

打印编号: 1732266138000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	002u7p		
建设项目名称	坪地1井—武陵山天然气输气管道项目		
建设项目类别	52—147原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	重庆市隆祥能源发展有限公司		
统一社会信用代码	91500232MA5UBGHU0P		
法定代表人（签章）	陆远铭		
主要负责人（签字）	刘红军		
直接负责的主管人员（签字）	彭春林		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	重庆港力环保股份有限公司		
统一社会信用代码	915001076635719127		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
牟泽继	201905035550000002	BH027565	牟泽继
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
牟泽继	概述、总则、工程概况、工程分析、项目所在区域环境概况、环境影响预测与评价、环境风险评价、环境保护措施及其可行性论证、环境经济损益分析、环境管理与监测计划、环境影响评价结论	BH027565	牟泽继

重庆市隆祥能源发展有限公司
关于同意《坪地1井—武陵山天然气输气管道项目环境影响报
告书》（公示版）进行公示的说明

重庆市武隆区生态环境局：

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境
影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，我
司委托重庆港力环保股份有限公司编制了《坪地1井—武陵山天
然气输气管道项目环境影响报告书》，报告内容及附图附件等资
料均真实有效，我公司作为环境保护主体责任，愿意承担相应的
责任。报告书（公示版）已删除了涉及技术和商业秘密的章节（删
除内容主要包括：附图、附件），不涉及国家机密、商业机密、
个人隐私、国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容。
我司同意对报告书（公示版）进行公示。

特此说明。

重庆市隆祥能源发展有限公司

2024年12月4日



坪地1井—武陵山天然气输气管道项目

环境影响报告书

(公示版)



重庆港力环保股份有限公司
Chongqing Gangli Environmental Protection Co., Ltd.

二〇二四年十二月

目录

目录	I
概述	1
一、项目由来	1
二、项目建设内容	1
三、环境影响评价工作过程	1
四、分析判定相关情况	2
五、关注的主要环境问题及环境影响	2
六、环境影响评价结论	3
1 总则	4
1.1 评价目的	4
1.2 评价总体构思	4
1.3 编制依据	4
1.4 评价时段、内容及重点	8
1.5 环境影响识别	8
1.6.环境功能区划	12
1.7 评价适用标准	13
1.8 评价工作等级与范围	16
1.9 环境保护目标	22
1.10 产业政策、相关规划及生态功能区划符合性分析	25
1.11 与三线一单符合性分析	37
1.12 选址选线合理性分析	45
2 工程概况	49
2.1 气源和特性	49
2.2 项目依托工程	49
2.3 本项目概况	50
2.4 工程量和经济技术指标	60
2.5 公用工程及环保工程	61
2.6 施工组织	63
2.7 工程占地及土石方平衡	64

3 工程分析	66
3.1 施工期工艺及产污分析	66
3.2 营运期工艺及产污分析	77
4 项目所在区域环境概况	81
4.1 自然环境概况	81
4.2 环境质量现状	86
5 环境影响预测与评价	93
5.1 施工期环境影响分析与评价	93
5.2 营运期环境影响分析与评价	105
6 环境风险评价	110
6.1 风险调查	110
6.2 风险评价等级和评价范围	113
6.3 风险识别	114
6.4 环境风险情形分析	119
6.5 环境风险影响分析	119
6.7 环境风险防范措施	120
6.8 环境风险应急预案	124
6.9 综合结论	128
7 环境保护措施及其可行性论证	129
7.1 施工期环境保护措施	129
7.2 营运期环境保护措施	132
7.3 生态环境保护措施	134
7.4 措施汇总及环保投资估算	137
8 环境经济损益分析	139
8.1 社会效益分析	139
8.2 环境效益分析	139
8.3 环境损益分析	140
8.4 碳排放分析	140
8.5 环境经济损益分析小结	141
9 环境管理与监测计划	142

9.1 环境管理	142
9.2 环境监测	144
9.3 竣工环保验收	145
10 环境影响评价结论	148
10.1 评价结论	148
10.2 建议	153
11 附图及附件	154
11.1 附图	154
11.2 附件	155

概述

一、项目由来

近年来，国家密集出台油气管道建设相关政策和规划引导油气管道加快建设。十四五时期是我国能源低碳转型进入碳达峰的关键期，天然气作为清洁能源，将在能源结构调整中发挥至关重要的作用，天然气管网设施将进入高质量发展新阶段，干线管网建设加快提速，支线管道覆盖水平明显提高，管网设施互联互通更加高效顺畅。

目前，重庆市武隆区已建成页岩气日产能突破 70 万 m^3 ，页岩气开发有利区已基本探明，初步形成了规模化、商业化推进的格局，展示出了较好的开发前景。坪地 1 井位于武隆区双河镇莽子村，项目业主为中石化重庆页岩气有限公司，平台经过试产井分析，地下天然气储量约 4 亿方，后期扩井后日产规模可达 $10 \times 10^4 m^3/d$ 。但该平台相对比较孤立，目前平台天然气依靠重庆祥龙雅信天然气有限公司自建的一条 DN150PE 管道进行外输至周边零散需求点进行售卖，平台的产气量远远大于需求量，如不新建外输管道，后期扩井后，现在的外输管道远远不能满足该平台的外输需求。为了天然气资源能得到充分利用，更好的保障县城各类用户的用气，本次依靠重庆市隆祥能源发展有限公司本土企业优势，整合武隆地区销售资源，更有利于实现对天然气的“统购统销”。

二、项目建设内容

根据《重庆市发展和改革委员会关于坪地 1 井—武陵山天然气输气管道项目核准的批复》（渝发改能源〔2024〕416 号），本项目核准批复的主要建设内容及规模：新建天然气输气管道 2.9 千米，起于双河镇莽子村中石化重庆页岩气公司坪地 1 井，止于武陵山管道 20 号桩附近，新增用地 0.0295 公顷。按《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）设计，设计压力 10MPa，设计输气能力 4.38 亿立方米/年，管道规格 D219×9，管材采用 L360NPSL2 无缝钢管。配套建设阴极保护、防护等安全保护设施。本项目总投资 1464 万元，其中环保投资 96.5 万元。

三、环境影响评价工作过程

按照《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》及重庆市的有关规定，本工程应开展环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 16 号）“五十二、 交通运输业、管道运输业”中“ 147 原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）”涉及环境敏感区的环评类别为报告书。本项目属于天然气管线工程，且涉及环境敏感区中永久基本农田，因此应编制环境影响报告书。

建设单位委托重庆港力环保股份有限公司承担本项目的环境影响评价工作，我公司在接受委托后，立即组织技术人员进行现场踏勘，开展环境状况调查并收集相关资料，根据项目特征、已建情况，对工程区的自然环境、生态环境进行了深入细致的调查，并开展了环境现状监测工作和生态调查工作。在此基础上，完成了工程建设对环境影响的分析，并提出合理的环境保护措施，最终形成《坪地 1 井—武陵山天然气输气管道工程环境影响报告书》。

四、分析判定相关情况

（1）产业政策符合性分析

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

（2）相关规划符合性分析

本项目符合重庆市“三线一单”管控要求，项目建设与《十四五现代能源体系规划》《重庆市“十四五”能源发展规划》《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）、《关于印发〈重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）〉的通知》（渝推长办发〔2019〕40 号）、《武隆区“十四五”能源发展规划（2021 年—2025 年）》等规定是相符的。

五、关注的主要环境问题及环境影响

针对项目建设特点，本次环境影响评价施工期主要关注施工临时占地和施工活动造成的环境影响，项目已开工建设，已建设部分重点进行施工回顾性分析，运营期主要关注事故环境风险影响。

本项目输气工程的影响主要表现为生态型环境影响，管道敷设临时占地涉及永久基本农田。天然气管道工程的特点决定了其对周围环境的影响是线型影响，且主要是对生态环境的影响及临时占地的影响，影响时段主要体现在施工期。工程施工对周边环境的影响主要体现在施工过程中地表水、大气、噪声、固废、生态环境影响，但随着施工期的结束，其影响随之消失。运营期产生的污染物较少，主要为计量阀组区设备噪声、非正常工况检修排空废气等，均采取了有效的治理处置，对周边环境影响较小。

六、环境影响评价结论

坪地 1 井—武陵山天然气输气管道项目符合国家现行法律法规、产业政策，项目建设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的减缓或弥补，其环境影响可以承受。环评认为，从环境保护角度考虑，在建设方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。

1 总则

1.1 评价目的

本项目为天然气长输管线项目，评价在对区域环境质量现状及生态环境现状进行详细调查的基础上，结合项目特点及建设进度，对工程的施工期和营运期环境影响进行分析、预测和评价，有针对性提出环境保护措施，生态减缓、补救措施；分析项目与国家法律、法规的符合性、选址选线及总平面布置的合理性，论证项目建设的环境可行性，为项目环境管理提供科学依据，实现经济建设与环境保护协调发展。

1.2 评价总体构思

本项目属于天然气长输管道工程，评价整体构思为：

(1) 对管道施工期建设识别主要的生态环境影响因素和环境污染因素，提出合理的生态环境保护措施和污染防治措施，以减小工程建设对环境的影响；

(2) 根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》(HJ964-2018)附录 A，本项目为交通运输仓储邮政业中的其他，属于IV类项目，IV类项目不开展土壤影响评价。

(3) 根据建设单位提供资料和项目设计资料，项目输送介质为页岩气，其成分主要为甲烷，占比 99.8%，不含气田水和不含硫的纯气体，风险事故情况下天然气泄漏主要为对大气环境影响，页岩气成分主要为甲烷，难溶于水，即使进入地下水中，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，对地下水和地表水环境基本无影响。故本次评价重点调查大气环境风险受体和大气环境风险影响，不开展地下水和地表水环境风险影响评价。

(4) 本项目已开工建设，暂未完工，故本次对已建部分进行回顾性分析，重点关注对永久基本农田、公益林、天然林的影响及恢复情况。

1.3 编制依据

1.3.1 环境保护相关法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）；
- (2) 《中华人民共和国长江保护法》（2021年3月1日起施行）；

- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日施行）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日施行）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）；
- (8) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修订）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日施行）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年修正，2020年1月1日实施）；
- (11) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010年10月01日施行）；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2023年5月1日起施行）。

1.3.2 行政法规、部门规章及规范性文件

- (1) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2020年1月1日起施行）；
- (2) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年修订版），2017年10月1日起施行；
- (3) 《中华人民共和国基本农田保护条例》（2011年1月）；
- (4) 《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）；
- (5) 《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）；
- (6) 《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（2017年1月9日）；
- (7) 《危险化学品安全管理条例》（2013年12月）；
- (8) 《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号）；
- (9) 《国家危险废物名录》（2021年版）；
- (10) 《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）；

- (11) 《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》；；
- (12) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）（生态环境保护部令第1号，2021年1月1日起施行）；
- (13) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号，2019年1月1日起施行）；
- (14) 《全国主体功能区规划》（国发〔2010〕46号）；
- (15) 《土地复垦条例》（2011年2月）；
- (16) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修正）；
- (17) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月6日修订）；
- (18) 《中国生物多样性红色名录——高等植物卷（2020）》《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》（公告 2023 年 第 15 号）；
- (19) 《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月1日起施行）；
- (20) 《国家重点保护野生植物名录》（2021年9月7日施行）。

1.3.3 地方性规章及规范性文件

- (1) 《重庆市环境保护条例（修订）》（2022年9月28日第三次修正）；
- (2) 《重庆市大气污染防治条例》（2021年5月27日第二次修正）；
- (3) 《重庆市环境空气质量功能区划分规定》（渝府发〔2016〕19号）；
- (4) 《重庆市人民政府关于贯彻落实大气污染防治行动计划实施意见》（渝府发〔2013〕86号）；
- (5) 《重庆市水污染防治条例》，2020年10月1日起施行；
- (6) 《重庆市人民政府转批重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发〔2012〕4号）；
- (7) 《关于重庆市地表水环境功能类别局部调整方案》（渝府〔2016〕43号）；
- (8) 《重庆市环境噪声污染防治办法》（渝府令 270 号）；

- (9) 《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, 2020年7月21日);
- (10) 《重庆市生态功能区划(修编)》(2008年);
- (11)《重庆市国民经济和社会发展第十三五规划纲要》(渝府发〔2016〕6号);
- (12) 《中共重庆市委重庆市人民政府关于加快推进生态文明建设的意见》(渝委发〔2014〕19号);
- (13) 《重庆市重点生态功能区保护和建设规划(2011-2030年)》(渝办发〔2011〕167号);
- (14) 《重庆市林地保护管理条例》(重庆市人民代表大会常务委员会, 2010.7.23 第二次修正);
- (15) 《重庆市人民政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》(渝府发〔2018〕25号);
- (16) 《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);
- (17) 《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);
- (18) 《重庆市武隆区生态环境局关于印发武隆区声环境功能区划分调整方案(2023年)的通知》(武环发〔2023〕38号)。

1.3.4 评价技术规范及相关技术文件

- (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 生态影响》(HJ 19-2022);
- (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》(HJ 610-2016);
- (5) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);
- (6) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);

- (9) 《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》(HJ349-2023)；
- (10) 《中华人民共和国石油天然气行业标准》(SY/T7293-2016)；
- (11) 《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2010)；
- (12) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；
- (13) 《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)；
- (14) 《石油天然气工程防火设计规范》(GB50183-2015)。

1.3.5 有关技术资料

- (1) 《坪地 1 井—武陵山天然气输气管道工程可行性研究报告》(中石化江汉石油工程设计有限公司, 2023.4)；
- (2) 《坪地 1 井—武陵山天然气输气管道工程初步设计报告》(中石化江汉石油工程设计有限公司, 2023.6)；
- (3) 环境质量现状监测报告；
- (4) 建设单位提供的其它相关资料。

1.4 评价时段、内容及重点

1.4.1 评价时段

评价主要针对施工期和运营期

1.4.2 评价内容

项目概述、总则、工程概况、工程分析、项目所在区域环境概况、环境影响预测与评价、环境风险评价、环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理及监测计划、环境影响评价结论。

1.4.3 评价重点

项目概况、工程分析、环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性论证。

1.5 环境影响识别

1.5.1 环境对项目建设的制约因素

通过现场调查和对项目区环境现状调查, 周边环境质量现状较好, 外环境对工程建设的制约因素分析结果详见表 1.5-1。

表 1.5-1 外环境对工程建设的制约因素统计表

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	10	环境空气质量	轻度
2	地形地貌	轻度	11	地表水质	轻度
3	地质条件	轻度	12	声环境质量	轻度
4	地表水文	轻度	13	土壤环境质量	轻度
5	土地资源	轻度	14	交通运输	轻度
6	水土流失	轻度	15	电力供给	轻度
7	生物资源	轻度	16	经济水平	轻度
8	生态环境	轻度	17	永久基本农田	中度
9	景观资源	轻度	/	/	/

1.5.2 项目建设对环境的影响因素

根据项目建设情况，项目为天然气管线工程，对环境的影响主要体现在施工期、营运期。

(1) 施工期

管道敷设：管沟开挖、临时工程破坏植被，占地改变土地利用功能；管道运行前产生试压废水、清管废渣；地面机械开挖和运输车辆行驶产生扬尘及尾气；施工过程产生的机械冲洗废水、混凝土养护废水等，施工队伍产生生活垃圾，施工过程产生施工废料、施工噪声等。

(2) 营运期

本项目管线营运期正常工况下主要产生采出水，清管废水和废渣，检修废水等；阀组区设备及放空噪声；非正常情况下的管道破损页岩气泄漏；检修、事故放空产生的废气。

本项目环境影响的具体内容见表1.5-2。

表 1.5-2

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	生态环境	景观	环境风险	其他
施工期	废气	施工机械、车辆尾气、焊接烟尘、施工扬尘	粉尘、NO ₂ 、CO、烃类、焊接烟尘	-	-1RS DN							
	废水	试压废水、施工废水、基坑废水、生活污水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、石油类	-		-1RS DN	-1RS DN				-1RS DN	
	固废	施工废料、弃土弃渣、生活垃圾、清管废渣	废包装材料、金属、生活垃圾、弃土弃方、废弃泥浆	-	-1RS DN	-1RS DN	-1RS DN		-1RS DN	-1RS DN	-1RS DN	
	噪声	施工机械和车辆噪声	噪声	-				-1RS DN				
	生态	管道敷设、阀组区建设、施工作业带及施工便道等临时用地	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	-		-1RS DN			-2RS DN	-2RS DN		
运营期	废气	检修、清管、事故放空	CO ₂ 、烟尘、非甲烷总烃	-	-1RS DN						-1RS DN	
	废水	采出水、清管废水、检修废水	COD、NH ₃ -N、SS、石油类、	-		-1RS DN	-1RS DN				-1RS DN	
	固废	清管、检修废渣	铁屑、粉尘	-		-1RS DN	-1RS DN				-1RS DN	
	噪声	设备及气流噪声	噪声	-				-1RS DN				
	风险	管道破损页岩气泄漏	CH ₄ 、少量 NO _x 、CO	-	-1RS DN						-1RS DN	
	生态	阀组区永久占地、输气管道中心两侧 5m 范围内不允许种植深根植物	/	-					-1RS DN	-1RS DN		

备注：表中“+”为有利影响；“-”不利面影响；“R”为可逆影响；“I”为不可逆影响；“L”为长期影响；“S”为短期影响；“D”为直接影响；“E”为间接影响；“A”为累积影响；“N”为非累积影响；“1”为较小影响；“2”为一般影响；“3”为较大影响。

1.5.3 评价因子筛选

根据项目施工和营运期的环境影响特点，结合当地环境功能和各类环境因子的重要性和可能受影响的程度，在环境影响识别的基础上，各环境影响评价因子的筛选确定见表1.5-3~表1.5-4。

表1.5-3 项目环评影响评价因子表

环境要素	现状评价因子	施工期	运行期
声环境	等效连续A声级	等效连续A声级	等效连续A声级
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、非甲烷总烃	颗粒物、NO _x 、CO、非甲烷总烃	非甲烷总烃、NO _x 、CO、甲烷
地表水	pH、SS、DO、COD、BOD ₅ 、氨氮、TN、TP、石油类	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、石油类	/
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（COD _{Mn} ）、硫酸盐、总大肠菌群、菌落总数、氯化物、石油类	/	/
固废	/	弃土弃渣、生活垃圾、施工废料、废弃泥浆	清管、检修废渣
环境风险	/	/	燃气泄漏引发的次生影响

表1.5-4 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容	主要影响方式	影响性质	影响程度
土地利用	土地利用类型、面积等	项目 管线 施工 作业 带	临时和永久占地	长期、不可逆	较小
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等		施工临时占地	短期、可逆	较小
生物群落	物种组成、群落结构		施工临时占地、施工干扰	短期、可逆	较小
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等		施工临时占地	短期、可逆	较小

生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	施工临时占地、施工干扰	短期、可逆	较小
自然景观	景观完整性等	施工临时占地	短期、可逆	较小

1.6.环境功能区划

1.6.1 地表水环境

本项目区地表水体为清水溪，清水溪在土坎镇附近汇入乌江。根据《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》渝府发〔2012〕4号，清水溪属于III类水域，应执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准。

1.6.2 地下水环境

本项目周边居民主要采用溶洞水作为生活用水，项目区无地下水集中式和分散式饮用水源分布，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。

1.6.3 大气环境

项目位于重庆市武隆区双河镇，根据《关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发〔2016〕19号），项目区属二类区域，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准。

1.6.4 声环境

根据《重庆市武隆区生态环境局关于印发武隆区声环境功能区划分调整方案（2023年）的通知》（武环发〔2023〕38号），项目所在区域未划定声环境功能区，项目所在区域有省道S203经过，已部署有坪地1井平台，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），“工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行4类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行2类声环境功能区要求”，项目所处区域属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类声环境功能区，省道203两侧50米范围内执行4a类标准。

1.6.5 生态环境

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

1.7 评价适用标准

1.7.1 环境质量标准

(1) 地表水环境标准

本项目区地表水体为清水溪，清水溪在土坎镇附近汇入乌江。根据《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》渝府发〔2012〕4号，清水溪属于III类水域，应执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准。有关标准值见表1.7-1。

表 1.7-1 地表水环境质量标准限值 [摘录] (单位: mg/L, pH 无量纲)

污染物	pH	DO	BOD ₅	COD	NH ₃ -N	TN	TP	石油类
III类标准	6~9	≥5	≤4	≤20	≤1.0	≤1.0	≤0.2	≤0.05

(2) 地下水环境标准

地下水环境执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准。详见表1.7-2。

表 1.7-2 地下水质量标准限值 (单位: mg/L, pH 无量纲)

序号	项目	III类标准值	序号	项目	III类标准值
1	pH 值 (无量纲)	6.5-8.5	12	氯化物	250
2	溶解性总固体	1000	13	硝酸盐	20
3	总硬度	450	14	硫酸盐	250
4	耗氧量	3	15	亚硝酸盐	1
5	氨氮	0.5	16	铅	0.01
6	挥发酚	0.002	17	砷	0.01
7	总大肠菌群 (MPN/100mL)	3	18	汞	0.001
8	六价铬	0.05	19	铁	0.3
9	氟化物	1	20	锰	0.1
10	氰化物	0.05	21	菌落总数	100
11	镉	0.005	/	/	/

(3) 环境空气质量标准

根据《关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发〔2016〕19号），项目区属二类区域，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准，特征污染物非甲烷总烃执行

河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中的二级标准，有关标准值见表 1.7-3。

表 1.7-3 环境空气质量标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

标准	污染物	取值时间	二级标准浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
《环境空气质量标准》（GB3095-2012）	PM ₁₀	年平均	70
		24 小时平均	150
	PM _{2.5}	年平均	35
		24 小时平均	75
	SO ₂	年平均	60
		24 小时平均	150
		1 小时平均	500
	NO ₂	年平均	40
		24 小时平均	80
		1 小时平均	200
	CO	24 小时平均	4000
		1 小时平均	10000
	O ₃	日最大 8 小时平均	160
		1 小时平均	200
	TSP	年平均	200
24 小时平均		300	
《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）	NMHC	1 小时平均	2000

（4）声环境质量标准

项目所在区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，省道 203 两侧 50 米范围内执行 4a 类标准。

表 1.7-4 声环境质量标准 单位：dB（A）

评价标准	功能区类别	昼间值	夜间值
声环境质量标准(GB3096-2008)	2 类	60	50
	4a 类	70	55

1.7.2 污染物排放标准

（1）废水

施工期清管、试压废水、机械冲洗废水、混凝土养护废水等经沉淀处理后回用于施工场地、道路洒水扬尘等，不外排，施工人员生活污水经租用农户的化粪池收集后用作农肥。运营期阀组区无人值守，无生活污水产生，废水主要为采出水，阀组区产生的清管废水、设备检修产生的检修废水，采出水、清管废水和检修废水收集至阀组区设置的 1 座 2m³ 的污水储罐暂存，采用罐车运至坪地 1 井区等附近工区需要压裂的井场用于配置压裂液，若无可回用井场时拉至武隆工区采出水处理站处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放至乌江，排放标准具体见下表。

表 1.7-5 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准

序号	指标	标准值(mg/L)
1	pH	6~9
2	COD	≤100
3	SS	≤70
4	BOD ₅	≤20
5	石油类	≤5
6	色度	≤50
7	氨氮	≤15
8	磷酸盐	≤0.5

（2）废气

施工期扬尘执行重庆市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）；运营期正常情况无废气排放，仅非正常工况排放检修或事故放空废气，阀组区挥发性有机物无组织排放执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）。

表 1.7-6 重庆市施工场地扬尘排放标准

污染源	污染物	无组织排放监控浓度
施工场地	颗粒物	1.0mg/m ³

表 1.7-7 陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准

控制项目	监控点	无组织排放监控浓度
非甲烷总烃	厂界	4.0mg/m ³

(3) 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);运营期噪声主要来自阀组区噪声,执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。具体标准值见下表。

表 1.7-8 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位: dB(A)

昼间	夜间
70	55

表 1.7-9 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 单位: dB(A)

类别	昼间	夜间
2 类	60	50

(4) 固废

项目施工废料(包装材料、废焊条、废防腐材料等)、清管废渣采用包装袋、桶等收集贮存,采用库房、包装工具(罐、桶、包装袋等)贮存一般工业固体废物过程的污染控制,不适用《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020),其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

1.8 评价工作等级与范围

1.8.1 评价等级

(1) 地表水

项目管道穿越 1 次清水溪,该河流受季节性影响大,项目不涉及大江大河。项目采用顶管穿越清水溪,对清水溪无影响。

项目运营期阀组区无人值守,无生活污水产生,废水主要为阀组区产生的采出水、清管废水、设备检修产生的检修废水,采出水、清管废水和检修废水收集至阀组区设置的 1 座 2m³ 的污水储罐暂存,采用罐车运至坪地 1 井区等附近工区需要压裂的井场用于配置压裂液,若无可回用井场时拉至武隆工区采出水处理站处理达标后排放至乌江,根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中的评价工作分级原则,本项目废水为间接排放,地表水评价等级为三级 B。

(2) 地下水

①建设项目行业分类

本工程属于《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 中 F 石油、天然气“第 41 项石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）”，编制环评报告书（涉及环境敏感区的）的 III 类建设项目。此外，根据地下水导则“线性工程根据所涉地下水环境敏感程度和主要站场位置（如输油站、泵站、加油站、机务段、服务站等）进行分段判定评价等级，并按相应等级分别开展评价工作”，考虑到项目阀组区运营期有少量采出水、清管废水、检修废水产生，存在对地下水产生污染的风险，因此，本次重点对阀组区进行地下水环境影响评价。

②地下水环境敏感性

建设项目的地下水环境影响敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 1.8-1。

表 1.8-1 地下水环境敏感程度分级表

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

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

项目不涉及地下水集中式饮用水水源准保护区以外的补给径流区；不涉及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；也不涉及特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等。项目周边有分散式饮用水源分布，地下水环境敏感程度为较敏感。

③地下水影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），项目地下水影响评价工作等级由项目所在区域地下水环境敏感程度和项目类别确定，详见表 1.8-2 所示。

表 1.8-2 地下水评价工作等级划分表

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

本项目为III类项目，地下水环境敏感性为较敏感，地下水环境影响评价工作等级为三级。

（3）环境空气

本项目运营期间正常工况下无废气产生，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），本项目大气环境评价等级为三级。

（4）声环境

本项目施工期噪声主要来自施工作业机械；运行期噪声主要来自阀组区分离器以及检修或事故状态下的放空。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的规定，声环境评价等级按建设项目所在地环境声环境功能区划、建设项目大小以及项目建成后的声环境变化来确定。项目所在区域为声环境 2 类功能区，部分区域属 4a 类。项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增高量在 3dB(A)以下，建成后项目区受影响人口未显著增加，声环境影响评价等级确定为二级评价。

（5）环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）所规定的风险评价的工作等级划分原则。

表 1.8-3 环境风险评价等级划分

环境风险潜势	IV, IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险				

防范措施方面给出定性的说明。

表 1.8-4 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

本项目输送介质为天然气，根据导则附录 B 及附录 C，临界量为 10t。

本项目整段管线、阀组区为 1 个危险单元。本项目管道危险物质最大在线量与临界量的比值 Q 为 0.644，小于 1，因此，本项目环境风险潜势为 I，评价工作等级为“简单分析”。

(6) 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349-2023），天然气管道按照 IV 类建设项目评价，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），IV 类项目可不开展土壤环境影响评价。

(7) 生态环境

本项目为天然气管线建设工程，根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022）评价等级判定依据，本项目判定如下：

表 1.8-5 项目生态影响评价工作等级判定表

评价等级	判定依据	本项目	
		判定情况	结果
一级	a.涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产地、重要生境	不涉及	/
二级	b.涉及自然公园	不涉及	/
不低于	c.涉及生态保护红线时，生态影响评价等级不低于二级	不涉及	/
	d.根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且	项目采用顶管方式穿越清水	/

二级	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	溪，不涉及河道施工，不涉及水生生态影响	
	e.根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	项目所在区域地下水以岩溶地下水为主，地下水水位埋深较深，根据项目地勘资料，项目在地勘过程中沿路由设置了约 33 个勘探孔，勘探孔深度均为 4m，勘探过程中未见地下水，项目管沟开挖深度小于 2m，因此，项目在管沟开挖过程中不会涉及地下水，不存在地下水水位影响范围；项目为天然气管道项目，按照 IV 类建设项目不需进行土壤环境影响评价，项目的实施亦不会引起土壤环境特征变化导致其生态功能变化，也不会导致某种物质进入土壤环境，引起土壤物理、化学、生物等方面特性的改变，导致土壤质量恶化，因此，不存在土壤影响范围	/
	f.当工程占地规模大于 20km ² 时(包括永久和临时占用陆域和水域)，评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地(包括陆域和水域)确定	工程管道埋地设置，为临时占地，临时占地面积约 2.4699hm ² ；阀组区永久占地面 0.0295hm ² ；因此项目占地面积(永久面积和临时占地)共计 2.5025hm ² ，小于 20km ² 。	/
三级	g.除本条 a、b、c、d、e、f 以外的情况	本项目属于上述情况以外的工程	三级
其他情况	建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级	不属于保护生物多样性区域	/
	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	项目不属于矿山开采项目，不涉及拦河闸坝，不会改变水文情势	/
	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	项目管线不穿越生态敏感区	/

由上表可知，项目生态环境评价等级为三级。

1.8.2 评价范围

(1) 地表水

项目穿越清水溪采用顶管施工，不涉及河道施工，不对清水溪产生影响。

项目运营期产生的废水主要为阀组区产生的采出水、清管废水、设备检修产生的检修废水，间接排放，水污染评价等级为三级 B，不设置地表水评价范围。

(2) 地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）8.2.2.2 线性工程以工程边界两侧向外延伸 200m 作为调查评价范围；本项目输气管线属于线性工程，则项目输气管线评价范围为工程边界两侧向外延伸 200m 的范围；阀组区评价范围为所在的相对独立的水文地质单元，根据水文地质图划定的水文地质单元，评价范围东侧以清水溪为界，面积约 3.2km²。

(3) 环境空气

本项目大气环境影响评价工作级别判定为“三级”，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），项目不设置大气环境影响评价范围。

(4) 声环境

项目运营期管线无噪声源，运营期噪声源主要为阀组区的设备噪声，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的规定，项目声环境评价范围为阀组区边界外 200m 范围。

(5) 环境风险

根据分析，项目环境风险评价等级为三级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的规定，本项目大气环境风险评价范围为输气管线两侧 200m 范围和阀组区周边 3km 范围。

(6) 生态环境

根据分析，项目生态环境评价等级为“三级”，项目管线未穿越生态敏感区，以管路中心线向两侧外延 300m 作为评价范围。

综上本项目的評價工作等级和评价范围见下表。

表 1.8-6 评价等级工作及评价范围一览表

序号	环境要素	评价工作等级	评价范围
1	地表水	水污染三级 B	不设置地表水评价范围
2	环境空气	三级	不设置大气环境影响评价范围
3	地下水	三级	管线边界两侧外延 200m 范围，各阀组区所在的水文地质单元，面积约 3.2km ² 。
4	声环境	二级	施工期管线两侧 200m 范围，运营期阀组区边界外 200m 范围
5	生态环境	三级	管路中心线向两侧外延300m范围
6	环境风险	三级	项目大气风险评价范围为管线两侧 200m 范围和阀组区周边 3km 范围

1.9 环境保护目标

1.9.1 地下水环境

经现场调查，项目周边无集中式地下水饮用水水源地，无国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，沿线零散分布有分散式地下水水源地，主要为溶洞水。

1.9.2 地表水环境

根据调查，项目评价范围内无饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等水环境保护目标。本项目地表水环境保护目标主要为清水溪和莽子溪水库，管线距离清水溪 5m~185m，穿越清水溪 1 次，管线起点距离莽子溪水库 420m，具体详见下表。

表 1.9-1 地表水环境保护目标一览表

序号	名称	位置	环境敏感特性
1	清水溪	项目管线距离清水溪 5m~185m，穿越 1 次	III 类水体，无饮用功能
2	莽子溪水库	管线起点距离莽子溪水库 420m	III 类水体，无饮用功能

