起于中石油长江西阀室，随后向东绕避小坪水库饮用水源保护区，向东南避开临港经济区规划区，再向东南穿过长益沟和 G348 国道，止于长南线四方山阀室。本方案全长约 6.8km。

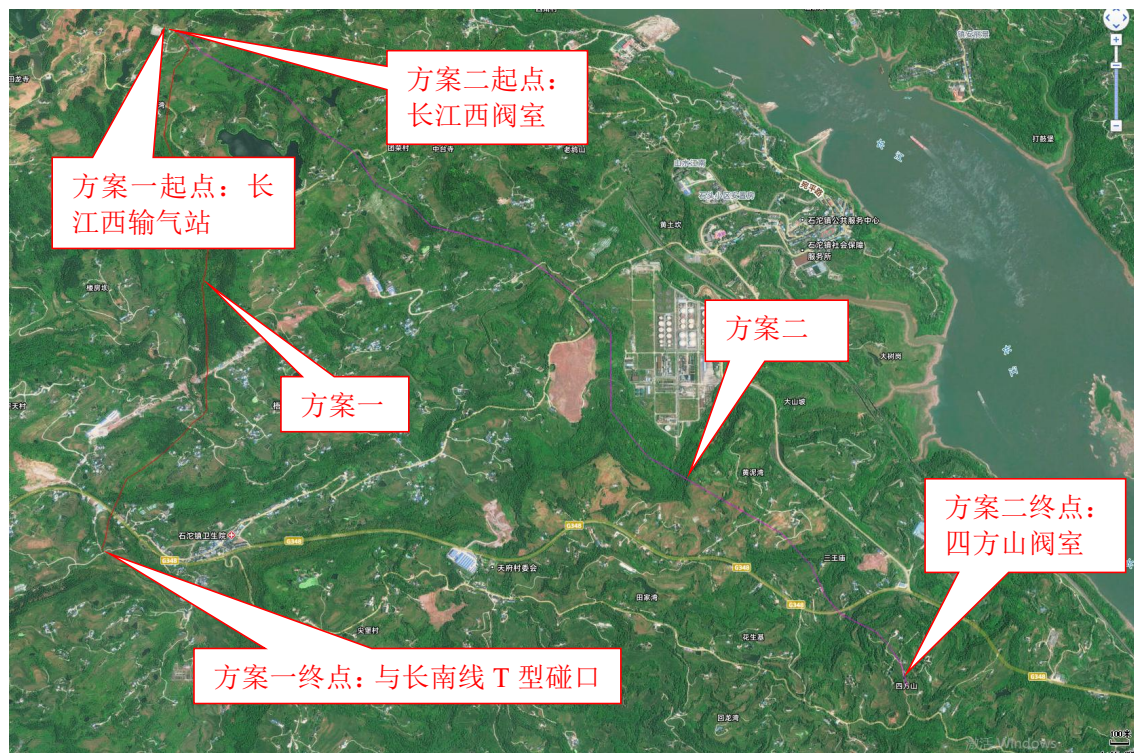


图 1.9-1 线路比选示意图

表 1.9-9 比选方案优缺点对比分析表

比选内容		方案一	方案二	比选结果推荐
工程比选				
线路设计长度（m）		4.2km	6.8m	方案一
穿越工程	沟渠	开挖穿越 3 次	开挖穿越 4 次	方案一
	G348 国道	定向钻穿越 1 次	定向钻穿越 1 次	相当
	乡村道路	大开挖穿越乡村道路 7 处	大开挖穿越乡村道路 12 处	方案一
	小型河流	大开挖穿越长益沟 1 次	大开挖穿越长益沟 1 次	相当
	地下管道	地下穿越 4 次	地下穿越 5 次	方案一
	地下光(电)缆	地下穿越 2 次	地下穿越 2 次	方案一
土石方开挖量（m³）		49200	68800	方案一
临时用地（m²）		61100	92300	方案一
工程投资（万元）		3099	3920	方案一
工程比选结果		推荐方案方案一		
环保比选				
水环境		穿越小型河流 1 次、沟渠 3	穿越小型河流 1 次、沟渠 4	方案一

	次等穿越，且不涉及饮用水源	次等穿越，且不涉及饮用水源	
环境空气和声环境	管道距离居民房屋最近距离约 11m,	管道距离居民房屋最近距离约 8m	方案一
生态环境	不涉及生态红线等敏感区，施工临时占用天然林约 0.72hm ² 、地方公益林约 0.19hm ²	不涉及生态红线等敏感区，施工临时占用天然林约 1.22hm ² 、地方公益林约 0.79hm ²	方案一
环境风险	管线 200m 范围内主要保护目标为石沱镇散居居民点，管道距离环境保护目标最近距离约 11m	管线 200m 范围内主要保护目标为石沱镇散居居民点，管道距离环境保护目标最近距离约 8m	方案一
临时占地	管线沿线临时占用永久基本农田面积约 2.5hm ² ，临时占地面积约 6.11hm ²	管线沿线临时占用永久基本农田面积约 3.2hm ² ，临时占地面积约 7.54hm ²	方案一
其他敏感区	沿线不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等特殊生态敏感区和重要生态敏感区等环境敏感区	沿线不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等特殊生态敏感区和重要生态敏感区等环境敏感区	相当
环保比选结果	推荐方案一		

(3) 线路走向合理性分析

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

表 1.9-10 新建管线选址合理性分析一览表

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

序号	环境保护推荐做法要求	项目情况	合理性
		放、分层回填压实；并在作业带一侧单独堆放；管道敷设完后进行覆土、复耕	
三	运行与维护		
7.1	对集输管道及场站设施定期进行检修维护，对集输管道实施泄漏监测与定位。	由邻近阀室或站场值守人员进行巡检	合理
6.2	集输管道宜采用自动在线智能泄漏检测与修复工具。	管道设置有监测装置	合理

根据上表分析，拟建项目新建管线线路选址合理。

1.9.5.2 临时工程选址合理性分析

(1) 工程路由穿越永久基本农田的必然性

拟建项目途径石沱镇三窍村、光明村和酒井村，均位于农村地区，永久基本农田分布较多较广，因此，工程选线无法避让永久基本农田。

(2) 工程路由选线穿越天然林、公益林的不可避免性

通过调查，当地天然林、地方公益林呈连续带状分布，且拟建项目需要从山脊布线，项目选线无法完全避让天然林和公益林。

(3) 与生态红线符合性分析

根据“1.9.4 与“三线一单”符合性分析”章节可知，本项目不占用涪陵区生态红线。

(4) 与城镇规划相容性分析

本工程管道工程分布于涪陵区石沱镇。输气管线均位于农村地区，且管线选线选址避开了场镇规划区。目前涪陵区规划和自然资源局已同意本项目管线走向，因此，项目选址与区域规划规划相符合。

(5) 避让方案

经涪陵林业局叠图分析，拟建项目施工作业带 SC14-SC16 段涉及两棵古树保护范围，已局部调整线路绕避，详见下图。



图 1.9-1 线路绕避示意图

(6) 临时工程选址合理性分析

拟建项目施工期设置的临时工程主要为施工作业带、施工便道、堆管场和定向钻穿越施工场地。

①施工作业带

拟建项目属于天然气管道工程，管道埋地为施工临时占地，施工作业带一般地段为 14m，占地范围现状主要为水田、旱地、林地等。项目施工作业带占地范围无文物建筑、遗址遗迹，调整绕避后无名木古树，采取严格的生态恢复措施后不会对其自然景观和人文景观产生较大影响；施工作业带周边分布有少量散居农户，但由于施工时间短，采取措施后，对周边环境影响可以得到有效控制。

②施工便道

本工程管道沿线道路依托主要为乡村公路，局部地段无道路依托。为便于后期施工，考虑新修部分施工便道。本工程考虑新修施工便道 0.75km，改建现有道路 0.4km。施工便道按照普通砂石路等级设计，砂石路面，坡度能适应运送管道。

③堆管场

管道在运往管道作业带之前，会选取适当地点进行管道堆管。考虑沿线共设置 5 个堆管场，堆管场仅堆放临时堆放分段所需管道，满足堆放需求。堆管场地主要选择在场地较平整的区域，根据本工程线路沿线地形实际情况设置堆管场，根据区域

永久基本农田矢量数据进行叠图分析，拟建项目堆管场临时占地主要布置在旱地内，尽量避免永久基本农田。堆管场仅占压用于堆放管材，不涉及土石方挖填工程，不会对地表造成大的扰动和破坏，因此不需进行表土剥离。考虑施工前采用防雨布铺垫，施工结束后进行土地平整，恢复原土地利用类型和植被，植被一时难以恢复的可在来年予以恢复。堆管场设置对周边环境的影响较小。

④定向钻穿越施工场地

拟建项目输气管线穿越国道为定向唯一穿越，不可避免穿越。穿越点顶进端距离周边最近居民点距离在 50m 以上，顶出端距离周边最近居民点在 100m 以上，穿越点距离周边居民点较远，施工噪声和扬尘对居民点影响较小，故穿越点合理。

根据设计，管线穿越国道采用定向钻施工，在穿越点两端分别设 1 个 20m×20m 和 1 个 18m×80m 的施工场地，便于实施穿越工程，定向钻施工不影响国道的通行。施工场地仅需布设施工设备，占地面积较小，1840m²满足定向钻施工需求。根据对穿越点踏勘情况，定向钻穿越施工场地临时占用旱地，不涉及地表水体、散居农户、饮用水源保护区等敏感区和永久基本农田，施工结束后对施工迹地进行恢复，植被一时难以恢复的可在来年予以恢复。

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

综上所述拟建项目临时工程在采取严格的环保措施后，对居民生产生活和生态环境的影响较小，因此，拟建项目临时工程选址合理。

2 项目概况

2.1 建设项目概况

2.1.1 项目基本情况

- (1) **项目名称：**长南线四方山阀室至中石油长江西阀室天然气管线工程；
- (2) **建设性质：**新建；
- (3) **建设单位：**重庆长南天然气输配有限责任公司；
- (4) **建设地点：**涪陵区石沱镇，详见附图 1；
- (5) **占地面积：**施工作业带、施工便道和堆管场临时占地6.11hm²；
- (6) **劳动定员：**拟建项目不涉及站场、阀室，运营期无劳动定员；
- (7) **施工工期：**4 个月；
- (8) **项目代码：**2112-500102-04-01-283485；
- (9) **国民经济行业类别名称及代码：**G5720 陆地管道运输；
- (10) **环境影响评价行业类别名称及代码：**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）；
- (11) **工程投资：**工程总投资 3099 万元，其中环保投资 55.3 万元，占总投资的 1.78%。
- (12) **主要建设内容及规模：**起于长江西输气站，新建一条输气管道与已建成长南线碰口，全长约4.2km，管径为DN450，管道设计压力为6.3MPa，设计输送能力7亿m³/a。

2.1.2 项目组成

拟建项目组成包括：（1）**主体工程：**管线工程和临时工程；（2）**辅助工程：**管道防腐和管道标识；（3）**储运工程：**施工便道、堆管场、土石方堆场；（4）**公用工程：**给水工程、排水工程和通信工程；（5）**环保工程：**废水和废气防治工程、固废处置工程和环境风险防范措施。项目组成详见表 2.1-1。

表2.1-1 项目组成一览表

工程类别	建设规模及主要内容			主要环境问题		备注
				施工期	运营期	
主体工程	管线工程	管线主体	新建长江西输气站~长南线输气管道1条,管径DN450,设计压力6.3MPa,线路长度为4.2km,管道规格为D457×8.8mmL415M螺旋缝双面埋弧焊钢管。	废水、废气、扬尘、噪声等。临时占地、农业损失、水土流失、生态环境破坏	植被恢复,农田生产力逐步恢复,水土流失逐渐恢复正常水平;管道腐蚀气体泄漏导致的爆炸冲击波环境风险影响	新建
		穿越工程	管线沿线定向钻穿越G348国道1处,大开挖穿越乡村道路7处、小型河流1处、沟渠3处,人工开挖穿越地下管道4次,地下光(电)缆2次。			
		土石方工程	管沟开挖土石方4.92万m ³ ,原土石方全部回填。			
	临时工程	定向钻穿越施工场地	在穿越点两端分别设1个20m×20m和1个18m×20m的出土和入土点施工场地,部分与施工作业带重叠,临时占地0.17hm ² 。	扬尘、废水、噪声、固体废物	/	新建
		施工作业带	管道施工作业带一般宽度14m,根据实际情况可适当调整宽度,临时占地面积约5.24hm ² 。			新建
辅助工程		管道防腐	管道的外防腐采用三层PE防腐层加阴极保护的联合保护方案。为检测管道阴极保护参数,在线路管道上设置多种类型的阴极保护测试装置。	/	/	新建
		管道标识	管道标志桩、里程桩和穿越桩(45个)、警示牌(15块)、警示带(4.2km)。			新建
储运工程		施工便道	管线周边尽可能地依托周边村道,新建施工便道750m;扩建整修施工道路400m;直道宽4m,另有弯道和会车处,临时占地约0.62hm ² 。	扬尘、废水、噪声、固体废物	/	新建
		堆管场	设置5个堆管场,临时占地共0.08hm ² 。			新建
		土石方堆场	利用管线两侧的施工作业带作为临时土石方堆场,分层分区堆放,管线敷设后进行土石方埋填。			新建
公用工程		给水	管道试压用水采用清水罐车拉运供给。	/	/	新建
		排水	管道试压废水用于周边绿化。			新建
		通信	沿输气管道同沟敷设通信光缆。			新建
环保工程		废水处理	运营期无废水产生。施工期机械冲洗废水经隔油沉淀处理后,回用于施工用水或施工作业带洒水降尘;	/	/	生活污水

工程类别	建设规模及主要内容		主要环境问题		备注
			施工期	运营期	
		管道试压废水经沉淀后，用于洒水抑尘、周边绿化浇洒；生活污水依托当地农户现有生活污水收集处理设施处置，不外排。			水依托
	废气处理	运营期无废气产生。施工期施工扬尘采取洒水抑尘、设置围挡、篷布遮盖等措施；施工机具尾气通过加强管理、定期检修、采用优质燃油等措施控制废气排放；焊接烟尘间歇排放且排放量少进行无组织排放；事故排放依托长江西输气站放空设施进行点燃放空，排放量小、持续时间短。	/	废气	放空废气依托
	噪声控制	运营期无噪声产生。施工期噪声主要来自施工机械以及管道焊接设备，选用低噪声设备并合理布局，远离保护目标，可有效减少施工期噪声的产生。	噪声	/	/
	固废处理	运营期无固废产生。施工期固废主要为施工废渣、淤泥、废弃泥浆和生活垃圾。	固废废物	/	/
	风险防范措施	定期安排人员巡线检查，对管道沿线的居民做好突发环境污染事故应急宣传，加强日常巡线、宣传、应急撤离演练等工作。管道沿线设置三桩、警示牌及警示带。在管线两端均设置有自动截断阀系统，事故状态下管道内天然气依托长江西输气站放空设施点燃放空。	/	物料泄漏	依托、新建
	生态环境措施	采取合理安排施工工序，严格划定管道施工作业带范围，不得随意扩大施工作业带，对管道沿线进行土地复耕及恢复植被等措施；施工作业带表土剥离、回填等作业区采用彩条布进行临时覆盖。	/	/	/
依托工程	放空系统	T型碰口设置手动阀门，上下游三个阀室、站点设置了自动截断阀系统，依托长江西输气站放空系统进行放空（放空火炬规格 H=20m、DN150）。	/	/	依托

2.1.3 管线输送介质组分

拟建项目输送净化后的天然气，根据建设单位提供的气样分析资料，天然气组分见表2.1-2。

表2.1-2 天然气组分统计表

相对密度 (kg/m ³)		0.54
气质组分	甲烷	96.696

(体积百分数%)	乙烷	0.336
	丙烷	0.061
	异丁烷	0.08
	正丁烷	0.08
	异戊烷	0.002
	氧气	0.260
	氮气	1.394
	二氧化碳	1.235
硫化氢 mg/m ³		4.72
分析温度 (°C)		24.0
大气压力 (kPa)		102.20

根据上述表格,拟建项目输送的天然气的质满足《天然气》(GB17820-2018)中一类气质标准。

2.1.4 主要工程量

拟建项目主要工程量见表 2.1-3。

表2.1-3 主要工程量一览表

序号	名称及规格		单位	数量
1	线路长度		km	4.2
2	线路作业带宽度		m	14
3	管材	D457×8.8 螺旋缝埋弧焊钢管 L415M	m	4248 (5%裕量)
4	防腐	DN450 三层 PE 加强级防腐	km	4248 (5%裕量)
		普通型 DN450 热收缩套	套	660
5	热煨弯管	D457×8.8mmL415M 螺旋缝 双面埋弧焊钢管, R=6D	个	26
	冷弯弯管	D457×8.8mmL415M 螺旋缝 双面埋弧焊钢管, R=40D	个	56
6	河流穿越	小型河流(大开挖)	m/次	42/1
7	公路穿越	国道 G348(定向钻)	m/次	363/1
		乡村道路(大开挖加套管)	m/次	70/7
8	土石方量	施工作业带土石方量	万 m ³	2.12
		管沟土方	万 m ³	1.54
		管沟石方	万 m ³	1.26
9	道路	新修施工便道(4m 宽)	km	0.75
		扩建整修施工道路(4m 宽)	km	0.4
10	线路附属设施	线路标志桩、里程桩、穿越桩	个	45
		警示带	km	4100
		警示牌	块	15
11	临时征地	施工作业带临时征地	hm ²	5.24
		施工便道临时征地	hm ²	0.62
		堆管场	hm ²	0.08
		定向钻施工场	hm ²	0.17
12	水保工程	压重块	套	5
		浆砌石	m ³	5200

序号	名称及规格	单位	数量
	(截水墙、挡土墙、排水沟等)		

2.1.6 能耗、水耗及原辅材料消耗

拟建项目主要物料的消耗情况见表 2.1-4。

表 2.1-4 主要原辅料用量一览表

名 称	单 位	数 量	备 注
管材	m	4248	D457×8.8mmL415M 螺旋缝双面埋弧焊钢管（5%裕量）
热煨弯管	个	26	D457×8.8mmL415M 螺旋缝双面埋弧焊钢管，R=6D
冷弯弯管	个	56	D457×8.8mmL415M 螺旋缝双面埋弧焊钢管，R=40D
防腐材料	m	4248	PE 三层防腐
焊接材料	t	1.7	采用无铅焊条（0.4t/km）
硅管	km	4.2	通信光缆
电	10 ⁴ kWh	0.75	自动控制
水	10 ⁴ m ³ /a	1.1	施工期生活用水和试压用水

焊接材料：拟建工程所使用的焊材为实芯焊丝，主要成分为碳、锰、铜、硅等，不含 Pb。

2.2 主体工程

2.2.1 管线工程

(1) 主要建设内容

新建中石油长江西输气站～长南线输气管道 1 条，管径 DN450，设计压力 6.3MPa，线路长度为 4.2km，管道规格为 D457×8.8mmL415M 螺旋缝双面埋弧焊钢管。

拟建项目工程特性表如下。

表2.2-1 工程特性表

项目名称		长南线四方山阀室至中石油长江西阀室天然气管线工程		
长南线四方山 阀室至中石油 长江西阀室天 然气管线	设计压力	6.3MPa	管道长度	4.2km
	输气规模	7 亿 Nm ³ /a	沿线地貌	丘陵地貌（浅丘）
	管道材质规格	D457×8.8mmL415M 螺旋 缝双面埋弧焊钢管	输送物料	净化天然气

(2) 线路走向

起于长江西输气站，管道从长江西输气站接出后，向西南方向绕开小坪水库，避开其饮用水源保护区，沿山脊一路敷设至光明村附近，后管道向西折，避开临港经济区规划区，最终管道穿越国道 G348 在酒井村附近与已建“长南线”碰口，线路全长约 4.2 公里，详见附图 2。

(3) 管线线路统计

本工程管线全管段在涪陵区石沱镇境内敷设。本工程管道沿线现状地区等级较低，主要以二级地区为主；为了提高管道本体安全，本次设计按照三级地区选取强度设计系数。管道沿线地表植被以水田、旱地、林地为主，管道沿线地表植被长度统计见表 2.2-2。

表2.2-2 管线沿线地表植被长度统计表

地貌类型	长度 (km)
水域及水利设施用地	0.07
耕地	2.35
交通运输用地	0.10
林地	2.01
合计	4.2

2.2.2 穿越工程

拟建项目主要穿越沿线穿越 G348 国道 1 处、乡村道路 7 处、小型河流 1 处、沟渠 3 处、地下管道 4 次，地下光(电)缆 2 次。

(1) 水域穿越

本工程管道穿越小型河流长益沟 1 次，沟渠 3 次，穿越河流统计见下表。

表2.2-3 水域穿越统计表

序号	桩间号	河流名称	穿越位置	河流水面宽度(m)	穿越水平长度(m)	敷设方式	备注
1	SC23-SC26	长益沟	石沱镇光明村	26	42	大开挖	
2	-	沟渠	-	1	2	大开挖	3 次

管道所穿越的河流长益沟为季节性河流，枯水期流量小，拟采取在枯水季节大开挖配合马鞍式压重块或现浇混凝土连续覆盖稳管的方式通过。本工程河流穿越埋设深度应在河床底下大于 1.5m；河床为基岩时，嵌入基岩深度大于 0.5m，现浇混凝土封顶，两岸视具体情况做好浆砌石护等。

管道穿越沟渠采用开挖并深埋方式，管道顶部距沟渠底部的距离不得小于 1.5m。沟渠穿越管段，现浇混凝土进行稳管，管道施工完毕后，对两岸岸坡施工开挖松动部分进行护坡、护岸，与自然地貌衔接好，并恢复沟渠原貌。

(2) 公路穿越

本工程管道穿越国道 1 次、县级及以下乡村公路 5 次（水泥路面）、穿越渝万高铁桥墩 1 次。穿越公路统计详见下表。

表2.2-4 穿越公、铁路统计表

序号	道路名称	穿越次数	穿越长度(m)	路面状况	通过方式	备注
1	国道 G348	1	362.66	沥青	定向钻	
2	县级及以下乡村道路	5	42	水泥	大开挖加套管保护	
3	渝万高铁	1	60	/	盖板涵	穿越高铁桥墩

①国道 G348 穿越：穿越处北侧为山地、南侧为农田，国道 G348 两侧高差较小，国道北侧紧靠山体，本工程采用水平定向钻的穿越方式通过，同时穿越道路北侧山坡，定向钻穿越水平长度 362.65m，实际长度 365.73m。结合现场地形地貌以及定向钻回拖管道对施工条件的需要，将定向钻入土点设置于国道 G348 南侧，南侧为农田，地形相对平缓，有利于修建场地进场道路，有一定的堆料空间，可作为定向钻钻机放置场地即钻杆入土端；出土点设置于国道 G348 北侧。

②县级及以下乡村道路：穿越县级以下公路及机耕道时，均采用套管保护，套管顶至路面埋深不小于 1.2m，套管两端应伸出公路路肩或用地范围外不小于 2m。

③渝万高铁桥墩穿越：桩点 SC022 至 SC023 穿越已建高铁桥墩，根据建设单位与该铁路主管部门沟通，本次穿越采用“盖板涵”方式穿越，线路穿越长度约 60 米。

(3) 其它埋地管道、线缆交叉敷设

①输气管道与其它各种地下管道交叉时，输气管线走其下方，垂直净距>0.3m，地下管道穿越段采用人工开挖。

②输气管道与埋地电(光)缆线交叉时，输气管线走其下方，垂直净距>0.5m，在埋地电缆线附近采用人工开挖。

③应对光、电缆采取保护措施。

2.2.3 土石方工程及其平衡

(1) 土石方工程

管道敷设过程中，主要采用“开挖一段、敷设一段”的方式分段施工，以减少水土流失，根据工程设计，本项目表土剥离区域主要为管线工程管沟开挖区域及定向钻段作业区域扰动范围内的耕地和林地等区域；管沟两侧施工作业带仅扰动，不开挖，不进行表土剥离；堆管场不涉及大的土建施工，机械碾压平整后用于堆放管道，后期直接地貌恢复即可，不进行表土剥离；

本工程占地范围内的耕地（水田、旱地）、林地、草地等区域进行表土剥离，其中水田剥离厚度0.4m，旱地剥离厚度0.3m，林地剥离厚度0.2m。剥离的表土堆放

在施工作业带一侧或作业区范围内，后期全部回填覆土。

(2) 土石方平衡

根据主体设计报告和咨询设计单位，本工程挖方主要为管线工程区挖方，即管沟挖方和机械作业带削方，挖方量4.92万m³。挖方在管线敷设完成后，在施工作业带内回填利用，多余土石方平铺至施工作业带内，无弃方，因此，项目利用管线两侧的施工作业带作为临时土石方堆场，分层分区堆放，管线敷设后进行土石方埋填。堆管场一般选在地势平坦地段，地表采取铺垫措施后可直接利用，后期直接整地恢复原地貌，不产生土石方挖填量。

经初步计算，本工程总挖方4.92万m³（含表土剥离1.54万m³），总填方4.92万m³（含表土回覆1.54万m³），土石方挖填平衡，无弃方，详见下表。

表 2.2-5 土石方平衡分析表

单位：万 m³

项目组成	挖方		填方		弃方	
	表土	一般土石方	表土	一般土石方	表土	一般土石方
输气管道	1.54	3.38	1.54	3.38	0	0
合计	1.54	3.38	1.54	3.38	0	0

2.2.4 定向钻穿越施工场

定向钻入土点施工场设置于国道 G348 南侧农田，20m×20m，为定向钻钻机放置场地；出土点施工场地设置于国道 G348 北侧，18m×80m 的施工场地，与回拖管场临近。定向钻穿越施工场部分与施工作业带重叠，临时占地 0.17hm²。

2.2.5 施工作业带

本工程一般地段施工作业带宽度为 14m，对农田、林木地段的占地，可适当减少作业带宽度，采用人工抬管和沟下组焊，转弯处需适当增加宽度。施工作业带清理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。施工作业带清理、平整应遵循保护农田、植被及配套设施，减少或防止水土流失的原则。施工完毕之后，要注意施工作业带的复耕工作，使土地回到可利用状态。施工作业带临时占地面积约 5.24hm²。

2.3 辅助工程

2.3.1 管道防腐及阴极保护

(1) 管道防腐

本工程管道外防腐层采用工厂预制三层 PE 加强级防腐层，环氧涂层>120 μm，

胶粘剂层 $>170\mu\text{m}$ ，防腐层最小厚度为 2.9mm。热煨弯管外防腐层采用工厂预制三层PE 加强级防腐层，最小厚度为 2.9mm。补口采用辐射交联聚乙烯热收缩套(闭口型)，热收缩套(闭口型)基材厚度不应小于1.5mm，胶层厚度不应小于 1.0mm，总体厚度不宜小于 2.5mm。对小于或等于 30mm 的损伤，采用辐射交联聚乙烯补伤片；对大于 30mm 的损伤，采用辐射交联聚乙烯热收缩带。

(2) 阴极保护

已建“长南线”采用强制电流阴极保护，本工程管道长度较短，搭接“长南线”阴保系统。

2.3.2 管道标识

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

- (1) 里程桩：每公里管线设置1个，一般与电位测试桩合用；
- (2) 转角桩：管道转弯处要设置转角桩，宜设置在转折管道中心线上方；
- (3) 管道穿越桩：当管道穿越河流沟渠、高等级公路时，在两侧设置穿跨越桩；
- (4) 警示牌：管道在道路穿越两侧设置警示牌；
- (5) 加密桩：一般地段 100m设一个加密桩，高后果区段50m设一个地面标识；
- (6) 警示牌：管道穿越、学校、人口密集区、地（震）质灾害频发区、爆破采石区域、工业建设地段等危险区段时需设置警示牌。建议设置间距为一般地区不超过 500m，高后果区不超过100m；
- (7) 埋地警示带：本工程管段全线在施工时埋设警示带，警示带敷设位置在管道管顶正上方500mm处，并随管道一起回填。

2.3.3 焊接和焊缝检查

(1) 焊接

管道焊接前按《钢质管道焊接及验收》（GB/T31032-2014）进行焊接工艺评定。管道焊接方式要综合考虑管道直径、材质和壁厚情况、管道经过区域的地形地貌及管道建设的工期要求等因素。本工程管线焊接一般采用沟上焊接。本管道焊接前严禁强力组对，焊接可以采用半自动、手工焊两种焊接方式。具体采用何种焊接方式应根据其地形条件，结合施工单位的设备条件确定。

(2) 检验

管道焊缝质量在外观检查合格后需进行无损探伤检查。管道环向焊缝均进行100%超声波探伤。对穿越公路进行100%X射线检查，弯头与直管段焊缝以及未经试压的管道碰口焊缝，除了进行100%超声波探伤外，还要进行100%射线检测，以确保焊缝的焊接质量，一般地区进行20%的X射线复验。探伤作业聘请有资质单位进行，检查标准按《石油天然气工业钢管无损检测方法》（SY/T6423-2014）标准执行，达到II级为合格。

2.4 储运工程

2.4.1 施工便道

工程设计明确：对于进出作业带的道路，应尽量利用现有的道路；施工便道应平坦，并具有足够的承载能力；施工便道的宽度4m，并与公路平缓接通，弯道和会车处的路面宽度宜大于10m，弯道的转弯半径宜大于18m；新建施工便道约750m，扩建整修施工道路约400m，临时占地约0.62hm²。

2.4.2 堆管场

堆管场应选择交通便利，地势平坦，不占永久基本农田和林地，少占耕地的地方。全程设置5个堆管场，临时占地共0.08hm²，详见下表。

表2.4-1 堆管场统计表

序号	堆管场名称	涉及桩号	方位	面积（m ² ）	备注
1	1号堆管场	SC3-SC4	管线右侧	95	
2	2号堆管场	SC6-SC7	管线右侧	182	
3	3号堆管场	SC13-SC14	管线右侧	128	
4	4号堆管场	SC20-SC21	管线右侧	142	
5	5号堆管场	SC30-SC31	管线左侧	253	定向钻回拖管场

2.4.3 土石方堆场

利用管线两侧的施工作业带作为临时土石方堆场，分层分区堆放，并采取水保措施减少水土流失；管线敷设后及时进行土石方分层回填，不另行占地。

2.5 公用工程

2.5.1 给排水

（1）给水

施工人员租用当地民宅，依托当地生活水源；管道试压用水采用清水罐车拉运供给，施工期给水量为1.1万m³。

（2）排水

运营期无废水产生。施工期机械冲洗废水经隔油沉淀处理后，回用于施工用水或施工作业带洒水降尘；管道试压废水经沉淀后，用于用于洒水抑尘、周边绿化浇洒；生活污水依托当地农户现有生活污水收集处理设施处置，不外排。

2.5.2 供配电

新建1套180Wp的光伏发电装置作为监控设施供电，另设有1套 800mAH的蓄电池。

2.5.3 通信工程

本工程与输气管道同沟敷设通信光缆，管道光缆采用24芯G.652单模光纤 GYTA光缆。

光缆敷设位置与干线输气管道同沟直埋敷设，在一般地段其敷设位置位于输气管道前进方向的右侧靠近沟壁处，硅芯管与管道外壁的水平净距 $\geq 300\text{mm}$ 。可采用气吹光缆和人工牵引法敷设光缆相结合方式。

2.6 环保工程

(1) 废水处理设施：运营期无废水产生。施工期机械冲洗废水经隔油沉淀处理后，回用于施工用水或施工作业带洒水降尘；管道试压废水经沉淀后，用于用于洒水抑尘、周边绿化浇洒；生活污水依托当地农户现有生活污水收集处理设施处置，不外排。

(2) 废气处理设施：运营期无废气产生。施工期施工扬尘采取洒水抑尘、设置围挡、篷布遮盖等措施；施工机具尾气通过加强管理、定期检修、采用优质燃油等措施控制废气排放；焊接烟尘间歇排放且排放量少进行无组织排放；事故排放依托长江西输气站放空设施进行点燃放空，排放量小、持续时间短。

(3) 噪声控制措施：运营期无噪声产生。施工期噪声主要来自施工机械以及管道焊接设备，选用低噪声设备并合理布局，远离保护目标，可有效减少施工期噪声的产生。

(4) 固废处置措施：运营期无固废产生。施工期固废主要为施工废渣、淤泥、废弃泥浆和生活垃圾。

(5) 环境风险防范措施：定期安排人员巡线检查，对管道沿线的居民做好突发环境污染事故应急宣传，加强日常巡线、宣传、应急撤离演练等工作。管道沿线设置三桩、警示牌及警示带。在管线两端均设置有自动截断阀系统，事故状态下管道

内天然气依托长江西输气站放空设施点燃放空。

(6) 生态环境措施：采取合理安排施工工序，严格划定管道施工作业带范围，不得随意扩大施工作业带，对管道沿线进行土地复耕及恢复植被等措施；施工作业带表土剥离、回填等作业区采用彩条布进行临时覆盖。。

2.7 项目占地及拆迁安置

2.7.1 项目占地

本工程占地面积约 6.11hm²，均为临时占地，主要包括施工作业带、施工便道、堆管场及定向钻穿越场地等临时占地。

拟建项目临时占用永久基本农田约 2.5027hm²。施工建设单位应严格按照相关规定办理基本农田临时占用手续。

拟建项目涉及天然林和公益林占用，正在办理相关林业手续。拟建项目临时占用天然林约 0.72hm²、地方公益林约 0.19hm²。项目占地情况详见下表。

表 2.7-1 拟建项目占地情况一览表

序号	占地类型	施工作业带	施工便道	堆管场	定向钻施工场地	小计
1	耕地	2.76	0.52	0.07	0.12	3.47
2	林地	2.31	0.1	/	0.05	2.46
3	草地	0.13	/	0.01	/	0.14
4	其他	0.04	/	/	/	0.04
5	合计	5.24	0.62	0.08	0.17	6.11

2.7.2 拆迁安置

拟建项目管线走向已避开城镇规划区、人口密集区，根据现场踏勘，管线不涉及拆迁安置工作。

2.8 总平面布置

拟建项目为管线工程，线路全长约 4.2 公里，起于石沱镇三窝村的长江西输气站，途径石沱镇光明村，终于石沱镇酒井村的“长南线”。

起点施工期较短，不设施工营地；全程设置沿管线走向设置施工作业带，管沟开挖的土石方分层分区堆放施工作业带范围内，管道检验合格后，全部回填，不另设堆土场和弃土场；5 个堆管场（含定向钻回拖管场）分布在施工作业带附近；定向钻施工场地分别位于国道南北两侧；沿途利用现有公路和机耕道，新建和改建少量施工便道。

拟建项目总平面布置详见附图 3，定向钻穿越工程平、剖面布置详见附图 4。

2.9 组织机构与劳动定员

拟建项目不设置站场和阀室，运营期无劳动定员。

2.10 施工组织

（1）建设周期

拟建工程预计施工周期为 4 个月，建设时段为 2025 年 8 月~12 月。

（2）施工时序

管线分段施工，首先进行临时占地地面附着物清理（约 5d）；再进行管沟开挖，土石方分区分层堆放在施工作业带，同时进行穿越工程（约 60d）；然后运管和布管同时进行，管材到现场后开始布管（约 15d）；最后是管道的焊接、检验、管沟回填（约 40d）。

（3）施工方式

根据项目设计，管沟开挖以机械开挖为主，穿越埋地管道和线缆处为人工开挖；穿越国道采用定向钻方式，穿越其他公路采用大开挖+套管保护方式，穿越长益沟和沟渠采用大开挖方式。

（4）施工人员

本项目不单独设置施工营地，专业施工队伍租用当地民房，当地居民则自行回家食宿，施工人数约 20 人。

（5）施工用电、用水

管线沿途施工用水、用电少，管道试压用水采用清水罐车拉运供给，用电均从当地农村电网接入。

（6）交通组织

本项目主要依托公路运输，区域内路网发达，管道沿线与现状乡村道路、机耕道交叉或伴行，可直接利用现状道路运输，少部分施工便道需新建、改建。管材等材料通过管沟一侧的施工作业带运输。

2.11 依托工程

拟建工程终点 T 型碰口设置手动阀门，上下游三个阀室、站点设置了自动截断阀系统，依托长江西输气站放空系统进行放空（放空火炬规格 H=20m、DN150）。

拟建工程建设不改变长南线和南干线东段的设计输气量，故事故状态下放空废气量已纳入长江西输气站、四方山阀室以及江南清管站设计范围，发生事故时，上下游三个阀室、站点均能自动截断，依托拟建工程距离较近的长江西输气站进行放空处理；运行至今长江西输气站未发生环保投诉，故拟建工程依托长江西输气站截断、放空可行。

2.12 管道临时保护、碰口和恢复输气

（1）施工过程对长南线管道的保护

为了不影响长南线的安全运行，碰口处严禁爆破施工或机械开挖。碰口点深度以原管道实际深度为准，碰口处管沟采用人工开挖。焊接前，应先进行可燃气体浓度检测，操作区域空气中可燃气体浓度应低于天然气爆炸极限的 5%。全天候采用可燃气体浓度检测仪进行监控检查，出现报警信号立即停止一切动火作业。

（2）放空

长南线碰口施工停气后，将对残存在管道内的天然气进行放空处置，注氮放空依托四方山阀室进行点燃放空；放空时天然气经点火燃烧后排放。

（3）管道碰口

①停气碰头前，首先将碰头处原有埋地管道挖出，留有足够的焊接位置核实碰头处的弯头度数。

②碰口点处应检查已建管道内、外 2m 内不得有大于原管道壁厚 2% 的划痕刻槽等损伤，如有应将管道碰口点向前顺延；对小于壁厚 2% 的损伤处应进行打磨平滑。改线管道与原管道碰口处距原管道环焊缝不小于 500mm。

