

中国石油化工股份有限公司西南油气分公司
东页深2井-丁页7井新建集输管道工程

环境影响报告书

(报批版)

建设单位：中国石油化工股份有限公司西南油气分公司

编制单位：重庆瀚智环保工程有限公司

二〇二六年八月

目录

概 述	1
1总 则	8
1.1评价目的及原则	8
1.2编制依据	8
1.3评价时段、内容	15
1.4评价思路及评价重点	15
1.5环境影响识别与评价因子筛选	16
1.6环境功能区划及评价标准	21
1.7评价等级及评价范围	24
1.8外环境关系及环境保护目标	28
1.9产业政策、相关规划及选址选线符合性分析	41
1.10选线合理性分析	72
2工程概况	86
2.1现有工程概况	86
2.2地理位置	89
2.3项目概况	90
2.4管道线路工程	94
2.5工程占地及土石方平衡	104
2.6劳动定员及工作制度	106
2.7拆迁安置	106
2.8施工组织	106
2.9主要技术经济指标	107
3工程分析	109
3.1施工期工程分析	109
3.2运营期工程分析	125
4环境现状调查与评价	129
4.1自然环境概况	129
4.2生态环境现状调查与评价	134
4.3环境质量现状调查与评价	167

5环境影响预测与评价	176
5.1施工期环境影响评价	176
5.2运营期环境影响评价	196
5.3退役期环境影响评价	199
5.4碳排放评价	200
6环境风险评价	204
6.1环境风险调查	204
6.2环境风险潜势初判	210
6.3评价等级及评价范围	215
6.4环境风险识别	215
6.5环境风险分析	218
6.6环境风险预测与评价	220
6.7环境风险防范措施及应急要求	224
6.8小结	232
7环境保护措施及其可行性论证	233
7.1施工期环境保护措施	233
7.2运营期环境保护措施	247
7.3环境保护措施汇总及投资估算	248
8环境影响经济损益分析	252
8.1社会经济效益分析	252
8.2经济效益分析	252
8.3环境效益	252
8.4环境损益分析	252
8.5小结	254
9环境管理与监测计划	255
9.1HSE管理体系	255
9.2环境管理	256
9.3环境监理	258
9.5环境信息公开	259
9.6环境监测计划	259
9.7总量控制	260

9.8排污许可管理	260
9.9竣工环境保护验收	260
10结论与建议	264
10.1结论	264
10.2建议	271
附图、附件、附表	272
附图	272
附件	273
附表	273
附录	273

概 述

一、建设项目背景及由来

(1) 区块简介

页岩气是指赋存于富有机质泥页岩及其夹层中，以吸附和游离状态为主要存在方式的非常规天然气，成分以甲烷为主，不含硫，是一种清洁、高效的能源资源和化工原料。在我国日益重视能源供给安全和绿色发展，大力推进能源供给革命、技术革命、体制革命的大背景下，加快页岩气开发，对于增强我国清洁能源（资源）自供能力，满足国民经济快速发展、人民生活水平大幅度提高、绿色低碳环境建设的需求，意义十分重大。2022年6月11日，重庆市人民政府办公厅印发了《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），规划明确了稳定涪陵页岩气田产能，推进南川、武隆、彭水、永川、**綦江**、铜梁、忠县、梁平等页岩气新区开发，实现资源有序接替，到2025年，页岩气年产量达到135亿m³；页岩气开发项目：推进涪陵、南川页岩气稳产增能项目，复兴、梁平、彭水、永川—荣昌、铜梁—大足、武隆、**綦江丁山核心区**等区块页岩气商业化开发和产能建设项目。

綦江页岩气田丁山区块位于“川渝黔四川盆地綦江地区石油天然气页岩气勘查”和“川渝黔綦江南部区块石油天然气页岩气勘查”范围内，区块面积405.22km²，构造位置位于川东南地区林滩场-丁山北东向构造带丁山构造，行政隶属于重庆市綦江区和贵州省习水县，已提交探明储量1459.68亿m³；东溪区块位于“川渝黔四川盆地綦江地区石油天然气页岩气勘查”范围内，区块面积350km²，构造位置位于盆缘齐岳山前缘构造带，行政隶属于重庆市綦江区。

(2) 东页深2#平台前期项目概况简述

2020年5月由中煤科工集团重庆设计研究院有限公司编制完成了《东页深2井钻探工程环境影响报告表》，并于2020年6月2日取得了重庆市綦江区生态环境局下发的批复“渝（綦）环准〔2020〕031号”。批复建设内容为：选址位于綦江区扶欢镇大石板村3组，含钻前工程、钻井工程、储层改造测试三部分，主探上奥陶统五峰组~下志留统龙马溪组下部页岩气层，全井段垂深4230m，斜深5950m，水平段长1720m。

2021年12月由重庆市恒德环保科技有限公司编制完成了《东页深2HF井地面工程项目环境影响报告表》，并于2022年1月6日取得了重庆市綦江区生态环境局下发的批复“渝（綦）环准〔2022〕002号”。批复建设内容为：依托原井场新建东页深2HF井地面工程，建设内容包括在井场内新建1套双进双出水套炉、2套卧式撬装重力分离器、2套压缩机、1台双枪加气柱、布设输气和输水管线；试采规模为6×10⁴m³/d，制成CNG

后由槽车拉运至第三方燃气公司利用。根据建设单位提供资料，2023年8月重庆瀚智环保工程有限公司编制完成了《东页深2HF井地面工程竣工环境保护验收调查报告》，并通过了验收。

2023年4月由重庆瀚智环保工程有限公司编制完成了《东页深2#平台钻采工程环境影响报告书》，并于2023年5月16日取得了重庆市綦江区生态环境局下发的批复“渝（綦）环准〔2023〕019号”。批复建设内容为：位于綦江区扶欢镇大石板村3组，由钻前、钻井、储层改造和采气工程4部分组成，钻前工程依托原东页深2HF井井场进行扩建，包括井场扩建、清洁生产操作平台，新建生活区活动板房、1座2000m³的积液池（2格，分别为1格为应急池、1格为清水池）、1座200m³辅放喷池，并对钻井及其配套设施施工工艺区场地实施分区防渗。井场内平台中部共部署9口井（新布置8口井+原有东页深2HF井探转采），井深5937~6515m，水平段长1500~2000m，采用双机钻井模式钻进。采用加砂压裂方式进行储层改造。采气工程主要工艺设备包括采气树、除砂橇、水套炉橇、分离器橇、压缩机等，主要工艺为井口来气，除砂橇除砂后进入水套炉进行加热节流，再经分离器分离，页岩气经计量后通过分子筛优先外输当地燃气公司，不能外输的页岩气进入临散气回收装置，经压缩机压缩后采用CNG槽车外运销售，设计采气规模为45×10⁴m³/d。根据现场勘查，东页深2#平台钻采工程未扩建井场、未新建集液池和放喷池等，均为利用原东页深2HF井已建设施，现东页深2#平台内共布置有3口井，为东页深2HF井、东页深2-5HF井、东页深2-6HF井，均处于正常采气状态，实际采气规模合计约10×10⁴m³/d，采出气通过当地燃气管线外输，2025年3月由重庆浩力环境工程股份有限公司编制完成了《东页深2#平台钻采工程（分期验收：东页深2-5HF井、东页深2-6HF井钻采工程）竣工环境保护验收调查报告》，并通过了验收。

（3）丁页7#平台前期项目概况简述

2019年11月由中煤科工集团重庆设计研究院有限公司编制完成了《丁页7井钻探工程环境影响报告表》，并于2019年12月2日取得了重庆市綦江区生态环境局下发的批复“渝（綦）环准〔2019〕125号”。批复建设内容为：选址位于綦江区赶水镇石房村2组，含钻前工程、钻井工程、储层改造测试三部分，主探上奥陶统五峰组~下志留统龙马溪组下部页岩气层，全井段垂深4144m，斜深5857m，水平段长1500m。

2022年3月由重庆山合田生态环境技术有限公司编制完成了《丁页7HF井地面工程环境影响报告表》，并于2022年3月23日取得了重庆市綦江区生态环境局下发的批复“渝（綦）环准〔2022〕017号”。批复建设内容为：依托原井场新建丁页7HF井地面工程，主要为LNG装置工艺区1处，包含调压过滤计量系统、脱酸性气体系统、脱水系统、液

化系统、放空系统、仪表风系统、备用发电系统等各1套，试采规模为 $6\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，制成LNG后由槽车拉运至第三方燃气公司利用。根据建设单位提供资料，2023年8月重庆浩力环境工程股份有限公司编制完成了《丁页7HF井地面工程竣工环境保护验收调查报告》，并通过了验收。

2023年6月由重庆精创联合环保工程有限公司编制完成了《丁页7#平台钻采工程环境影响报告书》，并于2023年7月27日取得了重庆市綦江区生态环境局下发的批复“渝（綦）环准〔2023〕040号”。批复建设内容为：位于綦江区赶水镇石房村2组，由钻前、钻井、储层改造和采气工程4部分组成，钻前工程依托原丁页7井平台进行扩建，新建清洁化生产平台1处，并利用现有的集液池、燃烧池。新增9口开发井（丁页7-1~丁页7-9HF井），井深5800~6300m，水平段长1500~1800m，采用双机钻井模式钻进，目的层为龙马溪组。采用加砂压裂方式进行储层改造。新建采气站场1座，井口页岩气经加热节流、分离计量后，页岩气进入脱水撬脱水，液相通过管道外输；将现有丁页7HF井探转采，拆除LNG液化装置，并将其采气管道接入本次采气站内，设计采气规模为 $45.6\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ 。根据现场勘查，丁页7#平台钻采工程暂未实施，现井场内仅布置有1口井，为丁页7HF井，处于正常采气状态，实际采气规模约 $5\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，采出气经场外已建丁页7#平台~丁页4#平台管线进行输送。

（4）项目前期手续办理

为加强区块内页岩气流的集输，提高页岩气的利用效率，并建立采气站场之间的通信联系，2024年4月1日中国石油化工股份有限公司西南油气分公司非常规油气勘探开发管理部签发了《关于下达东页深2-丁页7集输管线工程前期工作任务的通知》“分公司非常规〔2024〕3号”。2024年9月由中原石油工程设计有限公司编制完成《东页深2至丁页7集输管道工程初步设计》；2026年2月24日，取得了重庆市綦江区发展改革委核发的《重庆市企业投资项目备案证》，项目名称为：东页深2井-丁页7井新建集输管道工程，项目代码：2602-500110-04-01-424916，选址位于綦江区扶欢镇、赶水镇、东溪镇；2026年3月5日，取得了重庆市綦江区规划和自然资源局核发的建设项目用地预审与选址意见书，用字第市政500110202600004号。

（5）项目由来

根据《中华人民共和国生态环境法典》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第682号令）的有关规定，本项目需进行环境影响评价。本项目为内部集输管道工程，管线位于綦江区，途径扶欢镇、东溪镇、赶水镇，涉及环境敏感区中的永久基本农田、天然林及水土流失重点治理区，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021

年版），本项目属于“五、石油和天然气开采业07-8陆地天然气开采0721-涉及环境敏感区的（含内部集输管线建设）”类别，应编制环境影响报告书。受中国石油化工股份有限公司西南油气分公司委托，重庆瀚智环保工程有限公司承担本项目的环境影响报告书编制工作。

二、项目建设内容

本项目选线位于綦江区扶欢镇、东溪镇、赶水镇，新建1条东页深2井-丁页7井之间集输管线，起点位于重庆市綦江区扶欢镇大石板村3组的东页深2井，终点止于重庆市綦江区赶水镇石房村2组的丁页7井，线路全长****km（平面长度为****km），输气规模为** $\times 10^4$ m³/d，设计管径D323.9mm，设计压力6.3MPa；并同沟敷设****km通信光缆，不涉及气田水管线；并依托东页深2#平台已建站场设置出站阀组（预留来气阀组）和发球筒撬装置，从其已建外输管线截断阀后新开接口安装，不影响东页深2#平台现状采气工艺流程、规模；在丁页7#平台已建站场设置进站阀组（预留来气接口）和收球筒撬，从其已建外输管线截断阀后新开接口安装，即本项目输送来气与丁页7#平台采出气一并外输，而不会进入丁页7#平台已建采气流程区内。主要定向钻无害化穿越綦江1处，长度550m；沟渠穿越4处，共计30m；铁路穿越3处，分别为翻越渝贵铁路，长度40m，定向钻穿越川黔铁路，长度20m，翻越关坝支线铁路，长度20m；翻越兰海高速1处，长度150m；国道G210穿越1处，长度10m；省道S204穿越1处，长度10m，一般道路穿越41处，长度共计205m。

本项目不涉及开采过程，不涉及区块产能开发，不涉及站场建设，不属于新区块开发和滚动区块开发建设，属于配套的地面基础设施集输管网建设。

本项目项目总投资5000万元，其中环保投资77万元，占总投资的1.54%。

三、环境影响评价工作过程

我公司接受委托后，立即组织环境影响评价有关工程技术人员开展了相关工作。

（1）准备阶段

在委托我司开展“东页深2井-丁页7井新建集输管道工程”环境影响评价工作后7个工作日内，建设单位于2024年12月3日在“綦江在线”进行了首次环境影响评价信息公示工作，根据建设单位提供的资料，按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）、《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）等文件要求，确立了如下环评工作思路：

①编制环境影响评价工作方案，成立项目编制小组；

②分析项目与相关法律法规、行业规划及产业政策文件的符合性，及与重庆市、綦

江区生态环境分区管控的符合性

③根据项目设计资料，针对管道建设项目特点，对项目实施可能对环境的影响进行识别；

④在识别环境影响的基础上，重点对项目施工过程中对周边生态环境的破坏程度，尤其是对永久基本农田、天然林、水土流失重点治理区、重要物种等的影响进行深入分析；同时对项目运营可能会对区域内的声环境、生态环境等重点环境要素的环境影响和环境风险进行分析、预测并尽可能给出定量数据，以论证工程的环境可行性。

⑤对工程可能带来的环境影响，提出有针对性的环境保护措施和环境风险防控措施。

(2) 环境影响评价工作阶段

①环境敏感区筛查

2025年1月通过收集资料和现场调查的方式，查明评价范围内生态保护红线、永久基本农田、天然林、公益林、水土流失重点治理区、名木古树、居民点、学校、饮用水水源保护区、风景名胜区、森林公园等各类环境敏感区，并将筛查结果及时反馈给建设单位及设计单位。

②环境现状调查

本评价结合项目收集相关资料的监测情况，并完善了项目区域声环境、地下水环境等现状调查及补充监测工作。

③环境影响评价工作

根据调查、收集到的有关文件、资料，在环境现状调查结果的基础上，采用计算机模型模拟、类比分析等手段，对建设项目对各环境要素的环境影响和环境风险进行了分析、预测及评价。对工程可能带来的环境影响，提出有针对性的环境保护措施和环境风险防控措施，并进行经济技术论证。

(3) 编制环境影响报告书

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

(4) 公众参与

在环境影响评价工作过程中，建设单位严格按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的要求开展公众参与相关工作，本次评价引用公参结果。

四、分析判定相关情况

(1) 产业政策符合性判定

本项目为页岩气采内部集气管道工程，对照《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、石油类天然气”的“2.油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”。同时，本项目不属于《重庆市产业投资准入工作手册》（渝发改投资〔2022〕1436号）中不予准入类和限制准入类项目，且项目于2026年2月24日取得了重庆市綦江区发展改革委核发的备案证，项目代码：2602-500110-04-01-424916。

综上，项目符合国家及地方相关产业政策。

（2）规划、环保政策符合性判定

本项目符合《重庆市綦江区国土空间分区规划（2021-2035年）》、《重庆市能源发展“十四五”规划（2021-2025年）》（渝府办发〔2022〕48号）、《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）、《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022版）》（长江办〔2022〕7号）、《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》、《重庆市生态功能区划》（修编）、《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）、《重庆市规划和自然资源局关于加强占用永久基本农田管理的通知》〔2020〕9号）、《重庆市规划和自然资源局关于规范临时用地管理的通知》（渝规资规范〔2022〕1号）、《自然资源部农业农村部国家林业和草原局关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166号）、《自然资源部办公厅关于加强临时用地监管有关工作的通知》（自然资办函〔2023〕1280号）、《国家级公益林管理办法》、《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181号）、《重庆市林地保护管理规定》（渝林政法〔2015〕6号）、《重庆市公益林管理办法》（渝府令〔2017〕312号）、《重庆市綦江区生态环境保护“十四五”规划（2021-2025年）》（綦江府发〔2021〕28号）、綦江区生态环境分区管控等相关文件要求。

（3）评价等级的判定

根据各环境要素环境影响评价技术导则的具体要求，并结合工程分析成果，判定拟建工程大气环境评价等级为三级，地表水环境评价工作等级为三级B，地下水环境评价工作等级为三级，声环境评价工作等级为二级，环境风险评价等级为二级，陆生、水生生态环境影响评价工作等级分别为二级、三级，土壤环境不开展影响评价。

五、关注的主要环境问题及主要环境影响

根据本项目建设特点，本次环境影响评价施工期主要关注因施工临时占地和施工活

动造成的环境影响及施工结束后施工迹地的恢复，运营期主要关注环境风险影响程度和环境保护措施的可行性。

本项目施工期管道敷设将临时占用永久基本农田、天然林，临时改变用地性质，并且管道沿线穿越綦江区水土流失重点治理区，施工活动将造成植被量、农作物量的减少和水土流失等生态影响，在采取相应生态保护和水保措施的基础上，施工期造成的影响较小。

运营期产生的污染物较少，主要为检修废气、清管废气、设备与管道之间的气流噪声、放空噪声及清管废渣，项目产生的污染物均得到合理处置，对周边环境影响较小。运营期主要关注页岩气泄漏的环境风险，在采取相应的风险防范措施后风险可控。

六、环境影响评价结论

中国石油化工股份有限公司西南油气分公司东页深2井-丁页7井新建集输管道工程符合国家和地方现行产业政策和相关规划，选址选线合理。该项目的建设有利于区域能源结构和环境质量的持续改进。项目在施工期和运营期采取有效的生态环境保护措施及污染防治措施后对环境的影响可以接受，环境风险可控。从环境保护的角度分析，只要严格落实报告书中提出的各项环保措施，项目建设可行。

本次环境影响报告书编制和修改过程中得到了重庆市綦江区生态环境局、重庆市綦江区林业局、重庆市綦江区规划和自然资源局、中国石油化工股份有限公司西南油气分公司、重庆国环环境监测有限公司、重庆智海科技有限责任公司等相关单位的领导和专家的大力支持及帮助，在此表示衷心感谢！

1 总 则

1.1 评价目的及原则

1.1.1 评价目的

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

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

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

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

1.1.2 评价原则

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

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

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

(3) 突出重点原则:根据建设项目的工程内容及其特点,明确与环境要素间的作用效应关系,充分利用符合时效的数据资料及成果,对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.2 编制依据

1.2.1 环境保护相关法律

(1) 《中华人民共和国生态环境法典》(2026年8月15日起施行);

(2) 《中华人民共和国水法(修订)》(2016年7月2日起施行);

(3) 《中华人民共和国水土保持法(修订)》(2011年3月起实施);

- (4) 《中华人民共和国循环经济促进法（修正）》（2018年10月26日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022年12月30日第二次修订）；
- (6) 《中华人民共和国农业法（修订）》（2013年1月1日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国节约能源法（修正）》（2018年10月26日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法（修订）》（2019年8月26日第三次修订）；
- (9) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010年10月1日起施行）；
- (10) 《中华人民共和国长江保护法》（2021年3月1日起施行）；
- (11) 《中华人民共和国森林法（修订）》（2020年7月1日起施行）。

1.2.2 行政法规、部门规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令 第682号，2017年10月1日实施）；
- (2) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展改革委员会令 第7号，2023年12月1日第6次委务会议审议通过，2024年2月1日起施行）；
- (3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（中华人民共和国生态环境部令 第16号，2020年11月30日公布，2021年1月1日起施行）；
- (4) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号，2011年10月17日施行）；
- (5) 《中华人民共和国基本农田保护条例》（国务院令 第588号，2011年1月8日修订，2011年1月8日起施行）；
- (6) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第645号，2013年12月7日修订，2013年12月7日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018年3月修改，2018年3月19日起施行）；
- (8) 《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号，2017年5月8日起施行，有效期至2025年12月31日）；
- (9) 《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181号，2016年04月14日起施行）；
- (10) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（国务院令 第687号，2017年10月7日修订，2017年10月7日起施行）；
- (11) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（国务院令 第666号，2016年2月6日修订，2016年2月6日起施行）；

(12) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（国务院令第645号，2013年12月7日修订，2013年12月7日起施行）；

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

(14) 《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告2021年第15号，2021年8月7日起施行）；

(15) 《土地复垦条例》（国务院令第592号，2011年2月22日公布，2011年2月22日起施行）；

(16) 《土地复垦条例实施办法》（2019年修正，2013年3月1日起施行）；

(17) 《森林植被恢复费征收使用管理暂行办法的通知》（财政部和国家林业局联合颁布的财综〔2002〕73号，2003年1月1日起执行）；

(18) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号，2012年7月3日起执行）；

(19) 《关于严格加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号，2012年9月4日起执行）；

(20) 《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通知》（环办〔2013〕103号，2014年1月1日起执行）；

(21) 《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46号，2010年12月11日起执行）；

(22) 《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）；

(23) 《关于加强农村环境保护工作意见的通知》（国办发〔2007〕63号，2007年11月13日起执行）；

(24) 《关于进一步加强分散式饮用水水源地环境保护工作的通知》（环办〔2010〕132号，2010年9月26日起执行）；

(25) 《关于进一步加强农村环境保护工作的意见》（环发〔2011〕29号）；

(26) 《全国生态环境保护纲要》（国发〔2000〕38号，2000年11月26日起执行）；

(27) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号，2018年6月27日起执行）；

(28) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号，2013年9月10日起执行）；

(29) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17号, 2015年4月2日起执行);

(30) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31号, 2016年5月28日起执行);

(31) 《地下水管理条例》(国务院令748号, 2021年10月21日公布, 2021年12月1日起施行);

(32) 《石油天然气开采业污染防治技术政策》(环境保护部公告2012年第18号, 2012年3月7日实施);

(33) 《全国生态功能区划(修编版)》(环境保护部、中国科学院公告2015年第61号, 2015年11月23日实施);

(34) 《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》(环发〔2014〕197号, 2014年12月30日起执行);

(35) 《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, 2010年4月15日起执行);

(36) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评〔2016〕150号, 2016年10月27日起执行);

(37) 《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》(环办环评函〔2019〕910号, 2019年12月13日起执行);

(38) 《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, 2021年11月4日起执行);

(39) 《自然资源部农业农村部国家林业和草原局关于严格耕地用途管制有关问题的通知》(自然资发〔2021〕166号, 2021年11月27日起执行);

(40) 《自然资源部办公厅关于加强临时用地监管有关工作的通知》(自然资办函〔2023〕1280号, 2023年7月6日起执行);

(41) 《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》(自然资发〔2023〕89号, 2023年6月13日起执行);

(42) 《长江经济带发展负面清单指南》(试行, 2022年版, 2022年1月19日起施行);

(43) 《深入打好长江保护修复攻坚战行动方案》(环水体〔2022〕55号, 2022年8月31日起实施);

(44) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第53号, 2023年3月1日

起施行）；

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

（46）《甲烷排放控制行动方案》（环气候〔2023〕67号，2023年11月07日起执行）；

（47）《2024-2025节能降碳行动方案》（国发〔2024〕12号，2024年05月29日起执行）；

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

（49）《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33号，2022年01月24日起执行）；

（50）《国家发展改革委 国家能源局关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》（发改能源〔2022〕206号，2022年01月30日起执行）；

（51）《生态环境部办公厅关于印发<2023年生态环境分区管控成果动态更新工作方案>的通知》（环办环评函〔2023〕81号）。

1.2.3地方性规章及规范性文件

（1）《重庆市环境保护条例》（2022年9月28日第三次修正，2022年11月1日发布）；

（2）《重庆市水污染防治条例》（2020年7月30日重庆市五届人大常委会第二十次会议通过，2020年10月1日起施行）；

（3）《重庆市大气污染防治条例》（2021年5月27日第二次修正，2017年6月1日起施行）；

（4）《重庆市野生动物保护规定》（2019年12月1日起施行）；

（5）《重庆市林地保护管理条例》（2018年7月26日修正）；

（6）《重庆市生态功能区划（修编）》（渝府〔2008〕133号）；

（7）《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）；

（8）《重庆市人民政府关于批转重庆市地表水环境功能类别局部调整方案的通知》（渝府〔2016〕43号）；

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

（10）《重庆市人民政府办公厅关于印发万州区等18个区县（开发区）集中式饮用

水水源地保护区划分及调整方案的通知》（渝府办〔2017〕21号）；

（11）《重庆市人民政府办公厅关于印发万州区等区县（开发区）集中式饮用水水源地保护区划分及调整方案的通知》（渝府办〔2018〕7号）；

（12）《重庆市生态环境局关于公布实施万州等区县集中式饮用水水源地保护区的函》（渝环函〔2025〕27号）

（13）《重庆市人民政府关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发〔2016〕19号）；

（14）《重庆市噪声污染防治办法》（重庆市人民政府令第363号）；

（15）《重庆市公益林管理办法》（渝府令〔2017〕312号）；

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

（17）《重庆市规划和自然资源局关于加强占用永久基本农田管理的通知》（2020）9号）；

（18）《重庆市规划和自然资源局关于规范临时用地管理的通知》（渝规资规范〔2022〕1号）；

（19）《重庆市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》（渝府发〔2020〕11号）；

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

（21）《重庆市生态环境局 重庆市规划和自然资源局关于进一步加强建设用地土壤污染分类分级管理工作的通知》（渝环〔2021〕102号）；

（22）《重庆市生态环境保护“十四五”规划（2021-2025年）》（渝府发〔2022〕11号）；

（23）《重庆市大气环境保护“十四五”规划（2021-2025年）》；

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

（25）《重庆市綦江区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（綦江府发〔2021〕5号）；

（26）《重庆市人民政府关于印发重庆市筑牢长江上游重要生态屏障“十四五”建设规划（2021-2025年）》（渝府发〔2021〕12号）；

（27）《重庆市生态环境局办公室关于贯彻落实坚决遏制高耗能、高排放项目盲目

发展相关要求的通知》（渝环办〔2021〕168号）；

（28）《重庆市能源发展“十四五”规划（2021-2025年）》（渝府办发〔2022〕48号）；

（29）《重庆市綦江区人民政府关于印发重庆市綦江区“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）的通知》（綦江府发〔2024〕15号）；

（30）《重庆市林地保护管理规定》（渝林政法〔2015〕6号）；

（31）《重庆市綦江区生态环境保护“十四五”规划（2021-2025 年）》（綦江府发〔2021〕28号）。

（32）《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》（渝林规范〔2023〕2号）。

1.2.4评价技术导则

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（5）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（7）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（8）《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）。

1.2.5行业技术规范

（1）《气田集输设计规范》（GB50349-2015）；

（2）《石油天然气工业管道输送系统用钢管》（GB/T 9711-2017）；

（3）《油气管道动火规范》（Q/SY 05064-2018）；

（4）《油气输送用钢制感应加热弯管》（SY/T 5257-2012）；

（5）《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T 4109-2020）；

（6）《油气输送管道线路工程抗震技术规范》（GB/T 50470-2017）；

（7）《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）；

（8）《油气输送管道穿越工程施工规范》（GB 50424-2015）；

（9）《钢质管道焊接及验收》（GB/T 31032-2014）；

（10）《油气田集输管道施工规范》（GB50819-2013）；

- (11) 《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》(HJ1248-2022);
- (12) 《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》(SY/T6276-2014)。

1.2.6建设项目有关资料

- (1) 《重庆市企业投资项目备案证》(项目代码: 2602-500110-04-01-424916);
- (2) 《东页深2井钻探工程环境影响报告表》及批复“渝(綦)环准〔2020〕031号”;
- (3) 《东页深2HF井地面工程环境影响报告表》及批复“渝(綦)环准〔2022〕002号”, 《东页深2HF井地面工程竣工环境保护验收调查报告》及专家组验收意见;
- (4) 《东页深2#平台钻采工程环境影响报告书》及批复“渝(綦)环准〔2023〕019号”, 《东页深2#平台钻采工程(分期验收: 东页深2-5HF井、东页深2-6HF井钻采工程)竣工环境保护验收调查报告》及专家组验收意见;
- (5) 《丁页7井钻探工程环境影响报告表》及批复“渝(綦)环准〔2019〕125号”;
- (6) 《丁页7HF井地面工程环境影响报告表》及批复“渝(綦)环准〔2022〕017号”; 《丁页7HF井地面工程竣工环境保护验收调查报告》及专家组验收意见;
- (7) 《丁页7#平台钻采工程环境影响报告书》及批复“渝(綦)环准〔2023〕040号”;
- (8) 《东页深2至丁页7集输管道工程初步设计》;
- (9) 建设项目用地预审与选址意见书, 用字第市政500110202600004号;
- (10) 环境质量现状监测报告;
- (11) 与项目有关的其他资料。

1.3评价时段、内容

1.3.1评价时段

本工程环境影响评价时段包括施工期、运营期及退役期, 其中以施工期和运营期为主。

1.3.2评价内容

根据本工程的项目特点, 结合项目区的环境状况, 评价的主要内容包括总则、项目概况、工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境风险评价、环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济效益分析、环境管理与监测计划、环境影响评价结论。

1.4评价思路及评价重点

1.4.1评价思路

针对本项目排污特点，评价以污染物达标排放和总量控制为纲，分析预测本项目建成后可能造成的环境影响，论证本项目全过程的污染控制水平和环保措施的经济技术可行性，科学、客观地评述本项目建设的环境可行性，为本项目设计、运行和环境管理提供科学依据。

(1) 本项目属于页岩气内部集输管线工程，管线全线不涉及阀室，仅在两端站场建设进出站阀组、收发球筒，不新增占地。管线全线埋地设置，施工期主要污染为管道敷设过程中对周边环境造成的施工废气、废水、噪声、固废及生态影响；运营期正常情况下不产生污染物。根据项目的污染特征，分析项目施工期间排放的主要污染物对区域环境质量的影响程度，预测运营期事故状态下页岩气对区域环境质量的影响范围和影响程度，提出具有针对性的污染防治措施和反馈意见。

(2) 输气管道建设完成后存在试压及清管，运行期集气管道区域无废气、噪声等产生，评价主要对运行前管道产生的试压废水、清管过程中产生的固废及运行期清管废渣及事故放空废气分析其环保设施可依托性。并对其退役后的环保处置措施提出建议。

(3) 本项目仅在东页深2#平台内建设出站阀组、发球筒，在丁页7#平台内建设进站阀组、收球筒，进出站阀组在正常情况下作为气流通通道，非正常工况下截断气流，收发球筒仅在清管时启用，且东页深2#平台、丁页7#平台已进行单独的环评评价，本次评价不再重复评价其产排污和影响分析，仅对现有工程进行简单回顾性评价。

(4) 根据项目工程特点、所在地区的环境特征以及各环境要素导则评价等级判定技术方法，本次评价按各工程分别判定评价工作等级，并按相应等级开展评价工作，报告书总体等级以各单项工程最高评价等级确定。

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

(6) 施工期对管道探伤主要采用超声波探伤的方式进行，不会对周边环境造成影响，工作中采取射线探伤的工艺，则由建设单位另行环评，不在本次评价范围内。

1.4.2评价重点

(1) 本次评价工作的重点是工程分析、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等。

(2) 施工期重点分析管道及施工作业带等占地及管道两侧施工作业带清理、管沟开挖、回填等施工活动对土地利用、植物、动物、水生生物及景观等的影响。

(3) 运营期重点分析页岩气泄漏环境风险影响。

1.5环境影响识别与评价因子筛选

1.5.1环境影响要素识别

本项目为管线工程，对环境的影响主要体现在施工期的生态影响，其次在运营期的环境风险事故对环境的影响。

(1) 施工期

生态：施工过程中对生态环境的影响主要包括施工占地改变土地利用类型、施工活动对沿线植被、动物、水生生物以及生态系统的影响、施工过程中挖填活动造成水土流失等。

废水：施工期管线穿越地表水体对地表水的环境影响；施工期产生的污废水主要有施工机械冲洗等产生的施工废水、管道试压产生的试压废水、施工人员在施工过程中产生的生活污水。

废气：施工期废气主要为管沟开挖、车辆运输、管沟回填时产生的施工扬尘；管道铺设过程使用工程机械和运输车辆产生的施工机械尾气；管道焊接过程产生的焊接烟尘。

噪声：施工期噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、推土机、吊管机、顶管机、定向钻机、电焊机、运输车辆等设备噪声。

固废：施工期产生的固体废物主要是施工人员产生的生活垃圾、废包装材料、废焊条、废金属等施工废料、定向钻施工产生的废弃泥浆、沟渠开挖产生的淤泥。

(2) 运营期

管线运营期正常工况下无废气、废水、固废污染物排放，仅管道设备检修产生的检修废气、清管时产生的废气或发生事故时管道中的页岩气泄漏，以及管道检修时将产生少量的清管废渣，站场进出站阀组与管道间的气流噪声和放空噪声。

通过分析施工期、运营期的各种工程内容与可能受影响的环境要素间的作用效应关系、影响性质、影响范围、影响程度等，项目环境影响因子识别结果详见表1.5-1所示。

表1.5-1 环境影响要素识别结果一览表

时段	环境影响因素		主要影响因子	统计结果	环境空气	地表水	地下水	声环境	植被	动物	景观	土壤	水土流失
施工期	废气	施工扬尘	颗粒物	—	√								
		施工机具尾气	NO _x 、CO、烃类	—	√								
		焊接烟尘	颗粒物	—	√								
	废水	生活污水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS	—		√							
		管道试压废水	SS	—		√							
		施工废水	SS、石油类	—		√						√	
	固废	施工废料、生活垃圾、废弃泥浆	废包装材料、 废焊条、清管废渣、生活垃圾、废弃泥浆及淤泥	—			√		√		√	√	
	噪声	施工机械和车辆噪声	等效声级	—				√					
生态	管道敷设、施工便道	占地、破坏土壤和植被、影响农业生产、改变自然景观、引起水土流失	——					√	√	√	√	√	
运营期	废气	检修和清管废气	非甲烷总烃	—	√								
	废水	/	/										
	固废	清管废渣	砂砾、氧化铁等机械杂质	—					√			√	
	噪声	设备与管道之间的气流噪声、非正常工况放空噪声	等效声级	—				√					
	环境风险	管道破损页岩气泄漏	甲烷、非甲烷总烃	——	√								
		管道页岩气泄漏火灾	CO	——	√								
备注：“——”为负影响较大；“—”为负影响较小；“++”正影响较大；“+”为正影响较小，“√”为有影响													

1.5.2 评价因子筛选

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

(1) 环境质量现状评价因子

环境空气： SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、 O_3

地表水环境：水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、电导率、总氮

地下水环境： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、石油类、氯化物。

声环境：等效连续A声级

生态环境：土壤资源、生态功能区划、土地利用、水土流失、生态系统类型、动植物分布、动植物种类及数量、生境、生物群落、生物多样性、永久基本农田、天然林、景观生态、水土流失重点治理区等。

(2) 环境影响评价因子

生态环境影响评价因子详见表1.5-2所示。

表1.5-2 生态影响评价因子一览表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式		影响性质		影响程度	
		施工期	运营期	施工期	运营期	施工期	运营期
物种	物种区系、分布型、保护等级、分布范围、种群数量、种群结构、行为等	施工活动和临时占地导致生境破坏，会对已经在该区域分布的物种产生直接影响	进行复种覆绿，运行产污造成间接影响	短期、可逆	短期、可逆	弱	弱
生境	土地利用影响、重点评价重要物种的适宜生境面积、质量、连通性等	临时占地导致生境破坏，引起直接影响	进行复种覆绿，生境逐渐恢复，运行产污造成间接影响	短期、可逆	短期、可逆	弱	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	施工活动和临时占地会对生物群落造成直接影响	进行复种覆绿，生境逐渐恢复，对生物群落造成间接影响	短期、可逆	短期、可逆	弱	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统完整性、土壤肥力、林地立地条件等	施工活动和临时占地会对生态系统造成直接影响	进行复种覆绿，生态逐步恢复，造成间接影响	短期、可逆	长期、可逆	弱	弱
生物多样性	物种组成丰富度、均匀度、优势度等	施工活动和临时占地会对生物多样性造成直接影响		短期、可逆	长期、可逆	弱	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	施工活动和临时占地会对基本农田、天然林、水土流失重点治理区等生态敏感区造成直接影响	进行复种覆绿，生态逐步恢复，管道中心线两侧 5m 不能种植根深植物，造成直接影响	短期、可逆	长期、可逆	弱	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	临时占地剥离地表植被，对自然景观造成直接影响		短期、可逆	短期、可逆	弱	弱
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及	无	无

其余各环境要素影响评价因子详见表1.5-3所示。

表1.5-3 环境影响评价因子

评价内容	环境影响评价因子	
	施工期	运营期
环境空气	颗粒物、CO、NO _x 、HC	非甲烷总烃
地表水	COD、SS、NH ₃ -N、BOD ₅ 、石油类	/
地下水	SS、石油类	/
噪声	等效连续A声级	等效连续A声级
环境风险	油料	甲烷、乙烷、丙烷、CO
固体废物	生活垃圾、施工废料、废弃泥浆及淤泥、管线开挖土石方等	检修废渣

1.6环境功能区划及评价标准

1.6.1环境功能区划及环境质量标准

(1) 环境空气

本项目沿线途经扶欢镇、东溪镇、赶水镇，评价区域属农村地区，不涉及自然保护区，风景名胜区及其他需要特殊保护的区域，根据《重庆市人民政府关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发〔2016〕19号），项目所在地为环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级浓度限值。标准值详见表1.6-1。

表1.6-1 环境空气质量标准

污染物	平均时间	过渡阶段浓度限值（2030年12月31日前执行）	浓度限值	选用标准
SO ₂	年平均	60μg/m ³	20μg/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）
	24小时平均	150μg/m ³	50μg/m ³	
	1小时平均	500μg/m ³	150μg/m ³	
NO ₂	年平均	40μg/m ³	30μg/m ³	
	24小时平均	80μg/m ³	50μg/m ³	
	1小时平均	200μg/m ³	200μg/m ³	
CO	24小时平均	4mg/m ³	4mg/m ³	
	1小时平均	10mg/m ³	10mg/m ³	
O ₃	日最大8小时平均	160μg/m ³	160μg/m ³	
	1小时平均	200μg/m ³	200μg/m ³	
PM ₁₀	年平均	60μg/m ³	50μg/m ³	
	24小时平均	120μg/m ³	100μg/m ³	
PM _{2.5}	年平均	30μg/m ³	25μg/m ³	
	24小时平均	60μg/m ³	50μg/m ³	

(2) 地表水环境

本项目运营期无水污染产生及排放。施工期采用定向钻无害化的方式穿越綦江，选择旱季断流时开挖穿越沟渠4处，沿线途经扶欢镇、东溪镇、赶水镇，项目所在地属綦江流域，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），綦江为Ⅲ类水域功能，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水域水质标准。标准值详见表1.6-2。

表1.6-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L（pH无量纲）

项目 标准	pH（无量纲）	COD	BOD ₅	氨氮	石油类	氯化物
Ⅲ类水域	6~9	≤20	≤4	≤1.0	≤0.05	≤250

（3）地下水环境

本项目所在区域地下水未划分水域功能，所在地地下水主要作为农村居民生活饮用水及农业用水，因此执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水标准。标准中未列及的石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），标准值见表1.6-3。

表1.6-3 地下水环境质量标准 单位：mg/L（pH无量纲）

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
1	pH值（无量纲）	6.5-8.5	2	氨氮	≤0.50
3	硝酸盐	≤20	4	亚硝酸盐	≤1.00
5	挥发酚	≤0.002	6	氰化物	≤0.05
7	砷	≤0.01	8	汞	≤0.001
9	六价铬	≤0.05	10	总硬度	≤450
11	铅	≤0.01	12	氟化物	≤1.0
13	镉	≤0.005	14	铁	≤0.3
15	锰	≤0.10	16	溶解性总固体	≤1000
17	耗氧量（COD _{Mn} 法，以O ₂ 计）	≤3.0	18	硫酸盐	≤250
19	氯化物	≤250	20	总大肠菌群（CFU/100mL）	≤3.0
21	菌落总数（CFU/mL）	≤100	22	石油类	≤0.05

（4）声环境

本项目沿线途经扶欢镇、东溪镇、赶水镇，沿线主要为农村区域，根据《重庆市綦江区人民政府办公室关于印发重庆市綦江区声环境功能区划分调整方案的通知》（綦江府办发〔2023〕36号），所在区域页岩气勘探和开采项目较多，故执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准。同时项目穿越国道G210、省道S204、川黔铁路、渝贵铁路、关坝支线铁路，国道、省道道路两侧属于4a类声环境功能区，铁路两侧属于4b类声环境功能区。标准值详见表1.6-3。

表1.6-3 声环境质量标准 单位：dB（A）

标准类别	昼间	夜间
2	≤60	≤50
4a	≤70	≤55
4b	≤70	≤60

（5）生态环境

根据《重庆市生态功能区划（修编）》，本项目所在区域属于“IV渝中-西丘陵-低山生态区—IV2渝西南常绿阔叶林生态亚区—IV2-2江津-綦江低山丘陵水文调蓄生态功能区”。主导生态功能为水文调蓄和水源涵养，辅助功能为生态恢复与重建、水土保持，生物多样性保护。

根据《綦江区水土保持分区布局》（綦江区水利局，2024-11-22，2024-00061），本项目途经的大石板村、大安村、大榜村、上书村和铁石垭村属于綦江区水土流失重点治理区。

1.6.2 污染物排放标准

（1）废气

施工期扬尘属于无组织排放，其他颗粒物执行重庆市《大气污染物排放标准》（DB 50/418-2016）中无组织排放监控点浓度限值，标准值详见表1.6-4。本项目运营期正常工况下无废气产生。

表1.6-4 大气污染综合排放标准 单位：mg/m³

污染物	无组织排放监控浓度	
	适用范围	浓度（mg/m ³ ）
其他颗粒物	其他区域	1.0

（2）废水

本项目施工期施工现场生活污水依托站场旱厕、管道沿线居民旱厕收集后农用；施工废水、试压废水经沉淀后，用于施工现场洒水抑尘；穿越沟渠段选择旱季断流时作业，避免涉水施工产生废水。项目本身运营期无污废水产生及排放。

（3）噪声

本项目施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），标准值详见表1.6-5。运营期管线无噪声产生，依托两端站场建设的进出站阀组在正常情况下仅作为气流通道，非正常工况下截断气流，收发球筒仅在清管时启用，故正常运行时无噪声产生。

表1.6-5 噪声排放标准 单位：dB（A）

排放标准	昼间	夜间
《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）	≤70	≤55

（4）固体废物

本项目一般工业固体废物参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中相关要求，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求；运营期无危险废物产生。

1.7 评价等级及评价范围

1.7.1 评价等级

（1）环境空气

本项目施工期废气主要有施工扬尘、施工机械尾气及少量焊接烟尘，施工结束后，影响随之消失。运营期输气管道采用密闭输送方式且管线地埋敷设，正常工况下无废气产生，仅检修、清管等事故状况下会产生放空废气。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），确定本项目大气环境影响评价工作级别判定为三级。

（2）地表水环境

本项目采用定向钻无害化穿越綦江，无涉水施工，不会对綦江产生影响；需穿越的4处沟渠均为季节性冲沟，为两侧山体汇集雨水的排泄通道，河床较窄，水流量小，旱季多为干枯断流状态，故本次评价要求建设单位在旱季断流时进行穿越沟渠段管线的施工，避免对沿线沟渠水文要素产生影响。故根据《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）的有关规定，项目按照水污染影响型建设项目开展地表水环境影响评价。