1.9.3 声环境、环境空气保护目标

项目声环境、大气环境保护目标主要为管道沿线和阀组区周边的分散居民，具体见下表。

表 1.9-2 声环境、大气环境保护目标一览表

区域	环境保护目标名称	特征	方位	距离管线 m	距离省道 S203 (m)	声环境功能区	大气环境功能区
管线	1#居民点	约 5 户, 35 人	右侧	198	紧邻~33	4a	环境空气二类区
	2#居民点	约 17 户, 51 人	右侧	67~198	紧邻~41	4a	
	3#居民点	约 10 户, 30 人	右侧	14~70	紧邻	4a	
	4#居民点	约 3 户, 9 人	左侧	10~53	88~121	2	
	5#居民点	约 2 户, 6 人	左侧	157	14	4a	
	6#散户	1 户, 3 人	右侧	28	264~500	2	
	7#居民点	约 14 户, 52 人	左侧	30~106			
	8#散户	1 户, 3 人	左侧	116			
	9#散户	1 户, 3 人	右侧	48			
	10#散户	1 户, 3 人	右侧	31			
	11#散户	1 户, 3 人	右侧	125			
	12#居民点	约 8 户, 24 人	右侧	32~180			
	13#散户	1 户, 3 人	右侧	142			
	14#散户	1 户, 3 人	右侧	18			
	15#居民点	约 6 户, 18 人	右侧	21			
	16#散户	1 户, 3 人	右侧	199	紧邻	4a	
阀组区	14#散户	1 户, 3 人	南侧	48	210	2	
	15#居民点	约 6 户, 18 人	西侧	32	167		
	16#散户	1 户, 3 人	东北侧	198	紧邻	4a	

1.9.4 环境风险保护目标

项目环境风险主要来自阀组区和管线，管线两侧 200m 范围，阀组区周边 3km 范围的散居农户作为风险主要保护目标。具体如下表所示。

表 1.9-3 管线两侧 200m 和阀组区周边 3km 范围内环境风险保护目标

区域	环境保护目标名称	特征	方位	距离 m
管线	1#居民点	约 5 户，35 人	右侧	198
	2#居民点	约 17 户，51 人	右侧	67~198
	3#居民点	约 10 户，30 人	右侧	14~70
	4#居民点	约 3 户，9 人	左侧	10~53
	5#居民点	约 2 户，6 人	左侧	157
	6#散户	1 户，3 人	右侧	28
	7#居民点	约 14 户，52 人	左侧	30~106
	8#散户	1 户，3 人	左侧	116
	9#散户	1 户，3 人	右侧	48
	10#散户	1 户，3 人	右侧	31
	11#散户	1 户，3 人	右侧	125
	12#居民点	约 8 户，24 人	右侧	32~180
	13#散户	1 户，3 人	右侧	142
	14#散户	1 户，3 人	右侧	18
	15#居民点	约 6 户，18 人	右侧	21
	16#散户	1 户，3 人	右侧	199
阀组区	1#梅子村	约 30 户，90 人	北侧	1600
	2#仙女村	约 11 户，33 人	东侧	1500
	3#黄泥村	约 35 户，105 人	西侧	2680
	4#偏园村	约 38 户，114 人	西南侧	1100

1.9.5 生态环境

项目不在武隆区生态保护红线范围内，管道沿线和阀组区不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、文物古迹保护单位等其他重要环境敏感区；项目沿线未发现名木古树、珍稀濒危动植物。项目主要涉及永久基本农田、天然林、公益林，故本次评价的主要环境保护目标为永久基本农田、天然林、公益林，具体详见下表。

表 1.9-4 项目涉及的生态环境保护目标

序号	敏感区名称	类别	级别	环境特征/保护要求	位置关系
1	永久基本农田	基本农田	/	旱地和水田	项目管线施工临时占用永久基本农田，占用面积约为 1.9275hm ²
2	公益林	/	地方公益林	地方公益林	项目临时占用公益林面积约 0.36825hm ²
3	天然林	/	/	/	项目临时占用天然林面积约 0.105532hm ²

1.10 产业政策、相关规划及生态功能区划符合性分析

1.10.1 产业政策符合性分析

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

项目已取得重庆市发展和改革委员会下发的《关于坪地1井—武陵山天然气输气管道项目核准的批复》（渝发改能源〔2024〕416号），项目代码为：2309-500156-04-05-643865。

1.10.2 与《“十四五”现代能源体系规划》符合性分析

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

本项目是天然气输送管道，符合《“十四五”现代能源体系规划》要求。

1.10.3 与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

项目位于武隆区双河镇，与《中华人民共和国长江保护法》的符合性分析详如下表所示。

表 1.10-1 项目与《中华人民共和国长江保护法》的符合性分析

《中华人民共和国长江保护法》摘录	本项目情况	符合性
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，不属于重污染企业。	符合
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。	项目不在长江干支流岸线1km范围内，且不属于化工园区和化工项目建设。	符合
禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	项目不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，且不属于尾矿库建设项目。	符合
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
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。	项目不属于水域养殖、投放外来物种或者其他非本地物种种质资源类项目	符合
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。	项目位于武隆区双河镇莽子村，不属于在土流失严重、生态脆弱区造成水土流失的生产建设项目	符合

由上表可知，项目的建设满足《中华人民共和国长江保护法》。

1.10.4 与推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的通知（长江办〔2022〕7号）符合性分析

项目与长江办〔2022〕7号文符合性分析详见下表。

表 1.10-2 与长江办〔2022〕7号符合性分析

序号	负面清单要求	本项目情况	结论
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。	项目不属于港口及码头建设项目。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	项目位于重庆市武隆区双河镇莽子村，不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区等。	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游	项目选址不涉及饮用水源一级、二级保护区和河段岸线。	符合

	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。		
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。	项目不涉及水产种质资源保护区，不属于围湖造田、围海造地或围填海等项目；不涉及国家湿地公园。	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、河道整治、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。	项目位于重庆市武隆区双河镇莽子村，不占用长江岸线、湖泊保护区和保留区等。	符合
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目不在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	符合
7	禁止在“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不属于生产性捕捞项目。	符合
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于化工园区、化工项目、尾矿库、冶炼渣库类项目。	符合
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目	本项目不属于新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	符合
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不属于石化、煤化工项目。	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。	本项目不属于明令禁止的落后产能项目，不属于严重过剩产能行业或高耗能高排放项目。	符合

综上所述，项目符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的相关要求。

1.10.5 与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）符合性分析

项目与川长江办〔2022〕17号文符合性分析如下表所示。

表 1.10-3 与四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则符合性分析

序号	文件要求	项目情况	符合性
1	禁止新建、改建和扩建不符合全国港口布局规划,以及《四川省内河水运发展规划》《泸州—宜宾—乐山港口群布局规划》《重庆港总体规划(2035年)》等省级港口布局规划及市级港口总体规划的码头项目	项目不涉及港口码头	符合
2	禁止新建、改建和扩建不符合《长江干线过江通道布局规划(2020—2035年)》的过长江通道项目(含桥梁、隧道),国家发展改革委同意过长江通道线位调整的除外	项目不涉及长江过江通道	符合
3	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围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	项目位于武隆区双河镇养子村,不涉及自然保护区	符合
4	禁止违反风景名胜区规划,在风景名胜区内设立各类开发区。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的项目	项目位于武隆区双河镇养子村,不涉及风景名胜区	符合
5	禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目,禁止改建增加排污量的建设项目		
6	饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内,除遵守准保护区规定外,禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目;禁止从事对水体有污染的水产养殖等活动	项目位于武隆区双河镇养子村,不涉及饮用水源保护区岸线河段	符合
7	饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内,除遵守二级保护区规定外,禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目,以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目		
8	禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或挖沙采石等投资建设项目	项目不涉及水产种质资源保护区岸线和河段	符合
9	禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开(围)垦、填埋或者排干湿地,截断湿地水源,挖沙、采矿,倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾,从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动,破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道	项目不涉及国家湿地公园的岸线和河段	符合
10	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护	项目不涉及长江流域河湖岸线	符合

	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		
11	禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目	项目不涉及《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区	符合
12	禁止在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口，经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意的除外	项目不设置入河排放口	符合
13	禁止在长江干流、大渡河、岷江、赤水河、沱江、嘉陵江、乌江、汉江和51个（四川省45个、重庆市6个）水生生物保护区开展生产性捕捞	项目不开展生产性捕捞	符合
14	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目	项目不属于化工园区和化工项目	符合
15	禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外	项目不涉及尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库	符合
16	禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库	项目不属于尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库	符合
17	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目	项目位于武隆区双河镇莽子村。不属于前述高污染项目	符合
18	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目	项目不涉及石化、现代煤化工	符合
19	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资；限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级	项目不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目	符合
20	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。对于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业，不得以其他任何名义、任何方式备案新增产能项目	项目属于天然气管网工程，不属于产能过剩项目	符合
21	禁止建设以下燃油汽车投资项目（不在中国境内销售产品的投资项目除外）： （一）新建独立燃油汽车企业； （二）现有汽车企业跨乘用车、商用车类别建设燃油汽车生产能力； （三）外省现有燃油汽车企业整体搬迁至本省（列入国家级区域发展规划或不改变企业股权结构的项目除外）； （四）对行业管理部门特别公示的燃油汽车企业进行投资（企业原有股东投资或将该企业转为非独立	项目不属于燃油汽车行业	符合

	法人的投资项目除外)		
22	禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目	项目不属于高耗能、高排放、低水平项目	符合

由上表可知，项目符合《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则》（试行，2022年版）。

1.10.6 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）符合性分析

根据渝发改投资〔2022〕1436号文，武隆区属于渝东南武陵山区城镇群。项目与渝发改投资〔2022〕1436号文符合性分析详见下表。

表 1.10-4 项目与渝发改投资〔2022〕1436号文符合性分析

类别	相关要求	本项目情况	符合性
1. 采砂	/	/	/
2. 开垦种植农作物	二十五度以上陡坡地不予准入	本项目不开垦种植农作物。	符合
3. 投资建设旅游和生产经营项目	自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内不予准入	本项目不涉及自然保护区核心区、缓冲区。	符合
4. 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	饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内不予准入	本项目不涉及饮用水水源保护区。	符合
5. 新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目	饮用水源二级保护区的岸线和河段范围不予准入	本项目不涉及饮用水水源保护区。	符合
6. 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）	长江干流岸线3公里范围内和重要支流岸线1公里范围内不予准入	本项目不属于尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目	符合
7. 投资建设与风景名胜资源保护无关的项目	风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内不予准入（彭水县除外）	本项目不涉及风景名胜区	符合
8. 挖沙、采矿，以及	国家湿地公园的岸线和河段范	本项目不涉及国家	符合

任何不符合主体功能定位的投资建设项目	围内不予准入（彭水县除外）	湿地公园	
9. 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	《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不予准入	本项目不在划定的岸线保护区和保留区内	符合
10. 投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目	《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内不予准入（秀山县除外）	本项目不在划定的河段及湖泊保护区、保留区内	符合
11. 新建、扩建化工园区和化工项目	长江干支流、重要湖泊岸线1公里范围内限制准入	本项目不属于化工园区和化工项目	符合
12. 布局新建纸浆制造、印染等存在环境风险的项目	长江、嘉陵江、乌江岸线1公里范围内限制准入	本项目不属于纸浆制造、印染等存在环境风险的项目	符合
13. 新建围湖造田等投资建设项目	/	/	/

由上表可知，项目满足《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）。

1.10.7 与永久基本农田保护相关文件符合性分析

项目临时施工占用永久基本农田，占地面积约1.9275hm²，项目与永久基本农田相关政策符合性分析见下表。

表 1.10-5 项目与永久基本农田相关政策符合性分析

序号	文件名称	政策要求	拟建项目情况及符合性
1	《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资源规〔2018〕1号）	从严管控非农建设占用永久基本农田。永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或者擅自改变用途，不得多预留一定比例永久基本农田为建设占用留有空间，严禁通过擅自调整县乡土地利用总体规划规避占用永久基本农田的审批，严禁未经审批违法违规占用。按有关要求，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级国土资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行论证，报国土资源部进行用地预	本项目为天然气长输管线，项目永久占地不涉及永久基本农田，管线敷设无法避让永久基本农田，属于管线临时占地，项目临时占地面积较小，目前管线正在施工中，根据调查，项目采取了分

		审；农用地转用和土地征收依法依规报国务院批准。	段施工，管线已完工部分已进行了恢复
2	《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）	三、（七）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，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	本项目属于无法避让永久基本农田进行敷设管道，属于管线临时占地，项目临时占地面积较小，目前管线正在施工中，根据调查，项目采取了分段施工，管线已完工部分已进行了恢复
3	《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）	<p>一、界定临时用地使用范围（二）矿产资源勘查、工程地质勘查、水文地质勘查等，在勘查期间临时生活用房、临时工棚、勘查作业及其辅助工程、施工便道、运输便道等使用的土地，包括油气资源勘查中钻井井场、配套管线、电力设施、进场道路等钻井及配套设施使用的土地。</p> <p>二、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。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。 临时用地使用期限一般不超过两年。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。城镇开发边界内临时建设用地规划许可、临时建设工程规划许可的期限应当与临时用地期限相衔接。临时用地使用期限，从批准之日起算。</p>	<p>本项目为天然气资源配套管线敷设使用的土地，属于临时用地范畴</p> <p>本项目符合《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）中相关规定。项目为天然气长输管网，属于能源基础设施建设项目，目前管线正在施工中，根据调查，项目采取了分段施工，管线已完工部分已进行了恢复，现临时占用时间约3个月，预计还需1个月就可施工完毕，临时占用时间不会超过两年。符合要求</p>

		<p>县（市）自然资源主管部门负责临时用地审批，其中涉及占用耕地和永久基本农田的，由市级或者市级以上自然资源主管部门负责审批。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。</p> <p>申请临时用地应当提供临时用地申请书、临时使用土地合同、项目建设依据文件、土地复垦方案报告表、土地权属材料、勘测定界材料、土地利用现状照片及其他必要的材料。临时用地申请人根据土地权属，与县（市）自然资源主管部门或者农村集体经济组织、村民委员会签订临时使用土地合同，明确临时用地的地点、四至范围、面积和现状地类，以及临时使用土地的用途、使用期限、土地复垦标准、补偿费用和支付方式、违约责任等。临时用地申请人应当编制临时用地土地复垦方案报告表，由有关自然资源主管部门负责审核。其中，所申请使用的临时用地位于项目建设用地报批时已批准土地复垦方案范围内的，不再重复编制土地复垦方案报告表。</p>	<p>本项目属于天然气长输管网工程建设，临时用地包括耕地和永久基本农田，项目临时占地面积较小，目前管线正在施工中，根据调查，项目采取了分段施工，管线已完工部分已进行了恢复</p>
		<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>目前管线正在施工中，根据调查，项目采取了分段施工，管线已完工部分已进行了恢复，后续施工应继续采取边施工边恢复的措施，及时恢复为使用前用地性质</p>
<p>4</p>	<p>《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</p>	<p>二、严格临时占用永久基本农田（一）临时用地申请范围。临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查用地确实无法避让永久基本农田的，在不修建永久建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案。（二）临时用</p>	<p>本项目为天然气长输管线，项目永久占地不涉及基本农田，管线敷设无法避让永久基本农田，属于管线临时占地，目前管</p>

	规资规范 (2020) 9 号)	地踏勘论证。在前期选址阶段, 区县规划自然资源主管部门根据用地单位需求, 主动服务, 共同踏勘选址, 避让永久基本农田; 确实难以避让的, 要指导优化选址, 少占优质耕地特别是水田, 实地核实临时占用永久基本农田地块的空间位置、地类、面积、质量状况、利用现状等, 拍摄拟临时占用地块的照片和视频, 组织编制临时用地踏勘报告。 要对临时占用永久基本农田的必要性和合理性进行论证, 区县规划自然资源主管部门踏勘论证后, 利用耕地监管系统提交临时用地踏勘论证资料, 征求市规划自然资源局意见或建议, 完善后出具踏勘论证意见。(三) 临时用地审批要求。区县规划自然资源主管部门要严格审查临时用地踏勘报告、土地复垦方案等要件资料, 督促用地单位按照土地复垦方案, 足额预存土地复垦费, 符合要求的按规定程序报批。临时用地批准后, 应在一个月内将相关资料通过耕地监管系统报市规划自然资源局备案, 年底统一纳入土地变更调查数据库更新。”	线正在施工中, 根据调查, 项目采取了分段施工, 管线已完工部分已进行了恢复, 后续施工应继续采取边施工边恢复的措施, 及时恢复为使用前用地性质
6	《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2021 年 7 月 2 日中华人民共和国国务院令 第 743 号第三次修订)	建设项目施工、地质勘查需要临时使用土地的, 应当尽量不占或者少占耕地。临时用地由县级以上人民政府自然资源主管部门批准, 期限一般不超过二年; 建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设使用的临时用地, 期限不超过四年; 法律、行政法规另有规定的除外。土地使用者应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦, 使其达到可供利用状态, 其中占用耕地的应当恢复种植条件。	本项目属于无法避让永久基本农田进行敷设管道, 属于管线临时占地, 无临时建构筑物, 目前管线正在施工中, 根据调查, 项目采取了分段施工, 管线已完工部分已进行了恢复, 现临时占用时间约 3 个月, 预计还需 1 个月就可施工完毕, 临时占用时间未超过 2 年

项目管线临时占地面积较小, 目前管线正在施工中, 根据调查, 项目采取了分段施工, 管线已完工部分已进行了恢复, 现临时占用时间约 3

个月，预计还需1个月就可施工完毕，临时占用时间未超过2年，占用时间较短，影响较小，符合上述相关文件。

1.10.8 与《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》符合性

根据《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）“三、构建多元安全的能源供给体系”提出：完善天然气输气管网。……强化渝东南武陵山区城镇群管道运维，适时启动渝东南地区管网互联互通工程，增强天然气保障能力，形成国家干网、市级管网、储气调峰设施、城镇燃气配网互联互通，多方来气、气气竞争、就近利用，上中下游高效衔接的格局。

本项目为天然气管道建设，符合渝府办发〔2022〕48号要求。

1.10.9 与《武隆区“十四五”能源发展规划（2021年-2025年）》及其环境影响篇章符合性

《武隆区“十四五”能源发展规划（2021年-2025年）》（武隆府办发〔2022〕13号）“四、主要任务”提出：（三）完善能源输配互连网络。按照整体规划、适度超前、分步实施的原则，完善能源输配网络规划、建设，实现页岩气开发与天然气管网、分布式电源与电网的有机结合，进一步优化资源配置与布局，统筹能源协调发展，确保能源区内消纳和余量外输的通道高效畅通。

本项目为天然气管道建设，符合《武隆区“十四五”能源发展规划（2021年-2025年）》要求。

本项目与《武隆区“十四五”能源发展规划（2021年-2025年）环境影响篇章》及其审查意见符合性分析见下表。

表 1.10-6 与武隆区“十四五”能源发展规划环境影响篇章符合性分析

序号	环境影响篇章要求	项目情况	符合性
1	严禁在自然保护区核心区、缓冲区，建设生产经营活动，在自然保护区实验区内组织地质勘探、基础设施建设等活动，应经过自然保护区主管部门同意。禁止在森林公园、风景名胜区、自然遗产地、地质公园保护范围内开展页岩气开发、风电等破坏植被、景观和污染环境的建	本项目不在森林公园、风景名胜区、自然遗产地、地质公园保护范围	符合

	设项目，建设其他项目应当经主管管理机构同意后，依照有关法律、法规的规定办理审批手续	内	
2	禁止在文物保护范围内实施破坏文物的活动，在文物保护单位外围保护带开展建设活动，不得危害文物安全	本项目不在文物保护范围内	符合
3	页岩气开发项目、水电开发、风电等能源项目应优先避让永久基本农田，无法避让的须按《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规〔2018〕3号）要求，办理用地手续，做到“占补平衡”	本项目临时占用永久基本农田，应按相关规定办理用地手续	符合
4	禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和饮用水水源无关的建设项目；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建及排放污染物的建设项目；禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目。在饮用水源上游建设危害饮用水源安全的设施，应经过充分论证，建设应急防控措施，编制突发环境事件应急预案	本项目不涉及饮用水水源保护区	符合

综合分析，本项目符合《武隆区“十四五”能源发展规划（2021年-2025年）》及其环境影响篇章相关要求。

1.10.10 与《重庆市公益林管理办法》（2017年3月1日起施行）符合性分析

项目与《重庆市公益林管理办法》符合性分析详见下表。

表 1.10-7 项目与重庆市公益林管理办法符合性分析一览表

办法	项目涉及内容	符合性分析	符合性
《重庆市公益林管理办法》（2017年3月1日起施行）	第十四条 补进、调出地方公益林的，由区县（自治县）林业主管部门报本级人民政府同意后，报市林业主管部门和市财政部门审查，经市人民政府核准后，由市林业主管部门公布。 第十九条 建设工程应当不占或者少占公益林林地。确需占用、征收公益林林地的，应当依法办理用地审核、林木采伐审批手续。	项目临时占用公益林，应依法办理林木采伐审批手续	符合

由上表可知，项目应依法办理林木采伐审批手续，符合《重庆市公益林管理办法》相关要求。

1.10.11 与生态功能区划符合性分析

根据《重庆市生态功能区划》（修编），项目所在地属“III1-1 方斗山-七曜山水源涵养-生物多样性生态功能区”。主导生态功能为生物多样性保护和水土调蓄，辅助功能有水土保持、水源涵养和地质灾害防治。建立植被结构优化的中低山森林生态系统，强化其水土调蓄和生物多样性保护功能是本区生态功能保护与建设的主导方向。方斗山—七曜山等条状山脉，是区域生态系统廊道，应重点保护；区内自然保护区、自然文化遗产地、风景名胜区等区域的核心区为禁止开发区，严格保护。

本项目为天然气（页岩气）长输管线项目，项目不涉及自然保护区、自然文化遗产地、风景名胜区等，项目建设临时占地不可避免占用基本农田，项目施工时严格控制了施工作业带范围和施工作业时间，减少基本农田的占用面积和占用时间，总体符合生态功能区划要求。

1.11 与三线一单符合性分析

项目共涉及2个管控单元，分别为武隆区一般管控单元-乌江白马、武隆区一般生态空间-生物多样性维护，本项目与重庆市总体管控要求，武隆区总体管控要求以及管控单元生态环境准入清单的符合性分析见下表。

表 1.11-1 三线一单符合性分析一览表

环境管控单元编码		环境管控单元名称		环境管控单元类型	
ZH50015630001		武隆区一般管控单元-乌江白马		一般管控单元 1	
ZH50015610014		武隆区一般生态空间-生物多样性维护		优先保护单元 14	
管控要求层级	管控类型	管控要求	建设项目相关情况	结论	
全市总体管控要求	禁止开发建设的空间布局要求	在长江鱼嘴以上江段及其一级支流汇入口上游 20 公里、嘉陵江及其一级支流汇入口上游 20 公里、集中式饮用水水源取水口上游 20 公里范围内的沿岸地区（江河 50 年一遇洪水水位向陆域一侧 1 公里范围内），禁止新建、扩建排放重金属（铬、镉、汞、砷、铅等五类重金属，下同）、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目	不在上述范围	符合	
		坚决禁止在长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内新建重化工、纺织、造纸等存在污染风险的工业项目	本项目不属于重化工、纺织、造纸等存在污染风险的工业项目。	符合	
		坚决禁止长江干流及主要支流岸线 5 公里范围内新布局工业园区（不包括现有工业园区拓展区）	本项目不属于工业园区。	符合	
		禁止在长江干流及主要支流（指乌江、嘉陵江、大宁河、阿蓬江、涪江、渠江）175m 库岸沿线至第一山脊线范围内采矿项目不予准入	本项目不属采矿项目	符合	
		严禁工艺技术落后、环境风险高的化工企业向我市转移	本项目不属于化工企业	符合	
	允许开发建设的特殊要求	新建工业项目，应当进入工业园区（工业集聚区），不得在工业园区（工业集聚区）以外区域实施单纯增加产能的技改（扩建）项目	本项目属于天然气管道输送项目，不属于工业项目	符合	
		新建化工项目应当进入化工园区，禁止在化工园区外扩建化工项目	不属于化工园区和化工项目	符合	
		加快布局分散的企业向园区集中，按要求设置生态隔离带，建设相应的防护工程	不涉及	/	
	不符	2020 年，实现长江干流和主要支流沿岸 1 公里范围内现有污染企业，以及未入	不属于以上企业	符合	

合空间布局要求活动的退出要求	合规园区的化工企业、危化企业、重点风险源全部“清零”	距离长江、嘉陵江和乌江干流岸线 1 公里范围内的化工企业，进入化工园区	不属于化工企业	符合					
		在长江鱼嘴以上江段及其一级支流汇入口上游 20 公里、嘉陵江及其一级支流汇入口上游 20 公里、集中式饮用水水源取水口上游 20 公里范围内的沿岸地区（江河 50 年一遇洪水水位向陆域一侧 1 公里范围内）的现有企业，当地政府要制定并实施退出或搬迁方案	不在上述区域	符合					
		依法取缔、撤销不符合有关规划、区划要求或位于环境敏感区域内的化工园区	本项目不属于化工园区项目	符合					
		城市建成区内现有钢铁、有色金属、造纸、印染、原料药制造、化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭	不属于以上项目	符合					
	区域水污染物削减/替代要求	（临超标区域削减要求）新建、改建、扩建工业项目所在地水环境主要污染物现状浓度占标准值 90%~100%的，项目所在地应按该项目新增污染物排放量的 1.5 倍削减现有污染物排放量		不属于工业项目	符合				
			（超总量或不达标区域管控）对超过重点水污染物排放总量控制指标或者未完成水环境质量改善目标的地区，暂停审批新增重点水污染物排放总量的建设项目的环境影响评价文件		项目不属于超总量或不达标区域	符合			
				（淘汰落后产能）对未完成年度淘汰任务的区县（自治县），暂停审批或核准其相关行业新建项目		项目不属于淘汰落后产能	符合		
					（重点行业置换要求）造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副产品及食品加工、原料药制造（生化制药）、制革、农药、电镀以及涉磷产品等“十一大”重点行业的新建、改建和扩建项目实行污染物等量置换或减量置换		本项目不属于造纸、焦化、氮肥、有色金属等上述“十一大”重点行业	符合	
						（化解过剩产能）严禁钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等行业新增产能，对确有必要新建的必须实施等量或减量置换		本项目不属于钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等行业	符合
							（资源环境承载力约束）对环境超载地区，率先执行排放标准的特别排放限值，规定更加严格的排污许可要求，实行新建、改建、扩建项目重点污染物排放加大减量置换，暂缓实施区域性排污权交易；对临界超载地区，加密监测敏感污染源，实施严格的排污许可管理，实行新建、改建、扩建项目重点污染物排放减量置换，采取有效措施严格防范突发区域性、系统性重大环境事件；对不超载地区，实行新建、改建、扩建项目重点污染物排放等量置换		本项目所在区域大气、水环境均达标

	水污染控制措施要求	（工业废水排放收集）排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处	本项目不属于工业项目	符合
		理产生的全部废水，防止污染环境。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处		
		理，不得稀释排放		
		（工业集聚区水污染治理）集中治理工业集聚区水污染，新建、升级工业集聚区应同步规划建设污水集中处理设施并安装自动在线监控装置。2020 年年底前，全市 49 个市级及以上工业园区的拓展区和其他工业园区应按规定建成污水集中处理设施，并安装自动在线监控装置。逾期未完成的，一律暂停审批或核准其增加水污染物排放的建设项目，并依照有关规定撤销其园区资格	不涉及	符合
	（重点水污染物管控）严格控制影响三峡库区水体的化学需氧量、氨氮、总氮、总磷及重金属等污染物总量。回水区河流实施总氮排放控制。加大对三峡库区及上游总磷污染防治	项目运营期产生的废水主要为阀组区产生的采出水、清管废水和检修废水，收集至阀组区设置的 1 座 2m ³ 的污水储罐暂存，采用罐车运至坪地 1 井区等附近工区需要压裂的井场用于配置压裂液，若无可回用井场时拉至武隆工区采出水处理站处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排入乌江。项目废水量较小 6.5m ³ /a，污染因子简单，对乌江的水质影响很小，不会引起水域功能变化	符合	
	（重点行业整治）全面取缔不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药、涉磷生产和使用等严重污染水环境的“十一小”企业，防止死灰复燃。巩固造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副产品及食品加工、原料药制造（生化制药）、制革、农药、电镀以及涉磷产品等“十一大”行业污染整治成果	本项目不属于小型造纸、制革、印染等严重污染水环境的“十一小”企业，也不属于“十一大”行业	符合	
环境风险防控	（禁止准入）禁止建设存在重点环境安全隐患的工业项目	本项目不属于工业项目	符合	
	（限制准入）严格限制江河上游石化产业环境准入，防范水环境风险。严格限	不属于石化项目，	符合	

		制高风险化学品生产、使用，并逐步淘汰替代	不属于危险化学品项目	
		(开展突发环境事件风险评估)长江三峡库区干流流域、城市集中式饮用水源、涉及化工生产的化工园区等按要求开展突发环境事件风险评估	不涉及	/
		(开展环境应急演练)每年至少开展 1 次全市环境应急综合演练，各区县每年至少开展 1 次应急演练	不涉及	/
		(应急物资储备)市和各区县政府建设环境应急物资储备库，企业环境应急装备和储备物资应纳入储备体系	不涉及	/
		(风险源调查及控制)以石油化工、合成氨、氯碱、磷化工、有色冶炼、油田开采、制浆造纸等行业为重点，开展环境风险源调查，实施分级分类动态管理，督促落实环境风险主体责任，建设流域风险监控预警平台	不属于石油化工、合成氨、氯碱、磷化工等行业	符合
		(园区风险防控)督促园区企业建设防止环境风险物质泄漏扩散的封堵、围栏、喷淋、吸收、收集、处理等设施，并在环境风险单元安装风险标识	不涉及	/
		(安全隐患排查)每年度(两会两节、汛期、高温或冰冻灾害等重点时段)对涉及危险化学品、危险废物、放射性物品的企业开展安全隐患排查整治专项行动	不涉及	/
	资源开发利用效率	(清洁生产)新建和改造的工业项目清洁生产水平不得低于国家清洁生产水平，其中“一小时经济圈”和国家级开发区内的，应达到国内先进水平。2020 年规模化以上企业清洁生产审核比例达到 90%以上	本项目不属于工业项目	符合
		(高耗水行业定额)电力、钢铁、纺织、造纸、石油石化、化工、食品发酵等高耗水行业达到先进定额标准	不属于上述企业	符合
		(加强工业水循环利用)推进矿井水综合利用，煤矿矿区的补充用水、周边地区生产和生态用水应优先使用矿井水，加强洗煤废水循环利用。鼓励钢铁、纺织印染、造纸、石油石化、化工、制革等高耗水企业废水深度处理回用。对钢铁、火电、化工、制浆造纸、印染等行业中具备使用再生水条件但未充分利用的企业，暂停其新增取水许可审批	本项目不属于工业项目	符合
武隆区总	空间布局约束	禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区核心景区内建设与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出。	不涉及风景名胜区。	符合

体管 控要 求		禁止在自然保护区核心区和缓冲区内开展任何形式的开发建设活动、建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。	不涉及自然保护区。	符合
		地质公园一级保护区未经批准不得采集岩石、不得任意修建建筑物，设置商业广告；二级保护区区内居民点实施调控，严格控制其发展；设置必要的旅游设施，以不破坏景观，不污染环境为前提，并控制其体量与风格；三级保护区区内村落、民舍建设与环境协调，加强村落、民舍的环境、卫生综合整治，维护生态平衡，确保一级、二级保护区得到有效保护。	不涉及地质公园，保护区等。	符合
		新建有污染物排放的工业项目，除在安全生产或者产业布局等方面有特殊要求外（农副食品初加工等），应当进入工业园区（工业集聚区）。对未进入工业园区（工业集聚区）的项目，或在工业园区（工业集聚区）以外区域实施单纯增加产能的技改（扩建）的项目，不得办理项目核准或备案手续。	本项目不属于工业项目	符合
		工业园区紧邻受体敏感区、弱扩散区区域严格控制大气污染较重工业企业布局。	项目运营期不产生废气，仅放空时产生少量废气。	符合
		推动污染企业退出，鼓励企业自愿“退城进园”。	项目不属于污染企业。	符合
污染物排 放管控	强化工业企业废水处理，优化污水处理设施处理工艺。	项目运营期产生的废水主要为阀组区产生的采出水、清管废水和检修废水，收集至阀组区设置的1座2m ³ 的污水储罐暂存，采用罐车运至坪地1井区等附近工区需要压裂的井场用于配置压裂液，若无可回用井场时拉至武隆工区采出水处理站处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排入乌	符合	