（4）恢复输气

在碰口完毕并经检验合格后，逐步提高输气压力，恢复正常输送生产。

3 工程分析

3.1 施工期工程分析及产污分析

3.1.1 施工工艺流程

管道工程施工一般包括作业路线、场地清理、施工便道的建设、管沟开挖、组装下沟、管沟回填、试压清管等工艺，主要施工工序及主要产污环节见图 3.1-1。

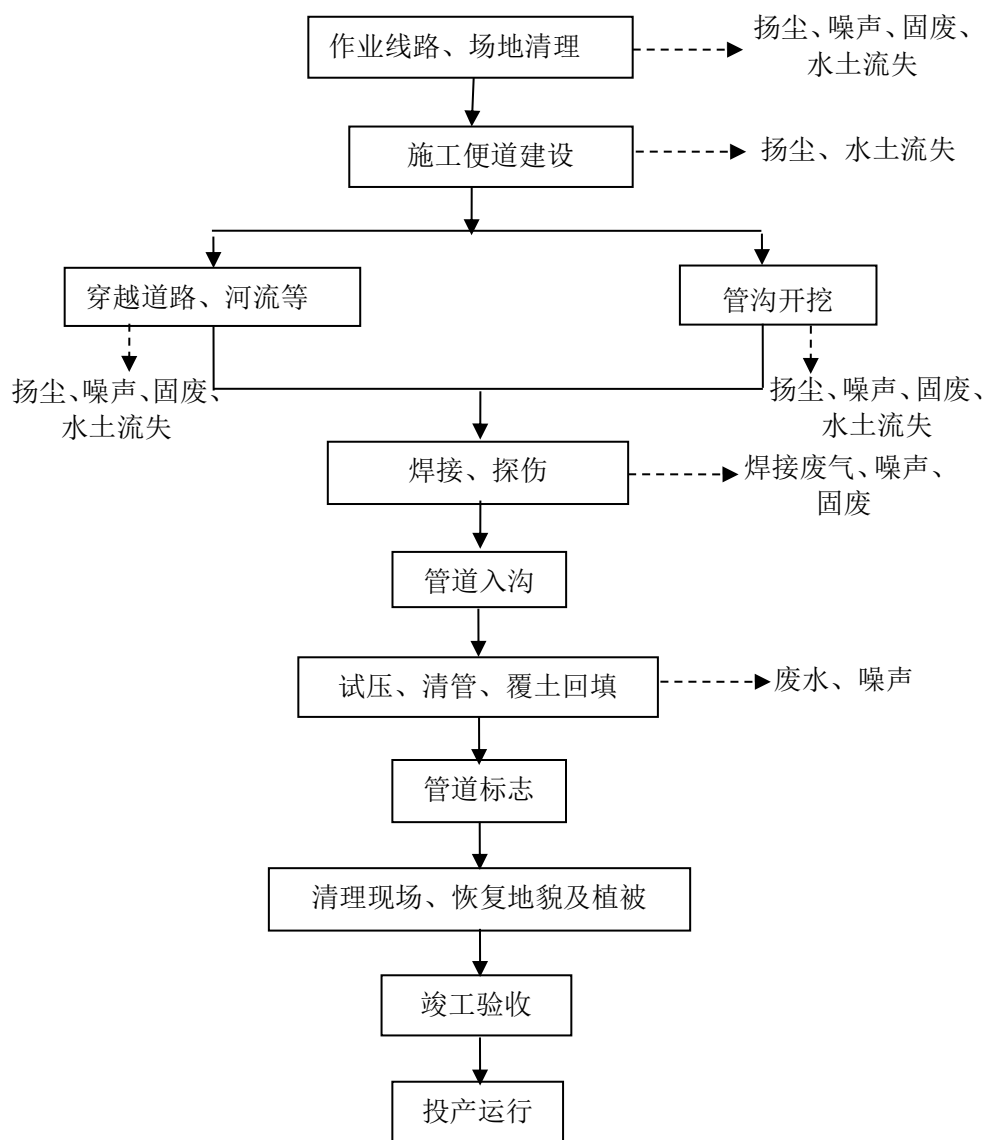


图 3.1-1 管线敷设施工工序及产污环节示意图

管线敷设施工工艺及产污环节简述：

管线铺设主要过程有：路由确定后进行作业线路清理、修建临时施工便道，完成管沟开挖，河流、公路穿越等基础工程后，将管道运至各施工现场。将管段组装后，焊接并检查焊缝、进行管道防腐，按管道施工规范下到管沟内，覆土回填。管道敷设的设计必须满足《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB50369-2014）、《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）及《油气输送管道线路工程抗震技术规范》（GB 50470-2008）的相关要求。最后对管道进行吹扫试压，清理作业现场并恢复地貌，管道试运行正常并验收合格后投入运行。

（1）作业路线、场地清理

根据拟建项目设计资料，施工作业带一般宽度 14m。现场勘查确定路由后即进行施工作业带线路的清理，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。施工作业带清理应在放线并办理好征（占）地手续后进行，按有关法规和节约耕地，对管道施工作业带只进行临时性使用土地，施工完毕后应立即恢复原貌。

施工作业带清理、平整应遵循保护农田、植被及配套设施，减少或防止产生水土流失的原则，尽量减少农田的占地，对农田地段注意保护。清理和平整施工作业带时，应注意保护线路控制桩，如有损坏应立即补桩恢复。施工作业带范围内，对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草、树木、构筑物等应适当清理，沟、坎应予平整，有积水的地势低洼地段应排水填平。施工完毕之后，要注意施工作业带的复耕、复植工作，使土地回到原有状态。

（2）施工便道建设

为了方便施工和今后的运行管理与维护，新建管道尽量沿现有公路的走向进行敷设，只是在现有公路不能到达的地段才需要进行施工临时便道的建设。拟建项目新建施工便道 750m，整修道路 400m，施工便道宽约为 4m。

由于项目拟建区域地势高低不平，为降低修筑难度，保证设备通行，尽量在坡度变化较缓的地方在已有机耕道的基础上修建施工便道。修建工艺为：清理线路后，先填以土石方，压实后作为路基，之后在路基上铺碎石作为路面。

施工结束后，施工便道即不再有利用价值，建设方通常根据建设前施工便道的占地类型、参照施工作业带的恢复方式进行迹地恢复。仅在当地政府要求保留某段

施工便道作为乡村道路使用的情况下，方可保留当地政府所要求保留的施工便道。

(3) 管沟开挖

1) 一般地段管沟开挖

一般地段采取机械开挖，管沟开挖剖面示意图见图 3.1-2 所示。

为有效保护耕作层，一般采取分层开挖，分层堆放，分层回填的原则。管沟开挖过程中，地表扰动剧烈，流失强度可能达到剧烈侵蚀以上，特别是如果遇到雨季，水土流失将十分严重。在斜坡和沟槽地段应采用石料或编织袋装土砌筑挡土墙（护坡），避免出现水土流失同时加固作业便道。施工作业带临时水工保护措施示意图见图 3.1-4。

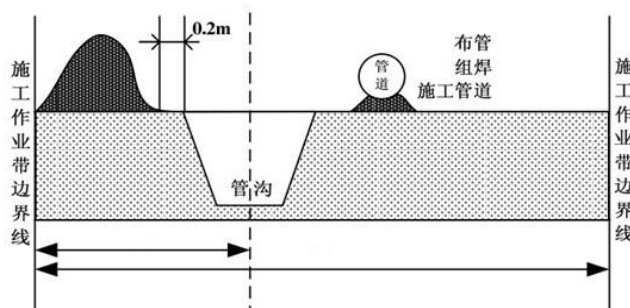


图 3.1-2 管沟开挖剖面示意图



施工作业带彩条布覆盖过程



临时水工保护措施示意图

图 3.1-3 管沟开挖措施示意图

2) 特殊地段管道敷设

拟建项目管线共穿越 G348 国道 1 处、乡村道路 7 处、小型河流 1 处、沟渠 3 处、地下管道 4 次，地下光(电)缆 2 次。

①道路穿越

本项目穿越国道混凝土路面采用定向钻穿越方式。

a.定向钻施工

定向钻作为非开挖的一种施工工法，已在天然气管道穿越中得到了广泛应用。具体定向钻施工过程为：首先用泥浆通过钻杆推动钻头旋转破土前进，按照设计的管道穿越曲线钻导向孔。当钻杆进尺达十余根时，开始下冲洗管，并使钻杆与冲洗管交替钻进。在钻进过程中，随时通过控向装置掌握钻头所处位置，通过调整弯管壳的方向，使导向孔符合设计曲线。导向孔完成和冲洗管出土后，钻杆全部抽回，在冲洗管出土端，连接上切削刀、扩孔器、旋转接头和已预制好的管道，然后开始连接回拖，即在扩孔器扩孔的同时，将钻台上的卡盘向上移动，拉动扩孔器和管道前进，管道就逐渐地被敷设在扩大的孔中，直到管端在入土点露出，完成管道的穿越。钻孔和扩孔的泥屑均随泥浆返回地面。

施工中泥浆起护壁、润滑、冷却和冲洗钻头、清扫土屑、传递动力等作用，成分一般主要为膨润土和清水、少量（一般为5%左右）的添加剂（碳酸钠等），无毒及无有害成分。泥浆在施工期间设置泥浆混合罐、沉淀池内，重复利用，工程完成后剩余泥浆在沉淀池内自然晾干后罐车外运至周边砖厂资源化利用。定向钻穿越不开挖扰动河床，对河道影响很小，扰动地表面积小，土石方开挖量小，施工周期短，根据设计，本项目定向钻预计钻进50m/d，穿越段长362.66m。从环保角度看该穿越方式是最合理可行的。

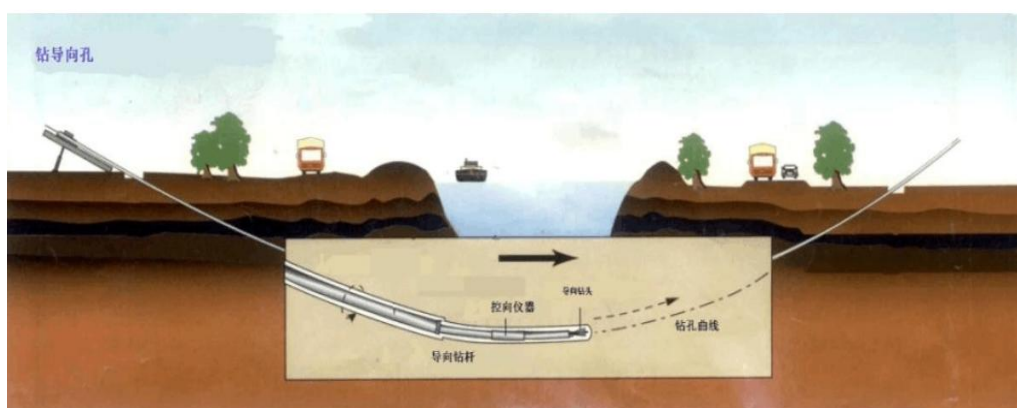


图 3.1-4 钻导向孔断面示意图

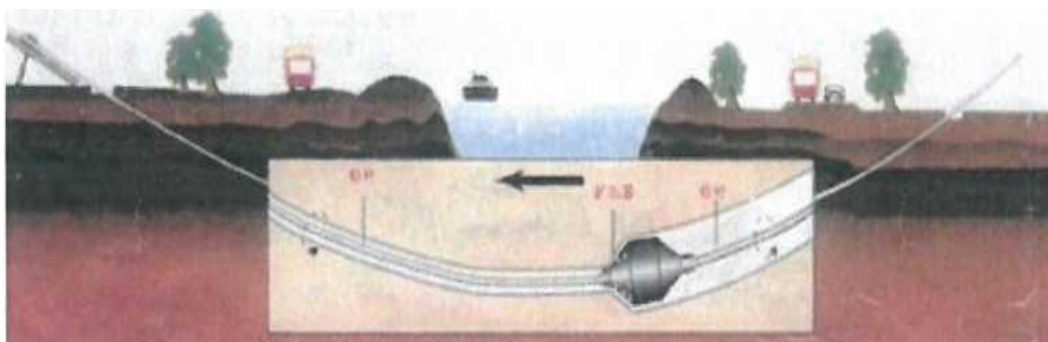


图 3.1-5 预扩孔断面示意图

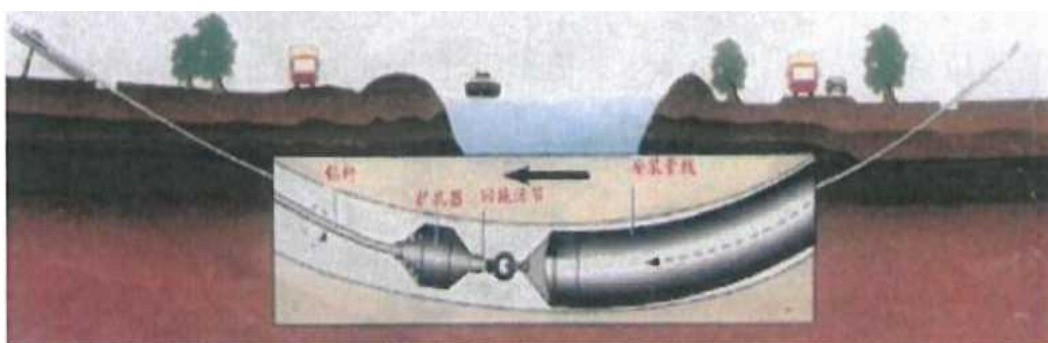


图 3.1-6 管线回拖断面示意图

定向钻施工系统主要包括钻机、钻杆、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。动力源为电动机组，依托周边电网供电。其穿越施工场地要求较大，项目在穿越两端各设置有施工场，便于施工设备的布局；对运输车辆和便道有一定要求。本项目穿越 G348 国道两侧有足够开阔的平坦空地可用作入土点、出土点和回拖场地的施工区域，同时将新建施工便道实现外部道路与定向钻施工区域的衔接。



钻机场地（入土点）



回拖管场地（出土点）

图 3.1-7 定向钻施工场地平面布置图

施工使用的泥浆为清水钻泥浆，泥浆的主要成分是清水、膨润土和少量的添加剂（ Na_2CO_3 ），其成分无毒无害，不含重金属。定向钻穿越施工过程中的泥浆可循环利用，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。

泥浆循环系统主要由泥浆泵、泥浆混合罐及搅拌器、泥水分离设备、沉淀池等装置组成，保证定向钻施工过程中泥浆循环使用，在钻进的过程中起到润滑的作用，便于钻进过程安全环保。定向钻钻进过程中返排的泥浆经过泥水分离设备分离后循环使用，分离出来的液相循环用于泥浆配制，泥浆循环使用，实现泥浆的最大化循环重复利用。

定向钻穿越可常年施工，不受季节限制；但定向钻也会产生一些环境问题，主要为施工场地临时占地，施工现场产生的施工废水（沉淀处理后用作施工场地洒水降尘）和废弃泥浆（交一般工业固废处置场进行处置）；定向钻施工区周边有少量农户，施工期间施工场周边的农户会在一定程度上受到施工噪声的影响，但是由于定向钻施工时间短，随着施工的结束，噪声影响也随之消失。

b.开挖加套管施工

管道穿越乡村水泥道路和泥结石路面（机耕道），采用开挖沟埋穿越方式以节省投资，加快施工进度，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，并采用混凝土套管加以保护，套管顶的埋深 $\geq 1.2\text{m}$ ，距道路边沟底面不应小于 1.0m ，穿越机耕道边沟底面不应小于 0.5m ，且套管两端伸出公路坡脚或排水沟的长度不小于 2m 。管道穿越道路应垂直交叉通过，必须斜交时，斜交角度应大于 60° ，路基下面的管段不允许出现转角或进行平、竖面曲线敷设。避免在雨天施工，以减少水土流失。当采用开挖穿越时，应设置行车通道指向标志、减速标志和隔离标志；施工完毕后，做好路面恢复。

乡村水泥道路、机耕道施工方式断面详见下图。

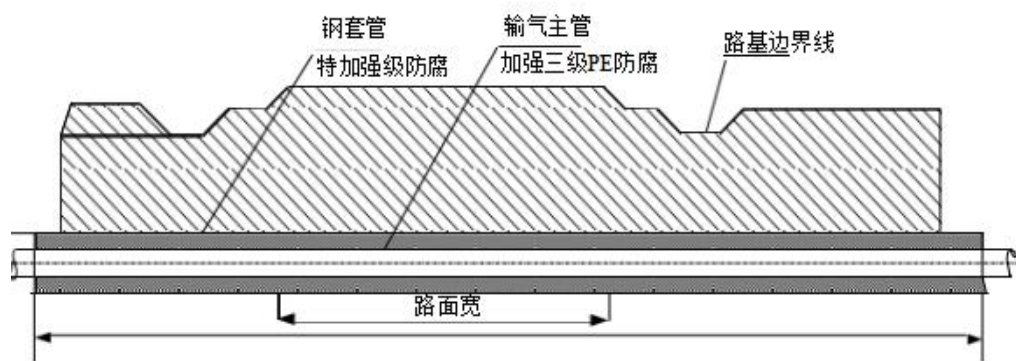


图 3.1-8 乡村水泥道路、机耕道穿越施工方式断面示意图

②穿越河流、沟渠

管道穿越长益沟时采用围堰开挖方式。用围堰沙袋将河流分为左右两侧，一侧施工，另一侧河水正常通过。围堰完成后，人工在河道内沿作业带边缘开挖排水沟，将渗水引入集水坑中，用泥浆泵抽到岸边陆地上。排水沟挖好后，先将管道埋设在河床稳定层下 1.2m（管顶距稳定层表面），或基岩下 0.6m，再回填 200mm 的松软素土，将管道用竹片包裹后埋入沟内，再后用 C20 砾石混凝土现场灌浆回填并加锚固固定，回填高度与原稳定层平齐，以保证在汛期水流冲刷情况下管道能够正常运行，两岸做好护岸堡坎。

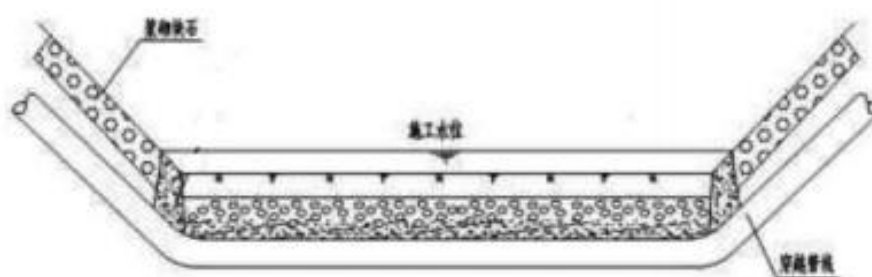


图 3.1-9 穿越剖面示意图

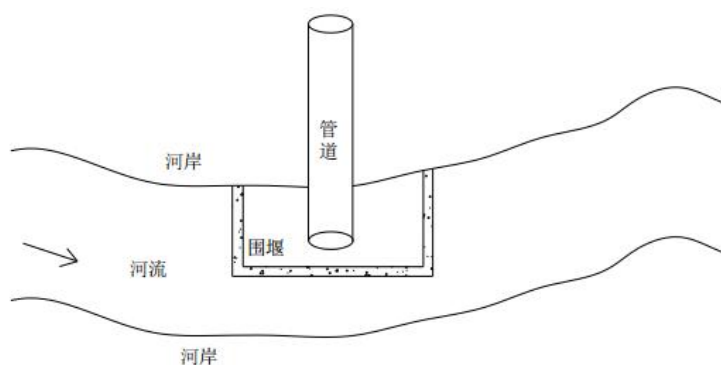


图 3.1-10 围堰导流开挖管沟法施工断面示意图

大开挖穿越沟渠的影响主要表现为增加沟渠的泥沙含量，从而影响水质；管沟回填后，多余的土石方处置不当，有可能会造成水土流失或阻塞河道。

工程管道所穿越的河流长益沟和其他沟渠枯水期流量小，有时甚至为干枯状态，一般采取在枯水季节大开挖配合马鞍式压重块或现浇混凝土连续覆盖稳管的方式敷设。

a 模具准备和安装：首先，需要准备马鞍式配重块模具。这些模具通常用于管道装配，可以直接在平地组装。在拼接完成后，薄薄地涂刷一层脱模剂或工业用机油，以便于脱模。

b 混凝土浇筑：在模具准备就绪后，开始注入混凝土。使用震动棒对混凝土进行充分震动，以确保混凝土内部没有气泡，从而避免成品表面出现裂纹和缺陷。

c 养护和脱模：混凝土浇筑完成后，需要等待其凝固。通常脱模时间需要 24 小时以上，确保混凝土完全凝固后再进行脱模。脱模后，检查配重块的质量，确保其符合施工要求。

d 大开挖沟槽准备：在大开挖沟槽中安装马鞍式配重块时，需要先挖掘沟槽，清理沟槽中的杂物，确保沟槽干净无障碍物。然后将预制好的马鞍式配重块放入沟槽中，U 型部位朝下，每隔一定距离放置一段配重块，确保在整个管道铺设过程中都能使用到配重块，并进行加固处理。

e 配合使用：在大开挖施工中，马鞍式配重块主要用于加固管道，防止管道因土壤移动或沉降而受损。配重块的重量和形状设计使其能够有效地稳定管道，特别是在非岩石地段或水位较高的地区，配重块的作用尤为重要。

③穿越现有管道、光（电）缆

拟建项目管线共穿越地下管道 4 次，地下光（电）缆 2 次。本管道与其它埋地管道交叉穿越时，应在其下方通过，垂直间距不小于 0.3m；与埋地光(电)缆交叉穿越时，也应在其下方通过，其垂直间距不小于 0.5m。管沟开挖前应探明埋地管道(或光/电缆)的位置，并通过条形探坑进行确认，管道(或光/电缆)两侧 5m 内管沟必须采用人工开挖 5m 之外才允许机械挖沟。光(电)缆、管道两侧各 3m 均采用人工回填分层夯实，回填土内不得含有石块或其他有可能损伤光(电)缆或其它已建管道的物体。拟建项目管线穿越地下管道施工示意图见图 3.1-9 所示，拟建管道与现有管线交叉穿越断面示意图见图 3.1-10 所示。

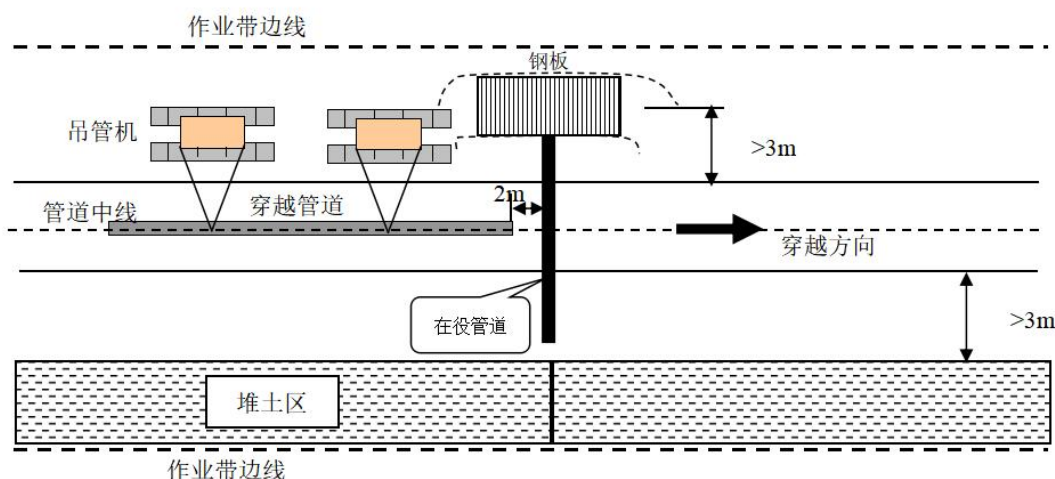


图 3.1-11 管道穿越地下管道施工示意图

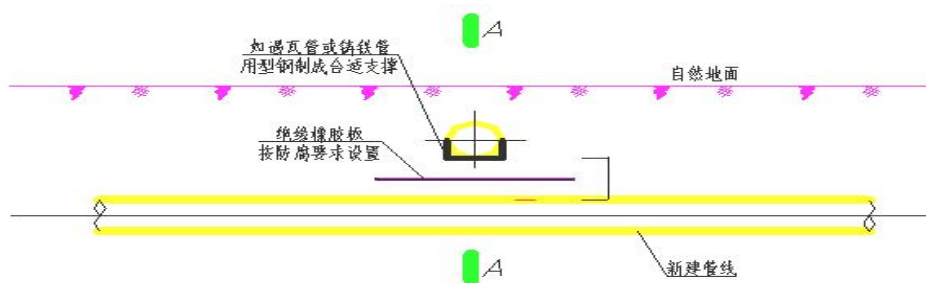


图 3.1-12 管道与现有管线交叉穿越断面示意图

(4) 管道焊接与检验

1) 管道焊接

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

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

2) 补口防腐

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

3) 管道探伤

管道焊缝首先进行 100%外观检查，外观检查合格后需进行 100%无损探伤检查，管道环焊缝进行超声波检测和 X 射线检测。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。管道探伤委托具有资质的单位实施。

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，由业主另行办理环评手续。

（5）管道下沟及管沟回填

管道敷设为沟埋敷设，工程管道施工采用人工开挖，采用沟下组装，普通地段开挖时，一般采取分层开挖，分层堆放，分层回填的原则。回填时管沟上方高出地面 0.3m，使其自然沉降；对于石方段区管沟底部应比土壤地区深挖 0.3m，用细土垫平。回填时，先用细土填至管顶以上 0.3m，方可用土、砂或粒径小于 100mm 碎石回填并压实。

（6）管道焊接、检验、防腐

①管道焊接

按《石油天然气金属管道焊接工艺评定》（SY/T0452-2012）进行焊接工艺评定和焊缝的抗 SSC 和 HIC 评定试验。管道材质为无缝钢管，管道之间通过焊接相连，管道焊接前，应按《钢质管道焊接及验收》（GB/T31032-2023）进行焊接工艺评定。管道焊接方式要综合考虑管道直径、材质和壁厚情况、管道经过区域的地形地貌及管道建设的工期要求等因素，本工程管线焊接一般采用沟下焊接。本工程改线管道焊接前严禁强力组对，管道采用手工电弧焊焊接，焊条选用根据焊接工艺评定选取。为了保证焊接质量，管道焊接采用氩弧焊打底，手工电弧焊盖面。

②检验

管道焊缝按《油气长输管道工程施工及验收规范》GB50369-2014 中第 10.3.1 规定进行外观检查。管道焊缝质量在外观检查合格后需进行无损探伤检查。本工程管

道所有焊缝采用 100%超声波和射线探伤，质量均达Ⅱ级为合格，且不得有未熔合、未焊透缺陷，执行标准为《石油天然气钢质管道无损检测》SY/T4109-2020；探伤作业聘请有资质单位进行。

③管道补口防腐

拟建项目使用的防腐管道为经防腐处理后的预制管道，施工现场仅对补口采用带配套底漆的三层结构辐射交联聚乙烯热收缩套防腐，补伤采用补伤片补伤，热煨弯管外防腐采用三层辐射交联聚乙烯热收缩套连续搭接包覆。

本评价不包含放射源及射线装置使用，后期涉及电离辐射影响的，由业主另行办理环评手续。

(7) 管道清管、试压

①管道清管

本工程管道组装完毕并经焊口质量检验合格后，对管道采用清管球进行临时清管。清管、试压前，应对试压所用管件、仪表等进行检查校验，合格才能使用。在试压前采用清管球进行清管，清管介质采用压缩空气，清管次数不少于 2 次，以开口端不再排出杂物为合格清管球。使用前，应排净空气，充满清水，充水后的清管球直径过盈量应为管径的 5%~8%。应设临时清管收发装置和放散口，清管接收装置应设置在地势较高的地方，50m 范围以内不得有居民和建筑物。

②测径

清管合格后应在试压前后分别进行测径。测径宜采用铝质测径板，直径为试压段中最大壁厚钢管或者弯管内径的 90%，当测径板通过管段后，无变形、褶皱可判为合格。

③管道试压

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

B、三级地区强度试验压力不小于管道设计压力的 1.5 倍，稳压不小于 4 小时，管道无断裂、目测管道气无变形、无泄漏为合格。

C、严密性试验压力为管道设计压力，穿越规划铁路段单独试压，严密性试验压力为管道设计压力，稳压 24 小时，当管道无泄漏、压降率不大于试验压力值的 1%

且不大于 0.1MPa 时为合格。

(8) 干燥、氮气置换

①管道干燥

管线试压结束后应进行干燥，先采用通球清管的方案通泡沫清管器吸水排水，为减少泡沫清管器串气影响通过，每次通多个泡沫清管器。通过多次通泡沫清管器清管，直至泡沫清管球无明显变湿变色为合格；深度扫水合格后，连接干燥机和空压机连续向管道内注入干燥空气，同时在管道末端配置水露点分析仪，干燥后排除气体水露点应连续 4h 比管道输送条件下最低环境温度至少低 5℃，且变化幅度不大于 3℃为合格。

②氮气置换

管道投入运行前，须用干燥氮气进行置换空气工作，以保证安全。氮气注入被置换管道的温度不应低于 5℃，置换过程中，管道内的气体流速不应大于 5m/s，置换管道末端应配备气体含量检测设备。进行氮气置换时当置换管道末端放空管口气体含氧量不大于 2%时即可认为置换合格。

(9) 停气碰口

本工程吹扫、试压、干燥、氮气置换空气（氧气）合格后，才能进行碰口连接。严禁带气碰口。

停气置换：新旧管道碰口前，检查确认管道内天然气放空达到要求后，向现状管道内注氮置换管内天然气，同时向新建管段注氮置换管内空气采用氮气车进行注氮置换时，必须进行减压处理，注氮压力控制在管道（设备）设计运行压力范围内。

焊接碰口：新旧管道焊接碰口。

(10) 覆土回填、管道标志

管道碰口完成后，进行覆土回填，对于耕作土壤，按照表土层、心土层和底土层分层堆放、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。

管道沿线应按照《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T6064-2017）要求设置里程桩、转角桩、穿越桩、交叉桩、警示牌等地上标志。线路标志的设置技术要求按《油气管道线路标识通用图集》（CDP-M-OGP-PL-008-2010-1）执行。为防止第三方施工破坏，管道下沟回填时，应在管道上方 0.3~0.5m 处设置地下警示带。警

示带宽度不小于管道直径，并标注管道的名称、介质、压力、警示词语、联系电话等信息。

(11) 现场清理、恢复原地貌及植被

施工后产生的土石方、施工废料等进行清理，对临时占用的耕地、林地进行补种植被，恢复作业带原有地貌。

(12) 竣工验收、投产运行

完成以上步骤后，方可进行管道输气试运行、竣工验收，验收完成后正式投入运营。

3.1.2 管线工程主要污染物产生及排放情况

(1) 废水

施工期产生的废水主要有施工废水、试压废水、生活废水。

①施工废水：施工废水主要为施工时机械冲洗废水和施工废水，其主要污染物为 SS 和石油类，浓度为 2000mg/L、20mg/L。根据类比分析，拟建项目施工期产生的施工废水为 10m³/d，施工期产生量为 1200m³，经沉淀处理后回用或洒水控尘，不外排。

②试压废水

项目管道组焊并完成稳管后，将采用清洁水对管道进行试压，管线试压情况如下表。

表 3.1-1 试压废水产生情况一览表

管线	长度 (km)	管径	试压水用量 (m ³)
长南线四方山阀室至中石油长江西阀室天然气管线	4.2	DN450	860

试压废水包括机械杂质和泥沙等。类比同类项目，试压废水主要污染物为 SS，且 SS 浓度较低，不含有毒有害物质，由于污染物相对简单，这部分废水在分段试压末端安装过滤器拦截试压废水中的悬浮物，处理后回用于洒水控尘及周边绿化，不外排。

③泥浆废水

在管线穿越河流、沟渠等涉水施工过程中会产生少量泥浆废水，预计产生量约 5m³，其主要污染物为 SS，浓度为 2000mg/L，由泵抽出沉淀处理后回用于施工场地洒水抑尘或周边绿化浇洒。

④施工人员生活污水

施工人员在施工过程中会产生少量的生活污水，以每人 100L/d 计，考虑每天施工人员为 20 人，施工期用水量为 240m³（施工期 120d），产污系数为 0.9，因此，生活污水产生量约 1.8m³/d，施工期产生量约 216m³，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N，浓度分别为：380mg/L、200mg/L、200mg/L、45mg/L。项目不设施工营地，产生的生活污水均依托当地农户污水处理设施（旱厕），无集中生活污水产生。

（2）废气

拟建工程施工废气主要来自开挖、运输、土石方堆放产生的扬尘，运输车辆尾气和管线焊接产生的焊烟及施工机械排放的废气等。

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

①扬尘

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

②焊接废气

拟建工程管道防腐在厂家预制完成，在现场仅补口，补口作业会有少量的焊接废气排放。由于焊接烟尘的排放具有分散、间断排放和排放量小的特点，故焊接烟尘对周围环境空气质量影响较小。

③运输车辆的尾气

拟建工程管线运输车辆尾气主要污染物为 C_mH_n、CO、NO_x，由于项目施工期较短，施工机械较少，产生的废气量较小。

④施工机械废气

拟建工程管线主要采用人工开挖方式进行施工，仅在穿越地段使用机械施工，在机械施工过程中，由于使用机械和柴油发电机等设备，将有少量的柴油燃烧废气产生，主要污染物有 NO_x、CO 等。由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于废气的扩散。同时废气污染源具有间断和流动性，因此对局部地区周围环境影响较

小。由于施工时间短，施工废气产生量很少，加之当地大气扩散条件良好，施工废气不会对周边大气环境造成影响。

拟建项目施工期较短，因此随着项目结束，废气影响消失。

(3) 噪声

管线工程施工噪声主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机、运输车辆等，源强在 83~93dB(A)之间；拟建项目主要施工机械噪声源强见表 3.1-2。

表 3.1-2 施工期主要施工机具噪声源强

序号	机械设备名称	测点距施工机具距离 (m)	噪声源强 dB (A)	声源类型
1	挖掘机	1	84	流动源
2	推土机	1	85	流动源
3	吊管机	1	86	流动源
4	电焊机	1	83	流动源
5	切割机	1	93	流动源
6	载重汽车	1	88	流动源
7	定向钻钻机	1	85	固定源
8	泥浆泵	1	85	固定源
9	柴油发电机	1	85	流动源

(4) 固体废物

拟建项目施工期产生的固体废物主要为施工人员的生活垃圾、废弃泥浆、淤泥、施工废料和清罐废渣等。

①工程弃土、弃渣

管道工程区土石方来自管沟开挖，本工程管道全线采用埋地敷设，待管道敷设完毕后，回填开挖土石方及表土，一般地段回填料用管沟挖出的土即可。经初步计算工程土石方量为 4.92m³，项目管道铺设在挖土、回填碾压后，无多余土石方产生。管线开挖方式穿越道路及机耕道产生的工程弃渣 20m³。穿越道路开挖方式施工产生的建筑弃渣由施工队伍统一收集清运至合法建筑渣场处置。

②生活垃圾

施工人员食宿均依托周边农户，施工期每人每天产生生活垃圾 0.5kg 计，考虑每天施工人员为 20 人，则生活垃圾产生量约 10kg/d，施工期产生量为 1.2t，施工人员产生的生活垃圾经周边农户已有设施收集后，依托当地环卫部门处置。

③废弃泥浆

拟建项目废弃泥浆来自定向钻施工，该施工过程中所用泥浆主要用来减少顶进

过程管壁与土体之间的摩擦力，并填充流失的土体，减少土体变形、沉降和隔水。泥浆产品主要由膨润土加水勾兑而成，为保证泥浆性能，根据不同的地质会加入少量的添加剂（碳酸钠）。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，产生量约 60m³。

④施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条和焊渣（属于一般固废），施工过程中产生的废包装材料等。拟建项目管道防腐均在厂家预制完成，管道施工现场无防腐废料产生。根据类比调查，一般管道施工过程中施工废料的产生量约为 0.2t/km，拟建项目施工过程中产生的施工废料量约为 0.82t，施工废料收集后交相关单位回收利用。

⑤淤泥

拟建管道穿越河流施工过程中会产生少量淤泥，产生量约 0.8t，淤泥经自然风干后，用于周边乡村道路维修回填。

⑥清管废渣

施工期清管废渣约 0.002t/a 收集后统一交一般工业固废处置场处置。

（5）生态环境

拟建项目管线施工开挖将对该区域内生物环境造成一定的影响。

管道敷设施工过程对周边生态环境的影响主要表现为开挖管沟和土石方临时存放等作业对生态（水土流失、动植物及生物多样性等）环境产生的破坏，属生态类影响，这种破坏通常是短暂的，且大部分可得到恢复。

工程施工期间对生态环境的影响主要表现在以下几方面：

①施工期间土石方工程的开挖引起地表植被的破坏。

②施工中设置的临时堆土造成的水土流失，会增强区域内水土流失量，加剧对环境的破坏。

③施工便道建设和堆管场引起地表植被的破坏。

④管线穿越沟渠对水生生态造成一定影响。

管道所穿越的长益沟为无水域功能流域，施工期对河流的影响主要为施工机械用油产生跑冒滴漏情况对水体造成影响，另外开挖导致河底底泥外露造成水体悬浮物含量升高。但确定管道线路时尽量选择了水体较窄段穿越，开挖时间较短，施工

期间穿越段管道采取较厚材质防止施工机械用油出现跑冒滴漏情况；施工河段悬浮物主要是底泥开挖产生的泥土，一般河流穿越段施工期选择在枯水期，该时段河流流速较小或静流，开挖产生的悬浮物会在短时间内沉降，对河流影响较小。

本工程管道铺设将对被临时占用土地及相关区域的植被生态系统和地表的栽种植物造成一定程度的破坏。同时，施工过程中场地临时堆放和开挖地面因结构松散，易被雨水冲刷造成水土流失。

3.2 运营期工程分析及产污分析

3.2.1 运营期工艺流程

拟建项目运营期主要进行天然气输送，主要作用是“长南线”和“南干线”的互联互通，提高重庆市天然气保障能力。项目管线全长约 4.2km，管径 DN450，设计压力 6.3MPa，设计输量为 7 亿 m^3/a 。根据建设单位设计资料，拟建项目不设置清管装置，运营期不进行清管工序，无污染物产生。

3.2.2 运营期产污分析

(1) 废气

1) 正常工况

正常工况下拟建项目输气管线封闭运行，营运过程中不会产生废气。

2) 非正常工况

检修时需对检修设备内的天然气进行泄压放空，依托长江西输气站的放空系统，放空时将产生少量废气。

①检修废气

运营期管道检修作业每年进行 1 次。检修前为保证检修过程的安全，需排空设备及管道内的残留天然气。根据设计，本项目管道检修依托长江西输气站设置的放空系统直接排放（放空火炬规格 $H=20\text{m}$ 、DN150）。本项目运营期管道检修作业每年进行 1 次，放空量约 $30\text{m}^3/\text{次}$ ，放空时间约 10 分钟，主要污染物为甲烷和非甲烷总烃，且放空量小，直接排放对周边环境影响较小。

②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。本工程放空管段全长约 4.2km、管径 DN450，按压力 6.3MPa 计，净化天然气最大放空量为 3405m^3 （以超压部分 0.5MPa

计)；放空时间一次为 0.5~1h，放空废气依托长江西输气站设置的放空立管点火燃烧后排放，其废气中污染物主要为颗粒物、氮氧化物、CO₂ 和 H₂O，还有少量的二氧化硫，为瞬时排放，对周围环境影响较小。

(2) 废水

管道营运期封闭运行，营运过程中不会产生废水。

(3) 噪声

本工程管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中管道不会产生噪声。

(4) 固废

根据建设单位设计资料，T 型接口不具备清管条件，不设置清管装置，不产生清管废渣，营运期产生的固废主要为检修废渣，约 1kg/a。

本项目营运期主要是环境风险事故状态下的管道内天然气泄漏环境风险影响，在环境风险评价章节中予以详细评价。

3.3 各污染物排放统计

项目各阶段各污染物产排情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 项目各污染物产排统计情况一览表

内容 类型	排放源		污染物 名称	产生情况		污染防治措施	排放情况		
				产生浓度	产生量		浓度	排放量	
大气 污染 物	施工期	施工扬尘		TSP	/	少量	洒水降尘措施、加强管理	/	少量
		焊接废气		烟尘	/	少量	/	/	少量
		运输车辆尾气		C _m H _n 、CO、NO _x	/	少量	定期维护车辆	/	少量
		施工机械废气		NO _x 、CO	/	少量	加强设备维护保养	/	少量
	运营期	正常工况		/	/	/	/	/	/
		非 正 常 工 况	检修废气	甲烷、非甲烷 总烃	/	少量	依托长江西输气站西北侧设 置的放空系统直接排放	/	少量
			事故放空	颗粒物、氮氧 化物、SO ₂ 、CO ₂ 和 H ₂ O	/	少量	依托长江西输气站西北侧放 空区设置的放空立管点火燃 烧后排放	/	少量
水污 染物	施工期	施工废水 1200m ³		SS	2000mg/L	2400kg	沉淀处理后回用或洒水控尘	/	0
				石油类	20mg/L	24kg		/	0
		管道试压废水 860m ³		SS	/	/	分段试压末端安装过滤器拦 截试压废水中的悬浮物，处 理后回用于洒水控尘及周边 绿化，不外排	/	0
		泥浆废水 5m ³		SS	2000mg/L	10kg	由泵抽出沉淀处理后回用于 施工场地洒水抑尘或周边绿 化浇洒	/	0
		生活污水 216m ³		COD	380mg/L	80.08kg	依托当地农户已建污水处 理设施（旱厕）处理	/	0
				BOD ₅	200mg/L	43.2kg		/	0
				SS	200mg/L	43.2kg		/	0