施工期施工人员生活污水依托站场旱厕、管道沿线周边居民旱厕收集后用作农肥，不外排；施工废水和试压废水主要污染物为SS，经沉淀池收集处理后，用于施工现场洒水抑尘，不外排。本项目运营期无污废水产生及排放。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）和《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349-2023），地表水环境影响评价等级为三级B。

（3）地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）和《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349-2023）中地下水评价等级划分标准确定。

① 建设项目行业分类

本项目主要建设站场间的集气管道，然后依托两端已建站场建设进出站阀组及收发球筒装置，均安装于地面，管道输送介质为页岩气，不涉及油类和气田水的输送，因此评价不考虑站场阀组等的建设对地下水的影响。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》（HJ 349-2023），天然气管道按照III类建设项目开展地下水环境影响评价，故项目属于III类建设项目。

② 敏感程度

根据现场调查结果和收集的相关资料表明，本项目集气管道评价范围内居民主要以村镇供给的自来水作为饮用水源，但仍有少部分居民以分散式水井作为生活饮用水，但不涉及地下水集中式饮用水源和与地下水环境相关的其他保护区，地下水环境敏感特征为“较敏感”。分级原则详见表1.7-1。

表1.7-1 地下水环境敏感程度分级表

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

③ 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）“表2评价工作等级分级表”，确定本次地下水环境影响评价工作等级为“三级”，具体判定依据见表1.7-2。

表1.7-2 建设项目评价工作等级分级表

敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目	IV类
敏感	一	一	二	地下水导则要求IV类建设项目不开展地下水环境影响评价
较敏感	一	二	三（√）	
不敏感	二	三	三	

（4）声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境影响评价工作的分级是依据建设项目所在区域的声环境功能区类别、建设项目建设前后所在区域的声环境质量变化程度及受建设项目影响人口的数量。

表1.7-3 声环境影响评价等级划分依据

评价等级	判定依据
一级	GB3096规定的0类声环境功能区域，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达5dB（A）以上（不含5dB（A）），或受影响人口数量显著增加时
二级	GB3096规定的1类、2类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达3dB（A）～5dB（A），或受噪声影响人口数量增加较多时
三级	GB3096规定的3类、4类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在3dB（A）以下（不含3dB（A）），且受影响人口数量变化不大时

本项目评价区域主要涉及《声环境质量标准》（GB3 096-2008）中2类声环境功能区，且项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量小于3dB（A），且受影响人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），声环境影响评价工作等级为二级。

（5）土壤环境

① 建设项目行业分类

本项目主要建设站场间的集气管道，仅依托两端已建站场建设进出站阀组及收发球筒装置，管道输送介质为页岩气，不涉及油类和气田水的输送。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》（HJ 349-2023），天然气管道按照IV类建设项目开展土壤环境影响评价。依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价。

（6）生态环境

本项目管线总长****km（平面长度****km），局部管段将穿越地表河流，因此针评价对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。

根据项目初设报告，项目采用定向钻无害化穿越綦江，不会对綦江水生生态造成影响；需穿越的4处沟渠均为季节性冲沟，为两侧山体汇集雨水的排泄通道，河床较窄，水流量小，旱季多为干枯断流状态，故本次评价要求建设单位在旱季断流时进行穿越沟渠段管线的施工，不会对其水生生态造成影响。因此水生生态环境影响评价等级确定为三级。

本项目施工期临时占地面积约18.9411hm²，沿线不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境和自然公园、生态保护红线等特殊敏感区。本项目属浅埋线路工程，管线一般埋深不小于1.2m，特殊情况下石方段管顶埋深不小于0.8m，拟建管道位于常年基岩裂隙水与松散岩类孔隙水水位以上，对沿线地下水水位影响较小。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》（HJ 349-2023），本项目未同沟敷设采出水管线，输送介质仅为页岩气，故属于IV类建设项目，不开展土壤环境影响评价。

价，但考虑到项目临时用地范围内分布有天然林，施工作业将直接剥离天然林并对其分布范围内的土壤环境造成扰动，故根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）评价等级划分规定，陆生生态评价等级为二级。详见表1.7-4。

表1.7-4 生态环境影响评价工作等级划分表

序号	导则评价等级确定原则	本项目情况	评价等级
导则条款6.1.2	a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	不涉及	/
	b) 涉及自然公园时，评价等级为二级	不涉及	/
	c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	不涉及	/
	d) 根据HJ2.3判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	项目采用定向钻无害化穿越綦江，并选在旱季断流时进行穿越沟渠段管线的施工，不会对水生生态造成影响，故不属于水文要素影响型项目。且地表水评价等级为三级B	/
	e) 根据HJ610、HJ964判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	项目为浅埋线路，对沿线区域地下水水位影响小；未同沟敷设采出水管线，输送介质仅为页岩气，无土壤环境污染途经，但项目临时用地范围内分布有天然林，施工作业将直接剥离天然林并对其分布范围内的土壤环境造成扰动。	二级
	f) 当工程占地规模大于20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	本项目临时占地约18.9411hm ² ，小于20km ²	/
	g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级	水生生态为三级	三级
	h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级	/	/
导则条款6.1.3	建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级	不涉及	/
导则条款6.1.4	建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级	本项目同时涉及水生生态和陆生生态影响，分别判定评价等级	水生三级，陆生二级
导则条款6.1.5	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级	不涉及	/
导则条款6.1.6	线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、	不涉及	/

	临时占地时，评价等级可下调一级		
导则条款6.1.7	涉海工程评价等级判定参照GB/T19485	不涉及	/
导则条款6.1.8	符合生态环境分区管控要求且位于原厂界(或永久用地)范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析	不涉及	/

(7) 环境风险

本项目涉及的危险物质为页岩气中的甲烷、乙烷和丙烷以及火灾和爆炸产生的次生污染物CO，无涉水的危险物质，页岩气泄漏或其发生火灾和爆炸产生的次生污染物CO不会进入水体对地表水及地下水造成危害，因此环境风险主要是对空气产生影响。根据第六章内容，危险物质数量与其临界量比值 $Q=6.2812$ ，大气环境风险潜势为III，因此风险评价等级为二级。

1.7.2评价范围

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》（HJ 349-2023），并结合各环境要素技术导则，上述评价工作等级分析和项目施工期、运营期对环境的影响的特点及沿线自然环境特征，结合以往类似工程环评工作及监测数据的实践经验，确定本项目的环境影响评价范围，详见表1.7-7。

表1.7-7 本项目环境影响评价范围

环境要素	评价范围
环境空气	三级评价，不需设置大气环境影响评价范围
地表水	地表水评价等级为三级B，不设地表水评价范围。分析施工期废水处置方式可行性
地下水	管线两侧200m范围
声环境	管道两侧200m范围，及依托站场四周200m范围
生态环境	陆生生态评价范围：进出站阀组、收发球筒均依托两端站场已建井场，不新增占地，且仅为地面撬装设备的安装，不会对四周生态环境造成影响，因此不设置生态评价范围。 新建管线生态评价范围为管道两侧300m范围。 水生生态评价范围：不设评价范围
环境风险	管线两侧200m范围

1.8外环境关系及环境保护目标

1.8.1外环境关系

根据现场踏勘，本项目管线周边200m范围内以散户居民为主，管线周边5m内无居民房屋存在，管线沿线200m范围内散户居民约762户，距管线最近距离的散户居民房约7m，管道中心线与沿线两侧居民房屋距离满足《输气管道工程设计规范》（GB

50251-2015) 中的相关安全距离5m要求。

1.8.2地表水环境目标

根据收集资料，项目不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口，不涉及涉水的自然保护区、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、越冬场和洄游通道等地表水保护目标。

项目所在区域地表水系为綦江，集输管道将采取定向钻无害化穿越綦江1次，綦江为III类水域；选择旱季断流时开挖穿越沟渠4处，所穿越的沟渠为綦江支流，均无水域功能划分。项目与距离较近的饮用水水源位置关系详见表1.8-1，地表水保护目标详见表1.8-2。

表1.8-1 项目沿线分布的饮用水源地统计情况一览表

序号	水源地名称	水源地类型	饮用水源地保护区范围			与项目相对位置关系	
			一级保护区	二级保护区	准保护区	距离	高差
1	盆石村饮水工程水源地福林河	河流型	取水口上游1000m至下游100m, 5年一遇洪水所能淹没的水域。洪水期正常水位河道边缘纵深50m, 陆域沿岸长度与一级保护区水域长度相同	取水口上游1000-3000m, 下游100-300m, 一级保护区向外10年一遇洪水所能淹没的水域。10年一遇洪水淹没区域河道边缘水平纵深50m	/	位于管线右侧(中心点桩号为K9+460), 最近相距约1.41km	-138~-27m
2	上书村饮水工程水源地福林河	河流型	取水口上游1000m至下游100m, 5年一遇洪水所能淹没的水域。洪水期正常水位河道边缘纵深50m, 陆域沿岸长度与一级保护区水域长度相同	取水口上游1000-3000m, 下游100-300m, 一级保护区向外10年一遇洪水所能淹没的水域。10年一遇洪水淹没区域河道边缘水平纵深50m	/	位于管线右侧(中心点桩号为K10+770), 最近相距约1.4km	-122.5~-13m
3	大石板水库	湖库型	大石板水库为当地农村饮水工程取水点, 水库未划定饮用水源保护区范围			位于管线左侧(中心点桩号为K0+760), 距离管线约190m, 管线穿越水库下游沟渠处距离水库坝址约349m	12.5m
4	赶水水厂水源地藻渡河	河流型	取水口上游1000m至下游100m的整个水域。30年一遇洪水位控制高程以下陆域, 陆域沿岸长度与一级保护区水域长度相同。	取水口上游1000-2000m, 下游100-200m的整个水域。30年一遇洪水位控制高程以下陆域, 陆域沿岸长度与二级保护区水域长度相同。	/	位于管线左侧(中心点桩号为K9+630), 距离管线约2.53km, 管线穿越綦江处位于其下游约4.68km	4.5m
5	板厂沟山坪塘	湖库型	整个水库正常水位线以下的全部水域。取水口侧正常水位线以上200m范围内的陆域, 但不超过集雨区范围。	正常水位线以上(一级保护区以外), 水平距离2000m区域。	/	位于管线右侧(中心点桩号为K14+410), 最近相距约710m	61m
6	三马口水库	湖库型	水库正常水位线以下的全部	/	/	位于管线终点右侧约	-191m

			水域面积。边缘纵深30m正常水位线以上的全部陆域范围			827m	
7	关键水库	湖库型	多年平均水位对应的高程线以下的全部水域。一级保护区水域外200米范围内的陆域，但不超过流域分水岭范围。	一级保护区陆域外的整个汇水区域，但不超过流域分水岭范围。	/	位于管线右侧（中心点桩号为K1+937），最近相距约1.28km	79.5m
8	生期岗水库	湖库型	多年平均水位对应的高程线以下的全部水域。一级保护区水域外的整个汇水区域，但不超过流域分水岭范围。	/	/	位于管线右侧（中心点桩号为K1+937），最近相距约2.18km	15m

表1.8-2 主要地表水环境敏感目标

序号	保护对象	保护内容	环境功能区	备注
1	綦江	III类水域水质标准，主要功能为饮用水源，项目影响河段无取水点分布。无鱼类“三场”分布。	III类水域	定向钻穿越1次（中心点桩号为K6+864），地表径流受纳水体
2	沟渠	为季节性冲沟，为两侧山体汇集雨水的排泄通道，河床较窄，水流量小，旱季多为干枯断流状态	未划分水域功能	选择旱季断流时开挖穿越4处沟渠（中心点桩号分别为K0+195、K3+525、K3+630、K5+095），地表径流受纳水体

1.8.3环境空气、声环境保护目标

本项目大气环境评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，不需要设置大气环境影响评价范围。考虑到项目施工期管沟开挖等施工过程中产生有少量扬尘，对管道施工作业带两侧区域内环境空气产生一定影响，故本次评价类比同类型输气管道建设项目，主要调查管线两侧及收发球筒、进出站阀组所在站场200m范围内环境空气保护目标分布情况。详见表1.8-3、表1.8-4。

表1.8-4 收发球筒和进出站阀组所在站场环境空气、声环境保护目标统计表

序号	名称	保护内容	环境功能区	相对位置关系		影响因素
东页深2#平台						
1	1#居民点	12户39人	声环境功能 2类区、环境 空气二类区	北侧	45m	施工期：施工噪声、 施工扬尘及机具尾 气等；营运期：页岩 气泄漏
2	2#居民点	10户32人		东南侧	123m	
3	3#居民点	13户42人		西侧	51m	
丁页7#平台						
1	56#居民点	3户10人	声环境功能 2类区、环境 空气二类区	西北侧	44m	施工期：施工噪声、 施工扬尘及机具尾 气等；营运期：页岩 气泄漏
2	57#居民点	9户29人		东南侧	25m	
3	58#居民点	3户10人		北侧	71m	

表1.8-3 管线周边环境空气、声环境保护目标统计表

序号	名称	桩号	保护对象	环境功能区	与管线中心线最近距离/m	与临近施工临时设施的位置关系			影响因素
						名称	方位	距离m	
1	1#居民点	K0+000~K0+230右侧	12户39人	声环境功能2类区、环境空气二类区	7	1#堆管场	东北侧	157	施工期：施工噪声、施工扬尘及机具尾气等；营运期：页岩气泄漏
2	2#居民点	K0+000左侧	10户32人		150		东南侧	395	
3	3#居民点	K0+033~K0+230左侧	13户42人		23		东南侧	141	
4	4#居民点	K0+310~K0+424右侧	5户16人		74		北侧	78	
5	5#居民点	K0+424~K0+678左侧	23户74人		13		西南侧	54	
6	6#居民点	K0+589~K0+986右侧	32户103人		21	2#堆管场	北侧	75	
7	7#居民点	K0+763~K0+965左侧	10户32人		19		南侧	2	
8	8#居民点	K0+868~K1+353左侧	24户77人		49	1#施工便道	东侧	31	
9	9#居民点	K1+290~K1+353右侧	2户7人		147		西北侧	192	
10	10#居民点	K1+687~K2+268左侧	13户42人		15	3#堆管场	南侧	61	
						4#堆管场	南侧	72	
11	11#居民点	K1+687~K2+356右侧	25户80人		16	3#堆管场	北侧	53	
						4#堆管场	西、北	48	
12	12#居民点	K2+407~K2+791左侧	16户52人		11	5#堆管场	东南侧	18	
13	13#居民点	K2+695~K3+435右侧	17户55人		29	6#堆管场	西北侧	76	
						2#施工便道	东北侧	3	
14	14#居民点	K3+435左侧	2户7人		68	2#施工便道	南侧	75	
15	15#居民点	K3+785~K4+626右侧	22户71人		54	3#施工便道	西、北	6	
						7#堆管场	北侧	39	
16	16#居民点	K4+461~K5+101左侧	14户45人		31	7#堆管场	西南侧	170	
17	17#居民点	K4+860~K5+101右侧	5户16人		91	/	/	/	
18	18#居民点	K5+520~K5+915右侧	17户55人		26	/	/	/	
19	19#居民点	K5+738~K5+915左侧	13户42人		116	/	/	/	
20	20#居民点	K6+080~K6+580右侧	31户100人		17	4#施工便道	西、北	7	
						定向钻入土	北侧	10	

21	21#居民点	K6+364~K6+700左侧	6户20人		16	侧施工场地	南侧	29	
22	22#居民点	K6+780右侧	7户24人		14		西南侧	220	
23	23#居民点	K7+005~K7+155左侧	8户26人		25	定向钻出土	东侧	21	
24	24#居民点	K7+020~K7+155右侧	10户32人		33	侧施工场地	西侧	70	
25	25#居民点	K7+500~K7+827右侧	27户87人		11	8#堆管场	西、南	17	
26	26#居民点	K7+500~K7+827左侧	18户58人		19		东南侧	28	
27	27#居民点	K7+870~K8+368右侧	26户84人		21	9#堆管场	西侧	18	
28	28#居民点	K7+827~K8+225左侧	37户119人		20		北侧	30	
29	29#居民点	K8+400~K8+791右侧	14户45人		7.5	/	/	/	
30	30#居民点	K8+400~K8+870左侧	27户87人		16	/	/	/	
31	31#居民点	K9+010右侧	3户10人		11	/	/	/	
32	32#居民点	K8+918~K9+280左侧	18户58人		12	/	/	/	
33	33#居民点	K9+145~K9+564右侧	11户36人		18	/	/	/	
34	34#居民点	K9+564~K9+717左侧	6户20人		16	/	/	/	
35	35#居民点	K9+746~K9+995右侧	8户26人		23	/	/	/	
36	36#居民点	K9+746~K10+282左侧	17户55人		10	/	/	/	
37	37#居民点	K10+075~K10+422右侧	20户64人		11	/	/	/	
38	38#居民点	K10+422~K10+537左侧	10户32人		95	10#堆管场	东北侧	135	
39	39#居民点	K10+454~K10+770右侧	11户36人		22		西侧	41	
40	40#居民点	K10+770~K11+135右侧	18户58人		118	/	/	/	
41	41#居民点	K11+052左侧	2户7人		47	/	/	/	
42	42#居民点	K11+319~K11+546右侧	4户15人		71	11#堆管场	西北侧	25	
43	43#居民点	K11+319~K11+546左侧	5户16人		22		东北侧	30	
44	44#居民点	K11+648~K11+921左侧	19户61人		16		东南侧	192	
45	45#居民点	K11+860~K12+072右侧	5户16人		31	/	/	/	
46	46#居民点	K12+072~K12+196左侧	4户13人		22	12#堆管场	东北侧	73	
47	47#居民点	K12+241~K12+450右侧	12户39人		25		西南侧	32	
48	48#居民点	K12+476左侧	3户10人		69		东南侧	161	
49	49#居民点	K121+680右侧	12户39人		40	/	/	/	

50	50#居民点	K12+808~K12+976左侧	2户7人		28	13#堆管场	东北侧	104	
51	51#居民点	K13+026~K13+678右侧	24户77人		17		西南侧	34	
52	52#居民点	K13+100左侧	2户7人		48		东南侧	17	
53	53#居民点	K13+430~K13+888左侧	19户61人		25	14#堆管场	东、南	51	
54	54#居民点	K14+067~K14+413左侧	10户32人		29	15#堆管场	东侧	35	
55	55#居民点	K14+111~K14+642右侧	16户52人		64		南侧	115	
56	56#居民点	K14+510~K14+803左侧	3户10人		25	/	/	/	
57	57#居民点	K14+745~K14+803右侧	9户29人		11	/	/	/	
58	58#居民点	K14+803左侧	3户10人		82	/	/	/	

1.8.4地下水环境保护目标

根据现场调查、人员访谈和收集资料情况，本项目管线评价范围内不涉及地下水集中式供水水源地或其他与地下水环境相关的保护区，沿线农户以自来水作为主要水源，少部分农户以地下水作为日常饮用水源，故本项目地下水环境保护目标为评价范围内的分散式饮用水水源及侏罗系中统上沙溪庙组（J_{2s}）基岩裂隙水含水层。详见表1.8-5所示。

表1.8-5 地下水环境保护目标统计表

编号	坐标		类型	相对位置关系	出露高程 (m)	埋深 (m)	水位 (m)	供水规模 (户)	泉流量 (L/s)	出露层位
	经度°	纬度°								
S1	106°44'35.674"	28°47'19.651"	水井	K0+000北侧上游138m	573.1	13.3	559.8	3	0.21	侏罗系中统上沙溪庙组 (J _{2s})基岩裂隙水, 地下水化学类型主要为HCO ₃ -Ca型, 矿化度一般<0.5g/L
S2	106°44'29.64"	28°47'26.87"	下降泉	K0+082北侧上游104m	549	/	549	1	0.05	
S3	106°44'24.63"	28°47'17.15"	水井	K0+182南侧下游87m	548.6	7.9	540.7	2	0.33	
S4	106°44'20.28"	28°47'24.90"	水井	K0+280北侧上游131m	545	1.2	543.8	2	0.26	
S5	106°43'56.45"	28°46'56.63"	下降泉	K1+520东侧侧方位177m	621	/	621	2	0.08	
S6	106°42'25.42"	28°46'23.94"	下降泉	K4+510北侧上游153m	460	/	460	1	0.11	
S7	106°41'50.50"	28°46'12.29"	水井	K5+600西侧侧方位94m	414	1.8	412.2	2	0.42	
S8	106°41'39.34"	28° 46'05.36"	下降泉	K6+105北侧上游61m	386	/	386	3	0.06	
S9	106°41'50.458"	28°45'59.808"	下降泉	K5+850南侧下游145m	316.3	/	316.3	1	0.05	
S10	106°41'35.317"	28°46'02.051"	下降泉	K6+250西北侧上游60m	374.5	/	374.5	2	0.09	
S11	106° 41'26.80"	28° 45'41.76"	水井	K7+013东侧下游66m	328	1.3	326.7	1	0.23	
S12	106°41'24.188"	28°45'37.540"	下降泉	K7+110东侧下游58m	342.9	/	342.9	1	0.03	
S13	106°41'17.643"	28°45'38.561"	下降泉	K7+180西侧下游101m	322.9	/	322.9	2	0.12	
S14	106° 41'27.96"	28° 45'16.76"	水井	K8+022东侧下游76m	474	0.7	473.3	4	0.37	
S15	106° 41'49.25"	28° 44'08.62"	水井	K10+478东侧侧方位132m	533	1.2	531.8	2	0.32	
S16	106° 42'11.24"	28° 43'36.87"	下降泉	K11+872东侧侧方位32m	486	/	486	1	0.05	
S17	106°42'02.517"	28°42'24.870"	下降泉	K14+490南侧上游148m	788.6	/	788.6	3	0.12	

1.8.5生态环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态环境保护目标指受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。

根据现场调查及收集的资料表明，本项目选线及评价范围内均不涉及綦江区划定的生态保护红线，不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产等区域，不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，不涉及重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，不涉及迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等生态敏感区。

根据主管部门叠图，项目评价范围内生态保护目标主要为永久基本农田、天然林、水土流失重点治理区及重要物种王锦蛇、乌梢蛇等。项目生态保护目标基本情况见下表。

（1）永久基本农田

根据綦江区规划和自然资源局提供资料，本项目新增临时占用永久基本农田面积约13.4574hm²，2026年3月5日，建设单位取得了重庆市綦江区规划和自然资源局核发的建设项目用地预审与选址意见书，用字第市政500110202600004号，施工前将按规定办理临时用地手续。

项目与永久基本农田的位置关系详见附图15所示。

（2）天然林

根据綦江区林业局提供资料，本项目临时占用天然林面积约1.8108hm²，主要为马尾松、麻栎、青冈、慈竹、栎树等乔木，且均不涉及天然林重点保护区域，均为天然林一般保护区域，林地保护级别均为IV级。根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》（2016年9月22日国家林业局令第42号修改）：1）各类建设项目不得使用I级保护林地，2）国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用II级及其以下保护林地，3）国防、外交建设项目，可以使用II级及其以下保护林地，4）县（市、区）和设区的市、自治州人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用II级及其以下保护林地，5）战略性新兴产业项目、勘查项目、大中型矿山、符合相关旅游规划的生态旅游开发项目，可以使用II级及其以下保护林地；其他工矿、仓储建设项目和符合规划的经营性项目，可以使用III级及其以下保护林地，6）符合城镇规划的建设项目和符合乡村规划的建设项目，可以使用II级及其以下保护林地，7）符合城镇规

划的建设项目和符合乡村规划的建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地，8）公路、铁路、通讯、电力、油气管线等线性工程和水利水电、航道工程等建设项目配套的采石（沙）场、取土场使用林地按照主体建设项目使用林地范围执行，但不得使用Ⅱ级保护林地中的有林地；其中，在国务院确定的国家所有的重点林区（以下简称重点国有林区）内，不得使用Ⅲ级以上保护林地中的有林地，9）上述建设项目以外的其他建设项目可以使用Ⅳ级保护林地。本项目为内部集输管线，属于油气管线，且临时占用的林地保护级别均为Ⅳ级，满足文件要求。现建设单位正在办理林地使用手续，本评价要求建设单位在未取得使用林地审核同意书前，不得动工建设。

项目与天然林的位置关系详见附图16所示。

(3) 公益林

根据綦江区林业局提供资料，本项目临时用地范围内无公益林分布。

项目与公益林的位置关系详见附图17所示。

(4) 水土流失重点治理区

根据《綦江区水土保持分区布局》（綦江区水利局，2024-11-22，2024-00061），本项目途经的大石板村、大安村、大榜村、上书村和铁石垭村属于綦江区水土流失重点治理区。目前建设单位正在编制水土保持方案。

项目与水土流失重点治理区的位置关系详见附图18所示。

(5) 重点保护动植物

根据现场调查及走访询问，本项目评价范围内无国家及重庆市重点保护野生植物分布，无古树名木分布，分布有特有种植物 31 种。无国家重点保护野生动物分布，有重庆市市级重点保护野生动物 2 种：王锦蛇、乌梢蛇，中国特有种 3 种：北草蜥、岩松鼠、蹼趾壁虎，易危物种 2 种：王锦蛇、乌梢蛇，近危物种 2 种：黑斑侧褶蛙、沼蛙。本次调查期间，未在评价范围内发现上述重要物种的天然集中分布区、栖息地。

表1.8-6 拟建项目生态环境保护目标统计表

序号	生态敏感区名称	主要环境特征	位置关系		主要影响方式	影响时段
			设施名称	占用面积hm ²		
1	永久基本农田	优质耕地，主要种植农作物有水稻、玉米、红薯等。	1#堆管场	0.0184	施工临时占地、施工活动	施工期
			2#堆管场	0.0657		
			3#堆管场	0.0221		
			4#堆管场	0.0288		
			5#堆管场	0.0199		
			2#施工便道	0.0235		
			3#施工便道	0.0281		

			7#堆管场	0.0147			
			4#施工便道	0.0156			
			K6+490右侧施工 场地	0.1682			
			K7+080左侧施工 场地	0.3671			
			9#堆管场	0.0184			
			10#堆管场	0.0097			
			11#堆管场	0.0543			
			12#堆管场	0.0246			
			13#堆管场	0.0271			
			14#堆管场	0.0153			
			15#堆管场	0.0298			
			施工作业带	12.5061			
			总计	13.4574			
2	天然林	主要为马尾松、麻 栎、青冈、慈竹、 栎树等乔木	6#堆管场	0.0335			
			K7+080左侧施工 场地	0.0059			
			11#堆管场	0.0016			
			施工作业带	1.7698			
			总计	1.8108			
3	水土流失重点治理 区	水土流失重点治理 区	途经的大石板村、大安村、大榜村、上 书村和铁石垭村属于綦江区水土流失 重点治理区				
4	重要物种	王锦蛇、乌梢蛇均 为重庆市级重点保 护野生动物，且均 为易危物种。	评价区内草地、农田与村舍附近偶现， 本次调查期间未在评价范围内发现上 述动物踪迹及其栖息地，工程占地不涉 及其栖息地的占用。				
		黑斑侧褶蛙、沼蛙 均为近危物种	分布在评价范围内农田、池塘、沟渠附 近，项目影响范围内无天然集中分布 区、栖息地，仅偶见其活动，项目施工 将占用少数个体的觅食和活动区，周边 适宜生境广泛，影响有限。				
		北草蜥、蹼趾壁虎、 岩松鼠均为中国特 有种动物	分布在评价范围内林缘、灌草丛附近， 项目影响范围内无天然集中分布区、栖 息地，仅偶见其活动，项目施工将占用 少数个体的觅食和活动区，周边适宜生 境广泛，影响有限。				
		马尾松、柏木、慈 竹、贯众等31种特 有种植物	为评价范围内的常见种和广布种，数量 较多，工程建设涉及对少量特种植物 的占用。				

1.8.6环境风险保护目标

本项目沿线未同沟敷设采出水管线，涉及的环境风险物质为页岩气中的甲烷、乙烷、丙烷，其环境风险类型主要为泄漏，以及火灾和爆炸引发的伴生/次生污染物（CO）排

放，主要对大气造成影响。不涉及涉水的危险物质，不会进入水体对地表水及地下水造成危害。因此环境风险保护目标调查管线中心线两侧 200m 范围内的散居居民，因此环境风险保护目标与环境空气保护目标一致，详见表 1.8-3 所示。

1.9产业政策、相关规划及选址选线符合性分析

1.9.1与产业政策符合性分析

(1) 与《产业结构调整指导目录（2024年本）》符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024年）》，本项目拟建集输管线属于“第一类鼓励类”中“七、石油类天然气”的“2.油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”。同时，项目于2026年2月24日取得了重庆市綦江区发展改革委核发的备案证，项目代码：2602-500110-04-01-424916。

综上，项目符合国家及地方相关产业政策。

(2) 与《页岩气产业政策》符合性

本项目与《页岩气产业政策》符合性分析判定情况见表1.9-1。

表1.9-1 与页岩气产业政策符合性判定一览表

文件主要政策内容	工程情况	符合性
第二十四条：坚持页岩气勘探开发与生态保护并重的原则。钻井、压裂等作业过程和地面工程建设要减少占地面积、及时恢复植被、落实各类废弃物处置措施，保护生态环境	本项目施工结束后，将及时对临时占地进行恢复。本项目施工期废气主要为扬尘、机械尾气，通过设置围挡、洒水降尘等降低大气污染。施工期机械设备及车辆冲洗废水、泥浆循环系统分离水、钻屑沉淀出水等收集处理后，可回用作泥浆配置用水、抑尘洒水、机械设备冲洗用水等，不外排；管道试压废水经沉淀后回用于管道施工作业过程中洒水抑尘；采取定向钻无害化穿越綦江，并选择旱季断流时进行穿越4处沟渠管段的施工，避免涉水作业；生活污水依托沿线农户旱厕收集后农用。施工废料外售废品回收站，清管废渣与生活垃圾收集后，交当地环卫部门处置；施工结束后及时进行生态恢复	符合
第二十五条：钻井液、压裂液等应做到循环利用。采取节水措施，减少耗水量	不涉及	符合
第二十六条：加强地下水和土壤的保护。钻井、压裂、气体集输处理等作业过程采取地下水和土壤的保护措施，防止页岩气开发对地下水和土壤的污染	本项目输送介质为页岩气，不涉及油类和废水输送，运营期不会对地下水和土壤造成污染和破坏，施工期严格控制施工作业带，施工结束后将进行生态恢复	符合
第二十七条：页岩气勘探开发利用必须严格实行项目建设“三同时”制度	建设过程中较好落实了各项环保手续	符合
第二十八条：加强页岩气勘探开发环境监管。页岩气开发过程排放的污染物必须符合相关排放标准，钻井、井	本项目运营期正常情况无污染物产生，仅事故或检修放空时会产生短时间的放空废气，清管作业产生的少量清管废气和清管废渣，清管废渣产生量极少，	符合

下作业产生的各类固体废物必须得到有效处置	集中收集后交有资质单位进行处置	
第二十九条：优化页岩气勘探开发时空布局。禁止在自然保护区、风景名胜區、饮用水源保护区和地质灾害危险区等内开采页岩气	本项目为页岩气开发内部集气管道工程，管线不在自然保护区、饮用水源保护区和地质灾害危险区等区域内	符合

由表可知，本项目符合《页岩气产业政策》相关要求要求。

(3) 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）的符合性分析

本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的分析见表1.9-3所示。

表1.9-3 与“长江办〔2022〕7号”的符合性分析

文件要求	本项目情况	符合性
禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目	本项目属于页岩气集输工程，不属于码头项目和过江通道项目	符合
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	不在上述区域	符合
禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目	不在上述区域	符合
禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖砂、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	不在上述区域	符合
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》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	不在上述区域	符合
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	不涉及排污口	符合
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	不属于捕捞项目	符合
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	本项目不属于化工园区、化工项目、尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库	符合

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扩建除外		
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	本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目	符合
禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目	本项目不属于石化、现代煤化工项目	符合
禁止新建、扩建法律法规和相关政策命令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目	本项目符合国家产业政策，不属于落后产能项目，不属于钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等产能严重过剩行业及“两高”项目	符合

由上表可知，项目建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》中相关要求。

（4）与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》（川长江办〔2022〕17号）的符合性分析

本项目与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》的符合性分析见表1.9-4所示。

表1.9-4 与“川长江办〔2022〕17号”的符合性分析

文件要求	本项目情况	符合性
禁止新建、改建和扩建不符合全国港口布局规划，以及《四川省内河水运发展规划》《泸州—宜宾—乐山港口群布局规划》《重庆港总体规划（2035年）》等省级港口布局规划及市级港口总体规划的码头项目	本项目不属于码头项目	符合
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	本项目不属于过长江通道项目	符合
禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。自然保护区的内部未分区的，依照核心区和缓冲区的规定管控	本项目不在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内	符合
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。在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的项目	本项目不涉及风景名胜区	符合
禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，禁止改建增加排污量的建设项目	本项目不涉及饮用水水源准保护区，且不属于水体污染严重的建设项目，不增加排污量	符合
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	本项目不涉及饮用水水源二级保护区，运营期不排放水污染物	符合
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	本项目不涉及饮用水水源一级保护区，不属于网箱养殖、畜禽养殖、旅游等	符合

体的投资建设项目	项目	
禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或挖沙采石等投资建设项目	本项目不属于围湖造田、围湖造地或挖沙采石等项目	符合
禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开（围）垦、填埋或者排干湿地，截断湿地水源，挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾，从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动，破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道	本项目不涉及国家湿地公园的岸线和河段范围。项目不属于排干湿地、挖沙、采矿等项目	符合
禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和岸线保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目	本项目不违法利用、占用长江流域河湖岸线	符合
禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目	本项目不涉及湖泊保护区、保留区	符合
禁止在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口，经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意的除外	不涉及排污口	符合
禁止在长江干流、大渡河、岷江、赤水河、沱江、嘉陵江、乌江、汉江和51个（四川省45个、重庆市6个）水生生物保护区开展生产性捕捞	本项目不属于生产性捕捞	符合
禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目	本项目不属于新建、扩建化工园区和化工项目	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、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外	本项目不属于新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库	符合
禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库	本项目不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，也不属于尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库	符合
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	本项不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目	符合
禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。（一）严格控制新增炼油产能，未列入《石化产业规划布局方案（修订版）》的新增炼油产能一律不得建设（二）新建煤制烯烃、煤制芳烃项目必须列入《现代煤化工产业创新发展布局方案》，必须符合《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》要求	本项目不属于石化、现代煤化工	符合
禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资；限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级	本项目属于《产业结构调整指导目录》允许类	符合
禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。对于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业，不得以其他任何名义，任何方式备案新增产能项目	本项目不涉及产能置换和过剩产能	符合

禁止建设以下燃油汽车投资项目（不在中国境内销售产品的投资项目除外）：（一）新建独立燃油汽车企业；（二）现有汽车企业跨乘用车、商用车类别建设燃油汽车生产能力；（三）外省现有燃油汽车企业整体搬迁至本省（列入国家级区域发展规划或不改变企业股权结构的项目除外）；（四）对行业管理部门特别公示的燃油汽车企业进行投资（企业原有股东投资或将该企业转为非独立法人的投资项目除外）	本项目不属于燃油汽车投资项目	符合
禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目	本项目不属于高耗能、高排放、低水平项目	符合

综上所述，本项目《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》相符。

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

根据《重庆市发展和改革委员会关于印发重庆市产业投资准入工作手册的通知》（渝发改投资〔2022〕1436号），本项目所在的綦江区属于主城都市区中的主城新区。本项目与重庆市产业投资准入政策汇总表符合性分析见表 1.9-4 所示。

表 1.9-4 项目与《重庆市产业投资准入工作手册》的符合性分析

序号	准入条件	项目情况	符合性
一	全市范围内不予准入的产业		
1	国家产业结构调整指导目录中的淘汰类项目。	拟建项目属于《产业政策结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类项目，不属于淘汰类项目。	符合
2	天然林商业性采伐。	本项目为页岩气地面集输工程，不涉及天然林商业性采伐。	符合
3	法律法规和相关政策明令不予准入的其他项目。	本项目不涉及	/
二	重点区域不予准入的产业		
1	外环绕城高速公路以内长江、嘉陵江水域采砂。	不涉及	/
2	二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。	不涉及	/
3	在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。	项目位于綦江区扶欢镇、东溪镇、赶水镇，不涉及自然保护区	符合
4	饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、放养畜禽、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	项目位于綦江区扶欢镇、东溪镇、赶水镇，不涉及饮用水源保护区	符合
5	长江干流岸线 3 公里范围内和重要支流岸	不涉及	/

	线 1 公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库（以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外）。		
6	在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	项目位于綦江区扶欢镇、东溪镇、赶水镇，不涉及风景名胜区	符合
7	在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目位于綦江区扶欢镇、东溪镇、赶水镇，不涉及湿地公园	符合
8	在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保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。	项目位于綦江区扶欢镇、东溪镇、赶水镇，不涉及《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区	符合
9	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。	项目位于綦江区扶欢镇、东溪镇、赶水镇，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
三	全市范围内限制准入的产业		
1	新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目为页岩气地面集输工程，不属于过剩产能行业的项目，不属于高耗能高排放项目	符合
2	新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	不涉及	/
3	在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	不涉及	/
4	《汽车产业投资管理规定》（国家发展和改革委员会令第 22 号）明确禁止建设的汽车投资项目。	不涉及	/
四	重点区域范围内限制准入的产业		
1	长江干支流、重要湖泊岸线 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目，长江、嘉陵江、乌江岸线 1 公里范围内布局新建纸浆制造、印染等存在环境风险的项目。	不涉及	/
2	在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田等投资建设项目。	本项目不涉及水产种质资源保护区	符合

根据表1.9-4可知，本项目不属于《重庆市发展和改革委员会关于印发重庆市产业投资准入工作手册的通知》（渝发改投资〔2022〕1436号）中不予准入类和限制准入类项目，符合《重庆市产业投资准入工作手册》中相关要求。

1.9.2与相关规划符合性分析

（1）与国土空间规划的符合性分析

根据《重庆市綦江区国土空间分区规划（2021-2035年）》，到2035年，綦江区耕地保有量不低于93.10万亩，其中永久基本农田保护面积不低于71.60万亩；生态保护红线面积不低于237.97km²；城镇开发边界面积控制在80.64km²以内。

根据叠图分析，本项目选址选线不在綦江区划定的城镇开发边界、生态保护红线内，项目临时用地范围内分布有永久基本农田13.4574hm²，项目施工期所布置的堆管场、施工便道、施工场地均临时设施因较为分散，沿线永久基本农田呈片状连续分布，故大部分施工临时设施均将占用基本农田。2026年3月5日，建设单位取得了重庆市綦江区规划和自然资源局核发的建设项目用地预审与选址意见书，用字第市政500110202600004号。本次评价要求建设单位在施工图设计阶段优化调整堆管场、施工便道、定向钻施工场地的布局，尽量避让永久基本农田；并在施工前按规定办理临时用地手续，施工结束后将进行复垦作业，恢复耕作条件，不会导致区域基本农田数量、质量降低。

由此可见，本项目与《重庆市綦江区国土空间分区规划（2021-2035年）》相关要求相符。

（2）与《重庆市国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》（渝府发〔2026〕7号）符合性分析

规划指出：强化页岩气等能源资源生产储备，优化能源消费结构，推动开州、万州、潼南、涪陵等老气田稳产增产，加快梁平、永川大安、**綦江一万盛**、红星（石柱）、铜梁一大足、南川—武隆—彭水、永川—荣昌等区块页岩气开发，推进黔江、酉阳、巫山等新增探矿权区块页岩气勘查；加快复兴区块页岩油（梁平、忠县、丰都）产能建设，推进万州、綦江、合川区块页岩油勘查。提升市内能源输配能力，持续完善市内“四环二射”油气管网，推动国家干网和市级管道互联互通，加快推进老旧油气长输管道停运和改造，天然气管道年输送能力达到500亿m³。

本项目属于页岩气开发内部集输管线工程，有助于提升市内能源输配能力，对于页岩气的开发建设起着至关重要的作用，因此项目符合《重庆市国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》（渝府发〔2026〕7号）要求。

（3）与《重庆市綦江区国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》（2026年4月22日）符合性分析

规划指出：加快发展能源产业，推动页岩气（煤层气）增储、扩能、上产，加快页岩油勘探开发。健全油气资源消纳体系，完善管网体系，开展页岩气（煤层气）直供，降低用气成本，改善轻合金等重点产业能源结构。重点推进川渝千亿方油气生产基地（綦

江)建设,加快丁山、东溪区块产能释放,力争页岩气产量达到15亿立方米、页岩油产量达到30万吨。

本项目属于页岩气开发内部集输管线工程,起点位于东页深2井,终点位于丁页7井,为东溪-丁山区块内部集输联通线,将上、下游井站行联通,有助于东溪-丁山区块页岩气产能释放。因此项目符合《重庆市綦江区国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》(2026年4月22日)。

(4)与《重庆市能源发展“十四五”规划(2021-2025年)》(渝府办发〔2022〕48号)符合性分析

项目建设与(渝府办发〔2022〕48号)符合性分析详见表1.9-5所示。

表1.9-5 与《重庆市能源发展“十四五”规划(2021-2025年)》符合性分析

序号	规划内容	工程情况	符合性
1	二、总体要求和主要目标—能源保障安全有力。到2025年,煤炭供应保障能力达到5000万吨;电力装机容量达到3650万千瓦,全社会用电量达到1620亿千瓦时;常规天然气、页岩气产量分别达到50亿立方米、135亿立方米;成品油供应能力达到1050万吨;能源储备体系进一步完善,应急保供能力进一步增强	本项目为页岩气开发内部集输工程,有助于进一步完善能源储备体系,进一步增强应急保供能力	符合
2	三、构建多元安全的能源供给体系—专栏4油气勘探开发重点项目—常规天然气勘探项目:建设磨溪气田(潼南)震旦系—下古生界、建南气田勘探项目(石柱)。页岩气勘探项目:推进丰都、彭水、万盛、江津等页岩气勘探项目,涪陵页岩气志留系、侏罗系等勘探项目。常规天然气开发项目:建设中石油大庆油气田潼南、合川常规天然气,中石化兴隆气田产能项目;推进潼南—合川、开州罗家寨、磨溪气田(潼南)稳产增能项目,川东北高含硫气田产能调整项目;建设忠县、万州、梁平、垫江、大足、丰都等老气田补充产能工程。页岩气开发项目:推进涪陵、南川页岩气稳产增能项目,复兴、梁平、彭水、永川—荣昌、铜梁—大足、武隆、綦江丁山核心区等区块页岩气商业化开发和产能建设项目。其他非常规油气项目:开展煤层气资源调查评价。争创复兴区块国家级页岩油开发示范基地	本项目位于重庆市綦江区扶欢镇、东溪镇、赶水镇,为页岩气开发内部集输工程,有助于构建多元全的能源供给体系	符合
3	三、构建多元安全的能源供给体系—完善能源基础设施网络—完善天然气输气管网。天然气管道:建设川气东送二线及配套输气支线等国家干网。进一步完善市域输气管网,建设永川—江津、江津—南川、云奉巫复线、奉节—巫溪、万源—城口、南川—两江新区、东胜—大有、江津来滩—支坪、临江—港桥、巴南姜家—界石、足202—	本项目属于页岩气开发内部集输管线工程,起点位于东页深2井,终点位于丁页7井,为东溪-丁山区块内部集输管线,有助于綦江丁山等页岩气区块外输通道建设	符合