			江。	
环境风险 防控		加强重点河段、水库（湖库）、饮用水水源地、人群活动区域等环境敏感区周边企业风险源和交通运输的监管，划定防护范围，并在环境敏感区域设立地理界标和警示标志，减少突发环境污染事故的损失和影响。	项目运行期间加强环境风险防范，不存在严重环境安全风险。	符合
		加强污染源头防控，防范新增土壤污染，加强土壤环境调查、风险评估和污染地块治理修复的环境监管，实施农用地分类管理，保障农产品质量安全。	项目在采取源头防控、防渗措施后对土壤污染能够得到有效的控制，不会对周边农产品质量安全造成影响。	符合
		禁止在饮用水水源（包括备用水源）二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目及设置排污口。	项目不涉及饮用水水源二级保护区	符合
资源开发 利用效率		严格控制流域和区域取用水量，制订各乡镇取用水量控制指标体系；加强饮用水水源安全保障；维持河流合理流量以及水库、地下水的合理水位，保持河（库）生态健康。	不涉及	/
管控 单元 管控 要求	空间布 局约束	适时开展农用地污染状况详查，对结论为污染严重的严格用途控制、禁止种植食用农产品和饲草。	不涉及	/
	污染物排 放管控	推动污染企业退出，鼓励企业自愿“退城进园”。	项目不属于污染企业	符合
	环境风险 防控	实施农用地分类管理，保障农产品质量安全。	项目施工期管线临时占用基本农田，目前管线正在施工中，根据调查，项目采取了分段施工，管线已完工部分已进行了恢复，后续施工应继续采取边施工边恢复的措施，及时恢复临时占地	符合
	资源开发 利用效率	区域小水电站按照相关要求核定生态流量、增加生态流量监测设施并加强监督管理；	不涉及	/

		矿山企业严格按照年度《矿山环境恢复治理和植被恢复实施方案》进行植被恢复等相关治理工作。		
武隆区一般管控单元-乌江白马	污染物排放管控	<ol style="list-style-type: none"> 1.推进农村生活污水治理，完善农村生活污水处理设施，提升农村生活污水治理率。 2.加强农业废弃物综合利用，持续推动秸秆、废旧农膜等资源化利用，提升农村生活垃圾收集处理效率。 3.持续推进科学施肥用药，推广有机肥、高效低毒低残留农药和生物农药，提升化肥、农药利用率。 	不涉及	/
武隆区一般生态空间-生物多样性维护	空间布局约束	1.执行优先保护单元市级总体管控要求；“严格控制开发建设活动范围和强度，落实生态修复相关要求，确保生态结构稳定和生态功能不退化”。	项目路由涉及“武隆区一般生态空间-生物多样性维护”。项目为天然气输气管道项目，对生态环境的影响主要体现在施工期的临时占地，目前，项目管线正在施工中，根据调查，管线已完工部分已进行了恢复，施工中采取了表土剥离，及时恢复等措施，后续施工应继续采取相应措施，确保生态结构稳定和生态功能不退化。	符合

由上表可知，项目建设符合重庆市、武隆区三线一单要求及其各相关管控单元管控要求。

1.12 选址选线合理性分析

1.12.1 管线选线合理性

(1) 选线原则

根据《输气管道工程设计规范》GB 50251-2015 中有关规定，结合管道所经地区地貌类型复杂、影响线路的因素各异，线路走向的确定应针对不同地段，确定相应的选线原则，以更加安全、经济、合理地确定管道线路走向。

- 1) 线路走向方案的选择在避开规划区的同时，应尽可能的力求顺直，缩短长度，以节约钢材和投资；
- 2) 尽量利用现有公路，方便管道的运输、施工和生产维护管理；
- 3) 选择有利地形，尽可能避开施工困难段；
- 4) 尽量避开林地，经济作物区，如有困难，应尽量减少树木损坏，减少赔偿数量；
- 5) 穿越应选择场地良好，地层条件适宜的位置；
- 6) 尽可能减少与铁路、高速公路、省道、国道交叉次数，有条件利用其桥涵通过，并应得到铁路、公路主管部门的认可；
- 7) 线路路由与电力、通信等基础设施的间距应大于等于 5m，如有困难需拆除时，应取得相关部门的同意。

(2) 方案选择

根据现场情况，项目的输气管线路由有以下两种方案。

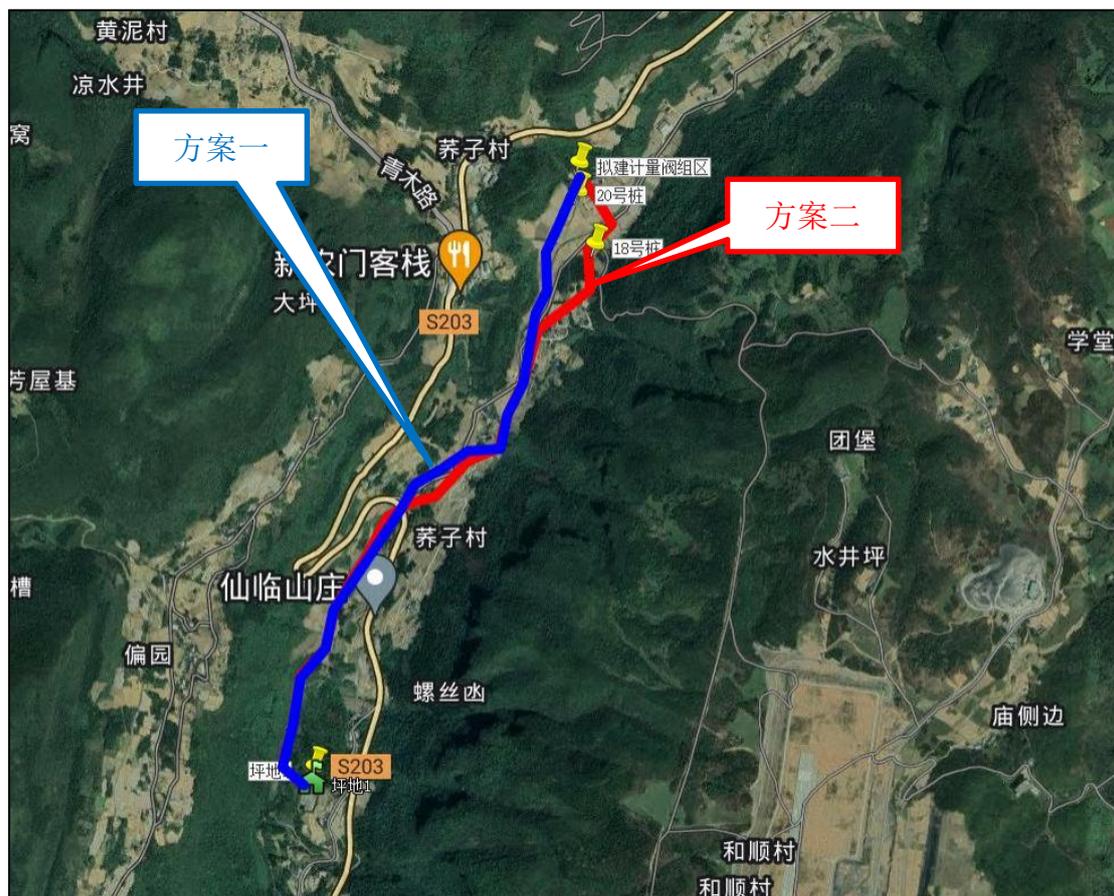


图 1.12-1 路由比选示意图

表 1.12-1 方案比选一览表

序号	方案	线路总长	临时占地面积	沿线拆除基础设施	难点	备注
1	方案一	2.9km	3hm ²	无	存在 200m 路由有一定坡度	临时占用基本农田, 不涉及生态红线
2	方案二	3.2km	3.2hm ²	10 根电线杆, 5 座铁塔	耕地占比较大, 沿途需迁移高压电线杆和高压铁塔较多	临时占用基本农田, 不涉及生态红线

由上表可知, 方案一和方案二均不涉及生态红线, 方案二沿途高压电线杆和高压铁塔较多, 迁移难度大; 方案二耕地占用面积较大。综合施工和环境影响, 线路理由推荐使用方案一。



1.12.2 选址环境可行性分析

项目管线走向避开城镇，避免通过人口密区、人类活动频繁地区、水库等，在保证管道安全的同时，确保了管道周边地区的安全。管线与沿线农户最近的距离约 10m，满足《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中要求的 5m 范围内无建、构筑物。

本项目不涉及生态红线，所在区域分布有基本农田，公益林和天然林，项目新建管线整体呈南北走向，沿线为山地丘陵地形，局部地形较为复杂，高差大，综合考虑地形地貌、工程地质条件和基本农田、天然林、公益林分布特征，无法做到完全避让永久基本农田、公益林和天然林，不可避免临时占用基本农田、天然林和公益林。项目对永久基本农田、天然林和公益林的占用均为临时占用，施工过程中严格控制施工范围和施工时间，施工结束后将按照相关规定和复垦方案对临时占地恢复原种植条件，做好复土复耕。

综上，从环保角度分析，项目管线路由选址可行。

1.12.3 阀组区选址合理性

项目设置 1 座阀组区，阀组区不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区，占地主要为耕地、林地和田坎，不涉及基本农田。放空管引出阀组区外，位于阀组区南侧约 345m 处，属于地势相对较高的空旷地带，设置 1 根 15m 高的 DN100 的放空立管，放空管距离最近居民点约 80m，最

大限度的降低放空期间所产生的废气、噪声对周边居民的影响。施工期和运营期采取相应的污染防治和生态保护措施后，环境影响可以接受；采取风险防范措施后，环境风险可控。从生态环境保护角度考虑，阀组区选址合理。

1.12.4 施工布局合理性分析

项目施工生活营地租用沿线农户民房，施工临时堆管场布设在施工作业带范围内或租用附近农户院坝进行堆管等，不新增临时占地。堆管场装卸管道通过合理安排装卸时间，避开夜间装卸，产生的噪声对周边居民生活影响较小。项目穿越清水溪采用顶管方式，穿越段约3m，距离较短，不另设施工场地。项目施工便道依托沿线现有道路，局部地段无道路依托，新建施工便道1处，连接现状乡村公路及阀组区，道路长30m，路基宽5m，砂石路面。施工便道及施工作业带两侧分布有居民点，施工噪声和扬尘可能会对其产生一定影响，但本项目施工时间较短，且夜间不施工，因此对周边居民点的噪声和扬尘影响较小，环境影响可接受。

总体来说，各施工场地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，项目施工布局合理。

2 工程概况

2.1 气源和特性

项目气源主要为坪地 1 平台来气，现坪地 1 平台经过试产井分析，地下天然气储量约 4 亿方，后期扩井后日产规模可达 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，气源充足，本工程气源有保障。根据项目设计资料，项目输送介质为页岩气，相对密度为 0.5554，其组分如下表所示。

表 2.1-1 项目输送天然气组分表

井号		甲烷	乙烷	丙烷	二氧化碳	硫化氢	氮	氩	氢
坪地 1 试采井	摩尔分量 (%)	99.8	0.17	0	0	0	0	0	0

注：《进入天然气长输管道的气体质量要求》（GB/T37124-2018）要求进入天然气长输管道的气体的高位发热量 $\text{MJ}/\text{m}^3 \geq 36.54$ 、总硫含量 $\leq 20 \text{mg}/\text{m}^3$ 、硫化氢含量 $\leq 6 \text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化碳摩尔分数 $\leq 3.0\%$ 、氢气摩尔分数 $\leq 3.0\%$ 、氧气摩尔分数 $\leq 0.1\%$

由上表可知，项目输送的页岩气不含 H_2S ，且满足《进入天然气长输管道的气体质量要求》（GB/T37124-2018）中相关要求。

2.2 项目依托工程

本项目天然气管道从坪地 1 井平台接至武陵山天然气输气管道，管道 T 接处位于 W-20 号桩附近。

（1）坪地 1 井平台

坪地 1 井平台位于重庆市武隆区双河镇莽子村一组，井场平台约 $100\text{m} \times 60\text{m}$ ，集气站平台布置主要采用井场+集气站合建形式，目前坪地 1 井的外输通过重庆祥龙雅信天然气有限公司自建管道外输售卖。本项目将新建 1 条输气管道，将坪地 1 井平台处理的天然气接入武陵山管道 W-20 号桩附近。

（2）武陵山天然气输气管道

武陵山天然气管道工程起于白涛增压站，途经涪陵、武隆、彭水、黔江、酉阳 5 个区县，25 个乡镇，终于酉阳末站，全长 251.48km，设计压力 10MPa，输送介质为天然气，设计规模为 $9.5 \times 108 \text{m}^3/\text{a}$ 。

武陵山天然气管道工程建设时分两期建设，本项目管道与武陵山天然

气管道 T 接处位于武陵山天然气管道工程一期建设管段，一期工程从涪陵白涛增压站至黔江分输站，管道长 182km，含武隆、彭水、黔江 3 个分输站，于 2018 年 2 月建成投产。

（3）武隆工区采出水处理站

武隆工区采出水处理站位于武隆区凤山街道隆页 1-1 井场范围内，主要服务于武隆区境内隆页 1 平台及附近的页岩气井采出水和压裂返排液处理，设计处理能力 400m³/d，采用“混凝沉淀+化学氧化法+双滤料过滤+折点氯化法除氨氮”工艺，出水水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后经尾水排放管排入白笋溪，最终汇入乌江。武隆工区采出水处理项目于 2020 年 9 月 23 日取得环评批复（渝（武）环准（2020）027 号），已完成竣工环境保护验收。根据现行运行工况，武隆工区采出水处理项目平均每天处理水量约 30~50m³，每天现有约 350m³的处理余量，可满足本项目废水处理需求。根据《武隆工区采出水处理项目环境影响报告表》及环评批复，武隆工区采出水处理项目服务年限为 5 年，武隆工区采出水处理站于 2020 年 12 月开始调试运行，将于 2025 年 12 月服务期满，目前武隆工区采出水处理站正在进行扩建工程相关手续办理，武隆工区采出水处理站扩建后可继续运行，本项目可依托。

2.3 本项目概况

2.3.1 地理位置与交通

重庆市武隆区位于重庆市东南边缘，在武陵山与大娄山结合部，属于中国南方喀斯特高原丘陵地区。地处东经 107° 13'~108° 05'、北纬 29° 02'~29° 40'之间。东西长 82.7km，南北宽 75km，幅员面积 2901.3km²。武隆区东连彭水，西接南川、涪陵，北抵丰都，南邻贵州道真，距重庆市区 139km。

双河镇是重庆市武隆区下辖镇，地处武隆区北部，距县城 47km，武(隆)丰(都)公路贯境。东邻接龙乡，南接仙女山镇、土坎镇，西靠涪陵大木乡，北与丰都三坝乡相连，平均海拔 1300m。属中山地区，全县境内最高点为双河镇磨槽湾，海拔高度为 2033.3m。

本项目位于重庆市武隆区双河镇莽子村，距离双河镇镇区约 10km。工程紧邻 S203 省道，交通运输较为方便。

2.3.2 项目基本情况

项目名称：坪地 1 井—武陵山天然气输气管道项目

建设单位：重庆市隆祥能源发展有限公司

建设性质：新建

项目类别：天然气管线

建设地点：重庆市武隆区双河镇莽子村

总投资：1464 万元

占地面积：永久占地 0.0295hm²，临时占地 2.9955hm²。

主要建设内容：主要由管线工程、阀组区两部分组成：

①管线工程：新建坪地 1 井至武陵山天然气管道 20 号桩处附近输气管道，本段起始桩号 PDGX-001，起始里程 K0+000.0，终点桩号 PDGX-033，终点里程 K2+821.63，线路长度约 2.9km，管道规格 D219×9，设计压力 10MPa，设计输送能力为 4.38×10⁸m³/a。

②计量阀组区：在武陵山管道 20 号桩处附近新建一座计量阀组区，占地面积 295m²，无人值守站。主要设备有 2 具过滤分离器（一用一备）、1 具收球筒和 2 座超声波流量计（一用一备）。

2.3.2 项目组成

本项目主要由输气管道和阀组区组成，具体项目组成见下表。

表 2.3-1 工程项目组成一览表

工程性质	项目组成	建设内容	备注
主体工程	输气管道	管线总长 2.9km，设计压力 10.0MPa，管道规格 D219×9，管材采用 L360NPSL2 无缝钢管，设计压力 10MPa，设计输送能力为 4.38×10 ⁸ m ³ /a。	在建
	阀组区	在武陵山管道 20 号桩处附近新建一座计量阀组区，占地面积 295m ² ，设计规模 40×10 ⁴ m ³ /d，无人值守站。主要设备有 2 具过滤分离器（一用一备）、1 具收球筒和 2 座超声波流量计（一用一备）。	在建
	穿越工程	线路穿越 S203 省道 1 次，穿越乡村公路 3 次，穿越清水溪 1 次。	已施工完毕
公用工程	自控系统	阀组区设 1 套站控 SCS 系统，对阀组区内的过滤分离器、可燃气体泄漏等生产过程有关数据进行监视、控制。同时设置可燃气体探测器 5 台、便携式可燃气体探测器 1 套。	在建

程	通信	阀组区设1套通信系统，主要包含工业以太网系统、工业电视监控系统、激光入侵探测系统、门禁系统等。	在建
	供配电	阀组区供电电源就近引已有220V架空线路，采用低压电缆敷设至阀组区新增户外配电箱。阀组区设户外配电箱和户外一体化UPS系统。	在建
	管道防腐	管线埋地钢质管道防腐采取外防腐层加阴极保护的联合保护方案。	在建
	其他附属工程	管线设置标志桩（三桩合一）35个，警示牌10个，警示带2.9km。阀组区设置1个仪器配电间	在建
环保工程	生态环境	施工期：①土地利用现状保护和恢复；②水土流失防治；③施工完成后迹地恢复；④工程管理； 运行期：加强巡护人员管理及生态环境保护知识的宣传。	/
	废气	事故排放的天然气通过新建1根放空立管（DN80，H=15m）燃烧后排放。	新建
	废水	施工期：①施工人员生活污水依托周边农户已有旱厕收集；②施工期试压废水经沉淀处理后回用于施工场地、道路洒水扬尘等，不外排；③机械冲洗废水、混凝土养护废水等施工废水经隔油沉淀处理后循环使用或回用于施工场地的洒水抑尘等，不外排；④顶管施工产生少量基坑废水，经沉淀处理后用于道路洒水或排入河道。 运行期：阀组区产生的采出水、清管废水和检修废水收集至阀组区设置的1座2m ³ 的污水储罐暂存，采用罐车运至坪地1井区等附近工区需要压裂的井场用于配置压裂液，若无可回用井场时拉至武隆工区采出水处理站处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放至乌江。	/
	噪声	施工期：采取合理安排作业时间，合理布置施工机械等措施。 运行期：主要为阀组区噪声，选用低噪设备。	/
	固废	施工期：截断管材料由施工单位现场清运回收利用；废包装、焊接废料等由施工单位清运回收处置；清管废渣交由作业单位收集处置。 运营期：产生的清管废渣由作业单位收集处置。	/
施工临时工程	施工营地	项目施工生活营地租用沿线农户民房，不另行设置施工场地。	/
	施工作业带	管道全线施工作业带宽度10m。作业带临时占地约2.9955hm ² ，临时占地类型主要为永久基本农田、公益林、天然林。	/
	临时表土、土石方堆场	不单独设置专门的集中临时堆土场，开挖土石方临时集中堆存在管道作业带一侧，项目采取分段施工，管槽土方随挖随填	/
	堆管场	项目堆管场设置于施工作业带范围内或沿线居民院坝，不新增临时占地。	/
	取、弃土场	项目不设置取、弃土场。管沟开挖产生的土石方待管道敷设后就地回填，剩余的少许土方就近用于项目管线穿越工程、护坡等工程施工，无弃土产生	/

施工便道	连接现状乡村公路及阀组区，道路长 30m，路基宽 5m，砂石路面。	/
------	-----------------------------------	---

2.3.3 建设内容

2.3.3.1 输气管道工程

(1) 管线走向

管道起于坪地 1 井，向西北行进约 104m 后折向东北，沿清水溪左岸伴行，于桩号 K1+168.58~K1+178.58 处下穿 S203 省道，继续向东北方向敷设，于桩号 K1+512.58~K1+517.58、K1+886.78~K1+891.78、K2+7.88~K2+12.88 处下穿乡村公路，在桩号 K2+370.92~K2+373.92 段穿越清水溪，于终点桩号处接入新建计量阀组区。全线位于武隆区双河镇莽子村，管线所在区域道路交通较为便利。

(2) 穿越工程

本项目涉及 4 处穿越工程：穿越 S203 省道 1 次、乡村公路 3 次、清水溪 1 次，共 28m，穿越方式：顶管加开挖。

表 2.3-2 项目穿越工程统计

序号	穿越名称	穿越长度	穿越方式	对应桩号
1	S203 省道	10	顶管	K1+168.58~K1+178.58
2	乡村公路	5	开挖管沟加套管	K1+512.58~K1+517.58、 K1+886.78~K1+891.78、 K2+7.88~K2+12.88
3	清水溪	3	顶管	K2+370.92~K2+373.92

(3) 材质及防腐

管道材质：管道材质选择 L360N，无缝钢管，钢管等级为 PSL2，执行的标准为《石油天然气工业管道输送系统用钢管》（GB/T 9711-2017），管道规格为 $\Phi 219 \times 9$ 。

管道防腐工程：本项目埋地钢质管道防腐采取外加强级三层 PE 防腐层加阴极保护的联合保护方案。

(4) 线路附属工程

线路标志桩（三桩合一）39 个；警示牌 8 个，警示带 2.9km。

(5) 管道敷设

项目管线主要在平地敷设，不涉及高陡坡、山区等路段。

1) 管道敷设原则

①管道以沟埋敷设为主，根据地形条件，采用弹性敷设、现场冷弯管和预制热煨弯头，以适应管道在平面和竖向上的变化。

②管道敷设时在水平和纵向转角处，优先采用弹性敷设来实现管道方向改变，以减小沿途摩阻损失和增强管道的整体柔韧性；当在弹性敷设受地形条件限制时，优先采用曲率半径不小于18D的现场冷弯弯管，冷弯弯管无法实现管道转向时使用曲率半径6D的热煨弯头。

③管道的敷设不应影响建筑物的安全，并且应防止管道受沉陷、振动、荷载等影响而损坏。

④管道敷设是尽量考虑减少临时征地面积，以缩短施工工期以及建设成本。

⑤管道在耕地区域等土地面积较大区域敷设时，应考虑减少从土地中间通过，以提高后期土地利用面积。

⑥管道敷设与道路并行时，应考虑安全间距。

⑦管道穿越公路、河流时，应合理安排施工时间，提高通过效率，以降低与被穿越物体的安全隐患。

2) 一般线路工程

管道全线采用埋地敷设，管道管顶基本埋深1.2m，施工管道作业带宽度为10m。

①弹性敷设及弯管

为了适应管道平面转弯和纵向高程变化，输气管道优先采用弹性敷设，因地形条件限制时，可现场冷弯弯管和工厂预制热煨弯头来连接管线。预制热煨弯管的曲率半径应能满足智能通球的要求。线路热煨弯管曲率半径 $R=6D$ ，冷弯弯管曲率半径 $R=40D$ 。本次设计以 5° 和 15° 为界，小于 5° 的采用弹性敷设，大于或等于 5° 且小于 15° 的采用冷弯弯管，大于或等于 15° 的采用热煨弯头。

弹性敷设及弯管角度范围、曲率半径如下表。

表 2.3-3 弹性敷设及弯管角度范围、曲率半径表

序号	角度范围	采用方式	曲率半径(D 为外径)	备注
1	<5°	弹性敷设	≥1000D	/
2	5-15°	冷弯弯管	40D	现场弯制
3	≥15°	热煨弯头	6D	工厂预制

②敷设要求

管道采用埋地敷设，管道平面与竖向不宜同时发生转角，水平弹性敷设曲线与竖向弹性敷设曲线不宜重叠；在相邻的反向弹性曲线之间或人工弯头与弹性曲线之间应采用直管连接，直管长度不应小于 500mm。

管道设计埋深为管顶覆土不小于 1.2m，但宜保持设计埋深高于地下水位；对于管道设计标高低于地下水位段，采用必要的稳管工程措施。

③施工作业带清理

在施工作业带范围内，对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草、树木应清理干净，沟、坎应予平整，有积水的地势低洼地段应排水。施工作业带清理时，应注意对土地的保护，减少或防止水土流失，尽量减少破坏地表植被。

清理和平整施工作业带时，应注意保护标志桩，如果损坏应立即恢复。同时，施工作业带通过不允许堵截的沟渠，应采取铺设有足够流量的过水管、搭设便桥等措施。

④管沟开挖

A、管沟开挖前，应确定与管沟走向相交叉或相近的地下构筑物、光缆、管道等的位置，在地下设施两侧 5 m 范围内，应采用人工开挖,并对挖出的地下设施给予必要的保护。对于重要地下设施,开挖前应征得其主管部门同意,必要时应在其监督下开挖。

B、管沟开挖深度应符合设计要求。侧向斜坡地段的管沟深度，应按照管沟横断面的低侧深度计算。

C、管沟边坡坡度应根据土壤类别、载荷情况和管沟开挖深度确定。深度在 5m 以内（不加支撑）管沟最陡边坡的坡度可按下表执行。

表 2.3-4 管沟允许边坡坡度

土壤名称	最陡边坡坡度		
	坡顶无载荷	坡顶有静载荷	坡顶有动载荷
中密的沙土	1: 1.00	1: 1.25	1: 5
中密的碎石类土 (填充物为沙土)	1:0.75	1:1.00	1:1.25
硬塑的粉土	1: 0.67	1: 0.75	1: 1.00
中密的碎石类土 (填充物为粘性土)	1: 0.5	1: 0.67	1: 0.75
硬塑的粉质粘土、粘土	1: 0.33	1: 0.50	1: 0.67
老黄土	1: 0.10	1: 0.25	1: 0.33
软土(经井点降水)	1: 1.00	—	—
硬质岩	1: 0	1: 0	1: 0

D、管沟沟底宽度应根据管道外直径、开挖方式、组装焊接工艺及工程地质等因素确定。项目开挖深度小于 2m，深度在 5m 以内的管沟沟底宽度应按下式确定：

$$B=D+K$$

其中： B——沟底宽度， m；

D——管子外径， m；

K——沟底加宽裕量， 见表 2.3-5。

表 2.3-5 沟底加宽裕量 (m)

条件因素		沟上焊接				沟下手工电弧焊接			沟下 半自动焊 接处 管沟	沟下 焊接 弯头 及碰 口处 管沟
		土质管沟		岩 石 爆 破 管 沟	弯 头 处 管 沟	土质管沟		岩 石 爆 破 管 沟		
		沟 中 有 水	沟 中 无 水			沟 中 有 水	沟 中 无 水			
k	沟深 3m 以 内	0.7	0.5	0.9	1.5	1.0	0.8	0.9	1.6	2.0
	沟深 3-5m	0.9	0.7	1.1	1.5	1.2	1.0	1.1	1.6	2.0

E、一般地段管沟开挖时，应将挖出的土石方堆放到焊接施工对面一侧，堆土距沟边不应小于 1m。

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

G、管线穿越道路、河流、以及必须经过的居民密集区等管沟开挖时，为保证公共安全应采取适当的安全措施，如设置警告牌、信号灯、警示物等。

⑤管道下沟

A、下沟前，应复查管沟深度，清除沟内塌方、石块、积水、冰雪等有损防腐层的异物。石方段管沟，应预先在沟底垫 200mm 厚细土，石方段细土的最大粒径不得超过 10mm，对于山区石方段管沟宜用袋装土做垫层。

B、管道下沟前，应使用电火花检漏仪检查管道防腐层，如有破损或针孔及时修补，检测电压应符合国家现行有关标准的规定。

C、沟上组焊管道下沟宜使用吊管机，严禁使用推土机或撬杠等非起重机具。吊具宜使用尼龙吊带或橡胶辊轮吊篮，严禁直接使用钢丝绳。起吊点距管道环焊缝距离不应小于 2m,起吊高度以 1m 为宜。

⑥管道回填

A、管道下沟后，石方段管沟细土应回填至管顶上方 300mm。细土最大粒径不应超过 10mm。然后回填原土石方，但石头的最大粒径不得超过 250mm;陡坡地段管沟回填宜采取袋装土分段回填。回填土应平整密实。

B、下沟管道的端部，应留出 30m 管段暂不回填。

C、管沟回填土宜高出地面 300mm 以上，覆土应与管沟中心线一致，宽度为管沟上开口宽度，并应做成有规则的外形。

D、管道出土端及热煨弯管两侧，回填时应分层夯实。

E、沿线施工时破坏的挡水墙、田埂、排水沟、便道等地面设施应按原貌修复。

F、管沟下沟回填沉降后应用地面检漏仪检测防腐层，改线段不得有漏点。

3) 穿越工程

①公路穿越

管道穿越公路时，保护套管或输气管道顶距公路路面 >1.2m。距公路

边沟沟底 $>0.9\text{m}$ 。尽量正交穿越，受地形地物限制时不应小于 30° 度。

B、公路穿越应根据公路的等级、路基地质、填土高度、地形条件等具体情况分别采用大开挖穿越方式、顶管穿越方式。

C、大开挖穿越造价低，施工简单，不受路基地质、地形的影响，宜优先采用。开挖穿越公路时，首先应得到公路部门的批准，两侧设置警示标志，一般按半侧开挖法，尽量不中断交通。

D、本工程穿越 S203 省道 1 次，穿越乡村公路 5 次，省道采用顶管穿越方式，及乡村公路穿越采用大开挖加套管的方式。

②河流穿越

项目穿越清水溪 1 次，采用顶管的方式，管顶埋深应在河床底下大于 2.0m 。

4) 与地下构筑物的交叉

①输气管道与其他管道交叉时，垂直净距不应小于 0.3m 。当小于 0.3m 时，两管间应设置坚固的绝缘隔离物；管道在交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，应采用最高绝缘等级。

②输气管道与电力、通讯电缆交叉时，其垂直净距不应小于 0.5m 。交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，应采用最高绝缘等级。

5) 管道焊接与检验

本工程管道全线拟采用管道下向焊接工艺，焊接工艺应符合《钢质管道焊接及验收》（GB/T31032-2014）的要求，焊缝检验采用 100% 超声波和 100% 射线检测，检测结果应符合《石油天然气钢质管道无损检测》SY/T 4109-2020 的规定。

6) 涂层防腐

本工程管道所经区域土壤对钢结构腐蚀等级为弱腐蚀。为确保管道的防腐层的防腐性能，本工程管道均采用常温型加强级三层 PE 防腐层，三层 PE 防腐层结构如下表所示：

表 2.3-6 管道外防腐层

钢管外径 D (mm)	环氧涂层 (μm)	胶粘剂层 (μm)	防腐层最小厚度(mm)
			加强型
219	≥ 120	≥ 170	2.9

7) 清管、试压、置换

管道下沟回填后应进行清管和试压，清管采用清管球进行清管，试压介质采用无腐蚀的洁净水，输气管道内空气的置换在强度试压、严密性试压和干燥后进行，先用氮气置换出管道内空气，如果暂时不投产，应采用氮封，投产时再用天然气置换出氮气。

2.3.3.2 阀组区

项目拟设置 1 个无人值守阀组区，占地面积约 295m²，主要将坪地 1 平台来气进一步分离，分离出的气体进入流量计计量后进入武陵山输气管道中。按功能分为工艺设备区、仪控配电间和放空管，三个区域独立设置，其中工艺设备区位于武陵山管道 20 号桩处附近，主要布置 2 具过滤分离器（一用一备）、1 具收球筒和 2 座超声波流量计（一用一备）等，仪控配电间位于工艺设备区东南方向约 10m 处，放空管引出阀组区外，位于工艺设备区南侧约 345m 处，属于地势相对较高的空旷地带，设置 1 根 15m 高的 DN100 的放空立管，具体平面布置图如下。



图 2.3-1 阀组区平面布置示意图

2.4 工程量和经济技术指标

2.4.1 项目主要工程量

管道主要工程量见表 2.4-1。

表 2.4-1 管线主要工程量一览表

序号	名称、规格及标准号		单位	数量	备注
一	线路设计长度				/
1	D219×9 L360N PSL2 直缝埋弧焊钢管		km	2.9	/
二	管道安装焊接				/
1	管道安装焊接				/
(1)	D219×9 L360N PSL2 直缝埋弧焊钢管		m	2759	/
2	热煨弯管	D219×10mm 无缝钢管 L360N 无溶剂环氧+聚丙烯胶粘带	个	68	/
3	冷弯弯管	D219×9mm R=8.76m 加强级 3PE 防腐	个	28	/
三	管道防腐				
1	常温型加强级三层 PE 外防腐层预制 Φ219		m	2759	直管段、冷弯弯管
2	双层环氧粉末+辐射交联聚乙烯热收缩带防腐层预制		m ²	154	68 个弯头
3	补口用常温型热收缩套Φ219 宽度 500mm		个	240	/
4	普通钢管测试桩 ∅ 108x4x3000		件	3	/
5	防爆绝缘接头测试箱 (Exd II B T4-30A/6)		只	3	/
6	地极保护器 OBO 480		套	3	/
四	穿越工程				
1	下穿 S203 省道		m/次	10/1	顶管
2	下穿乡村公路		m/次	5/3	开挖管沟加套管穿越
3	下穿清水溪		m/次	3/1	顶管
五	土石方量				
1	新建管道及阀组区土石方量				/
(1)	表土量		m ³	13050	挖方总量 63932m ³
(2)	土石方开挖量		m ³	50882	
(3)	表土回填量		m ³	13050	填方总量 63932m ³
(4)	土石方回填量		m ³	50882	
六	线路附属设施				
1	线路标志桩(三桩合一)		个	35	/