长南线四方山阀室至中石油长江西阀室天然气管线工程环境影响报告书

			NH ₃ -N	45mg/L	9.72kg		/	0
	营运期	/	/	/	/	/	/	/
固体废物	施工期	施工废料	废包装材料、焊条、焊渣等	0.82t		施工废料收集后交相关单位回收利用		
		工程弃渣	建筑弃渣	20m ³		由施工队伍统一收集清运至合法建筑渣场处置		
		废弃泥浆	泥浆	60m ³		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。		
		河流穿越施工	淤泥	0.8t		淤泥经自然风干后，用于周边乡村道路维修回填		
		生活垃圾	生活垃圾	1.2t		收集后交由当地环卫部门处理		
	营运期	检修废渣	废渣	1kg/a		作业区统一收集，定期交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用		
噪声	施工期	施工机具	83~93dB（A）			选用低噪声的设备；合理安排噪声设备位置，使产噪设备布置在远离敏感点；合理安排施工时间，同时做好与受影响的居民的协调工作		
	营运期	检修或事故放空噪声	事故情况下放空噪声约 105dB(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

涪陵区位于重庆市中部,地处东经 $106^{\circ} 56' \sim 107^{\circ} 43'$ 、北纬 $29^{\circ} 21' \sim 30^{\circ} 01'$ 之间,东邻丰都县,南接武隆区、南川区,西连巴南区,北靠长寿区、垫江县。涪陵区居重庆市及三峡库区腹地,扼长江、乌江交汇要冲,历来有川东南门户之称,经济上处于长江经济带、乌江干流开发区、武陵山开发区的结合部,有承东启西和沿长江、乌江辐射的战略地位。全区东西宽 74.5km,南北长 70.8km,幅员面积 2942.34km²。

项目全线位于涪陵区石沱镇,总体呈东南-西南走向,涉及石沱镇三窝村、光明村和酒井村。

4.1.2 气候、气象

涪陵区属亚热带湿润季风气候区,具有春雨、夏伏旱、秋绵雨、冬干的特点。冬季流域受偏北气流的控制,气温偏低,降水较少。春季以后,降水天气系统逐渐形成并加强,太平洋副高西伸北跃,副高西部的西南气流带来孟加拉湾、南海的水气不断地向本流域输入,可在本流域形成较强的大雨或暴雨。7月~8月,由于太平洋副高压或青藏高原高压相继控制本流域,出现连晴高温天气,常有伏旱发生。9月以后,太平洋副高逐渐南退,又使降水显著增加,但强度一般较小,为持续不断的绵绵秋雨。

根据涪陵气象站 1953 年至今的实测地面气象资料统计,多年平均降雨 1072mm,4月至10月降水量占全年降水量的 87%,尤其以 7 月降水最为集中,12 月至次年 2 月降水为最小,仅占全年降水的 5%。多年平均气温 18.2℃,历年最高气温 42.2℃,最低气温-2.7℃。多年平均日照 1300h。无霜期 340d,多年平均相对湿度 79%,多年平均风速 0.8m/s,实测最大风速 24.4m/s,多年平均最大风速 16m/s,常以东北风为主。多年平均蒸发量为 1019.5mm。

由于降水在时空分布上的极不均匀,造成较频繁的干旱和洪涝灾害。干旱类型为春旱,夏(伏)旱,秋旱,尤以夏(伏)旱为最多,十年有九年都有伏旱发生。

4.1.3 水文

项目区所在的长益沟属于长江一级支流，发源于重庆市涪陵区石沱镇岩门咀，自西向东偏南流经虚角楼、石堡凼、长益村、桥头边、团山堡，转向东偏北后再左纳大岩洞沟后再转向东偏南、流经铧都咀，在高家屋基左纳黄金凼后右纳跳蹬河，流经楼房坝、乌龟凼、三道拐后转向东偏北流经梧桐村、下文家坝、乌烟滩、石坝湾、狮子堡、石柱头后流入石沱镇场镇青春村，流经长虹桥、万寿桥、大中坝等地最后在石沱镇注入长江。主河道长约 16.5km，流域面积 24.8km²，主河道平均坡降 23.47‰。

现场勘查期间为枯水期，河面宽度 25m，河深 0.5m，流速约 0.3m/s，河道主要功能为行洪，未划定水域功能。拟建项目所在区域水系分布详见附图 7。

4.1.4 地形、地貌

涪陵区受地质构造影响和长江、乌江水系的切割，相对高差大，东南部高，西北部低，长江由西向东，乌江由南向北纵横流贯全区，在涪陵城东汇合，把全区划分为江东、江北、江南三大块地域，而使涪陵区地形地貌千姿百态，以丘陵、台地为主（共占 54.4%），其次为低山（占 31.1%）、中山（占 13.3%）、平坝（仅占 1.2%）。区境内因山脉、河流分布和地层出露而形成各种地形地貌。境内最低海拔为龙驹长江边的三块石 138m，最高海拔为武陵山大山堡山峰 1977m，一般海拔在 200~800m。由于山脉和河流分布的影响，整个地形东南部较西北部高，西北-东南断面呈向中部长江河谷倾斜的对称马鞍状。长江沿岸海拔一般在 200~300m。境内相对高差差异大，东南部山地为 200~700m，西北部深丘低山为 100~200m 以上，沿长江两岸丘陵为 50~150m。

拟建项目所在区域以中低山河丘陵为主，根据线路走向，北高南低，北端最高处海拔 556m，南端最低处 312m。

4.1.5 地质条件

（1）区域地质构造

由于岩性和构造的差异，区内主要出现两种迥然不同的地貌形态。西部和北部碎屑岩广泛分布，属四川分地边缘，地貌类型以构造剥蚀地形为主。东南部出露大片碳酸盐岩层，组成侵蚀、深蚀型褶皱山地。在一部分背斜、向斜轴部或翼部常呈溶蚀槽谷，或溶蚀残丘地貌。河谷地貌宽谷（长江及西北部支流），窄谷（以乌江

为典型)两种。

(2) 地层岩性

区域地层岩性统计见表 4.1-1。

表 4.1-1 区域地层简表

地层年代				厚度	主要岩性特征
系	统	组	代号	m	
第四系			Q	0~25	残坡积、崩坡积、河流冲积：粘土夹碎石、块石，砂砾石
侏罗系	上统	蓬莱镇组	J _{3p}	>224	浅灰、灰白细粒长石石英砂岩、石英砂岩夹紫红色粘土岩及粉砂质泥岩。
		遂宁组	J _{3s}	440~674	紫红、鲜红色泥岩，夹多层紫灰、灰绿色粉砂岩、砂岩
	中统	上沙溪庙组	J _{2s}	1482~1719	砖红、紫红、紫灰色泥岩、砂岩、粉砂岩互层
		下沙溪庙组	J _{2xs}	371~465	紫红色泥岩夹砂岩、粉砂岩
		新田沟组	J _{2x}	120~250	灰绿、灰黑、紫红色砂岩、泥页岩
	中下统	自流井组	J _{1-2z}	154~300	上部泥岩、生物碎屑灰岩，中部页岩夹粉砂岩，下部页岩、粉砂岩及介壳灰岩
	下统	珍珠冲组	J _{1z}	188~213	上部为杂色粉砂质泥岩、页岩夹砂岩，下部为深灰色粉砂质页岩、炭质页岩夹砂岩及粉砂岩。
三叠系	上统	须家河组	T _{3xj}	168~331	灰白色厚层块状长石岩屑石英砂岩夹砾岩透镜体及炭质页岩、煤线。
	中统	雷口坡组	T _{2l}	490~561	上部紫红色泥岩，顶部夹薄层页岩及泥质灰岩，下部灰色页岩夹泥质灰岩。
	下统	嘉陵江组	T _{1j}	425~591	上部盐溶角砾岩及白云岩，中部为灰色及浅灰色灰岩、白云质灰岩及白云岩，下部为薄至中厚层灰岩夹白云质灰岩
		飞仙关组	T _{1f}	341~502	上部为厚约 22m 的紫红色泥岩夹灰色、灰绿色、灰黄色页岩，中部为灰及浅灰色灰岩夹数层灰色页岩，下部为黄灰色泥质灰岩，底部为厚 2~13m 灰绿色页岩夹薄层泥质灰岩
二叠系	上统	长兴组	P _{2c}	95	浅灰~深灰色厚层状灰岩，含少量燧石团块
		吴家坪组	P _{2w}	126	深灰色灰岩，底部 3.5m 为灰白色粘土岩、炭质页岩夹煤线
	下统	茅口组	P _{1m}	377	厚层~块状灰岩夹燧石团块及条带
		栖霞组	P _{1q}	89	灰及深灰色灰岩，下部夹页岩
		梁山组	P _{1l}	3~8	炭质页岩、粘土岩或紫红色铝土岩及鲕绿泥石铁矿透镜体
志留系	下统	罗惹坪组	S _{1lr}	642	页岩、泥质粉砂岩夹少量灰岩透镜体或钙质结核
		小河坝组	S _{1x}	362	粉砂岩夹页岩
		龙马溪组	S _{1ln}	177	页岩、粉砂质页岩及粉砂岩，自下而上钙泥质含量增加

4.1.6 区域水文地质条件

4.1.6.1 地下水埋藏与赋存条件

水文地质条件受地质构造、地层岩性、地形地貌及气象水文等条件制约明显，特别是地下水类型分布、岩层的富水性程度、地下水（含地热水）的补、迳、排条件及水化学特征等也严格受到上述条件的控制。

长益沟流域主要地下水类型为第四系孔隙水、碎屑岩类裂隙孔隙水。拟建项目所在区域水文地质详见附图 8。

（1）第四系孔隙水

含水岩组岩性主要为第四系粉质粘土、砂砾石层等，泉（井）流量 0.05-0.1 升/秒，属重碳酸钙型水，矿化度 0.1-0.5 克/升。

（2）碎屑岩类裂隙孔隙水

主要类型包括一般碎屑岩裂隙孔隙水和红层承压水。

一般碎屑岩裂隙孔隙水主要赋存于须家河组砂岩内，分布于背斜两翼，砂岩裂隙较发育，赋存裂隙孔隙层间水，钻孔普遍承压或自流，单井涌水量 100-500 吨/日，泉流量 0.1-1 升/秒，水质以重碳酸钙镁型、重碳酸硫酸盐型水为主，矿化度小于 0.1 克/升。

红层承压水主要赋存于砂岩裂隙中，分布于背向斜翼部，多具有承压性，形成红层承压水或构造裂隙水，水量贫乏，单井涌水量小于 100 吨/日，泉流量小于 0.05 升/秒。

（3）碳酸盐岩类裂隙溶洞水

主要类型为碳酸盐岩类裂隙溶洞水和碎屑岩、碳酸盐岩裂隙溶洞水。

碳酸盐岩类裂隙溶洞水主要赋存于二叠系、三叠系灰岩中，分布于低背斜轴部及高褶皱带背向斜轴及翼部，呈垄脊槽谷、垄岗谷地低、中山。T1j 含水层岩溶发育，地下水多顺层运动，以大泉或暗河形式集中排泄，流量 10~100 升/秒，地下水径流模数 3-6 升/秒·平方公里，属重碳酸钙型水，矿化度 0.1-0.3 克/升。P2 含水层岩溶中度发育，大泉流量 10-100 升/秒；P1 含水层岩溶强烈发育，因受下覆志留系隔水层所阻，大泉、暗河集中于底部排泄，流量 100-1000 升/秒，地下水径流模数大于 6 升/秒·平方公里；水位埋深普遍大于 100 米，属重碳酸钙型水，矿化度 0.1-0.3 克/升。

碎屑岩、碳酸盐岩裂隙溶洞水主要赋存于三叠系黄灰色钙质页岩、紫红色泥岩

与薄层泥质灰岩、白云岩互层，分布于背斜两翼，岩溶局部发育，泉流量小于 10 升/秒，地下径流模数小于 3 升/秒·平方公里。

(4) 基岩裂隙水

主要类型为风化带网状裂隙水。

风化带网状裂隙水主要赋存于侏罗系上统泥岩夹砂岩中，分布于各向斜轴部，呈丘陵或坪状高丘地形，含风化带网状裂隙水，泉流量一般小于 0.03 升/秒，地下径流模数 0.1~0.3 升/秒·平方公里，属重碳酸钙型水，矿化度小于 0.3 克/升。

4.1.6.2 地下水补径排条件

评价区气候湿润，降雨充沛，地表水系发育、排泄畅通。

浅层地下水具有埋藏浅、循环交替积极、低矿化度、补给来源丰富，动态受降雨控制的特点，地下水主要接受降雨和江水补给，排泄入江中，或以泉的形式排泄于地表。

碎屑岩类裂隙孔隙水、基岩裂隙水地下水在露头区接受补给后，一部分在横向切割强烈的沟谷呈下降泉溢出，一部分沿裂隙下渗向深部运移，沿构造线作纵向运动。红层承压水的补给，径流、排泄受构造、地貌的控制。由于含水层砂岩上下均为泥岩夹持，每层含水层各自形成独立系统。降水是地下水的主要补给来源，露头区接受补给后，一部分地下水顺层作短暂运移到地形低洼处分散溢出地表，一部分沿裂隙顺含水层倾斜方向流动，在沟谷切割处以泉的形式溢出地表。

碳酸盐岩类裂隙溶洞水在露头区接受补给后，沿隔水层顺层、岩溶管道、岩溶裂隙流动，以大泉或暗河形式排泄入地表或河道。

4.1.7 土壤

涪陵区内土壤分为 4 个大类，6 个亚类，18 个土属，64 个土种。其中水稻土类占 37.9%，紫色土类占 45.4%，山地黄壤土类占 16.2%，冲积土类点 0.5%。80%的土壤属侏罗系红层母岩发育而成的紫色土。沿江河漫滩阶地冲积土为第四系新老冲积物、坡积物，其它为二迭系灰岩发育而成的山地黄壤土。紫色土一般为发育不深的幼年土，结构差，胶体品质差，持水量少，保水力差。PH 呈中性至微酸性，有机质少，氮素储量低，抗冲刷和抗蚀能力均弱。土层厚度在 30cm 以下的占 52.2%。现简述于下：

(1) 水稻土类

水稻土类是由旱作土经水耕熟化后形成的特殊土类，全区有 19.13 万亩，占耕地面积的 19.43%，是涪陵区的主要土类之一，主要分布在长江河谷至 1000m 以上的中山区。水稻土类分三个亚类，九个土属，二十八个土种。其中，以紫色水稻土和山地黄壤水稻土两个亚类为主。

紫色水稻土亚类广泛分布于珍溪向斜。是由侏罗系地层的泥岩、粉砂岩、砂岩母质水耕熟化而成。因紫色母质原为湖泊沉积，矿物质成份含量高，酸碱度适中，多为麦、稻两熟田。

山地黄壤水稻土亚类，主要分布于区内东南部及箐口场、苟家场背斜。山地黄壤水稻土是二叠系、三叠系地层母质水耕化而成。标高多在 5000-1000m。

(2) 冲积土类

冲积土类又名潮土，系近代江河、溪河冲刷搬运沉积而成。主要分布于长、乌江沿岸的河漫滩及一、二级阶地上。冲积土的特点是土层厚，色泽多变，矿物质营养元素复杂。因母质来源与沉积位置的不同，土性差异甚大。一般离河岸较远的潮土，养份含量较丰富，疏松肥力不利于作物生长。潮土归为河流冲积土亚类，两个土属，约 0.5 万亩，占耕地面积的 0.51%。

灰棕冲积土属分布于长江两岸的黄旗坝、平西坝、兔儿坝及乌江三门子、碗背沱、陈家坝、一、二级阶地上，是桂圆、花生等经济作物产区。

紫色冲积土属，是紫色岩土风化剥蚀搬运的沉积物。

(3) 紫色土类

紫色土类的母质主要来自侏罗系地层及三叠系雷江坡和须家河组地层，因此主要分布于珍溪向斜及周边，是涪陵区主要耕作地，总面积 36.77 万亩，占耕地面积的 37.34%。归分为一个亚类，四个土属，二十一个土种。

(4) 山地黄壤土类

山地黄壤土类母质主要来源于碳酸盐岩及砂页岩、老冲积物。分布于海拔 500-1500m 的中低山区。即区内东南部及箐口场背斜，苟家场背斜。总面积 42.07 万亩，占耕地面积的 42.7%。

4.2 生态环境现状

4.2.1 评价总则

4.2.1.1 评价目的

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

4.2.1.2 评价原则

- (1) 坚持重点与全面相结合的原则。既要突出评价项目所涉及的重点区域、关键时段和主导生态因子，又要从整体上兼顾评价项目所涉及的生态系统和生态因子在不同时空等级尺度上结构与功能的完整性。
- (2) 坚持预防与恢复相结合的原则。预防优先，恢复补偿为辅。恢复、补偿等措施必须与项目所在地的生态功能区划的要求相适应。
- (3) 坚持定量与定性相结合的原则。生态影响评价应尽量采用定量方法进行分析，当现有科学方法不能满足定量需要或因其他原因无法实现定量测定时，生态影响评价可通过定性或类比的方法进行描述和分析。

4.2.1.3 调查方法

(1) 基础资料收集

收集整理工程区现有相关资料，包括涪陵区的统计年鉴以及林业、环保、农业、国土资源等部门提供的相关资料，还参考了《中国植被》《中国高等植物图鉴》《四川植被》《中国两栖动物检索及图解》《中国鸟类分类与分布名录》《中国鸟类图鉴》《中国鸟类特有种》《四川兽类原色图鉴》《四川鸟类原色图鉴》《重庆市两栖动物物种多样性研究及保护》《重庆市两栖动物资源及现状》《重庆市爬行动物物种多样性研究及保护》《重庆市兽类资源及其区系分析》《重庆鸟类名录》《涪陵市志》等著作，该方法主要适合植物、两栖、爬行和鸟类、兽类物种资源调查，获得评价范围植被和脊椎动物的基本组成情况、了解动物的区系组成。

(2) 土地利用现状调查

土地利用现状调查主要通过遥感解译分析与现场调查相结合的方法。本次遥感数据主要采用 2023 年 12 月 2m 分辨率卫星影像，同时结合调查期间无人机拍摄的影像。分析方法为首先应用 GIS 软件进行人工目视解译，然后进行现场校验。土地类型参照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）中的用地类型划分方法。

(3) 陆生植被及植物资源调查

本次调查主要按照《全国生态状况调查评估技术规范——湿地生态系统野外观测》（HJ1169-2021）、《全国生态状况调查评估技术规范——森林生态系统野外观测》（HJ1167-2021）、《全国生态状况调查评估技术规范——草地生态系统野外观测》（HJ1168-2021）、《生物多样性观测技术导则——陆生维管植物（HJ710.1-2014）》的要求，主要采用了样方法确定评价区的植物种类、植被类型等。

植被调查是根据区域地形图及相关规划图件，按《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19—2022）、《全国生态状况调查评估技术规范——森林生态系统野外观测》（HJ1167—2021）、《全国生态状况调查评估技术规范——草地生态系统野外观测》（HJ1168—2021）、《生物多样性观测技术导则——陆生维管植物（HJ710.1—2014）》的要求执行，调查样方根据植物群系设置，以评价范围内的天然林、地方公益林为重点等原则设置。

样方设置与群落调查方法如下：

乔木林等森林群落样方统一设置为 400m^2 （ $20\text{m}\times 20\text{m}$ ），灌木林样方面积统一设置为 25m^2 （ $5\text{m}\times 5\text{m}$ ）、草丛样方面积统一设置为 1m^2 （ $1\text{m}\times 1\text{m}$ ）。

样方调查内容包括地理位置（包括地理名称、经纬度、海拔和部位等），坡形、坡度、坡向；群落的名称，群落外貌特征和郁闭度、总盖度等。乔木层植物进行数目统计，分别记录乔木植株的种名、树高、胸径；灌木层、草本层均记录植物的种名、高度、盖度和株数（多度）。

除了样方调查外，根据卫星图对区域内的植被进行野外植被图初步识别、勾绘工作，勾绘出植被的类型、分布范围和界限，后利用地理信息系统对植被分布范围进行矢量化。

（4）陆生野生动物资源调查

按照《生物多样性观测技术导则——陆生哺乳动物（HJ710.3-2014）》《生物多样性观测技术导则——鸟类（HJ710.4-2014）》《生物多样性观测技术导则——爬行动物（HJ710.5-2014）》《生物多样性观测技术导则——两栖动物（HJ710.6-2014）》等确定的技术方法，对各类野生动物开展了调查，主要采取了访谈法、样线等方法，具体如下：

①访谈法评价人员主要走访了工程区周边的村民，重点询问了附近野生动物的种类及分布情况。调查主要兽类的种类时，则以实地调查结合访问为主，同时结合

文献资料进行整理和分析。

②样线法样线法是指观测者在观测样地内沿着选定的一条线路记录一定空间范围内出现的物种相关信息的方法。本次在工程涉及区域设置了 9 条样线，每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 条，样线长度为 170~965m 左右，观测时行进速度 1.5-3km/h。

（5）水生生物资源调查

本项目水生生态评价等级为三级项目，穿越的地表水体主要为长益沟，为小型河流，评价范围内无大江大河分布。

本次水生生态现状调查采取现场调查与查阅资料文献（如：《四川鱼类原色图志》《重庆市水生生物重要栖息地（重要渔业水域）名录（第一批）》（重庆市农业农村委员会，2025 年 2 月 27 日）、《重庆市涪陵区长益沟、珍溪河等中小流域综合规划环境影响报告书》（2024 年 5 月）等）相结合的方式进行。

（6）数据分析

①数据整理

将野外调查的样方调查等数据资料录入相应的 Excel 数据库，按照相关算法计算典型样地生物多样性指数、生物量和生态系统生物生产力等；开展评价区维管植物科属种统计；按照吴征镒对中国种子植物属所划分的分布区类型，对评价区内种子植物的科属地理分布类型进行分析整理；按照景观生态学的相关方法，计算各类生态系统的面积和斑块数、景观类型优势度值等。

②生物多样性评价方法

生物多样性是生物（动物、植物、微生物）与环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的总和，物种多样性常用的评价指标包括物种丰富度、香农-威纳多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数等。

物种丰富度（speciesrichness）：调查区域内物种种数之和。

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

式中：H——香农-威纳多样性指数；

S——调查区域内物种种类总数；

P_i ——调查区域内属于第 i 种的个体比例，如总个体数为 N ，第 i 种个体数为 n_i ，则 $P_i=n_i/N$ 。

Pielou 均匀度指数是反映调查区域各物种个体数目分配均匀程度的指数，计算公式为：

$$J = (-\sum_{i=1}^S P_i \ln P_i) / \ln S$$

式中： J ——Pielou 均匀度指数；

S ——调查区域内物种种类总数；

P_i ——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

Simpson 优势度指数与均匀度指数相对应，计算公式为：

$$D = 1 - \sum_{i=1}^S P_i^2$$

式中： D ——Simpson 优势度指数；

S ——调查区域内物种种类总数；

P_i ——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

③图件编制方法

在充分搜集和利用现有研究成果、资料的基础上，采用 3S 空间信息技术，进行植被和土地利用类型的数值化判读，完成数值化的植被图和土地利用类型图。GIS 数据处理和遥感处理分析主要在 ArcMap 平台上进行。

评价区域土地利用现状调查基于高分辨率遥感影像利用 GIS 软件进行人工目视解译，区域遥感影像采用 2023 年 12 月的区域卫星影像以及现场采用无人机拍摄的区域正射影像，按照《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）要求，通过人工目视判读及部分现场调查数据，制作出包含主要生态系统类型和斑块类型的景观生态体系分布图。

④生态系统评价方法

A、植被覆盖度

通过遥感手段，采用归一化植被指数（NDVI）方法，对评价区的植被覆盖度进

行分析。NDVI 计算公式为如下：

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

其中：NIR 为近红外波段，R 为红波段。

基于 NDVI，采用像元二分模型计算植被覆盖度，公式如下：

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

式中：FVC—所计算像元的植被覆盖度；

NDVI—所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v—纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_s—完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

本次计算采用评价区域 2023 年 12 月 2m 分辨率遥感卫星影像数据，对本区域的植被覆盖度指数进行归一化分析与计算，并用 GIS 软件制作评价范围内植被覆盖度空间分布图。

B、生产力和生物量估算

植被的生产力和生物量可以反映一个区域内的陆地生态系统的生产能力和生态效益，通常以净初级生产力和生物量表示。

本次评价各植被类型净初级生产力和生物量数据来源于专著《中国森林生态系统的生物量和生产力》（冯宗炜，王效科，吴刚，[M]，北京：科学出版社，1999）及文献《中国陆地植被净初级生产力遥感估算》（朱文泉，植物生态学报，2007）、《中国不同植被类型净初级生产力变化特征》（陈雅敏，复旦学报（自然科学版），2012）、《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云，生态学报，1996）。主要植被类型净初级生产力及生物量见下表。

表 4.2-1 主要植被类型净初级生产力及生物量一览表

植被类型	净初级生产力	生物量
	平均 (t/(hm ² ·a))	平均 (t/hm ²)
落叶阔叶林	8.85	90.48
竹林	10.43	73.13
灌木林	3.64	17.75
草丛	2.90	2.5
栽培植被	5.73	6.0

4.2.2 土地利用现状调查与评价

评价区域土地利用现状调查基于高分辨率遥感影像利用 GIS 软件进行人工目视

解译，遥感影像采用区域 2023 年 12 月 2m 分辨率卫星影像作为解译基础底图。按照《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）要求，通过人工目视判读及部分现场调查数据，将评价范围内的土地利用类型按 GB/T21010-2017 土地利用分类体系进行分类，形成土地利用现状矢量数据库，并以二级类型作为基础制图单位制作评价区域土地利用现状图，详见附图 11。

对评价范围内各土地利用类型面积进行统计分析，结果如下表所示。

表 4.2-2 评价范围土地利用现状统计表

土地利用分类		面积 (hm ²)	占比 (%)
一级类	二级类		
01 耕地	0101 水田	14.01	5.22
	0103 旱地	131.18	48.84
02 园地	0201 果园	4.8	1.79
03 林地	0301 乔木林地	57.31	21.34
	0302 竹林地	19.49	7.26
	0305 灌木林地	9.88	3.68
	0307 其他林地	0.94	0.35
04 草地	0404 其他草地	3.22	1.2
05 商服用地	0501 零售商业用地	0.65	0.24
06 工矿仓储用地	0602 采矿用地	0.48	0.18
07 住宅用地	0702 农村宅基地	12.92	4.81
10 交通运输用地	1001 铁路用地	2.98	1.11
	1003 公路用地	0.63	0.23
	1006 农村道路	3.82	1.42
11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	1.84	0.69
	1103 水库水面	0.05	0.02
	1104 坑塘水面	4.13	1.54
12 其他土地	1202 设施农用地	0.21	0.08
合计		268.54	100

根据统计结果，区域土地利用现状类型以耕地和林地为主，面积占比分别为 54.06%和 32.63%，其他用地类型较少。

4.2.3 区域陆生植被现状调查与评价

4.2.3.1 样方调查概况

根据现场调查，评价范围内共有 9 个植被群系，包括：6 个自然植被群系（分别

为栎类林、慈竹林、乌泡子灌丛、构树灌丛、火炭母草丛、柔枝莠竹草丛等）和 3 个栽培植被群系（分别为农田粮食作物、柑橘果园、桂花苗圃等）。其中，栽培植被群系由人工栽种、人工管理，受人为干扰大、作物单一，故本评价主要对自然植被群系进行样方调查。

本次调查根据评价范围内的 6 个自然植物群系，每种各设置了不少于 3 个样方，共计 19 个样方，样方设置重点选取天然林、公益林等生态保护目标区域，且考虑区域内的可达性，满足导则要求。

4.2.3.2 植被类型与分布

结合植被群落样方调查结果，将评价范围内的植被类型图参照《1:1000000 中国植被图》中的植被分类体系分为阔叶林、灌丛、草丛、栽培植被等 4 个植被型组，同时结合区域遥感数据、DEM 数据、地面调查数据等进行评价范围植被类型遥感目视解译，勾画出植被类型矢量图斑，并将植被型组细分为 7 个植被型、9 个植被群系（6 个自然植被群系、3 个栽培植被群系），并利用 GIS 软件以植被群落调查结果制作评价范围植被类型图，以及无植被地段情况，详见附图 12。

根据植被类型图，统计评价范围内的各植被类型的面积和占比情况，如下表所示。根据统计结果，总体来说评价范围内植被类型比较简单，以栽培植被为主，占比为 56.20%，栽培植被主要为水稻、玉米、油菜等农作物以及柑橘果园、桂花苗圃；其次为阔叶林，占比 28.6%，主要为栎类林和慈竹林；灌丛和草丛占比不高，分别为 3.68%、1.20%，其中灌丛主要为乌泡子灌丛、构树灌丛，草丛主要为火炭母草丛、柔枝莠竹草丛。

4.2.3.3 典型植物群系介绍

（1）自然植被

①栎类林

栎类天然次生林是重庆市典型的落叶阔叶林，分布广泛，具有重要的生态价值和经济价值。

栎类林外貌夏季绿色、秋季红黄色，主要分布在评价范围内的低山、丘陵地带，以槲栎、栓皮栎为优势种，部分栎类林还伴生有少量白栎、马尾松、刺槐、慈竹、油桐等树种。群落高度 14m~18m，乔木层郁闭度 0.55~0.6；林下灌木层主要有栎类幼木、山胡椒、海金子、菱叶冠毛榕、豆腐柴、云南越橘、金樱子等，但盖度不

高，约 10%~35%；草本层盖度 10%~50%不等，以藁草为优势种，其他常见草本植物主要有蒲儿根、千里光、过路黄、狗脊、阔鳞鳞毛蕨、金鸡脚假瘤蕨、地果、蝴蝶花等。

②慈竹林

评价范围内的竹林多丛生于房前屋后、路边及河沟旁，群落以慈竹为优势种，郁闭度 0.65~0.70，株高 12m~18m，胸径 7cm~10cm，每丛约 40~50 立竹。灌木层盖度 10%~20%，主要为紫麻、乌泡子、棕榈、铁仔、小叶菝葜、细齿叶柃、海金子等；草本层盖度差别较大，部分竹林人工干扰少、草本盖度达 80%，而部分竹林受竹叶覆盖、草本层盖度约 30%，主要草本有蝴蝶花、火炭母、柔枝莠竹、腹水草、鸡血藤、半夏、藁草、阔鳞鳞毛蕨等。

③灌丛

评价范围内林地边缘、路旁、田边、屋旁均分布有灌木丛，以乌泡子灌丛、构树灌丛为主要群系。

乌泡子灌丛平均高度 2~3m，盖度大，达 80%~95%，伴生有少量盐麸木、金佛山荚蒾、高粱泡、野蔷薇、桑等灌木；而草本层盖度较小，约 5%~20%，主要有蒲儿根、冷水花、蜈蚣草、白英、海金沙、问荆等。

构树灌丛平均高度约 2~5m，盖度 30%~45%，伴生有桑、花椒、金佛山荚蒾、刺槐、茅莓等；草本层盖度 40%~80%，主要有黄鹌菜，其他常见植物还有蒲儿根、猪殃殃、窃衣、紫堇、腹水草、艾等。

④草丛

评价区域草丛主要以火炭母及柔枝莠竹形成主要群系。草地主要分布于路边及荒弃后的耕地上。评价区其他常见草本植物有繁缕、扛板归、接骨草、过路黄、千里光、糯米团、地锦苗等。

（2）人工栽培植被

评价区内农耕历史悠久，分布了大面积水田和旱地，大春作物水田以水稻为主，旱地以玉米、红薯、花生为主，小春作物以油菜为主，多为一年两熟类型，一年一熟和一年三熟的类型也在评价区出现。

评价范围内分布有小片果园和苗圃。果园主要分布在管线中段及长江西输气站周边，为柑橘林；苗圃主要分布在长江西输气站周边，为桂花苗圃；占地面积均较

小。同时，路边、田埂、房前屋后零散分布有少量枇杷、柚、李、桃等果树。

4.2.3.4 植被覆盖度

基于植被覆盖度数据，对不同范围进行分区统计，中高覆盖度区域面积占比最大，为 32.28%；其次为中覆盖度区域，占比为 29.47%；高覆盖度区域面积占比为 16.66%；具体如下表所示。

表 4.2-5 评价范围植被覆盖度统计表

植被覆盖度 (%)	面积 (hm ²)	占比 (%)
0-35 (低覆盖度)	29.47	10.97
35-45 (中低覆盖度)	28.51	10.62
45-60 (中覆盖度)	79.13	29.47
60-75 (中高覆盖度)	86.69	32.28
≥75 (高覆盖度)	44.74	16.66
合计	268.54	100

4.2.3.5 植物生产力和生物量估算

植被的生产力和生物量可以反映一个区域内的陆地生态系统的生产能力和生态效益，通常以净初级生产力和生物量表示。根据前表 4.2-1 综合计算出评价区内各主要植被类型的生物量及生产力见下表。

表 4.2-6 评价范围内植被生产力和生物量计算一览表

植被类型	面积 (hm ²)	净初级生产力		生物量	
		平均 (t/(hm ² ·a))	总计 (t/a)	平均 (t/hm ²)	总计 (t)
落叶阔叶林	57.31	8.85	507.19	90.48	5185.41
竹林	19.49	10.43	203.28	73.13	1425.3
灌木林	9.88	3.64	35.96	17.75	175.37
草丛	3.22	2.90	9.34	2.5	8.05
栽培植被	150.93	5.73	864.83	6.0	905.58
水域	6.02	/	/	/	/
建设用地	21.69	/	/	/	/
合计	268.54	/	1620.60	/	7699.71

由上表统计结果可以，项目评价范围内植被生产力为 1620.60t/a，生物量为 7699.71t。

4.2.3.6 植物多样性评价

(1) 植物组成

根据现场调查、访问结合相似项目调查现状和文献资料分析，评价区域共有维管束植物 77 科、176 属、209 种。其中蕨类植物共有 10 科 12 属 14 种；裸子植物 2 科 2 属 2 种；被子植物物种数最多，共有 65 科 162 属 193 种，具体见下表；评价区植物名录见附表 2。

表 4.2-7 评价区域维管植物科属种统计表

门类	科数	所占比例 %	属数	所占比例 %	种数	所占比例 %
蕨类植物	10	12.99	12	6.82	14	6.70
种子植物	裸子植物	2	2.60	2	1.14	0.96
	被子植物	65	84.41	162	92.04	92.34
合计	77	100	176	100	209	100

(2) 植物多样性

生物多样性是生物（动物、植物、微生物）与环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的总和，物种多样性常用的评价指标包括物种丰富度、香农-威纳多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数等。

物种丰富度为调查区域内植物的物种种数之和。根据调查结果，评价区共有植物 209 种，隶属于 77 科 176 属。

4.2.3.7 野生植物重要物种

(1) 国家及地方重点保护野生植物

根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）、重庆市林业局重庆市农业农村委员会关于印发《重庆市重点保护野生动物名录》和《重庆市重点保护野生植物名录》的通知（渝林规范〔2023〕2 号）的相关规定，本次调查在评价范围内发现国家二级重点保护野生植物 1 株——龙眼，该龙眼树为古树（树龄约 100 年），距项目管线约 293m、施工作业带约 286m，距离较远，项目的建设不涉及对该龙眼树的侵占。

本次调查在评价区域内未发现重庆市重点保护野生植物分布。

(2) 古树名木

①评价范围内古树名木分布情况

根据重庆市第五次城市古树名木及古树后备资源普查等资料，结合林业局叠图及现场调查访问，评价范围内分布有古树 17 株，不涉及名木的分布。评价区古树分布情况见附图 16。

②本项目与古树的位置关系

根据项目管线路由与古树位置的比对情况，项目施工对 2 株黄葛树（记为：1#黄葛树、2#黄葛树）影响最大；其余古树与管线施工作业带的距离均在 50m 以上，且有其他林木相隔，项目的施工对其影响较小。

项目原路由施工作业带涉及对 1#黄葛树、2#黄葛树的侵占，目前建设单位已对涉及古树段的管线路由进行了调整，对古树进行了避让，调整后的施工作业带不涉及对古树的侵占。

③红色名录物种

根据《中国生物多样性红色名录——高等植物卷（2020）》，结合查阅历史资料、评价区现场调查与访问结果，本次调查在评价范围内发现易危（VU）植物 1 株——龙眼古树，未在评价范围内发现极危、濒危野生植物分布。

④特有种

根据调查访问结合资料文献，评价范围内 209 种植物中共有 19 种特有种，无极小种群野生植物。对于工程占用情况，占用的重要野生植物均为区域的常见种和广布种。

⑤极小种群野生植物

根据 2022 年颁布的《“十四五”全国极小种群野生植物拯救保护建设方案》，结合查阅历史资料、评价区现场调查与访问结果，本次调查期间未在评价范围内发现国家及地方所涉及的极小种群野生植物。

⑥重要野生植物与项目关系

评价区内的重要野生植物共计 21 种，包括 2 种古树和 19 种特种植物。**4.2.3.8 外来入侵植物调查**

根据《中国外来入侵物种名单》（第一批，2003 年）、《中国外来入侵物种名单》（第二批，2010 年）、《中国外来入侵物种名单》（第三批，2014 年）、《中国自然生态系统外来入侵物种名单》（第四批，2016 年），参考本工程所在行政区内关于外来入侵植物的相关资料以及现场调查结果，评价区外来入侵物种有落葵薯、

小蓬草、藿香蓟、钻叶紫菀、刺菀、鬼针草、喜旱莲子草等 7 种，均为无意引入的外来物种，在路旁、林下等环境中零星分布。对当地的生态系统和物种尚未发现产生不利影响。

4.2.3.9 公益林、天然林概况

根据与林业部门一张图进行叠图对比可知，评价范围内分布有天然林(44.39hm²)和地方公益林(26.52hm²)，不涉及国家级公益林分布。

区域天然林和地方公益林主要为栎类林、慈竹林，主要树种为榲栎、栓皮栎、白栎、慈竹等。由于评价范围内天然林和地方公益林分布较多，项目的建设将不可避免地进行占用，其中占用天然林 0.72hm²、地方公益林 0.19hm²，均为管线施工的临时占用。

4.2.4 野生陆生动物现状调查与评价

4.2.4.1 样线调查概况

陆生动物现状实地调查以样线法为主，样线设置要涵盖不同海拔的生境类型。结合《生物多样性观测技术导则陆生哺乳动物》(HJ710.3-2014)附录 B、2017 年生态环境部发布的《县域陆生哺乳动物多样性调查与评估技术规定》附录 A 生境类型表中的第一层次划分结果，将生境类型分为森林、灌丛、草地、湿地、农田、城镇、荒漠、冰川/永久积雪、裸地、其他等 10 种。

二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 条。项目在评价范围内有农田、森林、灌丛、草地、城镇和湿地生境，共设置了 9 条样线，观测时行进速度约 1.5-3km/h。

4.2.4.2 陆生动物现状

项目所在区域农耕历史悠久，人为活动较频繁，林地多呈岛屿状分布，野生动物栖息地较少，大型兽类极少。项目用地范围及周边以鸟类居多，兽类、爬行类、两栖类较少，且多为和人类关系较为密切或适应了人类影响的种类。