	璧山虎溪、足208井试采地面工程项目、三合一双福、黄草峡—江南清管站、合川铜相线—银祥配气站、铜锣峡储气库—龙兴配气站、涪陵长南线—长江西阀室等天然气输气管道，适时推进渝西、永川—荣昌、武隆、梁平—忠县、綦江丁山等页岩气区块外输通道		
4	六、推动重点领域能源体制改革—（二）推动油气体制改革。鼓励引导各类资本进入上游勘探开发市场，支持页岩气矿权流转，全面实施区块竞争性出让，激发页岩气勘查开采的市场活力。完善天然气（页岩气）利益共享机制，推动与央企合资合作。规范天然气管网建设和运营，整治和清理违法项目和“背靠背”不合理加价行为。全面落实油气管道等基础设施向第三方公平开放，研究天然气管网设施托运商制度，探索建立管网运行统一调度机制，推动“多气源”供气。推动储气设施独立运行，建立储气库气量和储气服务市场化交易机制	项目为页岩气开发内部集输管线工程，对发展能源产业体系有促进作用。有助于推动“多气源”供气	符合
5	九、环境影响评价—（二）规划实施的环境保护措施—强化能源通道建设和储存设施建设中的环境保护。加强油气管道保护，加大隐患整治力度，提高管道安全运行水平，防止发生泄漏、爆炸、火灾等事故，避免天然气等危险化学品运输突发事件对环境造成不良影响。优化油气管网布局，推动油气资源清洁开发，促进废水循环利用。优化全市电网结构、探索多元能源利用等一系列政策措施，持续推动电力行业节能减排和清洁化生产利用。继续完善存储设施，严格按照安全、卫生防护距离布局选址，按照安全标准设计建造，做好消防、绿化、防渗、防溢、防泄、防尘集尘、截污治污等措施	项目为页岩气开发内部集输管线工程，管道将按照要求进行防腐防渗，运行中将按照本环评提出的风险防范措施进行管理	符合

根据表1.9-5可知，项目建设符合《重庆市能源发展“十四五”规划（2021-2025年）》（渝府办发〔2022〕48号）的相关规定。

（5）与相关矿产资源总体规划的符合性分析

① 与《重庆市矿产资源总体规划（2021~2025年）》的符合性分析

《重庆市矿产资源总体规划（2021~2025年）》指出，重点勘查开发天然气、页岩气、地热、锰、铝土矿、锑、萤石、方解石、毒重石、盐岩等矿产。严格落实矿产资源勘查开发分区管理，严守生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单。落实全国规划对能源资源基地和国家规划矿区管控要求，合理划定重点勘查区、重点开采区、建筑石料用灰岩集中开采区，促进找矿突破，推动资源规模开发与集约利用。

本项目属于内部集输管线工程，有利于区域内页岩气的开发利用，属于规划重点勘查开发方向。本项目选址选线不涉及生态保护红线，符合綦江区生态环境分区管控要求，与《重庆市矿产资源总体规划（2021~2025年）》相符。

②与《重庆市矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》及审查意见符合性分析

详见表1.9-6~7所示。

表1.9-6 与环境影响报告书环境保护准入负面清单符合性

管控要求	报告书内容	本工程相关内容	符合性
严守划定的生态保护红线，依法遵守禁止开发区规定，加强规划空间管制，合法开展矿产资源勘查和开发利用与保护	将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，按照生态优先的原则，依法实施强制性保护；生态保护红线内，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，包括因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查。禁止在依法划定的自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园、世界文化和自然遗产地、永久基本农田、饮用水水源保护区、城镇开发边界等重要生态保护地以及其他法律法规规定的禁采区域内采矿	本项目不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园、世界文化和自然遗产地等重要生态保护地，工程临时占用永久基本农田，但项目属于战略性能源资源项目，按相关要求完善手续后可占用	符合
	与生态保护红线和自然保护区等生态敏感区存在空间冲突的探矿权或区块，有关重叠区域应予以避让或不纳入《规划》。因国家重大战略资源勘查需要，在不影响生态保护红线主体功能定位的前提下，经依法批准后可予以安排勘查项目	本项目不涉及生态保护红线和重要生态敏感区，不会影响生态服务功能。	符合
	与生态保护红线存在空间冲突的开采区及其他可能的矿产资源开发活动，有关重叠区域应予以避让或不纳入《规划》；区域内已存在的矿产开发，应依法有序退出并及时开展生态恢复。与自然保护区等生态敏感区存在空间冲突的开采区及其他可能的矿产资源开发活动，有关重叠区域应予以避让或不纳入《规划》，避免影响生态服务功能	本项目不涉及生态保护红线和重要生态敏感区。不会影响生态服务功能	符合
	禁止在重要道路及重要生态环境敏感目标可视范围内进行对景观破坏明显的露天开采。铁路两侧1000m范围内确需从事露天采矿、采石或爆破作业的，应当与铁路运输企业协商一致，依照有关法律法规的规定报县级以上地方人民政府有关部门批准，采取安全防护措施后方可进行	本项目为页岩气地面集输工程，不属于开采活动	符合

	临近生态保护红线和自然保护区、风景名胜区和森林公园等生态保护地的矿产资源勘查开发，应采取有效措施，避免影响生态服务功能	本项目不涉及生态保护红线，且未在自然保护区、风景名胜区、森林公园等重要生态保护地内，且工程采取严格的生态保护措施降低对生态服务功能的影响。	符合
一般生态空间	对划入一般生态空间的自然保护区、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区等法定自然保护区，其空间布局约束管控要求按现行法律法规执行。一般生态空间中“功能评价区”、“脆弱评价区”，应当按照限制性开发管理要求，严格控制建设活动范围和强度，保证其结构和主要功能不受破坏	项目不涉及一般生态空间	符合
Ⅱ类水体	矿区规划涉及的河流和水库水体功能区划为Ⅱ类水体，禁止新增排污口。现有排污口应按水体功能要求试行污染物总量控制	本项目不涉及Ⅱ类水体且不设置排污口	符合

表1.9-7 项目与重庆市矿产资源规划环评及其审查意见要求符合性分析

序号	规划环评及审查意见要求	项目情况	符合性
1	坚持生态优先、绿色发展。坚持以习近平生态文明思想为指导，严格落实《中华人民共和国长江保护法》，按照“共抓大保护、不搞大开发”的要求，立足于生态系统稳定和生态环境质量改善，处理好生态环境保护与矿产资源开发的关系，合理控制矿产资源开发规模与强度，不得占用依法应当禁止开发的区域，优先避让生态环境敏感区域。进一步强化《规划》的生态环境保护总体要求，将细化后的绿色开发、生态修复等相关目标、指标作为《规划》实施的硬约束，合理确定布局、规模、结构和开发时序，采取严格的生态保护和修复措施，确保优化后的《规划》符合绿色发展要求，推动生态环境保护与矿产资源开发目标同步实现，助力筑牢长江上游重要生态屏障	本项目属于重点勘探矿种，不在禁止开发区内，也不涉及生态环境敏感区	符合
2	严格保护生态空间，优化《规划》空间布局。将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，应进一步优化矿业权设置和空间布局，依法依规对生态空间实施严格保护	本项目不在綦江生态红线范围内；不涉及自然保护区、风景名胜区等生态环境敏感区	符合
3	《规划》应严格矿山最低开采规模准入要求，合理控制矿山开采规模，降低环境影响范围和程度。同意《规划》提出的铁、铝土矿、锑等45种重点矿种矿山最低开采规模要求以及全市矿山总数控制在1000个左右、大中型矿山比例达到60%的要求；进一步整合普通建筑用砂石土、毒重石、锑等小型矿山，加大低效产能压减、无效产能腾退力度，逐步关闭退出安全隐患突出、生产不规范、违法违规问题多的“小弱散”矿山和未达到最低生产规模要求的矿山。禁止开发汞，砖瓦用粘土及其他对生态环境可能产生严重破坏且难以恢复的矿产，限制开发耐火粘土、高岭石粘土、硫铁矿、煤、锰等矿产	本项目为页岩气地面集输工程，不属于对生态环境可能产生严重破坏且难以恢复的矿产。	符合

4	严格环境准入，保护区域生态功能。按照重庆市生态环境分区管控方案、生态环境保护规划等要求，与一般生态空间存在冲突的已设探矿权保留区块、空白区新设勘查区块、已设采矿权调整区块、探转采区块和空白区新设开采区块，应按照一般生态空间管控要求，严格控制勘查、开采活动范围和强度，严格落实绿色勘查、绿色开采及矿山环境保护、生态修复相关要求，确保生态系统结构稳定和生态功能不退化。严格控制涉及生物多样性保护优先区域、国家重点生态功能区、水土流失重点防治区等具有重要生态功能的区域矿产开采活动，并采取严格有针对性的保护措施，防止对区域生态功能产生不良影响	本项目不涉及一般生态空间，施工过程中采取生态环境不会措施和水土保持措施降低不良影响。	符合
5	加强矿山生态修复和环境治理。结合区域生态环境质量改善目标和主要生态环境问题，I分区域、分矿种确定矿山生表修复和环境治理总体要求，强化生态环境保护。重视关闭矿山及历史遗留矿山的生态环境问题，明确污染治理、生态修复的任务、要求和时限。对可能造成重金属污染等环境问题的矿区，进一步优化开发方式，推进结构调整，加大治理投入	本项目为页岩气地面集输工程，施工结束后对占地范围内周边生态环境进行恢复	符合
6	加强生态环境保护监测和预警。结合生态保护、饮用水水源保护区及水环境功能区水质保护及改善要求、土壤污染防治目标等，明确责任主体、强化资金保障，推进重点矿区建立生态、地表水、地下水、土壤等环境要素的长期监测监控体系，荏用尾矿库100%安装在线监测装置；组织开展主要矿种集中开采区域生态修复效果评估，并根据监测和评估结果增加和优化必要的保护措施。针对地表水环境及土壤环境累积影响、地下水环境质量下降、生态退化等情形，建立预警机制	本项目不涉及尾矿库，各阶段均明确了责任主体。	符合

因此，本项目建设符合《重庆市矿产资源总体规划（2021-2025）环境影响报告书》及其审查意见中的相关要求。

（7）与《重庆市綦江区矿产资源总体规划（2021-2025年）》及其规划环评、审查意见的符合性分析

《重庆市綦江区矿产资源总体规划(2021-2025 年)》要求：“勘查方向。……大力支持油气公司加大天然气、页岩气勘探开发力度，支持油气公司在已设油气矿业权区域增列煤层气进行综合勘查、综合开发，依法依规解决油气勘探、开采、输送等合理用地需求。”、“保障资源安全。结合綦江区矿产资源分布特征，重点保障地区经济建设所需页岩气、煤层气能源勘查开发利用，保障地区经济建设砂石骨料资源供给。…”

《重庆市綦江区矿产资源总体规划(2021-2025 年)环境影响报告书》中明确了“重点开采页岩气、方解石、玻璃用砂岩、玻璃用白云岩、玻璃用灰岩、建筑用砂岩等改善民生、符合国家产业政策和技术经济政策的矿产。”

拟建项目属于页岩气地面集输工程，项目建设有利于推进区域页岩气能源开发利用。符合《重庆市綦江区矿产资源总体规划(2021-2025年)》及《重庆市綦江区矿产资源总体规划(2021-2025年)环境影响报告书》要求。

表1.9-8 与《重庆市綦江区矿产资源总体规划（2021-2025年）环境影响报告书》

审查意见的符合性分析

类别	规划环评相关要求	项目情况	符合性
严格产业准入,合理控制开采	严格落实《规划》提出的全区矿山数量控制在 40 个以内、矿山最低开采规模准入、大中型矿山比例不低于 70%等要求,水泥用灰岩、建筑石料用灰岩矿石产量严格控制在《规划》提出的约束性指标内。	项目位于重庆市綦江区扶欢镇、东溪镇、赶水镇,属于页岩气地面集输工程。	符合
严格保护生态空间,维护区域生态功能	按照重庆市“三线一单”生态环境分区管控方案、生态环境保护规划等要求,进一步优化矿权设置和空间布局,依法依规对生态空间实施严格保护。勘查规划区块 KQ01 已纳入市级矿规,应严格落实市级矿规环评及审查意见,确保满足生态保护红线、自然保护地和一般生态空间管控要求。与生态保护红线、风景名胜区存在冲突的开采规划区块 CQ34、CQ35 应优化空间布局,避让生态保护红线和风景名胜区,确保满足生态保护红线和风景名胜区管控要求;与一般生态空间存在冲突的勘查规划区块 KQ05、开采规划区块 CQ13、CQ14、CQ15、CQ16、CQ59、CQ60,应按照一般生态空间管控要求,严格控制勘查、开采活动范围和强度,严格落实绿色勘查、绿色开采及矿山环境保护、生态修复相关要求,保证其结构和生物多样性维护的主要功能不受破坏。与饮用水水源保护区存在冲突的开采规划区块 CQ16 应优化调整区块范围,避让饮用水水源保护区。 与永久基本农田存在冲突的探转采、空白区新设和已设采矿权调整区块(矿泉水和地热除外),应优化区块布局,避让永久基本农田。对涉及占用二级国家级公益林的,应优先调整区块布局,不占或者少占公益林,确需使用的应按规定办理林地使用手续。严格控制涉及国家重要生态功能区、水土流失重点预防区等具有重要生态功能的区域矿产开采活动,并采取严格有针对性的保护措施,防止对区域生态功能产生不良影响。	本项目临时用地不涉及生态保护红线、自然保护地、一般生态空间管控、饮用水源保护区,将临时占用永久基本农田、天然林均将按要求办理相关审批手续。	符合
加强矿山生态修复和环境治理	结合区域生态环境质量改善目标和主要生态环境问题,分区域、分矿种确定矿山修复和环境治理总体要求,强化生态环境保护。重视关闭矿山及历史遗留矿山的生态环境问题,按照国家、重庆市和綦江区相关文件规定和要求,落实矿山生态修复及土地复垦责任主体,采取自然恢复、工程修复或合法再利用措施有序推进重庆松藻煤电有限责任公司打通一煤矿等 28 个矿山的生态修复和环境治理。严格按照重庆市及綦	本项目仅在两端站场建设进出站阀组、收发球筒,不新增占地;集输管线施工结束后,将立即进行覆土回填并复垦。	符合

	江区相关规划和治理方案，加快推进关闭煤矿矿井涌水和矸石山治理。加强对污水处理设施的监督性检查和日常维护，确保污水处理设施稳定运行，矿井废水达标排放。加强煤矸石堆场治理和煤矸石综合利用。		
严守环境质量底线，加强污染防治	针对重庆市綦江区永通建材有限公司等矿山企业存在原料库成品库未完全密闭、粉尘外溢、矿石乱堆乱放等现状问题，应加强废气污染治理，认真落实环评文件及环评批准书提出的各项环境保护措施和要求。矿产资源开发利用过程中采用技术经济可行、措施有效的污染防治措施，控制生产和运输产生的污染物排放。采矿生产、生活污水应处理后尽量回用或达标排放，减少污染物排放量。采取密闭、除尘、洒水降尘等有效措施控制矿山开采和破碎加工过程中粉尘等大气污染物排放，严格控制矿产品及弃渣运输过程中的粉尘污染和尾气排放。邻近生态保护红线的开采区块应切实加强对生态环境的保护，严控生产建设活动，强化粉尘排放控制，降低对生态环境的影响。合理布局工业场地，合理安排作业时间，选用低噪声设备，采取消声、隔声、减振等措施，减缓噪声不利影响，确保符合声环境相关标准。矿山剥离表土、废石妥善处置，实现资源化利用，危险废物依法依规交有资质单位处置。做好矿区工业场地分区防渗，强化废石场、弃渣场土壤和地下水污染防治措施。	本项目施工期将采取湿法作业，控制扬尘排放量。各类施工废水收集处理后，回用作抑尘洒水不外排；采取定向钻无害化穿越綦江并选择旱季断流时进行穿越4处沟渠管段的施工，避免涉水作业；施工人员生活污水依托沿线居民房屋内已有旱厕收集处理后作农肥，不外排。合理布置施工场地，夜间不施工，选用低产噪设备，并加强与沿线居民的沟通，降低施工噪声影响。施工土石方全部回填管沟，并在施工结束后及时进行生态覆土，降低生态环境影响。	符合
强化环境风险防控	严格落实矿产资源开发各项环境风险防范措施，防范突发性环境风险事故发生。邻近饮用水水源保护区的采矿区，应严格落实相关废水处理措施和环境风险防范措施，预防突发性环境风险事故对饮用水水源保护区造成影响。开采规划区块 CQ02 应严格控制开采区域，避让饮用水水源保护区，落实废水处理设施，严禁向饮用水水源保护区排放废水；同时加强监管，确保饮用水水源环境安全。	项目不涉及饮用水水源保护区，且未同沟敷设采出水管线，不会对区域地表水环境造成污染。	符合

由上表可知，本项目符合《关于重庆市綦江区矿产资源总体规划（2021-2025年）环境影响报告书审查意见的函》（渝环函〔2022〕555号）的相关要求。

（8）与《重庆市生态环境保护“十四五”规划（2021-2025）》（渝府发〔2022〕11号）符合性分析

本项目与《重庆市生态环境保护“十四五”规划（2021-2025）》的符合性分析见表1.9-9。

表1.9-9 与《重庆市生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

相关要求		本项目情况	符合性
以碳达峰碳中和为总抓手引领绿色转型，推动高质量发展	构建清洁低碳能源体系。加快发展清洁能源和新能源。持续推动涪陵区、南川区、綦江区、梁平区页岩气全产业链集群式发展，将重庆建成全国页岩气勘探开发、综合利用、装备制造和生态环境保护综合示范区。鼓励发展天然气分布式能源系统，加快液化天然气（LNG）推广应用。增加市外清洁能源输入	本项目为页岩气开采内部集输管道工程，为页岩气开发服务，有助于构建清洁低碳能源体系	符合
	推动产业结构绿色转型。落实生态环境准入规定。落实《中华人民共和国长江保护法》等法律法规和产业结构调整指导目录、环境保护综合名录、长江经济带发展负面清单、重庆市产业投资准入等规定，坚决管控高耗能、高排放项目。落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单硬约束，实施生态环境分区管控。进一步发挥规划环境影响评价的引领作用，加强规划环评、区域环评与项目环评联动。除在安全生产或者产业布局等方面有特殊要求外，禁止在工业园区外新建工业项目。禁止在工业园区外扩建钢铁、焦化、建材、有色等高污染项目，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	本项目符合重庆市、綦江区生态环境分区管控要求，符合《长江保护法》等法律法规和产业结构调整指导目录等文件要求，项目不属于工业项目	符合
以改善生态环境质量为核心，深入打好污染防治攻坚战	提升大气环境质量。以绿色示范创建和智能监管为重点深化扬尘污染控制。出台并实施建筑施工现场扬尘控制管理标准，持续推行“红黄绿”名单分级管控制度，建设扬尘控制示范工地。开展建筑施工扬尘排放标准和控尘技术规范研究。提高城市道路机械化清扫率，持续开展道路冲洗、洒水，完善质量标准考评，建设扬尘控制示范道路。严格落实“定车辆、定线路、定渣场”要求，加大渣土密闭运输联合执法监管力度。加强企业堆煤、堆料、建筑渣土消纳场和混凝土搅拌站粉尘排放监管。加强城市裸露地块和坡坎崖整治	施工现场定期洒水降尘，表土和土石方堆放区域安装防尘网或篷布遮盖，运输车辆离开施工现场做好冲洗，避免带泥上路，粉状物料运输需加盖密闭	符合
	管控噪声环境影响。严格管控交通噪声影响。严格实施禁鸣、限行、限速等措施，严查违法改装发动机和深夜飙车行为。加强建筑施工噪声监管。完善城市夜间作业审核管理，落实城市建筑施工环保公告制度，依法严格限定施工作业时间，严格限制在敏感区内进行产生噪声污染的夜间施工作业。进一步加大对违法夜间施工行为的巡查和行政处罚力度。推进噪声自动监测系统对建筑施工进行实时监督，鼓励使用低噪声施工设备和工艺，对施工强噪声单元实行全封闭管理。	本项目选择低噪声施工机械，加强施工机械的维护保养；合理布局施工机械设备；合理安排施工时间，运输车辆严格限速、限行和禁行、禁鸣	符合
坚持总体国家安全观，防范化解生态环境领域重	强化环境风险评估。完善应急预案体系。强化应急响应管理。	设置标志桩和警示牌，并按照相关规范要求制定环境风险防范措	

大风险		施;及时更新区域环境风险应急预案,并定期组织应急预案演练	
	推进一般工业固废和生活垃圾减量化、无害化、资源化处置。	本项目运营期产生的清管废渣由丁页7#平台收集后,交具备一般工业固废处理能力资质的单位处置;无其他固废产生。	符合

综上分析,项目符合《重庆市生态环境保护“十四五”规划》(渝府发〔2022〕11号)相关要求。

(9) 与《重庆市綦江区生态环境保护“十四五”规划(2021-2025 年)》(綦江府发〔2021〕28号)符合性分析

本项目与《重庆市綦江区生态环境保护“十四五”规划(2021-2025 年)》的符合性分析见表1.9-10所示。

表1.9-10 与重庆市綦江区生态环境保护“十四五”规划符合性

相关要求		本项目情况	符合性	
推动产业结构绿色转型		落实生态环境准入规定。推动生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单“三线一单”精准落地，针对流域、区域、行业特点，聚焦突出问题和保护目标，实施生态环境分区管控。深入贯彻落实《长江保护法》等法律法规和产业结构调整指导目录、环境保护综合名录、长江经济带发展负面清单、重庆市产业投资准入等规定，严格执行有关能耗、物耗、水耗、环保、土地等标准，严控新增高污染、高环境风险和过剩产能项目。除在安全生产或者产业布局等方面有特殊要求外，禁止在工业园区外新建工业项目	本项目符合重庆市、綦江区生态环境分区管控要求，符合《长江保护法》等法律法规和产业结构调整指导目录等文件要求，项目不属于工业项目	符合
开展碳排放达峰行动		严格执行节能减排低碳发展行动实施方案，推进产业结构调整、能源结构调整等源头管控措施，有效控制温室气体排放	本项目为页岩气开采内部集输管道工程，有助于能源结构调整	符合
构建绿色低碳循环发展经济体系		构建清洁能源体系。加快发展清洁能源和新能源，严控煤炭消费总量，构建以页岩气、煤电、抽水蓄能发电等为重点的现代化能源产业体系。推进页岩气勘探开发及下游产业发展，建设页岩气集输管网和外输干线，确保页岩气就地接入、应产尽产	本项目为页岩气开采内部集输管道工程	符合
统筹环境治理，深入	精准施策提升大气环境质量	严格扬尘污染防治。严格落实施工扬尘控制“十项规定”，提高城市道路机械化清扫率，持续开展道路冲洗、洒水，完善质量标准考评，建设扬尘控制示范道路。加大渣土密闭运输联合执法监管力	施工现场定期洒水降尘，表土和土石方堆放区域安装防尘网或篷布遮盖，运输车辆	符合

打好污染防治攻坚战		度，严格落实“定车辆、定线路、定渣场”要求。加强企业堆煤、堆料、建筑渣土消纳场和混凝土搅拌站粉尘排放监管。加强城市裸露地块扬尘控制	离开施工现场做好冲洗，避免带泥上路，粉状物料运输需加盖密闭	
	创造宁静生态环境	严格建筑施工噪声监管。严格限定施工作业时间，严格限制在敏感区内夜间进行产生噪声污染的施工作业。减缓道路交通噪声。严格机动车限速、限行和禁行、禁鸣管理，完善禁鸣标志设置，开展机动车禁鸣专项整治	本项目选择低噪声施工机械，加强施工机械的维护保养；合理布局施工机械设备；合理安排施工时间，运输车辆严格限速、限行和禁行、禁鸣	符合
	建立全过程环境风险防范和应急管理体系	强化环境风险评估。完善应急预案体系。强化应急响应管理。	设置标志桩和警示牌，并按照相关规范要求制定环境风险防范措施；及时更新区域环境风险应急预案，并定期组织应急预案演练	符合
	防范固体废物污染环境风险	深入推进工业固废减量化、无害化、资源化，安全处置危险废物和医疗废物。加强一般工业固废减量化、无害化、资源化处置	本项目运营期产生的清管废渣由丁页7#平台收集后，交具备一般工业固废处理能力的单位处置；无其他固废产生。	符合

综上所述，项目符合《重庆市綦江区生态环境保护“十四五”规划》（綦江府发〔2021〕28号）相关要求

（7）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）》，拟建项目所在区域属于“IV渝中-西丘陵-低山生态区”中的“IV2渝西南常绿阔叶林生态亚区—IV2-2江津-綦江低山丘陵水文调蓄生态功能区”。所在区域主要生态环境问题为林地覆盖率高于全市平均水平，区内林地面积超过了30%，但局部区域森林生态系统有退化趋势，工业、生活、旅游对植被造成的破坏比较严重；次级河流存在一定的水质污染问题，长江干支流的水质保护面临压力；地质灾害频繁，突然侵蚀敏感性区域分布较广。

本项目为页岩气地面集输管线，选线用地范围内均不涉及自然保护区、森林公园、地质公园、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区，项目选址不涉及禁止开发区域。项目整体占地较小，且管线敷设后立即进行覆土回填并复垦，对原生生态环境影响较小，符合《重庆市生态功能区划（修编）》要求。

1.9.3与永久基本农田有关文件符合性分析

本项目临时占地涉及基本农田，项目与基本农田相关政策符合性分析见表1.9-11所示。

表1.9-11 本项目与基本农田相关政策符合性分析

序号	文件名称	政策要求	项目情况及符合性
1	《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)	国家级规划明确的能源项目。电网项目，包括500千伏及以上直流电网项目和500千伏、750千伏、1000千伏交流电网项目，以及国家级规划明确的其他电网项目。其他能源项目，包括国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源开采、油气管线、水电、核电项目。	项目临时用地范围内分布有永久基本农田13.4574hm ² ，项目施工期所布置的堆管场、施工便道、施工场地均临时设施因较为分散，沿线永久基本农田呈片状分布，故大部分施工临时设施均将占用基本农田。2026年3月5日，建设单位取得了重庆市綦江区规划和自然资源局核发的建设项目用地预审与选址意见书，用字第市政500110202600004号。本次评价要求建设单位在施工图设计阶段优化调整堆管场、施工便道、定向钻施工场地的布局，尽量避让永久基本农田；并在施工前按规定办理临时用地手续，编制土地复垦方案，经批准后方可临时占用；同时严格按照相关规定进行土壤剥离、复垦验收等。符合文件要求。
2	《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)	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。	
3	《自然资源部农业农村部国家林业和草原局关于严格耕地用途管制有关问题的通知》(自然资发〔2021〕166号)	严格永久基本农田占用与补划。已划定的永久基本农田，任何单位和个人不得擅自占用或者改变用途。非农业建设不得“未批先建”。能源、交通、水利、军事设施等重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，经依法批准，应在落实耕地占补平衡基础上，按照数量不减、质量不降原则，在可以长期稳定利用的耕地上落实永久基本农田补划任务。	
4	《永久基本农田保护红线管理办法》(自然资源部、农业农村部令第17号)	第六条 禁止占用永久基本农田挖湖造景，建设绿化带，种植草皮等用于绿化装饰的植物，堆放固体废弃物，填埋垃圾，以及法律法规禁止的其他行为。	
		第二十条 有下列情形之一的，确实难以避让永久基本农田保护红线的，应当坚持节约集约原则，依法由国务院批准，办理农用地转用审批手续：(二)按程序纳入国务院投资主管部门重大项目清单的用地项目，纳入国务院审批国土空间规划的机场、铁路、公路、水运、能源、水利等基础设施项目。	
5	《重庆市规划和自然资源局重庆市农业农村委员会关于加强和改进永久基本农田保护工作的实施意见》(渝规资规范〔2020〕1号)	1. 临时用地申请范围。临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，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。 2. 临时用地审批要求。临时用地选址难以避让永久基本农田的，由用地单位编制《临时用地踏勘报告》，做到不占或少占水田。区县(自治县)规划自然资源主管部门组织论证通过后，连同土地复垦方案报区县(自治县)人民政府批准，并将相关审批资料报市规划自然资源	

		源局备案。临时用地一般不超过两年，到期后确需延期的，按相关规定办理延期手续。		
6	《重庆市规划和自然资源局关于加强占用永久基本农田管理的通知》（2020）9号）	严格建设占用补划永久基本农田	符合建设占用项目类型。一般建设项目不得占用永久基本农田。符合《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）规定的重大建设项目，深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县市级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目，自然资源部同意按重大建设项目办理的紧急用地项目建设可占用永久基本农田。	本项目为内部集输管线的建设，输送介质为页岩气，管线临时占用基本农田，管道敷设后，及时进行覆土复耕。项目不涉及对基本农田的永久占用，符合文件要求。
			严控建设占用。重大建设项目在可行性研究报告编制阶段，区县（自治县、两江新区、重庆高新区、万盛经开区）（以下简称区县）规划自然资源主管部门应积极参与，充分发挥源头把关作用，协助优化选址，避让永久基本农田；确实难以避让的，在可行性研究报告批准阶段，组织实地踏勘，论证占用永久基本农田的必要性和合理性，落实最严格的耕地保护制度和最严格的节约集约用地制度，少占永久基本农田。严禁通过擅自调整县乡土地利用总体规划或国土空间规划，规避占用永久基本农田的审批。	建设单位已编制初步设计报告，并进行了方案比选，论证临时占用永久基本农田的必要性和合理性。且本次评价要求建设单位在施工图设计阶段优化调整堆管场、施工便道、定向钻施工场地的布局，尽量避让永久基本农田。
			规范占用及补划程序。符合建设占用永久基本农田的，按照“踏勘论证、编制方案、论证审核、落实责任”的工作程序，补划数量和质量相当的永久基本农田。	本项目为页岩气内部集输管线的建设，管线临时占用基本农田，管道敷设后，及时进行覆土复耕，不涉及对基本农田的永久占用。符合文件要求
		严格临时占用永久基本农田	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。	项目管线工程临时用地占用少量永久基本农田，建设单位在施工结束后，对其临时占地区域复垦恢复至原种植条件，建设单位按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案
7	《重庆市规划和自然资源局关于规范临时用地管理的通知》（渝规资规范	切实履行土地复垦责任义务	按照“谁使用、谁复垦”的原则，临时用地单位是土地复垦的责任主体。临时用地单位应当将土地复垦费用纳入项目总投资，确保土地复垦费用足额落实到位。在临时使用土地前，临时用地单位要对拟占用的耕地、园地	建设单位正在按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，按相关要求完善用地手续及复垦

	(2022) 1 号)		等农用地进行表土剥离和妥善保护,并将其用于土地复垦。临时用地期满后,临时用地单位应当拆除临时建(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	费用要求
		严格落实按期复垦要求	临时用地单位应当自临时用地期满之日起1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,经区县规划自然资源主管部门批准可以适当延长复垦期限,临时用地单位应当在不晚于不可抗力因素消除后的6个月内完成土地复垦。区县规划自然资源主管部门要依法监督临时用地单位履行复垦义务情况,临时用地期满之日起1年内未完成复垦或者未恢复种植条件的,由区县规划自然资源主管部门责令限期改正;逾期不改正的,责令缴纳复垦费,可以按土地复垦费的2倍以上5倍以下处以罚款,并由区县规划自然资源主管部门会同同级农业农村主管部门代为完成复垦或者恢复种植条件。	临时用地期满前,建设单位应按工程建设进度及相关要求办理手续,若临时用地结束,则根据土地复垦方案进行土地复垦

综上所述,本项目符合《关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》(自然资规〔2018〕3号)、《重庆市规划和自然资源局 重庆市农业农村委员会关于加强和改进永久基本农田保护工作的实施意见》(渝规资规范〔2020〕1号)、《重庆市规划和自然资源局关于加强占用永久基本农田管理的通知》(2020)9号)、《关于规范临时用地管理的通知》(自然资规〔2021〕2号)、《自然资源部 农业农村部 国家林业和草原局关于严格耕地用途管制有关问题的通知》(自然资发〔2021〕166号)、《重庆市规划和自然资源局关于规范临时用地管理的通知》(渝规资规范〔2022〕1号)文件中相关要求。

1.9.4与天然林及公益林相关法律法规的符合性分析

本项目位于綦江区赶水镇、东溪镇、扶欢镇,临时占地涉及天然林,面积约1.8108hm²,不涉及公益林。本项目与天然林相关法律法规的符合性分析见下表。

表 1.9-12 项目与天然林相关法律法规的符合性分析一览表(摘录)

法律法规	政策要求	本项目情况	符合性
《中华人民共和国森林法》(2020.7.1)	第三十八条 需要临时使用林地的,应当经县级以上人民政府林业主管部门批准;临时使用林地的期限一般不超过二年,并不得在临时使用的林地上修建永久性建筑物临时使用	本项目临时占地涉及占用天然林,临时占地范围内不修建永久性建筑物,施工结束	符合

	林地期满后一年内，用地单位或者个人应当恢复植被和林业生产条件	后将恢复植被和林业生产条件	
《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181号）	严格控制天然林树木采挖移植，依法禁止采挖原生地天然濒危、珍稀树木，国家一级保护野生植物，古树名木，以及名胜古迹、革命纪念地、国家公益林、自然保护区、省级以上森林公园、国家级林木种质资源库、国家重点林木良种基地、生态脆弱地区和生态区位重要地区的树木。天然大树是地带性森林群落的重要标志，严禁移植天然大树进城	本项目临时占地涉及天然林，但是不涉及天然濒危、珍稀树木，国家一级保护野生植物，古树名木，以及名胜古迹、革命纪念地、国家公益林等，不涉及移植天然大树	符合
《重庆市林地保护管理规定》（渝林政法〔2015〕6号）	县级人民政府及其有关部门批准的非基础设施建设项目，原则上可以占用征由除国家和省级自然保护区、森林公园范围以外的用材林林地、经济林林地、薪炭林林地和县级以上人民政府规划的宜林地	本项目不占用自然保护区、森林公园的林地	符合
《关于印发重庆市天然林保护修复制度实施方案的通知》（渝府办发〔2020〕103号）	（二）严管天然林地占用。严格控制天然林地转为其他用途，除国防建设、国家重大工程项目建设特殊需要外，禁止占用保护重点区域的天然林地。在保障森林正常生长、不破坏植被、不影响生物多样性保护前提下，可在天然林地适度发展生态旅游、生态康养、林下经济等产业。	本项目为内部集输管线，项目管线无法避免临时占用天然林，本项目不涉及原始森林、保护重点区域的天然林地、生态重要区位天然林。项目施工期短，临时占地范围内不修建永久性建筑物，项目管线临时占用天然林时间短，施工结束后应及时恢复植被和林业生产条件。项目正在办理临时占用林地准予行政许可文件。	符合
《建设项目使用林地审核审批管理办法》（2016年9月22日国家林业局令第42号修改）	1) 各类建设项目不得使用Ⅰ级保护林地，2) 国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地，3) 国防、外交建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地，4) 县（市、区）和设区的市、自治州人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地，5) 战略性新兴产业项目、勘查项目、大中型矿山、符合相关旅游规划的生态旅游开发项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地；其他工矿、仓储建设项目和符合规划的经营性项目，可以使用Ⅲ级及其以下保护林地，6) 符合城镇规划的建设项目和符合乡村规划的	本项目属于内部集输管线，临时占用的天然林保护级别均为Ⅳ级，项目施工期短，临时占地范围内不修建永久性建筑物，项目管线临时占用天然林时间短，施工结束后应及时恢复植被和林业生产条件。项目正在办理临时占用林地准予行政许可文件。	符合

	建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地，7)符合城镇规划的建设项目和符合乡村规划的建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地，8)公路、铁路、通讯、电力、油气管线等线性工程和水利水电、航道工程等建设项目配套的采石（沙）场、取土场使用林地按照主体建设项目使用林地范围执行，但不得使用Ⅱ级保护林地中的有林地；其中，在国务院确定的国家所有的重点林区（以下简称重点国有林区）内，不得使用Ⅲ级以上保护林地中的有林地，9)上述建设项目以外的其他建设项目可以使用Ⅳ级保护林地。 建设项目占用林地，经林业主管部门审核同意后，建设单位和个人应当依照法律法规的规定办理建设用地审批手续。 公路、铁路、输电线路、油气管线和水利水电、航道建设项目临时占用林地的，可以根据施工进度情况，一次或者分批次由具有整体项目审批权限的人民政府林业主管部门审批临时占用林地。 建设项目临时占用林地期满后，用地单位应当在一年内恢复被使用林地的林业生产条件。		
--	--	--	--

根据上表可知，项目的建设符合《中华人民共和国森林法》、《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181号）、《重庆市林地保护管理规定》（渝林政法〔2015〕6号）、《关于印发重庆市天然林保护修复制度实施方案的通知》（渝府办发〔2020〕103号）、《建设项目使用林地审核审批管理办法》（2016年9月22日国家林业局令第42号修改）中的相关要求。

1.9.5与生态环境分区管控要求的符合性分析

本项目选线位于綦江区扶欢镇、东溪镇、赶水镇，对照重庆市生态环境分区管控智检服务系统、《重庆市“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023年）》（渝环规〔2024〕2号）、《重庆市綦江区人民政府关于印发《重庆市綦江区“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023年）》（綦江府发〔2024〕15号），本项目涉及两个个管控单元，分别为ZH50011030002綦江区一般管控单元-綦江河綦江中游段、ZH50011030001綦江区一般管控单元-綦江河綦江上游段，不涉及优先保护单元。项目与管控单元相对位置如下图所示：

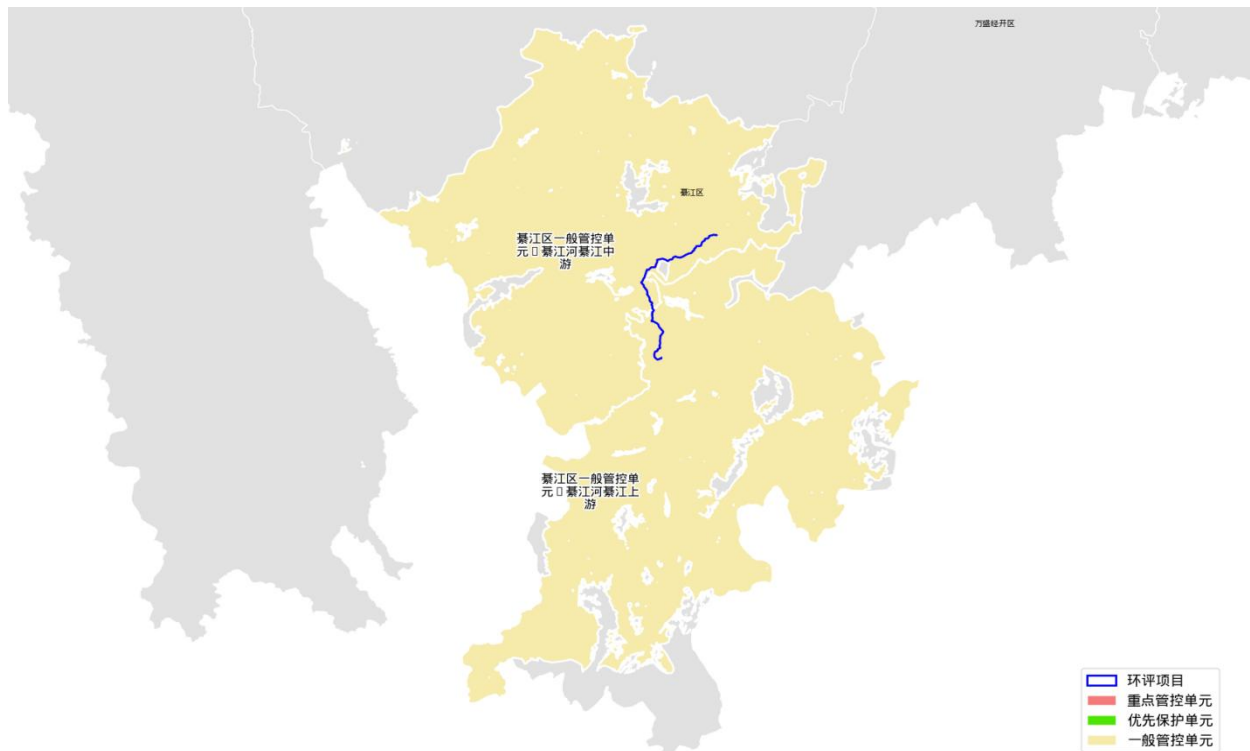


图1.9-1 项目与环境管控单元位置关系示意图

根据重庆市生态环境局关于印发《规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》《建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》的通知（渝环函〔2022〕397号），本项目与“三线一单”符合性分析详见表1.9-13所示。

表1.9-13 项目与“三线一单”管控要求的符合性分析表

环境管控单元编码		环境管控单元名称	环境管控单元类型	
ZH50011030002		綦江区一般管控单元-綦江河綦江中游段	一般管控单元	
ZH50011030001		綦江区一般管控单元-綦江河綦江上游段	一般管控单元	
管控要求层级	管控类型	管控要求	建设项目相关情况	结论
一般管控单元全市总体管控要求	空间布局约束	第一条 深入实施农村“厕所革命”，推进农村生活垃圾治理和农村生活污水治理，基本消除较大面积农村黑臭水体，整治提升农村人居环境。	本项目施工期施工人员生活污水依托站场旱厕、管道沿线周边居民旱厕收集后用作农肥，不外排。	符合
	污染物排放管控	第二条 加强畜禽粪污资源化利用，加快推动长江沿线畜禽规模化养殖场粪污处理配套设施装备提档升级，推进畜禽养殖户粪污处理设施装备配套，推行畜禽粪肥低成本、机械化、就地就近还田，推进水产养殖尾水治理，强化水产养殖投入品使用管理。	本项目不涉及	符合
綦江区总体管控要求	空间布局约束	1.执行重点管控单元市级总体要求第一条、第二条、第五条、第六条、第七条	本项目不涉及重点管控单元	/
		2.禁止在合规园区綦江工业园区各组团外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目（高污染项目严格按照《环境保护综合名录（2021年版）》“高污染”产品名录执行）。禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业规划布局的项目。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求	本项目属于页岩气地面集输工程，不属于工业项目	符合
		3.严把项目准入关口，对不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目坚决不予准入。加快布局分散的企业向园区集中，鼓励现有工业项目搬入綦江工业园区和中小企业集聚区、化工项目按要求进入綦江工业园区扶欢组团。除在安全或者产业布局等方面有特殊要求的项目外，新建有污染物排放的工业项目应当进入工业集聚区，新建化工项目按要求进入綦江工业园区扶欢组团	本项目属于页岩气地面集输工程，不属于工业项目	符合