2	警示牌	个	10	/
3	警示带	km	2.9	/
七	工程占地			/
1	永久占地			/
(1)	计量阀组区	m ²	295	不涉及基本农田
2	临时占地			/
(1)	施工作业带/区占地	m ²	2.9955	其中管线作业带宽度 10m
八	检验			/
1	D219×9 L360N PSL2 直缝埋弧焊钢管质量验收	km	2.9	/
2	D219×9 L360N PSL2 直缝埋弧焊钢管质量验收	个	50	/
3	PCM 检测	km	2.9	/
九	通信光缆			/
1	同沟敷设硅芯管光缆长度	km	2.9	/
2	安装光缆接头盒	套	2	/
3	设置人孔	个	2	/
4	敷设通信标石	个	20	/
十	视频监控系統			/
1	视频监控系統	套	1	/

2.4.2 主要经济技术指标

本项目经济技术指标见下表。

表 2.4-2 项目主要经济技术指标一览表

序号	项目	单位	数量
1	管线长度	km	2.9
2	设计输气量	10 ⁸ m ³ /a	4.38
3	设计压力	MPa	10
4	永久用地	公顷	0.0295
5	临时用地	公顷	2.9955
6	总投资	万元	1464

2.5 公用工程及环保工程

2.5.1 公用工程

(1) 给排水

①给水

施工期生活依托周边农户，试压用水由周边水源提供；项目管道及阀组区为无人值守站，运营期不需生活用水。

②排水

项目施工人员废水依托租用民房旱厕收集后用作农肥，施工期试压废水、施工废水等经沉淀处理后回用于施工场地、道路洒水扬尘等，不外排；项目运营期无生活污水产生，主要为阀组区产生的采出水、清管废水和检修废水，收集至阀组区设置的1座2m³的污水储罐暂存，采用罐车运至坪地1井区等附近工区需要压裂的井场用于配置压裂液，若无可回用井场时拉至武隆工区采出水处理站处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放至乌江。

（2）供配电

项目供电由周边电网接入，阀组区新建1个仪控配电间，内设置一体化UPS不间断电源1台。

（3）自控系统

项目自控系统主要针对阀组区的过滤分离器、可燃气体泄漏等生产过程有关数据进行监视、控制，主要由过程控制系统（PCS）、紧急停产（ESD）系统和操作站组成，阀组区工艺生产运行状态信息在操作站上进行显示。根据阀组区的生产情况，当阀组区内可燃气体浓度超标时进行报警，阀组区内管道或设备超压时进行紧急连锁关断、放空。

（4）通信

通信系统包括数据传输系统和工业电视系统两部分。

2.5.2 环保工程

①废气

事故排放的天然气通过新建1根放空立管（DN80，H=15m）燃烧后排放。

②废水

施工期：①施工人员生活污水依托周边农户已有旱厕收集；②施工期试压废水经沉淀处理后回用于施工场地、道路洒水扬尘等，不外排；③机械冲洗废水、混凝土养护废水等施工废水经隔油沉淀处理后循环使用或回

用于施工场地的洒水抑尘等，不外排；④顶管施工产生少量基坑废水，经沉淀处理后用于道路洒水或排入河道。

运行期：阀组区产生的采出水、清管废水和检修废水收集至阀组区设置的 1 座 2m³ 的污水储罐暂存，采用罐车运至坪地 1 井区等附近工区需要压裂的井场用于配置压裂液，若无可回用井场时拉至武隆工区采出水处理站处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放至乌江。

③固废

施工期：截断管材件由施工单位现场清运回收利用；废包装、焊接废料等由施工单位清运回收处置；清管废渣交由作业单位收集处置。

营运期：产生的清管废渣由作业单位收集处置。

④风险

管线设置有紧急联锁关断和放空系统，在发生泄漏时及时切断阀门并进行事故放空。管道周边设置标识标牌保护管线避免人为破坏。

2.6 施工组织

2.6.1 施工计划

项目于 2024 年 8 月开工建设，暂未完工，每日平均施工人数约 20 人。

2.6.2 临时工程

（1）施工营地

本项目不单独设置施工生活营地和堆管场，施工生活营地租用沿线农户民房，项目施工机具从周边加油站加油，不单独设置柴油的储存。

（2）施工作业带

本工程管线施工作业带宽度 10m，施工作业带占地面积约 2.9hm²，管线目前正在施工中，项目采取了分段施工，管线已完工部分的施工作业带已进行了恢复。

（3）临时表土、土石方堆场

目前，项目管线施工时未单独设置专门的集中临时堆土场，开挖土石方临时集中堆存在管道作业带一侧，分段施工，管槽土方随挖随填，后续亦不单独设置专门的临时表土、土石方堆场。

（4）堆管场

项目管线施工时堆管场设置在施工作业带范围内或沿线居民院坝，未新增临时占地，后续施工亦不新增占地。

(5) 取、弃土场

项目不设置取、弃土场。管沟开挖产生的土石方待管道敷设后就地回填，剩余的少许土方就近用于项目管线穿越工程护坡等工程施工，无弃土产生。

(6) 施工便道

项目管道沿线依托现有道路，不另设施工便道，项目主要在阀组区新建施工便道，与现有乡村公路连接，长度约30m，路基宽度5m，砂石路面，占地面积150m²。

2.7 工程占地及土石方平衡

2.7.1 工程占地

项目总占地约2.5025hm²，其中永久占地0.0295hm²，不占用永久基本农田，主要占用耕地0.0255hm²，林地0.0016hm²，田坎0.0024hm²；临时占地2.4699hm²，主要占用永久基本农田1.9275hm²。根据项目选址意见书及国土空间用途管制红线智检结果，项目永久占地及临时占地情况如下表所示。

表 2.7-1 项目永久占地类型统计表

一级类	二级类	占地面积 (hm ²)
01 耕地	0103 旱地	0.0255
03 林地	0301 乔木林地	0.0016
12 其他土地	1203 田坎	0.0024
总计		0.0295

表 2.7-2 项目临时占地类型统计表

一级类	二级类	占地面积	
		值 (hm ²)	占比 (%)
10 交通运输用地	1003 公路用地	0.0109	0.44
	1006 农村道路	0.0292	0.72
03 林地	0302 竹林地	0.0179	4.41
	0305 灌木林地	0.1089	0.13
	0301 乔木林地	0.0794	10.39

11 水域及水利设施用地	1107 沟渠	0.0033	3.21
12 其他土地	1203 田坎	0.2565	78.06
01 耕地	0103 旱地	1.928	1.18
07 住宅用地	0702 村庄	0.0358	1.45
总计		2.4699	/

2.7.2 土石方平衡

根据设计资料显示，本项目产生的主要土石方量为施工期输气管线、阀组区的表层土剥离及管沟开挖时的临时挖方。

(1) 表土剥离

根据项目初步设计，拟建项目表土剥离量约 9075m³，剥离的表土临时堆放于施工带一侧，并采用临时措施（彩条布进行覆盖）加以防护，底部编织袋地方，防止水土流失。项目采取分段施工，管槽土方随挖随填。

(2) 土石方平衡

根据设计资料，本工程总挖方量约 2.67 万 m³（含表土 0.9 万 m³），主要为管沟开挖产生的土石方，土石方待管道敷设后就地回填，总填方量 2.4 万 m³，剩余的 0.27 万 m³ 全部就近用于项目管线穿越工程、护坡等工程施工。无弃渣产生，不设专门的取土场和弃土场。

2.8 组织机构与劳动定员

项目阀组区无人值守。

3 工程分析

根据本项目的特点，将项目实施分为两个阶段：建设施工期和生产运营期。施工期内的主要工程活动是管线的埋设、阀组区建设。运营期的生产活动为页岩气输送。

3.1 施工期工艺及产污分析

目前，项目正在施工中，暂未施工完毕，具体施工工艺如下。

3.1.1 管线施工工艺

管道工程施工一般包括施工准备（作业路线、场地清理）、管沟开挖、组装下沟、管沟回填、清管试压等工艺，主要施工工序及主要产污环节见图 3.1-1。

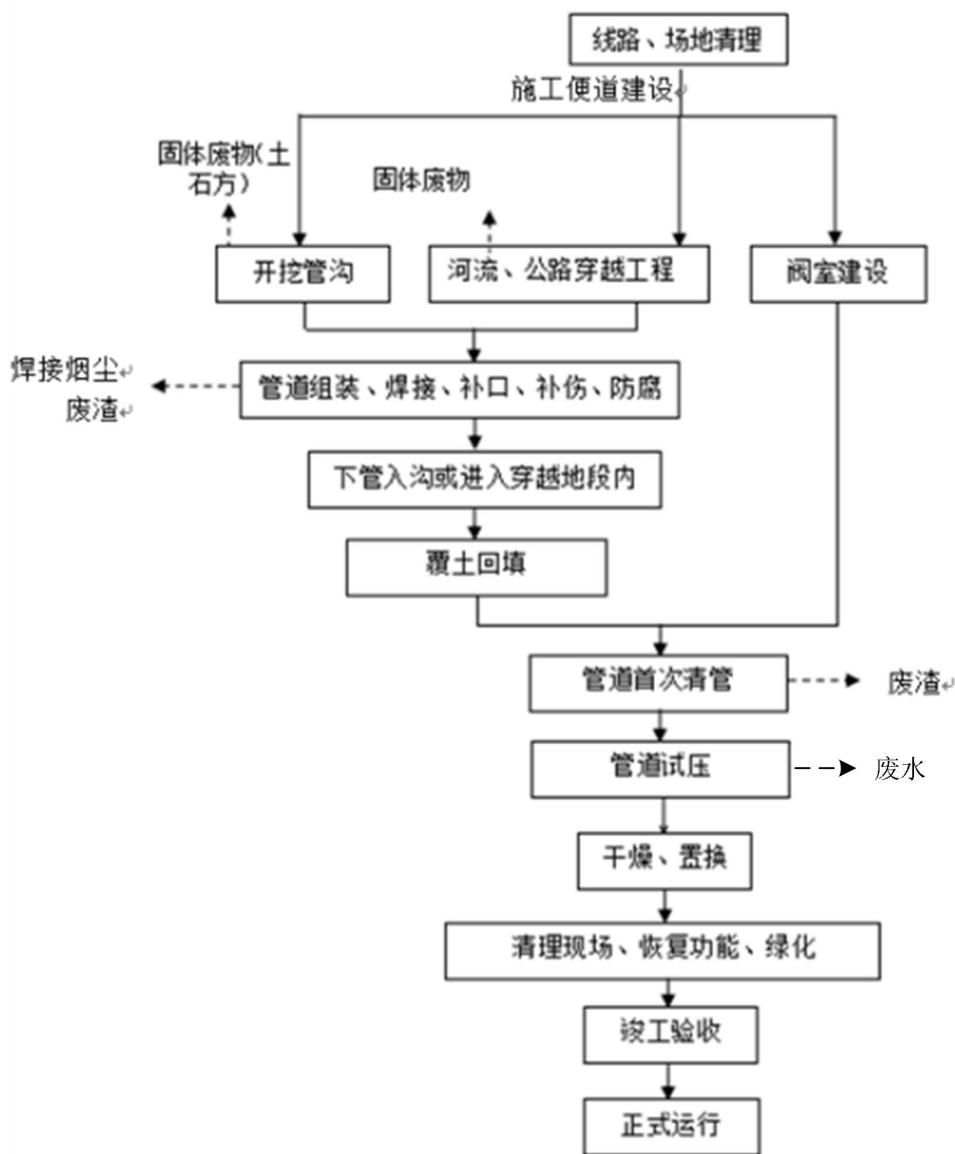


图 3.1-1 管道敷设工艺流程及产污环节图

一般地段管线敷设施工工艺及产污环节简述：

(1) 作业线路、场地清理

管道施工前，对施工作业带内地上、地下各种建（构）筑物和植（作）物等进行清点造册。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、杂草等应适当清理，沟、坎应予平整，有积水的地势低洼地段

应排水填平。山区、丘陵地段对施工作业带内及附近有可能危及施工作业安全的落石、崩岩、滑塌等应进行清除或采取有效防护措施，以便施工人员、车辆和机械通行。施工作业带清理、平整应遵循保护农田等，减少或防止产生水土流失的原则。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。施工完毕之后，要注意施工作业带的复耕工作，使土地回到原有状态。

(2) 施工便道建设

本工程管道沿线道路依托主要为乡村公路，局部阀组区地段无道路依托新建临时施工便道，道路长 30m，路基宽 5m，砂石路面。

(3) 管沟开挖

为确保管道施工质量，不受外力破坏，管线开挖以小型机械施工方式为主，人工开挖为辅，沟上组装，管沟开挖时的土石方堆放在施工作业带范围内，采取分层开挖、分层堆放和分层覆土。表层土在下，底层土在上。一般地段管顶埋设深度不小于 1.2m，清水溪管顶埋深应在河床底下大于 2.0m。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。管沟回填先用细土回填至管顶以上 0.3m，再用土、砂或粒径小于 100mm 的碎石回填夯实至与地面相平。

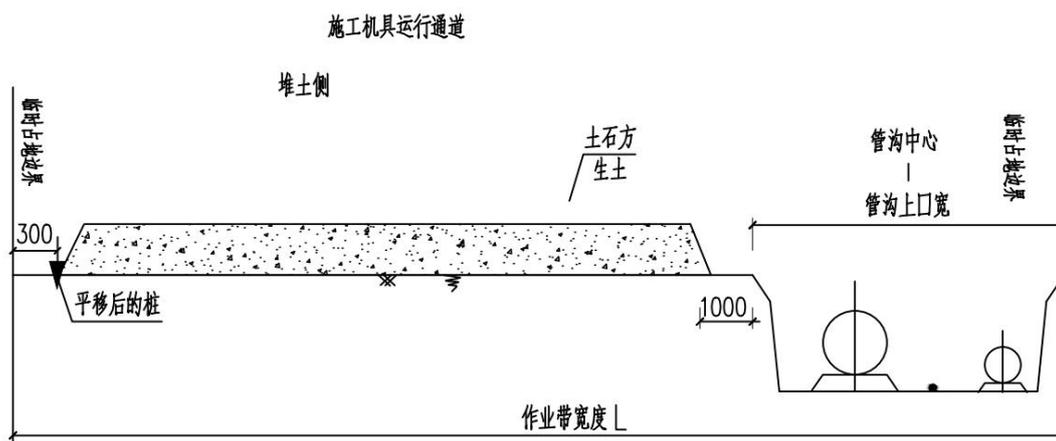


图 3.1-2 管沟开挖剖面示意图

根据设计资料结合本项目实际占地情况：本工程管线施工作业带宽度 10m。

(4) 管沟回填

一般地段管道下沟后应及时回填，回填前应排除沟内积水，山区易冲刷地段、高水位地段、人口稠密区及雨季施工等应立即回填。耕作土地段的管沟应分层回填，应将表面耕作土置于最上层。管沟回填前宜完成阴极保护测试引线焊接，并引出地面。下沟管道的端部，应预留出 50 倍管径且不小于 30m 管段暂不回填，管沟回填土宜高出地面 0.3m 以上，覆土应与管沟中心线一致，其宽度为管沟上开口宽度，并应做成有规则的外形。回填土应平整密实；石方段管沟应先回填细土至管顶上方 300mm，后回填原土石方；陡坡地段管沟回填宜采取袋装土分段回填。沿线施工时破坏的挡水墙、田埂、排水沟、便道等地面设施应及时恢复，对于回填后可能遭受洪水冲刷或浸泡的管沟，应采取压实管沟、引流或压砂袋等防冲刷、防管道漂浮的措施。

(5) 穿越工程

目前穿越工程已施工完毕，涉及穿越其他管线施工时，未造成其他管线破坏，具体施工工艺如下。

① 水域穿越

项目穿越清水溪 1 次，清水溪为小型水体，采用顶管方式进行穿越。

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

本项目顶管穿越清水溪采用一般顶管法，施工时在清水溪两侧，一侧布置发射坑，一侧布置接收坑，发射坑用千斤顶顶推钢筋混凝土套管，借助顶进设备的顶力将管道逐渐顶入土中，并将阻挡管道向前顶进的土壤，从管内不断挖出，直至到达接收坑。

② 穿越公路

本项目穿越 S203 省道 1 次，穿越乡村公路 3 次。

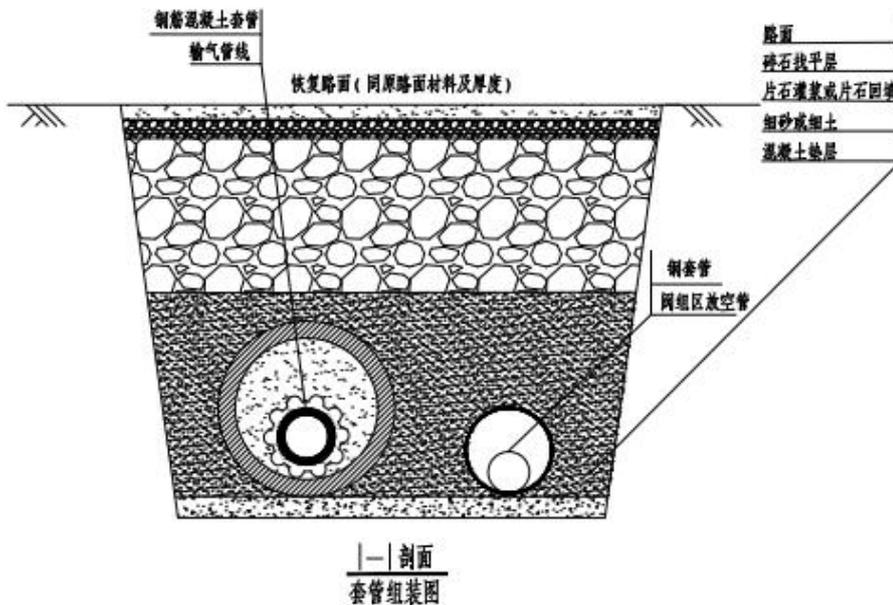
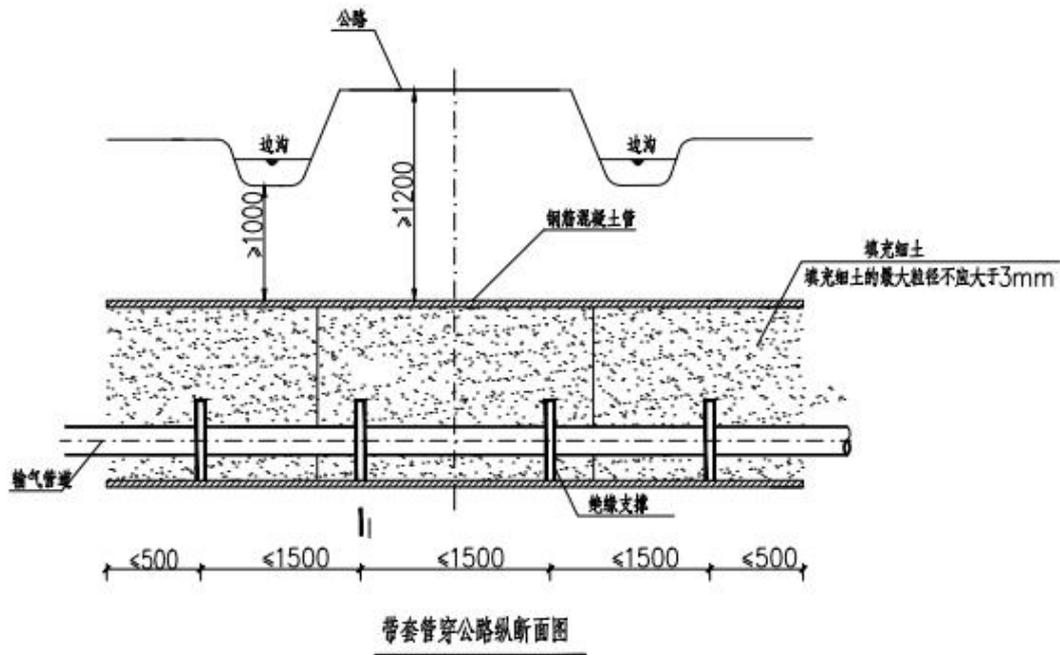


图 3.1-3 带套管穿公路纵断面示意图

项目穿越省道采用顶管方式，穿越乡村公路采用大开挖加套管的形式。输气管线套管选用钢筋混凝土管，套管管径 500mm，单节长度 2000mm，厚度根据荷载确定，但最小不低于 100mm 的 III 级管，套管制作标准为《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T 11836-2009）。套管两端回填土要分层夯实，套管或输气管道顶距公路路面 $>1.2\text{m}$ 。距公路边沟沟底 $>0.9\text{m}$ 。尽

量正交穿越，受地形地物限制时不应小于 30 度。顶管过程使用泥浆重复利用后就地回填，少量顶管土方在公路两侧填埋，无弃方产生。

③其他穿越

管道共计穿越地下管道 8 处，4 处输气管线，4 处输水管线。

管道与原有埋地输气管道、输水管道等交叉时，应从原有管道下方 0.3m 通过。新管道与其它管道交叉处必须保证 0.3m 净空间距，为避免管道沉降不能满足间距要求，以及避免管道防腐层受损伤而发生交叉管道电气短路，新旧管道间采用绝缘材料垫隔（如汽车废外胎衬垫）。为确保地下已有管道的安全，应根据复核后所确定的准确穿越位置，先用手工工具将其挖掘出来后再开挖本工程管沟，两侧 5m 管沟用人工开挖。已有管道两侧各 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已建管道的物体。

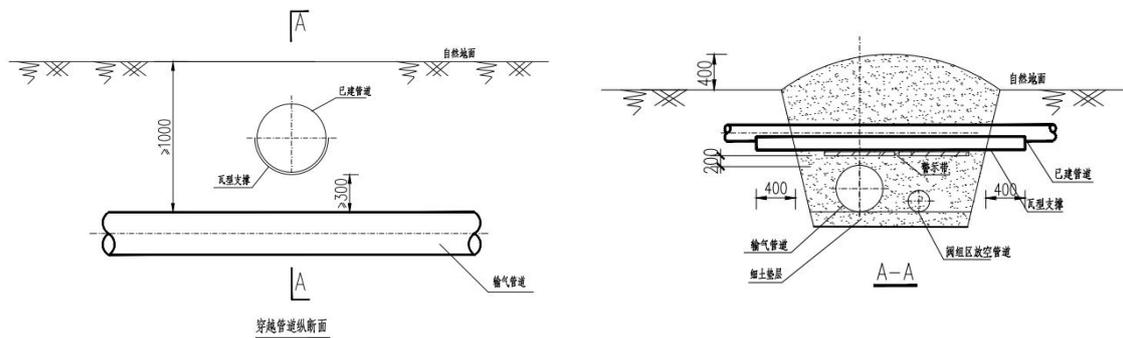


图 3.1-4 已建管道穿越断面图

(6) 管道焊接与检验

①管道焊接

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/T31032-2014）进行焊接工艺评定，并根据评定结果编制焊接工艺规程及确定焊接方式。项目主要采用了低氢型和氩弧焊打底，手工和半自动焊丝填充、盖面。在焊接的过程中产生焊接废气、噪声、电弧光、焊接废渣。

②管道防腐和阴极保护

线路管道直管段和冷弯弯管全部采用三层 PE 加强级常温型外防腐层；一般线路段补口采用带配套底漆的热熔胶型聚乙烯热收缩套（带），定向钻穿越段补口采用带配套底漆的热熔胶型聚乙烯热收缩套（带）+环氧玻璃钢防护层；定向钻穿越段采用环氧玻璃钢作外护层；补伤采用聚乙烯补伤片和热收缩带。热煨弯管采用双层熔结环氧粉末外防腐+聚丙烯胶粘带的复合结构进行防腐。管道运至施工现场前，已进行了相应分防腐处理，施工现场仅对焊缝进行补口，管道补口防腐采用带配套无溶剂环氧底漆的热熔胶型聚乙烯热收缩套，聚乙烯的分解温度达 300℃，项目管道补口加热温度约 100℃不会导致聚乙烯分解，管道防腐无废气产生。

线路管道采用强制电流法进行阴极保护，在阀组区新建线路阴极保护站 1 座。同时，为了减缓管道下沟回填后及强制电流阴极保护投入运行前腐蚀速率，根据《埋地钢质管道阴极保护技术规范》（GB/T 21448-2017）的相关要求，管道沿线应当安装牺牲阳极进行临时性阴极保护，直到正常阴极保护系统投入运行为止。

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%射线探伤和 100%X 超声波探伤。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。

焊缝射线检测所用设备射线机的功率为 50Hz，根据《电磁辐射防护规定》（GB8702-1998）该频率属于可豁免的电磁辐射体；根据该规定，拟建项目使用的射线机属于可免于管理的电磁辐射体。

（7）管道清管、试压、置换

管道投产前清管、试压的一般程序：管段清管→管段强度试压→管段严密性试压→连头→站间清管→站间测径。

①管道清管

管道应在下沟后进行清管和试压。在试压前必须采用清管球进行清管，清管次数不少于 2 次，以每 10km 管道排出的污物不大于 0.3kg 为合格。本项目清管由一头发球，管线的另一头进行收球和清管垃圾收集。清管合格后，采用带有铝制测径板的清管器进行管道的变形测径，测径板的直径

为该段管道最小理论内径的 92.5%，测径板通过管道后，无变形、无褶皱为合格。

②管道试压

本工程管道均采用无腐蚀性洁净水进行强度试压和严密性试压。

③干燥

管道在投产之前必须进行管道内水份的清除和管道干燥。利用空气干燥法、真空法等，干燥时，在管道末端配置水露点分析仪，干燥后排出气体水露点值应连续 4h 比管道输送条件下最低环境温度至少低 5°C，变化幅度不大于 3°C 为合格。

④管道置换

管道内空气的置换在清管、试压、干燥合格后进行。采用低压氮气或其他无腐蚀、无毒害性的惰性气体作为介质，将站间全线置换。置换过程中置换气体应排至放空系统放空。拟建项目推荐置换速度为 3~4m/s。建成后管道内混合气体中氧气体积百分比小于 2%（即氮气含量大于 98%），并且连续 3 次（每次间隔 5min）检测氧含量小于 2%为置换合格。投运前在取样口取样，甲烷含量与注入口处含量一致，并且连续三次（每次间隔 5min）检测都一致时为合格。

（8）管道标志

管道线路标志主要包括里程桩、转角桩、穿（跨）越桩、交叉桩、结构桩、设施桩、警示牌、警示带等。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。

（9）现场清理、恢复地面

施工作业带清理、平整应遵循保护植被，减少或防止产生水土流失的原则，尽量减少土地的占用。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、坎应予以平整，有积水的地势低洼地段应排水填平。

（10）阀组区施工

阀组区施工工艺流程及产污环节详见下图。

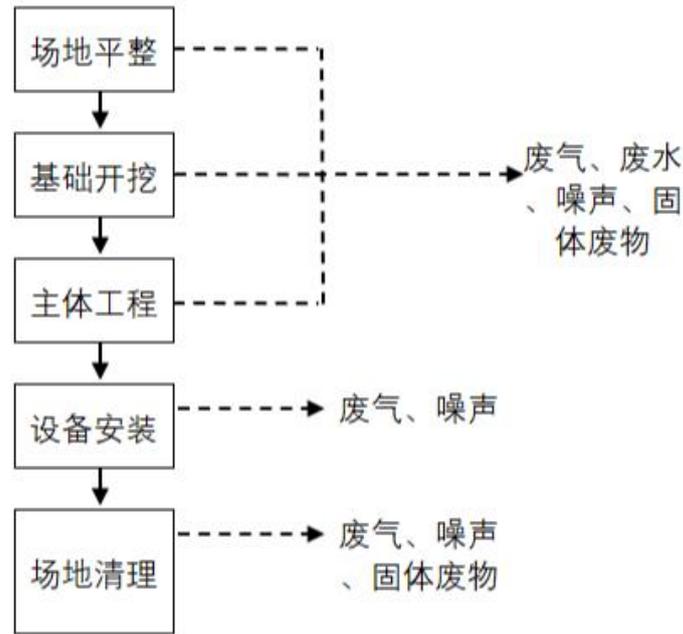


图 3.1-5 阀组区施工工艺流程及产污图

阀组区的建设流程包括：厂区平整、基础开挖、主体工程建设、场地清理等。主要污染物为废气、废水、噪声和固体废物。

3.1.2 施工期产污分析

(1) 废水

项目施工期废水主要为施工废水、基坑废水、生活污水和试压废水。

施工废水：主要为阀组区施工时产生的机械冲洗废水、混凝土养护废水等，其主要污染物为 SS 和石油类。根据类比分析，项目施工期产生的施工废水约 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ ，其中 SS 浓度约为 2000mg/L ，石油类浓度约为 20mg/L 。施工废水经隔油沉淀处理后循环使用或回用于施工场地的洒水抑尘等，不外排。

基坑废水：顶管施工时发射坑、接收坑由于降雨的聚集会产生少量基坑废水，项目主要在少雨季施工，预计产生量约 3m^3 ，其主要污染物为 SS，预计浓度约为 2000mg/L 。基坑废水经沉淀处理后用于道路洒水或排入河道。

生活污水：管线工程施工期间，产生少量施工人员生活污水。评价按高峰施工人数 20 人计，生活用水量每人每天 100L，产污系数 0.9，则生活污水产生量 $1.8\text{m}^3/\text{d}$ 。项目管网工程不设施工营地，施工人员生活污水依托当地农户已有旱厕进行收集处理用作农家肥，不外排。

试压废水：项目采用洁净水进行试压，管道长度约 2.9km，管径为

DN200mm，预计试压废水产生量约 90m³，经沉淀处理后回用于施工场地的洒水抑尘等，不外排。

(2) 废气

项目施工期产生的废气主要为施工扬尘、施工机具尾气以及焊接烟尘。

①施工扬尘

扬尘主要来源于管沟开挖、管沟回填以及施工材料的堆放、搬运、装卸、车辆运输等。施工扬尘的起尘量与许多因素有关，主要有挖填方量、土石方临时堆存量、施工材料搬运量、采取的防护措施、空气湿度、风速等。由于开挖埋管及阀组区建设过程为逐段和分期进行，施工期较短，在加强管理的情况下，开挖过程产生的扬尘较少。

②机具尾气

运输车辆、施工机具排出的尾气主要污染物是 C_mH_n、CO、NO_x 等，由于本项目是线性工程，施工期较短，产生的废气量较小。项目施工现场位于开阔地带，有利于废气扩散，且废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。另外，管道工程完工后用氮气置换管内空气，氮气无毒，不会对环境产生明显影响。

③焊接烟尘

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

(3) 噪声

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 83~100dB(A)之间，主要施工机械噪声源强见表 3.1-1 所示。

表 3.1-1 管线工程施工期主要噪声源强表

序号	设备名称	声源/dB (A)	参考距离/m
1	挖掘机	84	5
2	推土机	86	5
3	吊管机	86	5
4	电焊机	83	5
5	载重汽车	86	5

6	顶管机	85	5
---	-----	----	---

(4) 固废

根据前文分析，项目施工期无弃方产生，施工期产生的固体废物主要是施工废料、清管废渣和生活垃圾。

①施工废料

项目管道施工过程中产生的废料主要包括废包装材料、废焊条、废防腐材料等。根据类比调查，管道施工废料的产生量约 0.2t/km，本项目新建管道长 2.9km，管道施工废料的产生量约 0.58t。废焊条、废包装材料、废金属等收集后交相关单位回收利用，剩余防腐材料等废料交由当地环卫部门清运处置。

②清管废渣

施工完成后进行管道首次清管，清管废渣产生量约 1.5kg/km，则项目清管废渣产生量约 4.35kg，施工期清管废渣含有焊接产生的铁屑，能回用的外售资源回收公司，不能回用的由清管作业单位统一收集后交环卫部门统一处置。

③生活垃圾

项目高峰施工人数按 20 人计，施工期每人每天生活垃圾按 0.5kg 计，生活垃圾产生量约 10kg/d；由于施工场地不设生活营地，施工人员依托周边农村生活设施，生活垃圾由当地环卫部门收集处理。

④废弃泥浆

项目在顶管穿越时会产生少量废弃泥浆，产生量约 0.2t，自然干化后就地填埋处置。

(5) 生态环境

本工程在施工过程中，对生态环境的影响主要为管道施工期间临时占用了土地，改变了土地利用性质，施工活动破坏了原有地貌的植被，对沿线动物以及生态系统的影响，同时在施工活动中造成水土流失。