评价区内有脊椎动物 14 目 38 科 69 种，其中评价区内两栖类 1 目 4 科 5 种，爬行类 2 目 5 科 8 种，兽类 4 目 5 科 9 种，鸟类 7 目 24 科 47 种。评价区脊椎动物以鸟类为主。

(1) 两栖类

根据野外调查和查文献资料，评价区域内共分布有两栖动物 1 目 4 科 5 种，根据评价区内两栖动物的栖息地环境特点，将两栖动物划分为以下两种类型：

①陆栖静水型，这类物种主要有中华蟾蜍、泽陆蛙、沼蛙、饰纹姬蛙，主要分布在评价区的水田、水塘和灌草丛。

②静水型，这里物种主要有黑斑侧褶蛙，主要分布在评价区的坑塘、水田。

通过访问和资料查阅，本次调查期间未在评价范围内发现国家及重庆市级重点保护两栖类动物及其栖息地。

（2）爬行类

通过现场调查和询访群众，评价区爬行类动物有 2 目 5 科 8 种，包括蜥蜴目、有鳞目，分别是壁虎科 1 种，蜥蜴科 1 种，石龙子科 2 种，游蛇科 3 种，水游蛇科 1 种，数量较少、遇见率低。评价区蹼趾壁虎、北草蜥、中国石龙子属于住宅型爬行动物，常见于住宅地及农田周边；王锦蛇、乌梢蛇、黑眉锦蛇、虎斑颈槽蛇为林栖傍水型爬行动物，在评价区活动范围较广泛。

通过访问和资料查阅，评价区内有重庆市重点保护爬行类动物乌梢蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇 3 种。根据《中国脊椎动物红色名录》有易危（VU）物种 3 种，分别是王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇；发现中国特有爬行类有 2 种，分别是蹼趾壁虎和北草蜥。未在评价范围发现国家级重点保护爬行类动物。

（3）兽类

根据调查、访问及查阅资料，确认评价区内有兽类 4 目 5 科 9 种，各目、科所含物种数见表 4.2-16。根据评价区生境特点及兽类的生活习性，评价区的兽类可以划分为以下生态类型：

森林类型：指主要栖息活动于森林生境中的兽类，如赤腹松鼠、蒙古兔等。

灌草丛类型：指主要栖息活动于灌丛、草丛生境中的兽类。如蒙古兔、黄胸鼠、褐家鼠等。

民居类型：主要分布于评价区村落建筑、耕地等生境，可见小家鼠、黑线姬鼠等种类。

洞穴类型：翼手目种类多在评价区的洞穴、岩石缝隙、鼠洞、房屋等生境栖息。

通过访问和资料查阅，评价区未发现国家及重庆市级重点保护兽类及其栖息地。

（4）鸟类

评价区内鸟类共有 7 目 24 科 47 种，见附表 7。其中，非雀形目鸟类 8 种，雀形目鸟类 39 种，评价区鸟类以雀形目鸟类占优势。评价区域最常见的是白鹭、珠颈斑鸠和麻雀，通常成群活动，这些种类可视为评价区鸟类群落的优势种。农田、村落类型以及灌丛类型鸟类为常见、优势种类。

根据生活习性的不同，可将评价区内分布的 47 种鸟类，分为 4 种生态类型：

涉禽（嘴、颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食）：例如白鹭，它们在调查区主要栖息于水田和池塘附近。

陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：例如分别为山斑鸠、珠颈斑鸠、灰胸竹鸡。它们主要分布于调查区林缘地带、农田区域或城镇村落。

攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：例如普通翠鸟、斑姬啄木鸟。它们主要分布于开阔地带或林地中，也有部分也在林缘或村庄周围活动。

鸣禽（一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，鸣管和鸣肌特别发达，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：包括雀形目的所有种类，如棕背伯劳、麻雀、白鹡鸰等。其生活习性多种多样，广泛分布于调查区各类生境中，如树林、灌丛、农田及水域附近等，其中分布于树林和灌丛生境的种类较多。

通过访问和资料查阅，评价区内有重庆市重点保护鸟类、中国特有鸟类 1 种——灰胸竹鸡；未在评价范围内发现国家级重点保护鸟类及极危、濒危、易危鸟类。

4.2.4.3 野生动物重要物种

①国家及地方重点保护野生动物

根据查阅资料和实地调查走访结果，结合《国家重点保护野生动物名录》、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），评价区内未发现国家重点保护野生动物；但通过查阅资料和现场访问，评价区涉及重庆市级重点保护动物 4 种：王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇、灰胸竹鸡。

②红色名录物种

根据《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》，结合查阅历史资料、评价区现场调查与访问结果，评价范围内涉及易危（VU）物种 3 种：王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇；未发现极危、濒危野生动物分布。

③特有种

根据调查访问结合资料文献，评价范围内有中国特有种 3 种：灰胸竹鸡、蹼趾壁虎、北草蜥。

④重要动物物种生活习性

王锦蛇：王锦蛇栖息在山地、平原及丘陵地带，垂直分布范围为海拔 300～2300m，活动于乱石堆、水塘边、山地、田野沟边、山溪旁及草丛中，也可见于温泉水中游泳。王锦蛇具有广泛而多样的食性，其主要捕食对象包括鼠类、蛙类、鸟类及鸟蛋。在食物短缺的情况下，甚至会发生同类相食行为。王锦蛇动作敏捷，性情凶悍，爬行速度快，能攀爬树木，并进入鸟巢中吞食雏鸟。

黑眉锦蛇：黑眉锦蛇常在房屋内及其附近活动，善攀爬，有时在屋檐及屋顶出现；草地、田园、丘陵亦有其踪迹。此蛇虽是无毒蛇，但性情较为粗暴，当其受到惊扰时，即能竖起头颈，作随时攻击之势。吃鼠类、麻雀及蛙类。生命力较强。黑眉锦蛇摄食多以游荡方式觅食，经常在小动物出没的地方游动，捕食率特别高。当外界气温升至 24-31℃时，其捕食旺盛，活动较频繁，也变得凶猛许多。

乌梢蛇：乌梢蛇生活在海拔下限为 50 米，海拔上限为 2000 米的地方，栖息地主要选择在森林、草原和陆地。乌梢蛇通常在乱石堆积的石洞中越冬，越冬的洞穴为蜂窝状，洞穴内的泥土较润滑，洞口通常需要避光和避风，也有乌梢蛇会在朽木树根处越冬。乌梢蛇温度越高时活动越频繁，尤其是温度在 27℃~34℃的时候，它们的活动频率也受湿度的影响，湿度越大，活动频率越高。在每年的十月下旬气温降至 15℃时，乌梢蛇会进入洞穴将身体卷曲成团冬眠，在冬眠期间不食不动，约 180 天左右冬眠结束出蛰觅食。乌梢蛇主要以鱼、蛙、蜥蜴为食，除此之外，它们也食蝗虫、蛾类等昆虫，主要以活食为主。他们在白天和晚上都有捕食行为，但以白天为主。

灰胸竹鸡：栖息于海拔 2000 米以下的低山丘陵和山脚平原地带的竹林、灌丛和草丛中，也出现于山边耕地和村屯附近。主要以植物幼芽、嫩枝、嫩叶、果实、种子、杂草种子、谷粒、小麦、豆类等植物和农作物种子为食，也吃蛾类幼虫、步行虫、瓢甲、小马陆、蝗虫、蝗蝻、蚂蚁等昆虫和其他无脊椎动物。常成群活动，群由数只至 20 多只组成，冬季结群较大，繁殖季节则分散活动。每群有固定的活动区域，取食地和栖息地较固定，领域性较强。通常在天一亮即开始活动，一直到黄昏。

晚上栖于竹林或树上，常成群在一起栖息，头朝向同一方向。天冷时群间个体靠得较紧，常栖于同一树枝，天热时个体间距离拉大，或分别栖于几个树枝。多数时候都在地面草丛中活动，常成行在草丛中穿行。受惊时则藏匿于草丛中不动，一般很少起飞，当人迫近时才突然飞起，群体分散飞向各方，飞行迅速，两翅扇动较快，但不高飞，通常紧贴地面飞行，而且不持久，飞不多远又落入草丛。

蹼趾壁虎、北草蜥：在评价区山区丘陵之农田、路边草丛、灌木丛出没，也出现于路边的石下。

⑤重要野生动物及评价区内分布情况

评价区农耕历史悠久，受人为活动影响较大，调查期间未在项目占地范围内发现上述重要野生动物实体（均为资料显示存在），评价范围内也未发现其天然集中分布区、栖息地，上述重要野生动物可能因觅食而进入评价范围。评价区重要野生动物情况见下表。

4.2.5 水生生态现状评价

项目新建管线穿越的地表水体主要为长益沟，根据《重庆市涪陵区长益沟、珍珠溪河等中小流域综合规划环境影响报告书》（2024年5月）等资料结合现场走访调查，长益沟水生生态现状如下。

4.2.5.1 浮游植物

评价河段浮游植物包括硅藻门、绿藻门、蓝藻门、裸藻门、黄藻门、甲藻门和隐藻门，以硅藻门占优势，其次是绿藻门和蓝藻门，其他门类相对较少。优势属为颤藻属、菱形藻属、裸藻属、长萼藻属等，常见种类有颤藻、小环藻、啮蚀隐藻等。

4.2.5.2 浮游动物

评价河段浮游动物包括轮虫、原生动物、枝角类和桡足类，以砂壳虫属、臂尾轮虫属、表壳虫属等属物种为主，常见浮游动物为普通表壳虫、角突臂尾轮虫等。

4.2.5.3 底栖动物

评价河段底栖动物包括环节动物、软体动物和节肢动物，从种类分布看，调查范围水域常见底栖动物为水丝蚓、方形环棱螺、蜉蝣、摇蚊等。

4.2.5.4 鱼类及“三场一通道”分布

项目穿越的长益沟属小型水体，由于管线穿越处上游约120m处修建有拦水坝，在一定程度上降低了河道连通性，使得管线穿越处为减水河段，枯水期水量少、水

体浅，评价河段水生生态环境受人为干扰较强。

根据现有资料结合现场走访调查，评价河段常见鱼类除鲤、鲫、鲢、草鱼外，多是一些小型鱼类，如黄颡鱼、黄鳝、泥鳅、棒花鱼、马口鱼、麦穗鱼、鲮等，未发现国家及重庆市重点保护鱼类。评价河段无集中成规模的“鱼类三场”分布，不涉及重庆市水生生物重要栖息地；评价河段未发现长距离洄游性鱼类，不涉及重要水生生物的洄游通道。

4.2.6 生态系统现状评价

4.2.6.1 评价区生态系统组成

项目所在区域为低山丘陵地区，区域内开发历史悠久，生态系统受人为干扰较大。按照《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166—2021）中生态系统分类体系，结合评价区域土地利用现状调查分析，评价区生态系统主要以农田生态系统为主，其次为森林生态系统，草地生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统占比较少。

（1）森林生态系统

森林生态系统是以乔木为主体的生物群落（包括植物、动物和微生物）及其非生物环境（光、热、水、气、土壤等）综合组成的生态系统。森林生态系统服务功能主要包括森林在固氮释氧、涵养水源、保育土壤、积累营养物质、净化空气、水土保持、生物多样性保护及森林游憩等方面提供的生态服务功能。

评价区内森林生态系统属于亚热带森林生态系统，在植被类型上以落叶阔叶林及竹林为主，在评价区内呈斑块状分布。

森林生态系统在群落垂直结构上一般由乔木层、灌木层和草本层组成这些植物群落构成了区内相对稳定的生态系统。乔木层以榿栎、栓皮栎、慈竹等为主要树种，郁闭度 0.55~0.7，群落高度 14m~18m，主要为中林。林下灌木层主要有栎类幼木、山胡椒、海金子、菱叶冠毛榕、豆腐柴、云南越橘、紫麻、小叶菝葜、细齿叶柃等；草本层主要有蕆草、狗脊、阔鳞鳞毛蕨、金鸡脚假瘤蕨、地果、蝴蝶花、火炭母、腹水草、鸡血藤、半夏等。

评价区内有分布的绝大多数陆生脊椎动物在该区域内几乎均有分布，鸟类主要有雉鸡、山斑鸠、棕背伯劳、黄腰柳莺、山麻雀、领雀嘴鹛等，哺乳类主要有赤腹松鼠、蒙古兔、褐家鼠、黄胸鼠等。

（2）农田生态系统

区域内农田生态系统非常典型，在区域广泛分布，主要以水田和旱地为主，同时有少量果园和苗圃，是评价区内最常见的生态系统，农田生态系统为人工景观生态系统，其主要特点是人在生态系统中的作用非常关键。农田中的动植物种类较少，群落的结构单一，农业生态系统是受人工控制的生态系统，人的管理作用消失，农业生态系统就会很快退化，原来占优势地位的农作物就会被杂草和其他植物所取代。评价范围内农田生态系统的主要植物以人工种植的玉米、水稻、红薯、油菜等农作物为主，同时有少量柑橘果树、桂花苗木；分布的野生动物主要有麻雀、珠颈斑鸠、小家鼠、黑线姬鼠等，乌梢蛇、王锦蛇等蛇类也出没于评价区农田内觅食。

农业生态系统是评价区的重要组成部分，由于其人工性质的起源直接导致评价区生态系统组成的自然性大大降低，形成人工性质生态系统占优势地位的基本格局。

（3）灌丛生态系统

评价区灌丛生态系统零星分布。灌丛多为森林砍伐及农耕环境改变后，由各种阔叶灌木所组成的阔叶灌丛。评价区灌丛生态系统以乌泡子、构树为主要群系，其他灌木还包括有盐麸木、金佛山荚蒾、高粱泡、野蔷薇、茅莓等，主要分布在林地边缘、山坡、田间及屋旁。灌木林下常见草本有黄鹌菜、蒲儿根、冷水花、蜈蚣草、白英、海金沙、问荆、窃衣等。灌丛是一些小型动物的栖息场所，常见的包括小型雀类、鼠类等。

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

（4）草地生态系统

草地生态系统在评价区主要为草丛，以火炭母和柔枝莠竹为优势种，其余常见的草本植物还有繁缕、扛板归、接骨草、过路黄、千里光、糯米团、地锦苗等。评价区内的草地生态系统零星分布，主要在路旁及荒废的耕地分布。草地生态系统为小型动物提供食物和栖息的场所。

（5）湿地生态系统

湿地生态系统主要为河流及水库、坑塘水面湿地。湿地生态系统除了为水生生物提供生存环境，同时还是两栖类和爬行类的栖息地，也是涉禽的重要栖息场所。

分布其中的动物种类主要有两栖类如黑斑侧褶蛙、沼蛙等；鸟类中的涉禽如白鹭等。

（6）城镇生态系统

城镇生态系统内的植被多为栽培植被，种类组成较为简单，主要作为房前屋后的四旁树，零星分布果树和花卉植物。城镇生态系统中人类活动频繁，野生动物种类少，主要分布有喜与人类伴居的鸟类如麻雀、家燕等；灌丛石隙型爬行类如蹼趾壁虎等；兽类主要有半地下生活型中的小家鼠、褐家鼠等。城镇是一个高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别，生态服务功能主要是提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产以及满足人类精神和物质生活需求的功能。

4.2.6.2 生态系统面积分析

基于卫星遥感影像、现场调查核实，按照《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）要求，对评价区域生态系统开展遥感解译与调查，同时结合区域土地利用现状、植被类型等解译和调查结果，将评价范围内生态系统分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统等六大类，经过人机交互遥感解译、野外核查和精度验证，制作评价范围的生态系统类型图。

根据生态系统类型图，统计评价范围内各生态系统类型及面积，如下表所示。

表 4.2-18 评价范围生态系统统计表

生态系统分类		面积（hm ² ）	占比（%）
一级类	二级类		
1 森林生态系统	11 阔叶林	76.8	28.6
2 灌丛生态系统	21 阔叶灌丛	9.88	3.68
3 草地生态系统	33 草丛	3.22	1.2
4 湿地生态系统	42 湖泊	4.18	1.56
	43 河流	1.84	0.69
5 农田生态系统	51 耕地	145.19	54.06
	52 园地	5.74	2.14
6 城镇生态系统	61 居住地	12.92	4.81
	63 工矿交通	8.77	3.26
合计		268.54	100

注：评价范围内的水库、坑塘水面参照湖泊生态系统。

4.2.7 评价区景观分析

(1) 斑块数量

斑块代表景观类型的多样化。在工程景观评价区内的斑块类型包括乔木林、竹林、灌木林、草地、耕地、建筑用地、交通用地、水域、工矿用地等。运用 ArcGIS 地理信息系统软件，根据野外植被调查情况，利用 ArcGIS 的统计分析功能可以得到各类景观类型的基础信息。

表 4.2-19 评价范围内斑块情况一览表

土地利用分类		面积 (hm ²)	斑块数 (个)
一级类	二级类		
01 耕地	0101 水田	14.01	24
	0103 旱地	131.18	155
02 园地	0201 果园	4.8	6
03 林地	0301 乔木林地	57.31	84
	0302 竹林地	19.49	47
	0305 灌木林地	9.88	44
	0307 其他林地	0.94	4
04 草地	0404 其他草地	3.22	18
05 商服用地	0501 零售商业用地	0.65	1
06 工矿仓储用地	0602 采矿用地	0.48	4
07 住宅用地	0702 农村宅基地	12.92	114
10 交通运输用地	1001 铁路用地	2.98	1
	1003 公路用地	0.63	1
	1006 农村道路	3.82	17
11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	1.84	4
	1103 水库水面	0.05	1
	1104 坑塘水面	4.13	46
12 其他土地	1202 设施农用地	0.21	2
合计		268.54	573

(2) 景观生态学评价

观格局变化对生物多样性产生直接而强烈影响，其主要原因是生境丧失和破碎化。景观指数是能够反映景观格局特征的定量化指标，分为三个级别，代表三种不同的应用尺度，即斑块级别指数、斑块类型级别指数和景观级别指数，可根据需要选取相应的指标，采用 FRAGSTATS 等景观格局分析软件进行计算分析。常用的景观指数如下：

斑块类型面积 Classarea (CA)：斑块类型面积是度量其他指标的基础，其值的大小影响以此斑块类型作为生境的物种数量及丰度。

斑块所占景观面积比例 Percentoflandscape (PLAND)：某一斑块类型占整个景观面积的百分比，是确定优势景观元素重要依据，也是决定景观中优势种和数量等生态系统指标的重要因素。

最大斑块指数 Largestpatchindex (LPI)：某一斑块类型中最大斑块占整个景观的百分比，用于确定景观中的优势斑块，可间接反映景观变化受人类活动的干扰程度。

香农多样性指数 Shannon'sdiversityindex (SHDI)：反映景观类型的多样性和异质性，对景观中各斑块类型非均衡分布状况较敏感，值增大表明斑块类型增加或各斑块类型呈均衡趋势分布。

蔓延度指数 Contagionindex (CONTAG)：高蔓延度值表明景观中的某种优势斑块类型形成了良好的连接性，反之则表明景观具有多种要素的密集格局,破碎化程度较高。

散布与并列指数 Interspersionjuxtapositionindex (IJI)：反映斑块类型的隔离分布情况，值越小表明斑块与相同类型斑块相邻越多，而与其他类型斑块相邻的越少。

聚集度指数 Aggregationindex (AI)：基于栅格数量测度景观或者某种斑块类型的聚集程度。

评价区的景观类型包括农业、森林、灌木林、草地、水域、建设用地等 6 个类型。运用 ArcGIS 地理信息系统软件,根据野外植被调查情况,利用 ArcGIS 和 Fragstats 的统计分析功能可以得到各类景观要素的指数信息，结果见下表。

表 4.2-20 评价范围景观指数统计表

景观类型	CA (hm ²)	PLAND (%)	LPI (%)	IJI	AI
农业	150.93	56.20	8.84	77.52	99.61
森林	76.80	28.60	9.35	59.21	99.57
灌木林	9.88	3.68	0.26	67.39	99.21
草地	3.22	1.20	0.28	79.45	99.20
建设用地	21.69	8.07	2.14	53.33	98.62
水域	6.02	2.25	0.31	60.58	98.83

从上表可以看出：评价区内农业斑块面积最大，为 150.93hm²，占评价区总面积的 56.20%，斑块数为 189；森林斑块面积次之，为 76.80hm²，占总面积 28.60%，斑

块数为 131；散布与并列指数中建设用地景观的最小；聚集度指数中农业景观最大。根据 Fragstats 的统计分析，评价区内景观斑块以农业为主。

4.2.8 评价区主要生态环境问题

（1）生物多样性不高

通过评价区现状描述及区域资料分析，该区人为干扰较大，农耕区占地较广，植被类型较为单一。从动物种类组成与分布来看，由于人类活动的影响评价范围内的动物主要为与人类适生的小型动物，大型兽类较少，整体而言，整个区域的生物多样性不高。

（2）外来植物入侵问题

本次调查发现评价区内共有需要重点管理的外来入侵植物鬼针草、小蓬草等，均为无意引入的外来物种，在路旁、林下等环境中零星分布。评价区外来物种个体较多的为小蓬草，小蓬草生长极快，且能遏制其他植物的生长，在局部区域形成单一群落，对局部生物多样性产生一定影响；鬼针草零星分布于草地当中且个体数量不大，未形成单一优势群落，对当地的生态系统和物种尚未发现产生不利影响。

4.3 环境质量现状

4.3.1 环境空气

4.3.1.1 区域环境达标情况

根据《重庆市人民政府印发〈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）规定，项目所在地属二类区域，环境空气质量应执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准。评价根据重庆市生态环境局公布的《2024年重庆市生态环境状况公报》环境空气质量现状数据对涪陵区环境空气质量达标情况进行判定，涪陵区环境质量达标情况见表 4.3-1。

表 4.3-1 2024 年涪陵区环境质量状况表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	年平均 标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标 情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	43	70	61.43	达标
SO ₂		6	60	10.00	达标
NO ₂		25	40	62.50	达标
PM _{2.5}		33.4	35	95.43	达标

CO (mg/m ³)	日均浓度的 第 95 百分位数	1.0	4	25.00	达标
O ₃	日最大 8h 平均浓度的第 90 百分位数	137	160	85.63	达标

根据上表统计数据可知，涪陵区环境空气 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 的年均值，CO 的 24 小时平均 95 百分位浓度和 O₃ 日最大 8h 平均浓度的第 90 百分位数均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，因此涪陵区属于达标区。

4.3.1.2 其他特征污染物环境质量现状

拟建项目仅建设管道工程，为密闭管道，不涉及站场和阀室，无其他环境空气特征污染物。

4.3.2 地表水环境

项目穿越 1 次长益沟，穿越 3 次沟渠，均无水域功能；距离小坪水库二级陆域保护区 255m。

本评价引用《重庆市涪陵区长益沟、珍溪河等中小流域综合规划环境影响报告书》中小坪水库和长益沟龙海石化上游断面（位于项目穿越处下游 4km）数据，均为三年内的有效数据。

（1）引用数据的合理性与代表性

本评价引用的小坪水库水质数据为 2023 年饮用水源地监测数据，在 3 年有效期内，地表水环境质量未有明显变化，引用的地表水监测数据是合理可行的。

长益沟龙海石化上游断面监测时间为 2023 年 9 月 23 日~9 月 25 日时间，在 3 年有效期内，位于项目穿越长益沟处下游 4.0km 处，监测至今，周围地表水环境未有明显变化，引用的地表水监测数据是合理可行的。引用的地表水监测点位和断面示意图详见附图 9-2。

（2）监测因子

监测断面监测因子见表 4.3-2。

表 4.3-2 地表水监测断面及监测因子一览表

水体	监测因子
小坪水库	水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群
长益沟	水温、pH、DO、COD、COD _{Mn} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、电导率

(3) 评价标准

参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）评价水质类别。

(4) 评价方法

地表水环境质量现状采用标准指数法进行评价，公式如下：

一般因子标准指数计算公式为：

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

式中： S_i ——第 i 种污染物的标准指数；

C_i ——第 i 种污染物的监测浓度，mg/L；

C_{oi} ——第 i 种污染物的地表水水质标准，mg/L。

pH 的标准指数计算公式为：

$$\text{当 } pH \leq 7.0 \quad S_{pH} = (7.0 - pH) / (7.0 - pH_{sd})$$

$$\text{当 } pH \geq 7.0 \quad S_{pH} = (pH - 7.0) / (pH_{sw} - 7.0)$$

式中：pH——实测的 pH 值；

pH_{sd} ——地下水质量标准中规定的 pH 值下限；

pH_{sw} ——地下水质量标准中规定的 pH 值上限。

DO 的标准指数计算公式为：

$$S_{DO_j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO_j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_j < DO_s$$

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

式中： S_{DO_j} ——溶解氧的标准指数；

T——水温，℃；

DO_j ——实测溶解氧浓度，mg/L；

DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L；

DO_s ——溶解氧的地表水水质标准，mg/L。

(5) 监测结果

地表水环境质量现状监测结果统计及评价见表 4.3-3。

表 4.3-3 长益沟及小坪水库环境质量现状监测结果

断面	指标	pH 值	电导率	水温	氨氮	溶解氧	COD _{Mn}	COD	总磷	BOD ₅	挥发酚	氰化物	石油类
		无量纲	μs/cm	℃	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
小坪水库	监测值	8.5	/	27.2	0.13	8.5	5.1	/	0.05	2.2	0.0003L	0.004L	0.01L
长益沟龙海石化上游(F2)	最小值	7.4	418	21.5	0.406	5.12	1.78	14	0.04	2.5	0.0003L	0.001L	0.01L
	最大值	7.6	450	23	0.444	5.31	1.99	15	0.09	2.8	0.0003L	0.001L	0.01L

监测结果表明，长益沟流域各水质监测断面现状水质类别为 III 类，小坪水库水源地水质达标。

4.3.3 地下水环境

为了解项目所在区域地下水环境质量现状，本次委托重庆国环环境监测有限公司于 2024 年 11 月 28 日对管线沿线进行了地下水环境质量现状监测。

(1) 监测情况

本次设置 7 个地下水环境质量现状监测点，监测详情见下表和附图 9-1。

表 4.3-4 地下水质量现状监测布点

编号	监测点位	监测因子	监测频次
D1	黄家湾井泉	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类、水位、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、Na ⁺ 、K ⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、Cl ⁻ 。	监测 1 天， 每天监测 1 次。
D2	三窍村井泉		
D3	酒井村井泉		
D4	线路起点附近井泉	地下水位	
D5	线路左侧楼房坝井泉		
D6	线路右侧梧桐村井泉		
D7	线路终点附近井泉		

(2) 监测时段

2024 年 11 月 28 日，监测 1 天，每天监测 1 次；

(3) 评价标准

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

（4）评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境质量现状评价方法采用标准指数法，除 pH 值外，其它水质参数的单项标准指数 P_i 为：

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

式中： P_{ij} ——单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

C_{ij} ——第 i 类污染物在第 j 点的污染物平均浓度，mg/L；

C_{si} ——第 i 类污染物的评价标准，mg/L。

pH 的标准指数 S_{pH} 为：

$$\text{当 } pH \leq 7.0 \quad S_{pH} = (7.0 - pH) / (7.0 - pH_{sd})$$

$$\text{当 } pH \geq 7.0 \quad S_{pH} = (pH - 7.0) / (pH_{sw} - 7.0)$$

式中：pH——实测的 pH 值；

pH_{sd} ——地下水质量标准中规定的 pH 值下限；

pH_{sw} ——地下水质量标准中规定的 pH 值上限。

（5）监测结果与评价

地下水水位情况见表 4.3-5。

表 4.3-5 地下水水位情况表

编号	坐标		地下水位/m
	经度	纬度	
D1	107°5'56"E	29°42'55"N	491.8
D2	107°6'17"E	29°42'39"N	458.1
D3	107°6'8"E	29°41'21"N	347.5
D4	107°6'0"E	29°43'10"N	556.7
D5	107°5'58"E	29°42'11"N	258.6
D6	107°26'19"E	29°41'55"N	257.3
D7	107°5'49"E	29°41'78"N	347.1

评价区地下水八大离子监测浓度统计结果见表 4.3-6。

表 4.3-6 地下水八大离子监测结果表 单位：mg/L

点位	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
D1	4.74	72.2	16.5	8.24	29.6	0	98	55.6
D2	1.32	115	11.9	26	10.7	0	238	30.1

D3	0.68	143	9.34	12	45.2	0	196	17.7
----	------	-----	------	----	------	---	-----	------

根据地下水中矿化度情况，项目所在区域地下水类型为 HCO_3^- -Ca 型水。各监测点监测因子浓度值及评价结果见表 4.3-7。

表 4.3-7 地下水监测结果统计及评价结果表 单位：mg/L

监测项目	单位	监测频次及结果					
		D1	D2	D3	Pi 值	超标倍数	参考限值
pH	无量纲	7.4	7.4	7.4	0.27	/	6.5~8.5
溶解性总固体	mg/L	563	585	614	0.61	/	1000
耗氧量	mg/L	1.72	1.21	1.03	0.57	/	3
氨氮	mg/L	0.37	0.157	0.115	0.74	/	0.5
硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	2.9	2.94	9.18	0.46	/	20
亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	/	/	1
硫酸盐	mg/L	55.6	30.1	17.7	0.22	/	250
氯化物	mg/L	29.6	10.7	45.2	0.18	/	250
总硬度	mg/L	226	370	404	0.90	/	450
氟化物	mg/L	0.161	0.253	0.588	0.59	/	1
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	/	/	0.002
氰化物	mg/L	0.002L	0.002L	0.002L	/	/	0.05
砷	μg/L	0.3L	0.3L	0.3L	/	/	10
汞	μg/L	0.04	0.04L	0.04L	/	/	1
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	/	/	0.05
铁	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	0.3
锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	0.1
铅	μg/L	1.0L	1.0L	1.8	0.18	/	10
镉	μg/L	0.3	0.3	0.5		/	5
总大肠菌群	MPN/100mL	<2	<2	<2	/	/	3
细菌总数	CFU/mL	72	67	66	0.72	/	100
Ca^{2+}	mg/L	72.2	115	143	/	/	/
Mg^{2+}	mg/L	8.24	26	12	/	/	/
Na^+	mg/L	16.5	11.9	9.34	0.08	/	200
K^+	mg/L	4.74	1.32	0.68	/	/	/
CO_3^{2-}	mg/L	0	0	0	/	/	/
HCO_3^-	mg/L	98	238	196	/	/	/
SO_4^{2-}	mg/L	55.6	30.1	17.7	0.22	/	250
Cl^-	mg/L	29.6	10.7	45.2	0.18	/	250
石油类	mg/L	0.01L	0.01	0.01L	/	/	0.05

注：“L”表示监测值低于方法或仪器检出限值，报出值为检出限值；因石油类无地下水质量标准限值，参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准执行。

由上表可知，各监测点位监测因子满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）

中Ⅲ类标准限值，其中，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

4.3.4 声环境

为了解项目所在地声环境质量现状，本次评价委托重庆国环环境监测有限公司于2024年11月27日~11月28日对管线沿线敏感点进行了声环境质量现状监测。

（1）监测情况

本次设置4个声环境质量现状监测点，监测详情见下表和附图9-1。

表 4.3-8 声环境质量监测情况一览表

编号	监测点位	监测点性质
N1	线路起点处	环境噪声
N2	线路左侧黄家湾农户处	环境噪声
N3	线路右侧 G348 旁居民点	环境噪声
N4	线路终点处	环境噪声

（2）监测频率：昼间及夜间各一次。

（3）监测结果

声环境监测及评价结果见下表。

表 4.3-9 噪声现状监测结果 单位：dB(A)

监测点位	监测时间	监测结果 $L_{eq}[dB(A)]$		主要声源	参考限值
N ₁	2024.11.27	昼间	38	环境	≤55
	2024.11.27	夜间	41	环境	≤45
	2024.11.28	昼间	47	环境	≤55
	2024.11.28	夜间	40	环境	≤45
N ₂	2024.11.27	昼间	47	环境	≤55
	2024.11.27	夜间	40	环境	≤45
	2024.11.28	昼间	48	环境	≤55
	2024.11.28	夜间	45	环境	≤45
N ₃	2024.11.27	昼间	59	车辆	≤70
	2024.11.27	夜间	48	车辆	≤55
	2024.11.28	昼间	64	车辆	≤70
	2024.11.28	夜间	47	车辆	≤55
N ₄	2024.11.27	昼间	49	环境	≤55
	2024.11.27	夜间	41	环境	≤45
	2024.11.28	昼间	50	环境	≤55
	2024.11.28	夜间	40	环境	≤45

监测结果表明：项目所在区域昼、夜间声环境敏感点环境噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的相应的1类和4a类标准要求。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响评价

5.1.1 生态环境影响分析

本项目为管线工程，采用埋地敷设方式，施工结束后通过复垦、恢复植被、补偿等措施，评价范围内被破坏的植被可以得到有效地恢复。

本项目永久占地主要为管道沿线标志桩、警示牌等占地，占地规模很小、且基本在施工期临时占地的范围内。项目不涉及建构筑物，因此本项目的生态影响主要在施工期，本评价重点评价施工期的生态环境影响。

5.1.1.1 项目占地对土地利用类型的影响分析

根据工程占地情况统计，项目施工期占地面积共计 6.11hm²，包括施工作业带、施工便道、堆管场、定向钻施工场地等用地，均为临时占地，主要占地类型为耕地、林地、草地、交通运输用地和水域水利设施用地，具体见下表。

表 5.1-1 本工程占用土地利用类型情况表

占地类型		施工作业带	施工便道	堆管场	定向钻施工场地	小计
一级类	二级类					
01 耕地	0101 水田	0.16	0.05	/	0.04	0.25
	0103 旱地	2.6	0.47	0.07	0.08	3.22
03 林地	0301 乔木林地	1.85	0.07	/	/	1.92
	0302 竹林地	0.11	/	/	0.05	0.16
	0305 灌木林地	0.35	0.03	/	/	0.38
04 草地	0404 其他草地	0.13	/	0.01	/	0.14
10 交通运输用地	1006 农村道路	0.03	/	/	/	0.03
11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	0.01	/		/	0.01
合计		5.24	0.62	0.08	0.17	6.11

项目临时占地会使土地的利用性质发生临时性改变，暂时影响临时占地范围内的原有功能，但临时性占地土地利用改变是短期的、可逆的，项目管线施工采取分段施工方式，施工周期短，施工结束后，管道中心线两侧 5m 范围外的林地可按原状

恢复，5m 范围内可种植浅根系植被，逐渐恢复原有土地利用类型和面积，耕地可立即恢复耕作，通过同类型项目已有经验表明，该恢复措施能有效地恢复原有土地使用状况，随着施工期的结束，施工期间对土地利用造成的影响会逐渐消失。

施工结束后及时进行植被恢复，可使对生态环境的影响降到最低。

5.1.1.2 对植被及植物资源的影响分析

本项目不涉及场站、阀室等，仅涉及管道作业。因此施工期间对植被的影响主要为管道施工作业带、施工便道、堆管场、施工场地等临时占地对植被的破坏。根据对项目占地情况的统计，项目占用耕地最多，占用的植被主要为人工栽培的水稻、玉米、油菜等粮食作物；其次为栎类林等落叶阔叶林，占用的林木主要为榿栎、栓皮栎以及少量伴生的白栎、马尾松、刺槐、慈竹、油桐等；占用的竹林、灌丛、草丛均较少，其中占用的竹林主要为慈竹，灌丛和草丛主要为乌泡子、构树、火炭母、柔枝莠竹等植物以及混生的盐麸木、金佛山荚蒾、茅莓、接骨草、千里光等。工程不涉及对果园和苗圃的占用。

工程对植被的占用情况见下表。

表 5.1-2 本工程占用植被类型情况表

植被 型组	植被型	群系	分布范围	工程占用情况	
				面积 (hm ²)	占比 (%)
阔叶林	亚热带落叶阔叶林	栎类林	呈斑块状分布于评价范围内的低山、丘陵地区	1.92	31.42
	亚热带竹林	慈竹林	丛生于房前屋后、路边及河沟旁	0.16	2.62
灌丛	亚热带落叶阔叶灌丛	乌泡子灌丛、构树灌丛	分布于评价范围内的林缘、路旁、田边、屋旁	0.38	6.22
草丛	亚热带草丛	火炭母草丛、柔枝莠竹草丛	分布于道路两侧及荒弃后的耕地上	0.14	2.29
栽培 植被	粮食作物	水稻、玉米、油菜等	呈片状分布于评价区内	3.47	56.80
	常绿果树园	柑橘等	分布在管线中段及长江西输气站周边	不占用	/
	经济林	桂花苗圃等	分布在长江西输气站周边	不占用	/
无植被区域				0.04	0.65
合计				6.11	100

(1) 工程占地对林草地植被的影响分析

管线布设开挖过程中将清除一部分植被，对林草植被造成一定的影响。但施工作业带的植被均为评价区域的常见种和广布种，此外，项目占地面积小，施工活动造成植物生物量损失极小，且项目施工周期短，施工结束后，通过恢复植被、补偿等措施，评价范围内被破坏的植被可以得到有效的恢复，对林地植被影响小。

(2) 对栽培植被的影响分析

项目施工临时占地将破坏耕地内原有栽培作物，对农作物而言将减少收成；但由于耕地植被受人为因素影响较大，因此工程建设对耕地植被的影响也是人为可控的。首先对于农作物减少收成和临时占用耕地可根据在施工征用期间按耕地年产值逐年补偿。施工期满后，根据工程临时征用各耕地地块的实际情况，采取复垦恢复措施，复垦规划各项技术指标参照《土地复垦技术标准（试行）》、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）执行。

(3) 对植被覆盖度的影响

本项目不涉及场站、阀室等，仅涉及管道作业，采用埋地敷设方式。

在充分考虑临时用地可以得到有效恢复的前提下，由于永久用地占地主要为管道沿线标志桩、警示牌等占地，占地面积很小且不涉及建构筑物，工程建成后评价区的植被覆盖度空间变幅可忽略不计。

因此本项目施工结束后通过复垦、恢复植被等措施，对区域植被覆盖度空间的影响很小。

(4) 对植物多样性的影响

工程施工临时占地将对植被产生直接的破坏作用，导致植物种群和物种多样性发生变化，从而使群落的生物多样性降低，部分植物物种可能会数量减少；其次，工程施工形成的采伐迹地、裸地有利于悬钩子、野蔷薇、白茅等耐旱喜光植物的生长，其种群数量和个体数量会增加，形成优势种群。但工程线路很短，沿线占用的植物种类均为区域常见和广布种，且沿线多农业生态区，植被的次生性较强，同时施工结束后及时对临时用地进行植被恢复，因此工程施工对沿线植物多样性的影响相对较小。

(5) 其他影响

①施工扬尘对植被的影响

工程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。

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

②施工污水对植被的影响

施工期废水包括施工废水、管道试压废水、泥浆废水和生活污水。施工废水沉淀处理后回用或洒水控尘；管道试压废水在分段试压末端安装过滤器拦截试压废水中的悬浮物，处理后回用于洒水控尘及周边绿化，不外排；泥浆废水由泵抽出沉淀处理后回用于施工场地洒水抑尘或周边绿化浇洒；生活污水依托当地农户已建污水处理设施（旱厕）处理后农灌。综上，项目施工期污水不会对周边植被产生不良影响。

③施工固废对植被影响

施工期固废主要为施工废料、工程弃渣、废弃泥浆、河流穿越施工淤泥等。施工废料收集后交相关单位回收利用；工程弃渣由施工队伍统一收集清运至合法建筑渣场处置；废弃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；施工淤泥经自然风干后，用于周边乡村道路维修回填；生活垃圾收集后交由当地环卫部门处理。项目施工期固废经妥善处置后，不会对周边植被产生不良影响。