		4.持续推进历史遗留及关闭矿山生态修复工程，对还未采取生态保护和恢复措施的，严格按照规定和标准开展生态恢复与治理	不涉及	符合
		5.以赶水、打通、安稳、石壕四镇为重点区域，加强采煤沉陷区生态环境修复治理，加快接续替代产业培育，开展矿井水治理，实施煤炭渣场及矸石山治理和生态恢复，严格落实生态恢复要求	本项目属于页岩气地面集输工程，不涉及采煤沉陷区等	符合
		6.加快大中型和骨干矿山企业的建设和发展，促进小型矿山企业的重组改造。新建矿山按照绿色矿山建设标准进行规划、设计、建设和运营管理，生产矿山加快升级改造、逐步达标，因地制宜建设“工厂式”矿山、“花园式”矿山，促进矿区矿容矿貌大改观、大提升	不涉及	符合
		7.页岩气开发布井时，应尽量避免地下暗河	本项目属于页岩气地面集输工程，不涉及布井	符合
		8.严格排放重金属（铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑）相关的重点行业企业准入	本项目属于页岩气地面集输工程，不排放重金属（铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑）	符合
		9.紧邻居住、医疗等环境敏感用地的工业地块严格限制排放恶臭异味物质、《有毒有害大气污染物名录》所列大气环境污染物以及《危险化学品目录》所列剧毒物质的项目建设	本项目属于页岩气地面集输工程，不涉及工业用地	符合
		10.严格执行钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法	本项目属于页岩气地面集输工程，不属于钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃等行业	符合
	污染物排放管控	1.执行重点管控单元市级总体要求第八条、第九条、第十一条、第十三条、第十五条	本项目不涉及重点管控单元	符合
		2.在重点行业（工业涂装、化工、电子、包装印刷、家具制造、油品储运销等）推进挥发性有机物综合治理，推动低（无）挥发性有机物原辅材料和产品源头替代，推广使用低挥发性有机物含量产品，推动纳入政府绿色采购名录。有条件的工业集聚区建设集中喷涂工程中心，配备高效治污设施，替代企业独立喷涂工序，对涉及喷漆、喷粉、印刷等废气进行集中处理	本项目属于页岩气地面集输工程，不属于工业项目	符合
		3.推进乡镇生活污水处理设施达标改造。新建城市生活污水处理厂转关口污水处理厂、共同片区、松同片区等污水处理厂全部按照《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标及以上排放设备标准设计、施工、验收，建制石角干坝、东溪竹林堂、三角吉安、打通大罗、郭扶高庙、三角乐兴等乡镇生活污水处理设施出水水质不得低于《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级B标排放标准；对	不涉及	/

		现有截留制排水管网实施雨污分流改造，针对无法彻底雨污分流的老城区，尊重现实合理保留截留制区域，提高截留倍数；对新建的排水管网，全部按照雨污分流模式实施建设		
		4.固体废物污染环境防治坚持减量化、资源化和无害化的原则。推动磷石膏、冶炼废渣、煤矸石、粉煤灰、尾矿等大宗工业固体废物资源化利用，逐步减少一般工业固体废物堆存量；产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账	本项目运营期产生少量清管废渣，依托下游站场统一收集处置。	符合
		5.全面推进水泥熟料行业超低排放改造，有序推进现有火电、热电行业超低排放改造，新建燃煤机组实施超低排放；火电、水泥工业企业以及燃煤锅炉使用单位应当按照规定配套建设脱硫、脱硝、除尘等污染防治设施，采用先进的大气污染物协同控制技术和装备。全面实施分散燃气锅炉低氮排放改造；重点推进挥发性有机物和氮氧化物协同减排，加强细颗粒物和臭氧协同控制	本项目属于页岩气地面集输工程，不属于上述行业	符合
		6.矿产资源开采过程中，应当在矿山开采现场以及堆场配套建设、使用控制扬尘和粉尘等污染治理设施，确保达标排放，并按规定进行生态修复	本项目属于页岩气地面集输工程，不属于矿山开采	符合
		7.加快大宗货物和中长途货物运输“公转铁”“公转水”，大力发展铁水、公铁、公水等多式联运，大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输；提高燃油车船能效标准，健全交通运输装备能效标识制度，加快淘汰高耗能高排放老旧车船。全面实施汽车国六排放标准和非道路移动柴油机械国四排放标准。深入实施清洁柴油机行动，鼓励重型柴油货车更新替代	不涉及	/
		8.加强农业面源污染治理。引导、鼓励农村“化肥农药减量化生产”行动，推进农药化肥减量增效、秸秆综合利用，强化农膜和农药包装废弃物回收处理。并加强畜禽养殖废弃物污染治理和综合利用，完善畜禽养殖场污染治理配套设施设备，推广、指导畜禽养殖废弃物综合利用，推进畜禽粪污资源化利用，强化污水、垃圾等集中处置设施环境管理	不涉及	/
	环境 风险 防控	1.执行重点管控单元市级总体要求第十六条	本项目不涉及重点管控单元	/
		2.綦江工业园区扶欢组团严格构建不低于“单元—企业—片区级—流域”四级事故废水风险防范体系和“政府—园区—企业”的三级环境风险应急体系	不涉及	/
		3.磷石膏渣场实现雨污分流、渗滤液有效收集处理，地下水定期监测；加强磷石膏综合利用	本项目属于页岩气地面集输工程，不属于磷石膏项目	符合
		4.制定页岩气开采地表水、地下水环境监测方案，采用先进环保的钻采工艺	本项目属于页岩气地面集输工程，不属于页岩气开采，且未同沟敷设采出水管	符合

			线。	
		5.定期开展环境安全排查整治专项行动，落实企业突发环境事件风险评估制度，严格监管重大突发环境事件风险企业。建立环境风险隐患排查档案，实行销号制度	建设单位制定有巡管、检修制度，并将进行风险评估，制定应急预案。	符合
	资源 开发 利用 效率	1.执行重点管控单元市级总体要求第二十一条、第二十二条	本项目不涉及重点管控单元	/
		2.实施能源领域碳达峰碳中和行动，发展壮大清洁能源产业，坚持因地制宜、分布式与集中式并举，充分利用水能、光伏、风能等可再生能源资源，加速对化石能源的替代；因地制宜开发水能资源，推进水电绿色化智能化发展，加快蟠龙抽水蓄能电站等项目建设，推动能源清洁低碳安全高效开发利用，促进重点用能领域能效提升	本项目属于页岩气地面集输工程，有利于增加周边用户页岩气使用，有利于碳达峰碳中和行动	/
		3.鼓励高耗能行业生产企业实施技术升级改造，全区工业重点行业建成产能全部达到能效基准水平；鼓励企业对标能耗限额标准先进值或国际先进水平，钢铁、火电、水泥、电解铝、平板玻璃等主要产品单位能耗应当优于国家能耗限额标准；水泥熟料能效不低于《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021年版）》中基准水平117千克标准煤/吨；燃煤发电机组不低于《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022年版）》（发改运行（2022）559号）中基准水平。加快主要产品工艺升级与绿色化改造，推动工业窑炉、锅炉、电机、压缩机、泵、变压器等重点用能设备系统节能改造	本项目为页岩气地面集输工程，运营期仅两端站场建设的进出站阀组、收发球筒会消耗少量电能，能耗极低。	符合
		4.新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，鼓励实施先进的节能降碳以及废水循环利用技术，深挖水泥熟料、火电机组等余热余压利用，提升能源资源利用效率；建材等行业重点工业产品能效达到国际先进水平	本项目为页岩气地面集输工程，不属于两高项目	符合
		5.在高污染燃料禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；现有使用高污染燃料的设施应当限期淘汰或者改用天然气、页岩气、电力、风能等其他清洁能源。加强页岩气勘探开发利用，鼓励页岩气制氢产业发展，推进扶欢循环经济产业园建设，推动延伸页岩气下游精深加工链条	本项目为页岩气地面集输工程，项目建设有利于页岩气产业发展	符合
		6.控制煤炭消费总量，电解铝、火电、水泥等重点用煤行业实施煤炭清洁利用，有序推进“煤改电”“煤改气”工程。持续优化现役煤电机组运行管理，推进旗能电铝自备煤电机组等现役煤电机组三改联动，推动具备条件的机组开展热电联产改造，鼓励松藻电力开展锅炉和汽轮机冷端余热深度利用改造、煤电机组能量梯级利用改造	本项目不适用煤炭	符合
綦江区一	空间 布局	1.推进低效及污染工业用地转型，引导城镇开发边界外以及现有分散工业用地上企业向工业园区集中	不涉及	/

般管 控单 元-綦 江河 綦江 中游 段	约束	2.页岩气开发布井时，应尽量避免地下暗河等复杂地质区	不涉及	/
		3.随着旅游产业发展，在污水处理能力不能满足其发展需求时，应加快建设污水处理厂和规划区域污水收集管网，在污水处理厂和排水管网投运之前，应限制扩大运营	不涉及	/
	污染 物排 放管 控	1.进一步提升城镇污水收集处理水平，加快完善城镇二三级污水管网，逐步提高污水收集率和处理量，强化城中村、老旧城区和城乡结合部污水的收集处理，落实雨污分流	不涉及	/
		2.加强城镇污水处理厂管理，根据处理需求及实际能力，推进乡镇污水处理厂提标改造和扩容，建立运行经费保障长效机制；加快推进松同片区污水处理厂建设并完善污水处理设施及配套管网。确保长期稳定达标排放	不涉及	/
		3.页岩气开采过程中，鼓励页岩气开发采用“井工厂”等先进钻井工艺，适时建设页岩气压裂废水和气田水的集中处理设施，推进页岩气废水的最大化收集、最大化处理和最大化再利用	不涉及	/
	环境 风险 防控	1.页岩气开采项目中，应加强油气田建设、勘探开发过程的环境监督管理，及时制定风险应急预案	本项目为页岩气地面集输工程，施工及运营将严格按照施工制度管理，并且将按照要求制度应急预案	符合
	资源 开发 利用 效率	/	/	/
綦江 区一 般管 控单 元-綦 江河 綦江 上游 段	空间 布局 约束	1.推进低效及污染工业用地转型，引导城镇开发边界外以及现有分散工业用地上企业向工业园区集中	本项目为页岩气地面集输工程，不属于工业项目，也不涉及工业用地	符合
	污染 物排 放管 控	1.新建碎石矿山应按照绿色矿山标准达标后投产，生产矿山按照绿色矿山标准建设要求整改达标，因地制宜建设“工厂式”矿山、“花园式”矿山。矿产资源开采过程中，应当在矿山开采现场以及堆场配套建设、使用控制扬尘和粉尘等污染治理设施，确保达标排放，并按规定进行生态修复	本项目为页岩气地面集输工程，不属于碎石矿山项目	/
		2.加快推进关闭煤矿矿井水治理，提标改造矿井水治理设施，强化对矿井水排放的日常监管，加快推进金鸡岩洗选厂及打通一煤矿、石壕煤矿、渝阳煤矿等关闭煤矿煤矸石堆场的	本项目为页岩气地面集输工程，不属于煤矿项目	符合

		整治		
		3.进一步提升城镇污水收集处理水平，加快完善城镇二三级污水管网，逐步提高污水收集率和处理量，强化城中村、老旧城区和城乡结合部污水的收集处理，落实雨污分流。并加强城镇污水处理厂管理，根据处理需求及实际能力，推进乡镇污水处理厂提标改造和扩容，加快推进松同片区污水处理厂建设并完善污水处理设施及配套管网。确保长期稳定达标排放	不涉及	/
		4.及时划定藻渡水库水源区饮用水源保护区，实施藻渡水库工程水污染防治规划。并开展苦溪河环境整治和生态治理工程和次级支流小流域环境综合整治工程，确保退水受纳河流水质维持水环境功能区划目标	不涉及	符合
	环境 风险 防控	1.藻渡水库应满足生态流量泄放要求，安装生态流量监测系统，降低水文情势影响，尽量减小低温水带来的不利影响	不涉及	符合
		2.制定完善矿山环境问题监测方案，建立矿山环境监测体系和矿山地质灾害防治预警监测系统，对矿山地质环境问题实行动态监测	本项目为页岩气地面集输工程，不涉及 矿山环境问题监测	符合
	资源 开发 利用 效率	/	/	/

1.9.6与其他有关文件符合性分析**(1) 与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析**

本项目位于重庆市綦江区，属于长江上游地区，在长江保护法的实施范围。本项目与《中华人民共和国长江保护法》的相关要求符合性分析详见表1.9-14。

表1.9-14 与长江保护法符合性分析一览表

序号	具体要求	项目情况	符合性
(二)	规划与管控		
二十一	国务院生态环境主管部门根据水环境质量改善目标和水污染防治要求，确定长江流域各省级行政区域重点污染物排放总量控制指标。长江流域水质超标的水功能区，应当实施更严格的污染物排放总量削减要求。企业事业单位应当按照要求，采取污染物排放总量控制措施	本项目施工期施工废水沉淀后回用，施工人员生活污水依托管线沿线居民旱厕收集后农用，试压废水经沉淀后排入就近沟渠；采取定向钻无害化穿越綦江，并选择旱季断流时进行穿越4处沟渠管段的施工，避免涉水作业。运营期无废水排放，且未同沟敷设采出水管线。	符合
二十二	长江流域产业结构和布局应当与长江流域生态系统和资源环境承载能力相适应。禁止在长江流域重点生态功能区布局对生态系统有严重影响的产业。禁止重污染企业和项目向长江中上游转移	本项目不属于对生态有严重影响的产业，不属于重污染企业	符合
二十三	对长江流域已建小水电工程，不符合生态保护要求的，县级以上地方人民政府应当组织分类整改或者采取措施逐步退出	本项目不属于小水电工程	符合
二十六	禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外	本项目不属于化工项目和尾矿库项目	符合
二十七	严格限制在长江流域生态保护红线、自然保护地、水生生物重要栖息地水域实施航道整治工程；确需整治的，应当经科学论证，并依法办理相关手续	本项目不属于航道整治工程	符合
(三)	资源保护		
三十四	长江流域省级人民政府组织划定饮用水水源保护区，加强饮用水水源保护，保障饮用水安全	本项目不涉及饮用水源保护区	符合
三十八	完善规划和建设项目水资源论证制度；加强对高耗水行业、重点用水单位的用水定额管理，严格控制高耗水项目建设	本项目为运营期不用水，不属于高耗水项目	符合
四十二	禁止在长江流域开放水域养殖、投放外来物种或者其他非本地物种种质资源	本项目不属于养殖类项目	符合

(四)	水污染防治		
四十九	禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。长江流域县级以上地方人民政府应当加强对固体废物非法转移和倾倒的联防联控	本项目运营期产生的清管废渣由丁页7#平台收集后，交具备一般工业固废处理能力资质的单位处置；无其他固废产生。	符合
五十一	禁止在长江流域水上运输剧毒化学品和国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品。长江流域县级以上地方人民政府交通运输主管部门会同本级人民政府有关部门加强对长江流域危险化学品运输的管控	本项目不涉及剧毒化学品使用和运输，对长江流域水环境影响较小	符合
(五)	生态环境修复		
六十一	禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。确因国家发展战略和国计民生需要建设的，应当经科学论证，并依法办理审批手续	本项目位于水土流失重点治理区，正在进行项目水土保持方案编制	符合
(六)	绿色发展		
六十六	长江流域县级以上地方人民政府应当推动钢铁、石油、化工、有色金属、建材、船舶等产业升级改造，提升技术装备水平；推动造纸、制革、电镀、印染、有色金属、农药、氮肥、焦化、原料药制造等企业实施清洁化改造。企业应当通过技术创新减少资源消耗和污染物排放	本项目属于页岩气集输工程，不属于前述项目；项目资源消耗和污染物排放量均较少。	符合

综上，本项目符合《中华人民共和国长江保护法》的相关要求。

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

《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）指出，陆地油气长输管道项目，原则上应单独编制环评文件；项目环评应当深入评价项目建设、运营期带来的环境影响和环境风险，提出有效的生态环境保护和环境风险防范措施。施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响。选用低噪声设备，避免噪声扰民。施工结束后，应当及时落实环评提出的生态保护措施。油气企业应当加强风险防控，按规定编制突发环境事件应急预案，报所在地生态环境主管部门备案。

本项目为页岩气集输管线，单独编制环评文件，并在环评文件中提出了相应的污染防治、生态修复措施，施工结束后建设单位将立即进行覆土覆绿工作，恢复沿线土地利

用类型。运营期将进行风险评估，编制应急预案，报区生态环境局备案。由此可见，本项目与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）相符。

1.10选线合理性分析

1.10.1管线临时占用永久基本农田不可避让分析

本项目为页岩气开采内部集输管线工程，建设内容为输气管线敷设，管线施工过程中主要包括施工作业带、堆管场及施工便道的临时占地。为尽量减少管线内风险物质在线量，减小风险物质泄漏事故，项目输气管线尽量选择有利地形取直敷设，同时根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中5m范围内无建、构筑物的要求，管线的选线需避开两侧居民。在选线选址过程中，项目已尽量考虑避让永久基本农田，但由于管线跨度较大，沿线以农林生态系统为主，耕地较多，且根据项目所在区域土地利用现状图可知，项目沿线耕地大多为永久基本农田，且连片分布，综合区域地形、经济等选址要求后管线将仍不可避免地占用部分永久基本农田。

意见反馈：本次环评提出要求，建设单位在开展施工图设计时，应结合区域内永久基本农田的分布情况，进一步优化集输管线路由，在满足施工的前提下，缩小施工作业带宽度，减少临时占用土地面积，尽量降低临时占用永久基本农田面积。同时，需在开工建设前取得合法的用地手续，并在施工过程中通过采取严格控制施工作业带，分层开挖、分层堆放、分层回填，及时恢复耕地种植等措施降低对永久基本农田的影响，确保永久基本农田性质不改变、面积不减少、质量不降低。

1.10.2管线临时占用天然林不可避让分析

为尽量减少管线内风险物质在线量，减少风险物质泄漏事故，项目输气管线尽量选择有利地形取直敷设，同时根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中5m范围内无建、构筑物的要求，管线的选线需避开两侧居民。项目在选线选址过程中，已尽量考虑避让天然林，但由于管线沿线以农林生态系统为主，林地较多，综合区域地形、安全、经济等选址要求后，局部管段需穿越天然林，故不可避免占用天然林。

意见反馈：本次环评提出要求，建设单位在开展施工图设计时，应结合区域内天然林的分布情况，进一步优化集输管线路由，在满足施工的前提下，缩小施工作业带宽度，减少临时占用土地面积，尽量降低临时占用天然林面积。同时，需在开工建设前办理林地使用手续，并在施工过程中严格控制扰动边界，施工结束后及时进行覆土绿化，确保在一年内恢复使用林地的林业生产条件。

1.10.3总体规划的相容性分析

本项目选址选线所在区域不在綦江区城市总体规划区域及城镇总体规划内，不属于城镇用地，项目所在地为农村地区，主要发展农业，项目不违背当地地方城镇发展规划要求。

1.10.4选线合理性分析

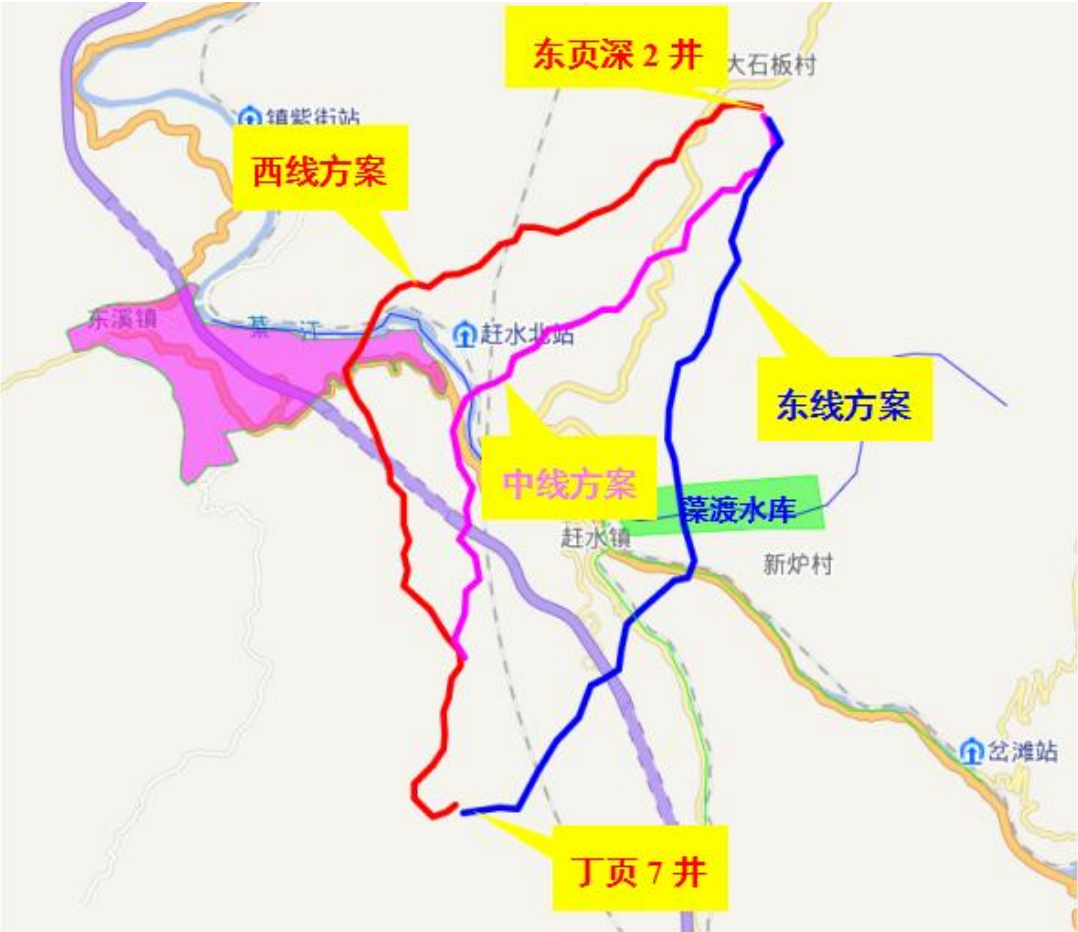
(1) 线路方案比选

本项目线路起点为东页深2井，终点为丁页7井，全线位于重庆市綦江区，线路途经扶欢镇、东溪镇、赶水镇。线路总体走向为自北向南，影响路由方案主要控制点有：东页深2井、丁页7井、綦江、藻渡河、羊渡河、在建藻渡水库、渝贵铁路、川黔铁路、关坝支线铁路等。线路宏观走向根据沿线地形地貌和控制点进行选择，初设报告中提出3种不同的方案。具体如下：

西线方案：线路全长****km，管道自东页深2井出站后，先向西南敷设至赶水北站西1.5km处，向南穿越綦江，直至丁页7井，沿线行政区划有扶欢镇、赶水镇、东溪镇。

中线方案：线路全长13.50km，管道自东页深2井出站后，先向西南敷设至赶水北站南约0.6km处，继续向南穿越綦江，直至丁页7井。沿线行政区划有扶欢镇、赶水镇、东溪镇。

东线方案：线路全长12.03km，管道自东页深2井出站后，向西南敷设，穿越在建藻渡水库、綦江、羊渡河后，继续向西南，直至丁页7井，沿线行政区划有扶欢镇、赶水镇。



附图1.10-1 线路总体走向比选示意图

① 从工程、经济角度比选

表1.10-1 3种方案线路工程量及经济比选对比表

序号	项 目		西线方案	中线方案	东线方案	比选结果
1	管道长度	线路长度 (km)	****	13.50	12.03	东线优
		地形地貌 低山	12.26km	13.50km	12.03km	东线优
2	穿跨越	定向钻大型穿越 (m/处)	260/1	260/1	260/1	相当
		水域中型穿越 (m/处)	-	-	95/2	西线、中线相当
		小型河流穿越 (m/处)	30/4	26/3	20/2	东线优
		渝贵铁路穿越 (m/处)	翻越, 40/1	与綦江定向钻穿越共同穿越 (距离铁路车站较近, 未取得铁路权属单位许可)	翻越, 40/1	西线、东线相当
		川黔铁路穿越 (m/处)	与綦江定向钻穿越共同穿越	与綦江定向钻穿越共同穿越	40/2	西线、中线相当

		关坝支线铁路 穿越 (m/处)	翻越, 20/1	-	-	东线、中线 相当
		G75高速穿越 (m/处)	翻越, 150/1	桥下开挖, 80/1	顶管, 80/1	西线优
		国省道穿越 (m/处)	20/2	20/2	20/2	相当
		一般道路 穿越 (m/处)	205/44	135/27	125/25	东线优
3	总投资	(亿元)	0.5	0.71	0.97	西线优

由上表可知:

(1) 从管线长度来比较, 东线最短, 西线最长, 从地形地貌来看, 东线、西线相当。

(2) 从穿越河流来比较, 三条线都要穿越綦江, 都采用定向钻穿越, 施工技术难度相当; 就穿越小河沟的数量来说, 东线优, 但是小河沟属季节性冲沟, 枯水期常年断流或者少量水流, 采用开挖的方式施工难度相当; 东线要穿越藻渡水库、羊渡河, 穿越方式为开挖, 施工难度大; 所以从穿越河流来说, 西线、中线相当。

(3) 从穿越铁路来比较, 中线定向钻穿越段距离渝贵铁路赶水北站太近, 未取得铁路权属单位许可, 该方案不可行; 东线和西线均为翻越渝贵铁路, 不会影响渝贵铁路的正常运行; 西线采取定向钻无害化穿越川黔铁路, 不会影响其正常运行, 东线将采取顶管方式穿越川黔铁路2次; 所以从穿越铁路来说, 西线更优。

(4) 从穿越道路来比较, 西线翻越G75兰海高速、中线桥下开挖穿越75兰海高速、东线采用顶管穿越75兰海高速, 其余一般道路穿越量比较相近; 所以从穿越到了来说, 西线更优。

综上所述, 综合从工程量、经济、施工难度进行必选, 西线更优。

② 方案环保比选

从工程量、经济、施工角度, 已对三种方案进行了比选, 其中中线方案因距离渝贵铁路赶水北站较近, 未取得铁路权属单位许可, 无法实施。故评价从环保的角度进行比选主要针对西线和东线。详见表1.10-2。

表1.10-2 环境影响比选对比表

序号	项目	西线方案	东线方案	比选结果
1	临时用地面积hm ²	18.9411	14.44	东线优
2	生态环境功能区划	不涉及国家重点生态功能区、重要生态功能区, 沿线为IV2-2江津-綦江低山丘陵水文调蓄生态功能区	不涉及国家重点生态功能区、重要生态功能区, 沿线为IV2-2江津-綦江低山丘陵水文调蓄生态功能区	相当
3	水土流失	涉及水土流失重点治理区	涉及水土流失重点治理区	相当

4	永久基本农田hm ²		13.4574	9.7851	东线优
5	陆生动物影响		区域无大型野生动物分布，少量啮齿类动物、鸟类，偶见重庆市级保护单位乌梢蛇、王锦蛇活动，但无天然集中分布区、栖息地。	区域无大型野生动物分布，少量啮齿类动物、鸟类，偶见重庆市级保护单位乌梢蛇、王锦蛇活动，但无天然集中分布区、栖息地。	相当
6	陆生植被影响		占地破坏灌木林面积约0.68hm ² ，天然林1.8108hm ²	占地破坏灌木林面积约0.83hm ² ，天然林2.8914hm ²	西线优
7	水生生态影响	綦江大型穿越	穿越綦江为定向钻穿越，不会对綦江的地表水水质及水生生态产生影响	穿越綦江为定向钻穿越，不会对綦江的地表水水质及水生生态产生影响	相当
		藻渡河穿越	不涉及	属于中型河流，采用开挖的方式	西线优
		羊渡河穿越	不涉及	属于中型河流，采用开挖的方式	西线优
		沟渠	穿越沟渠4处，共计30m，沟渠水流量小，为季节性冲沟，选择旱季断流时进行开挖施工，不会对沟渠水生生态产生影响。	穿越沟渠2处，共计20m，沟渠水流量小，为季节性冲沟，选择旱季断流时进行开挖施工，不会对沟渠水生生态产生影响。	相当
		饮用水水源保护区	不涉及	穿越在建水源地藻渡水库	西线优
8	敏感点分布		沿线存在居民散户，距离较近。	沿线存在居民散户，距离较近。	相当
9	施工影响		沿线主要为散居居民，主要受项目施工期噪声、扬尘等影响。	沿线主要为散居居民，主要受项目施工期噪声、扬尘等影响。	相当
10	环境风险		沿线主要为散居居民，有一定环境风险影响。	沿线主要为散居居民，有一定环境风险影响。	相当
11	国土空间规划		不涉及城镇开发边界	穿越赶水镇划定的城镇开发边界	西线优

由上表可知，东线，西线从环保的角度各有优缺点，西线方案地表扰动面积大，占用永久基本农田面积多，但是在施工结束后，及时复垦，东线、西线方案均可行。水生生态方面，西线较东线相比，避免了穿越藻渡河、羊渡河等河流，且采取定向钻穿越綦江，对水生生态影响更小；东线将穿越在建藻渡水库，藻渡水库为饮用水源地，施工难度和选线更为敏感，后期管线巡检和维护难度大，因此从水生生态影响考虑，西线更优。

综上，从环保的角度分析，西线方案更优。

(2) 穿越特殊地段环境合理性

① 河流穿越

1) 穿越方式的选择原则

穿越方式的选择应该根据地形地貌、水文、工程地质、环境保护、交通运输等多方面因素综合分析，在施工工期满足整个工程要求的前提下，应尽量选择投资低、施工简单和环境影响小的穿越方式。

2) 穿越方案的比选

本项目将穿越綦江1次、沟渠4次，常见的河流穿越主要采用围堰开挖法、定向钻法和顶管法，本项目初期对管线穿越方式进行了方案比选，具体情况如下。

表1.10-3 穿越河流工程施工方案比选对照表

方案	围堰开挖法	定向钻法	顶管法
适用条件	小型/季节性河流、沟渠，管径不限，河宽小、可断流或导流	中大型河流、敏感水体、长距离，粘/粉土层，管径 $\leq 600\text{mm}$	中小河流，短距离，管径 $\geq 800\text{mm}$ ，直线/微曲线。
施工优点	①施工相对简单、技术要求不高； ②施工速度快；	①对地表干扰小、不破坏地层结构、不损坏河堤、不扰动河床； ②施工速度快	①不需要开挖穿越断面地表； ②施工速度较慢
施工缺点	①施工排水量大； ②破坏河道地层结构，扰动河床；	①穿越卵石、硬质岩石时，施工难度增大； ②需在穿越段两岸建设施工场地；	①需在穿越段两岸建设竖井，占地面积较大； ②整个施工工期较长； ③硬质岩石施工困难；
投资	工程投资低	工程投资较高	工程投资高
环保优点	①对穿越段两岸生态环境造成直接破坏； ②对河道内水生生态造成直接扰动。	①无涉水施工，不会扰动水生生态； ②穿越段两侧设置的施工场地将破坏陆生生态。	①无涉水施工，不会扰动水生生态； ②穿越段两侧设置的施工场地将破坏陆生生态。
环保缺点	破坏河道，短期内对水生生物影响较大；	①需在穿越段两岸建设施工场地，临时征地多，对两岸生态环境破坏面积较大； ②施工期结束后废泥浆产生量较大；	①穿越段两岸需配套建设竖井，临时征地多，对两岸生态环境破坏面积较大； ②施工结束后弃渣量较多；

本项目穿越綦江属于大型河流，长年水流量均较大，水生生物相对较为丰富，故不宜采取围堰开挖法施工。项目穿越綦江处北岸即为川黔铁路，穿越段长合计约550m，距离较长，且本项目设计管径为D323.9mm；两岸有地势开阔的区域用于布置施工场地，在施工过程中做好施工泥浆、噪声、扬尘等的处置工作，施工结束后进行覆土绿化后，对区域生态环境影响小。故，结合项目建设情况来看，选择定向钻法是合理的。

② 道路穿越

本项目将穿越川黔铁路、渝贵铁路、关坝支线铁路各1次，根据现场勘查，穿越渝贵铁路处为赶水隧道、穿越关坝支线铁路处为红豆垭隧道，故采取浅地表开挖的方式翻

越，对铁路的干扰微乎其微，不会影响其正常运行；同时将采取定向钻无害化穿越川黔铁路，可确保在不中断铁路运营的前提下，安全、高效地完成地下管道铺设。

本项目将穿越G210国道、S204省道各1次和穿越乡村道路41次，采用开挖+套管方式，大开挖方式会对交通通行造成一定影响，采取半幅施工半幅通车的施工方式，并安排专人指挥交通，确保通行顺畅，可减少因施工带来的交通不便；且影响时间短，一般每处穿越工程施工5天左右，对交通的影响会随着施工结束而消失；同时项目沿线交通路网较为发达，可作为居民出行的备选线路，本项目穿越道路采用“开挖+套管”方式施工对区域交通影响较小。

综上，项目拟采取的穿越道路施工方式是合理的。

（3）线路走向合理性

结合区域规划，对于沿线的环境敏感区，尽可能采取避让或改线等措施，以减少对管道环境敏感区域的影响。根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）中有关规定，在线路走向方案选择中主要遵循以下原则。

表1.10-4 与《输气管道工程设计规范化》的符合性分析

序号	规范要求	建设情况	符合性
1	线路走向应根据工程建设目的和气源、市场分布，结合沿线城镇、交通水利、矿产资源和环境敏感区的现场与规划，以及沿途地区的地形、地质、水文、气象、地震等自然条件，通过综合分析和多方案技术经济比较，确定线路总体走向	本次集输管线根据两端已建站场的选址，同时结合沿线实际情况，设计方案进行了线路分析，该线路经过综合分析后确定	符合
2	线路宜避开环境敏感区，当路由受限需要通过环境敏感区时，应征得其主管部门同意并采取保护措施	本项目沿线不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域，也不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等生态敏感区。但因永久基本农田、天然林呈片状分布，故无法避让，建设单位将按照相关要求办理临时用地手续，取得用地、林地相关批复，并在施工结束后及时进行覆土绿化，降低对其影响。	符合
3	大中型穿（跨）越工程和压气站位置的选择，应符合线路总体走向。局部线路走向应根据大中型穿（跨）越工程和压气站的位置进行调整	本项目将穿越一次綦江河，为减轻对其水生生态的影响，将采取定向钻无害化穿越。	符合
4	线路应避开军事禁区、飞机场、铁路及汽车客运站、海（河）港码头等区域	线路周边无军事禁区、飞机场、铁路及汽车客运站、海（河）港	符合

		码头等区域	
5	除为管道工程专门修建的隧道、桥梁外，不应在铁路或公路的隧道内及桥梁上敷设输气管道。输气管道从铁路或公路桥下交叉通过时，不应改变桥梁下的水文条件	本项目穿越铁路3处，分别为翻越渝贵铁路、关坝支线铁路和定向钻无害化穿越川黔铁路；翻越兰海高速穿越1处、穿越G210国道1处、穿越S204省道1处、穿越一般道路33处，均不涉及在铁路或公路的隧道内及桥梁上敷设输气管道。	符合
6	与公路并行的管道路由宜在公路用地界3m以外，与铁路并行的管道路由宜在铁路用地界3m以外，如地形受限或其他条件限制的局部地段不满足要求时，应征得道路管理部门的同意	该输气管道未与等级公路并行	符合
7	线路宜避开城乡规划区，当受条件限制，需要在城乡规划区通过时，应征得城乡规划主管部门的同意，并采取安全保护措施	根据叠图可知，本项目不涉及城镇开发边界。	符合
8	石方地段的管线路由爆破挖沟时，应避免对公众及周围设施的安全造成影响	项目管沟采用人工+机械相结合的开挖模式，不涉及爆破。	符合
9	线路宜避开高压直流换流站接地极、变电站等强干扰区域	本项目不涉及	符合
10	埋地管道与建（构）筑物的间距应满足施工和运行管理需求，且管道中心线与建（构）筑物的最小距离不应小于5m	项目管道两侧最近的构建筑物为7m，满足要求	符合

由上表可知，本项目选线走向与《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）中要求相符，选线合理。

1.10.5临时工程选址合理性分析

（1）施工作业带

本项目属于集输管道工程，为典型的线性工程，管道全线埋地敷设，管道施工作业带为临时占地，施工作业带严格控制在12m~16m范围内，特殊地段局部根据现场实际进行调整。根据现场勘查，项目占地范围内现状主要为水田、旱地、林地、交通运输用地、水域及水利设施等。项目不涉及生态保护红线、自然保护区、文物保护单位、饮用水源保护区、森林公园、风景名胜区和地质遗迹等，施工作业带占地范围无文物建筑、遗址遗迹或名木古树等，采取严格的生态恢复措施后不会对其自然景观和人文景观产生较大影响；施工作业带周边分布有少量散居农户，但由于施工时间短，采取措施后，对周边环境影响可以得到有效控制。

（2）施工便道

本项目物料运输主要依托沿线现有的农村道路及省道、国道等交通干线，局部地段无道路依托。为便于后期施工，考虑新修部分施工便道，施工便道共计4处，分别位于

K1+400左侧、K3+385右侧、K3+955右侧、K6+180右侧，长度分别约55m、35m、80m、45m，均与现状道路相连，路面宽度为4m，满足小型挖机或其他小型施工机具即可，不得进行大开大挖和杜绝车辆乱碾乱轧，施工便道按照普通砂石路等级设计，砂石路面，坡度能适应运送管道。根据叠图分析，项目所设4条施工便道均不占用天然林，但因沿线农耕地较多，永久基本农田多呈片状连续分布，故2#、3#、4#施工便道将临时占用永久基本农田0.0235hm²、0.0281hm²、0.0156hm²，本次评价要求建设单位在施工图设计阶段优化调整施工便道的布局，尽量避让永久基本农田，并在施工前按规定办理临时用地手续，施工结束后将进行复垦作业，恢复耕作条件，不会导致区域永久基本农田数量、质量降低。

(3) 堆管场

管道在运往管道作业带之前，会提前选取适当地点进行管道堆管。根据设计，本项目根据沿线地势情况拟设置15处堆管场，用于堆放管材，分别位于K0+370左侧、K0+934左侧、K1+795左侧、K2+022右侧、K2+600右侧、K3+080右侧、K4+410右侧、K7+585左侧、K8+120右侧、K10+590左侧、K11+546右侧、K12+265左侧、K13+050左侧、K13+613右侧、K14+110右侧。根据叠图分析，6#、11#堆管场临时用地范围内分别分布有天然林0.0335hm²、0.0016hm²，本次评价建议调整6#堆管场选址、调整11#堆管场用地范围来避让天然林。同时，因堆管场均设置在施工作业带旁，施工作业带沿线农耕地较多，永久基本农田多呈片状连续分布，故除6#、8#堆管场外，其余13处堆管场临时用地范围内均分布有永久基本农田，堆管场主要为采取防雨布铺垫后堆置管道，不涉及土石方挖填工程，不会对地表造成大的扰动和破坏，因此不需进行表土剥离，同时将在施工结束后进行土地平整，恢复原土地利用类型，对永久基本农田的影响较小。本次评价要求建设单位在施工图设计阶段优化调整堆管场的布局，尽量避让永久基本农田，并在施工前按规定办理临时用地手续，施工结束后将进行复垦作业，恢复耕作条件，不会导致区域永久基本农田数量、质量降低。

(4) 定向钻穿越施工场地

本项目将采取定向钻无害化共同穿越綦江、川黔铁路，这样可以最大限度的降低对川黔铁路稳定运行、綦江水生生态的影响，在穿越点两端分别设40×40m、40×60m的施工场地，分别位于K6+490右侧、K7+080左侧，便于实施穿越工程，定向钻施工不影响货运铁路的通行，同时不会产生开挖废弃建筑垃圾以及开挖段路面重新浇筑过程中产生的环境影响。施工场地仅需布设施工设备，占地面积较小，可满足定向钻施工需求。

根据对穿越点踏勘情况，穿越施工场地现状为耕地、林地，根据叠图分析，K7+080

左侧施工场地临时用地范围内分布有天然林0.0059hm²，本次评价建议调整其用地范围来避让天然林。同时，因施工场地选址受管线走向的牵制影响大，管线沿线农耕地较多，永久基本农田多呈片状连续分布，故2处施工场地临时用地范围内均分布有永久基本农田，施工结束后对施工迹地进行恢复，植被一时难以恢复的可在来年予以恢复。

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

综上所述。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，本项目临时工程选址合理。

表1.10-5 施工临时设施意向调整建议表

序号	临时设施名称	位置	意向调整建议	备注
1	1#堆管场	K0+370左侧	K0+000左侧	利用东页深2#平台内空地
2	2#堆管场	K0+934左侧	K1+408左侧	紧邻1#施工便道
3	3#堆管场	K1+795左侧	K2+460右侧	合并设置
4	4#堆管场	K2+022右侧		
5	5#堆管场	K2+600右侧		
6	6#堆管场	K3+080右侧	K3+475左侧	/
7	2#施工便道	K3+385右侧	K3+470左侧	/
8	3#施工便道	K3+955右侧	K3+945右侧	/
9	4#施工便道	K6+180右侧	K5+510右侧	/
10	7#堆管场	K4+410右侧	K5+505右侧	/
11	9#堆管场	K8+120右侧	K9+030右侧	/
12	10#堆管场	K10+590左侧	K10+890右侧	/
13	11#堆管场	K11+546右侧	K12+510左侧	合并设置
14	12#堆管场	K12+265左侧		
15	13#堆管场	K13+050左侧	K13+613左侧	合并设置
16	14#堆管场	K13+613右侧		
17	15#堆管场	K14+110右侧	K16+026右侧	利用丁页7#平台内空地