本项目管线临时占地以永久基本农田、公益林、天然林为主，管道敷设完成后，立即进行覆土回填，恢复原有土地形态，对土地资源和农业生

产影响小。管沟开挖、施工作业、回填土的沉积过程中易引发水土流失，在采取相应水保措施后，可减少水土流失的影响。

施工期主要污染物产、排情况见下表。

表 3.1-2 施工期主要污染物产生及排放情况汇总表

污染物类型	污染源	主要污染物	产生量	处理/治理措施	排放量
废水	施工废水	SS、石油类	1.5m ³ /d	隔油沉淀后用于场地洒水抑尘等，不外排	0
	基坑废水	SS	3m ³	沉淀后用于道路洒水或排入河道	3m ³
	生活污水	COD、BOD、SS、NH ₃ -N	1.8m ³ /d	依托沿线村民旱厕收集后用作农家肥，不外排	0
	试压废水	SS	90m ³	沉淀后用于场地洒水抑尘等，不外排	0
废气	施工扬尘	颗粒物	少量	洒水抑尘	少量
	焊接烟尘	烟尘	少量	/	少量
	机械尾气	C _m H _n 、CO、NO _x	少量	定期维护施工机械	少量
固体废物	生活垃圾	/	10kg/d	交当地环卫部门处理	0
	施工废料	废包装材料、废焊条、废防腐材料等	0.58t	收集后交相关单位回收利用；剩余防腐材料等废料交环卫部门清运处置	0
	清管废渣	铁屑、砂砾	4.35kg	能回用的外卖至物资公司，不能回收的由清管作业单位统一收集后交环卫部门处置	0
	废弃泥浆	泥浆	0.2t	自然干化后就地填埋处置，并覆土复原	0
噪声	施工机械、运输车辆噪声	噪声	83-86dB(A)	加强设备维护保养	83~86dB(A)

3.2 营运期工艺及产污分析

项目采用单管密闭输气工艺，自坪地 1 井平台起，至武陵山天然气输气管道 20 号桩处附近。运营期在正常情况下不产生和排放污染物，运营期的产排污主要为阀组区产生的采出水、清管废水和检修废水，清管废渣和事故情况下放空废气和噪声等，营运期项目管道定期清管，清管主要依托坪地 1 井和阀组区自建的收发球装置进行清管，其中一头发球，另一头收球。项目

输气流程和阀组区工艺及产污环节见下图。

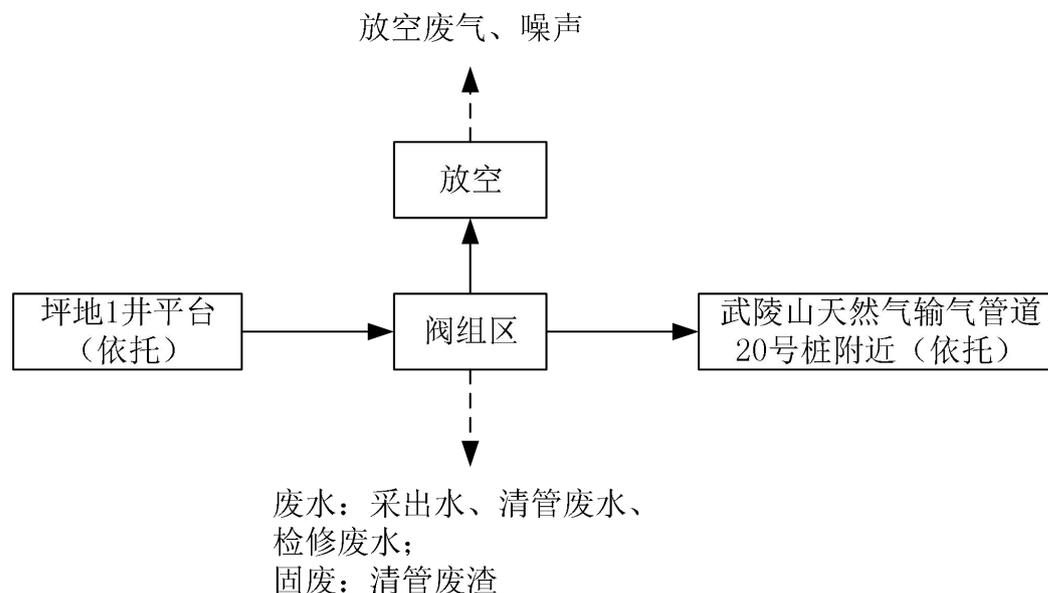


图 3.2-1 输气流程和阀组区工艺及产污环节图

(1) 废水

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废水。运营期主要为阀组区产生的采出水、清管废水和检修废水，收集至阀组区设置的1座2m³的污水储罐暂存，采用罐车运至坪地1井区等附近工区需要压裂的井场用于配置压裂液，若无可回用井场时拉至武隆工区采出水处理站处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放至乌江。

采出气先经过坪地1井平台的分离设施进行了气液分离，大部分采出水已在坪地1井平台分离出来，剩余少量的采出水在本项目阀组区进一步分离，根据建设单位提供的资料，采出水产生量约0.1m³/周，采出水主要污染物为COD和NH₃-N，其中COD浓度约为400mg/L，NH₃-N约为40mg/L。

项目在运营期清管时清管接收筒会产生少量的清管废水。项目管线拟每年进行1次清管作业，每次作业清管废水产生量约0.3m³/a，清管废水主要污染物为SS和石油类，其中SS浓度约为300mg/L，石油类约为40mg/L。

项目运营期在对分离器检修时会产生少量的检修废水。项目拟年检修2次，每套分离设备检修时产生的废水量约0.5m³/次，项目阀组区设置2台分离器（一用一备），单次检修废水产生量为0.5m³/次，年产生量为1m³/a，检

修废水主要污染物为 COD、SS 和石油类，其中 COD 浓度约 350mg/L，SS 浓度约 200mg/L，石油类约 40mg/L。

(2) 废气

本项目管道采用埋地敷设方式，输气管线进出阀组区前后都有安全阀控制，正常运行情况下，站场阀组区工艺设备采取高压密闭作业，无废气产生。

项目设置了 1 根放空管（15m 高、DN80），管道超压或进行清管作业等非正常工况，管道线路和阀组区设备内的余气通过放空管排放。由于项目发生事故的频率低，每次持续时间较短，加之扩散条件好，放散（空）废气不会对当地大气环境造成明显影响。

(3) 噪声

项目管道全封闭输送焦石页岩气，气流噪声不明显，产生噪声较小。事故情况下，燃气引至放空管排放时因气流高速喷出，有较强的噪声污染，源强可达 90~105dB(A)，将会对放空管周围的环境造成较大的瞬时影响，事故放空频率为 1~2 次/a，每次持续时间较短，次数少，故对环境不会造成长期影响。

(4) 固体废物

拟建项目营运期管道定期进行清管，产生的固废主要为清管废渣（粉尘、氧化铁粉等），清管废渣产生量约 4.35kg，由清管作业单位统一收集后交环卫部门处置，使固废得到妥善处置，不会对当地环境造成固废污染。

表 3.2-1 固体废物产生及排放情况统计表

类别	产生量 (t/a)	主要成分	类别	处置方式			排放量 (t/a)
				去向	数量 (t/a)	占总量%	
清管废渣	0.00435	粉尘、氧化铁粉	一般工业固废	清管作业单位统一收集，交相关单位处理	0.00435	100	0

(5) 营运期“三废”及噪声排放

拟建项目营运期污染物产污情况一览表见下表。

表 3.2-2 营运期主要污染物产生及排放情况汇总表

污染物类型	污染源	污染物名称	产生量	处理措施及去向
废水	分离	采出水	0.1m ³ /周	收集至阀组区设置的 1 座 2m ³ 的污水储罐暂存，采用罐车运至坪地 1 井区等附近工区需要压裂的井场用于配置压裂液，若无可回用井场时拉至武隆工区采出水处理站处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放至乌江。
	清管	清管废水	0.3m ³ /a	
	检修	检修废水	1m ³ /a	
废气	检修及事故放空	烷烃类	少量	事故、检修期间放空废气引至放空管排放
固体废物	营运期定期清管废渣	粉尘、氧化铁粉	4.35kg	营运期清管废渣主要为砂砾杂质等，由作业单位统一收集后交环卫部门处理
噪声	检修或事故放空	噪声	/	管线气流小，自身基本不会产生噪声；放空频次少，每次排放时间短，对环境影响较

4 项目所在区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

武隆区地处重庆市东南部的山区，介于东经 $107^{\circ} 14'$ ~ $108^{\circ} 15'$ 、北纬 $29^{\circ} 2'$ ~ $29^{\circ} 40'$ ，东临彭水县，西连南川区，北接涪陵区、丰都县，南靠贵州省道真县，东西长82.7km，南北宽75km，幅员面积2901.3km²。

项目位于武隆区双河镇莽子村，距离双河镇镇区约10km。管线附近经过S203省道，交通运输较为方便。

4.1.2 区域地质、地形地貌

武隆区地质构造雏形由燕山期第二幕形成，属新华夏构造体系和南北径向构造体系，境内形成一系列背斜和向斜。川黔南北构造带。江口等地区属川鄂湘黔隆起褶皱带，褶皱构造形成一系列背斜和向斜。构造成南北向的主要有接龙场背斜、甘田湾向斜、大耳山背斜、羊角背斜、三汇背斜、车盘向斜等。背斜核部出露地层多为二迭系、三迭系，其中接龙场背斜多为寒武系。向斜轴部为三迭系中上统地层。构造形态多为短轴构造，两翼岩层倾角差异较大。断裂构造发育，多与背斜伴生。其性质为冲断层、正断层、逆断层。主要断层有芙蓉江冲断层、土坎正断层、三汇冲断层、煤炭厂逆断层、四眼坪逆断层。场地所在位置位于石柱复向斜西侧。

羊角背斜为南北向的构造，背斜核部出露地层多为二叠系、三叠系。

长坝向斜、弹子山背斜构造线成北东向的主要有等。构造形态为短轴构造，轴向北东 25° ~ 40° ，两翼岩层倾角差异大，一般北西翼陡，南东翼缓，呈不对称褶皱。场地所在位置处于稳定区域，无区域断裂及活动断裂通过。

武隆区属渝东南边缘大娄山脉褶皱带，多深丘、河谷，以山地为主。地势东北高，西南低。境内东山菁、白马山、弹子山由北向南近似平行排列，分割组成桐梓、木根、双河、铁矿、白云高地。因娄山褶皱背斜宽广而开阔，为寒武系石灰岩构成，在地质作用过程中，背斜被深刻溶蚀。乌江由东向西从中部横断全境。乌江北面的桐梓山、仙女山属武陵山系，乌江南面的白马山、弹子山属大娄山系。木棕河、芙蓉江、长途河、清水溪、石梁河、大溪河等大小支流由南北两翼汇入乌江。由于深度溶蚀形成的深

切槽谷交错出现，构成武隆区崇山峻岭，岗峦陡险，沟谷纵横。仙女山主峰磨槽湾海拔最高，达 2033 米；大溪河口海拔最低，海拔为 160 米。除高山和河谷有少而小的平坝外，绝大多数为坡地梯土。

根据项目地勘资料，项目所在区域地层岩性主要为：第四系全新统地层坡积土，基岩为二叠系上统吴家坪组（ P_{2w} ）泥灰岩。

①第四系(Q_4):

红黏土：坡积，黄褐色，可塑-硬塑状态，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，无摇振反应，主要为耕土，含植物根和少量碎石块。

素填土：杂色，主要由碎石土、红黏土组成，素填土主要为井台和省道回填而成，碎石成分主要为灰岩，粒径为 2-15cm，碎石含量 60%~70%。

②二叠系上统吴家坪组(P_{2w}):

泥灰岩：强-中风化，深黑色，隐品质结构，中-厚层状构造，主要由碳酸盐类矿物组成，质硬，含不规则状燧石团块，近顶部为深灰、黑灰色粉砂质页岩；岩体较完整。

本项目输气管道线路位于重庆市武隆区双河镇莽子村，中山山地地貌，场地位于山坡下，地势相对较低，地势起伏较小，海拔标高 1143~1206 米。场地四周地势高，中部地势低，线路两侧主要为农作物和林木。

4.1.4 水文地质

地表水：境内有众多中小河流，分属乌江及长江水系，河流大多为雨源补给型，径流因季风降水而比较丰富，多夏洪秋汛，暴涨暴落，水位变幅大。径流量在时间分配上不均衡，大部分集中在 4 至 10 月的丰水期，占全年径流量的 85%。

地下水：岩性地质构造及地貌形态决定了地下水的水质、赋存状态和运动形式，因此形成各种类型的地下水。区内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。按成因和赋存形式主要可分为松散堆积物孔隙水和基岩裂隙水，分布于松散堆积物即第四系未固结成岩石的沙砾、黏土和基岩裂隙，水量均不大；场地浅层地下水主要为上层滞水，水量较小。基岩裂隙水主要为风化带网状裂隙水。风化裂隙在浅层近地表较发育，随着向地下

延伸，风化裂隙逐渐不发育，因此风化裂隙水由浅层风化网状裂隙发育形成，为潜水。由于基岩的裂隙在岩层中所能占有的赋存空间有限，因此富水性相对较差，属水量贫乏区，泉流量 0.05~0.5L/s。

项目输气管线大部分沿清水溪渠右侧敷设，渠道为人工溪渠，供灌溉所用，宽约 3m，深约 2m，地质勘察期间水深 0.1~0.2m，线路在桩号 K2+615.53~K2+628.69 段穿越清水溪渠。

4.1.4.1 地下水类型

本项目区域地下水类型主要包括第四系松散层孔隙水和碳酸盐岩裂隙溶洞水。

第四系松散层孔隙水在区域均有分布，多在各沟谷、洼地以及埋藏型古地表岩溶低洼地带富集，当下伏有粘粒含量较高、渗透性较差的粉质粘土、粘土层时，在上覆碎石层或含粗颗粒较多的粉质粘土层中往往形成上层滞水，其分布范围受土中粗颗粒含量的控制。

碳酸盐岩裂隙溶洞水含水层主要为二叠系下统栖霞、梁山组，该地层岩溶较发育，因受下覆志留系隔水层所阻，大泉、暗河集中于底部排泄。

4.1.4.2 地下水补给、径流、排泄条件

项目区地下水的补给来源主要为大气降水及地表水体。各含水层地下水，是由大气降水通过地面、溪流等垂直补给。区内降水丰沛，为地下水的补给提供了充足的补给源，但在降雨强度与时间分配上很不均匀。本项目区域地下水类型主要包括第四系松散层孔隙水和碳酸盐岩裂隙溶洞水，区域第四系孔隙水地表出露点较少，第四系孔隙水多沿古岩溶低洼地带、中风化基岩裂隙、溶隙排泄。受岩性组合、地貌的控制，碳酸盐岩裂隙溶洞水多于低洼地带的相对隔水层顶面以下降泉的形式排泄。

此外，地面蒸发也是主要的排泄途径之一。

本项目位于清水溪沟谷地带，东西两侧为山体，大气降雨通过土壤、岩石裂缝渗入地下，地下水整体东西两侧排泄至清水溪。

4.1.4.3 评价区地下水动态变化特征

项目区地下水以岩溶地下水为主，根据影响地下水动态的主导因素进行分类，调查区地下水动态类型为径流型。地形高差相对较大，水位埋藏

较深，蒸发排泄可以忽略，以径流排泄为主。雨季接受入渗补给，各处水位抬升幅度不等。接近排泄区的低地，水位上升幅度小，远离排泄点的高处，水位上升幅度大，因此，水力梯度增大，径流排泄加强。补给停止后，径流排泄使各处水位逐渐趋平。径流型动态的特点是：年水位变幅大而不均(由分水岭到排泄区，年水位变幅由大到小)，水质季节变化不明显，长期中则不断趋于淡化。根据《坪地 1 井区产能建设项目环境影响报告书》（中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司，2022 年 6 月）对项目所在区域出露的泉点进行了监测，具体监测情况如下表所示。

表 4.1-1 区域地下水水位监测情况表

序号	编号	地理坐标	水位高程 (m)	埋深 (m)
1	Q1	E107.67774°, N29.47586°	1180m	0
2	Q2	E107.67700°, N29.46332°	1154m	0
3	Q3	E107.67563°, N29.47588°	1146m	0
4	Q4	E107.67914°, N29.48354°	1153m	0
5	Q5	E 107.67915°, N 29.48262°	1166m	0
6	Q6	E107.68009°, N29.48368°	1178m	0
7	Q7	E 107.68312°, N 29.48691°	1167m	0
8	Q8	E 107.68165°, N 29.47190°	1350m	0
9	Q9	E 107.68176°, N 29.47937°	1340m	0
10	Q10	E 107.67994°, N 29.47908°	1216m	0

4.1.4.4 评价区地下水开发利用现状

根据现场调查，项目建设场地及周边无大型工矿企业，未进行大规模的地下水开发利用。周边居民大多以裂隙岩溶泉作为生活用水。

4.1.5 气候与气象

武隆地区属典型的亚热带湿润季风气候区，其特点是气候温和，降雨充沛，晴少阴多，云雾多，霜雪少。据当地气象部门多年气象资料统计，年平均气温 17.2℃，最冷月（1 月）平均气温 6.7℃，最热月（8 月）平均气温 27.3℃，极端最低气温-1.8℃，极端最高气温 40.7℃；年平均无霜期 296d；年平均相对湿度 79%；区域静风频率高，主导风向不明显，年平均风速 1.8m/s。

4.1.6 地表水系

武隆区河流众多，流域面积在 50km² 以上的大小河流 13 条，均属乌江水系。乌江发源于贵州省咸宁市乌蒙山东麓香炉山；由三岔河、六冲河南北两源在鸭池河汇合后始称乌江。全长 1070km，流域面积 88000km²。经贵州沿河，重庆彭水等县，在龙坝乡进入区境，流经 17 个乡镇，在大溪河口出境，流长 79km，流域面积 748.8km²。

本项目周边地表水体主要为清水溪、莽子溪水库。清水溪是乌江右岸支流，发源于武隆区双河镇龙洞口，南流过莽子、清水至土坎镇西北，汇入乌江，全长 16km，天然落差 1138m，河床平均比降 66.27%，全流域面积 199km²，多年平均流量 4.91m³/s。本项目输气管线大部分位于清水溪右侧，莽子溪水库位于项目南侧，距离项目管线起始端约 420m，距离阀组区约 2.8km。

4.1.7 动植物资源

武隆以中亚热带植物为主。植被类型有常绿阔叶林、常绿针叶林、常绿针阔混叶林、竹林、常绿阔叶与落叶阔叶交混林、灌木林、疏林草地及灌丛草地。植被中有速生树种马尾松、杉木、铁尖杉、白花泡桐、香椿、檫木、南酸枣；武隆县境内分布有一级保护树种银杉、珙桐、水杉，二、三级保护树种杜仲、鹅掌楸、胡桃、厚朴、银雀树；还有经济树种桐、茶、乌柏、漆、椴、棕、刺梨、猕猴桃等。

武隆主要野生动物有哺乳类 4 目 12 科 34 种；爬行类 2 目 2 科 16 种；两栖类 2 目 3 科 6 种；鸟类 18 科 25 种；鱼类 7 目 8 科 34 种。

本项目周围主要为耕地和林地，受多年耕作和人类活动影响，以农业生态系统为主。区内野生动物分布很少，经走访调查，主要有蛇类、蜥蜴、青蛙、山雀等，现场调查未发现珍稀和保护野生动植物分布。

4.1.8 矿产资源

武隆非金属矿产十分丰富，已发现的矿产资源有煤、铁、铝土、硫铁矿、重晶石、白云岩、耐火粘土、白金、石灰岩、泥灰岩、泥（页）岩、砂岩、含钾页石、方解石、石墨、溶洞磷矿、铜硅石（硅灰石）、水晶、黄玉、建筑石料，以及稀有金属矿产，分散元素矿产。其中铝土矿资源相当丰富，经探明的储量达 1.6 亿吨，现已具备开发条件的铁矿山大佛岩储

量达 2700 万吨；白马山凉水、兰坝、牧养沟储量达 5600 万吨；仙女山双河、清水溪储量达 4100 万吨；羊角碛储量达 1600 万吨；境内其他乡镇桐梓、白果、广阳等均有铝土矿分布。

本工程所在区域矿产资源开发程度低，根据本项目前期踏勘成果，本项目不涉及矿产资源压覆。

4.1.9 生态功能区划

根据《重庆市生态功能区划》（修编），项目所在地属“III1-1 方斗山—七曜山水源涵养—生物多样性生态功能区”。主导生态功能为生物多样性保护和水利调蓄，辅助功能有水土保持、水源涵养和地质灾害防治。建立植被结构优化的中低山森林生态系统，强化其水利调蓄和生物多样性保护功能是本区生态功能保护与建设的主导方向。方斗山—七曜山等条状山脉，是区域生态系统廊道，应重点保护；区内自然保护区、自然文化遗产地、风景名胜区等区域的核心区为禁止开发区，严格保护。

4.1.10 水土流失现状

武隆县水土流失总面积 1943.04km²，占全区总面积的 66.98%，其中轻度流失面积 197.17km²，占流失面积的 10.15%；中度流失面积 1150.77km²，占流失面积的 59.23%；强度流失面积 471.75km²，占流失面积的 24.28%；极强度流失面积 86.49km²，占流失面积的 4.45%；剧烈流失面积 36.87，占流失面积的 1.89%。全区年均侵蚀模数为 4020.22t/(km²·a)，为中度侵蚀，土壤年流失总量为 781.14 万 t。

4.2 环境质量现状

4.2.1 环境空气质量现状

（1）区域达标判定

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中 6.4.1 “根据国家或地方生态环境主管部门公开发布的城市环境质量达标情况，判断项目所在区域是否属于达标区”，本次评价达标区判定采用《2023 年重庆市生态环境状况公报》中武隆区的数据，项目所在区域环境空气质量现状评价详见下表。

表 4.2-1 基本污染物环境质量现状

年评价指标	污染物	评价标准 ug/m ³	现状浓度 ug/m ³	占标 率%	达标 情况
年平均质量浓度	SO ₂	60	13	21.67	达标
年平均质量浓度	NO ₂	40	24	60	达标
年平均质量浓度	PM ₁₀	70	46	65.71	达标
年平均质量浓度	PM _{2.5}	35	30	85.71	达标
日均浓度的第 95 百分位数	CO (mg/m ³)	4	0.9	22.5	达标
日最大 8h 平均浓度的第 90 百分位数	O ₃	160	112	70	达标

由上表可知，PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，武隆区属于环境空气质量达标区。

（2）其他污染物环境质量现状

项目涉及的其他污染物为非甲烷总烃，本次评价于 2024 年 9 月 21 日~27 日对项目所在区域非甲烷总烃进行补充监测。

①监测数据基本情况

监测项目：非甲烷总烃；

监测时间、频率：小时浓度值，连续监测 7 天；

监测布点：管线左侧约 400m 处（G1）。

表 4.2-2 其他污染物补充监测点位基本信息

监测点名称	监测点坐标（m）		监测因子	监测时段
	经度	纬度		
管线左侧约 400m 处(G1)	107.6856	29.4905	非甲烷总烃	2024 年 9 月 21 日 ~27 日

②评价标准

非甲烷总烃浓度值参照执行河北省地方标准《环境空气质量非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中的二级标准，即 2.0mg/m³。

③评价方法

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）的要求，本次评价计算各监测值占相应标准浓度限值的百分比。

计算公式如下：

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

式中：P_i—第 i 个污染物的最大浓度值占标准值的百分比，%

C_i—第 i 个污染物的监测值，mg/m³；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m³；

④监测及评价结果

大气环境现状监测统计结果见表 4.3-3。

表 4.3-3 特征因子环境空气质量监测结果 单位：mg/m³

监测点位	监测指标	小时浓度值范围 (mg/m ³)	标准值 (mg/m ³)	最大浓度值占标准值的百分比%	超标率%	达标情况
管线左侧约 400m 处 (G1)	非甲烷总烃	0.9~1.1	2.0	55	0	达标

由上表可知，项目所在区域非甲烷总烃满足《环境空气质量非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中的二级标准要求。

4.2.2 地表水环境质量现状

本项目所在区域主要河流为清水溪，清水溪为季节性溪沟，无例行监测断面，清水溪是乌江右岸支流，根据《重庆市武隆区生态环境质量月报（2022年3月）》，乌江锣鹰、白马、白涛断面水质类别为II类，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水域水质标准。

4.2.3 声环境质量现状

本次评价对项目所在地周边声环境质量现状进行了监测。

（1）监测布点

共设 4 个噪声监测点，管线周边三处敏感点 N1、N2、N4，阀组区周边敏感点 N3。

（2）监测因子

昼间等效 A 声级，夜间等效 A 声级。

(3) 监测时间与频率

监测时间为2023年9月1日~2023年9月2日,2024年9月21日~2024年9月22日。监测至今,项目所在区域未发生变化。

(4) 监测及评价结果

监测结果见下表。

表 4.2-2 声环境监测结果统计表 单位: dB(A)

监测点	监测日期	昼间 监测 结果	夜间 监测 结果	标准值	达标情 况	执行标准
管线桩号 PDGX-013 附 近居民处(N1)	2023.9.1	43	39	60/50	达标	《声环境质量标 准》(GB3096-2008) 2类标准
	2023.9.2	50	40	60/50		
管线桩号 PDGX-022 附 近居民处(N2)	2023.9.1	42	41	60/50	达标	
	2023.9.2	43	39	60/50		
阀组区(N3)	2023.9.1	42	40	60/50	达标	
	2023.9.2	45	40	60/50		
管线桩号 K1+44 附近居 民处(N4)	2024.9.21	50	44	70/55	达标	《声环境质量标 准》(GB3096-2008) 4a类标准
	2024.9.22	50	44	70/55		

由上表可知,各监测点处声环境质量分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类和4a标准,区域声环境质量较好。

4.3.2 地表水环境质量现状

项目穿越清水溪,清水溪汇入乌江,清水溪无例行监测断面,根据《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》渝府发〔2012〕4号,乌江属于III类水域,执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水质标准。

根据《重庆市武隆区生态环境质量月报(2024年5月)》,乌江武隆段5月水质总体为优,3个断面水质均为II类;1~5月水体水质为优,4个断面水质均达到II类。

4.3.3 地下水质量现状

本次评价委托重庆欧鸣监测有限公司对本项目周边地下水质量现状

进行了监测。

(1) 监测方案

表 4.3-1 地下水监测方案一览表

监测点编号	监测点位置	监测因子	监测时间
W1	阀组区北侧地下水监测点	pH、氨氮、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、挥发性酚类、高锰酸盐指数（耗氧量）、总大肠菌群、菌落总数、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬(六价)、铅、硫酸盐、氯化物	2024年 9月21 日
W2	阀组区东侧地下水监测点	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、Cl ⁻ 、pH、氨氮、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、挥发性酚类、高锰酸盐指数（耗氧量）、总大肠菌群、菌落总数、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬(六价)、铅、硫酸盐、氯化物	
W3	阀组区南侧地下水监测点	pH、氨氮、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、挥发性酚类、高锰酸盐指数（耗氧量）、总大肠菌群、菌落总数、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬(六价)、铅、硫酸盐、氯化物	

(2) 评价方法和标准

地下水评价因子及其评价标准依据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。地下水环境质量现状评价方法采用标准指数法，标准指数>1，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。标注指数计算公式分以下两种情况：

对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算方法见公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：P_i—第 i 个水质因子的标准指数；无量纲；

C_i—第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}—第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算方法公式如下：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{si}}$$

$pH \leq 7$ 时;

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7 \text{ 时};$$

式中： P_{pH} —pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pH_{su} —标准中 pH 的上限值；

pH_{sd} —标准中 pH 的下限值。

(3) 监测结果统计及评价

地下水环境质量现状监测统计及评价结果见下表 4.3-2、表 4.3-3。

由表 4.3-2 可知，项目所在区域地下水各项指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准要求，环境质量现状良好。

表 4.3-2 地下水化学类型分析计算表

离子	监测浓度(mg/L)	分子量	离子价	毫克当量	毫克当量百分数
K ⁺	1.81	39	1	0.0464	0.57%
Na ⁺	16.6	23	1	0.7217	8.91%
Ca ²⁺	133	40	2	6.65	82.13%
Mg ²⁺	8.15	24	2	0.6792	8.39%
CO ₃ ²⁻	0	60	2	0	0%
HCO ₃ ⁻	354	61	1	5.8033	70.83%
Cl ⁻	18.2	35.5	1	0.5127	6.26%
SO ₄ ²⁻	90.1	96	2	1.8771	22.9%

由上表统计分析可知，项目区地下水类型为 HCO₃—Ca 型地下水。

表 4.3-3 项目周边地下水现状监测及评价结果表

检测项目	单位	监测结果			III类标准值	指数			达标情况
		W1	W2	W3		P ₁	P ₂	P ₃	
pH	无量纲	7.2	7.1	7.1	6.5~8.5	0.13	0.07	0.07	达标
高锰酸盐指数	mg/L	2.56	2.34	2.64	3	0.85	0.78	0.88	达标
氨氮	mg/L	0.485	0.193	0.274	0.5	0.97	0.39	0.55	达标
总硬度	mg/L	336	353	290	450	0.75	0.78	0.64	达标
溶解性总固体	mg/L	481	479	587	1000	0.48	0.48	0.59	达标
氟化物	mg/L	0.236	0.254	0.23	1	0.24	0.25	0.23	达标
亚硝酸盐	mg/L	0.016L	0.541	0.016L	1	/	0.54	/	达标
硝酸盐	mg/L	0.836	1.96	1.12	20	0.04	0.1	0.06	达标
硫酸盐	mg/L	18.8	90.1	21.5	250	0.08	0.36	0.09	达标
氯化物	mg/L	4.63	18.2	6	250	0.02	0.07	0.02	达标
挥发酚	mg/L	0.0010	0.0014	0.0019	0.002	0.5	0.7	0.95	达标
氰化物	mg/L	0.002L	0.002L	0.002L	0.05	/	/	/	达标
铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.3	/	/	/	达标
锰	mg/L	0.01L	0.02	0.01L	0.1	/	0.2	/	达标
汞	mg/L	0.00015	0.00054	0.00018	0.001	0.15	0.54	0.18	达标
砷	mg/L	0.0006	0.001	0.0006	0.01	0.06	0.1	0.06	达标
六价铬	mg/L	0.006	0.004L	0.008	0.05	0.12	/	0.16	达标
铅	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.01	/	/	/	达标
镉	mg/L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.005	/	/	/	达标
总大肠菌群	MPN/100mL	未检出	2	未检出	3	/	0.67	/	达标
细菌总数	CFU/mL	未检出	79	未检出	100	/	0.79	/	达标

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析与评价

目前，项目已开工建设，暂未完工。根据现场调查，管线采取了分段施工，部分管线已施工完毕，已进行了恢复，剩余部分正在施工中；阀组区暂未施工完毕；放空管暂未开工建设。具体建设情况如下图所示。





穿越 S203 省道处



阀组区

本次评价对已完成施工的部分进行回顾性评价，通过回顾性调查，施工期间施工人员生活污水依托周边已有设施；施工机械采用了夜间禁止施工作业等措施；施工人员的生活垃圾分类收集后均由市政环卫部门统一收集处理；顶管穿越 S203 省道、清水溪时产生的少量废弃泥浆已进行了回填。施工期间均采取了相应的污染防治措施。

通过对周边敏感点公众的走访，施工期间产生的废水、废气、噪声、固废等对其影响较小，施工至今未发生环境纠纷或环保投诉事件。未完工部分施工产生的影响如下。

5.1.1 地表水环境

目前，项目已完成了清水溪穿越施工，施工时采取了顶管施工，施工时清水溪处于枯水期，施工时间较短，对地表水影响较小。项目后续施工对地表水环境的影响主要体现在施工废水的影响，具体如下。

项目施工期废水主要为试压废水、施工废水和施工人员生活污水。

试压废水：项目采用洁净水进行试压，管道长度约 2.9km，管径为 DN200，预计试压废水产生量约 90m³，经沉淀处理后回用于施工场地的洒水抑尘等，不外排。

施工废水：主要为阀组区施工时产生的机械冲洗废水、混凝土养护废水等，其主要污染物为 SS 和石油类。根据类比分析，项目施工期产生的施工废水约 1.5m³/d，其中 SS 浓度约为 2000mg/L，石油类浓度约为 20mg/L。施工废水经隔油沉淀处理后循环使用或回用于施工场地的洒水抑尘等，不外排。

生活污水：项目施工场地不设食堂、宿舍等生活营地，施工人员依托当地农户家吃住，所产生的生活污水依托当地农户已有的旱厕进行收集处理用作农家肥，不外排，对地表水环境影响小。