（6）对植物重要物种的影响分析

①对重点保护野生植物、红色名录物种的影响

本次调查在评价范围内发现国家二级重点保护野生植物 1 株——龙眼，该龙眼树同时也为古树、易危（VU）物种。本次调查未在评价范围内发现重庆市重点保护野生植物以及极危、濒危野生植物分布。

根据调查，上述龙眼树距项目管线约 293m、施工作业带约 286m，距离较远，项目的建设不涉及对该龙眼树的侵占，总体来说项目的施工对其影响较小。

②对古树名木的影响

评价范围内分布有古树17株（黄葛树16株、龙眼1株），保护等级均为三级；不涉及名木的分布。

根据《古树名木保护条例》（中华人民共和国国务院令 第800号）第十一条：县级人民政府应当按照国务院古树名木主管部门的规定，划定古树名木保护范围，并依法公布。第十七条：任何单位、个人不得实施下列损害古树名木及其生长环境的行为：（一）买卖、运输、加工非法采伐、移植的古树名木；（二）挖根、剥损树皮、过度修剪枝干；（三）向古树名木灌注有毒有害物质；（四）在古树名木保护范围内铺设非通透性硬化地面、使用明火、堆放重物、倾倒易燃易爆物品或者有毒有害物质；（五）在古树名木上刻划、架设线缆、缠绕或者悬挂物体等，攀爬古树名木；（六）破坏古树名木保护设施、保护标志；（七）其他损害古树名木及其生长环境的行为。第十八条：建设项目选址、建设，应当避开古树名木保护范围；因特殊情况不能避开，确需在古树名木保护范围内新建、扩建建筑物、构筑物或者铺设管线的，应当在施工前报告县级以上地方人民政府古树名木主管部门，并按照要求采取必要的工程措施，尽可能减轻对古树名木及其生长环境的损害。

根据《古树名木管护技术规程》（LY/T 3073-2018）3.1 古树名木保护范围：树冠垂直投影外延5m。

为避免对古树的侵占，项目已对管线路由进行了避让调整，调整后的管线路由与古树的位置关系见附图16。根据相对位置关系，项目施工对2株黄葛树（1#黄葛树、2#黄葛树）影响最大；其余古树与管线施工作业带的距离均在50m以上，且有其他林木相隔，项目的施工对其影响较小。

根据调查，1#黄葛树平均冠幅约21.5m，单边冠幅按11m计，再外扩5m保护范围，共计16m，古树距施工作业带的最近距离20m>16m；2#黄葛树平均冠幅约10m，单边冠幅按5m计，再外扩5m保护范围，共计10m，古树距施工作业带的最近距离13m>10m；则管线施工作业带距古树保护范围尚有3~4m的距离，不涉及对古树保护范围的侵占，满足《古树名木保护条例》（中华人民共和国国务院令 第800号）、《古树名木管护技术规程》（LY/T 3073-2018）的相关要求。

同时，项目施工期严格划分施工范围，加强对古树的保护、加强对施工人员的宣传教育，对古树影响较小。

③对特有种的影响分析

项目施工涉及对少量特有种植物的占用。根据现场调查，项目占用的野生特有种植物均为区域的广布种和常见种，在评价区广泛分布，因此项目的施工对特有种群落的影响很小。

（7）对天然林、公益林的影响

本项目评价范围内分布有天然林 44.39hm²、公益林约 26.52hm²（均为地方公益林），项目管线施工将占用天然林约 0.72hm²、地方公益林约 0.19hm²，均为临时占用。

从占地性质和占地植被来分析，管道施工作业带为临时占地不会使林地永久变为建设用地，仅为管道敷设作业带临时占用，但由于管道工程的特殊性，在后期植被恢复过程中，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，因此在管道中心线两侧 5m 内作业带用地类型会从乔木林地变为灌草丛地，用地类型会发生改变，但不会使林地类型消失。从占用植被类型分析，占用的天然林、公益林主要为栎类林和慈竹林，占地清除的树种主要以榲栌、栓皮栎、慈竹为主，同时有少量白栎、马尾松、刺槐、油桐等树木，其林下灌木、草本植物也为评价范围的广布种和常见种，因此占用一部分林木不会对植物物种多样性造成影响。项目区乔木林、竹林群落结构比较稳定，包含了乔灌草三层结构，为野生动物提供了较好的栖息环境，其生态系统的抗干扰及恢复能力、自组织能力等都相对较强。从生态系统连通性看，林地具有较大的面积和相对集中的分布，连通性好，项目占用天然林、公益林面积较小，对连通性影响不大。

本项目为集输管道铺设（管沟开挖及回填）开挖深度为 1.0~1.2m 左右（根据不同管段微调），区域地下水埋深大于 2m，且区域水量较贫乏，管沟施工不会对地下水水质和水位造成影响，且输送介质主要为天然气，正常运行情况下不会对土壤产生不利影响，因此项目敷设管道施工过程中无地下水水位或土壤影响，不会影响天然林、公益林区域内植被的生长。同时施工结束后及时恢复天然林、公益林占用植被，因此项目施工对天然林、公益林的影响较小。

5.1.1.3 对野生动物的影响分析

本项目施工期对评价区内动物的影响可以概括为以下几个方面：临时占地使动物栖息地面积缩小，在区域栖息的两爬类、鸟类、兽类的部分栖息地将被直接侵占，迫使其迁往周边区域适宜栖息地；管道施工地段的阻隔也可能使一些陆行动物暂时失去迁移行走的通道；施工活动可能直接导致动物巢穴破坏，使动物幼体死亡；管线铺设将直接致使导致地上覆盖的植被消失，使在此栖息的动物觅食地、活动地面积减少，让在附近栖息的动物产生不适感；施工噪声、机械振动、施工人员活动惊扰野生动物，影响它们的正常活动、觅食及繁殖，噪声影响严重的将迫使它们暂时迁徙。

(1) 对鸟类的影响

施工期间对鸟类的影响主要体现在两个方面，即工程占地对栖息环境的直接破坏、施工噪声产生的干扰。首先，工程占地对乔木林、灌草丛的破坏，会导致原本栖息于此的鸟类失去栖息场所，转移到其他区域栖息、繁衍。其次，鸟类对声音极其敏感，施工期间的噪声影响包括施工人员噪声及机械噪声影响，这些噪声会导致鸟类觅食、活动时避开施工区域，转移到其他区域范围内活动。

鸟类活动范围广泛，所栖息的环境多种多样，像林地、草地、农田、村庄等都是它们的活动和栖息场所，它们的食物也丰富多彩，动物尸体、小动物、昆虫、植物枝叶、种子、果实等都是它们的食物。工程施工区域只占鸟类活动和栖息场所的很小一部分，对鸟类活动及栖息影响小。

表 5.1-3 施工噪声对鸟类影响方式表

影响方式	影响区域	鸟类反应	影响性质
施工噪声	施工机械噪声源强 100 分贝左右。研究表明，小于 50dB 的噪声对鸟类的正常活动无明显影响，据此推算，工程噪声影响范围为施工区 300m 以内区域，300m 以外区域，鸟类受施工噪声影响很小。	施工区 300m 以外，鸟类的正常活动无明显影响	短期的、可恢复、无法避免的
	研究表明，鸟类栖息地噪声平均 24h 噪声不能超过 65dB(Leq24h)，超过这个阈值则对鸟类有明显影响，此范围为施工区外 52m 以内区域。	施工区 52~300m 区域，鸟类会受到有明显影响	
	研究表明，一般鸟类耐受的最大噪声不超过 87dB(Lmax)，超过该值鸟类会立刻逃离。此范围为工程区外 5.5m 以内区域。	施工区 5.5~52m 区域，鸟类无法承受噪声影响	

由上表可知，施工区 300m 以内区域生活的鸟类均会受到噪声的干扰，其中 52~300m 区域，鸟类会受到有明显影响；施工区 5.5~52m 区域，鸟类无法承受噪声

影响。鸟类受噪声影响后，会自动远离施工区，且很容易在周边找到类似生境定居下来，工程结束后，噪声影响随即消失，因此噪声对鸟类的影响是短期的，可恢复。

（2）对兽类的影响

本项目工程对兽类的影响主要体现在三个方面，即工程占地破坏部分兽类的栖息环境、管道施工阻隔部分兽类的移动通道、人为活动干扰兽类分布范围。首先，对于工程占地对兽类栖息地的破坏，主要体现在对小型兽类的影响，如占地范围内的巢穴会被直接破坏，占地对植被的破坏导致兽类栖息环境直接改变。其次，管道施工的阻隔作用会导致部分小型兽类暂时失去迁移行走的通道，对于活动能力较弱的兽类，会无法跨越管道施工场地。最后，因施工范围内施工人员的增加，导致区域范围内人为活动频繁，限制了部分兽类的活动范围缩小，或迫使活动范围转移，同时也增加了对兽类滥捕乱猎发生的几率。

经现场调查及查阅相关资料，评价区的生境相似，未发现大中型兽类，小型兽类具有较强的适应能力、繁殖快，受到干扰后可寻找到替代生境，因此占地不会使种群数量发生明显波动。项目管线所在区域非动物主要的迁移廊道，管线施工为线性工程，不在某一区域进行长期施工作业，总体施工期限较短，随着施工的开始，对兽类的阻隔影响逐渐消失。施工期应加强对施工人员的宣传教育和管理工作，禁止滥捕乱猎。

综上所述，项目施工期对施工范围内兽类物种及种群数量影响较小。

（3）对爬行类动物的影响

由于施工便道的建设、施工人员的进入，会惊扰项目占地及施工范围内的爬行动物，由于原分布区被破坏会导致这些动物迁徙到工程影响区外的相似生境内。根据现场调查，管道沿线生境相似，爬行动物能够比较容易找到新的栖息场所，由于爬行动物具有较强的运动迁徙能力，对外界环境的适应能力较强，工程建设可能会使一部分爬行动物迁徙栖息地，但对种群数量影响较小。总之，由于管线建设影响的范围有限，多集中在管道两侧 300m 范围内，通过加强施工管理，工程建设对爬行动物的影响较小。

（4）对两栖类动物的影响

评价范围内两栖动物主要栖息在管线沿线的河沟、坑塘、水田中。根据调查，评价区内两栖爬行类种类较为单一，种群密度较低，且多为当地常见物种（蛙类），

项目施工过程中严格控制施工作业带宽度，减少对河沟、坑塘等生境的破坏，可降低对两栖动物的影响范围。此外，项目占地范围较小，施工时两栖类动物受到惊扰后易在周边找到替代生境，施工结束后，动物又可回到原来的栖息地。

总体而言，施工活动对评价区两栖动物的影响不大。

(5) 对重要动物物种的影响分析

根据调查及资料查询，评价范围内无国家保护动物。但存在重庆市级保护动物 4 种：乌梢蛇、黑眉锦蛇、王锦蛇、灰胸竹鸡；中国特有种 3 种：灰胸竹鸡、蹼趾壁虎、北草蜥；易危种 3 种：乌梢蛇、黑眉锦蛇、王锦蛇。

乌梢蛇、黑眉锦蛇、王锦蛇在评价区分布较零散，当施工期间受干扰即会离开施工区域，且该区域周边分布有大量的农田、灌草丛等类似生境，因此，工程建设对其影响较小。

灰胸竹鸡栖息于低山丘陵和山脚平原地带的竹林、灌丛和草丛中，也出现于山边耕地和村屯附近。从生境特点来看，评价区也有可适合其生存活动的场所，从生活习性来看，灰胸竹鸡是群居动物，有固定的活动区域、取食地和栖息地，本次调查和访问都未发现其活动踪迹，仅为文献记录。从侧面也可说明，评价范围的区域不是灰胸竹鸡的固定活动区域，文献记载可能是偶现灰胸竹鸡在此觅食，因此可以推断工程建设对灰胸竹鸡影响较小。

蹼趾壁虎、北草蜥在评价区分布零散，一般栖居于山区丘陵之农田、路边草丛、灌木丛中，路边的石下也是良好的栖身之处；在受到惊扰时迅速逃跑。因此在施工期间受到干扰会离开施工区域，且项目周边有大量适宜蹼趾壁虎、北草蜥生活的区域，因此，工程建设对其影响较小。

(6) 对动物多样性的影响

施工活动将占用部分动物生境，施工噪声、灯光、振动等以及设备运行产生的噪声会对动物活动产生一定干扰，主要是施工活动的惊扰。

项目施工占用主要为耕地和草地，同时还占用少量的林地、灌丛等，占用动物适宜生境较小，且施工沿线周边的耕地、林地、灌草丛可作为替代生境，动物很容易找到栖息场所。因此，施工期施工沿线周边区域内的野生动物密度会有所下降，但区域野生动物的种群数量不会有大的变化，对动物多样性的影响较小。施工临时占地在施工期结束后进行植被恢复和保护措施，对陆生动物的影响只是暂时的。在

施工中对施工人员提出野生动物的保护要求，并开展宣传教育，禁止捕杀野生动物，以最大限度地减少施工对野生动物的影响；施工结束后，及时对占用的动物生境进行恢复。采取上述措施后，施工期对动物多样性的影响较小。

5.1.1.4 对水生生态的影响分析

拟建工程大开挖穿越小型河流、沟渠数次，管线施工穿越河流施工方式采用沟埋敷设方式进行，主要的影响为施工期间河道开挖、填筑和混凝土养护废水等导致局部水域水体悬浮物浓度增加，影响河流局部河段水质，进而对水生生态造成影响。施工期间产生的混凝土料罐排水、机械车辆冲洗废水、施工人员生活污水等排放导致的水质下降也可能对水生生物和鱼类栖息产生不利影响，进而对水生生态造成影响。

经调查，评价河段不涉及国家及重庆市重点保护鱼类，也不涉及重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，管线穿越施工对水生生态的影响较小。

（1）对浮游生物的影响分析

工程开展期间对浮游植物的影响主要为施工导致的水质浑浊，悬浮颗粒物增多，从而影响浮游植物及沉水植物的光合作用。另外，管沟开挖后裸露的土石，工程的弃土弃渣，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，破坏浮游生物的生长环境。虽然施工期会改变原有浮游生物的优势度和物种种类组成，但是此类影响均为暂时性的，浮游生物种类均为常见种，施工结束后能够恢复到原有状况，因此对浮游生物影响较小。

（2）对底栖生物的影响分析

施工期间对底栖动物的影响主要由于各种原因造成了对河流的水质的破坏，导致部分喜栖息于较洁净水体的物种的减少；一些耐污抗低氧的底栖生物如摇蚊类幼虫等能够较快恢复。因沿线水生底栖动物在附近其它地区相似的环境中亦有分布，因此当水生植物有所恢复后，喜在水草聚集的软体动物及节肢动物也会逐渐恢复。由于工程涉及水域面积较小，对水生生物影响有限，且底栖动物在评价区内较为分散，对其直接影响有限。

（3）对水生植物的影响分析

工程项目施工期间，对底泥的清掏将破坏现有的水生植物，管线铺设河段的水生植物会受工程影响。本项目涉及河段的周边水生植被繁茂，皆属繁殖能力较强生

长较快的种类，施工结束后水生植物能够得到恢复，因此施工期间对长益沟及其支流的水生植物影响不大。

(4) 对鱼类及其他水生生物的影响分析

施工使水质受到一定程度破坏，浮游生物、底栖动物等饵料生物量的减少，改变了原有鱼类的生存、生长和繁衍条件。

根据现场调查，项目穿越长益沟处上游修建有拦水坝，使得穿越段为减水河段，施工区域鱼类种类少、密度低，且评价河段不涉及重要水生生物的“三场一通道”等重要生境。施工作业时，搅动水体和河床底泥，对鱼类有驱赶作用，鱼类的种群结构和数量都会发生一定程度的变化而趋于减少。项目河流穿越段应在枯水期施工，并加快施工速度，施工结束后及时对河床进行恢复，被驱赶的鱼类将逐渐回到穿越河段，河流生境将逐步恢复，故对鱼类产生的影响较小。综上所述，本项目的施工对长益沟的水生生态环境影响是短时间的、也是可逆的。

5.1.1.5 对生态系统的影响分析

(1) 对生态系统面积的影响

施工期临时占地将使森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统分别减少 2.08hm²、0.38hm²、0.14hm²、0.01hm²、3.47hm²、0.03hm²。随着施工活动的结束，管道施工作业带范围内除林地外，其他用地将得到恢复，林地将被草地生态系统替代。总体来看，工程最终将使得评价区森林生态系统有所减小，但减少面积占区域现状森林生态系统面积的比例非常小

(2.71%)，对森林生态系统影响较小。施工结束后，通过“占一补一”、异地补偿等林地补偿措施后，对森林生态系统影响将会减少。

表 5.1-4 施工期占用生态系统类型情况表

生态系统分类	评价范围内现状	施工期占地情况		营运期
	面积 (hm ²)	面积 (hm ²)	占现状百分比 (%)	变化占比 (%)
1 森林生态系统	76.8	2.08	2.71	-2.71
2 灌丛生态系统	9.88	0.38	3.85	0
3 草地生态系统	3.22	0.14	4.35	0
4 湿地生态系统	6.02	0.01	0.17	0
5 农田生态系统	150.93	3.47	2.3	0
6 城镇生态系统	21.69	0.03	0.14	0

生态系统分类	评价范围内现状	施工期占地情况		营运期
	面积 (hm ²)	面积 (hm ²)	占现状百分比 (%)	变化占比 (%)
总计	268.54	6.11	/	/

(2) 对生态系统生产力的影响

施工期工程临时占地将导致评价区生产力降低，根据施工占地面积和各用地类型的净初级生产力，可得到施工期评价区平均生产力损失 0.15t/hm²·a，为评价区现状生产力（6.03t/hm²·a）的 2.49%。

表 5.1-5 施工期生产力损失计算表

生态系统类型	植被类型	现状面积 (hm ²)	净初级 生产力 (t/hm ² ·a)	项目占 地 (hm ²)	生产力 总的损 失量 (t/a)	评价区平均 生产力损失 量 (t/hm ² ·a)
1 森林生态系统	落叶阔叶林	57.31	8.85	1.92	16.99	0.15
	竹林	19.49	10.43	0.16	1.67	
2 灌丛生态系统	灌木林	9.88	3.64	0.38	1.38	
3 草地生态系统	草丛	3.22	2.90	0.14	0.41	
4 湿地生态系统	水域	6.02	/	0.01	/	
5 农田生态系统	栽培植被	150.93	5.73	3.47	19.88	
6 城镇生态系统	/	21.69	/	0.03	/	
总计	/	268.54	/	6.11	40.33	

注：评价区平均生产力损失量=生产力总的损失量/评价区总面积。

(3) 对生态系统生物量的影响

工程施工占地将导致评价区生物量减少，根据施工占地面积和各用地类型的单位面积生物量，可得到施工期工程建设评价区共损失生物量 213.34t，占评价区现状生物量（7699.71t）的 2.77%，损失量占比较小。

同时，项目在施工结束后即可对临时占地进行恢复，除管道线路中心线两侧各 5m 范围内的林地将被灌草地生态系统替代外，其余生态系统将恢复原状。总的看来，工程建设导致的生物量损失较小，对评价区的生态系统生物量的影响较小。

表 5.1-6 项目建设生物量损失表

生态系统类型	植被类型	现状面积 (hm ²)	生物量 (t/hm ²)	项目占地 (hm ²)	生物量的 损失量 (t)
1 森林生态系统	落叶阔叶林	57.31	90.48	1.92	173.72
	竹林	19.49	73.13	0.16	11.7
2 灌丛生态系统	灌木林	9.88	17.75	0.38	6.75

生态系统类型	植被类型	现状面积 (hm ²)	生物量 (t/hm ²)	项目占地 (hm ²)	生物量的 损失量(t)
3 草地生态系统	草丛	3.22	2.5	0.14	0.35
4 湿地生态系统	水域	6.02	/	0.01	/
5 农田生态系统	栽培植被	150.93	6.0	3.47	20.82
6 城镇生态系统	/	21.69	/	0.03	/
总计	/	268.54	/	6.11	213.34

(4) 对生态系统稳定性的影响

评价范围以农田生态系统、森林生态系统为主。项目占地造成各生态系统面积有所减少。但由于项目占地面积较小，根据现场调查，在占地范围内，受工程影响的植物均属一般常见种，其生长范围广，适应性强，不会造成生态系统类型减少，生态系统内的物种组成不会发生明显改变，因此项目建设前后生态系统组成成分仍具有完整性。项目建设后，除林地范围内管道线路中心线两侧各 5m 范围内的植物群落环境发生改变外，生态系统的绝大部分区域原有生境不变，以这一生境为依托的动植物关系、生物与非生物环境关系、食物链及能流渠道都没有发生变化，因此生态系统总体的组织结构仍然完整。

本项目对评价区域生态系统的局部区域带来侵占和干扰影响，造成少量的生物量损失，地表植被的损失将对现有生态系统产生一定的影响，但由于损失的面积不大，项目周边具有多年形成的较稳定的农田生态系统和森林生态系统，项目建设不会降低区域生物多样性，对本区域生态环境起控制作用的组分未变动，不会造成区域景观破碎化，区域动植物生境的异质性没有发生大的改变，对评价区生态系统的稳定性和完整性的影响较小。

(5) 对生态系统结构和功能的影响

项目所在区域以农田栽培植被和亚热带落叶阔叶林为主要植被类型，区域生态系统以农田生态系统、森林生态系统为主。工程施工开挖期间会对区域造成一定的阻隔，但植物仍能通过花粉流、风媒、虫媒等方式进行基因交流，种子生产和种子库更新等过程也不会被打断；管道采取分段施工，施工期较短，动物运动、迁移可通过采取避让、绕行的方式，项目施工对动物移动的影响较小。现有植物群落的物种组成不会因项目发生改变，动物种群之间的交流不会因为项目建设消失，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，由于项目建设均为临时占用，不会引起主要农作物种植品种和面积的巨大改变，农田生态系统的结构不会破坏，待土壤肥力恢复后，农田生态系统的持续生产能力不会下降，系统的运营连续性不会破坏。

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

5.1.1.6 对永久基本农田的影响分析

项目对永久基本农田的占用主要为临时占用。由于对永久基本农田开挖，使被开挖地段的土壤层耕作层发生破坏，导致耕地质量下降，主要表现为可能耽误一季农作物生产，这种影响是临时的；由于项目管线很短，施工周期很短，工程临时占地只影响永久基本农田一季的产出功能。施工结束后即可对临时征占的永久基本农田恢复生产。

管线建设中不会永久占用基本农田，但在实际施工特别是管道敷设过程中不可避免地要对永久基本农田进行开挖，由于管道施工仅为临时占用，施工完毕后即进行复耕，故不会减少区域永久基本农田总量，但需注意永久基本农田开挖后的耕地质量恢复工作。

本项目应尽可能减少耕地的占用。同时为了减小管线穿越对永久基本农田的影响，环评提出以下永久基本农田的保护及恢复措施和要求：（1）严格控制好施工作业带宽度，尽量减少临时占用永久基本农田；（2）严格按照《基本农田保护条例》、《重庆市基本农田保护实施细则》、《土地复垦条例》和《土地复垦条例实施办法》等相关规定和要求，严格做好对永久基本农田的保护及恢复措施，土壤应分层开挖、分层堆放、分层回填，确保不降低项目穿越段永久基本农田肥力。

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

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

5.1.1.7 对景观格局的影响分析

从景观尺度来看，区域景观类型数保持不变，但局部的景观格局发生了变化。临时占地在短时间内亦会改变局部的景观格局，施工导致各类占地上原有植被消失，这些改变将影响原有景观生态体系的格局和动态，如改变景观斑块类型，使斑块破碎化和异质性程度上升，降低各斑块和廊道的连通性，最终影响和改变组成景观生态体系的各类生态系统的物质、能量和生物群落动态。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。

施工期，施工机械作业和施工人员活动，使场区呈现一片繁忙的工地作业景观。管道工程建设过程中的占压土地，破坏林地，使森林景观生态系统斑块数量增加，破碎度增加；占用耕地，将耕地变为施工用地，因此施工用地在整个景观中的面积增加，导致其负面影响。所以在施工期结束后要及时进行土地复垦，植被恢复。但由于管道在施工结束后，管道中心线 5m 范围不能恢复为林地，因此，管线穿越林地段在施工结束后形成条状景观切割带，使森林景观连续性、整体性降低，因此对景观具有一定影响，但经过一段时间的恢复演替会使带状景观切割减弱。

5.1.1.8 水土流失影响分析

根据《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）、《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），项目所在区域属于重庆市水土流失重点治理区。

拟建工程施工期管沟开挖、施工过程中的临时堆土、回填土等均可造成水土流失。

（1）管沟开挖

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

（2）地形地貌

水土流失与地形地貌有密切关系，拟建工程沿线地貌类型主要为浅丘，施工易造成水土流失。

（3）施工作业

在施工作业带内，由于施工人员及机械设备的践踏，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。

（4）工程占地

工程施工过程中堆管场管件堆放为临时占用土地，使植被受到破坏，土壤裸露，易被雨水冲刷，形成水土流失。

（5）施工过程临时堆放土

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

（6）回填土

管道敷设完毕后回填土，由于回填时间短，土质疏松，土壤抗蚀能力低，易被雨水冲刷，形成水土流失。

拟建工程管道铺设将对被临时占用土地及相关区域的植被生态系统和地表的栽种植物造成一定程度的破坏。同时，施工过程中场地临时堆放和开挖地面因结构松散，易被雨水冲刷造成水土流失。

5.1.2 环境空气影响评价

5.1.2.1 扬尘

施工期扬尘主要来自于管沟开挖建设，车辆运输，装卸材料等。根据同类型施工资料，施工场地土石方开挖、施工活动、装卸散装材料等产生的扬尘影响范围主要是施工场地周围 50m，施工场地下风向影响范围增加至 80~150m。车辆运输产生扬尘影响道路两侧的环境空气，路面积尘量在 $0.1\text{kg}/\text{m}^2$ 时，道路扬尘影响范围约为 10~20m 之间。根据经验，施工过程中通过适时洒水可有效抑制扬尘，可使空气中的扬尘量减少 70% 以上，在采取合理化管理、作业面和土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、大风天停止作业等措施后，施工扬尘对周围保护目标的影响会大为降低。

5.1.2.2 施工焊接烟尘影响分析

由工程分析可知，拟建工程施工场地分散，产生的焊接烟尘在施工现场散排；废气污染源具有排放量小、间断分散的特点，因此，该类污染源对大气环境的影响

较小。

5.1.2.3 施工机械尾气影响分析

施工期间，运输车辆和穿越施工作业中，由于使用柴油机等设备，会产生少量的柴油燃烧废气，主要污染物为 NO_x 、CO 等。由于废气量较小，且施工现场均位于野外，有利于废气的扩散，同时废气污染源具有间断和流动性，因此对局部地区周围环境影响较小。此外，施工机械排放燃烧烟气具有排放量小、间断性、短期性和流动性的特点，该类污染源对大气环境的影响较小。

综上所述，由于拟建工程工期短，施工期间产生的废气量也很小。在采取了相应措施后，拟建工程施工期产生的少量废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

5.1.3 地表水环境影响评价

5.1.3.1 管线施工对地表水影响

根据现场勘探，工程所穿越的长益沟河床质由砂、卵石构成，具备良好的成沟条件，断面两岸地形平坦，交通依托较为优越，施工条件较好，利于采用大开挖穿越方式。工程将把主河槽内管道置于对应最大洪水位冲刷深度下一定深度稳定的卵石层内，并辅以相应稳管措施，以确保管道的安全。穿越段稳管措施采用马鞍式压重块或现浇混凝土连续覆盖稳管方式。

施工前在工程河段上、下游分别修筑围堰，并在上游河道穿越起始端修建导流明渠，利用围堰挡水、导流明渠将上游来水排至下游。

（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，穿越水体水流速相对较小，为保证施工现场为干地，且不影响穿越流域，施工方式进行“全段围堰+导流明渠”进行水体穿越段导流。管线穿越流域处河床宽约 20~26m 左右，穿越长度 42m，采用全围堰一次拦断河床，导流涵管泄流。

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点的影响，但影响极小。

(3) 泥沙淤积

评价工程为管道穿越工程，工程施工期开挖施工会破坏现状河道地形，对现状地形影响较大，但只是暂时的。施工完毕后，临时设施拆除，河道进行恢复，不会占用河道行洪断面，即评价工程不会对河道行洪造成不利影响。同时，由于穿越管道（除管顶上部 50cm 高度范围内，压实度 85%）回填压实度均不小于 90%，且顶部采用≥20cm 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。

(4) 河流水质

采取围堰施工，会造成河流局部范围水体 SS 和浑浊度增加，对水体造成一定影响。围堰施工引起河底淤泥扰动，悬浮物向外扩散，产生的悬浮物进入水体后随河流流场流动。参考相同类型的中小型河流大开挖工程，悬浮物的主要影响范围在上游 5m 至下游 200m 的区段。

对于中小型河流大开挖工程中悬浮物的主要影响距离，可以由以下简化公式进行计算：

$$L = 1.2 \times \left(\frac{U}{V_s} \right)^{0.8} \cdot H^{0.5}$$

式中：L——开挖工程对中小型河流悬浮物的最大影响距离，m；

U——河流流速，m/s；

H——河流水深，m；

V_s ——悬浮物沉降速度，取 0.002m/s（细颗粒泥沙）。

拟建项目长益沟穿越段的流速以 0.5m/s 计，水深以 3m 计，则可以计算出，本项目大开挖工程中悬浮物的最大影响距离为 172m。随着时间的推移以及扩散距离的增大，在扩散和沉降的共同作用下，悬浮物的浓度逐渐降低，最后在整个区域分布较为均匀直至产生的水环境影响逐渐消失。项目河流穿越点（即围堰水排放点）距离长江入河口的最近距离约 8.0km，远超过开挖工程对河流悬浮物的最大影响距离，由此可见开挖工程对下游长江的影响较小。

项目施工完毕后将围堰完全清除，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持续影响。

综上，施工期产生的废水也得到妥善处置，对地表水环境影响小。

5.1.3.2 施工废水排放对地表水环境影响

拟建工程施工期间产生的废水来自管线敷设施工人员所产生的生活污水、试压废水、泥浆废水和施工废水。

(1) 施工人员生活污水影响分析

项目施工过程中所聘人员主要为当地民众，且施工分段分期进行，局部排放量很小；施工期所产生的生活污水依托周边农户已有污水处理设施（旱厕），对地表水环境影响较小。

(2) 管道试压废水影响分析

由于项目管线试压采用洁净水（自来水）作为介质，试压废水中主要含泥沙、机械杂质等，不含有毒有害物质，即使试压时发生泄漏也不会对环境造成影响，分段试压末端安装过滤器拦截试压废水中的悬浮物，处理后回用于洒水控尘及周边绿化，不外排，对地表水环境影响较小。

(3) 泥浆废水

泥浆废水主要在管线穿越河流、水塘等涉水施工过程中产生，其主要污染物为SS，由泵抽出沉淀处理后回用于施工场地洒水抑尘或周边绿化浇洒，对穿越水域水质影响较小。

(4) 管线敷设施工废水影响分析

拟建工程在管线敷设施工作业过程中会产生少量施工废水，其中含有大量泥沙，悬浮物浓度较高，经沉淀处理后回用或洒水控尘，不外排。

因此，项目施工期产生的废水不会对当地地表水环境造成明显不利影响。

5.1.4 地下水环境影响评价

5.1.4.1 管沟开挖影响

拟建项目管道施工期以沟埋敷设为主，包括管沟开挖和回填，根据管道沿途地形、工程地质、水文以及农业耕作深度等情况，管沟开挖深度一般为0.6~0.8m左右（根据不同管段微调），且管沟开挖工艺简单。管道在敷设过程中，其开挖的深度决定其对地下水环境的影响程度。由于局部地段地下水埋深小，管沟施工可能揭露

地下水位，扰动浅表水层，增加地下水浊度，但因施工时间短，且泥沙影响范围小（管线附近几米），管道沿线表层土壤有一定的自然净化能力，所以管线施工对地下水的影响很小。因此，正常的管线埋设对地下水造成影响的很小，管线施工结束就可恢复正常。

5.1.4.2 穿越施工影响

拟建项目穿越河流采取大开挖管沟法施工，河流穿越施工期将扰动浅、表层地下水流场，增加地下水浊度，但因施工时间短，且泥沙影响范围小，只在管线附近十几米的范围，对地下水影响极小，且管线施工结束就可恢复正常，因此对地下水的影响较小；采用开挖加套管保护施工，工可设计要求套管顶距渠底埋深应在 1.5m，总体而言，与管沟开挖深度相似，因此基本不会对地下水水质造成影响。

5.1.5 声环境影响评价

5.1.5.1 噪声源

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

（1）预测模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的中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，

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级；

r —预测点距声源的距离，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：

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

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：

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

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_{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、定向钻机械和泥浆泵等，其强度在 83~93dB（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 5.1-9。

表 5.1-9 施工噪声值随距离衰减情况 单位：dB（A）

距离（m）	10	20	50	70	100	150	200
小型挖掘机	64	58	50	47	44	40	38
装载机	66	60	52	49	46	42	40
吊管机	66	60	52	49	46	42	40
电焊机	63	57	49	46	43	39	37
切割机	73	67	59	56	53	49	47
载重汽车	68	62	54	51	48	44	42
定向钻机械	65	63	54	51	48	44	42
泥浆泵	65	63	54	51	48	44	42
柴油发电机	76	70	62	59	56	52	50

根据上表可知，在距离施工机具 50m 处对声环境的贡献值为 49.0~62.0dB(A)，在距离施工机具 100m 处施工机具对声环境的贡献值为 43.0~56.0dB(A)，在距离施工机具 200m 处施工机具对声环境的贡献值为 37.0~50.0dB(A)。

② 定向钻施工场地敏感点噪声影响

定向钻机械主要用于穿越 G348 国道公路施工，仅在白天施工，本次代表性点位，进行环境敏感目标进行预测。预测结果见下表。

表 5.1-10 G348 定向钻穿越处施工场地敏感目标噪声影响预测结果 单位：dB(A)

保护目标	现状值	标准值	贡献值	预测值	较现状增量	达标情况
	昼间	昼间		昼间	昼间	
13#居民点	48	60	56	58	10	达标
14#居民点	64	70	65	68	4	达标
15#居民点	50	60	60	61	11	达标

根据上述预测结果，顶管施工时，国道 G348 穿越处环境保护目标处昼间影响值均达标，最大增量为 11dB(A)，随着施工的结束，噪声影响也消失，影响可以接受。本项目应根据施工时居民点处的实测噪声值情况，采取协商补偿、临时避让措施（可租用当地民房、在噪声达标距离之外进行妥善安置等），同时施工前通过与当地村委会、居民提前沟通，并做好宣传、讲解及安抚工作，以取得居民点农户的谅解，最终降低噪声对周围农户所产生的影响。定向钻施工噪声影响是暂时性的，顶管施工结束后影响即消失。

③ 管线施工对较近敏感点噪声影响

管线施工对较近敏感点（50m 范围内）的噪声预测情况见下表。

表 5.1-11 管线施工对较近敏感点噪声影响预测结果 单位：dB(A)

保护目标	现状值	标准值	贡献值	预测值	较现状增量	达标情况
	昼间	昼间		昼间	昼间	
1#居民点	47	60	65	66	18	超标
2#居民点	47	60	66	67	20	超标
3#居民点	47	60	70	71	24	超标
6#居民点	47	60	68	69	22	超标
8#居民点	47	60	60	61	14	超标
10#居民点	47	60	76	77	30	超标
12#居民点	48	60	76	77	29	超标
14#居民点	64	70	65	68	4	超标
注：背景值参照现状评价中管线周边居民点监测最大值。						

由上表可知，在不考虑任何声屏障和噪声防治措施的情况下，在施工机具对距离 50m 范围内声环境敏感点的最大贡献值为 60~76dB(A)。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，施工噪声随施工的结束而消失，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。

5.1.5.2 施工噪声环境影响分析

(1) 施工场地噪声影响

根据预测结果可知，施工易引起附近昼间 100m 范围内噪声超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类声功能区标准；昼间 20m 范围内噪声超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中施工噪声标准值。

(2) 施工噪声对敏感点影响分析

根据前文声环境保护目标调查可知，项目输气管线沿线周边 200m 范围内无学校集中居民区分布，均分别有散居农户，输气管线与最近的散户居民约 11m，预测可知附近管段施工时，噪声水平达 75dB 以上。由此可见，这些居民点距离管道相对较近，在施工过程中，将会受到一定程度的施工噪声影响。但由于管道在局部地段的施工周期一般为几周时间，因此其影响时间相对来说较短，只要在施工期间避免夜间施工，同时做好与当地村民的沟通，其产生的噪声影响是可以接受的。

(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。考虑到吹扫噪声持续时间很短，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。

综上，施工噪声对附近居民影响总体较小，且影响将随着施工结束而消失。但建设单位应做好居民的沟通工作，避免夜间施工，若因施工工艺需要必须进行夜间施工时，须办理夜间施工手续并公告周围群众。

5.1.6 固体废物影响分析

由于项目管线施工过程中所聘人员主要为当地民众，施工期间施工人员食宿均依托周边农户，所聘员工产生的生活垃圾经周边农户已有设施收集后交环卫部门处理，不会对周边环境造成影响。

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条和焊渣，施工过程中产生的废包装材料等，施工废料收集后交相关单位回收利用，施工单位严格按照 HSE 管理模式进行集中收集后，不得遗漏到耕地上；项目所产生的挖方均用于填方及施工便道铺设，无弃方产生；穿越道路开挖方式施工产生的建筑弃渣由施工队伍统一收集清运至合法建筑渣场处置；定向钻施工产生的废弃泥浆在施工结束后经沉淀池内自然晾干交一般工业固废处置场进行处置。河流穿越施工中产生的淤泥经自然风干后，用于周边乡村道路维修回填；施工期清管废渣约 0.002t/a，收集后统一交一般工业固废处置场处置。

因此，项目施工期产生的固体废弃物妥善处置后，不会产生二次污染。

5.2 运营期环境影响评价

5.2.1 生态环境影响评价

5.2.1.1 对土地利用的影响

（1）对耕地的影响

施工临时占地在营运期进行了恢复，会在短时间内恢复土地利用功能，但要恢复到施工前的土地生产力状态，还需一段时间。营运期间的的影响主要为临时占用的耕地理化性质改变，肥力下降，土地生产力下降。但是，这种影响通过人为合理施肥和灌溉等措施逐渐消失。

（2）对林地的影响

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》第三十三条相关内容，项目供气管道线路中心线两侧各 5m 地域范围内禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物。因此，营运期管道线路中心线两侧各 5m 范围内施工期受损的林地面积将永久消失。但本项目管线占用林地面积很小，营运期期间在管道中心线 5m 范围外受损的森林植被可以通过演替或人工栽植的方式逐渐恢复，对林地影响小。

5.2.1.2 对植被及植物的影响

运行期正常情况下，管道所经地区处于正常状态，地表植被、农作物生长逐渐恢复正常。正常输气过程中，管道基本不会对地表植被造成影响。因此对植物及植被资源影响很小。

5.2.1.3 对野生动物的影响

本工程与公路、铁路等项目不同的是，正常运行期是深埋于地下。因此，在施工期产生的廊道效应随着正常运行开始而彻底消失，同时施工临时占地范围内的植被将逐渐恢复，动物的生存环境逐步得以复原，部分暂时离开的动物可以回到原来的生存地，部分动物可能在新的地点建立新的适生环境。管道施工对动物活动造成的影响消失。