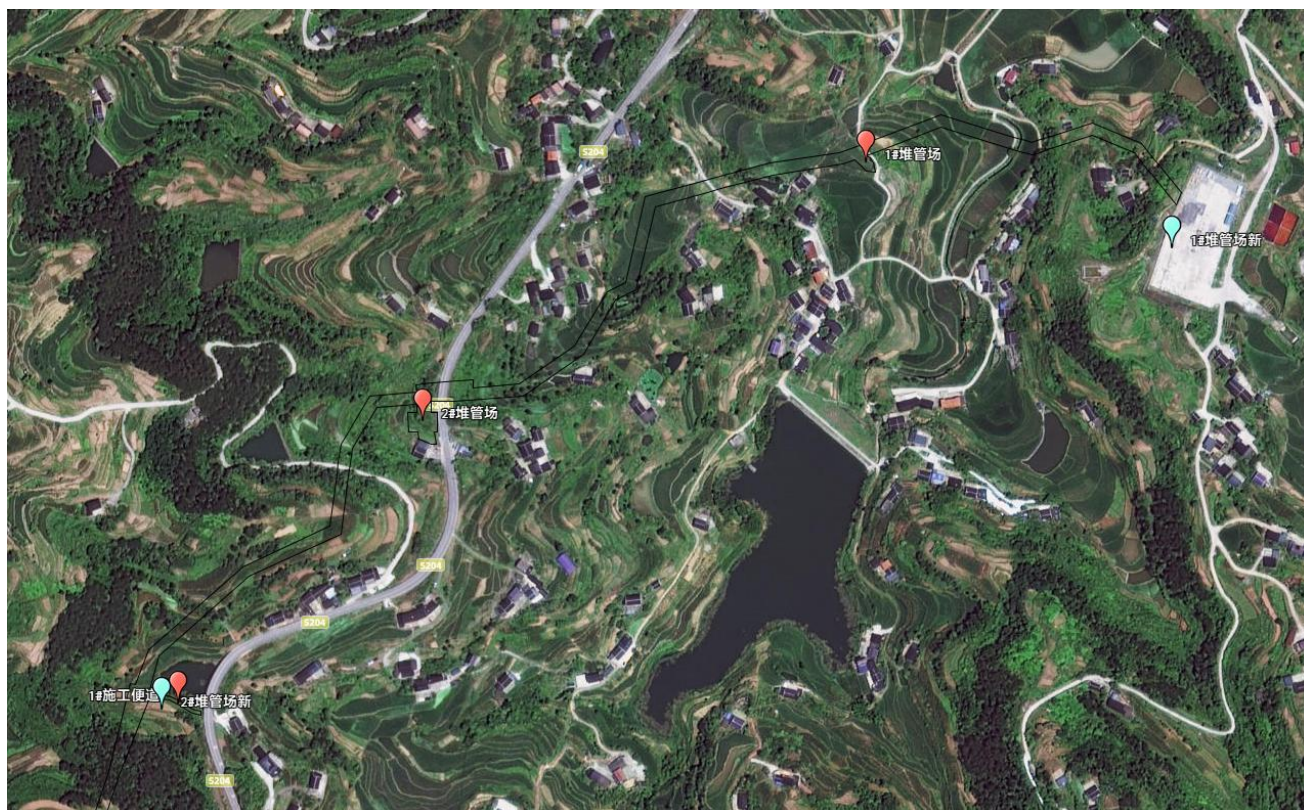


图1.10-2 1#堆管场、2#堆管场意向调整建议



图1.10-3 3~5#堆管场意向调整建议



图1.10-4 6#堆管场、2#施工便道意向调整建议

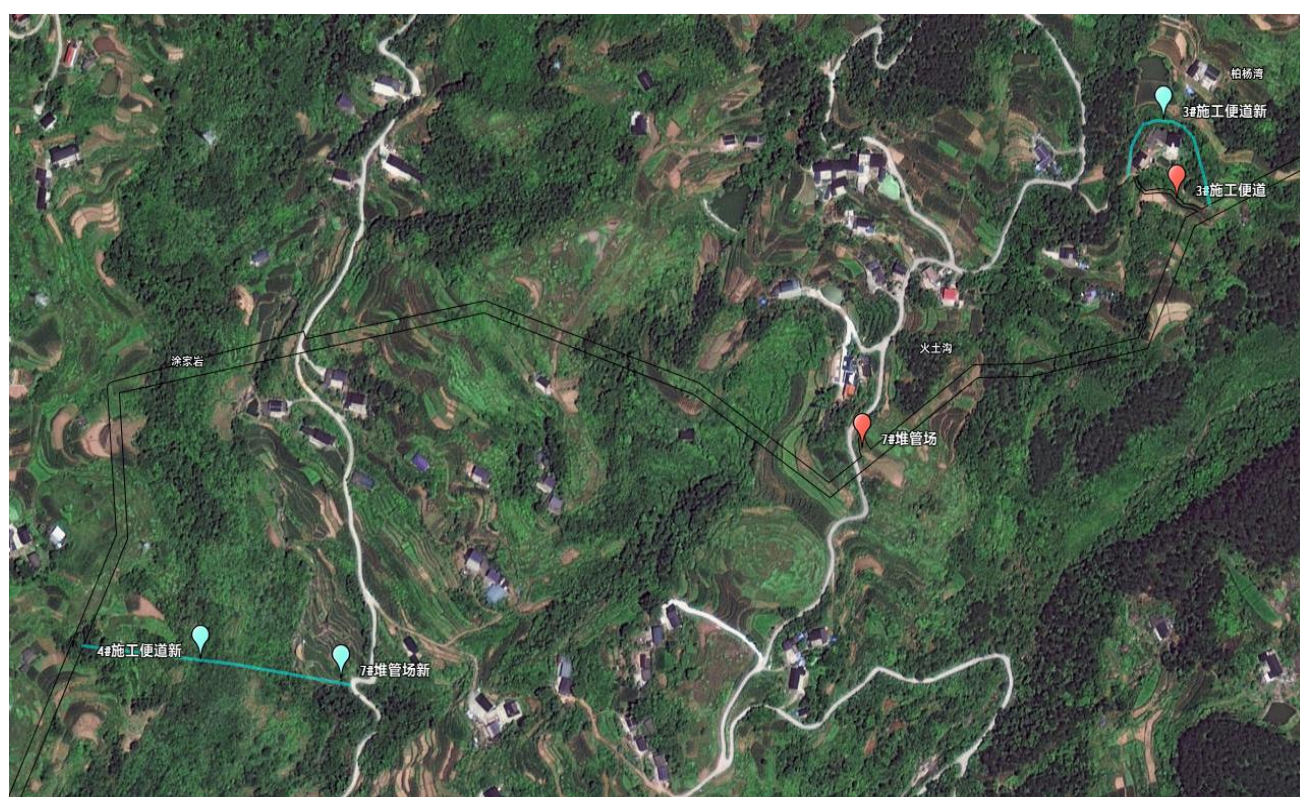


图1.10-5 7#堆管场、3~4#施工便道意向调整建议

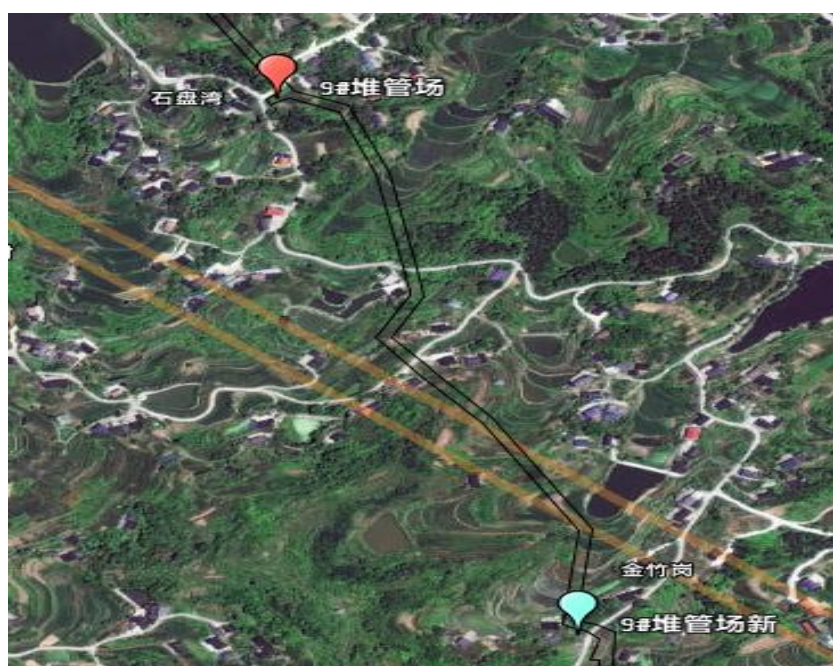


图1.10-6 9#堆管场意向调整建议

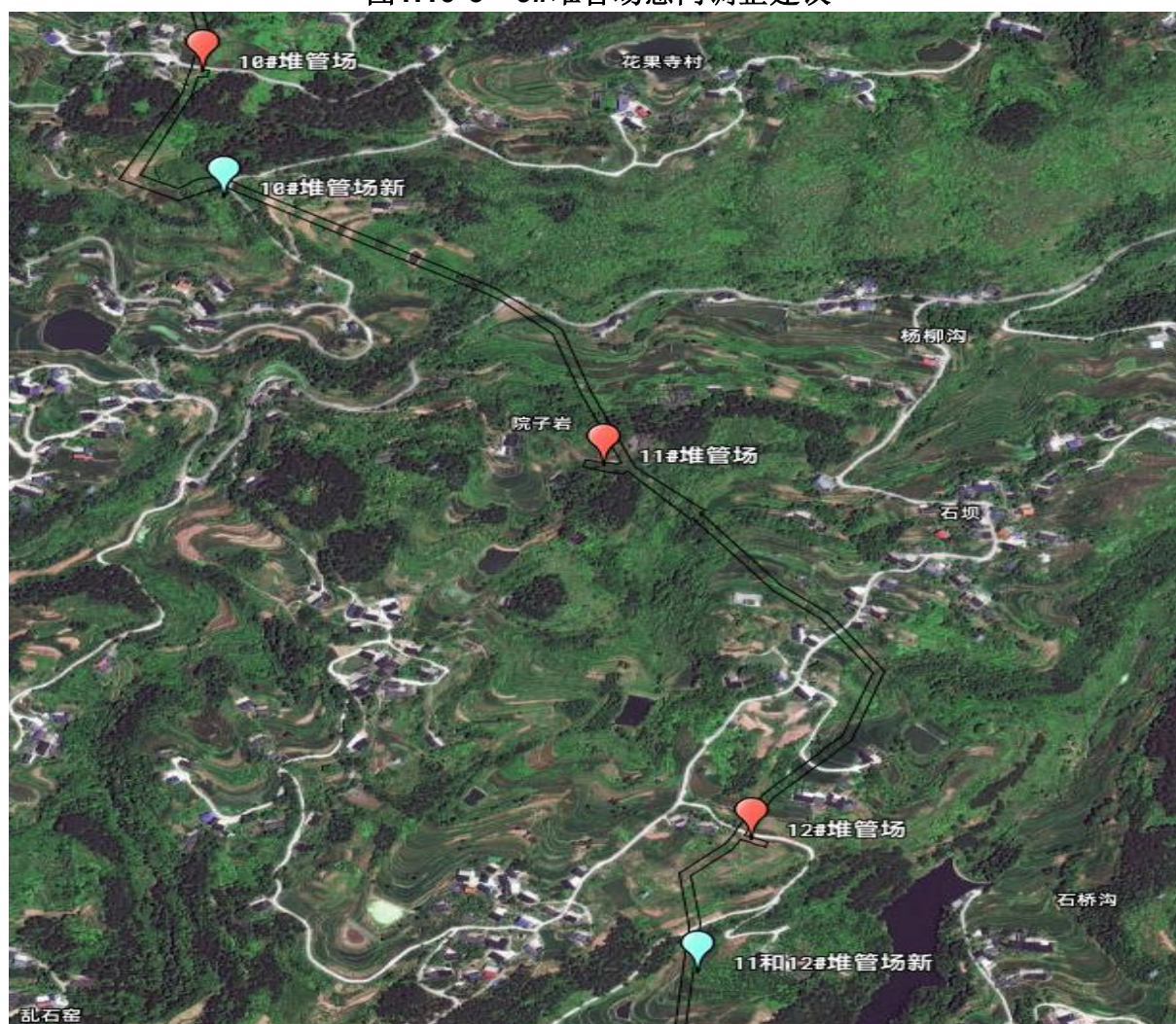


图1.10-7 10~12#堆管场意向调整建议

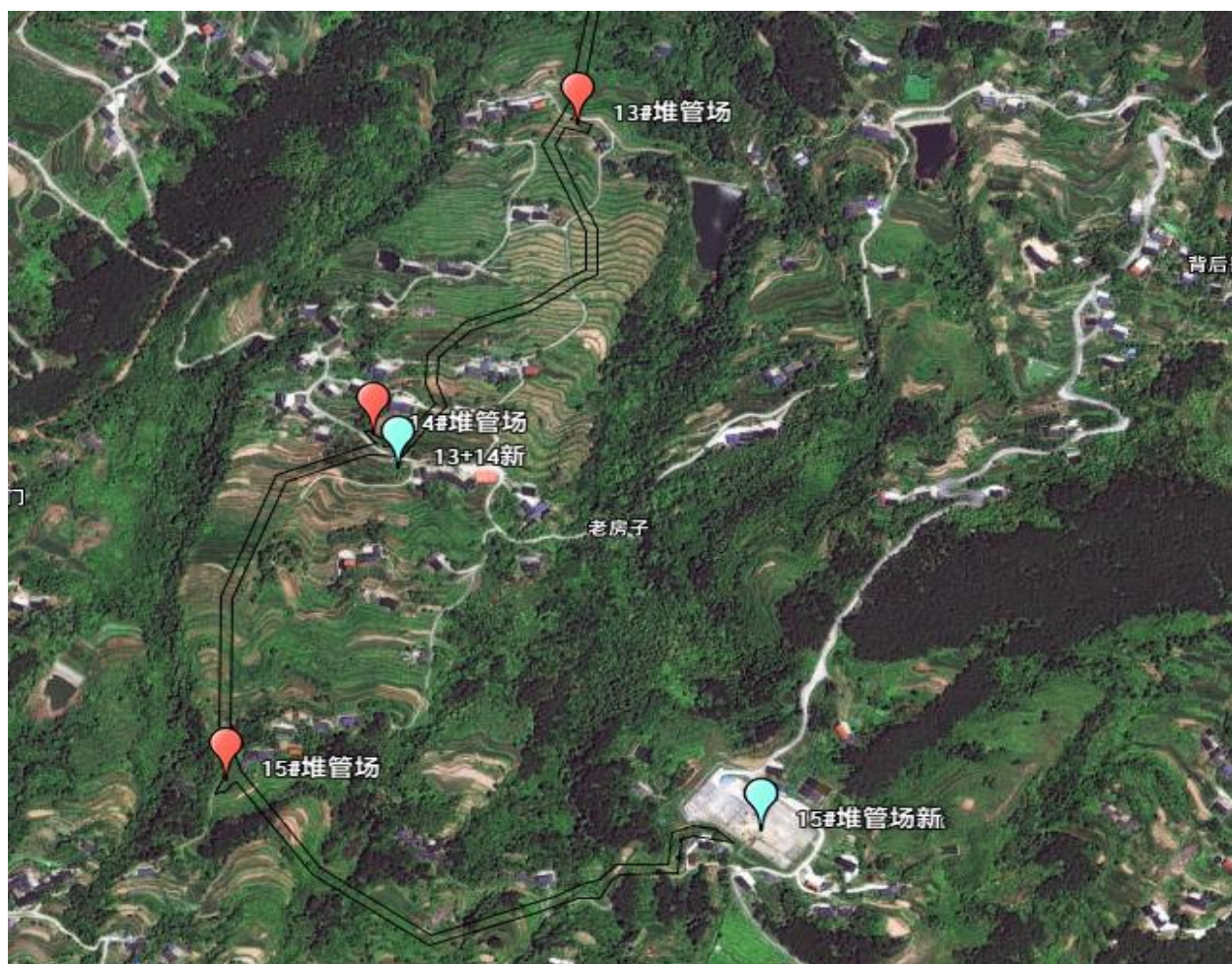


图1.10-8 13~15#堆管场意向调整建议

2 工程概况

2.1 现有工程概况

本项目输送页岩气，新建东页深2井—丁页7井之间的集气管线，主要依托东页深2井已建站场建设发球装置、出站阀组，预留来气接口；依托丁页7井已建站场建设进站阀组、收球筒，预留来气接口；管道事故放空废气、清管废气、检修废气依托东页深2井和丁页7井现有放空管排入大气。

2.1.1 现有工程环保手续执行情况

本项目主要串联起东页深2#平台、丁页7#平台，其环保手续执行情况详见表2.1-1所示。

表2.1-1 现有工程环境手续执行情况一览表

平台名称	地理位置	项目名称	环评批复及批复时间	验收情况	建设进度
东页深2#平台	綦江区扶欢镇大石板村3组	东页深2井钻探工程	渝（綦）环准〔2020〕031号，2020年6月2日	已验收	已建设完成
		东页深2HF井地面工程	渝（綦）环准〔2022〕002号，2022年1月6日	已验收	已建设完成
		东页深2#平台钻采工程	渝（綦）环准〔2023〕019号，2023年5月16日	分期验收，已验收东页深2-5HF井、东页深2-6HF井钻采工程	已建设完成东页深2-5HF井、东页深2-6HF井
丁页7#平台	綦江区赶水镇石房村2组	丁页7井钻探工程	渝（綦）环准〔2019〕125号，2019年12月2日	已验收	已建设完成
		丁页7HF井地面工程	渝（綦）环准〔2022〕017号，2022年3月23日	已验收	已建设完成
		丁页7#平台钻采工程	渝（綦）环准〔2023〕040号，2023年7月27日	未验收	未开钻

2.1.2 现有工程概况

（1）东页深2#平台

① 基本情况

根据现场勘查，东页深2#平台位于重庆市綦江区扶欢镇大石板村3组，临时用地面积约1.8191hm²，主要包括钻井工程、储层改造工程和地面采气工程，配套建设有井场、集液池、放喷池、进场道路等配套设施，平台内共布置9口井，设计采气规模为45×10⁴m³/d。平台内现状布置有3口井，分别为东页深2HF井、东页深2-5HF井、东页深2-6HF井，均处于正常采气状态，实际采气规模合计约10×10⁴m³/d，采出气通过当地燃气管线外输。2023年8月重庆瀚智环保工程有限公司编制完成了《东页深2HF井地面

工程竣工环境保护验收调查报告》，并通过了验收；2025年3月由重庆浩力环境工程股份有限公司编制完成了《东页深2#平台钻采工程（分期验收：东页深2-5HF井、东页深2-6HF井钻采工程）竣工环境保护验收调查报告》，并通过了验收。

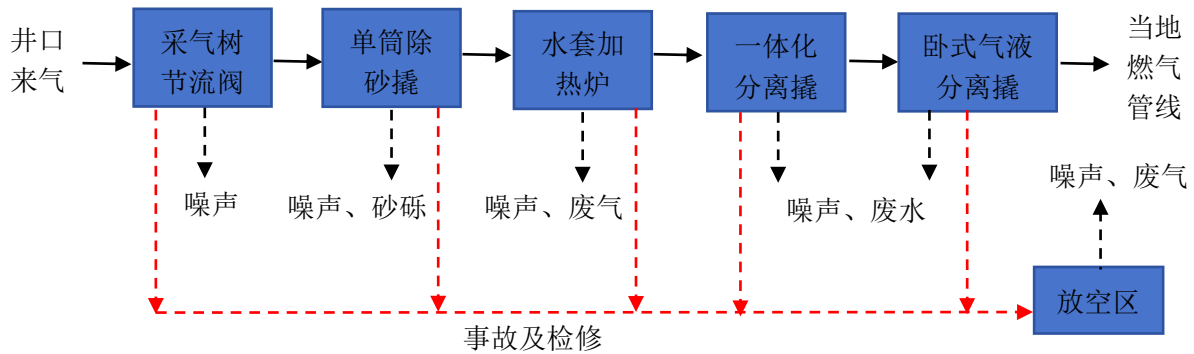


图2.1-1 东页深2#平台内现状采气工艺流程及产排污环节图

② 污染防治措施

1) 废气

现东页深2#平台内水套加热炉已经停用，项目正常生产时，页岩气处于完全密闭系统内，无废气排放。检修和事故放空废气经井站放散系统15m高放空立管放散或引至放喷池燃烧排放。

2) 废水

平台值守人员产生的生活污水，经化粪池收集处理后交当地居民作农肥，不外排。采出水暂处于井场外东侧已建集液池中，优先回用于周边平台压裂液的配制，不能回用时采用罐车运至重庆宁态环保科技有限公司处置达标后排放。

3) 固体废物

值守人员生活垃圾集中收集后交由东溪镇环卫部门处置，砂砾废渣收集后委外进行处置，检修废油、含油棉纱手套等暂处于井场所设危废贮存点内，交由有资质的单位收运处置。

4) 噪声

通过竣工环境保护验收监测报告可知，项目厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，感点噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求，采取的噪声防治措施符合环保要求。

（2）丁页7#平台

根据现场勘查，丁页7#平台选址位于綦江区赶水镇石房村2组，临时用地面积约

2.2329hm²，主要包括钻井工程、储层改造工程和地面采气工程，配套建设有井场、集液池、放喷池、进场道路等配套设施，平台内供布置10口井，设计采气规模为45.6×10⁴m³/d。平台内现状布置有1口井，为丁页7HF井，2023年8月重庆浩力环境工程股份有限公司编制完成了《丁页7HF井地面工程竣工环境保护验收调查报告》，并通过了验收。现处于正常采气状态，实际采气规模约5×10⁴m³/d，采出气经场外已建丁页7#平台~丁页4#平台管线进行输送。

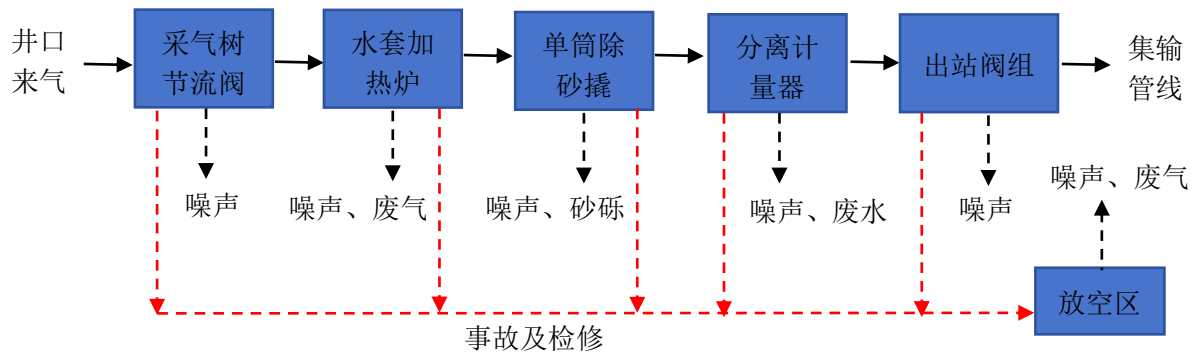


图2.1-2 丁页7#平台内现状采气工艺流程及产排污环节图

② 污染防治措施

1) 废气

现丁页7#平台内水套加热炉已经停用，项目正常生产时，页岩气处于完全密闭系统内，无废气排放。检修和事故放空废气经井站放散系统15m高放空立管放散或引至放喷池燃烧排放。

2) 废水

平台值守人员产生的生活污水，经化粪池收集处理后交当地居民作农肥，不外排。采出水暂处于井场外东侧已建集液池中，优先回用于周边平台压裂液的配制，不能回用时采用罐车运至重庆宁态环保科技有限公司处置达标后排放。

3) 固体废物

值守人员生活垃圾集中收集后交由赶水镇环卫部门处置，砂砾废渣收集后委外处置，检修废油、含油棉纱手套等暂处于井场所设危废贮存点内，交由有资质的单位收运处置。

4) 噪声

通过竣工环境保护验收监测报告可知，项目厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，感点噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求，采取的噪声防治措施符合环保要求。

2.1.3 现有工程存在的环保问题及建议

根据现场踏勘，并结合现有项目的竣工验收调查报告，东页深2#平台、丁页7#平台内各工程施工过程严格按照环评提出的环保措施进行落实，未对周围环境产生明显不利影响，未发生环保投诉事件，无环境遗留问题。

本项目依托东页深2#平台已建站场设置出站阀组（预留来气阀组）和发球筒撬装置，从其已建外输管线截断阀后新开接口安装，不影响东页深2#平台现状采气工艺流程、规模；在丁页7#平台已建站场设置进站阀组（预留来气接口）和收球筒撬，从其已建外输管线截断阀后新开接口安装，即本项目输送来气与丁页7#平台采出气一并外输，而不会进入丁页7#平台已建采气流程区内；且进出站阀组在正常情况下仅作为气流通道，非正常工况下截断气流，收发球筒仅在清管时启用，故正常运行时无噪声。由此可见，本项目的实施不会改变东页深2#平台、丁页7#平台的产排污。

2.1.4 依托可行性分析

本次新建集输管线起点为东页深2#平台，且将在其已建站场内布置出站阀组、发球筒撬；终点为丁页7#平台，且将在其已建站场内布置进站阀组、收球筒撬。故将依托东页深2#平台、丁页7#平台已建站场、放空立管等设施，根据建设单位提供资料，东页深2#平台、丁页7#平台分别于2022年5月24日、2022年5月16日取得了綦江区规划和自然资源局下发的临时用地批复，文号分别为“綦规资发〔2022〕82号”、“綦规资发〔2022〕77号”，本次按照的进出站阀组、收发球筒均为撬装设备，用地面积小，根据需求紧凑的布置设施设备，能够满足项目设备摆放以及工艺布置要求，故依托可行。管道非正常状况下放空废气、清管废气、检修废气将依托两端站场已建放空立管进行放散，管线运行过程中制定有巡管、检修制度，出现非正常工况的概率极低，且本次新建进出站阀组均具备紧急切断功能，可降低非正常工况下页岩气的泄漏量，故依托可行。

2.1.5 下游输气管网建设情况

丁页7#平台下游已建成运行的输气管线为丁页7#平台~丁页4#平台，根据建设单位提供资料，丁页7#平台~丁页4#平台管线长约4.34km，管径为DN350，压力为6.3MPa，输送规模为 $300 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，主要将丁页7#平台、丁页11#平台、丁页22#平台采出气输送至丁页4#平台，前述平台设计总采气量合计为 $90.6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，则管线剩余输送规模为 $209.4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，远大于本项目设计输气规模 $^{**} \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，故本项目输送页岩气可依托丁页7#平台~丁页4#平台已建管线中进行外输。

2.2 地理位置

本项目为连接东页深2井-丁页7井的内部集输管线，线路总体走向为自东北向南，

起点位于重庆市綦江区扶欢镇大石板村3组的东页深2井，终点止于重庆市綦江区赶水镇石房村2组的丁页7井，全长****km（平面长度****km），全线位于重庆市綦江区，途经扶欢镇、东溪镇、赶水镇。

项目地理位置详见附图1所示。

2.3项目概况

2.3.1项目基本情况

项目名称：东页深2井-丁页7井新建集输管道工程

建设性质：新建

建设地点：重庆市綦江区扶欢镇、东溪镇、赶水镇

建设单位：中国石油化工股份有限公司西南油气分公司

建设内容：新建东页深2井-丁页7井之间集输管线1条，并同沟敷设通信光缆，不同沟敷设采出水管线。线路全长****km（平面长度为****km），输气规模为 $10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，设计管径D323.9mm，设计压力6.3MPa，管道材质为L360N无缝钢管。并依托东页深2#平台已建站场设置出站阀组（预留来气阀组）和发球筒撬装置，从其已建外输管线截断阀后新开接口安装，不影响东页深2#平台现状采气工艺流程、规模；在丁页7#平台已建站场设置进站阀组（预留来气接口）和收球筒撬，从其已建外输管线截断阀后新开接口安装，即本项目输送来气与丁页7#平台采出气一并外输，而不会进入丁页7#平台已建采气流程区内。

东页深2#平台内分离后的页岩气通过本次新建的出站阀组接入本次新建的集输管道内，输送至丁页7#平台内本次新建的进站阀组后，与已建丁页7#平台分离后的页岩气汇合后，一并依托下游管道外输利用。收发球筒主要在检修管道时启动，平时处于闲置状态。

占地面积：本项目施工作业带、堆管场、施工便道等临时用地面积合计约18.9411hm²，均为临时用地，施工结束后将进行覆土绿化；进出站阀组、收发球筒依托管线两端已建东页深2#平台、丁页7#平台进行建设，不新增用地。

建设周期：24个月

项目总投资：项目总投资5000万元，其中环保投资77万元，占总投资的1.54%

2.3.2项目组成

本项目建设内容主要为新建1条内部集输管线，并同沟敷设通信光缆，不同沟敷设采出水管线。同时在管线两端站场安装进出站阀组、收发球筒。本项目组成一览表详见表2.3-1。

表2.3-1 本项目组成一览表

类别	项目名称	建设内容及规模	备注
主体工程	管线	新建东页深2井-丁页7井之间集输管线1条，全线总长****km（平面长度****km），同沟敷设通信光缆，不同沟敷设采出水管线。设计输气规模为**×10 ⁴ m ³ /d，设计管径D323.9mm，设计压力6.3MPa，管道材质为L360N无缝钢管。	新建
	穿越	定向钻无害化穿越綦江1次，长度约550m。	新建
		穿越4处沟渠，均为綦江支流，长度共计约30m，选择旱季断流时开挖穿越。	
		穿越G210国道1次，长度约10m；穿越S204省道1次，长度约10m；穿越乡村道路41处，长度合计约205m；均采用开挖方式穿越，并采用钢筋混凝土套管保护。	
		翻越兰海高速1处，长度150m，翻越点为兰海高速金竹岗隧道，故采用浅地表开挖方式翻越。	
		翻越渝贵铁路，长度40m，翻越点为渝贵铁路赶水隧道，故采取浅地表开挖方式翻越。采用定向钻无害化穿越川黔铁路，长度20m。翻越关坝铁路支线，长度20m，翻越点为关坝铁路支线红豆垭隧道，故采取浅地表开挖方式翻越。	
	通信光缆	通信光缆设计长度****km，沿输气管道同沟敷设，光缆型号为：GYTA-16B1.3	新建
	进出站阀组、收发球筒	依托东页深2#平台已建站场设置出站阀组（预留来气阀组）和发球筒撬装置，从其已建外输管线截断阀后新开接口安装，不影响东页深2#平台现状采气工艺流程、规模；在丁页7#平台已建站场设置进站阀组（预留来气接口）和收球筒撬，从其已建外输管线截断阀后新开接口安装，即本项目输送来气与丁页7#平台采出气一并外输，而不会进入丁页7#平台已建采气流程区内。收、发球筒撬及外输管线放空均直接碰接站内已建放空管线，进出站阀组用于管线泄漏紧急切断	新建
临时工程	施工作业带	施工作业带宽12~16m，一般为12m，部分如穿越河沟、水田、道路等适当扩宽，特殊地段局部可根据现场实际进行调整。临时占地面积约18.9411hm ²	新建
	施工便道	管道沿线总体交通条件较好，主要依托周边已建道路，由于管线部分区域无进场通道，因此需要新建施工便道共计4条，分别位于K1+400左侧、K3+385右侧、K3+955右侧、K6+180右侧，长度分别约55m、35m、80m、45m，均与现状道路相连，路面宽度为4m。临时用地已计入施工作业带内一并统计。	新建
	堆管场	根据沿线地势情况拟设置15处堆管场，用于堆放管材，分别位于K0+370左侧、K0+934左侧、K1+795左侧、K2+022右侧、K2+600右侧、K3+080右侧、K4+410右侧、K7+585左侧、K8+120右侧、K10+590左侧、K11+546右侧、K12+265左侧、K13+050左侧、K13+613右侧、K14+110右侧，临时用地已计入施工作业带内一并统计。	新建
	定向钻施工场地	共2处，分别位于K6+490右侧、K7+080左侧，临时用地已计入施工作业带内一并统计。K6+490右侧施工场地用于布置钻机作业区、泥浆循环处理区、物料堆放区、机械停放区、现场办公区等功能区；K7+080左侧施工场地用于布置物料堆放区、泥浆收集处理区、机械停放区、现场办公区等功能区。	新建

	施工营地		项目不设置施工营地，施工人员为当地民工	/
	弃土场		利用管线两侧的施工作业带作为临时堆场，不需单独设置弃土场，分层分区堆放，管线敷设后进行土石方填埋，无废弃土石方。	/
辅助工程	管道防腐和阴极保护		采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案对埋地管道进行保护。直管采用三层PE防腐，冷弯弯管采用与主管道相同的三层PE防腐管直接弯制。热煨弯管防腐采用“无溶剂型液体环氧防腐层+聚丙烯胶粘带防护层”的结构。项目涉及使用的管材、设备等均在生产车间进行防腐操作，外购后拉运至现场进行焊接、安装	新建
	线路附属设施		沿线设置里程桩17个、转角桩78个、穿越桩52个、警示牌52个、加密桩101个、警示带14.88km等标志标牌。	新建
公用工程	给水		施工期工作人员生活用水可购买桶装水或依托沿线已有自来水管线，施工用水采用罐车拉运。	新建+依托
	供电		从周边已建供电设施引入	依托
	排水		施工期施工人员生活污水处理依托沿线农户旱厕收集后农用，不外排；试压废水、施工废水简单沉淀处理后，用于场地洒水抑尘，不外排；采取定向钻无害化穿越綦江并选择旱季断流时进行穿越4处沟渠管段的施工，避免涉水作业。运营期正产工况无废水产生	/
环保工程	施工期	废气	施工期废气主要来源于施工扬尘、运输车辆及施工机械燃油废气、焊接烟尘，通过采取设置围挡、洒水降尘、篷布遮挡、车辆冲洗、定期检修机械及车辆、选择合理的焊接设备和环保型焊接材料等措施，有效减少施工废气的产生。	新建
		废水	施工期机械设备及车辆冲洗废水经沉淀、隔油处理后，回用于场地洒水抑尘和车辆设备冲洗；管道试压废水经沉淀后回用于管道施工作业过程中洒水抑尘。 施工沿线条件较好，施工人员租用附近居民用房，不设置施工营地，生活污水依托租用民房配套的旱厕收集处理后用作农肥，不外排。	新建+依托
		噪声	选择低噪声施工机械，加强施工机械的维护保养；施工现场设置围挡围栏；合理安排施工时间；合理布局施工机械设备	新建
		固废	施工废料：废焊条、废包装材料分类收集后交相关单位回收利用；清管废渣集中收集后，交当地环卫部门收集处理。废弃泥浆：设置泥浆池，将定向钻施工产生的泥浆收集并自然晾干后，清运至当地合法的建筑垃圾消纳场内填埋处置；穿越水域时产生的少量淤泥摊铺在河岸和渠岸自然晾干后作为岸边护坡填料。生活垃圾：生活垃圾经分类收集后，交由当地环卫部门处置	新建
		生态	加强施工管理，应按计划严格控制施工作业带宽度；尽量避免在大暴雨天或大风干热天施工，对裸露土质坡面加盖防雨布；严禁乱砍滥伐，禁止破坏施工作业带范围外植被；做好水土保持工作，施工结束后及时进行对施工作业带复垦、复绿。	新建
	运营期	检修废气	运营期正常工况下无废气产生，事故放空废气、清管废气、检修废气依托东页深2井和丁页7井现有放空管排入大气，本项目仅安装管道将废气接引至放空管	依托+新建
		废水	运营期无废水产生	/
		噪声	运营期管线无噪声产生，两站站场建设的进出站阀组在正常情况下仅作为气流通道，非正常工况下截断气流，收发球筒仅在清管时启用，故正常运行时无噪声产生。	/
		固体	清管废渣由丁页7#平台收集后，交具备一般工业固废处理能力资质	/

	废物	的单位处置。	
	环境 风险	设置标志桩和警示牌,并按照相关规范要求制定环境风险防范措施、编制应急预案、应急演练、加强巡检等;主动联系当地政府,主要对管线200m范围的居民通过告知安全知识,告知内容应有危害程度、防范应急救护措施。管线沿线设置“三桩”、警示牌和警示带;按照相关规范要求编制应急预案,并定期进行应急演练。	/

2.3.3 输送介质与规模

(1) 页岩气性质

本项目主要将东页深2#平台分离的页岩气进行外输,根据建设单位提供资料,现东页深2#平台内东页深2HF井、东页深2-5HF井、东页深2-6HF井采气站已建成运行,气质组分中主要成分为甲烷,不含硫化氢,详见表2.3-2所示。

表2.3-2 页岩气成分分析数据表

井号	摩尔百分数(%)										密度 (kg/m ³)	相对 密度
	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	CO ₂	O ₂	N ₂	He	H ₂	H ₂ S	己烷及以上(C ₆₊)		
东页深2 采气站	98.51	0.43	0.01	0.59	0.01	0.41	0.03	0.01	0	0	0.6796	0.5642

(2) 设计输气量

根据建设单位提供资料,东页深2#平台内供包含9口井,现状建成有3口井,分别为东页深2HF井、东页深2-5HF井、东页深2-6HF井,均处于正常采气状态,采气规模合计约10×10⁴m³/d。故本次建设集输管线根据后续东页深2#平台的整体建设情况及东溪-丁山区块的总体布局进行设计,输气量为**×10⁴m³/d。

表2.3-3 管线设计参数一览表

管段	输气量(m ³ /d)	运行温度(℃)	设计压力(MPa)
东页深2井-丁页7井新建集输管道工程	**×10 ⁴	10~20	6.3

2.3.4 主要设备

本项目主要设备详见表2.3-4。

表2.3-4 本项目主要设备一览表

序号	设备名称	型号	数量	单位
一	东页深2#平台			
1	发球筒撬	DN300×DN350	1	套
2	绝缘接头	PN63DN300	1	套
3	闸阀	Z43WF-63DN300	2	套
4	节流截止放空阀	PN63DN80	1	套
5	闸阀	Z43WF-63DN80	1	套

6	全焊接球阀	PN63DN300	1	套
7	内螺纹截止阀	DN15	1	套
二	丁页7井站			
1	收球筒撬	DN300×DN350	1	套
2	节流截止放空阀	PN63DN100	1	套
3	钢法兰闸阀	PN63DN100	2	套
4	全焊接球阀	PN63DN300	1	套
5	绝缘接头	PN63DN300	1	套

2.3.5原辅材料消耗

本项目消耗的原材料主要为管材。管材消耗量详见表2.3-5。

表2.3-5 项目原辅材料消耗情况一览表

序号	工程内容	单位	数量	备注
一	线路用管（埋地敷设）			
1	D323.9×8 L360N无缝钢管	km	****	
2	冷弯弯管D323.9×8 L360N SML（R=40D）	个	204	每个按12m考虑，2448m
3	热煨弯管D323.9×8 L360N SMLS（R=5D）	个	119	每个按4m考虑，476m
二	东页深2#平台站内用管（地面安装）			
1	D323.9×8.0 L360N无缝钢管	m	35	
2	D89×5 20#	m	20	
3	D60.3×5 20#	m	5	
三	丁页7#平台站内用管（地面安装）			
1	D323.9×8.0 L360N无缝钢管	m	35	
2	D108×6 20#	m	5	
3	D60.3×5 20#	m	5	
四	其他			
1	通信光缆GYTA-16B1.3	km	****	特殊地段可根据实际采用其他特种光缆
2	无铅焊材	t	6.504	

2.4管道线路工程

2.4.1线路总体选线原则

根据规范的有关规定，结合本项目管道所经地区的地形、地貌、环境、工程地质条件、交通、人文和经济的发展状况，同时考虑已建平台位置，线路选线及优化遵循以下原则：

- （1）严格执行国家、地方、行业有关法律、法规、规定及相关标准、规范要求；
- （2）线路走向按沿线油气管廊带进行布置，同时根据地形、工程地质、沿线主要进

气、分输点的地理位置以及交通运输、动力等条件，经多方案对比后确定；

(3) 线路宜避开多年生经济作物区域和重要的农田基本建设设施；

(4) 河流大中型穿跨越工程和站址的选择，应符合线路总体走向；局部走向应根据河流大中型穿跨越工程和站址进行调整；

(5) 线路必须避开重要的军事设施、易燃易爆仓库、国家重点文物保护区；

(6) 线路应尽量避免城镇规划区、国家级自然保护区等区域；当受条件限制管道需要在上述区域内通过时，必须征得主管部门同意，并采取安全保护措施；

(7) 宜避开不良工程地质地段，当避开有困难时，应选择合适的位置和方式通过。

本项目集气管线线路比选方案详见1.10.4章节内容。

2.4.2线路走向

线路总体走向为自东北向南，全线途经扶欢镇、东溪镇、赶水镇三个乡镇。起点位于綦江区扶欢镇大石板村东页深 2# 平台，地理坐标：106°44'30.7755"E，28°47'18.2201"N，沿途经过油草沟→青岗沟→大榜村→石山村→石庙→火土沟→柑子林→石盘湾→金竹岗→张家湾→院子岩→倒开门，止于綦江区赶水镇石房村 3 组的丁页 7# 平台，地理坐标：106°42'08.3556"E，28°42'33.1926"N。线路全长****km（平面长度****km）。线路走向示意图详见下图 2.4-1。

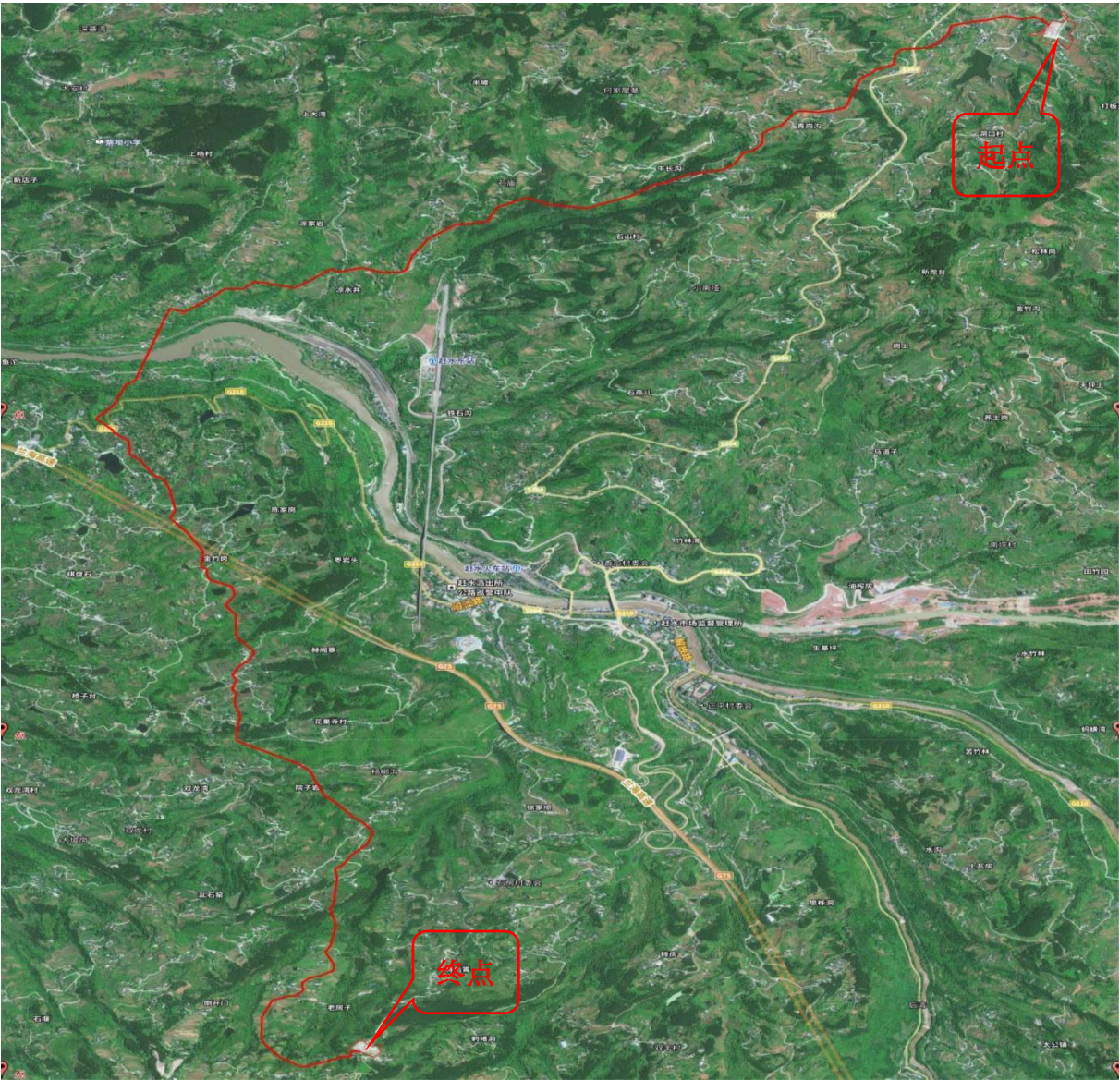


图2.4-1 东页深2井-丁页7井集输管道走向示意图

2.4.3 管线线路统计

(1) 管道沿线行政区划

本项目集气管道全线位于綦江区，沿线涉及扶欢镇、东溪镇、赶水镇，全长****km，管道沿线行政区域统计见下表 2.4-1。

表2.4-1 管道沿线行政区划统计表

序号	管线名称	行政区域	线路设计长度（km）
1	东页深2井—丁页7井新建集输管道工程	扶欢镇	1.26
		东溪镇	8.6
		赶水镇	6.4
合计			****

(2) 管道沿线地区等级

本项目管道沿线地区等级统计见表 2.4-2。

表2.4-2 管道沿线地区等级统计表

管线名称	通过长度及等级			
	一级二类	二级	三级	四级
东页深2井—丁页7井新建集输管道工程	-	-	****km	-

2.4.4 管线穿越情况统计

(1) 道路穿越

根据统计，本项目穿越 G210 国道、S204 省道各 1 次，翻越兰海高速 1 次，穿越一般农村道路 41 处，均采用开挖加钢筋混凝土套管方式穿越，保护套管距公路路面 > 1.2m，距公路边沟底面 > 1.0m。管道沿线道路穿越统计见表 2.4-3。