综上所述，施工期产生的污废水均妥善处置，对地表水环境影响小。

5.1.2 地下水环境

项目施工期废水主要为试压废水、施工废水、基坑废水和施工人员生活污水。试压废水主要污染物为 SS，沉淀后用于场地洒水抑尘等，不外排；施工废水主要污染物为 SS 和石油类，经隔油沉淀后回用；基坑废水主要污染物为 SS，经沉淀后用于道路洒水或就近排入河沟；管道施工人员生活污水主要污染物为 COD、氨氮和 SS，生活污水依托当地农户已有的旱厕进行收集处理用作农家肥。项目施工期废水不会对区域地下水造成污染影响。

5.1.3 大气环境

(1) 扬尘

项目施工期产生扬尘的作业主要为阀组区施工、管沟开挖、填埋及土方堆放。项目采取分段进行，每段工程量小，施工时间较短，施工期产生的扬尘量较小。通过采取洒水抑尘、设置围挡、土方临时堆放处适当喷水和遮盖、大风天停止作业等措施不会对周边大气环境质量造成污染影响。

(2) 运输车辆尾气

拟建项目运输车辆尾气排放量较少，废气污染源具有排放量小、间断分散的特点，该类污染源对大气环境的影响较小。

(3) 焊接废气

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

(4) 施工机械废气

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，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。

综上所述，由于项目分段施工，每段工程量小、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，拟建项目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。

5.1.4 声环境

(1) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），选择如下预测模式：

$$L_2=L_1-20\lg r_2/r_1-\Delta L$$

式中：L₁、L₂—为距声源 r₂、r₁ 处噪声级值，dB；

r₂、r₁—为距声源的距离，m；

ΔL—为其他衰减作用的减噪声级，dB(A)。

由上式预测单个噪声源在评价点的贡献值，再将不同声源在该点的贡献值用对数法叠加，得出多个噪声源对该点噪声的贡献值，叠加模式为：

多个噪声源叠加后的总声压级，按下式计算：

$$L_A = 10\lg\left[\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}}\right]$$

(2) 施工期声环境影响预测

项目施工产生的噪声影响主要是由施工机械、车辆造成的，如挖掘机、

吊管机、电焊机等，其强度在 83~86dB（A）之间。施工机械在不同距离处噪声影响见下表。

表 5.1-1 施工噪声值随距离衰减情况单位：dB（A）

序号	距离（m）	10	20	50	100	150	200	300	400
1	挖掘机	78.0	72.0	64.0	58.0	54.5	52.0	48.5	46.0
2	推土机	80.0	74.0	66.0	60.0	56.5	54.0	50.5	48.0
3	吊管机	80.0	74.0	66.0	60.0	56.5	54.0	50.5	48.0
4	电焊机	78.0	72.0	64.0	58.0	54.5	52.0	48.5	46.0
5	载重汽车	80.0	74.0	66.0	60.0	56.5	54.0	50.5	48.0
6	顶管机	79.0	72.8	65.0	59.0	55.5	52.9	49.5	47.0

根据上表预测结果，在不采取噪声防治措施情况下，当距离施工机具 50m 时，施工机械噪声贡献值在 64~66dB（A）之间，在距离施工机具 100m 处施工机具对声环境的贡献值为 58~60dB（A），在距离施工机具 150m 处施工机具对声环境的贡献值为 54.5~56.5dB（A），200m 处噪声贡献值在 52~54dB（A）。

当施工机具与场界距离昼间小于 50m、夜间小于 200m 时，施工机具产生的噪声在场界处容易超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。此外，施工过程中，容易引起距主要施工机具 100m 区域昼间噪声及 300m 区域夜间噪声超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，20m 区域昼间噪声及 150m 区域夜间噪声超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准。

项目输气管道沿线和阀组区周边 200m 范围内分布有居民，部分居民距离管道施工作业带较近，在不考虑采取噪声防治措施和地形遮挡情况下，项目施工噪声对阀组区周边及管线沿线农户的影响较大。环评提出如下减缓措施：

A、合理安排施工时间，避开居民休息时间，禁止夜间施工，特殊情况需要夜间连续作业的，施工单位应在 24 小时内向相关行政主管部门报告备案，向附近受影响的居民告知，同时发布公告最大限度地争取民众支持。

B、合理划定施工区域，噪声较大的施工设备工作位置远离敏感点；

在居民住宅附近施工时，应加快施工进度，尽量减少对敏感目标的影响时间；

C、在声环境保护目标较近的施工区域设置围挡，尽量减少项目周边环境所受到的施工噪声影响。对位置相对固定的机械设备，可视情况建立单面声屏障。

D、在满足施工需要的前提下，选择低噪声先进设备，控制使用强噪声设备，并合理安排施工时间，并加强施工机械的维护保养，避免由于设备性能差使机械噪声增大的现象发生。

E、施工前加强与附近居民的沟通，取得当地农户的理解和支持。

总的来说，项目施工对阀组区周边及管道沿线居民产生一定的影响，但由于施工周期短，夜间不施工，通过合理规划高噪声设备位置等噪声防治措施，可最大限度地减轻施工噪声对周围环境的影响。目前，建设单位较好的控制了噪声影响，施工至今，未发生噪声扰民的现象。

5.1.5 固废

项目施工期产生的固体废物主要为施工人员的施工废料、清管废渣、土石方和施工人员生活垃圾等。

施工废料主要包括废包装材料、废焊条、废防腐材料等，吹扫清管所产生的少量铁锈、机械杂质等，废焊条、废包装材料、废金属等能回用的外售资源回收公司，剩余废防腐材料等不能回用废料的由施工作业单位统一收集后交环卫部门统一处置，不得遗漏到田间地头。

工程土石方工程量主要产生于输气管道工程、阀组区工程和穿越河流等的施工。本工程总挖方量约 2.67 万 m³（含表土 0.9 万 m³），主要为管沟开挖产生的土石方，土石方待管道敷设后就地回填，总填方量 2.4 万 m³，剩余的 0.27 万 m³全部就近用于项目管线穿越工程、护坡等工程施工。无弃渣产生，不设专门的取土场和弃土场。

施工人员依托周边农村生活设施，生活垃圾由当地环卫部门收集处理。

施工期采取以上措施处理后，固体废物对外环境影响较小。目前，施工至今，未发生固体废物乱排现象，施工过程中产生的固体废物均得到了妥善处置。

5.1.6 施工期生态影响分析

5.1.6.1 土地利用类型影响

项目总占地约 2.5025hm²，其中永久占地 0.0295hm²，临时占地 2.4699hm²。主要占用耕地、林地、田坎等。根据工程可研报告及现场踏勘，本项目不涉及居民的拆迁与安置问题。

(1) 永久占地

本工程永久占地 0.0295hm²，主要为三桩、阀组区、放空管等占地，主要占用耕地 0.0255hm²，林地 0.0016hm²，田坎 0.0024hm²，项目永久占地将使占用的耕地、林地等转变为建设用地，但项目占地面积很小，且分散在沿线所经地区，并非集中占用，且已经避开了对基本农田的占用，对沿线的土地利用影响很小，不会影响到评价区域土地利用格局。

(2) 临时占地

本项目临时占地 2.4699hm²，主要为管道作业带区等占地，占地类型以永久基本农田、公益林、天然林为主。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，耕地可立即恢复耕作，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。通过同类型项目已有经验表明，该恢复措施能有效的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。

5.1.6.2 对农业的影响

(1) 对永久基本农田的影响

项目管道敷设施工作业带临时占用基本农田约 1.9275hm²，根据《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）明确“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”经批准可以占用永久基本农田。拟建项目为天然气管线项目，符合国家产业政策，属于（自然资规〔2018〕3 号）中明确的“符合国家产业政策的油气管线”范畴，建设单位应按照文件要求，尽快办理基本农田征、占用手续。

本项目永久占地未占用永久基本农田，但输气管道工程建设过程中管

线铺设通过了农业区，将临时占用部分永久基本农田区域。由于对部分农田开挖，使被开挖地段的土壤耕作层发生破坏，导致耕地质量下降，主要表现为可能耽误一季农作物生产。但这种影响是暂时的：由于管道分段施工、分段恢复，每段的施工周期较短，一般不超过1个月，故临时占地最多仅影响永久基本农田一季的产出功能。施工结束后即可对临时征占的永久基本农田恢复生产。

本环评要求建设单位应在施工过程中严格控制施工范围，减少对永久基本农田的破坏，并在每段施工结束后对临时占用的永久基本农田立即恢复，保证其耕地质量。此外，建设单位在补偿因临时占地对农田产量的直接损失的同时，还应考虑施工结束后因土壤结构破坏、养分流失对永久基本农田造成的影响，对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，以用于耕作层土恢复。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。本项目仅临时占地占用永久基本农田，建设单位应通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏，并在临时用地到期后及时复垦恢复原种植条件。

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）、《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〔2019〕2号），拟建项目属天然气管线项目，项目永久占地及临时堆管场不涉及基本农田，主要为施工作业带不可避免的占用基本农田，由于施工期短且施工结束后及时采取有效的复垦措施，一般来讲不会对永久基本农田产生明显的不利影响。

（2）对农作物的影响

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

根据现场调查，项目工程直接影响区（临时性占地）主要为旱地，以

种植玉米、烤烟为主。工程施工对农业带来的损失是暂时的，在施工结束后，对临时占用耕地立即覆土复原，经过一段时间即可恢复其原有功能。

由于管道的开挖和铺设是分段进行的，每段的施工周期较短，一般不超过 1 个月，因而最多只会影响一季度的农作物收成。施工结束后，第二年将会恢复种植。

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

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

5.1.6.3 对天然林、公益林的影响

项目的建设将会导致占地范围内森林资源数量减少，占地范围林地植被类型属该区域的常见类型，不具有特有性、典型性、异质性等特性，本项目属于临时使用林地，项目施工结束后如期恢复成林地，不会因项目建设而减少林地面积。在严格控制施工边界，做好污染物管控防止外泄等措施后，项目对天然林、公益林的影响仅限于占地范围内，不会引起周边天然林、公益林的破坏和衰败。项目在施工之前必须划定施工区和施工人员活动范围，加强施工管理，优化施工工艺，最大限度减少占用天然林、公益林，必须在批准的地点、面积和范围内施工，不得越界施工，减缓项目建设对公益林、天然林的不利影响。

5.1.6.4 对植被的影响

(1) 占地对植被的影响

项目周边主要为旱地和林地，受多年耕作和人类活动影响，以农业系统为主，项目工程建设占用的植被类型群落结构相对简单，物种组成数量不多，主要为农作物。项目建设由于占用土地、扰动地表等，将对评价区内的这些植被造成影响，主要体现为导致评价区内以上植物物种数量上的减少，但不会对评价区域的植物资源和物种多样性产生明显的不良影响，也不会导致评价区内任何植物物种的消失。

(2) 施工活动对植被的影响

①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、基、花和果实）沉降将对植物产生直接影响。沉降物在植物表面的扬尘以干粉尘、泥膜等形式累积，植物表面上的沉降物覆盖层阻塞气孔，导致气体交换减少，叶片温度升高，光合作用下降，叶片黄化干缩，植物的干物质生产受到影响。一般情况下，大范围内极低浓度的颗粒物慢性沉降不会对自然生态系统产生不利影响，只有当颗粒物的沉降速率很高时才会造成生态问题。此外，对植物的伤害程度还取决于周围的环境及地形。

本项目工程区域多风、雨量充沛的自然条件使得大气中扬尘易扩散，且易被冲刷，加之工程施工阶段污染源分散、施工周期短：施工扬尘对植被影响很小。

②施工废弃物对植被的影响

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

5.1.6.5 对野生动物的影响

（1）施工对野生动物的影响

①栖息地改变对野生动物的影响

工程临时占地缩小了野生动物的栖息空间，阻隔了部分野生动物的活动区域、迁移途径、觅食范围等，从而对野生动物的生存产生一定的影响。拟建管线、阀组区占地范围内穴居动物等由于其洞穴可能被破坏，遇到缺食、天敌等的机会变大，受到的影响也较大。由于项目所在区域植被类型变化较小，在景观尺度上具有相同的生境，项目占地范围周边有许多替代生境，动物较容易找到新的栖息场所。另外，项目施工时间较短、分段施工，施工影响范围较小，对野生动物不会造成大的影响，当每段施工结束后及时进行植被恢复，它们仍可回到原来的栖息地。

②施工机械和施工方式对动物的影响

施工人员、施工机械。车辆的噪声将迫使项目占地范围内的野生动物

离开拟建管线、阀组区附近区域，施工机械噪声对森林动物中的林栖鸟类如山斑鸠、八哥等影响较大，如强噪声可使鸟类羽毛脱落，不产卵等，这些动物在施工期间将被迫向远离施工范围的林间迁移。

（2）施工对各类野生动物的具体影响表现

①兽类的影响

施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息、觅食地所在生态环境的破坏。对施工区植被的破坏和林木的砍伐，各种施工人员以及施工机械的干扰等，均会使评价区及其周边环境发生改变。受影响的主要是适生于灌草丛的小型兽类，如褐家鼠、小家鼠等，将迁移至附近受干扰小的区域，在施工区附近，上述兽类栖息适宜度降低，种类和数量将相应减少。工程建成后，随着植被逐渐恢复生态环境的好转，人为干扰减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的栖息地。

②鸟类的影响

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

③爬行类动物的影响

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

④两栖类动物的影响

两栖动物主要栖息在管线沿线的河流、池塘、稻田中。本工程穿越河流采用顶管方式进行，不会对水域造成影响，因此对两栖动物不会造成大的影响。当恢复河床及周边生境后，它们仍可回到原来的栖息地。

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

5.1.6.6 对水生生物的影响

目前，项目穿越清水溪已施工完毕，河床已进行了恢复。施工时选择在枯水期进行了施工，施工时间较短，对水生生物的影响较小。

5.1.6.7 对景观的影响

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

在建设期施工带内的地表植被将被破坏。管道施工作业带将使评价范围耕地、林地面积减小，对依赖森林生境生存的小型野生动物或鸟类产生不利影响。项目施工将使局部的景观格局发生变化。其中阀组区等永久占地使得建设用地斑块数量增加，耕地斑块等斑块的数量下降；临时占地在短时间内亦会改变局部的景观格局，从而影响景观的优势度及均匀度，比如林间切割增加森林斑块的不连续性和破碎化。

同时，开挖管沟产生的廊道阻隔效应，将会影响物质循环、信息传递与能量的流动，但本项目分段施工，这种阻隔效应随着每段管道覆土填埋后逐渐消失。总的来说，从景观尺度上看，尽管项目实施将使局部的景观格局发生变化，但该区域景观类型数保持不变。

5.1.6.8 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，从调查情况可知，管道建设占地类型主要为耕地和林地，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。

5.1.6.9 小结

工程施工占地将改变原有土地属性，破坏土壤结构，对耕地和土壤肥力产生影响。管道穿越林地，破坏森林植被，受项目影响的植被在当地分布广、数量大，施工最大的影响就是造成物种个体数量减少。但不会发生某种物种消失或灭绝，随着施工结束后的复种、复量以及植被恢复，工程施工对生态环境的影响将逐渐减弱。工程施工过程中以开挖方式穿越河流可能会对水生生物、鱼类产生一定的影响，但随着施工结束自然恢复，工程建设对水生生态环境的影响较小。

5.2 营运期环境影响分析与评价

5.2.1 地表水环境影响分析

本项目输送介质为焦石页岩气，页岩气先在地坪 1 井平台进行了气液分离，输气管道中液相含量较少，且输气管道敷设在地下进行密闭输送，管道进行了防腐处理，在正常情况下，输气管道不会有废水排放，且阀组区无人值守，无生活污水。运营期产生的废水主要为阀组区产生的采出水、清管废水和检修废水，收集至阀组区设置的 1 座 2m³ 的污水储罐暂存，采用罐车运至坪地 1 井区等附近工区需要压裂的井场用于配置压裂液，若无可回用井场时拉至武隆工区采出水处理站处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放至乌江。废水产生量较少，且得到了妥善处置，不会对当地地表水环境造成不利影响。

项目输气管道穿越河道均敷设在河底地下，施工完成后对河底进行了覆土恢复原貌，项目运营期河道内无永久构筑物，对河流水文情势影响小。

5.2.2 地下水环境影响分析

项目阀组区为无人值守站，运营期无生活污水产生，主要产生采出水、清管废水和检修废水，根据前文分析，废水产生量较少，并得到了妥善处置，另阀组区地面进行了硬化，正常状态下对地下水环境无影响。

项目营运期管线埋设于地下，项目输送介质为焦石页岩气，主要为不含硫的纯气体，运营期间无废水产生。由于输气管线是全封闭系统，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，正常状态下对地下水环境无影响。

非正常工况下主要是当管线发生破裂事故时，其泄漏的页岩气绝大部分进行大气环境中，页岩气成分主要为甲烷，难溶于水，即使进入地下水中，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，对地下水环境基本无影响。

本次地下水评价采用类比分析法，根据焦石油气田外输管道多年运行经验，在正常运行和非正常工况下，均未对地下水环境造成不利影响，结合本项目的情况，项目在采取相应措施后不会对区域地下水环境造成明显不利影响。

5.2.3 大气环境影响分析

(1) 正常工况

项目正常生产时，页岩气输送处于完全密闭系统内，正常情况下管道无废气产生和排放。输气管线进出阀组区各主要生产设施前后都有安全阀控制，正常生产情况下，阀组区工艺设备采取高压密闭作业，无废气产生。

(2) 污染物排放量计算

项目实施后，营运期不排放大气污染物。

(3) 非正常工况

项目阀组区设置放空管1根（15m高、DN80mm），管道超压或进行清管作业等非正常工况，管道线路和阀组区设备内的余气通过放空管排放。由于项目发生事故的频率低，每次持续时间较短，加之扩散条件好，放散（空）废气不会对当地大气环境造成明显影响。

为进一步减缓项目对周边大气环境造成的影响，评价建议采取以下减缓措施：

①输气管道按国家现行设计标准规范执行，试压、试漏、防腐达到相应标准要求。管道系统采用密闭输送流程，并选用密封性能好的设备、仪表，以避免页岩气泄漏。

②积极与地方政府沟通，做好沿线农户的宣传、教育及应急预案落实工作。制定完善的应急预案，尤其要加强农户自我救护、应急防范、逃生路线的预案。

采取以上措施，项目运营期产生的废气对周围大气环境影响较小。

(4) 大气环境保护距离

项目输气管线项目无需设置大气环境保护距离。

5.2.4 声环境影响分析

拟建项目输气管道采用埋地敷设，在正常生产过程中不会产生噪声污染。在管道检修以及事故情况下，噪声主要来源于放空管气流，检修或事故放散时，放空噪声约 105dB (A)，根据类比分析，项目设备、管道检修或事故放散次数少，不超过 1 次/年，每次持续时间很短，一般不会超过 10min，检修放散安排在白天进行，建设单位应加强设施设备维护保养，加强附近居民协商沟通，减轻放空噪声对周边居民的影响。

5.2.5 固体废物

本项目运营期产生的固体废物主要为清管作业时产生的少量废渣，主要为粉尘和氧化铁粉等，由清管作业单位统一收集后交环卫部门处置，不会对当地环境造成固废污染。

5.2.6 运营期生态环境影响分析

5.2.6.1 对农业的影响

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》(中华人民共和国主席令第 30 号)，管道中心线两侧 5m 范围内不能再种植深根系植物，由于耕地种植农作物均为浅根系植物，因此管道运营期对耕地影响不大。但根据对土壤进行熟化培肥恢复生产力的经验，受破坏耕地生产力的恢复期一般为 2 年，第 3 年完全恢复产量。因此在管道施工完成后的一定时期内，耕地产量会有一定的损失，但损失量较小。在建设单位补偿了因临时占地对农田产量的直接、间接损失后，管道运营期对当地农业的影响极小。

5.2.6.2 对植被的影响

本项目管道沿线主要为农村区域，以林地、耕地为主。施工结束后，对临时占用的耕地可立即恢复生产，项目占用的林地以人工种植的马尾松

林、竹林、杉木等为主，并在附近区域广泛分布。由于在管道中心线两侧5m范围内不得种植深根型植物，对于项目穿越的林地无法恢复成原有植被，评价范围森林植被的水土保持、涵养水源等生态功能将会受到影响。不能恢复成森林植被的施工作业带，在自然恢复及人工恢复措施下，会逐渐演替成草本或灌丛植被。项目建设期将采取严格的水土保持措施，可最大程度降低因森林植被破坏而增加的水土流失量。

5.2.6.3 对动物的影响

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

本项目运营期对野生动物的影响主要为天然气放空系统排放产生的瞬时强噪声对周边已有的动物造成一定惊吓。根据现场调查，本项目放空管周边以农田生境为主，分布的自然植被均在评价区广泛分布，野生动物均为常见物种，为常见啮齿类和爬行类动物、鸟类及人工饲养的畜禽。运营期放空系统放空频率低、放空时间短，对动物影响很小。

5.2.6.5 对景观的影响

(1) 对森林景观的影响

由于施工结束后管道中心线两侧5m范围内不能恢复森林植被。施工期作业带造成的切割使得森林景观破碎化，森林面积受损影响其水土保持和涵养水源生态功能，这些影响将在运营期永久存在。但是，不能恢复成森林植被的施工作业带，在当地湿润、多雨的气候条件及在人工辅助恢复措施下，会逐渐演替成草本或灌丛植被，形成森林景观中灌丛或单丛植被廊道。有别于道路、河流、水渠等廊道，林中灌丛或草丛廊道不会产生阻隔效应，具有自然生态系统功能，属于自然斑块，能够维系生物多样性、保持水土和涵养水源。

(2) 对农田景观的影响

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

5.2.6.6 小结

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

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

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故），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 风险调查

6.1.1 风险源调查

项目建设内容主要为燃气管道和阀组区，根据设计资料，项目输送介质为焦石页岩气，主要成分为甲烷，不含 H₂S。根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018），项目可能涉及风险物质为页岩气主要成分 CH₄，以及火灾爆炸事故伴生的 CO，主要风险物质成分及理化性质见表 6.1-1~表 6.1-2。

表 6.1-1 甲烷物质特性表

项目	内容			
标识	中文名	甲烷	英文名	Methane
	化学式	CH ₄	分子量	16.04
	CAS 号	74-82-8	UN 编号	1971
	危险货物编号	21007	/	/
理化性质	外观与性状	无色无臭气体。		
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、乙醚。		
	熔点(°C)	-182.5	相对密度(水=1)	0.42/-164°C
	沸点(°C)	-161.5	相对密度(空气=1)	0.56
	饱和蒸汽压	53.32(kpa) (-168.8°C)		
	临界温度(°C)	-82.6	临界压力(Mpa)	4.59
	燃烧热(KJ/mol)	889.5	最小引燃能量(mJ)	0.28
毒性及健康危害	接触限值	中国 MAC	未制定标准	
		前苏联 MAC	300mg/m ³	
		美国 TWA	ACGIH 窒息性气体	
	侵入途径	吸入		
健康危害	1、当空气中甲烷浓度达 25~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、精细动作障碍等； 2、当空气中甲烷浓度更高时，可能使人出现窒息、昏迷等。			
燃烧爆炸	燃烧性	易燃	闪点(°C)	-188
	爆炸上限(v%)	15	爆炸下限(v%)	5

项目	内容	
危险性	危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳
	稳定性	稳定
	禁忌物	强氧化剂，如氟、氯等
	灭火方法	1、立即切断气源。2、若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。3、喷水冷却容器，如果可能应将容器从火场移至空旷处。4、采用雾状水、泡沫灭火器和二氧化碳灭火器等
包装储运	危险性类别	第2.1类(UN类别)易燃气体
	货物包装标志	4
包装储运	储运注意事项	1、储存于阴凉、通风的储存间内，且储存间内温度不宜超过30℃，储存间内的照明、通风设施应采用防爆型，开关设置于储存间外。2、罐储时，要有防火防爆措施，若为露天储罐夏季应有降温措施。3、储存间和储罐附近应配备相应品种和数量的消防器材。4、远离火种、热源，禁止使用易产生火花的机械设备和工具。5、防止阳光直射。6、与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)等分开存放，切忌混储混运。7、验收时应注意品名，注意验瓶日期，先进储存的先发用。8、搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损
急救	皮肤接触	若有冻伤，就医治疗
	吸入	1、迅速脱离现场至空气新鲜处。2、注意保暖，呼吸困难时给输氧。3、呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按压术，并就医治疗
防护措施	工程控制	全面通风
	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，高浓度环境中，可佩带供气式呼吸器
	眼睛防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜
	身体防护	穿防静电工作服
	手防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触可戴防护手套
	其它	1、工作现场严禁吸烟；2、避免长期反复接触；3、进入罐区或其它高浓度区作业时须有人监护
泄漏处理	1、切断气源，喷雾状水稀释、降温，抽排(室内)或强力通风(室外)。2、切断火源，迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽。3、应急处理人员应戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。4、如有可能，应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。5、漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体	

表 6.1-2 CO 物质特性表

标识	中文名：一氧化碳	英文名称：carbon monoxide	国际编号：21005	CAS 号：630-08-0
	分子式：CO		分子量：28.01	
理化性质	外观与性状：无色无臭气体		蒸气压：309kPa/-180℃ 闪点：<-50℃	
	熔点：-199.1℃	沸点：-191.4℃	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、苯等多种有机溶剂	
	密度：相对密度(水=1)0.79；相对密度(空气=1)0.97		稳定性：稳定	
	危险标记：4(易燃气体)		主要用途：主要用于化学合成，如合成甲醇、光气等，用作精炼金属的还原剂	
接触限值	中国 MAC：30mg/m ³		前苏联 MAC：20mg/m ³	
	美国 TVL-TWA：OSHA 50ppm，57mg/m ³ ；ACGIH：50ppm，57 mg/m ³			
	美国 TLV-STEL：ACGIH 400ppm，458 mg/m ³			
侵入途径	吸入			
毒性	LC50：1807 ppm 4 小时(大鼠吸入)			
健康危害	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力；中度中毒者除上述症状外，还有面色潮红、口唇樱红、脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊，可有昏迷；重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加、频繁抽搐、大小便失禁等；深度中毒可致死。慢性影响：长期反复吸入一定量的一氧化碳可致神经和心血管系统损害			
急救	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按压术。就医。			
燃烧爆炸	燃烧性：易燃		燃烧分解产物一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点/℃：<-50℃		自燃温度(℃)：610	
	爆炸下限(V%)：12.5		爆炸上限(V%)：74.2	
	引燃温度/℃ 415~530		禁忌物：强氧化剂	
危险性	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高能引起燃烧爆炸。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
	稳定性：稳定		聚合危害：不能出现	
	禁忌物：强氧化剂、碱类。			
	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。			
储运注意事项	易燃有毒的压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。			

	运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，抽排(室内)或强力通风(室外)。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。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可。

6.1.2 环境保护目标概况

由于拟建项目运营过程中为焦石页岩气输送，事故情况对地表水、地下水等造成影响小。故本次评价环境敏感目标的调查重点关注大气环境风险受体，包括阀组区边界外扩 3km 范围和管道沿线两侧 200m 内的居民作为环境敏感目标进行影响分析，放空管位于阀组区南侧约 345m 处，放空管周边 3km 范围环境敏感目标与阀组区周边 3km 范围内的敏感目标类似，具体详见表 1.9-4。

6.2 风险评价等级和评价范围

(1) 风险物质类别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），项目页岩气所含的甲烷属于其附录 B.1 突发环境事件风险物质。

(2) 风险物质最大在线量

本项目输气管道的阀组区和依托的坪地 1 井平台均有截断功能，根据导则要求及项目特点，本次评价以坪地 1 井平台至本项目阀组区作为危险单元进行评价。项目输气管线采用 DN200，总长 2.9km，设计压力 10.0Mpa，则甲烷最大存在量约 6.44t。

(3) 风险潜势初判

根据导则附录 C 进行危险物质存在量（如存在量呈动态变化，则按年度内最大存在量计算）与临界量比值（Q）的定量估算。

a.当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量的比值，即为 Q。

b.当存在多种危险物质时，则按下式计算物质数量与临界量比值（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；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量, t。

$Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时, 将 Q 值划分为: (1) $1 \leq Q < 10$; (2) $10 \leq Q < 100$;
(3) $Q \geq 100$ 。

拟建项目 Q 值计算结果如下:

表 6.2-1 环境风险物质数量与临界量的比值 Q 统计表

序号	危险单元	风险物质	最大存在量 (t)	临界量 (t)	Q
1	坪地 1 井平台~阀组区管线	甲烷	6.44	10	0.644

根据表 6.2-1 计算可知, 本项目危险物质 (甲烷) 最大在线量与临界量的比值 Q 值 < 1 , 环境风险潜势为 I, 评价工作等级为“简单分析”。

(4) 评价范围

项目大气风险评价范围为管线两侧 200m 范围和站场周边 3km 范围。

6.3 风险识别

6.3.1 物质危险性识别

根据设计资料, 本工程管道输送的是焦石页岩气, 不含硫化氢, 其主要成分为甲烷 (其密度低于空气密度, 泄漏后主要向上扩散), 按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/ 2018), 甲烷属于危险物质, 查导则附录 H 可知, 其大气毒性终点浓度-1 为 $260000\text{mg}/\text{m}^3$, 大气毒性终点浓度-2 为 $150000\text{mg}/\text{m}^3$ 。同时, 甲烷泄漏后与空气组成混合气体, 其浓度处于一定范围时, 遇火易发生燃烧或爆炸, 火灾爆炸将伴生 CO 引起的次生污染事故。甲烷及 CO 物质特性见 6.1-1 节所示。

6.3.2 生产系统危险性识别

项目生产系统危险性主要来自阀组区内连接管线及输气管道, 具体如下表所示。

表 6.3-1 生产系统危险及有害因素分析

序号	类别	可能导致页岩气泄漏的情景	可能产生的后果
1	输气管道 材质、施工 等因素	无缝钢管存在质量隐患，管道焊接施工存在质量问题	管道、焊缝产生裂缝，甚至爆管，燃气泄漏，产生爆炸，影响环境空气及人群健康
2	管道腐蚀	防腐措施不当，出现外防腐穿孔	腐蚀造成管壁厚度减薄，形成裂纹，爆管。燃气燃烧爆炸、大气环境及人群健
3		页岩气中腐蚀性物质导致管道内部腐蚀穿孔	
4	管件	法兰、阀门等管件漏气	燃气泄漏、燃烧爆炸、大气环境及人群健康影响

6.3.3 风险识别结果

项目涉及的主要风险物质为甲烷，涉及的危险单元主要包括输气管线和阀组区。根据项目的工程资料、类比国内外同行业和同类型事故，项目的主要风险类型为危险物质泄漏以及由此引发的火灾事故。项目环境风险识别结果如下表所示。

表 6.3-2 拟建项目环境风险识别表

危险单元	环境风险类型	主要危险物质	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
输气管线、阀组区	泄漏	页岩气(甲烷)	大气	阀组区、放空管周边及管道沿线两侧居民
输气管线、阀组区	火灾、爆炸	伴生 CO 等污染物污染环境	大气	阀组区、放空管周边及管道沿线两侧居民

6.3.4 环境敏感性分析

本项目主要环境风险识别详见下表。

表 6.3-3 主要环境风险识别表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
坪地1井平台至本项目阀组区	管道	页岩气(甲烷)	泄漏、火灾、爆炸	大气	管道沿线两侧及阀组区周边居民	简单分析

6.3.5 同类事故调查

本评价重点对燃气管线的事故调查进行介绍。

(1) 美国

美国是世界上建设输气管道最早、最多，也是距离最长的国家，目前天然气输气管道大约有 $52 \times 10^4 \text{km}$ 。美国天然气管道事故资料较翔实，逐年统计了事故次数、事故原因和所造成的危害后果，可以作为本项目类比分析的依据。

在 1991 年~2015 年的 25 年里，美国天然气主干网管道共发生了 2066 次事故，年平均事故率约为 82.6 次，事故率为 1.75×10^{-4} 次/ ($\text{km} \cdot \text{a}$)，事故伤亡率平均为 3.31×10^{-7} / ($\text{次} \cdot \text{km} \cdot \text{a}$)。

(2) 欧洲

欧洲是天然气工业发展比较早，也是十分发达的地区，经过几十年的发展和建设，该地区的跨国管道已将许多欧洲国家相连，形成了密集复杂的天然气网络系统。为了更有效地掌握输气管道事故发生的频率和原因，1982 年开始，6 家欧洲气体输送公司联合开展了收集所属公司管道事故的调查工作。这项工作得到了各大输气公司的积极响应，并据此成立了一个专门组织即欧洲输气管道事故数据组织(EGIG)。目前，EGIG 已经涵盖了 17 家欧洲主要天然气管道运营单位。这个数据库已经在世界各地的燃气管道安全分析中广泛应用，对提高管道安全发挥了作用。