5.2.1.4 对水生生态的影响

项目投入运营后，无直接对水生生态产生影响的因素，项目在施工期因管线穿越河流施工对附近小型河流的水生生态影响逐渐得到恢复。项目运营期间不会对附近河流的水生生态产生影响。

5.2.1.5 对景观的影响

管道中心线两侧 5m 范围内不能恢复森林植被影响，评价区内森林的景观有不同程度的减少，评价区内森林景观将被草地景观替代，管道中心线两侧 5m 范围森林尽管被线型切割影响导致评价区内斑块被切割，评价区总斑块数有所增加，平均斑块面积有所减小，但影响均较小。整体来看，景观类型变化幅度均不大，项目的建设不会导致评价区景观格局发生明显变化。

5.2.1.6 对生态完整性的影响

管道工程的建设将使评价区植被生境遭到一定程度的破坏、一些生物个体可能丧失部分生长环境，生物多样性会出现一定程度的下降。从调查情况可知，管道建设直接影响的植被类型主要是农业植被和森林植被，自然体系的生产力将下降，但施工完毕后随着临时占地的恢复生产力将有所回升，基本上恢复到建设前的状况。

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

5.2.2 环境空气影响评价

本项目运营期天然气在管道内密闭运输，管线不涉及站场、阀室建设；运营期事故放空期间会产生放空废气，事故放空废气均依托距离最近的长江西输气站放空系统进行放空。

（1）正常工况

本项目正常生产时，天然气处于完全密闭系统内，供气管道在正常生产时无废气产生和排放。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），本项目属于三级评价，报告不对大气环境影响采用进一步预测与评价，不对污染物排放量进行核算。

（2）非正常工况

非正常工况，在事故放空期间会产生放空废气，拟建项目所在危险单元由长江西输气站、四方山阀室和江南清管站进行截断，事故放空废气依托长江西输气站放空火炬（H=20m，DN150）点燃高空排放。放空废气主要为甲烷和微量硫化氢，燃烧产物为 CO₂、H₂O、CO 和少量 NO_x、SO₂、颗粒物，通过火炬高空排放，对周边大气环境影响较小。

放空区均位于地势开阔的空旷地带，大气扩散条件良好，放空废气不在本工程当地排放，对周围环境影响较小。管线主要影响为泄漏的环境风险，本评价将在风险章节详细分析。

5.2.3 地表水环境影响分析

本项目管道投入运营后，用于输送净化天然气，无废水产生。工程不新增人员编制，不设办公场所，故无生活污水产生。拟建项目穿越长益沟和无名沟渠，营运期管道敷设于河床下方，营运期不会对其产生水文要素及污染影响。

因此，项目对区域地表水环境无明显影响。

5.2.4 地下水环境影响分析

（1）输气管道对地下水环境的影响分析

本项目运营期管线埋设于地下，管道输送介质为净化天然气，主要成分为甲烷，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。另外，根据现沿线地下水现状监测数据可知，管线

所在区域地下水环境质量较好，输气管线运行过程中不会对沿线区域地下水产生影响。

(2) 河流穿越地段对地下水环境的影响分析

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，无色，低毒性，全线采用密闭输送，管道埋地，正常状况下无污染物排放，对沿线自然环境的影响甚微，也不会改变自然环境，且本次拟建项目上下游站场、阀室均设有紧急截断系统，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。

5.2.6 声环境影响评价

拟建项目采用埋地敷设方式，在正常运行过程中管道不会产生噪声污染；故本项目营运期对声环境无明显影响。

5.2.7 固体废物影响分析

项目运营期采用密闭输气工艺，根据建设单位设计资料，不设置清管装置，不产生清管废渣，营运期产生的固废主要检修废渣。

运营期站内检修时将产生少量检修废渣，场站检修废渣按 1kg/次考虑，每年检修 1 次，检修废渣主要为机械杂质，每年产生检修废渣 1kg/a，该固废不属于《国家危险废物名录》所列危险废物，由作业区收集统一交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用，对环境影响较小。

6 环境风险评价

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目在营运期间可能发生的突发性事件或事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事件），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，对环境造成的危害程度及可能性，提出合理可行的预防、控制与减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为项目环境风险防控提供科学依据。

6.1 评价依据

6.1.1 风险调查

（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，拟建项目管输介质为脱硫净化后的天然气，主要成分是甲烷，并有少量乙烷和丙烷，另有极少量的硫化氢，均属于导则附录B中危险物质。本次按照最不利情况以管道内全部天然气量为计算对象进行风险分析（甲烷、乙烷、丙烷的临界量要求均为 10t，本评价以甲烷为代表风险物质统计）。

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包括：天然气中的甲烷和硫化氢。

（2）环境保护目标调查

拟建项目的主要潜在环境风险为天然气泄漏进而产生火灾或爆炸的风险，其影响途径主要为大气环境影响。本次评价根据项目特点，主要调查管线中心线两侧 200m 范围内的风险敏感目标，主要为分散居民点。

6.1.2 风险潜势初判

6.1.2.1 风险物质最大在线量

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。拟建项目是“长南线”与“南干线”的互联互通管线，较为特殊，碰口处为手动闸门，故涉及 3 个截断阀室

（详见图 1.6-1），Q 值按照 3 个站场之间管段危险物质最大存在总量计算。

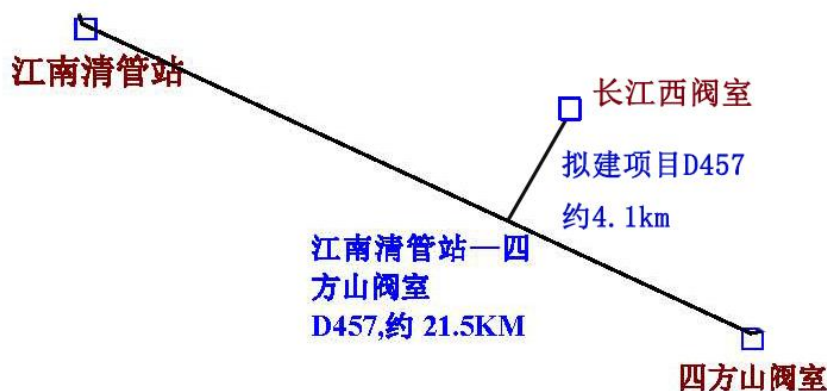


图 1.6-1 拟建项目所在三个阀室位置关系

表 6.1-1 风险物质在线量统计表

风险单元	管径 mm	管线长度 (km)	设计压力 (MPa)	最大储气量 (Nm ³)	风险物质最大在线量 (t)	
					甲烷	硫化氢
输气管线	D457	25.6	6.3	4197	167.55	0.0012

注：三个阀室、站场之间的管线长度为 25.6km。

6.1.2.2 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

（1）危险物质数量与临界量比值 Q

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）并结合气质报告可知，本工程涉及的重点关注的危险物质为天然气，主要成分为甲烷和极少量硫化氢，甲烷临界量为 10t，硫化氢临界量为 2.5t；按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中：q₁, q₂, ...q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, ...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≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

危险物质数量与临界量比值见下表 6.1-4。

表 6.1-2 危险物质数量与临界值比值计算表

危险物质名称	最大存在总量/t (q_n)	临界量/t (Q_n)	q_n/Q_n
甲烷	167.55	10	16.755
硫化氢	0.0012	2.5	0.0005
合计	/	/	16.7555

根据以上计算结果，本工程输气管线危险物质数量与临界值比值最大Q值为 $10 \leq 16.7555 < 100$ 。

(2) 行业及生产工艺

分析项目所属行业及生产工艺特点，按《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 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。

项目行业及生产工艺 (M) 如下表 6.1-3 所示。

表 6.1-3 行业及生产工艺 (M) 表

行业	评估依据	分值	项目情况	项目分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气，及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	/	/
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	/	/
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	/	/
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	/	/
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线b（不含城镇燃气管线）	10	油气管线b（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	/	/
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。				

由上表可知，拟建项目M=10，以M3表示。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P)，分别以P1、P2、P3、P4表示。

表 6.1-4 危险物质及工艺系统危险性 (P) 判断

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

根据以上分析, 综合确定拟建项目危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级为 P3。

6.1.2.2 环境敏感度 (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其人口密度划分环境风险受体的敏感性, 共分为三种类型, E1 为环境高度敏感区, E2 为环境中度敏感区, E3 为环境低度敏感区, 分级原则见下表。

表 6.1-5 大气环境敏感程度分级 (E)

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

根据调查结果, 项目 500m 范围内居民小于 500 人, 项目 5km 范围人口总数大于 1 万人, 输气管线周边 200m 范围内, 每千米段人口数大于 100 人, 小于 200 人, 因此项目大气环境敏感程度为 E2。

6.1.2.3 建设项目环境风险潜势初判

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

表 6.1-6 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。				

结合表 6.1-5 和表 6.1-6，本项目管线的风险潜势判定后如下表：

表 6.1-7 项目管线风险潜势判定

管线名称	环境敏感程度		危险物质及工艺系统 危险性(P)	环境风险潜势 划分
长江西输气站~长南线	环境空气	E2	P3	III

6.1.3 评价等级和范围

(1) 评价等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),环境风险评价等级划分依据见表 6.1-8。

表 6.1-8 建设项目环境风险潜势划分

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

综上，拟建项目大气风险评价等级为“二级”。

(2) 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),本评价以管线两侧 200m 为大气环境风险评价范围。

6.2 环境风险敏感目标概况

拟建工程是管道输送天然气，运营期间环境风险主要表现为天然气在输送过程中的突发性逸漏，并引起火灾、爆炸事故，一旦出现此类事故，将在较短时间内造成一定面积的破坏，对当地环境造成一定危害。

根据《建设项目环境风险评价导则》(HJ 169-2018)中环境风险评价等级确定拟建工程大气风险评价范围为管线中心线两侧 200m 范围内。拟建工程环境风险敏感目标见表 1.8-2，管线大气环境风险保护目标主要为零散农户、农田、植被等。

6.3 环境风险识别

6.3.1 物质危险性识别

天然气是一种易燃易爆混合性气体，其主要成分为甲烷和极少量硫化氢，与空气混合能形成爆炸性混合物，天然气本身具有闪点低、易扩散、受热后迅速气化，强热时剧烈汽化而喷发远射、燃烧值大、燃烧温度高、爆炸范围较宽且爆炸下限低

等特点。天然气各种组分基本性质见表 6.3-1，主要物质甲烷的物理化学特性如表 6.3-2。硫化氢的物理特性见表 6.3-3，硫化氢对人的生理影响及危害见表 6.3-4。

表 6.3-1 天然气中各主要烃组分基本性质表

组分项目	甲烷	乙烷	丙烷	正丁烷	异丁烷	其它
	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	i-C ₄ H ₁₀	C ₅ -C ₁₁
密度 (kg/m ³)	0.72	1.36	2.01	2.71	2.71	3.45
爆炸上限% (V)	5.0	2.9	2.1	1.8	1.8	1.4
爆炸下限% (V)	15.0	13.0	9.5	8.4	8.4	8.3
自燃点 (°C)	645	530	510	490	/	/
理论燃烧温度 (°C)	1830	2020	2043	2057	2057	/
燃烧 1m ³ 气需空气量 (m ³)	9.54	16.7	23.9	31.02	31.02	38.18
最大火焰传播速度 (m/s)	0.67	0.86	0.82	0.82	/	/

表 6.3-2 甲烷物质特性表

项目	内容			
理化特性	中文名	甲烷	英文名	methane; Marshgas
	分子式	CH ₄	危险货物: UN 编号	21007:1971
	沸点	-161.5°C	临界温度	-82.0°C
	相对密度 (水=1)	0.42	相对密度 (空气=1)	0.55
	外观性状	无色无臭气体		
	溶解性	微溶于水, 溶于醇、乙醚		
危险性参数	闪点	-188°C	爆炸上限	15%(V/V)
	引燃温度	538°C	爆炸下限	5.3%(V/V)
	危险特性	易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氯及其它强氧化剂接触剧烈反应。		
	燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳。		
灭火	灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。		
毒性及健康危害	毒性	属微毒类。小鼠吸入 42%浓度×60 分钟, 麻醉作用; 兔吸入 42%浓度×60 分钟, 麻醉作用。		
	健康危害	允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用, 在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25~30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。若不及时脱离, 可致窒息死亡。		
	短期影响	皮肤接触	皮肤接触液化本品, 可致冻伤。	

		吸入	大量吸入蒸气可引起麻痹症状、兴奋、酒醉样，步态不稳并有恶心、呕吐等。吸入高浓度蒸气后，很快出现昏迷。少量吸入，则引起吸入性肺炎，出现剧烈咳嗽与胸痛。
应急处理 处置方法	泄漏应急处理		迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
	皮肤接触冻伤		就医治疗。
	吸入		迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

表 6.3-3 硫化氢物质特性表

国标编号	21006		
CAS 号	7783-06-4		
中文名称	硫化氢		
英文名称	hydrogen sulfide		
别名	氢硫酸		
分子式	H ₂ S	外观与性状	无色有恶臭气体
分子量	34.08	蒸汽压	2026.5kPa/25.5℃闪点：<-50℃
熔点	-85.5℃ 沸点：-60.4℃	溶解性	溶于水、乙醇
密 度	相对密度（空气=1） 1.19	稳定性	稳定
危险标记	4（易燃气体）	主要用途	用于化学分析如鉴定金属离子
1.对环境的影响： 一、健康危害 侵入途径：吸入。 健康危害：本品是强烈的神经毒物，对黏膜有强烈刺激作用。 二、毒理学资料及环境行为 急性毒性：LC ₅₀ 168mg/m ³ （大鼠吸入），人吸入：LCL ₀ 600ppm/30min，800ppm/5min。 污染来源：一般作为某些化学反应和蛋白质自然分解过程的产物以及某些天然物的成分和杂质，而经常存在于多种生产过程中以及自然界中。如采矿和有色金属冶炼。煤的低温焦化，含硫石油开采、提炼，橡胶、制革、染料、制糖等工业中都有硫化氢产生。开挖和整治沼泽地、沟渠、印染、下水道以及清除垃圾、粪便等作业，还有工业气流气、火山喷气、矿泉中也常伴有硫化氢存在。危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硫酸或其他强氧化剂剧烈反应，发生爆炸。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引起回燃。 燃烧（分解）产物：氧化硫。 2.现场应急监测方法： ①便携式气体检测仪器：硫化氢库仑检测仪、硫化氢气敏电极检测仪； ②常用快速化学分析方法：醋酸铅检测管法、醋酸铅指示纸法 3.应急处理处置方法： 一、泄漏应急处理			

迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 300m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。或使其通过三氯化铁水溶液，管路装止回装置以防溶液吸回。

二、防护措施

呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过渡式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器或空气呼吸器。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴防化学品手套。

其它：工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。及时换洗工作服。作业人员应学会自救互救。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。

三、急救措施

皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水清洗。就医。

眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底清洗至少 5min。就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，即进行人工呼吸。就医。

灭火方法：消防人员必须穿戴全身防火防毒服。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。

表 6.3-4 硫化氢对人的生理影响及危害

在空气中的浓度			暴露于硫化氢的典型特性
体积%	ppm	mg/m ³	
0.000013	0.13	0.18	通常，在大气中含量为 0.195mg/m ³ (0.13ppm) 时，有明显和令人讨厌的气味，在大气中含量为 6.9mg/m ³ (4.6ppm) 时就相当显而易见。随着浓度的增加，嗅觉就会疲劳，气体不再能通过气味来辨别。
0.001	10	14.41	有令人讨厌的气味。眼睛可能受刺激。美国政府工业卫生专家公会推荐的阈限值 (8h 加权平均值)。
0.0015	15	21.61	美国政府工业卫生专家公会推荐的 15min 短期暴露范围平均值。
0.002	20	28.83	在暴露 1h 或更长长时间后，眼睛有烧灼感，呼吸道受到刺激，美国职业安全与健康局的可接受上限值。
0.005	50	72.07	暴露 15min 或 15min 以上的时间后嗅觉就会丧失，如果时间超过 1h，可能导致头痛、头晕和/或摇晃。超过 75mg/m ³ (50ppm) 将会出现肺浮肿，也会对人员的眼睛产生严重刺激或伤害。
0.01	100	144.14	3min~15min 就会出现咳嗽、眼睛受刺激和失去嗅觉。在 5min~20min 过后，呼吸就会变样、眼睛就会疼痛并昏昏欲睡，在 1h 后就会刺激喉道。延长暴露时间将逐渐加重这些症状。
0.03	300	432.40	明显的结膜炎和呼吸道刺激。注：考虑此浓度为立即危害生命或健康 (IDLH)，参见美国国家职业安全与健康学会 DHHS No 85-114 《化学危险袖珍指南》
0.05	500	720.49	短期暴露后就会不省人事，如不迅速处理就会停止呼吸。头晕、失去理智和平衡感。患者需要迅速进行人工呼吸和/或心肺复苏技术

0.07	700	1008.55	意识快速丧失，如果不迅速营救，呼吸就会停止并导致死亡。必须立即采取人工呼吸和/或心肺复苏技术
0.10+	1000+	1440.98+	立即丧失知觉，结果将会产生永久性的脑伤害或脑死亡。必须迅速进行营救，应用人工呼吸和/或心肺复苏

6.3.2 生产系统危险性识别

(1) 危险单元划分

项目涉及的生产系统主要是拟建输气管道。拟建项目属于管线项目，管线最近的三个站场设置有自动紧急切断（截断）功能，根据拟建项目管线三端站场切断（截断）情况以及导则关于危险单元的划分原则及方法，拟建项目将管线划分为1个危险单元。

(2) 风险因素分析

根据输气管道相关资料统计分析，本项目输气管道涉及的危险性物料输送量大，对管道的承压、密封和耐腐蚀要求较高，存在因管道破裂发生物料泄漏的可能。在设计、施工、运行管理过程中，可能存在设计不合理、施工质量问题、腐蚀、疲劳等因素，造成管线、设备及连接部位破损引起泄漏事故。其风险因素主要包括以下几个方面：

① 设计不合理

材料选材、选型不合理。在确定管道、管件等材料时，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。管线布置、柔性考虑不周。管线布置不合理，造成管道因热胀冷缩产生变形破坏或振动；埋地管道弯头的设置、弹性敷设、埋设地质影响、温差变化等，对运行管道产生管道位移具有重要影响，柔性分析中如果未充分考虑或考虑不全面，将会引起管道弯曲、拱起甚至断裂。管内介质不稳定流动和穿越公路处地基振动产生的管道振动也可能导致管道位移。

② 管材及施工缺陷

管材本身质量差多是因为金属材质及制造工艺的缺陷引起，其中管材卷边、分层、制管焊缝缺陷、管段热处理等工艺均可影响到管材质量：管道焊接缺陷主要表现在焊接边缘错位、未焊透与未熔合、夹渣、气孔和裂纹等，这些缺陷大多数是由于焊工责任心不强、工作不认真以及违反焊接工艺规程所造成的。制管质量事故多出现于有缝钢管（多见于螺旋缝钢管）。我国由于生产螺旋缝钢管的生产历史较长，

输送天然气几乎全部采用螺旋缝钢管。螺旋焊钢管有其自身的优点，但它的焊缝长度具有应力集中现象，因而焊缝缺陷引发的事故比直缝钢管概率高。施工不良还表现在以下方面：管道除锈、去污、防腐和现场补口等工序未按施工要求去做；管道下沟动作粗鲁以及回填作业草率，使泥土、岩石冲击防腐层，造成防腐层破坏；阴极保护没有与管道埋地同时进行；还有管道搬运时不仔细，管道产生疲劳裂纹。

③ 腐蚀、磨蚀

腐蚀既有可能大面积减薄管的壁厚，导致过度变形或爆破，也有可能导致管道穿孔，引发漏气事故。另外，如果管道的阴极保护系统故障或受到人为破坏，使被保护管段短时失去保护，也可能导致管线腐蚀。在管输工艺过程中，若天然气中所含尘粒等固体杂质未被有效分离清除，同时管输天然气的流速较高，会冲击、磨蚀管道或设备材料表面，在管线转弯处尤为严重，从而可能导致局部减薄、刺漏。

④ 疲劳失效

管道在交变应力作用下发生的破坏现象称为疲劳破坏。所谓交变应力即为因载荷作用而产生随时间周期或无规则变化的应力。交变应力引起的破坏与静应力引起的破坏现象截然不同，即使在交变应力低于材料屈服极限的情况下，经过长时间反复作用，也会发生突然破坏。管道经常开停车或变负荷，系统流动不稳定，穿越公路处地基振动产生管道振动等均会产生交变应力。而管道、设备等设施在制造过程中，不可避免的存在开孔或支管连接、焊缝缺陷，这些几何不连续造成应力集中，由于交变应力的作用将在这些部位产生疲劳裂纹，疲劳裂纹逐渐扩展贯穿整个壁厚后，会导致天然气泄漏或火灾、爆炸事故。

⑤ 第三方破坏

第三方破坏指人为偷盗油气造成的管道损伤以及管道沿线修筑道路、建筑施工、农民耕地等活动引起的管道损伤等。面对第三者破坏情况，2010年1月中华人民共和国主席令（第三十号）颁发了《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，这对确保石油天然气管道安全起到了积极作用，是打击和遏制第三方破坏的有效依据。

（3）同类工程事故调查

根据统计资料，我国进入90年代以来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 起事故，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)。

6.4 环境风险事故情形分析

6.4.1 风险事故情形设定

风险事故情形的设定应体现在危险物质、环境危害、影响途径等方面的代表性。结合前面风险识别，选取对环境影响较大并具有代表性的事故类型。

由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但通过对具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。项目输气管线管径为 D508mm。管径泄漏频率根据导则附录 E，如下表所示。

表 6.4-1 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
内径 > 150mm 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径（最大 50mm）	2.40×10^{-6} / (m·a)
	全管径泄漏	1.00×10^{-7} / (m·a)

本次评价选择拟建项目管线作为一个危险单元的管道破裂天然气泄漏作为风险事故情形。

长江西输气站、长南线四方山阀室和江南清管站均设有 ESD 紧急截断和放空系统，该紧急截断系统的指令由控制室确认后发出，中心控制室自动化程度高，管道压力有波动时可及时警报，并由中心控制室及时发出紧急截断指令，故在事故状态，保守考虑，事故发生 10min 内可有效截断，由于管道压力的急降，管道事故造成天然气输送管线破裂导致天然气泄漏或泄漏后遇火燃烧引发的次生污染，其主要设定内容如下：

表 6.4-2 环境风险情形设定表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	项目管道	管道 10% 孔径破裂	甲烷、硫化氢	天然气泄漏	天然气进入大气，引起人体缺氧、窒息、恶臭。	沿线居民
2	项目管道	管道全管径断裂	甲烷、硫化氢	天然气泄漏	天然气进入大气，引起人体缺氧、窒息、恶臭。	沿线居民
3	项目管道	管道破裂或断裂	CO、SO ₂	天然气燃烧或爆炸引发的次生污染	天然气遇火燃烧引发次生污染。	沿线居民

本次评价主要考虑管道腐蚀或应力作用引起的天然气泄漏事故。天然气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及火灾事故中未完全燃烧的危险物质在高温下迅速挥发释放至大气的的影响仅做简单分析。

6.4.2 源项分析

拟建项目输气管道输送介质为净化天然气，主要成分为甲烷和极少量硫化氢等。在管道泄漏后直接逸散到大气环境，因此无地表水和地下水污染影响途径，本评价仅对管道泄漏后对大气环境的影响进行分析预测。

6.4.2.1 情形 1（输气管道破裂导致天然气泄漏）

根据调查，拟建项目涉及的三个阀室和站场均设置有紧急截断阀，可在紧急事故工况下截断，该紧急截断阀的可靠程度对于管道的安全输送非常关键，采用具备紧急截断功能的气动球阀，并与管道系统的升压和降压速率连锁。当压升、压降速率超过设定值时自动截断管线系统，亦可由控制中心远程控制关闭，发生风险泄漏可在 10min 内截断。

结合导则的统计数据知，管道内径大于 150mm 的管道泄漏孔径为 10%孔径的机率为 $2.40 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$ ，全管径泄漏机率为 $1.00 \times 10^{-7} / (\text{m} \cdot \text{a})$ ，均较低。评价以不利情况全管径泄漏进行分析，截断阀启动前 10min（即 600s），泄漏量为输气量；截断阀启动后，泄漏量为管道内的在线量，泄漏速率按照最大泄漏速率。

全管径发生泄漏后，截断阀启动前 600s（该时间为管道发生泄漏后至完全截断完成的时间），设计输送规模下的天然气泄漏速率为 16.72kg/s（经计算，拟建项目输送的天然气标况密度为 0.753kg/Nm³），可得截断阀启动前 10min（即 600s）的天然气泄漏量为 10.032t，其中甲烷泄漏量为 9.305t，硫化氢泄漏量为 0.06782kg。截断完成后，甲烷泄漏量为管道内的在线量约 167.55t，硫化氢泄漏量为 0.0012t（详见表 6.1-1），泄漏时间约 10021s（管道内在线量与最大泄漏速率的比值），因此总泄漏时间约 10621s。

6.4.2.2 情形 2（输气管道破裂天然气泄漏燃烧次生污染）

天然气遇火燃烧或爆炸时主要转化为 CO₂ 和 H₂O，甲烷在较密闭的环境不完全燃烧产生 CO，硫化氢燃烧产生 SO₂。拟建项目输气管线均埋地敷设，若管道泄漏在压力的作用下喷射出来，周边主要为农村环境，环境开阔，泄漏的天然气完全暴露在空气中，与空气充分接触，则甲烷、乙烷、硫化氢等物质遇火燃烧或爆炸产生的次

生污染物 CO 和 SO₂ 产排量均较小，对周边环境影响较小，故本次评价仅做简要分析。

6.4.3 源项小结

根据前文分析，在输气管道破裂天然气泄漏风险事故情形下，源项分析统计结果见下表所示。

表 6.4-3 环境风险事故源强统计表

风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率 (kg/s)	释放或泄漏时间 (s)
情形 1 输气管道全管径破裂天然气泄漏	项目管道	甲烷	进入大气环境	15.51	10621
		硫化氢		1.13×10 ⁻⁴	

6.5 风险预测与评价

本评价主要对情形 1（输气管道全管径破裂导致天然气泄漏）对周边环境影响进行预测与评价。

6.5.1 预测模型

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中推荐的模型，CH₄ 烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数，扩散计算建议采用 AFTOX 模式。H₂S 理查德森数 Ri=6.418488，为重质气体，扩散计算建议采用 SLAB 模式。

6.5.2 预测范围与计算点、预测时段

预测范围 5.0km。计算点设置 10m 间距。预测时段：[1, 30min]1min，预测时间 30min，间隔 1min。

6.5.3 事故源参数

天然气管道全管径断裂后，气流的抬升高度直接影响到预测结果，为此评价单位收集了一些天然气管道事故的有关报道并咨询了部分安全评价单位，多数大孔径、高压力管道断裂时天然气气流的喷射高度可达 60m 以上，本报告偏保守考虑，以喷射高度为 50m 预测评价。事故源参数具体见下表所示。

表 6.5-1 事故源参数表

源高度 H (m)	源温度 (℃)	最大裂口面积 (m ²)	危险物质	释放或泄漏速率 (kg/s)	持续泄漏时间 (s)	泄漏频次/a
50	25	0.164(管道截面积)	甲烷	15.51	10621	1.0×10 ⁻⁷
			硫化氢	1.13×10 ⁻⁴		

6.5.4 气象参数

根据导则要求，二级评价选取最不利条件进行预测。最不利条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

6.5.5 预测模型主要参数

拟建项目预测模型主要参数统计如下表所示。

表 6.5-2 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源类型	泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/（m/s）	1.5
	环境温度/℃	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	是

6.5.6 大气毒性终点浓度值选取

查导则附录 H 知，甲烷的毒性终点浓度-1 为 260000mg/m³，毒性终点浓度-2 为 150000mg/m³；硫化氢的毒性终点浓度-1 为 70mg/m³，毒性终点浓度-2 为 38mg/m³。

6.5.7 预测结果

（1）甲烷

① 输气管线泄漏状态下风向不同距离处甲烷预测浓度

输气管线泄漏状态下下风向在最不利气象条件下不同距离处甲烷气体预测结果见表 6.5-3，轴线最大浓度-距离曲线图见图 6.5-1。

表 6.5-3 不同距离处甲烷气体预测结果

距离（m）	最不利气象条件	
	出现时间（min）	高峰浓度结果（mg/m ³ ）
10	9.9833E+00	0.0000E+00
100	8.3333E-01	1.5466E-36
200	4.1667E+00	2.3295E+00
500	8.3333E+00	1.4098E+02
1000	1.6667E+01	2.4026E+02
2000	2.5000E+01	1.9886E+02
3000	3.3333E+01	1.6286E+02
4000	4.1667E+01	1.3555E+02
5000	9.9833E+00	0.0000E+00

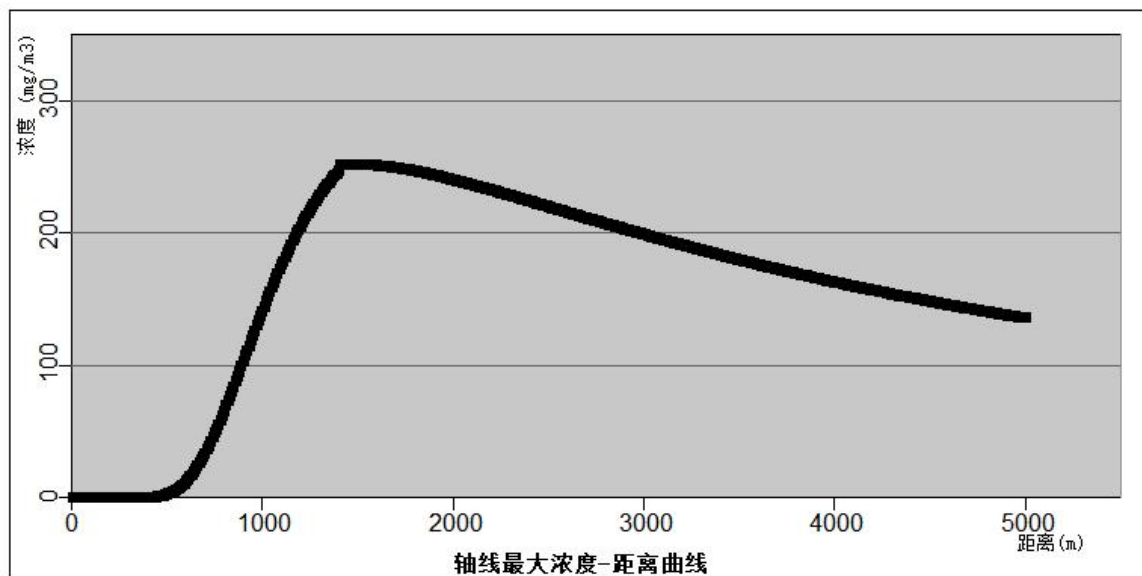


图 6.5-1 下风向甲烷气体轴线最大浓度-距离曲线图

② 预测浓度达到甲烷毒性终点影响范围

根据以上预测可知，风速 F 类稳定度，风速 1.5m/s 下，项目管段发生断裂全管径泄漏时，甲烷最大浓度未达到毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

(2) 硫化氢

① 输气管线泄漏状态下风向不同距离处硫化氢预测浓度

输气管线泄漏状态下下风向在最不利气象条件下不同距离处硫化氢气体预测结果见表 6.5-4，轴线最大浓度-距离曲线图见图 6.5-2。

表 6.5-4 不同距离处硫化氢气体预测结果

距离(m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	质心高度(m)	出现时间 (min)	质心浓度 (mg/m ³)
1.0000E+01	1.5064E+01	1.6514E+00	0.0000E+00	1.5064E+01	1.8624E+00
1.0000E+02	1.5701E+01	1.3150E-02	0.0000E+00	1.5701E+01	1.3150E-02
5.0000E+02	1.8535E+01	5.1423E-04	0.0000E+00	1.8535E+01	5.1468E-04
1.0000E+03	2.2078E+01	1.3678E-04	0.0000E+00	2.2078E+01	1.3688E-04
2.0000E+03	2.9155E+01	3.8305E-05	0.0000E+00	2.9155E+01	3.8305E-05
3.0000E+03	3.6648E+01	1.6549E-05	0.0000E+00	3.6648E+01	1.6549E-05
4.0000E+03	4.4018E+01	9.6246E-06	0.0000E+00	4.4018E+01	9.6246E-06
5.0000E+03	5.1272E+01	6.3865E-06	0.0000E+00	5.1272E+01	6.3865E-06

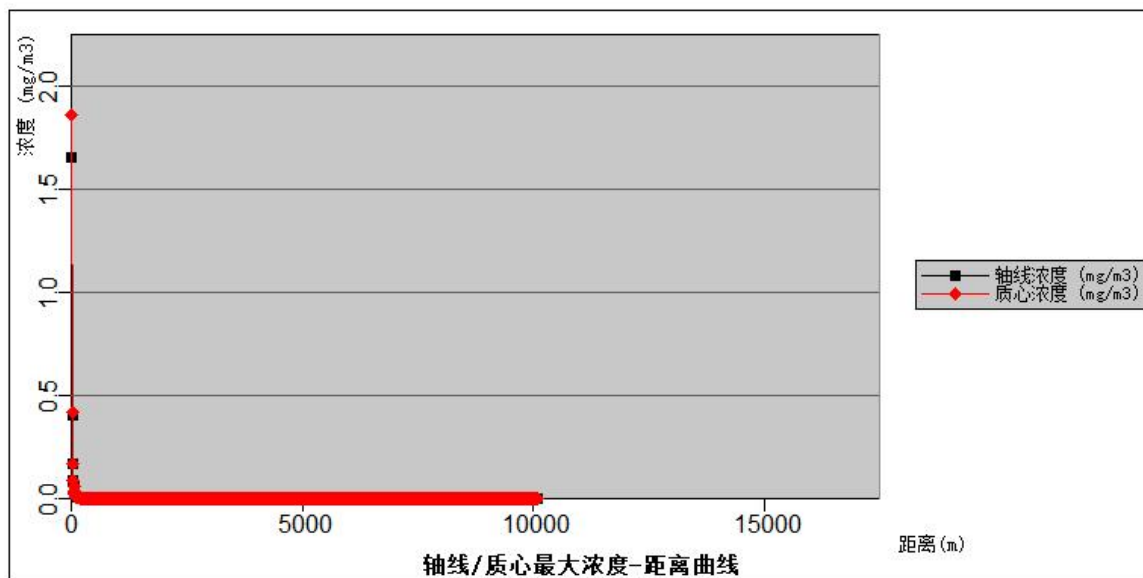


图 6.5-2 下风向硫化氢气体轴线/质心最大浓度-距离曲线图

② 预测浓度达到硫化氢毒性终点影响范围

根据以上预测可知，风速 F 类稳定度，风速 1.5m/s 下，项目管段发生断裂全管径泄漏时，硫化氢最大浓度未达到毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

撤离范围：考虑天然气属于易燃气体，且硫化氢存在异味，故若管线发生泄漏事故、燃烧、爆炸事故，应及时组织管道泄漏点周边 200m 的居民，撤离路线应根据站场风向标，事故发生点的风向，沿发生事故时的上风向、侧风向方向进行撤离。

(3) 对地表水、地下水环境的影响

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）及附录 H 中酸性服役条件 PSL2 的规定。一般情况管道破裂泄漏，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。

6.5.8 火灾或爆炸事故次生污染物对环境的影响

(1) 燃烧次生污染物

本项目管线输送物质为脱硫净化后的天然气，火灾爆炸燃烧产物主要为 CO_2 、 H_2O 和少量 SO_2 、 NO_x 。由于是露天环境，空气充足，燃烧较充分，CO 产生量很少，次生污染废气影响较小。

(2) 消防废水

事故时天然气燃烧主要采用二氧化碳或干粉灭火器等进行灭火。若引发大面积火灾时会产生一定的消防水，各站场和管线沿线不涉及危害水环境安全的风险物质，消防废水污染物含量总体较小，不含有有毒有害物质，主要污染物为 SS，不会对区域周围环境造成较大污染。

6.5.9 对地表水、地下水环境的影响

本工程管道严格施工，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 及附录 H 中酸性服役条件 PSL2 的规定。一般情况管道破裂泄漏，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。

6.6 环境风险防范措施及应急要求

6.6.1 已经采取的环境风险防范措施

引发输气管道出现事故的最主要原因是腐蚀，其次是材料缺陷及人工缺陷，排在第三的是外部干扰。因此，主体工程在设计阶段已经提出了风险削减措施。

(1) 防腐措施

根据各防腐层的性能及本工程环境条件，结合线路特点对防腐层性能的要求，从技术经济、安全可靠、维护管理等因素综合分析，本工程管道防腐选择三层 PE 防腐层。它既发挥了熔结环氧对钢管表面的高粘结力（物理键和化学键）、阴极剥离半径小等优良性能，又发挥了高密度聚乙烯抗冲击性好、水汽渗透率低、绝缘电阻率高等优良性能，两层之间通过特殊的共聚物胶粘剂使三者形成化学键结合和相融的复合结构，汇集两者的优势为一体，达到防腐性能、机械性能良好的组合。

(2) 选材及施工保证

根据项目设计，本工程钢管采用直缝埋弧焊钢管。直缝埋弧焊钢管有严格稳定的尺寸，切割后易组装，弯制成弯管时，焊缝放在弯曲中性面上，焊缝受力小，便于加工弯头、弯管。直缝埋弧焊钢管在欧美等国外管道建设上被广泛采用。近几年来，国内直缝焊钢管生产线已投入了生产，并已在国内管道建设工程中大量应用。

(3) 外部干预消除

近年来，随着国家经济发展，外部干扰（第三方破坏）导致天然气管道环境风险事故的情况持续上升。针对这一情况，建设单位制定了一系列的宣传、保护措施。

管道敷设完毕后，建设单位在管道沿线设置明显的标志桩，在穿越公路的地段设置宣传牌，组织管道沿线居民学习《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，和当地政府保持紧密联系、确保大型建设施工动土不破坏天然气管线等。

6.6.2 应进一步加强的风险管理和风险防范措施

（1）设计阶段

设计阶段管线已避让人口密集区、城镇规划区和不良地质区。对不良地质地段的泥石流、滑坡、崩塌等进行调查，并提出的治理措施进行地质灾害治理措施设计。在断层、地震带内敷设管道时，采用浅埋措施，管道回填厚度应适当减小（不宜超过 1.2m），管道回填土可采用疏松至中等密度的无粘性材料，断层过渡段可设有膨胀节，断层区管道不宜采用不同直径和壁厚的钢管，断层过渡段不宜设三通、旁通和阀门等部件，增加管道柔性（采用合适的管材、接头采用柔性连接等）。

管道穿越公路设计时应根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）要求设计管道强度系数。

（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；在施工过程中，加强监理，确保防腐、探伤等施工工艺的质量；严格保证各类建设材料的质量，严禁使用不合格产品；施工过程中加强监理，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；制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；建立施工质量保证体系，提高施工检验人员水平，加强检验手段；进行水压试验，严格排除焊缝和母材缺陷；选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。