表2.4-3 管道沿线道路穿越统计表

序号	名称	中心点桩号	穿越长度 (m)	穿越次数	穿越方式
1	S204省道	K0+948	10	1	开挖+套管
2	G210国道	K7+605	10	1	开挖+套管
3	G75兰海高速	K8+790	150	1	翻越点为兰海高速金竹岗隧道，采取浅地表直接开挖方式。
4	乡村道路	K0+040、K0+175、 K0+200、K0+363、 K0+524、K1+060、 K1+785、K2+015、 K2+584、K2+698、 K2+720、K3+085、 K3+380、K4+426、 K5+052、K7+013、 K7+860、K8+105、 K8+420、K8+575、 K9+035、K9+886、 K10+035、K10+250、 K10+582、K10+892、 K11+246、K11+888、 K12+127、K12+258、 K12+436、K13+041、 K13+177、K13+276、 K13+306、K13+466、 K13+528、K13+614、 K14+092、K14+543、 K14+549	205	41	开挖+套管

(2) 铁路穿越

本项目共穿越铁路 3 处，分别为翻越渝贵铁路，长度 40m；与綦江定向钻共同无害化穿越川黔铁路，长度 20m；翻越关坝支线铁路，长度 20m。管道沿线铁路穿越统计见表 2.4-5。

表2.4-5 管道沿线铁路穿越统计表

序号	名称	中心点桩号	穿越长度 (m)	穿越次数	穿越方式
1	渝贵铁路	K4+165	40	1	翻越点为渝贵铁路赶水隧道，采取浅地表开挖方式翻越。
2	关坝支线铁路	K6+210	20	1	翻越点为关坝支线铁路红豆埡隧道，采取浅地表开挖方式翻越。
3	川黔铁路	K6+748	20	1	与綦江定向钻共同穿越

(3) 河流沟渠穿越

本项目主要穿越綦江 1 次、其他沟渠穿越 4 次，管道沿线河流、沟渠穿越统计见表 2.4-6。

表2.4-6 管道沿线河流、沟渠穿越统计表

序号	名称	中心点桩号	穿越长度 (m)	穿越次数	穿越方式
1	綦江	K6+864	550	1	定向钻无害化穿越
2	沟渠	K0+195、K3+525、K3+630、K5+095	30	4	选择旱季断流时直接开挖施工

根据项目初设报告，穿越綦江采用定向钻无害化方式，可避免涉水施工对其水生生态造成的影响。需穿越的 4 处沟渠均为季节性冲沟，为两侧山体汇集雨水的排泄通道，河床较窄，水流量小，旱季多为干枯断流状态，故本次评价要求建设单位在旱季断流时进行穿越沟渠段管线的施工。管道埋设在河床稳定层下 1.0m（管顶距稳定层表面），或基岩下 0.6m，为保证管道安全，防止洪水冲刷和人为破坏，设计考虑采用现浇混凝土稳管，现浇混凝土稳管厚度 0.8m。

(4) 其他穿越

管道通过附近居民区、公用设施、工矿企业、重要水利设施或仓库、公路，或与架空电力线、通信线、地下管道、电缆、光缆平行或交叉时，应符合《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）以及参照《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的要求。

本项目管道与其他管道交叉时，其垂直净距为不小于 0.3m，当小于 0.3m 时，两管间应设置坚固的绝缘隔离物；管道与电力、通信电缆交叉时，其垂直净距不小于 0.5m，

管道在交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，采用最高绝缘等级。

（5）其他要求

① 管道穿越位置，宜选在稳定的公路路基下，尽量避开石方区、高填方区、路堑和道路两侧为半挖半填的同坡向陡坡地段。管道穿越公路应垂直交叉通过。必须斜交时，斜交角度大于 60°。路基下面的管段不允许出现转角或进行平、竖面曲线敷设。

② 管道穿越公路时，套管顶距公路顶面的距离 $\geq 1.2\text{m}$ ，距公路边沟底面的距离 $\geq 1\text{m}$ ，套管应伸出路堤坡脚、排水沟外边缘不小于 2m。管道埋深应满足《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）、《油气输送管道穿越工程施工规范》（GB 50424-2015）的相关规定，同时应满足各条公路主管部门的相关要求。

③ 穿越段环焊缝均须进行采用 100%超声波探伤（UT）和 100%射线检验（RT），焊缝无损检测执行标准《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2020）。

④ 管道探伤合格后应单独进行强度试验，按《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013 相关要求执行。

⑤ 穿越段防腐均采用三层 PE 常温型加强级防腐管预制。

⑥ 管道穿越公路时，除设置警示牌标记外，还应按交通部门相关规定设置警告标记。

2.4.5 管道敷设

（1）施工作业带

根据本工程管道沿线地形、地貌及地质情况，建议经过丘陵等地势较为平坦地段采用机械化施工，经过低山、并行敷设等局部地段采用机械化加人工施工。本着节约土地和减少沿线建筑物拆迁的原则，推荐施工作业带一侧堆放开挖土，另一侧为施工器具进出场地。

本项目施工作业带一般宽度为 12m，陡坡及穿越河流段作业带宽度为 16m。本评价要求建设单位在满足施工的前提下，尽量缩小施工作业带宽度，减少临时用地面积。

（2）管道埋深

本段线路管道采用沟埋方式敷设。卵砾石、碎石地段、石方段，管沟开挖须超挖 0.3m。河流小型穿越按照 50 年一遇洪水频率设计，当河床为基岩且在设计洪水下不被冲刷时，管顶嵌入基岩深度不小于 0.5m；河床为非基岩时，管道埋设在冲刷线以下不小于 1m，且管顶埋深不应小于 2.5m；无冲刷或疏浚水域，管顶埋深不应小于 2.5m。农田地区开挖管沟时，表土剥离厚度不小于 0.3m。

（3）管沟沟底宽度

管沟底宽不小于 2.0m。

(4) 管沟开挖

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

(5) 管沟回填

管沟回填应按分段开挖及时回填的原则进行。回填过程应分层夯实，回填高度略高于两侧地面；管沟回填时，一般土质地段可直接回填原状土。在回填原状土时应注意将熟土与生土分层回填，先填生土再回填熟土。

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

(6) 与管道同沟的通信光缆敷设

通信光缆与输气管道同沟直埋敷设，一般地段其敷设位置位于管道前进方向的右侧，光缆顶与输气管顶高度齐平，对于需要防雷的特殊地段可根据需要，将光缆敷设在沟底。光缆与管道管壁的水平投影净距为300mm。

2.4.6 管道防腐

(1) 线路管道防腐

① 防腐

本工程一般线路防腐采用常温型加强级三层PE防腐层，其中底层为熔结环氧粉末，中间层为胶粘剂层。热煨弯管外防腐采用“无溶剂液体环氧涂料（干膜厚度 $\geq 600\mu\text{m}$ ）+聚丙烯胶粘带（宽100mm，基材厚度 $\geq 1.2\text{mm}$ ，胶层厚度 $\geq 1.2\text{mm}$ ）”的结构。线路补口采用“无溶剂液体环氧涂料（干膜厚度 $\geq 200\mu\text{m}$ ）+热熔胶型聚乙烯热收缩带”。

② 阴极保护

线路埋地集输管道采用强制电流阴极保护方式，辅助阳极地床采用浅埋式高硅铸铁阳极，阴极保护方式可根据后期地勘资料进行优化调整。

(2) 站场管线防腐

本项目站场内地面管线采用氟碳复合耐候涂层。

2.4.7管口组对

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

2.4.8管道焊接和焊口检验

（1）焊接

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

对于主线路焊接，采用以下三种焊接工艺：

- ① 金属粉芯 RMD 半自动根焊+自保护药芯焊丝半自动焊填充盖面焊接工艺。
- ② 实心焊丝 STT 半自动根焊+自保护药芯焊丝半自动焊填充盖面焊接工艺。
- ③ 焊条电弧焊根焊+自保护药芯焊丝半自动焊填充盖面焊接工艺。

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

（2）焊缝检查

管道焊接、修补或返修完成后应及时进行外观检查，焊缝外观应达到《钢制管道焊接及验收》（GB/T31032-2023）的验收标准，外观质量检查不合格的焊缝不得进行无损检测。

所有对接焊缝进行 100%超声波探伤，并进行 20%射线抽检。管道最终的连头段、穿越段、直管与弯头连接的管道焊缝及不能试压的管道焊缝应进行 100%超声波检测，并进行 100%射线检测复验。射线、超声检测应按《石油天然气钢制管道无损检测》（SY/T 4109-2020），Ⅱ级为合格，且不允许有根部未焊透、未熔合缺陷。不能满足质量要求的焊缝缺陷的清除和返修应符合返修焊接工艺规程的规定，焊缝同一部位的返修次数不得超过 2 次，返修后的焊缝应按上述要求重新进行复验并合格。

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

2.4.9管道清管、试压及干燥、氮气置换

（1）管道清管

项目采用清管器进行清管，清管介质为空气，清管次数不应小于 2 次，以开口端不再排出杂物为清管合格。清管设置临时清管器收发装置，清管器接受装置应选择在地势

较高且 50m 内没有建筑物和人口的区域内，并应设置警示装置。清管时，清管器运行速度应控制在 4~5km/h 为宜，工作压力宜为 0.05~0.2MPa，如遇阻可提高其工作压力，但最大压力不得超过管道设计压力 6.3MPa。

（2）管道试压

本项目输气管道强度和严密性试压介质采用无腐蚀性的洁净水。

强度试压：水压试验应按以下程序进行，并按业主的规定做好记录。先升至 30% 强度试验压力，稳压 30min；再升至 60% 强度试验压力，稳压 30min。稳压期间对管道进行检查，无异常现象，升至强度试验压力，稳压 4 小时，管道无断裂、目测无变形、无渗漏为合格。

严密性试压：强度试压合格后，缓慢开启卸压阀，将压力降至严密性试验压力，稳压 24 小时，压降不大于 1% 试验压力值，且不大于 0.1MPa 为合格。

排水：先通过卸压阀将管道压力卸除，利用管道内原有的双向清管器用空压机将管道内的水排出，试压排水污染物简单，排放口设置过滤器简易处置后，就近排入附近水沟。

（3）管道干燥

本项目因采取洁净水试压，故需进行干燥处置，考虑到试压后罐内水份含量少，以及安全、环保等诸多因素，选择以干空气干燥法为主对管道进行干燥。当采用干燥气体吹扫时，可在管道末端配置水露点分析仪，干燥后排出气体水露点应连续 4 小时比管道输送条件下最低环境温度至少低 5℃、变化幅度不大于 3℃为合格。

（4）管道置换

管道的注氮和置换应在强度试压，严密性试验、清管、干燥合格后进行。置换空气时，氮气的隔离长度应保证到置换管线末端空气与页岩气不混合，管道内气流速度不应大于 5m/s。置换过程中混合气体应排至放空系统放空，放空口应远离交通线和居民点设置。置换管道末端应配备气体含量检测设备，当置换管道末端放空管口气体含氧量不大于 2% 时即可认为置换合格；用页岩气置换管道内惰性气体时，置换端页岩气含量不应小于 80%。

2.4.10 线路水工保护

本项目主要水工保护措施为田埂、陡坎、河流、沟道段的防护，根据穿越处的实际地形地貌的具体情况和当地建筑材料，采取挡土墙、护坡、护岸等工程防护措施。典型水工保护措施如下：

（1）山区段水工保护措施

截水墙：根据山地地形、地质情况及冲沟、山垭口汇流情况等确定截水墙型式、截水墙断面和截水墙设置的间距。截水墙材料采用浆砌块石材质。

挡土墙：坡度大于 50° 的山坡，坡底采用挡土墙结构防护。挡土墙材料采用浆砌块石等材质，其中挡墙不得改变原岸坡的形式，两端须圆滑过度嵌入原岸各 1m。用于非浸入坡面两端各嵌入 0.5m，墙顶用 1:3 水泥砂浆护顶，厚度 2cm。

堡坎：坡度大于 50° 、高差小于 2.6m 的田坎，采用浆砌石堡坎结构防护。堡坎材料采用浆砌块石材质，其中堡坎不得改变原田坎的形式，两端须圆滑过度嵌入原田坎各 0.5m，堡坎墙顶用 1:3 水泥砂浆护顶，厚度 2cm。

（2）田埂、陡坎段水工保护措施

管线穿越田埂，施工完成后采用浆砌片石堡坎、挡土墙、原土夯填等方式恢复田埂，避免耕作土壤的流失。

管线穿越陡坎，对于稳定的边坡，采用直立式砌石堡坎或挡土墙的类型；对于不稳定边坡，可根据工艺要求采用削坡的方式开凿管沟并对管道采用合适的水工保护方式进行防护。

对受到开挖管沟影响的路堤、路堑，有防护结构的按原结构恢复路堤、路堑；无防护结构的，设置浆砌石挡土墙、护坡路堤、路堑，以确保管道及穿越处道路的安全。

（3）河流段水工保护措施

管道穿越河流、沟道的水工保护设计应符合相关河道、航道管理条例及相关防洪标准。中、小型穿越地段的水工保护设计采用 50 年一遇洪水位设计标准。

管道以明挖方式穿越河流、沟道时，应根据河流、沟道的特征状态、水流性质、地形地貌自然演变趋势及工程地质条件等因素，结合管道敷设方式选用适宜的护岸、护脚、护底和地表排水等防护措施。

河流、沟道岸坡的防护型式可按如下选用并符合《油气输送管道线路工程水工保护设计规范》（SY/T6793-2018）的规定：

- ① 岩质段岸坡，一般采用浆砌石等刚性护岸结构。
- ② 土质段岸坡，当河岸地质条件良好时，宜采用浆砌石结构刚性护岸型式。
- ③ 坡比不陡于 1:1 的较缓岸坡，宜采用浆砌石护坡等坡式护岸型式；坡比陡于 1:1 的较陡岸坡，一般采用浆砌块石重力式挡土墙等墙式护岸或石笼护岸型式。
- ④ 河流、沟道的岸坡情形复杂、水深变化较大时，可采用重力式挡土墙与护坡相结合的复合护岸型式。
- ⑤ 护岸工程在地质条件允许、材料来源方便的情况下，宜优先选用浆砌石结构的

防护措施。必须带水作业或施工困难的情况下，可选择石笼或抛石等防护措施。在地基承载力较低、水流流速较小、岸坡侵蚀不严重且适宜植被生长的水网地区，可采用草袋植物防护措施。

⑥ 管道通过河流、沟道岸坡的爬升段，应根据地形、地质等条件设置相应的截水墙。

河流、沟道岸坡护坡、挡土墙的基础埋深不得小于管道穿越岸坡处局部最大冲刷深度以下 1.0m 或嵌入稳定基岩不小于 0.25m；两岸的防护宽度不小于管沟开挖最大扰动带宽度两侧各 1~2m，情况特殊地段防护宽度可以适当加宽，并应满足河流主管部门的要求。

管道沿河流、沟道底部敷设及管道穿越河流、沟道河床的护底防护型式可按如下选用并符合《油气输送管道线路工程水工保护设计规范》（SY/T6793-2018）的规定：

① 过水面护底：过水面护底用于管道穿越基本稳定的土质河床及河床表面以下砂砾层较厚的河床。过水面顶部不宜高于原河、沟床面，底部距管顶不应小于 0.3m，管道应埋设在最大冲刷线 1m 以下。过水面一般采用石笼、抛石、干砌石和浆砌石结构，厚度 0.3~0.6m。过水面长度应覆盖管道穿越段长度且嵌入两侧河沟岸，过水面的宽度不小于管沟上口宽度。

② 对于冲刷强烈的河、沟道，可采用防冲墙与过水面相结合的组合防护方式；对于河、沟床比降大的河、沟道，可采用多级防冲墙的组合防护方式。

受地形限制，管线靠近河、沟道一侧岸坡，采用浅挖深埋的方式，利用顺岸浆砌石挡墙、护坡+截水墙方式进行防护，管沟顶部表层可设置浆砌石或混凝土硬化覆盖，也可压放石笼，对管道进行防护。

2.4.11 管沟的生态恢复

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

2.5 工程占地及土石方平衡

2.5.1 工程占地

根据建设单位提供资料，本项目将在东页深2#平台已建站场内建设出站阀组、发球筒撬，在丁页7#平台已建站场内建设进站阀组、收球筒撬，均不新增占地，东页深2#

平台、丁页7#平台分别于2022年5月24日、2022年5月16日取得了綦江区规划和自然资源局下发的临时用地批复，文号分别为“綦规资发〔2022〕82号”、“綦规资发〔2022〕77号”。故本次评价主要对集输管线临时占地情况进行统计，主要包括施工作业带、施工便道、堆管场、定向钻施工场地，根据项目初设报告，施工作业带宽度严格控制在12m~16m范围内，设置有4处施工便道、15处堆管场、2处定向钻施工场地，面积合计约18.9411hm²，占地类型主要为耕地、林地、园地、草地等、交通运输用地、水域及水利设施。临时用地待管道敷设完毕后立即复耕、复植，根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），项目占地类型统计见表2.5-1。

表2.5-1 项目占地类型统计一览表

一级类		二级类		项目占用面积
编号	名称	编号	名称	
01	耕地	0101	水田	9.2531
		0103	旱地	4.7562
02	园地	0201	果园	0.0258
		0204	其他果园	0.0429
03	林地	0301	乔木林地	1.9498
		0305	灌木林地	0.5076
		0302	竹林地	0.0597
		0307	其他林地	0.0825
04	草地	0404	其他草地	0.0627
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.2712
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.0644
		1006	农村道路	0.2488
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	0.0723
		1104	坑塘水面	0.0217
		1107	沟渠	0.0066
12	其他土地	1203	田坎	1.5159
合计				18.9411

环评反馈：根据叠图分析，项目所设4条施工便道均不占用天然林，但因沿线农耕地较多，永久基本农田多呈片状连续分布，故2#、3#、4#施工便道将临时占用永久基本农田0.0235hm²、0.0281hm²、0.0156hm²；6#、11#堆管场临时用地范围内分别分布有天然林0.0335hm²、0.0016hm²，且除6#、8#堆管场外，其余13处堆管场临时用地范围内均分布有永久基本农田；K7+080左侧施工场地临时用地范围内分布有天然林0.0059hm²，且2处施工场地临时用地范围内均分布有永久基本农田。本次评价建议在施工图设计阶段调整6#堆管场选址、调整11#堆管场、K7+080左侧施工场地用地范围来避让天然林，优化调整堆管场、施工便道、施工场地等临时设施的布局，同时严格控制施工作业带宽度，尽量避让永久基本农田，并在施工前按规定办理临时用地手续，施工

结束后将进行复垦作业，恢复耕作条件，不会导致区域永久基本农田数量、质量降低。

2.5.2 土石方平衡

本项目进出站阀组、收发球筒均在两端平台已建站场内地面安装，该部分建设内容施工过程无土石方产生。

根据项目初步设计，集输管线施工过程中表土剥离量为3.8834万m³，暂存于管线施工作业带内，后期全部用于覆土绿化，不外排。土石方开挖量为4.0591万m³，堆存在沿线作业带临时占地范围内，采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，待管道敷设后就地回填管沟。故本项目施工期无废弃土石方产生，不设专门的取土场和弃土场。土石方平衡情况见表2.5-2。

表2.5-2 土石方估算表 单位：万m³

项目	挖方	填方	弃方
表土剥离	3.8834	3.8834	0
管沟开挖土方	2.6702	就地回填管沟，多余部分作业带平摊	0
管沟开挖石方	1.3889		0
合计	7.9425	7.9425	0

2.6 劳动定员及工作制度

本项目不新增劳动定员，依托两端已建站场建设的进出站阀组、收发球筒装置均由现有值守人员进行运行管理，集输管线由建设单位已有巡管员进行日常巡检、维护。

2.7 拆迁安置

根据初设方案，项目集输管线施工作业点临时占地范围内无居民点、构筑物分布，同时根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，天然气管道安全保护线的距离为管道线路中心线两侧各5m范围内，则本项目管道保护线范围内没有居民点。因此，本项目不涉及拆迁安置。

2.8 施工组织

2.8.1 施工计划

项目预计2026年10月开工建设，建设工期为24个月，每日平均施工人数约30人。

2.8.2 施工临时设施

(1) 施工作业带

施工作业带宽12m~16m，一般为12m，部分如穿越河沟、道路等扩宽，特殊地段局部可根据现场实际进行调整，临时用地面积合计约18.9411hm²。

(2) 施工便道

管道沿线总体交通条件较好，主要依托周边已建道路，由于管线部分区域无进场通道，因此需要新建施工便道共计4处，分别位于K1+400左侧、K3+385右侧、K3+955右侧、K6+180右侧，长度分别约55m、35m、80m、45m，均与现状道路相连，路面宽度为4m。临时用地已计入施工作业带内一并统计。

(3) 堆管场

根据沿线地势情况拟设置15处堆管场，用于堆放管材，分别位于K0+370左侧、K0+934左侧、K1+795左侧、K2+022右侧、K2+600右侧、K3+080右侧、K4+410右侧、K7+585左侧、K8+120右侧、K10+590左侧、K11+546右侧、K12+265左侧、K13+050左侧、K13+613右侧、K14+110右侧，临时用地已计入施工作业带内一并统计。

(4) 施工场地

因项目施工期将采取定向钻无害化穿越川黔铁路、綦江，故将设置共2处施工场地，分别位于K6+490右侧、K7+080左侧，临时用地已计入施工作业带内一并统计。K6+490右侧施工场地用于布置钻机作业区、泥浆循环处理区、物料堆放区、机械停放区、现场办公区等功能区；K7+080左侧施工场地用于布置物料堆放区、泥浆收集处理区、机械停放区、现场办公区等功能区等；均不设油罐、施工机械维修场所，均为依托项目所在地已有设施。

其余管段均不设单独的施工场地，待安装管线、施工机械等均停放在项目临时用地范围内。

(5) 施工营地

项目不设施工营地，施工人员就近招用，少量管理人员租用附近居民房屋作为施工营地。

(6) 其他

项目集输管线施工剥离表土、开挖土石方均可临时堆存在沿线施工作业带占地范围内，后期全部用于回填管沟和生态覆土，故本项目施工期不设取土场、表土堆场、弃土场等临时设施。

2.9 主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标详见表2.9-1所示。

表2.9-1 本工程主要技术经济指标

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	长度	km	****	平面长度为****km，全线同沟敷设通信光缆，不同沟敷设气田水管线
2	输气规模	m ³ /d	**×10 ⁴	

3	输气压力	MPa	6.3	
4	输气温度	℃	10~20	
5	临时用地面积	hm ²	18.9411	包含施工作业带、堆管场、施工便道等
5.1	堆管场	处	15	分别位于K0+370左侧、K0+934左侧、K1+795左侧、K2+022右侧、K2+600右侧、K3+080右侧、K4+410右侧、K7+585左侧、K8+120右侧、K10+590左侧、K11+546右侧、K12+265左侧、K13+050左侧、K13+613右侧、K14+110右侧
5.2	施工便道	条/m	4/215	分别位于K1+400左侧、K3+385右侧、K3+955右侧、K6+180右侧，长度分别约55m、35m、80m、45m，路面宽度为4m。
5.3	施工作业带	条	1	长****km，宽12~16m
6.1	河流穿越	处/m	1/260	穿越綦江，定向钻
6.2	沟渠穿越	处/m	4/30	綦江支流，选择旱季断流时开挖穿越
6.3	道路穿越	处/m	44/375	G210国道、S204省道、G75兰海高速、乡村道路等，开挖+套管
6.4	铁路穿越	处/m	3/80	川黔铁路（定向钻）、渝贵铁路（翻越，浅地表开挖）、关坝支线铁路（翻越，浅地表开挖）
7.1	总投资	万元	5000	/
7.2	环保投资	万元	77	/
8	建设工期	月	24	/

3 工程分析

3.1 施工期工程分析

3.1.1 施工期工艺流程及产污环节分析

本项目施工可分为线路施工和站场阀组施工。线路施工工艺主要包括施工准备、管沟开挖、组装下沟、覆土回填、试压清管等工艺。站场施工主要是设备安装。施工期总体施工工艺及主要产污环节见图3.1-1。

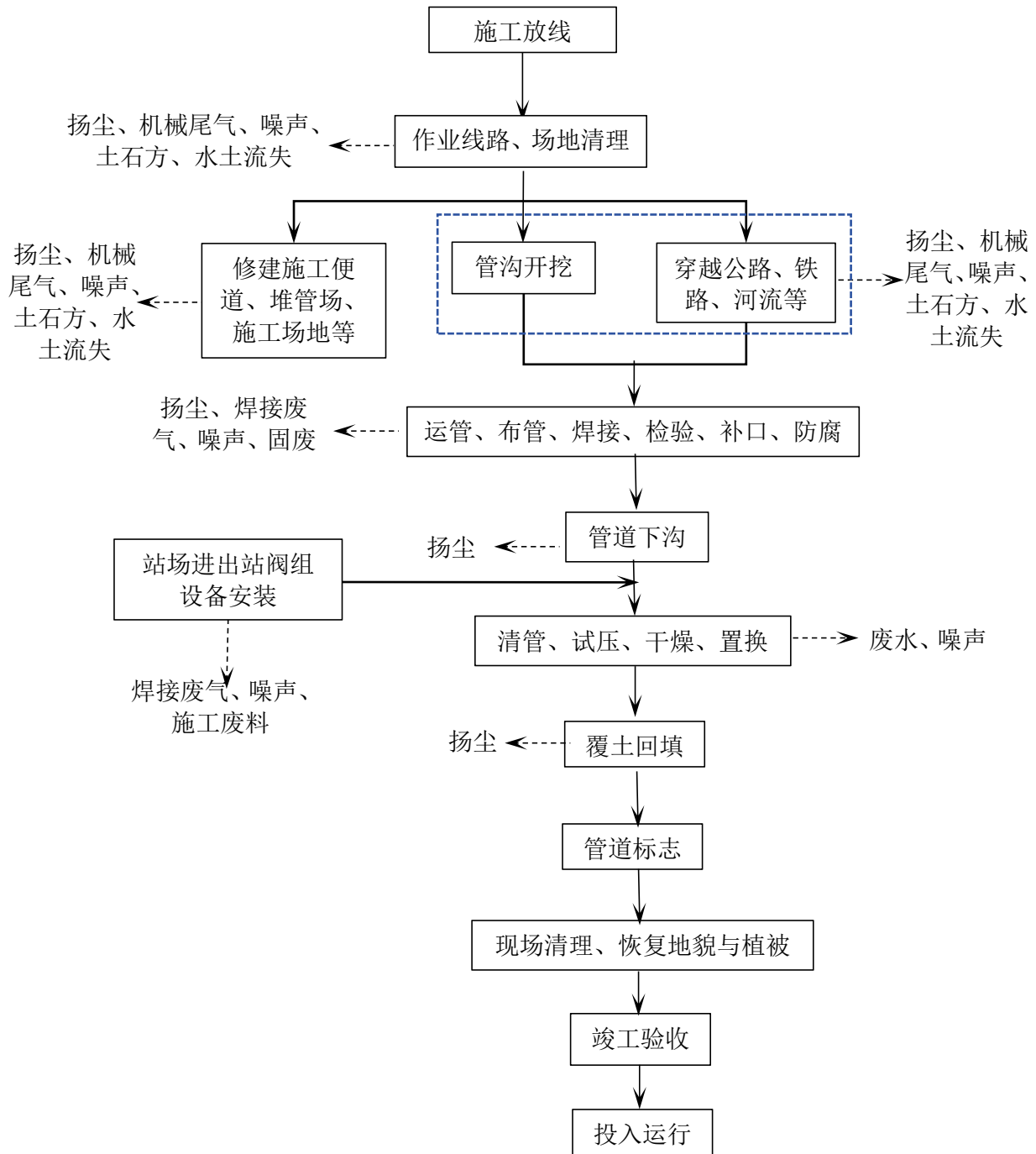


图3.1-1 施工工艺及产污环节图

主要施工节点简述：

(1) 施工放线

施工单位对设计图纸进行现场核对，根据设计图纸进行放线，打百米桩，标桩上注明标号、里程、高程，转角桩应注明角度、外矢矩及切线长度，在地形起伏及较大拐弯处尚应打加密桩。施工时按管道两侧土地占用范围划定临时占地边界线，特殊地段增加占地宽度时应与当地有关部门协商，沿道路敷设的地段，不得破坏公路界碑，不得影响公路运输，并应尽量保护周围农田作物。

当管道沿线与已建埋地管道、电力电缆线等地下构筑物和其它隐蔽工程交叉时，放线应在交叉范围两侧做出明显标志。

(2) 作业线路清理

本项目管线均采用埋地敷设方式，管道施工前期首先进行作业带清理，作业清理宽度等同于作业带宽度，项目管段施工作业带宽度为：一般地段管道施工作业带宽为12~16m，特殊地段局部可根据现场实际进行加宽或减小作业带宽度。

现场勘查确定路由后即进行施工作业带线路的清理，应组织对施工作业带内地上、地下各种建（构）筑物和植（作）物、林木等进行清点造册。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，以便施工人员、车辆和机械通行。

清理施工作业带对生态环境的影响主要表现为：在施工作业带范围内，用推土机和挖掘机进行扫线清理时，不但会破坏施工作业带范围内的原生植被、次生植被以及人工植被，而且还会对土壤造成扰动，使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，进而影响农作物的生长，造成农业生产减产。

(3) 施工临时工程建设

本项目施工临时设施主要为施工便道、堆管场、施工场地。

堆管场选择在地势较为平坦且紧邻公路处，不剥离地表植被，不进行场地清理，直接堆存管材，对区域生态环境扰动小。

施工便道主要用于串联施工作业带和已有乡村公路，按照普通砂石路等级设计，砂石路面，坡度能适应运送管道，宽度按4.0m考虑，修建工艺为：清理线路后，仅开挖小型运输车辆及机具通过宽度，不涉及大开挖，土石方就地平整压实后作为路基，之后在路基上铺砂石作为路面。施工结束后，施工便道即不再有利用价值，建设方通常根据建设前施工便道的占地类型、参照施工作业带的恢复方式进行迹地恢复；仅在当地政府要求保留某段施工便道作为乡村道路使用的情况下，方可保留当地政府所要求保留的施工

便道。

施工场地主要则进行场地简易平整后，安装施工设备，不涉及大开挖，土石方就地平整压实。施工结束后拆除场地内的临时设施，并进行覆土绿化。

(4) 一般管段管沟开挖

① 管沟开挖

本项目管线沿线地貌以低山地貌为主，部分山间台地和山间沟谷。项目管沟开挖以机械开挖为主。管沟开挖前应先确定地下设施分布情况，经确认无其他地下设施，且有足够的操作空间的地段可采用机械方式开挖；在能够确定地下设施准确位置的地方，地下设施两侧各 3m 范围内应采用人工方式开挖管沟，并对开挖出来的地下设施给予必要的保护；对于重要地下设施，开挖前应征得其产权部门同意，必要时应在其监督下开挖。

为有效保护耕作层，一般采取分层开挖、分层堆放、分层回填的原则，深层土在靠近管线内侧堆存，表层土在管线外侧堆存，管道敷设后先回填深层土，再回填表层土。开挖过程会产生一定的扬尘、施工噪声、固废、水土流失等。管沟开挖剖面示意图见图 3.1-2 所示，同类型管沟开挖及布管实景示意图见下图 3.1-3。

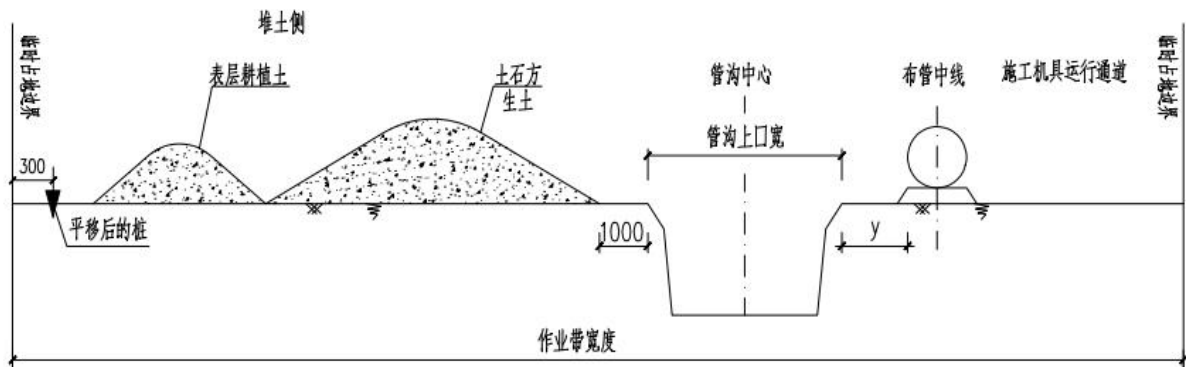


图3.1-2 管沟开挖剖面示意图



图3.1-3 同类型管沟开挖及布管实景示意图

管沟开挖过程中，地表扰动剧烈，流失强度可能达到剧烈侵蚀以上，特别是如果遇到雨季，水土流失将十分严重。在斜坡和沟槽地段应采用石料或编织袋装土砌筑挡土墙（护坡），避免出现水土流失同时加固作业便道。施工作业带临时水工保护措施见下图3.1-4所示。



图3.1-4 施工作业带临时水工保护措施示意图

②管道埋深

本项目全线管段均以沟埋方式敷设为主，为确保管道安全，减少人为和外力因素造成破坏的可能性，一般埋设深度为管顶距自然地坪1.2m，特殊情况下石方段管顶埋深不小于0.8m。开挖型穿越河流、沟渠时，有冲刷或疏浚线水域，应在设计冲刷线或者设计疏浚线下1.0m，取其深者，且同时满足管顶埋深不小于2.5m；无冲刷或疏浚的水域，应埋在水床地面以下1.0m；河床为基岩，并在设计洪水下不被冲刷时，管顶嵌入基岩深度应不小于0.5m；有冲刷或疏浚但无资料的水域，应在水床底面以下不小于2.5m。

（5）特殊地段管道开挖

① 定向钻穿越

本项目将穿越綦江、川黔铁路各一次，采用定向钻无害化共同穿越。使用定向钻机进行管线穿越施工，一般分为三个阶段：

第一阶段是钻机被安装在入土点一侧，钻一个导向孔，从入土点开始，沿着设计好的线路，钻一条从入土点到出土点的曲线，作为预扩孔和回拖管线的引导曲线。

第二阶段是将导向孔进行扩孔，钻出的孔往往小于回拖管线的直径，为了使钻出的孔径达到回拖管线直径的1.3~1.5倍，需要用钻杆拖动扩孔器从出土点开始向入土点将导向孔扩大至要求的直径。

第三阶段是地下孔经过预扩孔，达到回拖要求后，将钻杆、扩孔器、回拖活节和被安装管线依次连接好，从出土点开始，一边扩孔一边将管线回拖至入土点。

定向钻穿越大中型河流是目前较为常见的技术方法，可常年施工，不受季节限制；

工期短，质量好，可保证埋深；对水生生物和河流水质均不会造成影响，也不会对川黔铁路的正常运行造成影响。

定向钻施工工艺示意图见图3.1-4至图3.1-8。

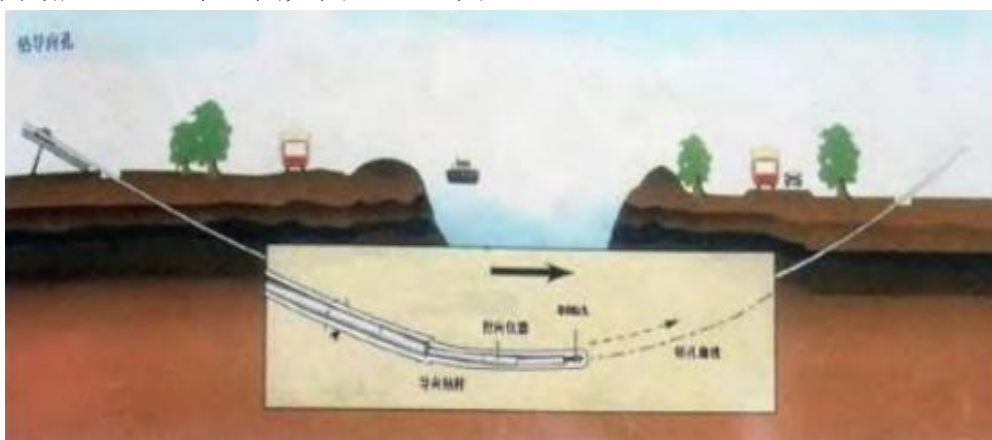


图3.1-4 定向钻穿越施工钻导向孔过程断面示意图

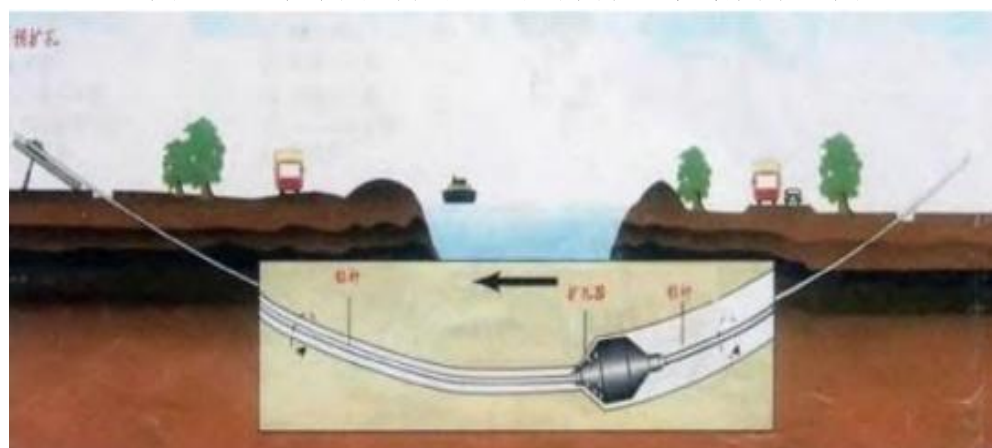


图3.1-5 定向钻穿越施工预扩孔过程断面示意图



图3.1-6 定向钻穿越施工管线回拖过程断面示意图



图3.1-7 入土现场示意图

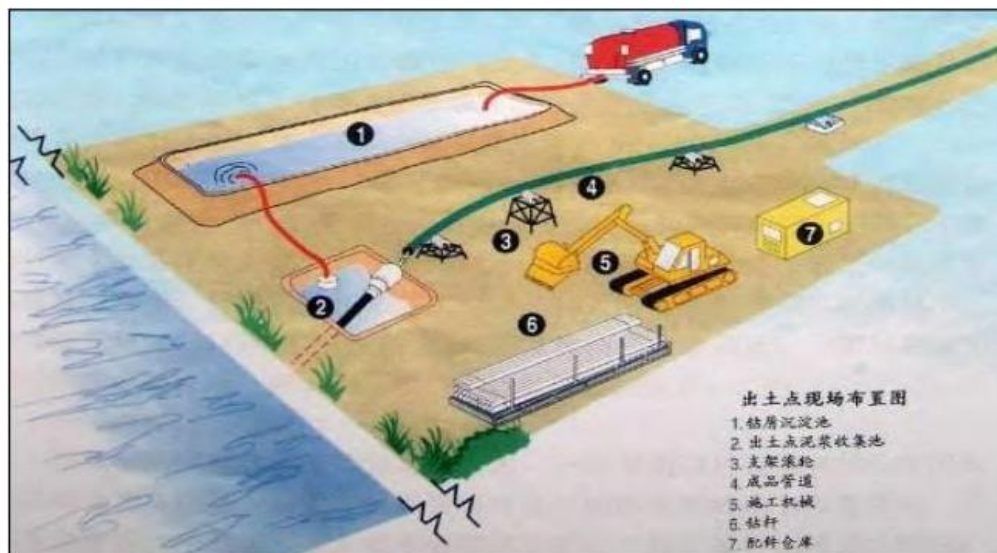


图3.1-8 出土现场示意图

定向钻入土侧施工场地内施工过程中泥浆由膨润土加水勾兑而成，无毒无害，并经泥浆循环系统分离钻屑后循环使用，分离的钻屑主要成分为砂石、泥岩等，清运至当地合法的建筑垃圾消纳场内填埋处置；施工结束后会产生少量废弃泥浆，经泥浆循环系统压滤脱水后，外运综合利用处置，或交其他具备一般工业固废处理能力资质的单位处置；分离的废水进入沉淀池内处置后循环使用。出土侧施工场地收集的钻屑进入沉淀池内自然干化后，清运至当地合法的建筑垃圾消纳场内填埋处置，上清液可回用作生产用水。

② 穿越沟渠

项目管线穿越沟渠共4处，均为季节性冲沟，为两侧山体汇集雨水的排泄通道，河床较窄，水流量小，旱季多为干枯断流状态，建设单位在旱季断流时进行穿越沟渠段管线的施工。管道埋设在河床稳定层下1.0m（管顶距稳定层表面），或基岩下0.6m，为

保证管道安全，防止洪水冲刷和人为破坏，设计考虑采用现浇混凝土稳管，现浇混凝土稳管厚度0.8m。同时应满足管道抗浮的要求，当不满足抗浮要求时，设置ZDPS-DN300管道浮力平衡压袋，平衡压袋设置间距3m/组。

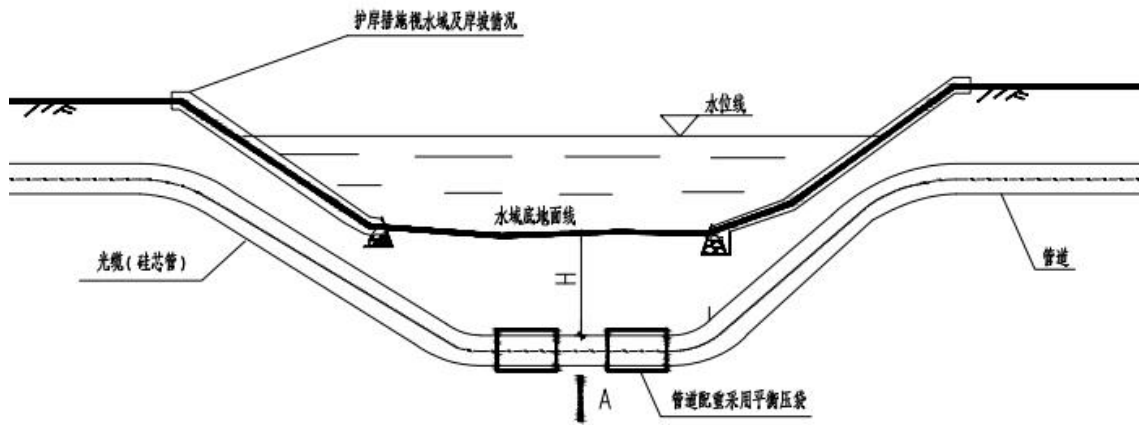


图 3.1-9 沟渠穿越段管道安装示意图

③ 穿越道路

本项目穿越G75兰海高速处为金竹岗隧道，故采取浅地表开挖翻越金竹岗隧道的施工方式。另，将穿越国道G210、省道S204各1次和乡村道路41次，采取开挖加套管穿越，施工方式与一般地段施工方式一样，开挖管沟→管道敷设→管沟回填，并采用混凝土套管加以保护，套管顶的埋深 $\geq 1.2\text{m}$ ，距路边沟底面不应小于 1.0m ，穿越机耕道边沟底面不应小于 0.5m ，且套管两端伸出公路坡脚或排水沟的长度不小于 2m 。管道穿越道路应垂直交叉通过，必须斜交时，斜交角度应大于 60° ，路基下面的管段不允许出现转角或进行平、竖面曲线敷设。避免在雨天施工，以减少水土流失。当采用开挖穿越时，应设置行车通道指向标志、减速标志和隔离标志；施工完毕后，做好路面恢复。