2018 年 3 月，EGIG 发布了“10th EGIG report”，对 1970 年~2016 年共 47 年间该组织范围内所辖的输气管道的事故进行统计分析。根据该报告，1970 年~2016 年间，共发生事故 1366 起。每年发生的事故次数统计见图 6.3-1。

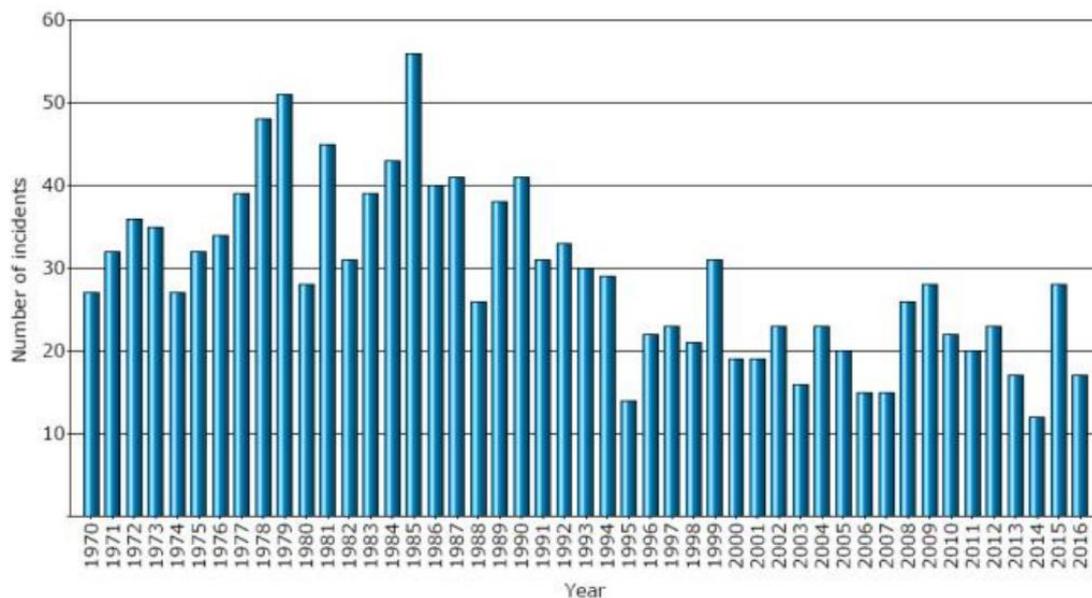


图 6.3-1 历年事故次数统计(1970-2016)

EGIG 对 1970-2016 年 47 年间、EGIG 前几期报告所对应时间段、近 40 年、近 30 年、近 20 年、近 10 年以及近 5 年等各个时间段的事故率进行了对比，具体见表 7.2-3。1970-2016 年间总事故率为 0.31/1000km·a，与 1970-2013 年间总事故率 0.33/1000km·a 相比，稍微有所下降。2012-2016 近 5 年间，事故率仅为 0.14/1000km·a。

表 6.3-4 不同时段事故概率统计

统计时段	统计年数	事故次数 (次)	统计管道总长 (10 ⁶ km.a)	事故概率 (/1000km.a)
1970-2007	38 年	1173	3.15	0.372
1970-2010	41 年	1249	3.55	0.351
1970-2013	44 年	1309	3.98	0.329
1970-2016	47 年	1366	4.41	0.310
1977-2016	近 40 年	1143	4.12	0.278
1987-2016	近 30 年	723	3.44	0.210
1997-2016	近 20 年	418	2.53	0.165
2007-2016	近 10 年	208	1.39	0.150
2012-2016	近 5 年	97	0.72	0.136

由上表可以看出 1970-2016 年间的事故率变化情况，事故率逐年稳步下降，从 1970 年的 0.87/1000km·a，降至 2016 年的 0.31/1000km·a；其 5 年

移动平均事故率更是降至最初的六分之一，由 0.86/1000km·a 降至 0.14/1000km·a。管道事故率正在逐年下降，这主要归功于输气管道的焊接技术、安全管理、自动控制等技术不断完善的结果。

根据统计，欧洲输气管道事故主要原因为第三方破坏。近十年来，第三方破坏约占事故总数的 35%；其次是腐蚀，所占比例为 24%；第三是施工和材料缺陷，占总数的 16%，地基位移、其他原因和误操作分别为 4~6%

(3) 国内

进入 90 年代，我国在西部地区建设了以陕京线、靖西线和靖银线为代表的标志着我国 90 年代输气管道建设技术水平的三条管道。其中 1997 年建成的陕京线是目前国内陆上长度、规模、投资最大的天然气长输管道工程。以上三条管道从 1997 年投产以来，共发生了 2 次事故，均由洪水引发并发生在地质灾害比较多的黄土高原地区。其事故发生率约 0.42×10^{-3} 次/(km·a)。

(4) 川渝地区

川渝地区经过四十余年的天然气勘探开发，目前已成为我国重要的天然气工业基地，从 60 年代开始相继建成了川渝地区南半环供气系统并与 1989 年建成的北半环供气系统相连接，形成了环形输气干线，盆地内至今已建成输气管道约有 5890km，承担着向川、渝、滇、黔三省一市的供气任务，是西南三省一市经济发展的命脉。下表列出了 1969 年~1990 年四川天然气管道事故统计结果。

表 6.3-5 1969 年~1990 年四川天然气管道事故统计

事故原因		事故次数 (次)	事故率 (%)
腐蚀		67	43.22
其中	内腐蚀	46	29.67
	外腐蚀	21	13.55
施工和材料缺陷		60	38.71
其中	施工质量	41	26.45
	制管质量	19	12.26
不良环境影响		22	14.2
人为破坏及其他原因		6	3.87
合计		155	100

从表中可以看出，21 年间四川输气管道共发生 155 次事故，其中腐蚀引发的有 67 次，占事故总数的 43.22%，是导致事故的首要原因；施工和材料缺陷事故共有 60 次，占总数的 38.71%，仅次于腐蚀因素而列于事故原因的第二位；由不良环境影响而导致的事故有 22 次，占到事故总数的 14.20%，位居第三。从表中统计结果可以看出，在统计期间造成输气管道事故的主要原因分别是腐蚀、施工和材料缺陷及不良环境影响。这一统计结果与国外统计结果有相类似的地方，同样表明腐蚀及施工和材料缺陷是影响管道安全运行的主要因素。

总结上述不同国家、地区输气管道的事故原因，发现尽管事故原因在不同国家所占比例不同，即引起事故的原因排序不同，但结果基本相同，即主要为外力影响、腐蚀、材料及施工缺陷等三大原因。

6.4 环境风险情形分析

本项目营运期页岩气输送、阀组区运行可能发生页岩气泄漏事故。结合项目实际情况，确定项目营运期环境风险事故情形为：输气管道、阀组区因管道腐蚀、管道接口等损坏等造成输送页岩气泄漏事故，其次是泄漏后的甲烷遇火燃烧或爆炸引发的次生污染。

6.5 环境风险影响分析

项目输气管线输送物资为焦石页岩气，不含硫化氢，在管道运行过程中，若管线发生破损，页岩气外泄将造成泄漏区周边局部区域的甲烷浓度急剧上升，则可能引起区域内的操作人员和周围居民中毒发生中毒事故。但管线两端均有紧急切断阀，管道发生泄漏事故，坪地 1 井平台和阀组区均能迅速关闭，管道泄漏时间短，甲烷暴露时间短，且项目所在区域较为开阔，事故发生后，污染物会很快扩散，不会长期影响空气质量，对项目拟建地周围环境不会造成较大污染。项目事故状态下立即切断气源，迅速撤离周边散居农户至上风向，并隔离直至气体散尽，采取措施后对周边居民影响较小，不会对人体造成不可逆的伤害。

项目页岩气泄漏后与空气组成混合气体，其浓度处于一定范围时，遇火易发生燃烧或爆炸。根据设计资料，项目输送焦石页岩气不含 H_2S ，火灾爆炸事故产生的主要污染物为二氧化碳和水，天然气燃烧过程中还会产

生少量 CO 和 NO_x。人体吸入一氧化碳会首先与血红蛋白结合，导致氧气不能和血红蛋白结合，人可能会因为缺氧而窒息死亡。管道火灾或爆炸事故发生区域一般在开阔地段，发生爆炸后利用于有害物质扩散，不会长期影响空气质量，对项目拟建地周围环境不会造成较大污染，对周边居民影响较小。

综上所述，坪地 1 井平台和阀组区均设置了紧急切断阀，管道发生泄漏事故，两端均能迅速关闭，管道泄漏时间短，甲烷泄漏量较小，不会对人体造成不可逆的伤害；甲烷泄漏后如果遇火发生燃烧爆炸事故，产生的次生污染物种类和数量均较小，不会严重影响空气质量。同时，结合导则附录 E 的统计数据知，全管径泄漏的概率约为 $1.00 \times 10^{-7}/m \cdot a$ ，事故发生的概率极低。本项目在严格落实《石油天然气管道安全规范》（SY/T6186-2020）等规范要求的前提下，积极采取风险防范措施、保障措施以及周边居民人员临时撤离措施等，并制定有效的应急预案后，环境风险总体可控。

6.7 环境风险防范措施

6.7.1 设计阶段

(1) 管道设计阶段应尽可能避开城镇建成区和规划区、人口密集区和地质灾害等危害区；管道的强度结构设计按设计规范，根据管道所经地区的居民户数和建筑物密集程度分为四级，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。选用符合 GB/T9711-2017 标准的钢管，保证管道用管不因质量问题而发生爆炸。

(2) 严格按照相关规范要求在可能发生页岩气泄漏或积聚的场所设置可燃气体报警装置，在管道进出阀组区等处设置紧急切断阀，对一些明显故障实施直接切断，也可通过 SCADA（数据采集与监视控制）系统进行远程关断，还可以完成全系统关断；对管道及阀组区进行全线防腐、阴极保护。当输气管道安全泄放系统出现超压时，应及时通过设在系统中的安全阀或手动放空阀进行放空。

(3) 输气管道防腐应按《输气管道工程设计规范》《石油天然气工程设计防火规范》《工业建筑防腐蚀设计标准》《埋地钢质管道阴极保护技术规范》等规范、要求设计。输气管道应选用与管体防腐相匹配的补口材料；在设计中应严格按《钢质管道内腐蚀控制规范》中的相关要求对输

气管道的内部防腐进行设计。

(4) 阀组区为五级站，站场区域布置防火间距符合《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）的规定。管道、阀组区与相邻企业、居住区、公共设施、架空电力线和通信线路、公路的位置和距离要符合规范要求。阀组区的总体布置、防火间距、道路设置等按设计规范进行，保持各区的安全距离。阀组区设计采用了防雷和防静电措施。

(5) 小型河流穿越时，尽量加大埋深，将管道敷设在基岩下，尽量采用现浇混凝土稳管。对不良地质段的泥石流、滑坡、崩塌等进行调查，在断层、地震带内敷设管道时，采用浅埋措施，管道回填厚度应适当减小，管道回填土可采用疏松至中度密度的无黏性材料，断层过渡段不宜设三通、旁通和阀门等部件。

(6) 管道穿越人工或天然障碍物，如大中型河流（山谷）、冲沟、隧道、水渠、地（震）质灾害频发区、地震断裂带、矿山采空区、人口密集区等危险点源需设置警示牌，连续地段每 100m 设置 1 个警示牌。连续敷设于埋地管道上方，用于防止第三方施工破坏而设置的地下警示标记。

(7) 采用符合国家设计、制造规范的产品。原料气输送管道焊接前按《钢制管道焊接及验收》SY/T4103-2006 和 NACE TM0177-96 进行焊接工艺评定和焊缝的抗 SSC 和 HIC 评定试验。

6.7.2 施工阶段

(1) 管道施工采用专业的施工队伍，。建设方应按照《石油工业工程技术服务承包商健康安全环境管理规范》（SY/T6606-2012）对其进行管理，要求各施工单位有完整的 HSE 生产管理制度，并按其执行。

(2) 施工期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。

(3) 环向焊缝均应采用 100%X 射线和 100%超声波探伤检查；

(4) 管道穿越公路，管顶距路面埋深不小于 1m；穿越公路设置钢筋混凝土套管，以保护工作管，套管顶距路面埋深不小于 1.2m；

(5) 埋设管道的沿线连续在管道的正上方，距管顶 0.3m~0.5m 敷设警示带，沿线明显位置设置标志桩、人口集中区域设置风向标，穿越公路等设置明显的标识牌及保护管道宣传牌等。

(6) 施工使用的各种特种设备应按要求进行了定期的检测，合格方能使用，并且特种设备的操作员需持证上岗。

(7) 管道的施焊应严格按焊接工艺评定执行，焊工应持主管部门颁发的高压管道焊工证，才能在有效期间担任合格范围内的焊接工作。

(8) 管沟开挖过程中，应加强支护，防止沟壁垮塌影响施工安全。在对管道防腐层进行现场修补时，应把好除锈关，严格按照要求进行操作和验收。

(9) 严禁采用爆破方式进行管沟开挖；管沟成型组焊前，应清除管沟附近的树枝、树叶；穿越林区地段的施工组焊采用沟下焊方式，严禁在树林边或树林内吸烟、引火；对于材料中的易燃物质，应设置于空旷的场地且远离焊接区。

(10) 项目阀组区施工现场设置施工围挡，实施动火作业应严格按照《动火作业安全管理规范》的有关要求执行。

(11) 管道焊缝外观检查合格后应对其进行无损探伤。射线探伤和超声波探伤应按《石油天然气钢质管道无损检测》SY/T4109-2020 的规定执行。

(12) 设备、管道无损探伤和吹扫合格后，分压力系统进行试压。强度试验和严密性试验用压缩空气。强度试验压力应为设计压力的 1.5 倍，严密性试验压力应按 1.15 倍设计压力进行。强度试验稳压不小于 4h，严密性试验稳压 24h，每小时记录不少于 1 次，以无渗漏、目测管道无变形、当修正压力降小于 133Pa 为合格

(13) 管道干燥施工中及结束后及时按规定填写记录。干燥合格后，对被干燥的管段进行密封。

6.7.3 运行阶段

(1) 本工程应严格执行《城镇燃气管理条例》（国务院令第 583 号）

《特种设备安全监察条例》（国务院第 373 号令）、《油气管道运行规范》（GB35068-2018）、《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》CJJ51-2016 和《石油天然气管道安全规程》（SY6186-2007）等安全管理要求。

（2）本项目埋地钢质管道防腐采取外加强级三层 PE 防腐层加阴极保护的联合保护方案。

（3）阀组区设置可燃气体报警系统对可燃气体泄漏检测报警。

（4）阀组区配备消防设施和消防器材，并建立健全义务消防组织，熟悉灭火作战方案，定期组织演练。定期对消防设施、消防器材和灭火剂进行检查。灭火剂应每年全面化验一次。

（5）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，严格进行定期进行管道检修、清管，排除管内滞留的杂质，以减缓管道内的腐蚀。定期进行集输管线连接的阀门维护、定期进行管道壁厚的测定。定期对管道沿线进行巡检，管道巡线配备便携式可燃气体检测仪，严格执行管道巡线规定，发现问题及时处理，避免管道受损导致燃气泄漏。

（6）在运行期，建设单位应加强与当地相关规划管理的沟通，协助规划部门做好管道、阀组区周边的规划。按《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的要求，在管道线路中心线两侧各 5m 地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；禁止取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；禁止挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建蔬菜大棚、建家畜棚圈、建房以及修建其他建构筑物；在穿越河流的管道线路中心线两侧各 500m 地域范围内，禁止挖砂、挖泥、采石、水下爆破。

（7）事故状态下立即切断气源，将管道内余气引至放空管排放，并迅速撤离泄漏污染区和放空管周边散居农户至上风向，并隔离直至气体散尽。

（8）对管道沿线的居民做好宣传，张贴《城镇燃气管理条例》（国务院令第 583 号），加强居民保护管道安全的知识，加强管道安全宣传工作，杜绝第三方对输气管线造成破坏。

6.8 环境风险应急预案

6.8.1 应急预案

本项目建成后，应编制企业突发环境事件应急预案。

(1) 应急预案主要内容

建设单位应当按照国务院环境保护主管部门的规定以及《石油天然气管道安全规程》(SY6186-2007)等的相关要求，在开展突发环境事件风险评估和应急资源调查的基础上修订突发环境事件应急预案，并按照分类分级管理的原则，报县级以上生态环境主管部门备案。

应急预案应修订但不限于以下内容：

①说明工程所处的地理位置及周边情况（占地面积、居民情况、气象状况等）、生产规模与现状、道路及运输情况等内容。

②明确危险源的数量及分布。

③确定应急救援指挥机构的设置和职责，准备必要装备并确定通讯联络和联络方式，组织应急救援专业队伍，明确他们的任务；明确应急预案演练计划，并按照计划定期进行演练。

④对应急救援人员进行培训，对周边人员进行应急响应知识的宣传。

⑤建设单位在造成或者可能造成突发环境事件时，应当立即启动突发环境事件应急预案，采取切断或者控制污染源以及其他防止危害扩大的必要措施，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向事发地县级以上环境保护主管部门报告，接受调查处理。

⑥发生事故后，对受伤人员进行及时有效的现场医疗救护，应立即与当地环境监测站取得联系，并对事故现场进行监测和流动监测；抢险人员应根据事先拟定的方案，在做好个人防护的技术基础上，以最快的速度及时堵漏排险、消灭事故。

⑦发生重大事故可能对人群安全构成威胁时，必须在指挥部统一指挥下，紧急疏散与事故应急救援无关的人员，疏散方向、距离和集中地点，必须根据不同事故，作出具体规定。总的原则是疏散安全点处于当地当时的上风向。对爆炸、热辐射可能威胁到的居民，指挥部应立即和当地有关部门联系，引导居民迅速撤离到安全地点。

⑧一旦发生重大事故，建设单位抢险救援力量不足或有可能危及社会安

全时，指挥部必须立即向上级和相邻单位通报，必要时请求社会力量援助。

⑨应急处置工作结束后，确定事故应急救援工作结束，通知本单位相关部门、周边社区及人员，事故危险已解除。

(2) 应急预案执行要求

①针对本工程实际情况，在修订事故应急预案时，应建立完善事故救援通讯网络，加强与地方相关部门的联系，及时变更联系方式。

②建设单位在组织编制事故应急预案时，应将附近居民、单位纳入其中，在组织演练时，应召集附近居民进行配合演习；应定期开展应急演练，撰写演练评估报告，分析存在问题，并根据演练情况及时修改完善应急预案。

③建设单位应当将突发环境事件应急培训纳入单位工作计划，对从业人员定期进行突发环境事件应急知识和技能培训，并建立培训档案，如实记录培训的时间、内容、参加人员等信息。

6.8.2 应急预案体系构成

针对输气管线的页岩气泄漏事故，制定应急预案，建立风险事故应急组织管理机构。应急预案体系构成见表 6.8-1。

表 6.8-1 突发环境事故应急预案设计

序号	项目	内容及要求
1	总则	对应急方案工作内容总体说明
2	危险源概况	详述危险源类型、数量及分布
3	应急计划区	阀组区及管线周边环境敏感点
4	应急组织	指挥部门负责现场全面指挥，专业救援队伍负责事故控制、救援、善后处理。
5	应急状态分类应急响应程序	规定事故的级别相应的应急分类响应程序
6	应急设施、设备与材料	防火灾事故应急设施、设备与材料，配备一定的消防器材。
7	应急通讯、通知交通	整个厂区的电信电缆线路包括扩音对讲电话线路、对讲机报警、火灾自动报警系统线路，各系统的电缆均各自独立，自成系统。
8	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
9	应急防护措施，清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故，防止扩大，蔓延及连锁反应。清除现场泄漏物，降低危害。相应的设施器材设备。 邻近区域：控制防火区域，控制及清除污染措施及相应设备配

		备。
10	应急剂量控制、 撤离组织计划、 医疗救护与公众 健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制制定，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 邻近区域：受事故影响的邻近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。
11	应急状态终止与 恢复措施	规定应急状态终止程序，事故现场善后处理及恢复措施。邻近区域：解除事故警戒及善后恢复措施。
12	人员培训与演练	应急计划制定后，安排人员培训与演练
13	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建立档案和专门报告制度，设专门部门并负责管理。
15	附件	说明应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

（1）应急指挥机构及职责

- ①指挥领导小组负责企业重大事故应急预案的制定、修订。
- ②组建应急救援专业队伍，组织预案实施和演练。
- ③检查督促做好重大危险源事故的预防措施和应急救援的准备工作；一旦发生事故，按照应急救援预案，实施救援。

公司领导为总指挥，全面组织指挥企业的应急救援；企业管线和阀组区维护人员等为成员的应急队伍。

（2）应急救援装备

可燃性气体检测仪、管道泄漏检测仪、自动报警设备、安全帽、防毒面具、抢险机具等，企业根据实际需要数量进行配置。

（3）应急响应

应急响应的过程分为接警、判断响应级别、应急启动、控制及救援行动、扩大应急、应急终止和后期处置等步骤。

报告方式：一般包括 24 小时应急值守电话、移动电话、传真和网络。

事故区向上级报告，除非特别紧急的情况采用电话报告外，其它一律书面报告（电传）。作业区向当地乡镇、县、市级政府及其职能部门报告事故时，采用先电话告之，后附书面报告。作业区向村社报告事故时，采用电话或口头报告形式。

报警方式：作业区确认事故后，对社会公众报警的方式为：电告当地

市、县、镇人民政府和所属村社；电告110、119；电告社会团体或企事业单位；用高音喇叭通知社会居民或采用口信，一传十，十传百的方式；借助页岩气抢险车的扩音设备，巡回告知用高音喇叭通知社会居民或采用口信、电话通知方式。借助页岩气抢险车的扩音设备，巡回告之。

（4）应急处理措施

①管道出现泄漏情况后，立即启动应急预案，各个组按照相应的应急启动程序立刻启动，如下：由应急指挥组组长统一发布应急指挥命令；抢修组负责阀组区的阀门切换、放空等；应急综合组负责现场人员疏散，并配合相关单位实施应急救援，与外部单位（救援单位、政府部门）的联络；应急监测组负责现场可燃气体的检测，安全警戒线的设置；应急处置组负责处置后续包括洗消废水等的收集处理。

②火灾次生污染物环境风险影响消除措施

在发生火灾事故时严格按照消防相关要求进行灭火，发生事故后，首先立即关闭事故管段两端的截断阀，然后立即启动灭火等事故消除措施，控制事故影响扩散范围。对灭火产生消防废水，采取截留收集措施。

（5）事故后恢复程序

当恢复生产后，应急处置组工作由现场人员负责具体落实，主要包括以下内容：对现场进行清理，撤除所有的机具设备；恢复地貌、植被；疏通河道、交通；根据事故破坏情况，进行评估，按照相关法律，进行赔偿；做好各项记录，进行归档整理。

（6）应急培训与演练

应急培训和演练是培养和提高各岗位操作人员以及其他人员的日常应急处理能力的重要手段。应急预案应明确规定以下内容：①演练及考核计划：演练计划包括应急预案类型、演练时间、演练内容、参加人员、考核方式等要求。②演练记录：演练记录包括应急预案类型、演练时间、演练人员名单、演练过程、考核结果、存在问题等内容。演练记录存档备查。③演练内容和形式：强化应急器材、医疗急救等方面演练；采用答卷方式对操作人员进行应急预案教育。④总结：演练结束后应就演练过程与应急预案的要求进行对比，可采取自我评估或第三方评估的方式对预案实施过程中存在的问题进行评估，根据评估结果对应急预案进行修改、完善。

6.9 综合结论

拟建项目制定了较为周全的风险事故防范措施和事故应急预案，当发生风险事故时立即启动事故应急预案，能确保事故不扩大，不会对周边环境造成较大危害。在采取有效风险防范措施和应急预案后，项目环境风险可控。项目环境风险简单分析内容表如下。

表 6.9-1 环境风险简单分析内容表

建设项目名称	坪地 1 井—武陵山天然气输气管道项目				
建设地点	(/) 省	(重庆) 市	(武隆) 区	(/) 县	(/) 园区
地理坐标	管线：起点 E107.68071497，N29.47334478，终点 E107.69125020，N29.49337958； 阀组区：E107.69104779，N29.49336823				
主要危险物质及分布	管线及阀组区内的页岩气（甲烷）				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	大气：可燃物泄漏遇明火造成爆炸、火灾等风险事故的燃烧分解产物（CO 等）进入大气环境，造成污染。				
风险防范措施要求	环向焊缝均应采用 100%X 射线和 100%超声波探伤检查；管道采取外防腐层加阴极保护的联合保护方案；阀组区设置远程终端监控报警系统和可燃气体报警器；阀组区设置截断阀，配套放空系统和完善的工艺安全设施，并定期检查维修。运营期按照相关规范要求设立完善的环境风险管理制度，日常定期巡视，并做好巡视文字和图片记录，及时发现管线沿线环境风险隐患；按要求设置标识标牌（管线沿线设置标志桩和警示牌，临近居民点附近设置风向标等）。制定应急救援预案并定期演练页岩气泄漏防范措施。				
填表说明（列出项目相关信息及评价说明） 项目环境风险潜势为 I，本次环境风险评价仅进行简单分析。					

7 环境保护措施及其可行性论证

目前，项目已开工建设，暂未完工。根据现场调查，管线采取了分段施工，部分管线已施工完毕，已进行了恢复，剩余部分正在施工中；阀组区暂未施工完毕；放空管暂未开工建设。项目施工期主要采取的环境保护措施具体如下。

7.1 施工期环境保护措施

7.1.1 地表水环境保护措施

项目施工期的污废水主要包括试压废水、施工废水、基坑废水和施工人员生活污水。管道施工涉及河道穿越时，如不采取相应的污染防治措施，也可能导致地表水或地下水的污染。拟采取以下污染防治措施：

(1) 试压废水

项目采用洁净水进行试压，管道长度约 2.9km，管径为 DN200，试压废水经沉淀处理后回用于施工场地洒水抑尘，不外排。

(2) 施工废水

项目阀组区施工时产生的机械冲洗废水、混凝土养护废水等施工废水，其主要污染物为 SS 和石油类，施工场地内设置临时隔油沉淀池，经隔油沉淀处理后循环使用或回用于施工场地的洒水抑尘等，不外排。

(3) 基坑废水

在顶管施工过程中会产生少量基坑废水，主要污染物为 SS，经沉淀处理后用于道路洒水或排入河道。

(4) 生活污水

项目采取分段分期施工，施工人员生活污水量较小，项目不设施工营地，施工人员生活污水依托当地农户已有旱厕进行收集处理用作农家肥，不外排。

(5) 水文要素保护措施

本项目穿越清水溪采用顶管方式进行穿越，穿越 1 次，清水溪河深较浅，水量较少，施工期间采取的主要生态环境保护措施如下：

①穿越清水溪采用顶管施工的方式，减少对地表水环境和水生生态的影响。

②建设单位应加强施工期环境管理，管沟开挖、施工便道修建、河流穿越施工应避开雨季，减少水土流失和对水生生态系统的影响；

③严格施工组织，优化施工方案，尽量缩短施工时间；在穿越溪沟施工过程中，应加强施工队伍的管理，严禁在河道范围内设置营地，严禁施工废料和生活污水排入河道中，严禁在河道两侧内给施工机械加油或存放油品储罐，严禁在河道内清洗施工机具、倾倒废水。

④管道入沟后，覆土复原，并采取稳管措施，及时恢复河道原貌。

⑤施工结束后，对河道内可能产生的建筑垃圾和土方进行清理和疏浚，避免阻塞河道，应严格执行河道管理的有关规定，尽量减少对堤坝等水工安全设施的影响。

综上，项目对水环境、水文情势和水生生态的影响较小。

(6) 管理措施

开展施工场所和施工驻地的生态环境保护教育，让施工人员理解水资源和水环境保护的重要性，特别是在临近自然水体附近施工时，应制定合理的施工程序，高效组织施工作业，加强施工管理和工程监理工作，严格检查施工机械，施工材料不能堆放在地表水体附近，并应具备有临时遮挡的帆布。通过科学合理、高效严格的施工管理，有助于减少施工期对周边地表水环境的影响。

7.1.2 环境空气保护措施

项目施工期的大气污染物主要为施工扬尘、运输车辆尾气、施工机械尾气及管道焊接废气，针对施工期的大气污染物排放特征，应采取以下污染防治措施：

(1) 工程建设等施工活动，应当采取措施，防治扬尘污染。建设单位应当将防治扬尘污染的费用列入工程造价，并在工程承发包合同中明确施工单位控制扬尘污染的责任。

(2) 对使用频繁的道路路面进行洒水处理，以减少路面沙尘的扬起，运输车辆进入施工区域，应低速行驶；加强进出场区道路的维护，避免运输道路的损坏造成运输车辆颠簸，从而产生扬尘。

(3) 项目施工采用分段施工，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。土石方采用分层开挖分层回填，土石方尽量就地回填，减少土方调运、装卸。

(4) 车辆装卸应尽量降低操作高度，粉粒物料严禁抛洒；细颗粒散装建筑材料应储存于库房内或密闭存放，运输采用密闭式罐车运输。

(5) 加强施工场地燃油设备维护保养、确保设备正常运行，对工程运输车辆要求尾气达标排放。保持运输车辆完好，不过满装载，及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料。

(6) 管道焊接过程中应在开阔空间完成，使用优质环保焊条。

采取以上措施，施工期产生的扬尘和施工机械尾气对环境的影响将得到有效控制，不会改变区域环境功能。

7.1.3 噪声保护措施

施工期噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机、吊管机、运输车辆等，采取以下污染防治措施：

(1) 施工单位在开工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，经过敏感区域车辆实行限速、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，避免出现设备噪声增大的情况；

(4) 完善施工设计和组织，合理布局高噪声设备位置，尽可能远离周边的声环境保护目标；

(5) 严格控制施工时间，避免夜间施工，特殊情况需要夜间连续作业的，施工单位应在24小时内向相关行政主管部门报告备案，向附近受影响的居民告知，同时发布公告最大限度地争取民众支持。

(6) 在施工招投标时，将减低环境噪声污染的措施列为施工组织设计内容，并在合同中予以明确。加强对施工人员的环境宣传和教育，做到文明施工。

本项目采取分段分期施工，工程量较小，施工周期较短，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。

7.1.4 固体废物

工程施工期固体废物主要包括施工废料、清管废渣、土石方和施工人员生活垃圾等。拟采取以下处置措施：

(1) 工程土石方工程量主要产生于输气管道工程、阀组区工程和穿越河流等的施工。本工程总挖方量约 2.67 万 m³（含表土 0.9 万 m³），主要为管沟开挖产生的土石方，土石方待管道敷设后就地回填，总填方量 2.4 万 m³，剩余的 0.27 万 m³ 全部就近用于项目管线穿越工程、护坡等工程施工。无弃渣产生，不设专门的取土场和弃土场。

项目合理安排施工工期，对管沟开挖的土方及时进行回填，减少土方的临时堆存时间；土方挖填和回填过程中应做好水土保持措施和抑尘工作。

(2) 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、废焊条等进行集中收集，废焊条、废包装材料、废金属等能回用的外售资源回收公司，不能回用的废防腐材料等由施工作业单位统一收集后交环卫部门统一处置，不得遗漏到田间地头。

(3) 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。

7.1.5 地下水环境保护措施

根据本项目特点，项目施工期对沿线地下水保护目标影响很小，项目主要采取源头控制措施，采取以下措施：

①妥善处理项目废水和固体废物，避免污染地下水。项目施工废水经沉淀后循环使用，生活污水依托当地农户已有的旱厕进行收集处理用作农家肥，不外排；施工废料收集后能回用的外售资源回收公司，不能回收的与生活垃圾一起交环卫部门处理。

②管道施工时，应仔细检查施工设备，给施工设备加油时应采取防跑冒滴漏措施。

7.2 营运期环境保护措施

7.2.1 地表水环境保护措施

本项目输送介质为焦石页岩气，页岩气先在地坪1井平台进行了气液

分离，输气管道中液相含量较少，且输气管道敷设在地下进行密闭输送，管道进行了防腐处理，在正常情况下，输气管道不会有废水排放，且阀组区无人值守，无生活污水。运营期产生的废水主要为阀组区产生的采出水、清管废水和检修废水，收集至阀组区设置的 1 座 2m³ 的污水储罐暂存，采用罐车运至坪地 1 井区等附近工区需要压裂的井场用于配置压裂液，若无可回用井场时拉至武隆工区采出水处理站处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放至乌江。废水产生量较少，且得到了妥善处置，不会对当地地表水环境造成不利影响。