② 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。

（3）运营阶段

① 泄漏的相关措施

a、制定应急救援预案并定期演练，出现事故后必须立即向当地政府报告，同时

通知事故影响范围内的居民立即撤离，并组织协助当地政府做好事故影响范围内居民的疏散工作。根据当地情况，应立即组织周边居民向管道上风向方向进行撤离。考虑风向、地形、人口密度、受影响程度等情况及时作出风险和危害程度评估，决定是否扩大撤离范围。

b、确保项目相关紧急切断装置保持正常状态，确保在事故状态下能够做到立即进行放空作业。

c、设置观察点，定时取样，监测（大气/空气）中的（天然气和二氧化碳含量/有毒有害气体的浓度），划分安全范围，并根据监测情况决定是否扩大撤离范围。

d、迅速成立现场抢险领导小组，根据失控状况制定抢险方案，统一指挥、组织和协调抢险工作。抢险方案制订及实施，要把环境保护同时考虑，同时实施，防止出现次生环境事故。

e、每半年检查管道相关安全保护系统（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。

f、严格控制输送天然气的气质，定期清管，排除管内污物，以减轻管道内腐蚀；定期进行管道壁厚的测量，对严重减薄的管段，及时维修更换，避免爆管发生。

g、制定硫化氢防护管理制度并实施安全管理体系。

② 依托的阀室、站场风险防范措施

相邻的阀室、站场配备了完善的工艺安全设施，增强了工艺流程的安全可靠性和事故风险的防控能力。

③ 输气管道的相关措施

a、管道强度结构设计按规范执行，根据管道所经的不同地区分别采取不同的强度设计系数，提供不同的强度储备来保证管道不发生强度爆炸和减小爆炸的危害性。

b、按中华人民共和国石油天然气行业标准《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2013），对管道焊缝进行无损检测，保证焊接质量。

c、项目穿越居民点旁时，可通过加套管、加设告示牌、标示桩和加强对周边各单位和个人进行宣传的方式进行防护，同时还应保持同沿线各单位的联络畅通，确保发生事故时能第一时间通知沿线敏感点。

d、在管道标志桩上设置电话号码，便于当地居民及时报知情况。

e、加强管道应急设施的维护，确保项目站场紧急截断装置可在事故状态下实现

及时截断，尽量减缓管道内的介质进入外环境。

f、加强管道沿线巡检，特别是各穿越段的巡检频次。

g、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、场站周边的规划。按《石油天然气管道保护条例》的要求，禁止管道两侧 5m 范围新建居民住宅；50m 范围内禁止爆破、开山和修筑大型建筑物、构筑物工程；在管道中心线两侧各 50m 至 500m 范围内进行爆破的，应当事先征得管道企业同意，在采取安全保护措施后方可进行；加强天然气管道安全宣传工作，减少第三方破坏活动的发生。

拟建项目管线两端进出站设置有紧急停车系统紧急截断阀（包含压力监测及报警装置）。一旦管线破裂，泄漏事故发生时，管线压力减小，当压力监测值或压降速率达到设定值，紧急截断阀将 5s 内动作，并立即关闭上游装置，做到有效截断，使泄漏量不再扩大。并报警信号发送至有人值守的控制室进行报警，及时处理。采取上述措施，站场及管线发生泄漏事故能及时有效得到控制和处理，措施可行。

④ 特别强调的风险防范措施

a、新购设备或零部件的材料、牌号、机械性能及抗硫性能应与原装置或零部件的性能一致，且应有质量保证书。

b、本项目所属作业区应建立健全义务消防组织，熟悉灭火作战方案，定期组织演练。应定期对消防设施、消防器材和灭火剂进行检查。灭火剂应每年全面检查一次，并定期更换。

c、岗位值班人员和干部对消防器材和消防设备应做到懂原理、懂性能、懂结构、懂用途、会使用、会保养、会检查。

d、对管道沿线周围的居民做好事故应急宣传，以保证一旦发生天然气泄漏事故时，居民作出正确反应。

e、管道线沿线人类活动频繁，管道沿线应标志清晰，巡线员定期巡线，发现危及管道安全的情况及时处理和汇报。

f、对管道沿线的居民做好宣传，张贴《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，加强居民保护管道安全的知识和意识。

g、根据《石油天然气管道安全规程》的规定，管道使用单位应制定定期检验计划：除日常巡检外，一年至少一次外部检验，由使用单位专职人员进行；全面检验每五

年一次，由专业检验单位承担。外部检验包括管道损伤、变形缺陷、管道防腐层、绝热层、管道附件、安全装置电气保护系统和管道标志桩、测试桩和标志牌等。

h、管道防腐设备、检测仪器、仪表，应实行专人专责制，必须定期检定和正确使用。

i、在今后的运营过程中，建设方必须保证各标示装置、标示设施的完整，并对周边群众，可能涉及管线的施工单位、施工人员做好宣传教育工作；加强巡检工作，编制应急预案并按照预案内容进行定期演练，定期采用试压等方式检验管线的封闭性；同时还必须同当地人民政府、规划部门、环保局等做好协调工作，避免将来在撤离范围内规划建设有人居住的建筑物。

j、建设单位应与当地有关部门做好沟通，并加强对管线沿线居民对管线保护的宣传工作，特别是加强宣传《中华人民共和国石油天然气管道保护法》：在管道 5m 范围内不得“取土、挖塘、修渠、修建养殖水场，排放腐蚀性物质，堆放大宗物资，采石、盖房、建温室、垒家禽棚圈、修筑其他建筑物、构筑物或者种植深根植物”的宣传。

(4) 环境管理

① 施工期环境管理

该项目建设施工期对生态环境的影响较大，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，必须制定严格的管理体制，严格执行各项管理措施，在施工中应在满足施工人员健康、确保施工安全进行的前提下，通过环境管理把施工期对环境的影响降到最低。

a、优选施工单位，在管材选用、焊接工艺、焊后质量检验以及设备安装方面提出严格的技术要求，并实施工程施工监理制度。

b、业主单位应设专人负责施工作业进行，其职责在于监督施工单位在施工过程中的履行合同，同时监督施工单位落实环境保护措施情况。施工单位也应设 HSE 管理人员负责落实环境管理制度。

c、业主单位和施工单位应协作在施工前制定环境保护方案，如在线路的踏勘和清理中，要求在保证安全和顺利施工的前提下，尽量限制作业带外植被的人为破坏，挖掘土石方应堆放在适当场所，并修建拦挡设施防止水土流失。同时应在施工前对施工人员进行环境保护培训。

d、在管道外壁做防腐绝缘层，防止管道外壁腐蚀穿孔。

e、在天然气管道投产前，通过清管充分消除管道内可能局部存在的积水。

② 运营期环境管理

管道破裂和腐蚀穿孔产生的天然气泄漏可能诱发火灾或爆炸，不仅使地表植被遭到破坏，同时还会威胁管线附近居住的居民人身财产安全。为进一步削弱工程的环境风险，使环境风险降到最低，应采取以下防范措施：

a、加强 HSE 管理手册的学习，严格执行正规的操作程序；加强员工的环保意识和风险防范意识，制定完善的事故应急救援预案。

b、加强管道防腐管理，采用清洁生产工艺，对管道腐蚀情况实时监测以及沿线泄漏和管道设施的检查。

c、建立严格的安全管理制度，杜绝违章动火、吸烟等现象，按规定配备劳动防护用品，经常性地进行安全与健康防护方面的教育。

d、事故放空时应及时通知附近群众，防止产生恐慌。

e、为了防止天然气泄漏爆炸及燃烧而危害附近群众的安全，在线路工程设计中应采取严格的防爆措施。

f、拟建项目评价范围内居民点等易出现事故的区域或有敏感点分布的地区，通过加套管、加设告示牌、标示桩和加强对周边各单位和个人进行宣传的方式进行防护，同时还应保持同沿线各单位的联络畅通，确保发生事故时能第一时间通知沿线敏感点。

g、加强自我救护、应急防范、逃生路线、救生路线的预案。

（5）应急物资、人员管理要求

做好应急准备。针对可能发生的环境污染事故，应预先进行组织准备和应急保障。

① 应急物资的管理、购置

a、明确企业应急物资储备归口管理部门，负责对企业应急救援物资管理工作的监督检查。

b、根据风险源以及拟建项目事故类型，确定应急物资需求，以及储备和使用情况，管理部门负责制定应急物资储备采购计划。

c、建立企业应急救援物资管理台账，每月定期检查，确保应急物资储备的完整性和完好性。

d、应急物资应有一定程度的储备，避免采购期间物资设备空缺、短缺。

e、配备专人负责应急物资的使用、补充储备以及安全管理。应急物资管理部门派出人员对应急物资定期检查，及时根据企业物资采购管理提出申购需求，报企业领导审批，由供销部采购。

② 应急人员的配备、管理

应急队伍主要由专职消防队、环境监测机构、抢险维修队、医疗机构等方面构成。

a、明确拟建项目发生事故时可依托的专职消防队单位及联系人信息。

b、明确拟建项目发生环境风险事故时可委托的环境监测机构。

c、明确拟建项目各风险源发生不同类型事故时可进行应急处理的抢险维修队。

d、明确拟建项目所在区域可依托的应急医疗机构。

（6）环境应急监测

泄漏事故，应设置监测点，定时取样，泄漏点周边 500m 主要居民点、学校、城镇设置监测点监测甲烷含量，划分安全范围。在警戒线以内，严禁一切火源。根据监测情况决定是否扩大撤离范围。

泄漏着火情况下，应设置监测点，定时取样，周边 5000m 主要居民点设置监测点监测 CO 浓度，根据监测情况决定是否扩大撤离范围。

采用固定、便携式监测仪器和外围环境监测结合。应委托有资质、能力的单位进行监测，不能完成的项目应协调其他环境监测单位、涪陵区环境监测中心站帮助。具体结合《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）进行监测。

（7）人群自救方法推荐

迅速撤离远离泄漏口，沿泄漏上风向撤离，位于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，在应急演练中进行演练。居民夜间保持通讯设备的畅通，夜间不关手机等教育。在夜间事故报警后应立即穿少量衣服，及时保证人员撤离。

6.6.3 环境风险应急预案要求

建设单位和施工单位应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》，参照《危险化学品单位突发环境事件应急预案编写指南（试行）》制定环境

风险应急预案。编制中应与当地政府相关部门、群众进行协商、沟通，共同参与制订应急预案。

应急预案应满足当前国家对环境风险管理的要求，应急预案应结合本评价要求，结合行业特点编制，应与涪陵区突发环境事件应急预案有效联动，可纳入现有作业区环境风险应急预案体系。应急预案调查附近居民分布情况，掌握有效的联系方式。

表 6.6-1 应急预案基本内容表

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	管线环境保护目标。
2	应急组织机构、人员	实施三级应急组织机构，各级别主要负责人为应急计划、协调第一人，应急人员必须为培训上岗熟练工；区域应急组织结构由当地政府、相关行业专家、卫生安全相关单位组成，并由当地政府进行统一调度。
3	预案分级响应条件	根据事故的严重程度制定相应级别的应急预案，以及适合相应情况的处理措施。
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等。
5	报警、通讯联络方式	发生应急事件，应立即通知当地环保、消防等部门，并立即通知周围群众，采取相应应急措施。
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	发生应急事件后，成立应急指挥部，并由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测和评估，为指挥部门提供依据。
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备的数量、使用方法、使用人员。
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、管线沿线邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康。
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场后处理恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施；制定有关的环境恢复措施；组织专业人员对事故后的环境变化进行监测，对事故应急措施的环境可行性进行后影响评价。
10	应急培训计划	应急培训应纳入日常培训内容中，并定时进行考核，将其纳入应急人员每年的综合考核中。
11	公众教育和信息	对管线沿线邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。

6.7 环境风险评价结论

本项目通常情况下，天然气处于密闭状态，无介质泄漏的情况；事故状态时输送的天然气由于管道局部腐蚀造成天然气泄漏引起燃烧、爆炸的事故概率较小，由于该事故对环境产生的影响最大，主要表现为破坏植被、破坏生态、危害环境，本项目在选线上已尽量避开了城镇集中居住区和不良地质区，且管线相邻各站场、阀室间设有紧急截断系统，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，施工期在确保对施工人员、设备的严格管理，落实环评要求的基础上，可将发生风险事故的几率和影响

控制在最低程度。环境风险管理措施可行，在采取上述风险防范措施和应急控制措施以及落实环评、安评提出的相关防范措施后，其发生事故的将大幅降低，环境风险可接受。

7 环境保护措施及可行性论证

7.1 施工期环境保护措施及可行性论证

7.1.1 生态环境保护措施及其可行性论证

7.1.1.1 生态避让措施

(1) 优化方案

为避让评价范围内的古树，项目已对管线路由进行了优化调整，确保管线与古树的距离满足《古树名木保护条例》（中华人民共和国国务院令 第 800 号）、《古树名木管护技术规程》（LY/T 3073-2018）的相关要求。

在下一阶段，进一步优化工程布置，尽量减少对天然林、公益林、永久基本农田的占用，应尽量选择荒地、未利用地，减少对沿线自然生态和植被的破坏。

(2) 植物避让措施

在前期设计阶段，最大程度上减轻工程建设的对生态环境的影响。在后续施工过程中，施工布置时堆管场选址避开生产力相对较高的林地区域。施工活动保证在划定的范围内进行，尽量缩小范围，减少对林地的占用。在工程布置原则方面，本项目提出工程布置尽量控制开挖范围，优化施工组织设计，尽量避开现有林草、灌木等植被集中分布区域，避免和降低工程建设对沿线自然植被的影响。施工过程中，尽量对开挖地段的植被（主要为乔木）就近培植、移栽。

(3) 动物避让措施

施工前期，项目在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所造成的植被破坏，保护野生动物赖以生存的植被环境。

7.1.1.2 生态减缓措施

(1) 严格控制施工占用土地

①对管线占地合理规划，严格控制施工作业带面积，施工作业控制在项目用地范围内，避免占用、破坏占地外的植被。对管线敷设施工宽度控制在设计标准范围内，开挖出的土尽量堆高在同一侧，可以减小施工作业带宽度，降低对土壤扰动和地表植被破坏及裸地和土方暴露面积。

②杜绝车辆乱碾乱轧；不随意开设便道。施工堆管场应尽量位于现有固化地面

及荒地上，尽量租用管道沿线居民的硬化院坝堆放施工材料，尽量避开林地，尤其是天然林和公益林。

③现场施工作业机械应严格管理，划定活动范围，不得随意在道路以外的地方行驶和作业，保证路外植被不被破坏。

(2) 控制施工方式、合理布置施工场地

①合理安排施工时间，尽量避免雨季施工。

②林地区域管道沟槽开挖尽量采用人工开挖，减少破坏林地面积。回填利用管沟挖土，不设置取土场，不设渣场，避免新增占地的影响。

③施工材料堆场尽量租用管道沿线居民的硬化院坝堆放施工材料。同时布局在道路沿线人为活动较多区域、野生动物分布较少区域，减轻对野生动物的影响。

④租用民房作为施工营地，不新建营地。依托居民的生活污水收集及利用系统。避免废水排放的不利影响。施工用电在各施工段分散在就近电网上搭接，减少使用发电机，避免发电机噪声和废气的影响。

⑤拟建项目部分管道临近或穿越河沟，在临河段施工应设置围挡，避免土石方进入河道，禁止弃土进入河道。

(3) 耕地保护措施

①严格控制土地占用

a、对占地合理规划，严格限制占地面积；临时占地按照用地范围线施工，不得超出用地范围的要求。

b、按设计标准规定，严格控制施工作业带面积，不得超过作业标准规定，并尽量沿道路纵向平行布设，以减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积。

c、施工作业尽量利用原有公路，杜绝车辆乱碾乱轧，不随意开设便道；管线尽量沿公路侧平行布置，便于施工及运营期检修维护。

②土地肥力保护措施

a、管道施工采取分层开挖、分层堆放、分层回填。即工程施工前，对施工作业带表土进行剥离，剥离表土与管沟开挖土石方分开堆放，并采用塑料膜覆盖，减少水土流失，表土和其他土石方全部用于管沟回填，表土回填在表层用于土地复垦。

b、剥离出来的表土需要妥善存放。为了保持土壤结构、避免土壤板结，应避免雨天剥离、搬运和堆存表土。若表土堆存过程中遇降雨，则需要用防雨布遮挡堆存

表土，防止水土流失，带走土壤中的养分，导致土壤肥力下降。

c、对管沟回填后多余的土全部摊铺到管段所在的作业带内，使管沟与周围自然地表形成平滑过渡，回填土与周围地表坡向保持一致，严禁在管沟两侧有集水环境存在，不得形成汇水环境，防止水土流失。管线所经地段的原始地表存在局部凹地时，若有积水的可能，需采用施工多余的土或借土填高，以防地表水汇集。

d、管线施工中挖填方尽量实现自身平衡。路基加固处理所需砂砾石尽量就近取材。

③耕地保护

提高施工效率，施工过程中尽量选择高效施工作业方式及施工机械，缩短施工时间，同时采取边铺设管道边分层覆土的措施，减少裸地的暴露时间，保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失。

合理安排施工次序、季节、时间尽量避开植物物种播种生长季、收获期，根据沿线农田作物栽种情况，合理安排施工次序和时间。

施工过程中尽量避免油类跑冒滴漏，发现滴漏油类应将污染土壤收集外委处置。

为防止管道焊接产生的废焊渣污染土壤，本次评价建议建设单位在管道焊接时焊缝下铺耐高温的挡板，对产生的废焊渣和废焊条全部收集、妥善处置。施工结束后做好现场清理及恢复工作，尽可能降低施工对耕地带来的不利影响。

（4）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将临时占用部分永久基本农田，建设单位应严格执行《中华人民共和国土地管理法》、《基本农田保护条例》、《自然资源部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）、《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）等文件中相关规定，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、养分流失对基本农田造成的影响，对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，以用于耕作层土恢复。

②永久基本农田保护措施

a、建设前期

优化管道选线。项目管线穿越农耕区，在选线过程应注意尽量避开永久基本农

田、不破坏其水利设施。

合理安排工期。占用农田的施工活动尽量安排在农作物收获期以后进行，以减少农业生产损失。

施工便道应尽量避免永久基本农田设置，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。划定施工范围，减小作业带宽度，减少对永久基本农田的占用。

b、施工期

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。

妥善处理农田灌溉水利设施。对施工开挖可能破坏的灌溉水利设施，开挖前另建替代管道，避免中断农业灌溉。

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，应当按照相关规定交纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

(5) 植被保护措施

项目施工对植被的影响是不可避免的，影响的范围和程度对于不同项目组成、植被类型、地貌各有差异，但其影响的性质基本可以分为可逆和不可逆的两大类。因此，施工过程中，根据施工工艺的不同以及其对植被所带来的影响，因地制宜，制定相应的避免、减缓或补偿植被影响的防护及生态恢复措施，将施工对植被的影响降低到最低程度，保护植物群落和维持陆地生态系统的稳定性。植被影响的消减

就是采取适当措施，尽量减少不可避免的植被影响。

①定制工程施工方案

因地制宜的设计管线施工方案，包括施工的先后顺序、施工时间进度、施工运输线路、施工材料和器械停放、施工人员活动范围、施工废料处理都应该进行详细规划，以免在施工过程中出现乱堆、乱丢、乱占的现象，给施工点周围的植被及植物物种带来大的损失。

②划定最小施工作业区域，减小植被受影响面积

减小施工对现有植被及植物物种的破坏是有效降低受影响植被面积和植物种类的关键环节。在管线施工点方案的基础上进一步划定最小的施工作业区域，把施工活动限定在一个尽可能小的范围内，严禁施工人员和器械超出施工区域对工地周边的森林植被、植物物种造成破坏，这样可以有效保护施工点周边的植物种类和植被。在施工作业区域以内，除临时占地要进行开挖或侵占之外，不应有其他破坏植被的施工活动。严禁施工材料乱堆乱放、施工垃圾随意丢弃，影响植物正常生长。管线施工挖沟过程中，尽量保留管沟区域附近的植物根系，不随意截断其根部，以免引起林木的死亡。

工程施工尽量依托就近的民房、院坝、建筑空地，项目不设置临时施工营地，减少因征用土地而对植被和土地造成影响或破坏。

③优化施工组织方式

施工过程中，对开挖地段的植被及表土就近保存、培植。移栽、培植不仅可以减少植被的破坏量，而且移栽的乔灌木、保存的草皮可以缩短森林植被重建的时间，最快恢复植被保持水土、涵养水源、景观美学的功能。保存的表土，也为植被恢复提供了良好的基质条件。项目占地以管道工程临时占地为主，要做到每段施工结束后，立即进行植被重建。

合理安排施工次序、季节、时间尽量避开植物物种播种生长季、收获期，根据沿线大田作物栽种情况，合理安排施工次序和时间。

④加强施工人员的环保意识

加强施工人员的管理和教育，建立管理制度，在工地及周边设立野生植物保护的宣传牌，注意对植被保护。宣传贯彻《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国野生植物保护条例》等相关法规，禁止在占地外进行砍伐森林、毁坏草地、破坏植被

等对区域陆生植物不利影响的活动，避免人为破坏植被。

施工过程中张贴动植物保护告示或设置警示牌，不得随意砍伐植物；施工过程中若发现有国家或者重庆市重点保护野生植物，要立即报告当地林业和环保部门，在主管部门的指导下采取合理的保护措施。

⑤古树名木保护措施

施工过程中严格划分施工带范围，不得侵占古树保护范围；施工前应调查古树根茎发育情况，避免开挖对该古树根茎造成影响；施工期间，靠近古树一侧应修建围挡，围挡设置喷雾洒水设施进行降尘处理，以减少施工粉尘对古树的影响；施工期加强对施工人员的宣传教育，禁止损害古树名木的行为。

⑥天然林、公益林保护措施

a、在下一阶段设计中可进一步优化管线、工程布置，尽量减少对天然林、公益林的占用。注意在施工期管理，在规定范围内施工，不要因施工管理不当破坏天然林、公益林。

b、管道穿越林地，特别是天然林、公益林，满足施工占地最低要求的前提下，建议优化施工作业带宽度，降低征占面积，最大程度降低天然林、公益林地的损失。

c、林地区域尤其是天然林、公益林等重点林区管道沟槽开挖尽量采用人工开挖，减少机械施工，从而减少对林地的破坏。

d、因工程建设必须征用、征收或者占用林地的，用地单位应当向所在地的林业行政主管部门提出申请，经审核后，按照管理权限报上级林业行政主管部门审核，再由国土资源行政主管部门依法办理土地征占用审批手续，并按照规定标准交纳森林植被恢复费或采取异地补偿的方式进行保护。同时，建议与林业行政主管部门沟通，将施工道路纳入林区防火、营林道路，可加强对林地的管护。

（6）野生动物保护措施

为了保护评价范围内的野生动植物，维护评价区内的生态平衡，并在工程完工之后，使工程沿线的生态系统尽快得到恢复和向良性循环的方向发展。建议要采取以下措施对野生动物进行保护。

①优化选址、选线，尽可能地保护现存植被野生动物和植被有着密不可分的依赖关系，植被条件的好坏是影响野生动物种类组成的一个十分重要的因素。施工前期，项目在选址、选线时尽量避开林地，尽可能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；在经过林地进行施工时，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：进入施工期，加强《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国野生植物保护条例》有关对保护野生动植物的宣传力度，大力宣传保护动植物的重要性和损坏、诱捕野生动植物的惩罚条例；禁止施工人员捕杀野生动物。

④施工结束后及时进行植被恢复，改善野生动物的栖息环境。工程中造成的植被破坏及野生动物栖息地损失，仅靠生物群落的自然演替恢复速度较慢。因此，施工结束后，应立即开展植被恢复，营造野生动物生境，恢复施工范围内野生动物资源。

⑤对重要野生动物的保护措施

针对评价范围内的重要野生动物（乌梢蛇、黑眉锦蛇、王锦蛇、灰胸竹鸡、蹼趾壁虎、北草蜥），项目应制定“重要野生动物保护方案”，在施工过程中落实对重要动物物种的巡查，若发现重要野生动物，应停止施工，立即按照保护方案采取保护措施。

项目应在主要的施工现场设立一些标牌标识，图文并茂地介绍评价范围内受重点保护动物的基本情况以及施工期间的保护措施等。施工期认真贯彻落实国家现行的《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，加强对施工人员的宣传教育，规范施工人员行为，保护区域内野生动物的适宜栖息环境，禁止非法狩猎、诱捕、毒杀野生动物和其他妨碍野生动物生息繁衍的现象，降低对动物种群动态的人为干扰。

同时，施工过程中若发现受伤、病弱、饥饿、受困的重点保护野生动物或受保护动物的幼体、卵时，应当及时报告当地受保护动物行政主管部门，由其采取救护措施。

（7）水生生态保护措施

①在管道穿越河流时，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合理安排施工工期，穿越河流段施工应避开鱼类产卵繁殖季节（3月～6月）；

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，禁止捕捞鱼类等各种水生生物。

7.1.1.3 生态恢复措施

（1）恢复土地利用原有格局

a、施工结束后及时对管线施工作业带、堆管场、施工道路、定向钻施工场地等临时占地进行生态恢复，尽量恢复为地表原貌，管道中心线外5m范围内受损的林地可种植浅根系的草本或灌木。施工时对管沟开挖的土壤做分层回填压实，以保护植被生长层，降低对土壤养分的影响，尽快使土壤恢复生产力，同时减少水土流失。

b、对管沟回填后多余的土严禁大量集中弃置，应均匀分散在管线中心两侧，并使管沟与周围自然地表形成平滑过渡，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，严禁在管沟两侧有积水环境存在。

c、施工结束后，表土全部用于土地复垦，以保护植被生长层，降低对土壤养分的影响，尽快使土壤恢复生产力，同时减少水土流失。施工结束后，及时进行施工临时设施的清理，并对迹地进行恢复。对施工期临时占用的耕地，予以全部还耕；对施工区形成的裸地要及时采取工程措施，可种植区域常见植物进行绿化。建筑物垃圾、生活垃圾清扫干净后，施工单位方可退场，防止工程弃渣挤占植被生存空间。

（2）土地复垦

按照《土地复垦条例》第三条规定：生产建设活动损毁的土地，按照“谁损毁，谁复垦”的原则，由生产建设单位或者个人（以下称土地复垦义务人）负责复垦；第十六条规定：土地复垦义务人应当建立土地复垦质量控制制度，遵守土地复垦标准和环境保护标准，保护土壤质量与生态环境，避免污染土壤和地下水。土地复垦义务人应当首先对拟损毁的耕地、林地进行表土剥离，剥离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。

本次评价要求施工单位对临时占地除了在施工中采取措施减少永久基本农田破坏外，在施工结束后，一定要负责开挖破坏段耕地质量的恢复，除补偿因临时占地对农田产量的直接损失外，还将考虑施工结束后因土壤结构破坏、养分流失而造成的影响，对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，以用于耕作层土恢复。在恢复期对土壤进行熟化和培肥，切实做好耕地质量调查及监测工作，及时掌握耕地质量变化状况，直至恢复到原来的生产力水平。考虑到国家对永久基本农田实行特殊保护，为严格永久基本农田占用的监督管理，项目需由相关自然资源部门批准后再进行施工，并编制土地复垦方案，临时用地使用完成后，建设单位应按经批准的土地复垦方案及时组织复垦，确保被压占破坏的土地恢复原土地使用状态。

复垦后应满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）中规定的要求，即：

①旱地田面坡度不得超过 25°，复垦地为水浇地、水田时，地面坡度不宜超过 15°；

②有效土层厚度大于 40cm，土壤具有较好的肥力，土壤环境质量符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）规定的风险筛选值。

（3）砍伐迹地恢复措施

①加强对施工人员及施工活动的管理

a、施工过程中，加强施工人员的管理，禁止施工人员对作业区外林木乱砍滥伐，严格限制人员的活动范围，破坏沿线的森林植被。

b、工程施工占有林地和砍伐树木，以及管线通过天然林、公益林时，应向林业主管部门申报、完善相关手续。

②恢复原则

a、因地制宜原则。对造林种草地类进行立地条件分析，布置合适的林草种类，并重点做好原为荒地、林草地的工程建设区的植被恢复工作；

b、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；

c、绿化美化与水土流失治理相结合的原则。

d、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。管道施工临时占地中，除占地前土地利用类型为耕地与园地的外，其余占地在植被恢复时应因地制宜、适地适树（草）科学、合理还林、还草。

③迹地植被恢复物种选择

a、因地制宜，适地适树（草），以乡土种为主；

b、选择适应性强、耐干旱瘠薄、抗逆性强、根系发达、萌蘖性强、可塑性强的植物；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种；

c、保留原生树种，选用一定量的当地先锋树种，突出地方特色。

d、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。

e、植物恢复措施物种禁止选取入侵物种。

7.1.1.4 生态补偿措施

（1）耕地补偿措施

按照《中华人民共和国土地管理法》第三十条：国家保护耕地，严格控制耕地转为非耕地。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。第三十一条：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。

项目临时用地占用耕地的，临时用地到期后，建设单位应按照相关规定和复垦方案及时复垦恢复原种植条件，做好复土复耕。建设单位在补偿因临时占地对农田产量的直接损失的同时，还应考虑施工结束后因土壤结构破坏、养分流失对基本农田造成的影响，对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，以用于耕作层土恢复。

（2）林地补偿措施

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 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，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。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 5 米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。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。

7.1.1.5 水土流失防治措施

依据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持方案管理办法》等有关法律法规，必须对拟建项目建设可能造成水土流失进行保护。水土流失治理原则和目标应符合国家水土保持、环境保护的总体要求，水土保持措施应与主体工程同步设计、同步施工、同步验收。项目建设单位承担因工程建设造成的水土流失的治理费用。

建设单位已委托第三方单位编制水土保持方案，建设单位和施工单位应认真执行完成审批后的水土保持方案报告中的相关的水土保持措施，落实水土保持行政主管部门的要求，做好拟建项目的水土保持工作。

施工过程中水土流失防治措施严格按照项目水土保持方案提出的防治措施进行落实：施工前，对占地范围进行表土剥离，剥离的表土堆放于沿线临时作业面一侧，并用防雨布进行覆盖；施工过程中，设置编织袋临时挡墙对开挖土石方进行拦挡，对开挖时形成的边坡及临时堆土用防雨布进行临时覆盖，对施工场地中临时堆放的砂石等建筑材料用防雨布进行遮盖；施工结束后，及时进行土地整治，对施工区域进行复耕或植被恢复。

生态环境保护措施小结：拟建项目位于农村地区，所经地段主要为水田、旱地、林地等，施工完成后，开挖的土石方原地覆土，在采取相应的工程预防措施、生态修复、土地复垦措施、水土保持等措施后，可进一步降低生态影响或随施工期结束而消失，生态环境得到恢复，拟建项目建设对生态环境的影响是可以承受的。

7.1.2 大气污染防治措施

(1) 施工扬尘

为了防止施工时地表开挖粉尘、施工机具产生的废气、物料运输产生的二次扬尘对环境空气造成的影响，建设单位拟采取措施如下：

①在各施工现场进行合理化管理，统一堆放材料，设置专门库房堆放水泥等易产生原辅材料，尽量减少搬运环节，搬运时轻举轻放，防止包装袋破裂，严禁高抛高接。

②施工现场设置围栏或部分围栏，缩小施工扬尘的扩散范围。

③当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的砂粉等建筑材料采取遮盖措施。

④保持运输车辆完好，不超载，尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿程抛洒，及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水压尘，减少运输过程中的扬尘。

⑤运输车辆在通过软土路面等路段应控制车速；在运输车辆进出场沿途软土路面地段应适当采取硬化处理或洒水抑尘等措施降低扬尘。

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。

⑦施工过程推广湿式作业，在晴天对积尘较大的施工区采取适量洒水措施（一般4~5次），可使空气中的扬尘量减少70%以上。

⑧施工期生活就近依托当地社会配套，严禁焚烧垃圾和有害物质。

⑨施工场区不宜使用油耗高、效率低、废气排放严重的施工机械，对燃油设备要合理配置，加强管理，对工程运输车辆要求尾气达标排放。

⑩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。

（2）施工机械废气及运输车辆排放的尾气

对于施工机械排放的尾气，施工过程中应加强大型施工机械和车辆管理；定期检查、维修，确保施工机械和车辆各项环保指标符合尾气排放要求；应采用优质、污染小的燃油，因此不会对周围环境造成很大的污染。

（3）施工焊接烟尘

焊接过程采用国内应用技术成熟的半自动焊接工艺，由于焊接废气污染源本身排放量较小，并具有间歇性和短期性，不会对大气环境造成显著影响。

在采取以上污染防治措施后，施工期对大气环境的影响可降至最低。施工期环

境空气的影响是暂时的，随着施工的结束而消失。

(4) 停气置换放空废气

焊接时，长南线江南清管站至四方山阀室段停气，放空废气在四方山阀室在进行点燃；放空时间为几十分钟~几小时，放空点火排放废气污染物主要为 CO_2 、 H_2O 、 CO 和少量 NO_x 、 SO_2 、颗粒物等，为瞬时排放，且放空废气不在本工程当地排放，对周围环境影响较小。

7.1.3 水污染防治措施

项目施工期的污水主要包括施工废水、试压废水、泥浆废水和施工人员产生的少量生活污水。管道施工涉及河流穿越时，如不采取相应的污染防治措施，也可能导致地表水的污染。针对施工期污水，应采取以下污染防治措施：

(1) 本工程施工人员的食宿主要通过租用当地民房解决。本项目施工是分段分期施工，具有较大分散性，局部的生活污水产生量很小，同时本项目施工人员少，施工周期短，产生的生活污水较少。管线周边主要为农村地区，大部分区域为耕地，同时沿线区域分布有散居农户，每家农户均自建旱厕设施处理生活污水，因此，本项目施工期产生的生活污水依托周边农户旱厕收集后用作农肥处理可行。

(2) 针对施工废水，在产生施工废水的施工场地内设置临时沉淀除渣池，施工废水经沉淀除渣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) 本工程管道试压采用的是无腐蚀性的清洁水进行分段试压，其污染物主要为少量 SS，通过分段试压末端安装过滤器拦截试压废水中的悬浮物，处理后回用于洒水控尘及周边绿化，不外排。

(4) 泥浆废水主要在管线穿越河流、沟渠等涉水施工过程中产生，其主要污染物为 SS，由泵抽出沉淀处理后回用于施工场地洒水抑尘或周边绿化浇洒，对穿越水域水质影响较小。

(5) 工程穿越河流段施工并采用围堰导流的方法分段进行开挖，即用围堰将河槽中河流截断一半，利用另一半作为导流沟，待一端管道组装回填结束后，再用同样的方法开挖河流的另一侧。管道入沟后，覆土复原，并采取稳管措施，及时恢复河道原貌；施工结束后，对河道内可能产生的少量建筑垃圾和土方进行清理和疏浚。在河道施工过程中，应加强施工队伍的管理，严禁施工废水和生活污水排入河道中，

严禁在河道内清洗施工机具、倾倒废水；尽量缩短涉水施工工期，减轻对河道和河流水质的影响。

（6）加强施工机械维护，防止施工机械漏油。

（7）严格控制施工范围，尤其是河流穿越段，尽量控制施工作业面，避免对河流造成大面积破坏。

采取上述措施后，项目施工期对地表水体的环境影响可以降至最低，不会对周边水环境造成明显影响。

7.1.4 噪声污染防治措施

施工期噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机、运输车辆等，针对施工噪声，应采取以下污染防治措施：

（1）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。

（2）场外运输作业尽量安排在白天进行，车辆实行限速、禁鸣等管理措施。

（3）在满足施工需要的前提下，尽可能选取噪声低、振动小、能耗低的先进设备；加强施工机械设备的日常维护保养，使机械设备保持最低声级水平；施工期间当机械设备闲置不用时，应及时关停。

（4）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。

（5）加强施工区内动力机械设备管理，将可在固定地点施工的机械设置在临时建筑房内作业，使较强声源尽可能远离居民。

（6）合理安排施工时间。应将高噪声作业安排在白天进行，杜绝夜间（22:00～06:00）和午休时间（12:00～14:00）施工。严格控制夜间施工时间，最大限度地避免夜间施工对环境的不利影响，确因工艺要求必须连续 24 小时作业时，必须在连续施工 3 日前向当地环保管理部门办理夜间施工手续，待其同意批准后，由施工单位认真实施降噪措施，并将环保部门审批的夜间施工手续悬挂在工地显眼处，同时在居民出入地张贴写有施工原因及时间的告示，做好宣传解释工作，尽量取得公众的谅解，并接受公众和环保执法人员的监督。建设单位和施工单位应加强沟通，避免噪声污染纠纷。

（7）加强对施工人员的环境宣传和教育，做到文明施工；同时加快施工进度，

尽量缩短工期。

采取以上措施后，施工噪声可以得到有效控制，对环境的影响可降至最低。

7.1.5 固体废物污染防治措施

项目施工期固体废物主要包括建筑弃渣、废弃泥浆、淤泥、施工废料、施工人员的生活垃圾等。针对施工期固体废物，应采取以下积极有效的处置措施：

（1）合理安排施工工期，对管沟开挖的表土及时用防雨布等进行遮盖，减小水土流失的影响，并采取分段开挖，及时回填的方式，减少表土的临时堆存时间；土方挖填和回填过程中应做好水土保持措施和抑尘工作；将管线作业带内无法避免需要移栽的树木进行起挖，并进行土球包扎，在周边选择合适的地方进行移栽，挖掘高大乔木或冠幅较大树木前应立好支柱，支稳树木。

（2）穿越道路开挖方式施工产生的建筑弃渣由施工队伍统一收集清运至合法建筑渣场处置；

（3）定向钻施工过程中，泥浆循环使用，施工结束后废弃泥浆经自然干化后送一般工业固废处置场处置；

（4）河流穿越施工中产生的淤泥经自然风干后，用于周边乡村道路维修回填。

（5）施工结束后，应对施工场地内产生的施工废料如废包装材料、废焊条、清管废渣等进行集中收集，及时回收交相关单位回收利用，不能回收利用的送一般工业固废处置场处置；

（6）项目不设施工营地，施工期生活垃圾袋装收集，交由当地的环卫部门统一处置；管道施工沿线生活垃圾可设置小型移动式垃圾收集箱，集中收集，交由环卫部门处理。

采取以上措施后，施工期产生的固体废物均得到妥善处置，对环境的影响小。

7.2 运营期环境保护措施及可行性论证

7.2.1 生态环境保护措施及其可行性论证

工程在正常运营期间，除少量的管道维护外，基本上不会对生态环境形成干扰。主要生态保护措施为生态恢复及加强管理。运营期，加强巡护人员管理及生态环境保护知识的宣传，禁止巡护人员对周边的植被、陆生和水生动物的破坏，禁止乱扔乱丢垃圾，禁止破坏和随意践踏已恢复或正在恢复中的植被。

（1）生态恢复措施

项目运营期，施工结束后种植的植被暂未完全恢复。在输气管线沿线区域加强对临时占地区域的植被恢复工程的保护，发现植被恢复受阻，如死亡的林木等，要进行植被的补植、补种；森林的管护和抚育，提供森林植被的水源涵养能力，针对管线建设所形成的廊道，应制定严格的管理措施，严格限制人员进入廊道和实施与管道管理和森林保护无关的活动。

(2) 运营管理措施

加强巡护人员管理及生态环境保护知识的宣传，禁止巡护人员对管线沿线植被、陆生和水生动物的破坏，禁止乱扔乱丢垃圾，禁止破坏和随意践踏已恢复或正在恢复中的植被。

上述生态保护措施简单有效、成熟可靠，建设单位在多个类似项目中已成功实施，可有效的保护管线周边的生态环境，因此，本项目运营期生态保护措施是可行的。

7.2.2 大气污染防治措施

项目事故状态下产生一定量的放空废气，依托长江西输气站放空火炬（H=20m，DN150）点燃高空排放。

清管废气及放空废气主要为甲烷和微量硫化氢，燃烧产物为 CO₂、H₂O、CO 和少量 NO_x、SO₂、颗粒物，清管废气、放空废气不在本工程当地排放，对周围环境影响较小。措施在行业内广泛存在，措施可行。