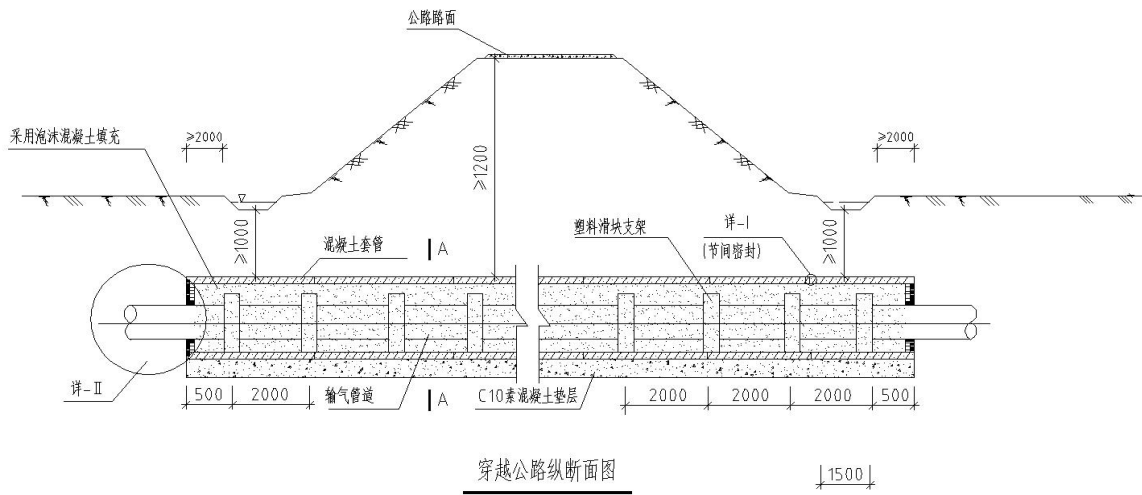


图 3.1-10 “开挖+套管”穿越道路断面示意图

顺坡敷设在管道通过地形起伏地区时，管线走向与地形等高线交叉的一种敷设方式。此类敷设方式在拟建工程建设中具有代表性，主要发生于山地、丘陵和沟谷山地地区。管线顺坡敷设时的坡面防护，主要是避免影响管线安全的边坡遭受雨水冲刷，防止和延缓坡面岩土的风化、碎裂、剥蚀，保持边坡的整体稳定性。工程防护主要包括喷浆护面、草袋护面（含草籽）、草袋护坡（含草籽）、干砌石护坡、浆砌石护坡、浆砌石护面墙、截水墙等。

② 横坡敷设

横坡敷设在管道通过坡面时，管道基本平行于等高线的敷设方式。管道大段沿沟谷敷设时，若谷底和山脊均不具备敷设条件，往往需要沿着侧坡平行等高线敷设。当管线横坡通过坡面施工时，首先要进行作业带的扫线工作。为了能清理出便于管线布管和安装的作业平台，必须对上部边坡进行削方处理，而石质边坡通常采用对原地貌扰动大的方式，如爆破。削方后的土石方料通常会堆积在坡面的下部，形成松散的堆积物，即填方。长输管道横坡敷设时，这种半削半填的坡面处理方式极为普遍。为减小坡面汇水冲刷对管沟回填土的影响，通常设置截排水渠、护面、挡土墙等措施进行防护疏导。

此外，当坡体削方后出现垮塌时，为防止垮塌进一步的加剧，管线施工可以采用“浅挖深埋”的敷设方式。并在坡体上部进行坡面防护处理。主要防护形式。包括挡土墙、护坡等。

③ 穿越田坎

管道穿田地坎是指管道敷设于坡面旱田等梯田地段，集中分布于管道沿线的农田、果园段。结合以往工程的成功经验，管道在穿越坡耕地时，采用在管沟内砌筑基础的堡坎措施。堡坎主要形式包括浆砌石堡坎。针对管道在穿越坡耕地地段时，管沟回填土易受到降雨和农田灌溉水冲刷的问题，此次管道工程采用在管沟内砌筑基础的堡坎措施。从而有效地确保管道设计埋深。

④ 穿越沟谷

管道穿越冲刷下切较剧烈的“V”字形冲沟，应设置防冲墙护底，沟床比降较大时，可采用多级防冲墙护底。

管道穿越宽浅型的“U”字形冲沟，当沟床植被情况较差时，可采用过水面护底。穿河道敷设，对于石方段，管沟采取混凝土连续浇筑的方式进行防护。

（7）管道焊接、防腐、探伤

① 管道焊接

按《石油天然气金属管道焊接工艺评定》（SY/T0452-2012）进行焊接工艺评定和

焊缝的抗SSC和HIC评定试验。焊条、焊丝选择方面，原料气管线建议采用低氢型、超低氢型焊条或氩弧焊打底，手工和半自动焊丝填充、盖面。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。管道焊接方式要综合考虑管道直径、材质和壁厚情况、管道经过区域的地形地貌及管道建设的工期要求等因素，本项目管线焊接一般采用沟上焊接。本管道焊接前严禁强力组对，焊接可以采用半自动、手工焊两种焊接方式。具体采用何种焊接方式应根据其地形条件，结合施工单位的设备条件确定。

② 管道补口防腐

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

③ 检验

管道焊缝按《油气田集输管道施工规范》（GB50819-2013）的规定进行外观检查。管道焊缝质量在外观检查合格后需进行无损探伤检查。管道环向焊缝均进行 100%超声波探伤。对穿越公路进行 100%X 射线检查，弯头与直管段焊缝以及未经试压的管道碰口焊缝，除了进行 100%超声波探伤外，还要进行 100%射线检测，以确保焊缝的焊接质量，一般地区进行 20%的 X 射线复验。探伤作业聘请有资质单位进行，按《承压设备无损检测第 2 部分：射线检测》（NB/T47013.2-2015）相关内容执行，达到 II 级为合格；超声波无损检验应按《承压设备无损检测第 3 部分：超声检测》（NB/T47013.3-2023）相关内容执行，达到 I 级为合格。燃料气管道无损检测按《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2020）相关内容执行，达到 II 级为。

超声波探伤检验：超声波束由探头通至管线内部，遇到缺陷与底面时就分别发生反射波，在荧光屏上形成脉冲波形，根据这些脉冲波形来判断缺陷位置和大小。

X 射线探伤检验：利用 X 射线能够穿透金属材料，并由于材料对射线的吸收和散射作用的不同，从而使胶片感光不一样，于是在底片上形成黑度不同的影像，据此来判断材料内部缺陷情况。

项目管线探伤作业由建设单位委托有资质单位进行。

（8）管道下沟

管道下沟需使用吊管机，并辅以人工，将管道放入管沟内。

（9）管道清管、试压、干燥、置换

管道投产前清管、试压的一般程序：管段清管→管段试压→连头→站间清管→站间试压。

① 管道清管

在试压前必须采用清管球/器进行清管，清管次数不少于3次，以开口端不再排除杂物为合格。管道清理的验收标准为：在清理压头接收筒中，无粉末等杂物从管道中排出为合格。清管扫线应设临时清管球收发设施和放空口。

② 管道试压

清管合格后应进行管道试压，对管道进行强度试验和严密性试验。试压介质采用无腐蚀的洁净水，洁净水根据施工实际情况就近取水或采用罐车拉水。各试压段应考虑静水压的影响，管道试验压力应以高处的压力表为准，最低点的管道环向应力不超过屈服强度的 90%。二级地区强度试验压力不小于管道设计压力的1.25倍，三级地区强度试验压力不小于管道设计压力的1.5倍，穿越工程强度试验压力为1.5倍设计压力，稳压不小于4h，管道无断裂、目测管道无变形、无泄漏为合格。穿越工程待稳压合格后，降至设计压力，进行严密性试验，严密性试验压力为设计压力，稳压24h，当管道无泄漏、压降率不大于试验压力值的1%且不大于 0.1MPa 时为合格。

③ 管道干燥

本项目因采取洁净水试压，故需进行干燥处置，考虑到试压后罐内水份含量少，以及安全、环保等诸多因素，选择以干空气干燥法为主对管道进行干燥。当采用干燥气体吹扫时，可在管道末端配置水露点分析仪，干燥后排出气体水露点应连续4小时比管道输送条件下最低环境温度至少低5℃、变化幅度不大于3℃为合格。

④ 管道置换

管道投入运行前，须用干燥氮气进行置换空气工作，以保证安全。

氮气注入被置换管道的温度不应低于5℃，置换过程中，管道内的气体流速不应大于5m/s，置换管道末端应配备气体含量检测设备。进行氮气置换时当置换管道末端放散管口气体含氧量不大于2%时即可认为置换合格。

（10）管沟回填

根据施工方法及土壤性质不同，岩石、卵砾石区的管沟，应超挖 0.2m，并用细土或砂将深挖部分填平后管道方可下管。管沟回填时，先用细土填至管顶以上 0.3m，方可用土、砂或粒径小于 100mm 的土石回填并压实。管沟回填土需高出地面 0.3m。覆土要与管沟中心线一致，其宽度为管沟上开口宽度，并应做成弧形。沿线施工时破坏的挡水墙、田埂、排水沟、便道等地面设施回填后应按原貌恢复。对于回填后可能遭受洪

水冲刷或浸泡的管沟，应按设计要求采取分层压实回填、引流或压砂袋等防冲刷和防管道漂浮的措施。

（11）管道标志

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

（12）现场清理、恢复地面

施工完成后清理现场施工废渣等，对临时占用的林地进行补种植被、对占用的耕地进行复耕，并恢复作业带原有地貌。

3.1.2施工期污染物产排情况分析

（1）废气

施工期产生的废气主要有施工扬尘、施工机械尾气和焊接烟尘。

① 施工扬尘

施工作业带清理、管沟开挖、施工便道建设、材料装卸、物料堆存、覆土回填等施工活动将产生一定量的扬尘。影响起尘量的因素包括管沟开挖起尘量、施工渣土堆场起尘量、进出车辆泥砂量以及起尘高度、采取的防护措施、空气湿度、风速等。由于管线施工分段进行，每段施工时间较短，因此扬尘的产生量及持续时间均较短，对周边环境影响较小。

② 焊接烟尘

管道焊接过程会产生少量的焊接烟尘，焊接过程位于开阔地带，有利于废气扩散，对环境的影响较轻。管道需在现场进行焊接、补口，会有少量焊接烟尘排放。尽量采用国内应用技术较成熟的半自动焊进行焊接工艺，每公里消耗约400kg的焊条，焊条用量6.504t。根据《焊接工作的劳动保护》《焊接技术手册》（王文翰主编），每公斤焊条产生焊烟约8g，则每公里管线产生焊烟3.2kg/km。本项目集气管线总长度****km，经计算本项目焊烟产生量约为0.052t。本项焊接烟尘具有排放源分散、间断排放和排放量小的特点，且焊接作业位于野外露天，故焊接烟尘对周边空气环境影响较小。

③ 燃油机械和运输车辆尾气

挖掘机等燃油机械和运输车辆在作业和运输过程会排放一定的尾气，主要污染物有CO、NO_x、HC。本项目为线性工程，分段施工，施工地点位于野外露天，地势开阔，有利于废气扩散。施工中应使用合格、优质油料；加强施工机具和车辆的保养；控制车

辆运行速度、文明施工，以减轻施工机具燃油尾气对周边大气环境的影响。

(2) 废水

施工期产生的废水主要有管道试压废水、施工废水和施工人员生活污水。

① 施工废水

施工废水主要为施工现场产生的机械设备冲洗废水，根据类比分析，本项目施工期产生的施工废水约 $2\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为SS和石油类，其浓度分别为 3000mg/L 、 20mg/L ，机械设备冲洗废水经简易沉淀后，用于场地洒水抑尘，不外排。

② 定向钻施工场地废水

本项目施工期采取定向钻共同穿越綦江和川黔铁路，故在K6+490右侧、K7+080左侧均设置有1处施工场地，K6+490右侧入土点施工场地废水主要来源于施工机械设备冲洗、泥浆循环系统分离水，产生量约 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染因子为SS和石油类，经容积为 10m^3 的沉淀池收集处理后，可回用作泥浆配置用水、抑尘洒水、机械设备冲洗用水等，不外排。K7+080左侧出土侧施工场地废水来源于施工机械设备冲洗、钻屑沉淀出水，产生量约 $3\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染因子为SS和石油类，经容积为 10m^3 的沉淀池收集处理后，可回用作抑尘洒水、机械设备冲洗用水等，不外排。

③ 试压废水

管道敷设完成后，全线均采用洁净清水进行管道强度和严密性试压。本项目集气管线****km，管径为D323.9，试压时，管道全线充水，经计算，试压废水量约为 1210.07m^3 。

本项目采用清水试压，试压前将对管线进行清管，因此管线内部较为洁净，试压废水主要污染物为SS，包括机械杂质和泥沙等，试压废水通过简易沉淀后，回用于场地洒水降尘、设备清洗、复垦复绿的灌溉用水等，对地表水环境影响较小。

④ 生活污水

施工人员在施工过程中会产生少量的生活污水，生活污水以每人 $100\text{L}/\text{d}$ 计，考虑每天施工人员为30人，产污系数为0.9，则施工期生活污水产生量为 $2.7\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为COD、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 。

管道施工为分段施工，流动性大，每段施工时间较短，因此本项目施工期不设施工营地，施工队伍除施工技术人员外，其余均雇佣当地民工，施工技术人员食宿依托当地旅馆和饭店，当地民工则在家中食宿。因此，管线施工阶段不集中产生生活污水，沿线施工人员产生的生活污水收集、处置依托沿线农户旱厕收集后农用，不外排。

(3) 噪声

管线工程施工噪声主要来自施工作业机械，如挖掘机、推土机、定向钻机、吊管机、

电焊机、切割机、空压机、柴油机及载重汽车等，仅昼间施工，源强在83~95dB(A)之间，主要施工机械噪声源强详见表3.1-1所示。

表3.1-1 主要施工机械噪声源强一览表

序号	设备名称		测点距施工机具距离	最大声级/dB (A)	声源类型
1	挖掘机		1	84	移动声源
2	吊管机		1	83	移动声源
3	推土机		1	86	移动声源
4	载重汽车		1	80	移动声源
5	电焊机		1	86	固定声源
6	切割机		1	90	移动声源
7	定向 钻施 工	定向钻机	1	90	固定声源
8		泥浆泵	1	85	固定声源
9		备用柴油发电机	1	95	固定声源
10		空压机	1	90	固定声源

(4) 固体废物

本项目施工期产生的固体废物主要有施工废料、生活垃圾、废弃泥浆、钻屑。项目管道施工时开挖土石方可做到开挖土石方平衡，无废弃土石方，土石方平衡见前文表2.4-2。

① 施工废料

本项目管道运至施工现场前已进行了相应的防腐处理，管道施工现场无防腐废料产生，因此施工废料主要包括废包装材料、废焊条等，吹扫清管所产生的少量清管废渣（铁屑、机械杂质），以及施工过程中产生的废金属等。根据类比调查，施工废料的产生量约0.2t/km，本项目管线长度为***km，则施工废料量约3.252t。废包装材料、废焊条、管道废金属等收集后回收利用，清管废渣收集后交附近环卫部门统一处理。

② 废弃泥浆

项目拟采取定向钻施工方式共同穿越川黔铁路、綦江，施工过程需使用配制泥浆，所用泥浆主要用来减少施工过程管壁与土体之间的摩擦力，并填充流失的土体，减少土体变形、沉降和隔水。泥浆主要由膨润土加水勾兑而成，为保证泥浆性能，根据不同的地质会加入少量的添加剂（碳酸钠）。根据建设单位以往的施工经验，废泥浆的产生量约0.3154m³/m，本项目定向钻穿越段距离合计长约550m，则废弃泥浆产生量为170.47m³，经泥浆循环系统压滤脱水后，外运综合利用处置，或交其他具备一般工业固废处理能力资质的单位处置。

③ 淤泥

本项目穿越沟渠施工过程中会产生少量淤泥，产生量约 $2.0\text{m}^3/\text{处}$ ，均摊铺在河岸和沟岸边自然晾干后作为岸边护坡填料。

④ 钻屑

定向钻施工过程中会产生少量钻屑，钻孔为管线直径的 $1.3\sim 1.5$ 倍，本次评价取 1.5 倍，则钻孔直径约 485.85mm ，定向钻穿越段距离合计长约 550m ，则钻屑产生量为 101.91m^3 ，含水率较高，进入沉淀池内自然干化后，外运综合利用处置，或交其他具备一般工业固废处理能力资质的单位处置。

⑤ 生活垃圾

施工期每人每天产生生活垃圾按 0.5kg 计，考虑每天施工人员为 30 人，则生活垃圾产生量约 15kg/d 。施工人员的生活垃圾依托周边垃圾箱收集，定期清运交由环卫部门处理。

(5) 生态环境

本项目进出站阀组、收发球筒依托管线两端已建站场进行建设，不新增占地，并且为地面安装，工程量也较小，不会对生态环境产生影响。

管线工程施工过程中的生态影响主要表现为管沟开挖、运输施工设备和材料、临时堆渣等作业对生态（水土流失、农业、林业、绿化植被等）环境产生的破坏。这种破坏通常是短暂的，大部分对生态的影响可随着施工结束、复垦工作的开展而逐步恢复。

管线工程施工期间对生态环境的影响主要表现在以下几个方面：

① 在工程施工前期准备阶段，施工线路的清理、施工便道的建设等，将对土地利用产生明显的影响。

② 施工期间土石方工程的开挖、施工便道的维护等引起的自然地貌的改变和地表自然及人工植被的破坏，生物量和生产力的变化，由此引发的区域生态环境破坏。

③ 施工场地占用耕地、管道敷设导致农业生态系统发生较大变化。

④ 施工中设施的临时堆土造成新的水土流失，增加了区域内的水土流失量，加剧了环境的破坏。

⑤ 施工噪声、机械振动、施工人员活动可能会惊扰野生动物，影响它们的正常活动、觅食及繁殖。

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

因此，施工过程中应严格控制施工作业带宽度，管道施工对表土层采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，剥妥善保存离表土，用于复耕复绿；合理安排施工时序，尽量缩短施工周期，减少夜间施工作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰；采取定向钻穿越綦江，并选择旱季断流时进行穿越4处沟渠管段的施工，避免涉水作业，避免对水生生态环境造成扰动。施工期结束后及时开展植被恢复和复垦等生态恢复措施。

3.1.3 施工期污染物产生、排放情况

本项目施工期污染物产生、排放情况见表3.1-2。

表3.1-2 项目施工期污染物产排情况汇总表

类别	污染物种类	主要污染物	产生情况		污染防治措施	处理后排放情况		排放去向
			浓度	产生量		浓度	排放量	
废气	施工扬尘	颗粒物	/	少量	施工现场定期洒水降尘，表土和土石方堆放区域安装防尘网或篷布遮盖，运输车辆离开施工现场做好冲洗，避免带泥上路，粉状物料运输需加盖密闭等	/	少量	进入大气环境
	施工机械尾气	CO、NOx	/	少量	无组织排放，选用先进的燃油机械设备，使用轻质燃油做燃料，加强燃油机械设备的管理及保养维护	/	少量	
	焊接烟尘	颗粒物	/	少量	无组织排放，使用优质环保焊接材料	/	少量	
废水	施工废水	SS、石油类	/	2m ³ /d	隔油沉淀处理后循环利用于施工场地洒水抑尘，不外排	/	0	不外排
	定向钻施工场地废水	SS、石油类	/	8m ³ /d	经沉淀池收集处理后，可回用作泥浆配置用水、抑尘洒水、机械设备冲洗用水等，不外排。	/	0	不外排
	管道试压废水	SS	/	1210.07 m ³	以洁净水为试压介质，简易沉淀后用于场地洒水降尘、设备清洗、复垦复绿的灌溉用水等，不外排	/	0	不外排
	生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮	/	2.7m ³ /d	依托周边居民房屋内现有旱厕收集后用作农肥，不外排	/	0	不外排

噪声	施工机械噪声	噪声	83~95dB (A)		合理安排施工作业时间，夜间不施工，分段设置堆管场，缩短运输距离，加强施工管理。	≤70dB (A)		声环境
固废	施工废料	废焊条、废包装材料、废金属	/	3.252t/a	收集后外售回收利用	0	0	/
	废泥浆	SS	/	170.47 m ³	经泥浆循环系统压滤脱水后，外运综合利用处置，或交其他具备一般工业固废处理能力资质的单位处置。	0	0	/
	淤泥	SS	/	2m ³ /处	均摊铺在河岸和沟岸边自然晾干后作为岸边护坡填料	0	0	/
	钻屑	SS	/	101.91 m ³	进入沉淀池内自然干化后，外运综合利用处置，或交其他具备一般工业固废处理能力资质的单位处置。	0	0	/
	生活垃圾	生活垃圾	/	15kg/d	集中收集后交由附近环卫部门统一处置	0	0	/
生态环境	占地、植被破坏、局部水土流失，短期影响，施工结束后逐步恢复							

3.2运营期工程分析

3.2.1运营期运行方式

本项目运营期主要活动为页岩气输送，集气管道埋地敷设，输送过程全密闭，运营期在正常情况下不产生和排放污染物。

运营期工艺流程及产排污详见图3.2-1。

东页深2#平台

丁页7#平台

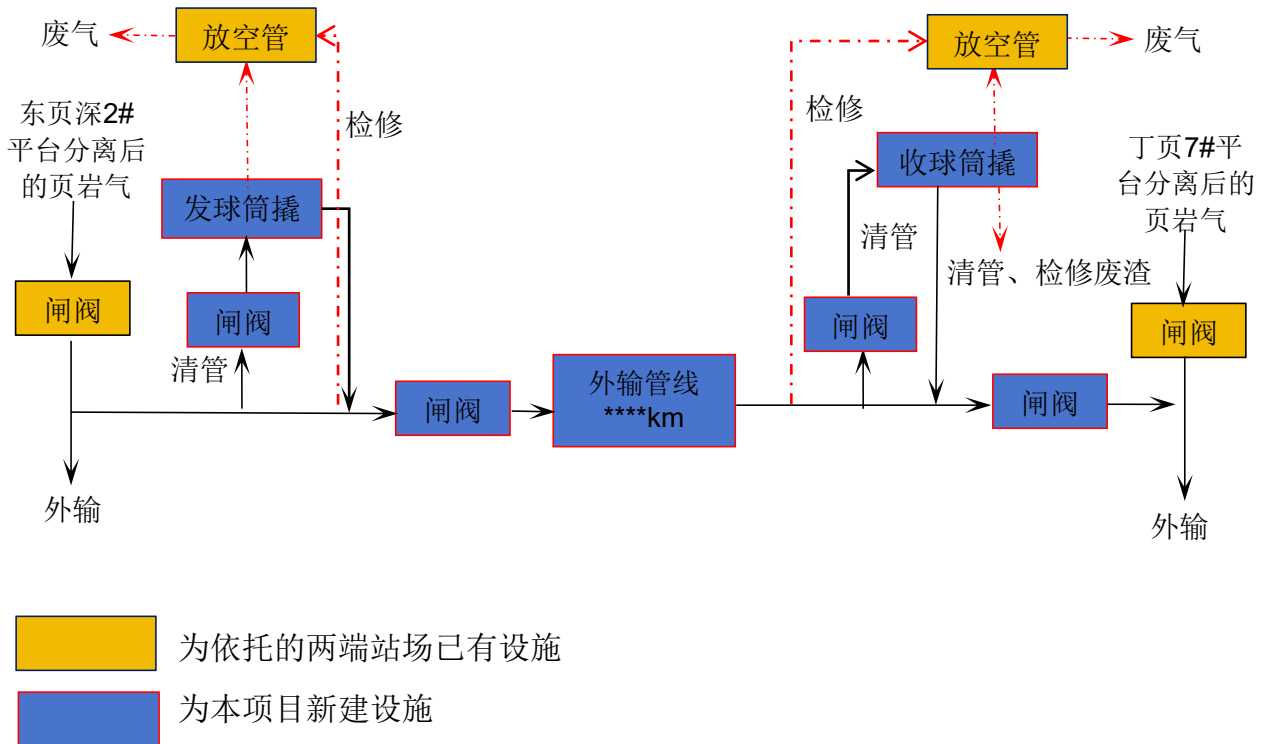


图3.2-1 运营期工艺流程示意图

工艺简述：

本项目依托东页深2#平台已建站场设置出站阀组（预留来气阀组）和发球筒撬装置，从其已建外输管线截断阀后新开接口安装，不影响东页深2#平台现状采气工艺流程、规模；在丁页7#平台已建站场设置进站阀组（预留来气接口）和收球筒撬，从其已建外输管线截断阀后新开接口安装，即本项目输送来气与丁页7#平台采出气一并外输，而不会进入丁页7#平台已建采气流程区内。运营期东页深2#平台分离后的页岩气通过本项目设置的出站阀组控制后，进入本项目新建的集输管线中输送，并进入本项目在丁页7#平台设置的进站阀组中控制后，与丁页7#平台分离后的页岩气在其已建出站阀组后汇合，进入下游已建集输管线外输。

清管时，东页深2#平台分离后的页岩气依次进入本项目设置的发球筒、出站阀组内，进入本项目新建的集输管线中输送，并依次进入本项目在丁页7#平台设置的收球筒、出站阀组后，与丁页7#平台分离后的页岩气在其已建出站阀组后汇合，进入下游已建集输管线外输。

正常工况下无污染物产生，非正常工况下主要产生清管废气、检修废气以及清管、检修废渣。

3.2.2运营期产排污分析

（1）废气

正常工况：本项目正常工况下，页岩气处于完全密闭系统内，无废气产生和排放。

非正常工况：设备检修、清管过程产生清管废气、检修废气。

清管废气：本项目在东页深2#平台和丁页7#平台分别设置有清管发、收球筒装置，运营期间，管线每年约进行1~2次清管作业，清管作业采用带压不停气清管作业方式，每次清管接收筒处产生约30m³的清管页岩气，总排放量约60m³/a，依托丁页7#平台已建的15m高放空立管排放。

检修废气：项目运行过程中，需要定期进行检修，每年检修1次，检修废气产生量较小，依托两端站场已建的15m高放空立管排放。

(2) 废水

本项目运营期不新增劳动定员，依托建设单位已有员工进行运营管理，无生活污水产生。项目不涉及页岩气开采，且未同沟敷设采出水管线，故无生产废水产生。

(3) 噪声

本项目集输管道采用埋地敷设方式，沿线不设提升泵站，在正常运行过程中管道不会产生噪声。

依托两端站场建设的进出站阀组在正常情况下仅作为气流通道，非正常工况下截断气流，收发球筒仅在清管时启用，故正常运行时无噪声产生。仅在清管、检修等非正常工况因气流高速喷出，会产生高压气流噪声，源强可达105dB（A）左右。事故检修属偶发事件，持续时间很短，一旦放空作业结束，噪声影响随之消失。

(4) 固体废物

本项目运营期正常情况不产生固体废物。在管道清理和检修时会产生废渣，每年清管、检修1~2次，废渣产生量约25kg/a。废渣主要含有Fe₂O₃、砂砾等，属于一般工业固体废物，废物代码为：SW59 900-099-S59。由丁页7#平台收集后，交具备一般工业固废处理能力资质的单位处置。

3.2.3 运营期污染物产生、排放情况

本项目运营期污染物产、排污情况见表3.2-3。

表3.3-3 项目运营期污染物产排情况汇总表

类别	污染物名称		处理前		处理方式	处理后		排放去向
			浓度	产生量		浓度	排放量	
废气	检修、清管废气	甲烷、非甲烷总烃	/	60m ³ /a	依托两端站场已建15m高放空立管排放	/	60m ³ /a	大气环境
废水	/		/	/	/	/	/	/
噪声	放空气流噪声		105dB（A）		偶发噪声	/	/	环境
固废	清管、检	Fe ₂ O ₃ 、	/	25kg/a	由丁页7#平台收	/	0	/

	修废渣	砂砾等			集后，交具备一般工业固废处理能力资质的单位处置。			
--	-----	-----	--	--	--------------------------	--	--	--

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

綦江区位于重庆市南部，介于北纬 $28^{\circ}27' \sim 29^{\circ}11'$ ，东经 $106^{\circ}23' \sim 107^{\circ}03'$ 之间，地处四川盆地东南与云贵高原结合部、成渝地区双城经济圈。东连南川区，南接贵州省遵义市习水县、桐梓县，西临江津区，北靠巴南区。綦江区东西宽71km，南北长82km，幅员面积2747.8km²。

扶欢镇位于綦江城区东南部，介于北纬 $28^{\circ}51'33'' \sim 28^{\circ}52'11''$ ，东经 $106^{\circ}42'46'' \sim 106^{\circ}45'12''$ 之间。东邻万盛区关坝镇、青年镇，南与赶水镇交界，西连东溪镇、篆塘镇，北与三江街道、石角镇接壤。区域面积63.78km²。辖1个社区、15个行政村。

东溪镇位于綦江城区南部，介于北纬 $28^{\circ}39'40'' \sim 28^{\circ}50'3.1''$ ，东经 $106^{\circ}32'41'' \sim 106^{\circ}44'5.9''$ 之间。东接扶欢镇，西邻丁山镇，南挨赶水镇，幅员面积157km²，辖4个社区，20个村。

赶水镇位于綦江城区南部，介于北纬 $28^{\circ}44'54'' \sim 28^{\circ}47'31''$ ，东经 $106^{\circ}42'27'' \sim 106^{\circ}45'18''$ 之间。东邻万盛区关坝镇、扶欢镇，南接安稳镇、贵州省桐梓县坡渡镇，西与打通镇、贵州省习水县寨坝镇接壤，北与东溪镇相连。区域面积198.23km²。辖5个社区、21个行政村。

本项目为连接东页深2井-丁页7井的内部集输管线，线路总体走向为自东北向南，起点位于綦江区扶欢镇大石板村3组的东页深2#平台，终点止于綦江区赶水镇石房村2组的丁页7#平台，全长****km（平面长度****km），线路途经扶欢镇、东溪镇、赶水镇。项目地理位置图详见附图1所示。

4.1.2 地形、地貌

綦江区地处四川盆地东南边缘，介于华蓥山帚状山脉向南倾没、大娄山脉向北延伸之间，属喀斯特地貌。地貌特点是：南西高、北东低，边缘高、腹地低，以山地为主，遭河流切割，沟深岩多，地形破碎，多孤立山体，少完整山脉，地势高差大。綦江区境内最高海拔1973m，为黑山镇狮子槽东侧山峰；最低海拔188m，为永新镇升平木瓜溪口，平均海拔254.8m。根据地貌形态特征，全区主要分为山地、丘陵两种地貌类型。全区山地面积2015.9km²，占全区总面积的73.35%。按海拔高度分为中山和低山。中山为海拔高度1000m以上，主要分布在东南部和西部边缘，面积307.31km²，占全区总面

积的11.18%。低山，海拔在1000m以下，主要分布在区境内东西、西南部和北部，面积1694km²，占全区总面积的61.64%。

项目所在区域属于构造剥蚀丘陵地貌，场地总体起伏一般，全线海拔高度区间为281.8~716.5m，最大高差434.7m。

4.1.3地质构造

綦江区境内地处新华夏系第三隆起带和第三沉降带之间，即四川沉降褶皱带之川东褶皱带东缘与川鄂湘黔隆起带西缘的交接部位。以藻渡至岔滩一带的三叠系中统地层为界，分为东南与西北两个构造小区。东南构造小区属新华夏系第三隆起带之川鄂湘黔隆起带西缘，古生代显著拗陷，中生代显著隆起。到三叠纪末期（约在2亿年前），印支运动使古生代地层大片出露，构造复杂，在区境内主要发育为北东—南西向构造，褶皱、断裂发育明显。褶皱以箱状为主，断裂多为褶皱伴生的压性及部分扭性、张性断层。西北构造小区属新华夏系第三沉降带之川东褶皱带东缘，古生代相对隆起，中生代显著拗陷，全部出露中生代地层。构造比较复杂，主要发育为北东向构造。部分南北向构造及局部东西向构造，以褶皱为主，断裂很不发育。褶皱以梳状为主，具有线状、弧形特征。

项目所在区域为四川盆地川东南低陡构造带林滩场—丁山北东向构造带丁山构造北西翼，该构造处于加里东期乐山—龙女寺古隆起东南下斜坡，印支期泸州古隆起东南斜坡，北至华蓥山断裂，南至七跃山隐伏断裂，东至南川遵义大断裂，西至兴文古蔺隐伏大断裂所限的川南低陡褶皱带区域。

4.1.4地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010）附录A.0.1的规定，评价区所在区域地震基本烈度为VI度，属一般地震地区。

4.1.4气候与气象

綦江区属亚热带湿润气候区，具有副热带东亚季风特点。气候特点表现为：气温较高，湿度大，雨量充沛，阴雨天多，晴天少，无霜期长，冬暖、春早、夏热、秋阴，受大陆性季风影响显著，灾害性天气频繁。区内多年平均降雨量1070mm，最少年为760.3mm；多年平均日照1131.9h；区内多年平均蒸发量为1042.7mm。据綦江气象站观测资料多年平均气温18.8℃，极端最高气温达43.5℃，极端最低气温-1.7℃，月平均最高气温多在7月。多年平均相对湿度77%，最小相对湿度10%，全年无霜期250~350天，多年平均风速1.5m/s，最大瞬时风速26.0m/s，主导风向为西北风。

4.1.5水文

綦江区境内溪河纵横，水系发达。全区多年平均水资源总量为34.72亿m³，其中地表水14.02亿m³，地下水资源总量为1.40亿m³，多年平均过境水资源总量为19.3亿m³。綦江区境内河流属长江流域河流，共有225条。全区河流总长度1713.54km，河网密度0.12km/km²。

綦江是区境内最大河流，系长江一级支流，发源于乌蒙山西北麓贵州省遵义市桐梓县北大娄山系，至江津区顺江口注入长江。流经区境内赶水、东溪、篆塘、三江、文龙、古南等街镇，全长234.7km，流域面积7140km²，落差1535m，年平均流量125.8m³/s。打通镇以上上游流域面积2943.4km²，赶水以下至綦江区城中游流域面积1737.4km²；中游河段长59.9km，宽60-100m，落差71m，坡降0.3‰，多年平均流量83.9m³/s。大小支流30多条，依次注入綦江流域面积100km²以上的有羊渡河（322.5km²）、藻渡河（1207km²）、扶欢河（134.2km²）、郭扶河（116.9km²）、蒲河（834.7km²）、三角河（194.1km²）、清溪河（489.6km²）。

本项目线路走向为綦江区扶欢镇、东溪镇、赶水镇，沿线均属綦江流域，采取定向钻穿越綦江1次、旱季断流时开挖穿越沟渠4处，影响范围内不涉及取水点及饮用水水源保护区、鱼类“三场”。项目所在区域水系图详见附图8所示。

4.1.6 水文地质条件

（1）区域地层岩性

根据区域地质资料，区内存在陆源粘土硅质、蒸发岩建造和杂色复陆屑、红色复陆屑、磨拉石建造。境内断层不发育，出露地层为侏罗系和三迭系地层，地层岩性由新到老分述如下：

侏罗统沙溪庙上亚组（J₂s²）：暗紫红色泥岩，砂质泥岩与灰白、灰黄色厚层长石石英砂岩互层，底部为一层块状长石石英砂岩（称嘉祥寨砂岩）；砂岩一般呈透镜状或具分叉现象。

侏罗统沙溪庙下亚组（J₂s¹）：紫红色泥岩、砂质泥岩夹黄灰色厚层长石石英砂岩，底部为一层长石石英砂岩（称关口砂岩），近顶部夹黄色叶肢介页岩。

侏罗系下统自流井群（J₁₋₂z）：自流井组分为六段，六段（J₁₋₂z₆）为黄灰色石英细砂岩、粉砂岩、页岩，西部上段夹紫红色泥岩、杂色泥岩。五段（J₁₋₂z₅）深灰色页岩夹泥灰岩、介壳灰岩及紫色灰岩。四段（J₁₋₂z₄）紫红色泥岩夹灰绿色石英细砂岩。三段（J₁₋₂z₃）深灰色页岩夹灰岩，介壳灰岩。二段（J₁₋₂z₂）紫红色泥岩夹黄绿色泥岩、石英细砂岩。一段（J₁₋₂z₁）石英砂岩、泥岩、粘土岩，綦江一带夹铁矿层。

三迭系上统须家河组（T₃xj）：灰白色厚层块状中、细粒长石石英砂岩，夹薄层灰

色粉砂岩、灰黄色泥岩及煤层。地层明显四分，一、三段为黑色页岩、炭质页岩夹薄煤层。二、四段为灰、灰白色厚层长石石英砂岩；东南部綦江至赶水一带厚度小，不能分段，主要为一套长石石英砂岩，底部有不厚的黑色页岩夹煤线。

三迭系上统雷口坡组（ T_2l ）：雷口坡组分为两段，二段（ T_{2l2} ）灰色、黄灰色白云质泥岩，紫色、灰绿色等杂色钙质泥岩与白云岩、泥质白云岩互层。一段（ T_{2l1} ）灰色中一厚层状白云岩、泥质白云岩、白云质灰岩夹盐溶角砾岩、角砾状灰岩，底部为绿色水云母粘土层（绿豆岩）。此层在贵州桐梓幅命名为三迭系中统松子坎组（ T_2s ）。

三迭系下统飞仙关组地层（ T_1j ）：飞仙关组地层共分四段，四段为灰白色白云岩，白云质灰岩及结晶灰岩；三段为灰色块状厚层灰岩、白云质灰岩夹细晶灰岩透镜体；二段为灰色块状中厚层至薄层白云质、泥质白云岩夹灰岩、盐溶角砾岩；一段为灰色块状厚层至中厚层灰岩、灰岩夹细晶灰岩透镜体，顶部为含泥质、白云质灰岩。此层在贵州桐梓幅命名为三迭系下统茅草铺组（ T_1m ）。

本项目集输管线及评价范围内的岩性主要为：侏罗系中统沙溪庙组（ J_2s ）。

（2）评价区地下水类型及富水性

根据查阅项目所在区域地下水文资料，本项目所在区域区内地下水受构造、岩性、地形、地貌及气候条件的控制，其地下水的形成和分布有所不同。区内绝大部岩石裸露，第四系分布少且厚度小。评价区地下水类型主要为侏罗系中统上沙溪庙组（ J_{2s} ）基岩裂隙水。区境内地下水化学类型主要为 HCO_3-Ca 型，矿化度一般 $<0.5g/L$ 。

基岩裂隙水广泛赋存于侏罗系上沙溪庙组（ J_{2s} ）、下沙溪庙组（ J_{2x} ）和自流井组（ J_{1-2zl} ）砂岩地层中。该类地下水的含水岩组为红色碎屑岩，岩性以泥岩为主，夹厚层不稳定的砂岩以及小许薄层石灰岩。项目区域大部分地区构造微弱，岩层缓倾，约 $3\sim 8$ 度，在长期的地质作用中形成了较为稳定的风化带，风化带内较发育的裂隙系统为地下水提供了储集空间，而下部弱风化的岩体又起到了相对隔水作用，地下水赋存条件较好。风化带孔隙裂隙水一般为潜水，红层地下水埋藏于浅部砂、泥岩风化带裂隙之中，以砂岩裂隙和泥岩网状微细裂隙储集为主，孔隙储集次之，局部地区，兼有溶蚀孔隙、裂隙储水，属潜水类型，部分微具承压，上部淡水带往往储集在风化裂隙里，埋藏浅，一般埋深在30m以内。

普遍赋存层间裂隙水，但含水性一般较差，富水程度不高。层间水主要受砂岩及介壳灰岩的分布控制，钻孔普遍存在承压水，当地貌条件适宜时可自流。根据区域1：200000 水文地质报告及现场水文地质踏勘成果，评价区一般泉流量小于 $0.1L/s$ ，单孔出水流量小于 $100t/d$ ，地下水径流模数 $<0.1L/s\cdot km^2$ ，含水层富水性极弱。在构造、岩

性、地貌等条件有利的个别地段，地下水相对富集，单孔出水量可达 $20\text{m}^3/\text{d}$ 。该类地下水虽然水量较小，但却是评价区主要的地下水类型，是具有分散供水意义的地下水类型。地下水水化学类型主要为重碳酸盐硫酸盐-钙水-A、重碳酸盐-钙水-A型，矿化度一般 $<0.5\text{g/L}$ 。

（3）地下水补给、径流和排泄条件

本项目所在区域潜水含水层主要接受大气降水补给，其次也接受基岩侧向补给，地下水向下山流动，在沟谷低洼地带沿裂隙排泄。项目区地下水循环是由多个小型水循环动力单元组成，呈动态不稳定性，地下水资源长期处于降雨、入渗、自然或人工排泄的循环过程，项目所在区域地下水水动力条件稳定。区内基岩裂隙因受风化带裂隙发育程度和低山地形条件的制约，一般不能构成区域性径流与循环，总体处于分散补给、分散排泄状态，故富集条件较差。基岩裂隙水具浅循环短途径流和积极交替的特点。一般在较高位置接受补给后，沿风化裂隙渗入含水带并向低洼处运移，于附近沟谷排出地表；少部分虽能流向稍远沟谷或江河，但因含水层、段随地形起伏发育，运移途径终不太长，故不具备统一的区域性流向。但在径流过程中部分地下水渗入弱风化带，则径流相对缓慢。区内地下水排泄均具有就近排泄的特点，排泄方式主要有：水平径流排泄、人工开采排泄两种。

由于地形控制地下水流向的作用较强，地下的侧流补给作用较弱，其补给以大气降水为主。地下水的径流同样受地形地貌控制作用较强，地下水主要沿红层丘陵区的小型沟谷沟底径流，多条小型沟谷中的地下水在一条大型沟谷汇集，并在大型沟谷中沿沟底向下游径流，直至汇至下一级大型沟谷或河流中。本项目地下水主要向綦江及支流排泄。

4.1.7 土壤

綦江区境内以山地为主，有部分丘陵。山地占全区总面积约70%，丘陵约占30%，全区土地面积约413万亩，其中耕地面积162万亩，林地面积133.6万亩，水域面积7.7万亩，园地、居民点及工矿用地28.1万亩。綦江区境土壤分4土类，6个亚类，10个土属及45个土种。土壤分布由北至南为棕紫泥、黄红紫泥、紫色潮土、老冲积黄泥及灰棕潮土。土层由薄增厚，质地沙到粘。土壤垂直分布，由山顶至山脚土层由薄增厚，质地由沙到粘，养分含量由低增高。土壤垂直分布，由山顶至山脚土层由薄增厚，质地由沙到粘，养分含量由低增高。土壤养分含量一般有机质低，氮少、磷缺、钾够，锌、硼、钼等微量元素不足，养分含量随地形坡地及耕地薄厚而变。

根据国家土壤信息服务平台公布的数据，并结合现场踏勘情况，根据《中国土壤分类与代码表》（GB/T17296-2009），项目区域为中性紫色土。

中性紫色土主要分布在四川、云南，土层较酸性紫色土薄，约30至60cm，碳酸钙含量小于30g/kg，pH值约为7.5，肥力水平较高，但有机质、氮、磷稍显不足。紫色土有机质含量1.0%左右，其发育程度较同地区的红、黄壤为迟缓，尚不具脱硅富铝化特征，属化学风化微弱的土壤，呈中性至微碱性反应，石灰含量随母质而异，盐基饱和度达80~90%。

紫色土矿质养分丰富，在四川盆地的丘陵地区中为较肥沃土壤，其农业利用价值很高。利用中需防止水土流失和注意蓄水灌溉、增施有机肥料、合理轮作等。

4.2 生态环境现状调查与评价

4.2.1 生态功能区划

(1) 全国主体功能区划

根据《全国主体功能区规划》（国发〔2010〕46号），重庆涉及3个国家重点生态功能区（限制开发区域），即三峡库区水土保持生态功能区（巫山、奉节、云阳）、秦巴生物多样性生态功能区（巫溪、城口）、武陵山区生物多样性与水土保持生态功能区（酉阳、彭水、秀山、武隆、石柱）。