7.2.2 地下水环境保护措施

考虑项目建设对地下水环境影响特征，一般地下水环境保护措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应等方面进行控制。

拟建项目为输气管线，由于输气管道敷设于地下进行密闭输送，项目管道采取了防腐措施，一般不发生泄漏事故。由于管线发生破损、破裂事故时导致页岩气泄漏，应采取必要的预防措施以降低管道事故发生概率。

(1) 管道投产前按要求试压、检查焊缝质量，以保证施工质量。

(2) 对管道采取防腐措施和定期防腐检测。根据管道所通过地区土壤的理化性质和地质条件，采取不同的防腐措施；运行过程中，定期发送检测球，对管道壁厚及焊缝的情况进行监测，尽早发现管线存在问题。

(3) 作好预防突发性自然灾害的工作，加强与水文气象、地震部门的信息沟通，制定有关应对措施。

(4) 在管道中心线两侧各 500m 范围内进行禁止爆破作业及大型工程设施施工的警示。

(5) 设立管道安全防护带。管道安全防护带内禁止挖沟、取土、开山采石、采矿盖房、建打谷场、蔬菜大棚、饲养场、猪圈等其它构筑物，禁止种植果树（林）及其它根深作物、打桩、堆放大宗物资及其它影响管道巡线和管道维护的物体。

(6) 阀组区内地面管道及设备采取防腐措施。

(7) 防护工作需与工程建设同步进行。

综上，采取上述措施后，本项目运营期对区域地下水、土壤的影响甚微。

7.2.3 环境空气保护措施

管道采用三层 PE 加强级常温型外防腐层和强制电流法进行阴极保护的联合保护方案，并定期检查和维修，相关设备加强监控、巡查和管理，采用高质量的阀门和设备，管线进出阀组区各主要生产设施前后都有安全阀控制，阀组区工艺设备采取高压密闭作业，正常输气情况下，安全性良好，无废气产生。仅管道事故或检修情况下，少量页岩气通过放空管点火放空产生放空废气。项目输送的介质主要为焦石页岩气，不含 H_2S ，放空废气主要为 CO_2 、 H_2O 及极少量 NO_x 。由于项目发生事故的频率低，每次持续时间较短，加之扩散条件好，对区域环境空气的影响甚微。当管线发生破裂时，及时关闭输送端阀门，减少页岩气对外泄漏，运营期加强管道巡检，设备维护，降低事故发生的概率，减小事故废气排放对大气环境的影响。

7.2.4 噪声防治措施

本项目输气管道采用埋地敷设，在正常生产过程中不会产生噪声污染。管道检修或清管时，会产生高压气流噪声，建设单位提前与周边居民进行沟通，并取得谅解，且放空时间较短，一旦放空作业结束，噪声影响随之消失。

7.2.5 固体废物

项目运营期管线无人值守，无生活垃圾产生。运营期产生的固废主要为清管废渣，由清管作业单位统一收集后交环卫部门处置。

7.3 生态环境保护措施

根据环境影响分析，工程施工将对环境造成一定的影响，工程在施工过程中，应采取措施，减轻对环境的影响，具体生态环境保护措施如下：

7.3.1 植被及耕地保护和恢复措施

(1) 严格控制土地占用

对占地进行合理规划，严格控制施工作业带面积，严格限制占地面积；施工便道、堆管场等临时占地在两侧临时占地范围内进行，不得突破临时占地边界；以减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积；

施工作业尽量利用原有公路，杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生，不随意开设便道；集气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）耕地保护措施

建立基本农田环境保护方案，包括但不限于基本农田保护责任划定、基本农田保护公告设置、基本农田保护巡查管理、基本农田质量保护措施、基本农田环境保护制度、基本农田保护档案管理等。禁止在基本农田及其周边堆放固体废弃物，排放污染物，加强施工期间对基本农田的保护，减小对基本农田的影响，施工结束后立即进行复垦，改善农业生态环境。

管道开挖应尽量避免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，并按照“边开挖边复垦”的原则，在每段管道敷设结束后及时进行生态恢复。

（3）表土剥离和乔灌木移栽

对项目永久占地及临时占地中土层较厚的耕地和林地等进行表土剥离，施工临近结束时表土用于边坡绿化和施工临时占地表土回填。

表土剥离前，原则上对项目永久及临时占地内品相较好的乔灌木尽量优先移栽，优先用于后期植被恢复，占地范围内不能移栽的树木、植被再进行砍伐，严格控制占地范围，占地范围外严禁随意砍伐的树木、践踏农作物和植被。

（4）土地复垦

管道施工中，管沟开挖过程中实施“分层开挖、分层堆放和分层回填”，开挖过程中生熟土分开堆放，管线建设完毕后及时尽量恢复沿线地表原貌；项目在设计阶段，进行了方案优化，最大程度减轻了对生态的影响，在后续施工过程中，施工便道等临时用地选址应避免生产力相对较高的林地及基本农田区域。

施工结束后，及时对临时占地进行恢复。视沿线具体情况因地制宜的实施：原为农田段，复垦后恢复农业种植；原为林地段，原则上复垦后恢复林地，不能恢复的应结合当地生态环境建设的具体要求，可考虑植草绿化。植物恢复措施物种禁止选取入侵物种。根据管道有关工程安全性的要求，沿线两侧各 5m 范围内原则上禁止种植深根性植物或经济类树木，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。

(5) 基本农田进一步采取的措施

本环评要求建设单位应在施工过程中严格控制施工范围，减少对永久基本农田的破坏，并在每段施工结束后对临时占用的永久基本农田立即恢复，保证其耕地质量。此外，建设单位在补偿因临时占地对农田产量的直接损失的同时，还应考虑施工结束后因土壤结构破坏、养分流失对永久基本农田造成的影响，对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，以用于耕作层土恢复。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水平。本项目仅临时占地占用永久基本农田，建设单位应通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏，并在临时用地到期后及时复垦恢复原种植条件。

7.3.2 水生生态保护措施

在管道穿越河流时，应尽量选在枯水季节，避开鱼类的主要繁殖期。施工场地采取临时拦挡、排水、苫盖等措施，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；严格控制施工作业带面积，不得超过作业标准规定；水域附近施工时，禁止非施工需要扰动水体，避免污染水质，对水生生物造成影响；加强对施工人员教育和管理，禁止捕捞鱼类等各种水生生物。

7.3.3 动物保护措施

(1) 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林地植被。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) 严格限定施工作业范围，合理安排施工时间，施工工期尽量避开生物的繁殖期，减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰；在经过林区进行施工时，建设单位须提前采取驱赶措施，要优化施工方案，合理安排工期，尽量缩短在林区内的施工作业时间，减少对野生动物的影响。

(3) 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》等有关对保护野生动

植物的宣传力度，大力宣传保护动植物的重要性。尤其是那些与人类社会发 展密切相关的，有益的或有重要经济、科学研究价值的陆生两栖类、爬 行类、兽类、鸟类物种重要性。施工过程中张贴动植物保护告示或设置警 示牌：禁止施工人员破坏作业区外林、灌、草，禁止干扰施工作业带（区） 外的生态环境；禁止干扰野生动物及其生境，如追逐、惊吓、捕杀、掏窝、 拔巢等。

（4）施工结束后，立即开展植被恢复，营造野生动物生境，恢复野 生动物资源。

7.3.4 水土流失防治措施

施工前，管沟开挖前对管沟开挖区域的表土进行剥离，将剥离的表土 与生土分开沿线堆放在管沟一侧，并采取临时拦挡措施。施工过程中，遇 降雨，对管沟两侧临时堆放土石和表土采用防雨布覆盖。对损坏的田土坎 进行恢复，原为耕地的进行土地整治后复耕，原为林草地和其他土地进行 土地整治后种草绿化恢复。

7.3.5 工程管理措施

在工程管理和施工人员进场前进行环境教育。对施工人员开展相关生 态保护措施培训，施工过程中避免刻意破坏动植物等。

7.4 措施汇总及环保投资估算

项目环保措施汇总及环保投资估算结果见表 7.4-1。

表 7.4-1 项目环保措施汇总及环保投资

环境要素	治理项目	环保措施	费用 (万元)
施工期	试压废水	试压废水经沉淀处理后回用于施工场地洒水抑尘，不外排。	5
	施工废水	施工场地设置临时隔油沉砂池，施工废水经隔油沉淀处 理后回用于场地洒水抑尘，不外排。	5
	基坑废水	基坑废水经沉淀处理后用于道路洒水或排入河道	6
	生活污水	依托管道沿线农户旱厕收集后农用，不外排	/
	河流、溪 沟穿越	清水溪穿越采用顶管方式	1
环	扬尘、尾	施工场地四周设置临时围挡，加强施工场地内的洒水抑	2

	境空气	气、焊接烟尘	尘；挖方及时回填，临时土方做好防尘措施，管沟分段开挖分段回填；优选优质环保的工程设备和燃油，加强对施工机械、车辆的维修保养；管道焊接使用优质环保焊条，在开阔地方完成	
	固体废物	土石方	土石方就地回填，剩余方全部就近用于项目管线穿越工程、护坡等工程施工	5
		施工废料	施工废料集中收集后，能回用的外售资源回收公司，不能回用的交环卫部门统一处理	0.5
		生活垃圾	管道沿线设置临时垃圾箱，生活垃圾分类收集后，交当地环卫部门处置。	0.4
		废弃泥浆	自然干化后，就地填埋并覆土	0.1
	声环境		选用低噪声设备，加强机械设备的维护和保养，保持机械润滑，合理布置施工机械，限速禁鸣，合理安排施工时间	/
营运期	废气	放空废气	放空废气（事故、检修非正常排放）通过15m高放空管排放	纳入工程投资
	噪声	阀组区设备噪声	阀组区选用低噪声设备；对机械设备进行定期维护保养；尽量采用设备减振、控制气流速度、减少管线弯头等	5
	固废	清管废渣	清管废渣集中收集，由作业单位统一收运交当地环卫部门处置	0.5
	废水	采出水、清管废水和检修废水	收集至阀组区设置的1座2m ³ 的污水储罐暂存，采用罐车运至坪地1井区等附近工区需要压裂的井场用于配置压裂液，若无可回用井场时拉至武隆工区采出水处理站处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放至乌江	3
	地下水		设立管道安全防护带，定期对管道壁厚及焊缝的情况进行监测，加强管线沿线的巡视。	3
	环境风险		设置警示安全标志、灭火设施、防爆防静电设施、在线监控装置及可燃气体泄漏检测系统等	纳入工程投资
其它	生态环境	表土、临时土方	采取分层开挖、分层堆放和分层覆土的措施，表土剥离后按要求暂存用于后期复垦复绿；临时堆场采取水保措施	10
		植被恢复	施工作业带迹地恢复（占地补偿计入主体）	30
		其它费用	环境保护设计、咨询、验收费用	20
总计（不包括运行费用）				96.5

8 环境经济损益分析

环境影响经济损益分析是对建设项目经济效益、社会效益与环境效益综合分析，说明项目的环保综合效益状况。本项目经济损益分析通过选择工程、环境、生态资源和社会经济等有代表性的指标，采用专业判断法和调查评价法，从经济效益、环境效益和社会效益三方面，进行简要估算分析。

8.1 社会效益分析

天然气作为一种优质、高效、清洁的能源，它在能源中的竞争优势逐步确立，开发利用天然气已成为当代的世界潮流，随着全球天然气探明储量和产量的同步迅速增长，天然气在能源构成中所占比例日益提高。

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。

工程的建设为武隆等周边地区企业发展提供可靠的气源保障和供气的长期稳定。通过实施本工程，可以扩大内需，增加就业机会，促进经济发展，还有利于提高沿途地区人民的生活质量，改善生活环境，注入新的能源。本工程建设需要一定数量的人力，除施工单位外，还需在当地招募民工，因而可给当地居民和农民增加收入。另外，管道工程建设需要大批钢材、建材及配套设备，可带动机械、电力、化工、冶金、建材等相关工业的发展。因此，该项目具有良好的社会效益。

8.2 环境效益分析

(1) 改善环境空气质量

页岩气的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无污染或低污染的优质能源替代煤炭。页岩气相对煤、原油等能源的环境

效益最好，页岩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，燃烧页岩气排放的 CO、NO₂、SO₂、灰分大大低于煤和原油的排放量。

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，也节省了二氧化硫处理费。由此可见，页岩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。由于页岩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，利用页岩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 环境损益分析

本工程在建设过程中，阀组区建设永久占用土地，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所造成的环境经济损失。

8.4 碳排放分析

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。清洁能源页岩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，页岩气的利用可以减少对煤炭的使用；二是页岩气结合

CCUS（碳捕捉、利用与封存）技术，实现零碳或近零碳发电。本项目实施后，采输的页岩气能减少煤炭的开采使用，每年可减少相应的二氧化碳的产生和排放。

8.5 环境经济损益分析小结

综上所述，从长远角度考虑，项目的建设有利于环境空气质量改善，区域长久稳定、安全的发展。对于工程在施工期产生的各类污染物及对生态环境的影响采取了相应的污染防治和生态保护措施，降低了项目建设所带来的不利环境影响。由此可见，拟建项目实施后所带来的环境经济效益，比工程在施工中所造成的直接环境经济损失要大的多。因此，项目实施后，产生的环境经济效益是显著的，项目建设符合社会效益、经济效益和环境效益统一的原则。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

本项目建设单位根据自身特点，建立环境管理机构，并逐级落实岗位责任制。在本项目实施环境管理中建设单位主要注意以下几个方面的措施：

(1) 在工程招投标时应签订环保管理和环保措施执行合同，明确双方环境保护责任、义务。

(2) 建设单位应加强施工作业合同中环保措施落实情况的监督。鉴于工程的环境影响主要发生在各单项工程施工期的特点，加强施工期的环保监督能够对落实工程的环保措施提供重要保证。

(3) 实施施工作业人员、企业员工的环保培训，加强环保意识。

(4) 制定环境风险事故应急处理预案，实施环境风险事故应急方案演练。

(5) 积极推行清洁生产管理和不断完善清洁生产措施。

9.1.1 施工期环境管理建议

项目阀组区和管道施工对生态环境影响较大，主要表现在对土壤、植被和农作物的破坏，施工废气和噪声等。施工期的环境管理主要是对作业环境的调查和出现紧急情况时的处理。本次评价针对本项目特点初步拟定了以下施工期环境管理建议：

(1) 设立环保督查小组，配合环保主管部门监督建设单位和施工单位落实施工过程中的环保要求及环保措施；

(2) 施工单位应严格遵守环保法律法规，并对施工区及周边地区所产生的环境质量问题的负责；

(3) 施工单位在施工组织设计中应有针对性的环保措施并予以实施。建立健全环境质量保证体系，落实环境质量负责制，并加强施工现场的环境管理。施工现场应有环保管理工作的自检记录；

(4) 施工单位文明施工，优化施工现场的场容场貌，严格执行操作与安全规程。

(5) 施工单位加强工程涉及基本农田等管段的施工管理，落实本环评和环评批复提出的保护措施和生态恢复措施。

9.1.2 营运期环境管理建议

(1) 组织机构

项目建成后，负责项目运营管理的单位应落实本项目环评文件提出的各项生态环境保护措施，严格执行“三同时”制度，负责对运营期的日常环境保护工作进行监督和抽查；负责本项目日常巡查、设备日常维护、污染物产排情况台账、污染物外运联单执行等环境管理工作。

(2) 台账管理

对本项目执行人工巡视管理+远程监控管理，建立管理台账。

(3) 环保设施运行及维护

项目运营期应定期检测环保设施的运行情况，及时进行维护。

9.1.3 环境信息公开

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令2014年第31号）相关要求，企业事业单位应当通过其网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息。

(1) 公开方式

可以采取以下一种或几种方式予以公开：

- ①公告或者公开发行的信息专刊；
- ②广播、电视等新闻媒体；
- ③信息公开服务、监督热线电话；
- ④本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施；
- ⑤其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

(2) 公开环境信息

公开环境信息主要为：

- ①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、项目地址、联系方式、项目概况等；
- ②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况，以及执行的污染物排放标准等；
- ③环保措施情况，包括废水处理设施、固废处置措施、生态保护和恢复措施等；
- ④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

- ⑤突发环境事件应急预案；
⑥其他应当公开的环境信息。

9.2 环境监测

针对项目环境污染和生态破坏的特点，运行期可不必自设环境监测机构，需要进行的环境监测任务可委托有资质的环境监测机构进行。

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）及相关环境影响评价技术导则要求，确定监测计划。

（1）监测计划

项目施工期对周边环境的影响主要为噪声、运输车辆扬尘及尾气。施工期监测应采取定点和不定点、定时和不定时及随机抽检相结合的方式，施工期还应根据施工时间，对不同监测点、监测时间进行适当调整。具体见表 9.2-1。

表 9.2-1 环境监测计划表

阶段	环境要素	监测点位	监测因子	监测时间、频次	控制目标
施工期	声环境	施工场界及最近环境敏感点进行抽测	等效连续 A 声级	施工高峰期监测 1 次	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
	环境空气	在相对集中的施工场地边界进行抽测	TSP	根据施工进度确定	《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）中“其他区域”标准限值
运营期	噪声	阀组区厂界	等效连续 A 声级	验收时监测 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 1 类标准
	地下水	阀组区场地下游布设 1 个跟踪监测点	pH、铁、耗氧量、氨氮、硫化物、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、石油类	验收时监测 1 次	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类质量标准
	生态	管道沿线及阀组区周边	植被类型、种类和覆盖度	验收时调查	恢复良好
	事故	根据事故性质、	甲烷	事故期	/

故 性 监 测	事故影响的大 小，视 具体情况监测 (事故地段)		立即进 行	
------------------	-----------------------------------	--	----------	--

(2) 信息公开计划

根据《企业事业单位环境信息公开办法》(环境保护部令 第 31 号)，排污单位应当通过其网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，其具体公开的信息内容如下：

①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

③污染设施的建设和运行情况；

④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

⑤突发环境事件应急预案；

⑥其他应当公开的环境信息；

⑦列入国家重点监控企业名单的重点排污单位还应当公开其环境自行监测方案。

9.3 竣工环保验收

根据《建设项目环境保护管理条例》(2017年7月16日修订)，编制环境影响报告书的建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院生态环境行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收调查报告。

本项目环境保护竣工验收调查内容见表 9.3-1。

表 9.3-1 竣工环保验收内容及要求表

验收时段	类型	污染源/关注对象	验收内容	验收要求
施工期	环境空气	扬尘、尾气、焊接烟尘	施工场地四周设置临时围挡，加强施工场地内的洒水抑尘；挖方及时回填，临时土方做好防尘措施，管沟分段开挖分段回填；优选优质环保的工程设备和燃油，加强对施工机械、车辆的维修保养；管道焊接使用优质环	妥善处置

			保焊条，在开阔地方完成	
水环境	试压废水	试压废水经沉淀处理后回用于施工场地洒水抑尘，不外排。	妥善处	
	施工废水	施工场地设置临时隔油沉砂池，施工废水经隔油沉淀处理后回用于场地洒水抑尘，不外排。	妥善处 置	
	基坑废水	基坑废水经沉淀处理后用于道路洒水或排入河道	妥善处 置	
	生活污水	依托管道沿线农户旱厕收集后农用，不外排	妥善处 置	
噪声	施工噪声	选用低噪声设备，加强机械设备的维护和保养，保持机械润滑，合理布置施工机械，限速禁鸣，合理安排施工时间	昼间 75dB 夜间 55dB	
固体废物	土石方	土石方就地回填，剩余方全部就近用于项目管线穿越工程、护坡等工程施工	妥善处 置	
	施工废料	施工废料集中收集后，能回用的外售资源回收公司，不能回用的交环卫部门统一处理	妥善处 置	
	生活垃圾	管道沿线设置临时垃圾箱，生活垃圾分类收集后，交当地环卫部门处置。	妥善处 置	
	废弃泥浆	自然干化后就地填埋处置，并覆土复原	妥善处 置	
生态环境	植被保护	严格控制施工作业带范围和施工时间；严禁随意砍伐树木、践踏农作物和植被；林区做好防火工作；施工结束后尽快对施工迹地及时恢复和绿化；穿越林地的管线两侧施工作业带范围内栽种根系不发达而生长性强的浅根植物。	妥善处 置	
	耕地和基本农田保护	施工过程中尽可能控制施工作业带范围，采取分层开挖、分层堆放和分层覆土的措施，表土剥离后按要求暂存用于后期复垦复绿，恢复耕地和基本农田原貌，对损坏的农田堡坎和配套灌溉设施进行恢复；对破坏的农田作物，做好土地和青苗破坏赔偿工作，减轻农户损失。	妥善处 置	
	水土保持	尽量避免雨季施工；做好临时堆存表土的水土保持措施；溪沟穿越施工时尽量选择在枯水期施工，施工结束后对河道进行恢复、疏浚。	妥善处 置	
运营期	废气	放空废气（事故、检修非正常排放）通过15m高放空管排放	妥善处 置	
	噪声	厂界噪声	阀组区选用低噪声设备；对机械设备进行定期维护保养；尽量采用设备减振、控制气流速度、减少管线弯头等	妥善处 置
	固废	清管废渣	清管废渣集中收集，由作业单位统一收运交当地环卫部门处置	不造成 二次污 染

	废水	采出水、清管废水和检修废水	收集至阀组区设置的1座2m ³ 的污水储罐暂存，采用罐车运至坪地1井区等附近工区需要压裂的井场用于配置压裂液，若无可回用井场时拉至武隆工区采出水处理站处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放至乌江	妥善处置
		地下水	设立管道安全防护带，定期对管道壁厚及焊缝的情况进行监测，加强管线沿线的巡视。	妥善处置
	环境风险		环向焊缝均应采用100%X射线和100%超声波探伤检查；管道采取外防腐层加阴极保护的联合保护方案；阀组区设置远程终端监控报警系统和可燃气体报警器；阀组区设置截断阀，配套放空系统和完善的工艺安全设施，并定期检查维修。运营期按照相关规范要求设立完善的环境风险管理制度，日常定期巡视，并做好巡视文字和图片记录，及时发现管线沿线环境风险隐患；按要求设置标识标牌（管线沿线设置标志桩和警示牌，临近居民点附近设置风向标等）。制定应急救援预案并定期演练页岩气泄漏防范措施。	体系完善
	环境管理		制定健全的环保管理体系，包括部门设置、管理人员配备、员工培训、考核与管理制度等。	制度完善

10 环境影响评价结论

10.1 评价结论

10.1.1 工程概况

坪地1井—武陵山天然气输气管道项目主要由管线工程、阀组区两部分组成：①管线工程：新建坪地1井至武陵山天然气管道20号桩处附近输气管道，线路长度约2.9km，管道规格D219×9，设计压力10MPa，设计输送能力为 $4.38 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。②计量阀组区：在武陵山管道20号桩处附近新建一座计量阀组区，占地面积295m²，无人值守站。主要设备有2具过滤分离器（一用一备）、1具收球筒和2座超声波流量计（一用一备）。项目线路穿越S203省道1次，穿越乡村公路3次，穿越清水溪1次。

项目总投资1464万元，环保投资96.5万元。

10.1.2 项目与有关政策及规划的符合性

（1）产业政策符合性

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

项目已取得重庆市发展和改革委员会下发的《关于坪地1井—武陵山天然气输气管道项目核准的批复》（渝发改能源〔2024〕416号），项目代码为：2309-500156-04-05-643865。

（2）与相关环保政策符合性分析

工程为天然气输气管线项目，其建设有利于管网布局完善，构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系，项目符合《“十四五”现代能源体系规划》《中华人民共和国长江保护法》等相关要求。

（3）相关规划符合性

项目属武隆区天然气输气管线项目，符合《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》《武隆区“十四五”能源发展规划（2021年-2025年）》及其环境影响篇章等文件要求。

（4）三线一单符合性分析

项目建设符合重庆市、武隆区三线一单要求及其各相关管控单元管控要求。

10.1.3 环境质量现状

(1) 地表水环境质量

本项目所在区域主要河流为清水溪，清水溪为季节性溪沟，无例行监测断面，清水溪是乌江右岸支流，根据《重庆市武隆区生态环境质量月报（2022年3月）》，乌江锣鹰、白马、白涛断面水质类别为II类，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水域水质标准。

(2) 地下水环境质量

项目所在区域地下水各项指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求，环境质量现状良好。

(3) 环境空气

武隆区2023年度各基本污染物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，环境空气质量为达标区。

根据补充监测结果，项目涉及的特征污染物非甲烷总烃满足《环境空气质量非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中二级标准要求。

(4) 声环境质量

根据现状监测，各监测点昼间、夜间噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准或4a类标准。

10.1.4 自然环境概况及环境敏感目标调查

(1) 生态环境现状

项目管线临时占用永久基本农田、公益林、天然林，项目不在武隆区生态保护红线范围内，管道沿线和阀组区不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、文物古迹保护单位等其他重要环境敏感区；项目沿线未发现名木古树、珍稀濒危动植物。项目穿越清水溪。

(2) 环境保护目标调查

项目所在区域地表水环境保护目标为清水溪，莽子溪水库；地下水环境保护目标为沿线零散分布的分散式地下水水源地；大气、声环境、环境风险环境保护目标为管道沿线及阀组区周边居民。

10.1.5 环境影响评价

（1）地表水环境保护措施及环境影响

施工期：项目施工期废水主要为试压废水、施工废水、基坑废水和施工人员生活污水。试压废水、施工废水经隔油沉淀处理后回用于施工场地的洒水抑尘等，不外排；基坑废水经沉淀处理后用于道路洒水或排入附近水体；施工人员生活污水依托当地农户已有旱厕进行收集处理用作农家肥，不外排。

另项目已完成了清水溪穿越施工，施工选择了在枯水期进行施工，施工时间较短，对清水溪的影响较小。

运营期：项目阀组区无人值守，运营期产生的废水主要为阀组区产生的采出水、清管废水和检修废水，收集至阀组区设置的1座2m³的污水储罐暂存，采用罐车运至坪地1井区等附近工区需要压裂的井场用于配置压裂液，若无可回用井场时拉至武隆工区采出水处理站处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放至乌江。废水产生量较少，且得到了妥善处置，不会对当地地表水环境造成不利影响。

（2）地下水环境保护措施及环境影响

施工期：项目施工期管线施工敷设开挖过程中可能会扰动浅表水层，增加地下水浊度，但因项目施工时间短，管线施工结束就可恢复正常。

运营期：项目运营期管线埋设于地下，项目输送介质为焦石页岩气，主要为不含硫的纯气体，运营期间无废水产生。由于输气管线是全封闭系统，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，正常状态下对地下水环境无影响。非正常工况下主要是当管线发生破裂事故时，其泄漏的页岩气绝大部分进行大气环境中，页岩气成分主要为甲烷，难溶于水，即使进入地下水中，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，对地下水环境基本无影响。

（3）大气环境保护措施及环境影响

施工期：施工期产生扬尘的作业主要为阀组区施工、管沟开挖及土方堆放，通过采取洒水抑尘、设置围挡、土方临时堆放处使用防尘网覆盖等措施进行控制；燃油机械废气及焊接废气产生量小，且场地较分散，易于扩散，通过加强设备维护保养等措施，对区域环境空气质量影响小。

运营期：运营期页岩气输送处于完全密闭系统内，正常生产时无废气产生和排放；事故状态下，管道内的燃气引至放空管排放。建设单位运营期加强设备维护管理，可减轻对区域环境空气质量的影响。

（4）声环境保护措施及环境影响

施工期：项目施工期噪声主要来源于挖掘机、吊管机、电焊机等设备，通过合理安排施工时间，高噪声设备远离敏感点，加强与周边居民的沟通等措施，减轻施工噪声对阀组区周边及管线沿线农户的影响。

运营期：项目输气管道采用埋地敷设，在正常生产过程中不会产生噪声污染；事故状态下废气放散将产生放空噪声，建设单位应加强设施设备维护保养，加强附近居民协商沟通，减轻放空噪声对周边居民的影响。

（5）固体废物处置措施及环境影响

施工期：施工废料主要包括废包装材料、废焊条、废防腐材料等，吹扫清管所产生的少量铁锈、机械杂质等，废焊条、废包装材料、废金属等能回用的外售资源回收公司，剩余废防腐材料等不能回用废料的由施工作业单位统一收集后交环卫部门统一处置；土石方就地回填，剩余方全部就近用于项目管线穿越工程、护坡等工程施工综合利用；施工人员依托周边农村生活设施，生活垃圾由当地环卫部门收集处理；废弃泥浆自然干化后就地填埋处置，并覆土复原。

运营期：运营期产生的固体废物主要为清管作业时产生的少量废渣，主要为粉尘和氧化铁粉等，由清管作业单位统一收集后交环卫部门处置。

（6）生态环境保护措施及环境影响

施工期：项目施工期对生态环境的影响主要体现在占地、对占地范围内植被的破坏及对陆生动物的影响。项目所在区域主要为农村环境，阀组区永久占地面积小，施工临时占地待施工期结束后覆土复耕及植被恢复，施工过程对陆生动物造成一定的影响但项目施工周期短，受影响的动物主要为当地常见物种，易于找到替代生境。总体而言，项目施工对生态环境影响小。

运营期：项目阀组区等永久占地面积小，管道施工临时占地在逐渐得到恢复，沿线植被逐步恢复，不对动物造成惊扰，对区域景观影响小；项

目输送的焦石页岩气不含硫，对周边植被及农作物影响小。总体而言，运营期对生境环境的影响可接受。

(7) 环境风险防范措施及环境影响

项目涉及的主要环境风险物质为甲烷，项目管输介质处于密闭状态，通常情况下不会出现介质泄漏。事故状态时风险类型主要是管线泄漏和破裂造成的页岩气泄漏，泄漏过程中甲烷浓度增加引发窒息影响；其次是泄漏后的甲烷遇火燃烧或爆炸引发的次生污染。根据设计资料，环向焊缝均应采用100%X射线和100%超声波探伤检查；管道采取外防腐层加阴极保护的联合保护方案；阀组区设置远程终端监控报警系统和可燃气体报警器，并设置有切断阀，配套建设了放空系统。运营期按照相关规范要求设立完善的环境风险管理制度，日常定期巡视，并做好巡视文字和图片记录，及时发现管线沿线环境风险隐患；按要求设置标识标牌（管线沿线设置标志桩和警示牌，临近居民点附近设置风向标等），在采取上述措施后，环境风险总体可控。

10.1.6 公众参与

在环评报告编制过程中，建设单位严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》（生态环境部令第4号）的要求进行公众参与工作。项目首次环境影响评价信息公开时间为2023年7月31日，采用网络公示，公示网址为爱武隆：<https://www.aiwulongrencai.com/thread-298356-1-1.html>。公示内容包括项目概况、建设单位名称及联系方式、环评报告编制单位、公众意见表获取方式、提交公众意见表的方式和途径、征求意见有效时间等。

环境影响报告书征求意见稿于2024年10月上旬编制完成，并于2024年10月14日至10月25日进行了征求意见稿公示，采用网络、报纸（重庆晚报）、现场张贴（项目现场公告栏）等多种方式进行公示。公示网址为爱武隆：<https://www.aiwulongrencai.com/thread-320023-1-2.html>。公示内容包括建设项目环境影响报告书全文（征求意见稿）、公众意见表、建设单位和环评单位联系方式、公众提出建议的方式和途径等。

项目在公众参与调查期间均未收到公众来电、来函等关于项目的任何反馈意见。

10.1.7 综合评价结论

工程符合国家现行法律法规、产业政策，项目建设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的减缓或弥补，其环境影响可以承受。环评认为，从环境保护角度考虑，在建设方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。

10.2 建议

(1) 项目运营后应严格管理，加强线路巡视，以及向周边居民做好宣传工作，以防发生突发环境风险事故时对周边居民造成危害。

(2) 建议积极与地方政府紧密结合，避免第三方对管道的破坏，保障管道运行安全。

11 附图及附件

11.1 附图

附图1 项目地理位置图

附图2 项目管线总平面走向图

附图3 项目外环境关系及敏感点分布图

附图4 项目与生态红线位置关系图

附图5 项目与永久基本农田位置关系图

附图6 项目与公益林位置关系图

附图7 项目与天然林位置关系图

附图8 项目与生态空间位置关系图

附图9 区域水文地质示意图

附图10 项目监测布点示意图

附图11 区域土地利用现状示意图

附图12 项目与莽子溪水库位置关系图

附图13 区域生态系统类型分布图

附图14 区域植被覆盖度分布图

附图15 区域植被类型分布图

11.2 附件

附件 1 项目核准的批复

附件 2 选址意见书

附件 3 阀组区三线一单检测分析报告

附件 4 路由三线一单检测分析报告

附件 5 社会稳定风险评估备案函

附件 6 监测报告

附件 7 国土空间用途管制红线智检报告

附件 8 行政处罚决定书



附图1 项目地理位置图