7.2.3 固体废物处置措施

拟建项目运营期采用密闭输气工艺，根据建设单位设计资料，不设置清管装置，不产生清管废渣，运营期产生的固废主要检修废渣，约 1kg/a，由作业区收集统一交由有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用，不会产生二次污染，措施可行。

7.2.4 环境风险事故防范措施

管线运行过程中受外力等条件下可能发生环境风险事故，因此，项目运营期环境保护措施主要为环境风险事故防范措施：

1) 本项目管道依托已有的管线安全管理系统、完善的安全报警通信系统、事故监测系统、配备应急消防力量，并在一定距离设立长距离输气管道突发性天然气泄漏举报电话号码及标志牌，一旦发生突发性天然气泄漏事故可及时报告并采取措施。

2) 定期巡线检查, 定期对管道进行检测、维修, 确保其处于良好状态; 对管道安全风险大的区段和场所应进行重点监测, 采取有效措施防止管道事故的发生。对不符合安全使用条件的管道, 应及时更新、改造或停止使用。

3) 定期进行管道压力试验, 检查管道安全保护系统, 使管道在超压时能够得到安全处理。

4) 加大巡线频率, 提高巡线有效性, 发现对管道安全有影响的行为, 应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

5) 本项目管道系统运营过程中的操作和维修须严格按照现有的正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册实施, 加强对操作、维修人员的培训, 保证持证上岗。

6) 对管道沿线的居民做好宣传, 告知《中华人民共和国石油天然气管道保护法》, 加强居民认识。做好事故应急宣传, 保证一旦发生泄漏事故时, 能做出正确反应, 巡线工作应加强居民集中区段的巡检工作, 发生隐患时及时汇报和处理。

7.4 环保措施及投资估算

拟建项目工程总投资 3099 万元, 其中环保投资 55.3 万元, 占总投资的 1.78%。环保设施及投资估算一览表见表 7.4-1。

表 7.4-1 污染治理和生态保护措施汇总及投资估算表

环境要素		治理项目	环保措施	费用 (万元)
施工期	水环境	施工废水	通过沉淀处理后回用于洒水抑尘	3
		泥浆废水	由泵抽出沉淀处理后回用于施工场地洒水抑尘或周边绿化浇洒	2
		试压废水	通过分段试压末端安装过滤器拦截试压废水中的悬浮物, 处理后回用于洒水控尘及周边绿化, 不外排	2
		生活污水	依托当地农户已建污水处理设施(旱厕)处理	/
	环境空气	施工扬尘	洒水降尘措施、加强管理	1.0
		施工机械废气	加强设备维护保养	/
		车辆运输尾气	定期维护车辆	/
		焊接废气	空旷地带焊接	/
	固体废物	生活垃圾	袋装收集, 交当地环卫部门处理	0.3
		建筑弃渣	穿越道路开挖方式施工产生的建筑弃渣由施工队伍统一收集清运至合法建筑渣场处置	/
		废弃泥浆	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	/
		施工废料	在施工作业带内自然晾干后就近用于地方乡村道路建设填料或道路护坡防护	/

环境要素		治理项目	环保措施	费用 (万元)
		淤泥	河流穿越施工中产生的淤泥经自然风干后,用于周边乡村道路维修回填	/
	声环境		选用低噪声的设备;合理安排噪声设备位置,使产噪设备布置在远离敏感点;合理安排施工时间,同时做好与受影响的居民的协调工作	/
运营期	环境空气	检修废气	依托长江西输气站西北侧放空系统排放	纳入工程投资
		事故超压放空废气	事故超压放空废气通过长江西输气站西北侧放空区设置的放空立管点火燃烧后排放	
	固体废物	检修废渣	作业区统一收集,定期交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用	/
	声环境		合理布局,采用低噪声设备	2.0
	环境风险		设置标志桩、警告牌、标志桩上设置电话号码,定期对管线进行巡检,采用符合要求的管材,防腐等	5
其它	生态环境	表土、临时堆土	管线两侧的施工作业带作为临时土石方堆场,采取水保措施	10.0
		植被恢复	施工作业带迹地恢复(不含占地补偿)	30.0
总计(不包括运行费用)				55.3

8 环境影响经济损益分析

本工程建设必将会对管道沿线的环境和经济发展产生一定的影响。在进行本工程的效益分析时，不仅要考虑工程对自然环境的影响，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。

8.1 社会效益

天然气作为一种优质、高效、清洁的能源，它在能源中的竞争优势逐步确立，发展天然气已成为当代的世界潮流，随着全球天然气储量和产量的同步迅速增长，以及在能源构成中所占比例日益提高，专家预计 2025 年后，天然气将超过原油和煤炭，成为世界一次能源消费结构中的“首席能源”，天然气将进入一个全新的历史发展时期。

社会和经济的发展离不开能源的发展，天然气作为优质燃料和重要的化工原料，国家各部门极力鼓励和提倡天然气的勘探、开发和利用。另一方面，由于环境保护意识的不断加强，天然气作为清洁能源越来越受到重视，致使天然气市场不断扩大，出现了供不应求的局面。总之，我国天然气资源较为丰富，市场前景广阔，潜力巨大。

天然气为清洁能源，企业使用过程中将减少大气污染物的排放量，有利于城市环境空气质量的持续改进。拟建项目的建设具有较好的社会效益和环境效益。

8.2 经济效益

根据建设单位提供资料，项目资本金财务内部收益率较好。因此，拟建项目具有较好的经济效益。

8.3 环境损益

8.3.1 环保投资

环保投资是与预防、治理污染有关的所有工程费用的总和，既包括了治理污染保护环境的设施费用，也包括生产运营中为污染治理服务的费用，但以改善环境的

设施费用为主。

根据前面章节论述可知，拟建项目重点考虑了生态恢复和污染防治工作，采取必要的工程和管理措施和手段来保证环境保护目标的实现。项目环保投资估算金额为 55.3 万元，占项目总投资的 1.78%。

8.3.2 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。本工程在减轻大气环境影响方面效益显著，与燃油和燃煤相比具有更高的环境效益。

我国的能源结构以煤炭为主，以煤为主的能源结构是造成大气污染的主要原因。根据世界各国污染治理的经验，减轻大气污染措施之一就是使用无污染或低污染的优质能源替代煤炭。天然气相对煤、原油等能源的环境效益最好，天然气燃烧造成的污染大约为原油的 1/40，为煤炭的 1/800。根据监测，燃烧天然气排放的 CO、NO₂、灰分大大低于煤和原油的排放量。

本工程的建设不仅减少了环境空气污染物的排放量，改善了环境空气质量。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（按二氧化硫超过国家二级标准计）比清洁区慢性气管炎发病率高 9.4%，肺心病发病率高 11%。

(3) 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。

8.3.3 环境损失分析

本工程在建设过程中，由于线路工程施工需要临时占用土地，扰动土壤，破坏地表植被，并因此带来一定程度的环境损失。一般来说，环境损失包括直接损失和间接损失，直接损失指由于项目建设对土壤、地表植被及其生境破坏所造成的环境经济损失，即土地资源破坏的经济损失；间接损失指由土地资源损失而引起的其他

生态问题，如生物多样性及生产力下降等生态灾害所造成的环境经济损失。

综上所述，本工程实施后，可以供应用户清洁能源，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。

8.4 碳排放分析

(1) 项目实施地二氧化碳减排效应

碳达峰、碳中和已经成为全球广泛共识，实现碳达峰、碳中和是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革，要把碳达峰、碳中和纳入生态文明建设整体布局，如期实现 2030 年前碳达峰、2060 年前碳中和的目标。清洁能源天然气在能源系统的低碳转型中，发挥着两项潜在重要作用：一是在经济快速增长的发展中国家，由于可再生及其他非化石能源的增速不足以替代煤炭需求，天然气的利用可以减少对煤炭的使用；二是天然气结合 CCUS（碳捕捉、利用与封存）技术，实现零碳或近零碳发电。本次项目建设完成后，可有效减少二氧化碳的排放。

(2) 项目实施过程温室气体排放控制

为更好的应对气候变化，聚焦绿色低碳发展，以二氧化碳排放达峰目标和中和愿景为导向，推动绿色低碳可持续发展，充分发挥央企重点企业带头作用，建设单位积极响应国家颁布的碳排放相关政策，在运营期间，管线检修事故废气由放散系统点火排放，大大减少甲烷所带来的温室效应。

8.5 小结

综上所述，本工程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，本工程实施后所带来的经济效益、社会效益和环境效益，比本工程施工中所造成的直接环境、经济损失要大得多。因此，本工程实施后所产生的经济效益、社会效益和环境效益是显著的。

9 环境管理与监测计划

9.1 HSE 管理体系

9.1.1 拟建项目 HSE 管理体系

本工程建设管理机构为重庆长南天然气输配有限责任公司。结合拟建项目实际，建设单位应严格执行 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。

在项目的建设和运行期间，所有雇佣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，并接受拟建项目 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。

9.1.2 HSE 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。

拟建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。

（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。

（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运营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。

(3) 建立完善的环保工作计划

①在施工前制定环境保护规划

收集施工地区现有的自然生态环境、社会环境状况以及当地政府有关环境保护的法规等，作为制定规划的依据。重点考虑生态、野生动物、植物等。

②进行环境保护培训

在施工前需对全体员工进行环境保护知识和环保意识培训，并结合施工计划提出具体的环保措施。

③紧急情况处理计划

计划中要考虑施工中可能出现的紧急情况，并明确处理紧急情况的协调及提交相关的恢复措施报告。

④施工结束后的恢复计划

施工前必须制定恢复计划，主要包括：收集所有的施工材料废弃物和生活废弃物、填实污水坑并用土压实，尽量恢复工作区内的自然排水通道，营地拆除后不留废弃物，并对现场作业环境和营地环境恢复情况进行回访等。

⑤运营期管理计划

各单项工程施工结束后进入运营期，制定各单项工程运营期的环境管理计划、巡视计划、隐患整改流程计划、环保措施维护及记录管理计划等。

综上，根据项目施工期、运营期的特点、所在地区的自然生态环境、社会环境状况以及当地政府有关环境保护的法规等，分别制定相应的环保工作计划，计划中

要考虑项目建设过程中可能出现的紧急情况，并明确处理紧急情况的协调及提交相关的恢复措施报告，要求制定并定期演练事故应急处理预案。

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、地力恢复，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。

(4) 严格执行环境监督和审查制度

建设方应设专人负责各作业单元 HSE 管理制度的贯彻执行，主要职责在于监督承包商履行承包合同，监督作业进程。制定作业环境保护规定。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。如在施工过程中，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、作物的人为破坏，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泄漏等。

施工过程中应经常对施工单位及施工状况进行监督核查，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。

监督施工作业进程和施工作业合同中环保措施的落实。监督内容主要包括：管道施工作业带、施工便道采取的水土保持措施和生态保护措施等。

营运期，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。

9.2 环境管理

9.2.1 施工期

管道工程对环境的影响主要为施工期，为确保各项环保措施的落实，最大限度减轻施工对环境的影响，工程施工期环境管理由重庆长南天然气输配有限责任公司统一负责。

(1) 施工期环境管理

①贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规。

②组织制定公司环境保护的规章制度和标准，并检查和督促执行。

③评选环保业绩优秀的施工承包方。施工期对环境的破坏程度与施工方的素质和管理水平有很大关系。为此，环保措施和环境管理应参与招投标工作，在承包方选择上，除实力、人员素质和装备技术等方面外，还要综合考虑施工承包方和 HSE

表现，应优先 HSE 管理水平高、业绩好的单位。

④对施工承包方提出明确的环保要求。在承包合同中明确规定有关环境保护条款，如承包施工段的主要环境保护目标应采取的水、气、声、渣、生态保护及水土保持等，将环保工作的执行情况作为工程验收的重要内容之一，要求承包方按照 HSE 体系要求，建立相应的管理机构，明确人员、职责等，要求施工承包方在施工前，按照其施工段的环保要求，编制详细的“环境管理方案”，并连同施工计划一起呈报，认可后方可开工。

⑤根据管线不同地段的环境保护目标，负责制定或审核各段施工作业的环境保护监理、监督计划，根据施工中各工种的作业特点和各施工区段的敏感点，分别提出不同的环境保护要求，制定发生环境事故的应急措施和预案。

⑥监督施工期各项环保措施的落实情况，负责环保工程的检查和预验收，负责协调与沿线各区县环保、水利、国土等部门的关系，以及群众团体的生态环境保护问题，调查处理管道施工中的环境破坏和污染事故。

⑦审定、落实并督促实施生态恢复和污染治理方案，监督恢复治理资金和物质的使用；负责有关环保文件、技术资料 and 施工期现场环境监测资料的收集建档。

⑧监督检查保护生态环境和防止污染设施与管道主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况。

⑨组织开展管道环境保护的科研、宣传教育、培训工作。

（2）施工期环境监理

在施工阶段，业主和施工单位的专、兼职环保人员，应监督施工期环境保护方案的实施情况。

9.2.2 运营期

拟建项目建成后由建设单位管理，该单位建立有一个较完善的健康、安全与环境管理体系（QHSE）。拥有质量、安全、环保管理部门，直接负责管理的作业区设有“健康、安全与环境（HSE）办公室”负责环境管理。运营期间，单位应设置环境管理机构并配备相应的环境管理专业技术人员来负责本项目运营期间的环境管理工作。环境管理机构的基本任务是负责组织、落实、监督本企业的环保工作，主要职责如下：

（1）贯彻执行国家环境保护的方针、政策。

(2) 根据批准后的环境影响报告书，负责落实该项目的各项环保措施，建立环保档案，并加强生态环境保护宣传教育，增强员工的环保意识。

(3) 组织制定企业的环境保护规章制度和标准并督促检查执行，根据企业特点制定污染控制及改善环境质量计划。

(4) 负责组织环境监测、事故防范以及外部协调工作，负责组织突发事故的应急处理和善后事宜。

(5) 监督企业执行环保“三同时”的情况，确保环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时运行，有效控制污染；检查环境保护设施的运行情况，定期进行环保工作检查，及时发现问题、处理问题，确保环保设施的正常运转，保证达标排放。

(6) 建立环境管理人员的环保职责要求，建立环保指标考核管理制度，并严格落实各项管理制度，定期对相关部门进行考核，以推动环保工作的开展。

(7) 明确各类人员的职责，对专、兼职环境管理人员进行环保业务知识的培训，并在全公司范围内进行环保知识的宣传和教育，树立全员的环保意识；定期组织召开环保工作例会，针对生产中存在的环保问题进行讨论，制定处理措施和改进方案，并报上级主管部门。

(8) 建立环境管理台账，制定重大环境因素的整改方案和计划，并检查其落实情况；建立环保设备台账，制定主要环保设备的操作规程及安排专门操作人员，建立重点处理设备的“环保运行记录”等。

(9) 主管环保人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向公司领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

9.3 环境监理

为减轻工程对环境的影响，将环境管理的理念从事后管理转变为全过程管理，国家环保部要求开展施工期环境监理工作。要求环境监理单位必须在施工现场对污染防治和生态保护的情况进行检查，确保各项环保措施落到实处。对未按有关环境保护要求施工的，应责令建设单位限期改正，造成生态破坏的，应采取补救措施或予以恢复。

本工程建议将环境监理机制纳入整体工程监理当中。工程建设单位和当地环保部门负责不定期地对施工单位和施工场地、施工行为进行检查，考核监理计划的执

行情况及环保措施、水保措施与各项环保要求的落实，并对施工期环境监理进行业务指导。环境监理人员应代表业主进行日常工程环境监理审核，编制各类监控报告，并将突发性环境问题及时报告业主的环保主管部门以及国家和地方环保主管部门。

9.4 环境信息公开

根据《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令第24号）相关要求，建设单位属于第七条（五）中法律法规规定的其他应当披露环境信息的企业。企业应当按照准则编制年度环境信息依法披露报告和临时环境信息依法披露报告，并上传至企业环境信息依法披露系统。

（1）公开环境信息

企业年度环境信息依法披露报告应当包括以下内容：

- ①企业基本信息，包括企业生产和生态环境保护等方面的基础信息；
- ②企业环境管理信息，包括生态环境行政许可、环境保护税、环境污染责任保险、环保信用评价等方面的信息；
- ③污染物产生、治理与排放信息，包括污染防治设施，污染物排放，有毒有害物质排放，工业固体废物和危险废物产生、贮存、流向、利用、处置，自行监测等方面的信息；
- ④碳排放信息，包括排放量、排放设施等方面的信息；
- ⑤生态环境应急信息，包括突发环境事件应急预案、重污染天气应急响应等方面的信息；
- ⑥生态环境违法信息；
- ⑦本年度临时环境信息依法披露情况；
- ⑧法律法规规定的其他环境信息。

9.5 环境监测计划

拟建项目为天然气管线项目，营运期无废水、废气、噪声产生，营运期主要对生态和事故排放废气进行监测。

9.5.1 生态监测计划

拟建项目生态监测计划详见下表。

表9.5-1 生态环境监测计划

监测项目	监测点位	坐标		位置	监测内容	监测频次
		东经 (°)	北纬 (°)			
生态恢复效果	生态监测点 1	107.097378	29.690587	天然林、地方公益林	土地复垦率、植被覆盖率、植被恢复情况	验收一次，后续根据生态恢复情况确定是否继续开展监测。
	生态监测点 2	107.103038	29.700549	天然林		
	生态监测点 3	107.100728	29.716658	基本农田		

9.5.2 事故排放监测计划

本项目主要的环境风险是天然气泄漏对大气环境造成污染。需根据发生事故的类型、事故影响的大小以及周围的环境情况等，进行大气监测，同时对事故发生的原因、泄漏量、污染的程度以及采取的处理措施、处理效果等进行统计、建档，并及时上报上级主管部门和有关环保主管部门，监测计划如下表所示。

表9.5-2事故环境监测计划

监测对象	监测点位	监测项目	频次	控制标准
事故大气环境	事故地段居民点（下方向）	甲烷、非甲烷总烃、CO	立即进行	及时提供数据

9.6 总量控制

本项目施工和营运期均无废水外排，施工期固体废物均能得到妥善处置，营运期正常运行时天然气处于密闭输送状态，一般无污染物外排，因此，本次评价建议不设总量控制指标。

9.7 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号修订）、“关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告（国环规环评〔2017〕4 号）”的相关要求，项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测报告，组织成立验收工作组并形成验收组意见，验收合格后依法向社会公开验收报告，登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息。

拟建项目竣工环境保护验收的主要内容见表 9.7-1。

表 9.7-1 拟建项目竣工环境保护验收内容及要求一览表

环境要素	时期	污染源/关注对象	环保措施	验收内容	验收要求或标准
生态环境	施工期	植被破坏、恢复地貌	生态恢复	施工结束后，清理场地，覆表层种植土恢复耕地或林地；在施工作业带范围施工，在施工作业带内堆放管道；植被恢复采用本地植被，无外来物种，管道中心线两侧 5m 范围内禁止种植深根系植物，堆管场在施工结束后及时拆除后恢复原貌施工管沟及其施工作业带全线原绿化区域做到复植、复绿，土石方分层堆放、分层回填等；	减小对生态环境的影响
	运营期			加强施工人员的野生动物保护和生态环境的保护意识教育；加强对临时占地区域的植被恢复工程的保护，发现植被恢复受阻，要进行植被的补植补种；	
废气	施工期	施工扬尘	洒水抑尘	洒水作业抑尘，定期清洗运输车辆，运输遮盖篷布等；	妥善处置，减小对环境空气的影响
		施工机具尾气	使用合格油料和控制车速	施工中使用合格、优质油料，加强施工机具和车辆的保养，控制车辆运行速度、文明施工；	
		焊接烟尘	/	尽量采用国内应用技术较成熟的半自动焊进行焊接工艺，采用环保型焊接材料等；	
	施工期	放空废气	/	施工期长南线停气置换过程中管道内天然气依托四方山阀室进行点燃放空；	点燃放空，减小对环境空气的影响
	运营期		/	运营期管线在事故状态下产生放空废气，依托所在危险单元最近长江西输气站进行点燃放空；	
废水	施工期	施工废水	隔油沉淀后回用	隔油沉淀处理后回用作为施工用水或施工作业带洒水降尘；	妥善处置，不外排，减小对地表水环境的影响
		试压废水	沉淀后回用	试压废水经简易沉淀后用于洒水抑尘、周边绿化浇洒；	
		生活污水	依托居民现有设施	管线施工生活污水依托当地农村现有生活污水收集处理设施处置；	
	运营期	无废水产排；			
固体废物	施工期	施工废料	回收处置	废包装材料、废焊条、管道废金属收集后外售回收利用；	固废妥善处置，减小对环境的影响
		开挖淤泥	就地资源化利用	淤泥经摊铺在河岸自然晾干后用于周边乡村道路维修回填；	
		生活垃圾	委托处置	生活垃圾集中收集后交由当地环卫部门统一处置；	
		废弃泥浆		施工结束，自然干化后，统一交一般工业固废处置场处置；	
		清管废渣		清管废渣收集后，统一交一般工业固废处置场处置；	

	运营期	检修废渣		检修废渣收集统一交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用	
噪声	施工期	设备噪声、运输车辆噪声		合理布局施工机械，合理安排施工时间，夜间及中午休息时间不施工；选用低噪声设备；运输车辆经过沿线环境保护目标的路段时减速、禁鸣；	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准
	运营期	管道埋地运行，无噪声；			/
环境风险	施工及运营期	环境风险应急		根据风险导则应急预案编制提纲并结合行业应急预案体系规范要求完善、修编应急预案，并按行业要求统一配备应急物资，按照相关规范要求制定环境风险防范措施、应急演练、加强巡检等；	减小环境风险
		警示标志		管线沿线设置标志桩和警示牌；	
		应急演练培训		主动联系当地政府，主要对管线周边 200m 范围内的居民通过普及安全知识，内容应有危害程度、防范应急救护措施；同时也加强管线周边 500m 范围内居民应急撤离演练等培训	
		建立环境管理制度		设置健全的环保管理系统，包括部门设置、管理人员配备、员工培训、考核与管理制度；环保资料和档案齐全，具有工程环境影响报告及其批复文件；	完善的环保制度，有正式的环境影响报告和批复

9.8 污染物排放清单和排放管理要求

9.8.1 污染物排放清单

表 9.8-1 拟建工程组成、总量指标及风险防范措施

工程组成	原辅料	废水污染物排放总量	废气污染物排放总量	固体废物污染物排放总量	主要风险防范措施
新建长江西输气站~长南线输气管线，长 4.1km，管径 DN450，设计压力 6.3Mpa，用密闭不增压输送工艺，设计输量为 7 亿 m ³ /a，通信光缆与输气管道同沟敷设	/	/	/	/	管线沿线设置标志桩、警告牌、标志桩上设置电话号码，定期对管线进行巡检，采用符合要求的管材，防腐等；按照相关规范要求编制应急预案，并定期进行应急演练

表 9.8-2 固体污染源排放清单

时段	产生环节	名称	数量	处置方式
施工期	施工活动	施工废料	0.82t	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
	河沟淤泥	淤泥	0.8t	淤泥经自然风干后，用于周边乡村道路维修回填

	施工人员	生活垃圾	1.2t	生活垃圾分类袋装收集后交当地市政环卫部门处置
	定向钻施工	废弃泥浆	60m ³	自然风干后，统一交一般工业固废处置场处置
	清管	清管废渣	0.002	收集后，统一交一般工业固废处置场处置
营运期	检修	检修废渣	0.001t/a	收集统一交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用

9.8.2 总量控制

本项目施工和营运期均无废水外排，施工期固体废物均能得到妥善处置，营运期正常运行时天然气处于密闭输送状态，一般无污染物外排，因此，本次评价建议不设总量控制指标。

9.8.3 排污许可管理

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，项目不属于目录中 1-107 类行业，项目不属于重点排污单位名录，不涉及通用工序，无需办理排污许可。

10 环境影响评价结论

10.1 结论

10.1.1 项目概况

长南线四方山阀室至中石油长江西阀室天然气管线工程主要建设内容包括：新建输气管道长约 4.2km，起于长江西输气站，与已建成长南线碰口，连接“长南线”与“南干线”，管径为 DN450，管道设计压力为 6.3MPa，设计输送能力 7 亿 m³/a，采用三层 PE 防腐层，搭接长南线阴极保护系统。工程总投资 3099 万元，其中环保投资 55.3 万元，占总投资的 1.78%。

10.1.2 产业政策及规划符合性分析

（1）产业政策符合性；

拟建项目为天然气管道工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，中第一类“鼓励类”第七条“石油、天然气”第 3 款“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”，因此拟建项目为国家“鼓励类”。重庆市发展和改革委员会以《关于长南线四方山阀室一中石油长江西阀室输气管道项目核准的批复》（渝发改能源〔2022〕1182 号）同意实施该项目，项目代码：2112-500102-04-01-283485。

因此，拟建项目建设符合国家现行产业政策。

（2）与相关法律法规符合性分析

拟建项目不在世界文化和自然遗产地、森林公园、风景名胜区、地质公园等环境敏感区，新建管线临时占地涉及基本农田，天然林、地方公益林，按照相关要求办理用地手续，加强施工期水土保持措施。

经前文分析，项目符合《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）、《关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规〔2018〕3 号）、《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）、《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）、《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166 号）、《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）、《中华人民共和国长江保护法》、《成渝地区双城经济圈生态环境保护规划》等文件相关要求。

（3）规划符合性

拟建项目为天然气管道工程，符合《重庆市“十四五”能源发展规划（2021—2025）》《涪陵区“十四五”能源发展规划（2021—2025）》《重庆市生态功能区划》等文件相关规划要求，拟建项目不在涪陵区石沱镇场镇规划范围内，不占用城镇用地，项目建设符合规划要求。

（4）三线一单符合性分析

拟建项目为天然气管道工程，项目采取各环境要素污染防治措施和生态恢复措施后。项目所在区域无突出生态环境问题，满足《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）、《涪陵区“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）》（涪陵府发〔2024〕11 号）文件要求的生态环境管控单元生态环境准入要求。

10.1.3 项目所处环境功能区、环境质量现状

拟建项目所处区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；地表水环境无水域功能；声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类和 4a 标准；地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准。

环境质量现状评价结果表明：项目评价范围内监测点中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值；区域声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类和 4a 标准要求。地下水各监测点位地下水各项指标均满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III 类水域标准要求

10.1.4 自然环境概况及环境敏感目标调查

根据现场踏勘，管线周围 200m 范围内声环境保护目标以零散分布的农户为主，不存在学校、医院、居民区等人口集聚区，环境风险评价范围内环境敏感目标主要为零散分布的农户为主、穿越的小型河沟及沟渠。

项目所在区域属农村区域，评价范围除涉及永久基本农田、天然林和地方公益林外，不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、世界自然遗产、湿地公园、生

态保护红线等生态敏感区。调整避让古树线路后，项目占地范围内无名木古树分布，评价范围内不涉及珍稀野生动植物分布，无国家级保护鱼类，也无重庆市重点保护鱼类。

评价范围内分布有古树 17 株，包括 16 株黄葛树、1 株龙眼，同时龙眼亦为国家二级重点保护野生植物及易危物种；评价范围内分布有中国特有种植物 19 种，未发现重庆市重点保护野生植物。

项目穿越长益沟，根据资料收集及现场走访调查，项目穿越河段不涉及重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道。

评价范围内未发现极危及濒危物种。因此，本项目生态保护目标主要为评价范围内的天然林、地方公益林、古树以及重要物种（国家二级保护植物——龙眼，中国特有种植物：贯众、马尾松、慈竹、乌泡子、火棘、中华胡枝子、菱叶冠毛榕、腹水草、女贞、三裂蛇葡萄、金佛山荚蒾、凹叶景天、小叶菝葜、云南越橘）。

10.1.5 施工期环境影响及防治措施

（1）生态环境

拟建工程的生态影响主要集中在管沟开挖、管道敷设、穿越建设对地表植被、土壤结构改变的农业生态环境和土石方工程产生的水土流失。施工时需严格控制施工作业带宽度，加强施工队伍管理；管沟开挖时，对开挖地段的植被及表土就近保存、培植，可减少植被的破坏量，缩短植被重建的时间；对坡度较大地段，要搞好护坡工程的建设，根据工程段地质情况，分别采取不同的边坡防护措施。随着工程的结束，生态保护和恢复措施的进行，生态环境的影响也将随之消失和结束，生态环境仍保持原有生态功能，本工程实施对生态环境的影响可接受。

（2）环境空气

拟建工程施工期产生扬尘的作业主要为自于管沟开挖建设，车辆运输，装卸材料等。由于项目工程量小，工期短，施工期产生的扬尘量较小。通过采取洒水降尘等措施后，项目施工期产生的少量扬尘不会对周边环境造成长期不利影响。

拟建工程产生的焊接烟尘废气量较小，且施工场地分散，废气污染源具有排放量小、间断分散的特点，因此，该类污染源对大气环境的影响较小。

施工期间，运输车辆和穿越施工作业中，由于使用柴油机等设备，会产生少量的柴油燃烧废气，主要污染物为 NO_x 、CO 等。由于废气量较小，且施工现场均位于

野外，有利于废气的扩散，同时废气污染源具有间断和流动性，因此对局部地区周围环境影响较小。此外，施工机械排放燃烧烟气具有排放量小、间断性、短期性和流动性的特点，该类污染源对大气环境的影响较小。

综上所述，施工期间产生的废气量也很小。在采取了相应措施后，拟建工程施工期产生的少量废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

(3) 地表水环境

项目管线施工过程中所聘人员主要为当地民众，且施工分段分期进行，局部排放量很小；施工期所产生的生活污水均依托周边农户已建污水处理设施（旱厕）处理，对地表水环境影响较小。

拟建工程在管线敷设施工作业过程中会产生少量施工废水，其中含有大量泥沙，悬浮物浓度较高，经沉淀处理后回用或洒水控尘，不外排，不会对当地地表水环境造成明显不利影响。

由于项目管线试压采用洁净水（自来水）作为介质，试压废水中主要含泥沙、机械杂质等，不含有毒有害物质，即使试压时发生泄漏也不会对环境造成影响，分段试压末端安装过滤器拦截试压废水中的悬浮物，处理后回用于洒水控尘及周边绿化，不外排，对地表水环境影响较小。

泥浆废水主要在管线穿越河流、水塘等涉水施工过程中产生，其主要污染物为SS，由泵抽出沉淀处理后回用于施工场地洒水抑尘或周边绿化浇洒，对穿越水域水质影响较小。

因此，项目施工期产生的废水不会对当地地表水环境造成明显不利影响。

(4) 地下水环境

拟建项目管道施工期以沟埋敷设为主，包括管沟开挖和回填，根据管道沿途地形、工程地质、水文以及农业耕作深度等情况，管沟开挖深度一般为0.6~0.8m左右（根据不同管段微调），且管沟开挖工艺简单。管道在敷设过程中，其开挖的深度决定其对地下水环境的影响程度。由于局部地段地下水埋深小，管沟施工可能揭露地下水位，扰动浅表水层，增加地下水浊度，但因施工时间短，且泥沙影响范围小（管线附近几米），管道沿线表层土壤有一定的自然净化能力，所以管线施工对地下水的影响很小。因此，正常的管线埋设对地下水造成影响的很小，管线施工结束就可恢复正常。

(5) 声环境

经工程分析项目施工对噪声环境的影响主要是由挖掘机、吊管机、柴油发电机、定向钻机械、泥浆泵、电焊机等设备造成。

拟建工程管沟主要采用人工开挖施工方式，焊接时使用电焊机及发电机，管线入沟、回填均采用人力施工作业，这些施工均为白天作业，并随施工位置变化移动。

由于拟建工程施工期较短，施工机械使用较少，同时，项目施工噪声影响是暂时的，将随着施工期的结束而消失，在采取限制车辆行驶速度、合理安排作业时间、采用低噪声设备等措施后，项目施工不会对评价范围内声环境产生不利影响。

(6) 固体废物

由于项目管线施工过程中所聘人员主要为当地民众，施工期间施工人员食宿均依托周边农户，所聘员工产生的生活垃圾经周边农户已有设施收集后交环卫部门处理，不会对周边环境造成影响。

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条和焊渣，施工过程中产生的废包装材料等，施工废料收集后交相关单位回收利用，施工单位严格按照 HSE 管理模式进行集中收集后，不得遗漏到耕地上；项目所产生的挖方均用于填方及施工便道铺设，无弃方产生；穿越道路开挖方式施工产生的建筑弃渣由施工队伍统一收集清运至合法建筑渣场处置；定向钻施工过程中，泥浆循环使用，施工结束后剩余的泥浆在施工作业带内自然晾干后送一般工业固废处置场处置；河流穿越施工中产生的淤泥经自然风干后，用于周边乡村道路维修回填。

因此，项目施工期产生的固体废弃物妥善处置后，不会产生二次污染。

10.1.6 运营期环境影响及防治措施

(1) 环境空气

本项目运营期天然气在管道内密闭运输，仅事故状态放空废气依托长江西阀室放空系统（H=20m，DN150）点燃高空排放采取措施后，拟建项目运营期对环境空气影响较小。

(2) 地表水环境

本项目运营期正常工况无污废水产生。

因此，项目运营期不会对当地地表水环境造成明显不利影响。

(3) 地下水环境

营运期管线埋设于地下，管道输送介质为净化天然气，主要成分为甲烷，营运期间无废水产生。管道防腐设计严格按照相关规定，采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案对管道进行保护，对地下水也不会造成影响。

(4) 声环境

项目管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中管道不会产生噪声污染。

(5) 固体废物

拟建项目运营期采用密闭输气工艺，根据建设单位设计资料，不设置清管装置，不产生清管废渣，营运期产生的固废主要检修废渣，由建设单位收集统一交有能力且环保手续齐备的单位进行资源化利用，对环境影响较小。

(6) 生态环境

本工程临时占地林地被草地替代，造成生物量的减少；管道施工开挖土方引起土壤结构、土壤紧实度、土壤养分变化，同时，防腐材料和施工废弃物也会对土壤的理化性质产生影响。管线评价范围内无珍稀野生动物分布，也没有涉及野生动物的通道、栖息地等敏感场所。工程建成后不会对整个评价区的生态完整性产生影响，生物多样性的影响也很小，属可接受范围；工程的建设不会造成物种缺失，不会影响生物迁徙和物质能量流，也无须预留通道。该项目涉及的生态系统的结构和功能没有受到影响，在干扰之后可以较好地恢复，没有显著的生态问题。本工程采取生态保护措施后，可使工程对生态环境的影响大大降低至可接受程度。

10.1.7 环境风险

项目正常工况下，项目集输的净化天然气处于密闭管道内，无介质泄漏的情况；事故状态时输送的天然气由于管道局部腐蚀造成泄漏、引起燃烧、爆炸的事故概率较小，由此该事故主要表现为破坏植被、破坏生态和对周边环境保护目标的影响；由于工程在选线上避开了居住区和不良地质区，在危险单元内的管线三端均设置有截断阀系统，一旦发生事故可以马上采取措施截断、管道内天然气依托上下游站场点燃放空；通过加强日常巡线、宣传、应急撤离演练等工作，可从源头避免事故的发生，将对环境的影响控制在最低程度，降低事故状态下沿线居民和当地环境造成的影响。综上，环境风险管理措施可行，在采取上述风险防范措施和应急控制措施以及落实环评提出的相关防范措施后，其发生事故的概率将大幅降低，产生的环境风险处于可接受水平。

10.1.8 总量控制

项目符合本项目为净化气输气管线改线工程，地面采气为全密闭管道内的天然气开采，故项目不涉及总量申请。

10.1.9 公众参与

建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第4号）中相关内容，按照规定进行了环境影响评价公众参与，其整体情况概述如下：

2024年10月23日，建设单位通过重庆资讯网（<https://www.023086.com/mobile/news/show-2966.html>）进行首次公示，公示内容包括“建设概况（项目名称、建设单位、联系方式等）、评价单位名称及联系方式、选址、建设内容、征求公众意见的主要事项以及公众提出意见的主要方式等”。

拟建项目在征求意见稿完成后，于2025年5月9日至5月22日（10个工作日）在重庆资讯网（<https://www.023086.com/news/show-3499.html>）上进行了网络公示，公示内容包括“环境影响报告书征求意见稿全文网络连接；纸质报告书查阅方式和途径；征求意见的公众范围为项目周边企业单位及群众；公众意见表的网络链接；公众提出意见的方式和途径，公众提出意见的起止时间”。公示附件为公众意见表、拟建项目环境影响报告书征求意见稿。在征求意见稿公示期间内，拟建项目同步在《重庆晚报》上进行了2次信息公告，公告的时间分别为2025年5月12日、5月13日。同时，在征求意见稿公示期间内，拟建项目同步在涪陵区石沱镇人民政府的公示栏进行现场张贴公示。2025年7月7日，拟建项目在重庆资讯网（<https://www.023086.com/mobile/news/show-3718.html>）上进行了报批前公示。

项目公示过程中没有收到公众提出其他意见和建议。

综上，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第4号）进行了公众参与，符合相关要求。

10.1.10 综合评价结论

重庆长南天然气输配有限责任公司长南线四方山阀室至中石油长江西阀室天然气管线工程符合国家产业政策、环保政策、相关规划，项目所在区域无制约拟建项目建设的影响因素；项目建设产生的各项污染物通过相应的环境保护措施，可实现达标排放或妥善处置，对环境的影响小，不会改变区域的环境功能，采用的环保措施可行；项目选线合理；通过采取相应的环境风险防范措施，加强环境风险管理，落实应急预案，

项目环境风险几率低，环境风险可控。从环境保护角度，本工程建设可行。

10.2 建议

（1）加强施工队伍的管理，严格控制施工作业带宽度，减少对生态环境的破坏，施工结束后及时进行恢复。

（2）尽量避开雨季施工，特别是河流穿越施工。

（3）建议应采用户外广告、招贴画、广播等形式，大力宣传野生动植物保护法律、法规。

（4）鉴于管道风险事故的危害性，应加强对沿线居民的宣传、教育，与地方政府密切联系，共同营造管道安全生产的良好环境。制定完善的管道事故应急预案。

（5）加强与周边居民的沟通，检修和事故放空前对沿线居民进行提醒和警示，必要时进行疏散，保障周边居民的生命财产安全。

附图

附图 1 地理位置图

附图 2 项目线路图

附图 3 拟建项目总平面布置图

附图 4 定向钻工程平、剖面图

附图 5 项目与永久基本农田位置关系图

附图 6 项目与涪陵区环境管控单元位置关系图

附图 7 拟建项目所在区域水系图

附图 8 拟建项目在区域水文地质图

附图 9-1 声环境、地下水环境现状监测布点示意图

附图 9-2 引用的地表水监测点位示意图

附图 10 环境保护目标分布图

附图 11 土地利用现状图

附图 12 植被类型类型图

附图 13 生态系统图

附图 14 项目与天然林、公益林位置关系图

附图 15 项目样方、样线与天然林、公益林位置关系图

附图 16 项目与古树位置关系图

附图 17 植被覆盖度图

附图 18 生态监测点位图

附图 19-1 生态措施布置图

附图 19-2 生态措施布置图

附图 20 与重庆市水土保持重点治理区位置关系图

附件

附件 1-1 项目核准批复

附件 1-2 项目核准变更同意函

附件 2 项目选址意见书

附件 3 国土空间检测分析报告

附件 4 三线一单智检报告

附件 5 天然气气质报告

附件 6 引用的环境现状监测报告

附件 7 环境现状监测报告

附表

附表 1：生态样方及样线汇总表

附表 2：植物名录

附表 3：鸟类名录

附表 4：各要素自查表