本项目选线途经綦江区扶欢镇、东溪镇、赶水镇，所在地不属于全国重点生态功能区。



图4.2-1 国家重点生态功能区分布图

（2）全国生态功能区划

根据《全国生态功能区划（修编版）》，重庆共涉及 4 个重要生态功能区，即秦岭—大巴山生物多样性保护与水源涵养重要区（涉及城口、巫溪等）、武陵山区生物多样性保护与水源涵养重要区（涉及黔江、酉阳、秀山、彭水、石柱、武隆等）、大娄山区水源涵养与生物多样性保护功能区（涉及江津、綦江）、三峡库区水土保持重要区（涉及巫山、巫山、奉节、云阳、开州、万州、忠县、丰都、涪陵、武隆、南川、长寿、渝北、巴南等）。

本项目选线位于綦江区扶欢镇、东溪镇、赶水镇，不在大娄山区水源涵养与生物多样性保护功能区范围内。



图4.2-2 国家重要生态功能区分布图

（3）重庆市生态功能区划

根据《重庆市生态功能区划（修编）》，拟建项目所在区域属于“IV 渝中-西丘陵-低山生态区”中的“IV2 渝西南常绿阔叶林生态亚区—IV2-2 江津-綦江低山丘陵水文调蓄生态功能区”。

本生态功能区包括江津区和綦江区，幅员面积 5401.14km²。形地貌受地质构造影响，以丘陵和低山为主，丘陵和低山面积分别占本区面积的 51.05%和 37.73%，中山面

积占 7.37%，平原面积最小，仅占 3.85%。森林覆盖率高高于全市平均水平，生物资源丰富，有四面山和老瀛山自然保护区，有黑石山—滚子坪、骆峡山、碑槽山等风景名胜区。主要矿产资源有煤、铁、铜、硫磺、石英、矾、天然气、大理石、方解石、石膏、石灰岩、页岩、绿豆岩、卤盐等，煤矿地质储量 15 亿吨以上。

主要生态环境问题为林地覆盖率高高于全市平均水平，区内林地面积超过了 30%，但局部区域森林生态系统有退化趋势，工业、生活、旅游对植被造成的破坏比较严重。次级河流存在一定的水质污染问题，长江干支流的水质保护面临压力。地质灾害频繁，土壤侵蚀敏感性区域分布较广。

生态功能保护与建设的主导方向是大力开展陡坡耕地的退耕还林和裸岩石山的植被恢复，加大水土保持力度，进一步提高辖区内的森林覆盖率。建设完整的亚热带常绿阔叶林植被体系，强化水文调蓄功能。实施矿山污染生态重建，加强工矿废弃地和工矿废渣的环境监管与治理，鼓励各种渠道的植被恢复，加快损毁农田的复垦进程；加大环境保护设施建设，增加生活污水处理装置，严格控制未达标生产废水的排放。积极开展长江干支流的水质污染综合整治，保护饮用水源地。加强自然资源保护工作，本功能区包含省市级自然保护区 2 个，分别为四面山自然保护区、老瀛山自然保护区；有县级自然保护区 4 个，分别为滚子坪自然保护区、万隆自然保护区、长田自然保护区、中山鹭类自然保护区；有国家级森林公园 1 个，为大园洞国家森林公园；有市级森林公园 5 个，分别为滚子坪森林公园、临峰山森林公园、长田森林公园、古剑山森林公园、云雾坪森林公园；有国家级风景名胜区 1 个，为四面山风景名胜区；有市级风景名胜区 2 个，为江津黑石山、綦江古剑山风景名胜区；前述自然保护区、森林公园、风景名胜区核心区应划为禁止开发区，依法强制保护，严禁开发，大力保护和抢救珍稀濒危动植物。

本项目选线位于綦江区扶欢镇、东溪镇、赶水镇，用地及影响范围内均不涉及自然保护区、森林公园和风景名胜区等环境敏感区，野生植被主要为常见的马尾松、麻栎、青冈、栎树、慈竹、黄荆、莢蒾、盐肤木、马桑、构、茅莓、五节芒、丝茅等，无名木古树、珍稀濒危保护型野生植物；野生动物主要为常见的中华蟾蜍、斑腿树蛙、铜蜥蜴、乌梢蛇、王锦蛇、山麻雀、家燕、珠颈斑鸠、白头鹎、灰惊鸟、白鹭、小杜鹃、小家鼠、褐家鼠等动物，未发现国家重点保护野生动物，其中王锦蛇、乌梢蛇为重庆市级保护野生动物，但在本项目影响范围内无天然集中分布区、栖息地，仅偶见其活动。

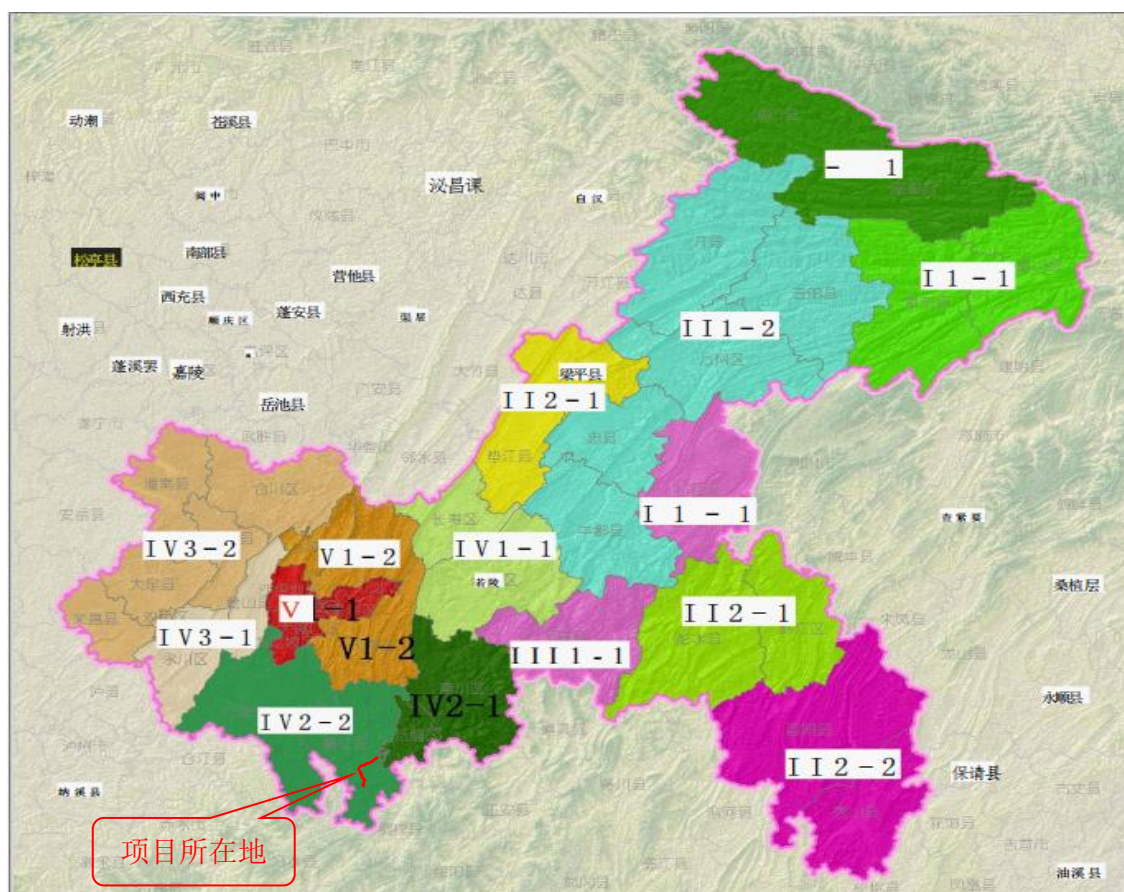


图4.2-3 项目与重庆市生态功能区划位置关系示意图

4.2.2 水土流失

(1) 水土流失类型

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属于全国土壤侵蚀类型分区中的西南土石山区，水土流失类型主要为水力侵蚀，容许土壤流失量为500t/（km²·a）。

（2）水土流失现状

根据《重庆市水土保持公报》（2025年），綦江区面积为2184km²，水土流失总面积403.17km²，占幅员面积的18.46%。其中轻度侵蚀243.65km²，占水土流失面积的60.43%；中度侵蚀122.71km²，占水土流失面积的30.44%；强烈侵蚀36.7km²，占水土流失面积的9.1%；极强烈侵蚀0.1km²，占水土流失面积的0.02%；剧烈侵蚀0.01km²，占水土流失面积的0.01%。綦江区水土流失强度以轻度为主。

(3) 水土流失重点预防区和治理区

根据《綦江区水土保持分区布局》，綦江区水土流失重点预防区总面积为189.8km²，涉及10个街镇的64个村，主要分布在石壕镇、衡山镇、三角镇、永城镇、石角镇、文龙街道、古南街道、永新镇、中锋镇、郭扶镇；水土流失重点治理区总面积为134.9km²，

涉及10个街镇的60个村，主要分布扶欢镇、东溪镇、丁山镇、赶水镇、打通镇、石壕镇。

表4.2-1 綦江区水土流失重点预防区 单位：km²

序号	分区名称	土地总面积 (km ²)	重点预防面积 (km ²)	涉及范围
1	万隆水土流失重点预防区	39.4	14.4	石壕镇（梨园村、紫龙村、响水村、万隆村）
2	鱼拦咀水土流失重点预防区	18.93	0.7	横山镇（堰坝村）；三角镇（柏香村、塘垭村、杜家村）
3	老瀛山水土流失重点预防区	118.2	16.47	永城镇（大桥村、瀛山村）；三角镇（龙门村、乐升坪村、红岩村、望石村）；石角镇（白云村、千秋村、新农村、民建村、坪上村、互助村、溶岩村）；文龙街道（瀛溪村、玉龙村、桥坝村、三桥村）
4	长田-古剑山水土流失重点预防区	330.53	17.45	古南街道（白鹤村、河坝村、宗德村、南山村、清水村、名山村、蟠龙村）；永新镇（谢坪村、双凤村、三合村、新建村、荆山村、望场村、利群村、石坪村、罗家村、升平村、罗汉村、富家村、八景村、长田村、三会村、沾滩村、云品村、三溪村、建胜村、上厂村、双池村）；中锋镇（新庄村、龙山村、中锋村、板桥村、白峰村）、郭扶镇（翻身村、骑龙村、平等村、狮子村、建新村、龙台村）
合计		507.06	189.8	/

表4.2-2 綦江区水土流失重点治理区范围 单位：km²

序号	分区名称	水土流失重点治理区 (km ²)	水土流失面积 (km ²)	涉及范围
1	扶欢河小流域	86.51	25.34	扶欢镇（插旗村、青岩村、东升村、高滩村、长榜村、盘石村、崇恩村、松山村、文峰村、安育村、大石板村、民主村、岚垭村、小卷洞村）；东溪镇（草坪村、大安村、大榜村）
2	紫镇河小流域	39.85	19.49	东溪镇（杨柳村、三镇村、新石村、结龙村、长堰村）
3	丁山河小流域	18.9	9.71	东溪镇（竹园村、白云寺村）；丁山镇（秋发村、四角村、观佛村）
4	藻渡河小流域	53.14	14.14	东溪镇（上书村）；赶水镇（香山村、南坪村、风门村、新炉村、藻渡村）
5	福林河小流域	13.58	4.37	东溪镇（三台村、龙井村）
6	松坎河小流域	48.06	11.77	赶水镇（正平村、叉滩村、梅子村）
7	羊渡河小流域	199.88	50.08	赶水镇（铁石垭村、双丰村、太公村、麻柳村、土台村、羊渡村）；安稳镇（上坝村、安稳村、大堰村、麻沟村）；打通镇（双坝村、马劲村、打通村、向阳村、沿河村、下沟村、吹角村）；石壕镇（红椿村、青坪村、

				高山村、石壕村、石泉村)
合计	459.92	134.9		/

本项目沿线主要途经大石板村、大安村、大榜村、上书村、铁石垭村、双龙村和石房村，对照表4.2-2、4.2-2所列结果，其中大石板村、大安村、大榜村、上书村、铁石垭村属于水土流失重点治理区范围，详见下图。

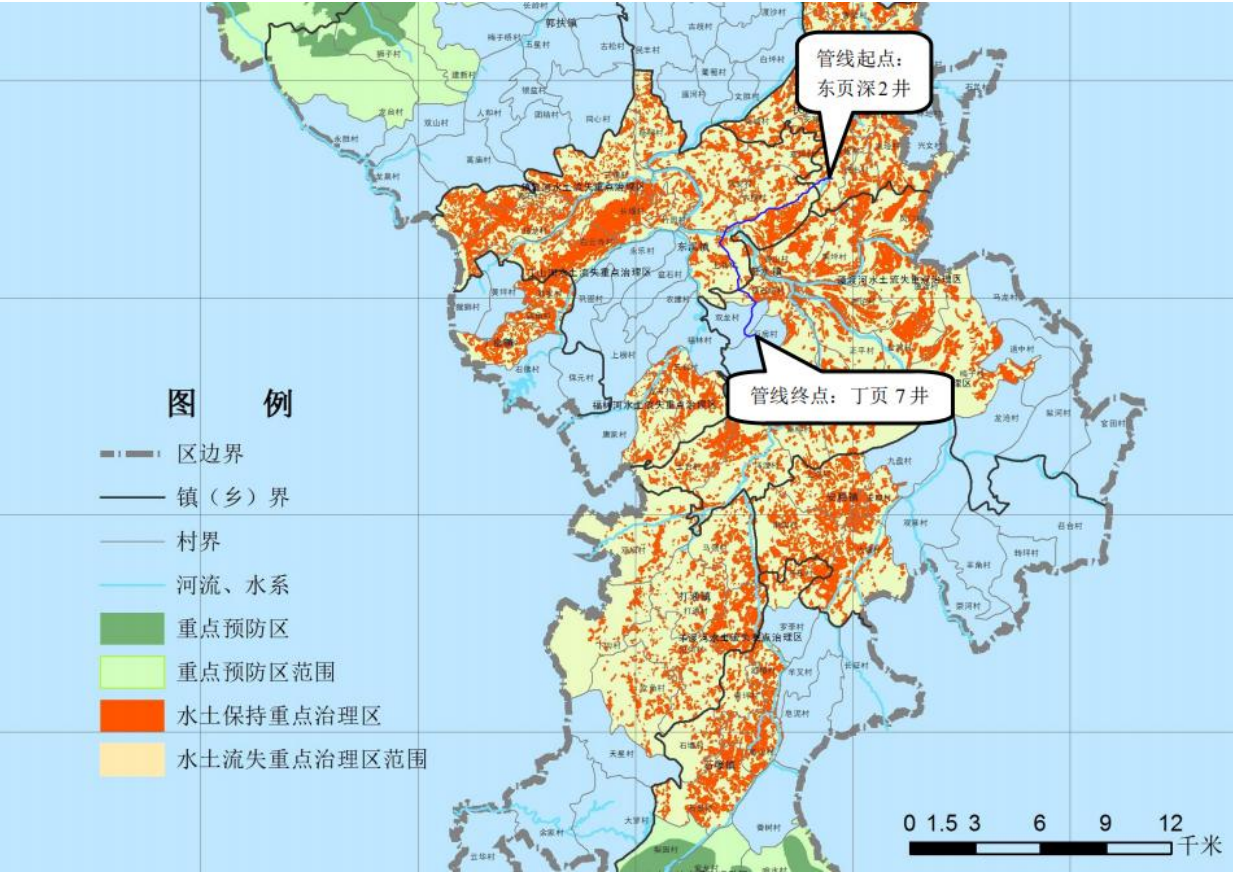


图4.2-4 项目与綦江区水土流失重点治理区位置关系示意图

4.2.3生态环境现状调查

4.2.3.1评价目的

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

4.2.3.2评价原则

- (1) 坚持重点与全面相结合的原则。既要突出评价项目所涉及的重点区域、关键时段和主导生态因子，又要从整体上兼顾评价项目所涉及的生态系统和生态因子在不同时空等级尺度上结构与功能的完整性。
- (2) 坚持预防与恢复相结合的原则。预防优先，恢复补偿为辅。恢复、补偿等措施

必须与项目所在地的生态功能区划的要求相适应。

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

4.2.3.3 调查范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022) 7.1 章节,生态现状调查范围应不小于评价范围。

本次评价陆生生态现状调查范围等于陆生生态评价范围,调查范围为集输管道两侧外延300m区域,面积为884.94hm²,满足相关要求。

4.2.3.4 调查方法

(1) 陆生植被资源调查方法

项目调查范围呈不规则形状,面积为 884.94hm²,调查面积适中,且呈线性分布,本次评价采用遥感及野外现场调查相结合的方法。

本项目委托专业人员对项目区进行野外生态信息数据的采集与处理,同时依据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)规定,针对不同类型的植被斑块于 2026 年 8 月 20~21 日辅以必要的野外实地调查。

参考《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》(HJ710.1-2014)、《全国植物物种资源调查技术规定(试行)》,野外实地调查采取路线调查与重点调查相结合的方法,对于自然(野生)植被的斑块采取路线调查,在项目占地范围以及植被状况良好的区域实行重点调查;针对栽培植被仅进行现场统计。重点调查采取样方调查方法,记录调查区内的常见植物种类,拍摄典型植被外貌与结构特征;对重点保护野生植物、古树名木的调查,采取现场调查与主管部门(区林业局)访问相结合的方法进行;对有疑问的野生植物和珍稀濒危野生植物采集凭证标本并拍摄照片。

实地调查过程中,需确定调查区域内的野生植物、经济作物的种类及资源状况,针对珍稀濒危野生植物、重点保护野生植物、古树名木还需调查其生存状况等。

① 样方布点原则

植被调查取样的目的是要通过样地的研究准确地推测调查区植被的总体情况,所选取的样地要具有代表性,能通过尽可能少的抽样获得较为准确的调查区内植被总体的特征。按照如下原则:A、尽量在对生态影响较大区域内设置样地,并考虑调查区内布点的均匀性、不同植被类型的全面性等特点;B、样方设置避免对同一种植被类型进行重复设点,特别是对植物变化较大的地段进行增加设点。

② 样方调查方法

针对自然（野生）植被，根据不同植被类型设置调查样地，并对典型样地进行拍照。

针对乔木林，其样方规格为 $20 \times 20\text{m}$ ，对乔木层进行全面调查，再结合林下植被情况设置小样调查灌木层和草本层；针对竹林，其样方规格为 $10 \times 10\text{m}$ ；针对灌木林，其样方规格为 $5 \times 5\text{m}$ ，对灌木层进行全面调查，再设置小样调查草本层；针对草丛，其样方规格为 $1 \times 1\text{m}$ ，需对样地内植物进行全面调查。本次评价每个典型群系设置样方3个，同时涵盖乔、灌、草多种地类。

（2）陆生野生动物调查方法

参照《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）、《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ710.4-2014）、《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ710.5-2014）、《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ710.6-2014）、《全国动物物种资源调查技术规定（试行）》等陆生动物调查方法，本次评价野生动物调查采用访问、查阅相关文献资料、野外实地调查三种方式进行，记录到种。

① 资料检索法

主要收集、查阅项目区域相关科学研究和野外调查资料以及其他专家、学者发表的涉及项目区域的学术论文。应用这些文献资料时，尤其是在动物物种多样性方面，属当时调查获得的资料，直接引用或应用；属查阅资料获得的信息，如有其他文献资料佐证的也应用，否则，不应用。

② 访谈法

通过对当地林业及野生动物保护工作者、有野外经验的农民等进行访问和调查，与当地林业部门和林场的管理人员的有关同志进行交谈，了解当地动物的种类分布、数量情况。访谈时，先让访谈对象列举在当地见过哪些动物，再请其初步描述动物的形态特征和生活习性，最后提供动物图片供其辨认以确定具体种类。访谈时，调查人员避免诱导性提问，尽可能获得客观信息。调查人员对访谈对象提供的信息进行综合分析，确定物种的有无情况。访谈法可以快速了解野生动物在调查区内的种类、分布情况及大致数量等信息，是对野外调查的重要补充，有利于了解整个调查区的动物资源状况。

③ 野外实地调查方法

主要为样线法，辅以样方法进行，样带法即沿预定线路进行步行调查，样线长为158~522m，单侧观察宽度为20m，2~3人并行，行进速度约1.5~3km/h。具体如下：

1）兽类：在调查区内采用样线法进行调查，现场记录遇见的动物，并对粪便、毛发、脚印和其他痕迹进行采样及识别。小型兽类调查采用设置抽样方法，并在样方内用

铗日法进行调查；调查主要哺乳动物的种类时，则以现地调查结合座谈访问为主，并参考《中国兽类图鉴（第3版）》进行确认，同时结合文献资料进行整理和分析。

2）鸟类：在调查区内用样线法统计调查鸟类鸣声、羽毛和个体等行径，同时结合文献资料确定其种类组成及其种群数量。此外对极危、濒危、易危及重点保护野生鸟类或大型野生鸟类则进行访问调查，并参考《中国鸟类图鉴》进行确认，同时结合文献资料进行整理和分析。

3）两栖、爬行类：两栖、爬行动物行动慢，活动范围小，对水环境的依赖性强，采用沿调查区坑塘周边设样线，辅以足够数量的样方于傍晚进行调查，依据看到的动物实体或痕迹并结合访问、文献资料进行分析整理，并参考《四川两栖类原色图鉴》、《四川爬行类动物原色图鉴》确定其种类。

④ 汇总

综合实地调查、访问调查和资料查阅，通过分析归纳和总结，得出调查区内动物物种、种群数量和分布资料，为评价和保护当地动物提供科学依据。

（3）水生生物调查方法

本项目采取定向钻无害化穿越綦江，并选择旱季断流时进行穿越4处沟渠管段的施工，避免涉水作业，避免对其水生生态造成扰动。故本次评价水生生态调查主要通过现场走访询问及收集资料；同时参考《重庆市綦江流域水能资源开发规划（修编）环境影响评价》、《四川鱼类志1994》、《綦江河不同河段鱼类群落结构研究》等文献资料。

4.2.3.5 土地利用现状调查与评价

评价区域土地利用现状基于高分辨率遥感影像利用GIS软件进行人工目视解译，遥感影像采用区域2025年5月2.1m分辨率卫星影像作为解译基础底图。按照《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）要求，通过人工目视判读遥感影像及现场调查核实，将评价范围内的土地利用类型按《土地利用分类体系》（GB/T21010-2017）进行分类，形成土地利用现状矢量数据库，并以二级类型作为基础制图单位制作评价区域土地利用现状图。

根据土地利用现状解译结果，对评价范围土地利用现状类型进行统计分析，具体如下表所示。

表4.2.3 评价范围土地利用现状面积统计表

一级类		二级类		项目占用面积
编号	名称	编号	名称	
01	耕地	0101	水田	78.08
		0103	旱地	455.06
02	园地	0201	果园	1.43

		0204	其他果园	0.51
03	林地	0301	乔木林地	162.40
		0305	灌木林地	55.57
		0302	竹林地	2.75
04	草地	0404	其他草地	28.47
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	2.27
07	住宅用地	0702	农村宅基地	42.72
10	交通运输用地	1003	公路用地	2.90
		1001	铁路用地	2.00
		1006	农村道路	12.57
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	8.10
		1104	坑塘水面	12.93
		1107	沟渠	2.01
12	其他土地	1203	田坎	15.16
合计				884.94

由上表可知，本项目生态评价范围内土地利用类型以旱地、乔木林地和水田为主，其中旱地面积约455.06hm²，约占生态评价范围的51.42%；其次为乔木林地，面积约162.40hm²，约占生态评价范围的18.35%；水田面积约78.08hm²，约占生态评价范围的8.82%。总体而言，区域土地利用类型整体呈现林地与耕地镶嵌分布，区域内有工业用地分布，同时零星分布有农村宅基地、公路用地、河流水面等其他用地类型。项目占地范围主要为耕地、林地等。

4.2.3.6 陆生植被现状调查与评价

(1) 植被区划

按照中国植被的三级分区，调查区在植被分区上属于亚热带常绿阔叶林区（植被区）、东部（湿润）常绿阔叶林（植被地带）、盆地南部中山植被地区（植被地区）、娄山北侧东端植被小区（植被小区），植被分区构成如下：

IV 亚热带常绿阔叶林区域

IVA 东部（湿润）常绿阔叶林亚区域

IVAi 中亚热带常绿阔叶林地带

IVAiia 中亚热带常绿阔叶林北部亚地带

IVAiia-6 四川盆地，栽培植被、润楠、青冈林区

按照四川植被的三级分区，调查区在植被分区上属于川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带（植被区）、川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带（植被地带）、盆地南部中山植被地区（植被地区）、娄山北侧东端植被小区（植被小区），植被分区构成如下：

I 川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带

IA 川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带

IA3 盆地南部中山植被地区

IA3(2) 娄山北侧东端植被小区

(2) 样方调查概况

本次调查在收集区域植被图及相关调查数据的基础上,结合现场调查,评价区主要有8个植被群系,主要为马尾松群系、麻栎+青冈群系、慈竹群系、黄荆群系、斑竹群系、五月艾群系、丝茅群系、五节芒群系,每种群系各设置3个样方,共设置了24个植被调查样方,样方布设情况详见表4.2-4所示。满足《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022)中“7.3.4根据植物群落类型(宜以群系及以下分类单位为调查单元)设置调查样地,二级评价每种群落类型设置的样方数量不少于3个”的要求。

本次调查在成片植被区域选取样方,考虑了布点的均匀性,同时考虑了地形地貌、海拔等地形因子,重点布设于项目直接影响范围内涉及天然林的区域,兼顾间接影响区域。由于农业植被受季节性及人为干扰影响很大,本次农业植被调查通过当地居民采访和照片记录的方式进行。

表4.2-4 评价范围内样方布设情况一览表

样地号	样方点位经度	样方点位纬度	高程	样方大小(m*m)	植被类型	备注
S1	106°44'29.2915"	28°47'17.3853"	572	20*20	麻栎+青冈	/
S2	106°41'35.2370"	28°45'17.3454"	468	20*20	麻栎+青冈	/
S3	106°42'12.4446"	28°43'40.2567"	467	20*20	麻栎+青冈	天然林
S4	106°41'23.0779"	28°45'41.2268"	650	20*20	马尾松林	天然林
S5	106°43'10.9090"	28°46'33.1285"	568	20*20	马尾松林	天然林
S6	106°41'42.7649"	28°44'03.1156"	561	20*20	马尾松林	天然林
S7	106°43'50.0111"	28°46'48.1593"	682	10*10	慈竹林	/
S8	106°41'38.2656"	28°44'47.9737"	531	10*10	慈竹林	/
S9	106°42'07.4686"	28°43'32.7418"	506	10*10	慈竹林	/
S10	106°43'52.4113"	28°47'14.5831"	648	5*5	黄荆	/
S11	106°41'40.5647"	28°46'05.7194"	383	5*5	黄荆	/
S12	106°41'53.6464"	28°44'00.6946"	532	5*5	黄荆	/
S13	106°44'06.0281"	28°47'17.9472"	583	5*5	斑竹	/
S14	106°42'55.9104"	28°46'25.6226"	490	5*5	斑竹	/
S15	106°42'00.0932"	28°43'51.8097"	442	5*5	斑竹	/
S16	106°44'26.9714"	28°47'20.8391"	545	1*1	丝茅	/
S17	106°41'20.9468"	28°45'24.1637"	437	1*1	丝茅	/
S18	106°41'52.3545"	28°42'46.5628"	641	1*1	丝茅	/
S19	106°41'33.7678"	28°45'59.0162"	354	1*1	五节芒	/
S20	106°41'49.3107"	28°44'25.5776"	505	1*1	五节芒	/

S21	106°42'02.2103"	28°43'01.5861"	539	1*1	五节芒	/
S22	106°44'13.1065"	28°47'19.0867"	561	1*1	五月艾	/
S23	106°41'23.0779"	28°45'41.2268"	324	1*1	五月艾	/
S24	106°41'41.5856"	28°44'35.2556"	535	1*1	五月艾	/



丝茅调查样方



五节芒调查样方



五月艾调查样方

部分野外生态调查实照



黄荆调查样方



斑竹调查样方



马尾松调查样方

部分野外生态调查实照



麻栎+青冈调查样方



慈竹调查样方

部分野外生态调查实照

(3) 植被类型与分布

结合植被群落样方调查结果，将评价范围内的植被类型图参照《1:1000000中国植被图》中的植被分类体系分为针叶林、阔叶林、灌丛、草丛、栽培植被等5个植被型组，同时结合区域遥感数据、DEM数据、地面调查数据等进行评价范围植被类型遥感目视解译，勾画出植被类型矢量图斑，并将植被型组细分为6个植被型、9个植被群系（8个自然植被群系、1个栽培植被群系），并利用GIS软件以植被群落调查结果制作评价范围植被类型图，以及无植被地段情况。

根据植被类型图，统计评价范围内的各植被类型的面积和占比情况，如下表所示。根据统计结果，评价范围内植被类型比较简单，自然植被以亚热带针叶林为主，主要群系为马尾松，面积占比为13.53%；其次为亚热带落叶阔叶灌丛，主要群系为黄荆、斑竹，面积占比为6.28%；再为亚热带落叶阔叶林，主要群系为麻栎、青冈，面积占比为4.82%。一年两熟作物为主的栽培植物主要为水稻、玉米、油菜、红薯、大豆等粮食作物，面积

占比62.18%，栽培植物。

表4.2.4 评价范围植被类型面积统计表

植被型组	植被型	群系	面积 (hm ²)	占比 (%)
I.针叶林	一、亚热带针叶林	1.马尾松林	119.74	13.53
II.阔叶林	二、亚热带落叶阔叶林	2.麻栎+青冈林	42.67	4.82
	三、亚热带竹林	3.慈竹林	2.75	0.31
III.灌丛	四、亚热带落叶阔叶灌丛	4.黄荆灌丛	55.57	6.28
		5.斑竹灌丛		
IV.草丛	五、亚热带草丛	6.五月艾草丛	28.47	3.22
		7.五节芒草丛		
		8.丝茅草丛		
V.栽培植被	六、一年两熟粮食作物田	9.水稻、玉米、油菜、红薯、大豆等粮食作物	550.24	62.18
无植被区域			62.46	7.06
水域			23.04	2.60
总计			884.94	100

(4) 典型植物群系介绍

① 马尾松林

项目分布在綦江以北的管段，马尾松主要分布为K1+000~K1+500、K2+300~K4+450段两侧的低山、丘陵地区；项目分布在綦江以南的管段，马尾松主要分布在K9+500~K10+000、K10+600~K10+800、K12+400~K14+000段两侧的低山、丘陵地区；主要为马尾松，部分马尾松林内混生有少量麻栎、青冈、油桐、杉木、栎树等，此群落中乔木层以马尾松为优势树种，不同乔木物种高度之间的相差导致群落从外观上有明显的分层，乔木层郁闭度0.47~0.85。林下灌木层、草本层盖度均不高，其中，灌木层盖度5%~18%，主要有铁仔、小叶蔷薇、荚蒾、黄荆、藤构、构等；草本层盖度低于5%，主要分布有翠云草、求米草、截叶铁扫帚、鸭茅草、五节芒、薹草、蕨、海金沙等。

② 麻栎+青冈林

评价范围内麻栎和青冈林混交分布，分布较为零散，主要分布在评价范围内北侧、东侧的低山、丘陵地区，林内混生有少量其他乔木树种，如马尾松、油桐、杉木、栗、苦楝、合欢等。麻栎+青冈混交林外貌夏季绿色、秋季黄绿色，树冠较整齐，群落高度2m~13m，乔木层郁闭度0.52~0.81。林下灌木层主要有铁仔、构、茅莓、细齿叶柃等，草本层主要有鸭茅草、淡竹叶、蕨、截叶铁扫帚、求米草、忍冬、飞蓬、长鬃蓼、芒萁、翠盆草、阔叶山麦冬等。

③ 慈竹

竹林以人工栽植的丛生慈竹为主，单独形成群落优势树种。主要分布于评价区内居民住宅区附近及河溪两岸的地区，并且面积不大，呈零星分布状态。高度在2~15m，林内郁闭度为0.6~0.8，林内混生的乔木极少，偶见麻栎、栎树等。林下灌木层植被较少，主要为构、小果蔷薇等，草本层主要为何首乌、淡竹叶、竹叶菊、五月艾、狗尾草、忍冬、卷柏、鬼针草等。

④ 黄荆群系

根据现场勘查，黄荆主要分布管线沿途山坡林缘，耐干旱瘠薄土壤，萌芽能力强，适应性强，多用于荒山绿化。灌丛群落丛状，参差不齐，群落高度0.1~3m，盖度63%~85%，灌木层伴生种有茅莓、荚蒾、藤构、构等，草本层伴生植物有葛、五月艾、飞蓬、卷柏、苎麻、鬼针草、丝茅、麦冬、求米草、木贼、忍冬等。

⑤ 斑竹群系

根据现场勘查，斑竹主要分布为评价区内居民住宅区附近及沿途山坡林缘，以人工种植为主，并且面积不大，呈零星分布状态。高度平均为2.5m，盖度为60~90%，林内混生的乔木极少，偶见苦楝、桑等。林下灌木层植被较少，主要为构、盐肤木、铁仔等，草本层主要为忍冬、海金沙、羊蹄、过路黄、蝴蝶花、苎麻、求米草、牛筋草、木贼、飞蓬、东风草等。

⑥ 丝茅群系

根据现场勘查，该群系在评价区广泛分布，主要在撂荒地、田间山坡、道路两旁。具有极强的繁殖能力。丝茅群落高0.4~0.8m，盖度75%以上，结构较为简单，主要草本层植被为碎米荠、五月艾、海金沙、五节芒等。

⑦ 五月艾群系

根据现场勘查，该群系在评价区广泛分布，主要在撂荒地、田间山坡、道路两旁。具有极强的繁殖能力。五月艾群落高0.3~1.5m，盖度70%以上，结构较为简单，主要草本层植被为截叶铁扫帚、海金沙、翠云草、天明精、忍冬、乌莓、蛇葡萄、地果、鸭茅草、飞蓬等。

⑧ 五节芒群系

根据现场勘查，该群系在评价区零星分布，主要在撂荒地、田间山坡、道路两旁。具有极强的繁殖能力。群落高0.6~2m，盖度80%以上，结构较为简单，主要草本层植被为五月艾、喜旱莲子草、鬼针草、乌莓、毛蕨、地果、葎草、问荆、牛筋草等。

⑨ 栽培植被

评价区内农耕历史悠久，分布了大面积水田和旱地，大春作物水田以水稻为主，旱地以玉米、红薯为主，小春作物以油菜为主，多为一年两熟类型。

项目穿越綦江河管段两岸分布有成品的果园，主要种植为蜜柚，另路边、田埂、房前屋后零散分布有少量枇杷、柑橘、香蕉、陶、李等果树。

（5）调查区植被的基本特征

调查区位于綦江区境内，区域属于低山地区，水源条件较好，区域植被受海拔影响较小。根据对调查区进行的植被考察和若干重点地区代表类型的样方调查，可知调查区内植被具有以下特征：

① 原生植被占比缩小

调查区的植物群落演替规律，主要受人为因素影响，其次是自然条件的变化。调查区在主要为阔叶与针叶林混交类型，但实际调查中发现，有植被面积占比为 90.34%，但针叶林、阔叶林和竹林的覆盖面积占比仅 18.66%，且乔木植被主要为马尾松、麻栎、青冈、慈竹，以马尾松为主。

主要原因为区域栽培历史长达数百年，原生植被遭到了较大程度的破坏；调查区坡度较缓的地带均已毁林开荒种植粮食作物，导致水土流失，自然条件发生变化，农业植被或者荒芜也逐渐代替自然植被，进一步挤压原生植被的生境空间；由于人为干预，调查区乔木林中以栎类占据主导，因薪柴所需，不断砍伐更新，导致原生植被一直处于抑制状态。

植被的次生性，大面积人工种植的用材林及次生的灌木、草丛在调查区域的广泛分布，致使区内植被的生态效应的有效性、生物物种的多样性及植被生物量的丰富程度都受到一定的影响。

② 森林植被覆盖率较高，质量欠佳且分布不均

调查区森林植被分布较为广泛，覆盖率较高，且多为针叶林，该部分森林蓄积量较高，森林群落的结构简单，郁闭度相对较高。调查区沿线因人为垦殖，植被被切割、碎片化，连续性降低，且群落的结构简单，森林蓄积量、生物量及生产力亦相对较低。总体而言，调查区森林植被的生态效应相对较差。

③ 人工植被分布广泛，尤其农田植被占明显优势

调查区地处四川盆地东部低山区域，土地负荷较大。目前调查区内有耕地植被 550.24hm²，约占调查区内土地总面积的 62.18%。大面积的农田植被对于解决区内人口的粮食、蔬菜等起到了重要作用，但是由于不少农田，尤其旱地是在河谷斜坡和丘陵山地的斜坡面上开垦出来的，这种坡耕旱地在人类长期的翻耕种植下，会加速土壤的侵

蚀，使山区生态环境进一步退化。

（6）植物资源

① 物种组成

通过对项目评价范围内植被样方调查结果，并参照相关资料，评价范围内共分布有维管束植物87科227属345种。其中蕨类植物12科15属25种；裸子植物2科3属3种；被子植物物种数最多，共有73科209属317种。具体详见表4.2-5所示。

表 4.2-5 评价范围内维管植物统计表

门类		科数	属数	种数
蕨类植物		12	15	25
种子植物	裸子植物	2	3	3
	被子植物	73	209	317
合计		87	227	345

优势种：评价区内优势种主要为马尾松、麻栎、青冈、慈竹、斑竹、丝茅、五节芒等。

建群种：评价区内建群种主要为马尾松、麻栎等。

关键种：评价区内关键种主要为马尾松。

② 重要物种

根据《国家重点保护野生植物名录》（2021年）、重庆市林业局重庆市农业农村委员会关于印发《重庆市重点保护野生动物名录》和《重庆市重点保护野生植物名录》的通知（渝林规范〔2023〕2号）的相关规定，本次调查未在评价区域内发现国家和重庆市重点保护野生植物分布。

③ 古树名木

根据重庆市第五次城市古树名木及古树后备资源普查等资料，结合林业主管部门叠图，本项目评价范围内无古树名木分布。

④ 红色名录物种

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

⑤ 特有种

根据调查访问结合资料文献，此次评价区内309种植物中共有31种特有种，均为无危种，工程占用的特有种野生植物均为评价范围内的常见种和广布种。物种名录及与本

项目的位置关系详见表4.2-6所示。

表 4.2-6 特有种植物名录及与本项目位置关系一览表

序号	物种名称	保护级别	濒危级别	是否特有种	是否极小种群野生植物	分布区域	工程是否占用
1	狭叶凤尾蕨	/	LC	√	否	评价范围内林下及林缘散生分布	是
2	贯众	/	LC	√	否	评价范围内林下及林缘散生分布	是
3	马尾松	/	LC	√	否	评价范围低山、丘陵地区常见分布	是
4	柏木	/	LC	√	否	评价区内低山、丘陵地区偶见分布	否
5	藤构	/	LC	√	否	评价区林下及林缘散生分布	是
6	火棘	/	LC	√	否	评价区林下散生分布	是
7	中华胡枝子	/	LC	√	否	评价区林下散生分布	是
8	十大功劳	/	LC	√	否	评价区林下及林缘偶见分布	是
9	细枝柃	/	LC	√	否	评价区林下散生分布	是
10	三裂蛇葡萄	/	LC	√	否	评价区林下散生分布	是
11	牛奶子	/	LC	√	否	评价区林下偶见分布	是
12	过路黄	/	LC	√	否	评价区散生分布	是
13	女贞	/	LC	√	否	评价区散生分布	是
14	小叶菝葜	/	LC	√	否	评价区林下散生分布	是
15	金佛山荚蒾	/	LC	√	否	评价区林下及林缘、道路旁散生分布	是
16	银木	/	LC	√	否	评价区偶见分布	否
17	黄连木	/	LC	√	否	评价区林下偶见分布	是
18	细穗腹水草	/	LC	√	否	评价区林下散生分布	是
19	接骨木	/	LC	√	否	评价区林下散生分布	是
20	慈竹	/	LC	√	否	评价区内房前屋后、道路旁散生分布	是
21	硬头黄竹	/	LC	√	否	评价区内房前屋后、道路旁散生分布	是
22	喜树	/	LC	√	否	评价区散生分布	是
23	菱叶冠毛榕	/	LC	√	否	评价区林下散生分布	是
24	三叶崖爬藤	/	LC	√	否	评价区林下散生分布	是
25	皱叶雀梅藤	/	LC	√	否	评价区散生分布	是

26	柄果 藁草	/	LC	√	否	评价区撂荒地、田间山坡、道路两旁常见分布	是
27	翠云草	/	LC	√	否	评价区林下成片分布	是
28	米碎花	/	LC	√	否	评价区林下散生分布	是
29	凹叶 景天	/	LC	√	否	评价区林下散生分布	是
30	川莓	/	LC	√	否	评价区林下偶见分布	是
31	醉鱼草	/	LC	√	否	评价区散生分布	是

⑥ 极小种群野生植物

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

⑦ 外来入侵植物

调查区内原住民的人为活动，以及外来人口的进入，为外来入侵植物的生长和扩散提供了条件。通过现场调查，并根据《中国第一批外来入侵物种名单》、《中国第二批外来入侵物种名单》、《中国外来入侵物种名单（第三批）》、《中国自然生态系统外来入侵物种名单（第四批）》、《重点管理外来入侵物种名录》，确定调查区外来入侵植物共计11种，分别为小蓬草、喜旱莲子草、鬼针草、垂序商陆、一莲蓬、喀西茄、婆婆纳、球序卷耳、落葵薯、刺苋、藿香蓟。

（7）植物生物多样性

调查区地处亚热带常绿阔叶林区域，气候温暖湿润，区内丘陵、低山分布其间，植被类型主要以马尾松、麻栎、青冈等为主的森林植被结构，以黄荆、斑竹等为主的灌丛植被及丝茅、五节芒、五月艾等为优势种的草丛植被，群落结构和组成相对简单，且多为当地常见类型，分布较广。

物种多样性是物种丰富度和分布均匀性的综合反映，体现了群落结构类型、组织水平、发展阶段、稳定程度和生境差异。项目采用“物种丰富度指数”（Margalef）来测量植被群落的物种多样性。其测算公式如下：

$$D=(S-1)/\ln N$$

式中：S 为群落中物种数目；

N 为观察到的个体总数。

调查区各群落优势种物种优势度情况见下表：

表 4.2-7 调查区各自然植被群落物种丰富度指数

群系名称	优势种	Margalef 指数
马尾松群系	马尾松	0.27
麻栎+青冈群系	麻栎+青冈	0.44
慈竹群系	慈竹	0.22
黄荆群系	黄荆	0.26
斑竹群系	斑竹	0.32
丝茅群系	丝茅	0.08
五节芒群系	五节芒	0.07
五月艾群系	五月艾	0.13

由表4.2-7可知，项目处于亚热带常绿针叶林区域，水热条件较好，植被总体覆盖度较高，调查区主要群落物种丰富度指数介于0.07~0.44之间，表明调查区物种多样性水平一般，总体结构较复杂。

4.2.3.7 陆生动物现状调查与评价

(1) 动物地理区划

根据《中国动物地理区划图》（1: 3200 万），调查区内涉及 1 个动物地理区系分级，为VIB，具体分级见表 4.2-9。

表 4.2-9 调查区植物区系一览表

界	亚界	区	亚区	生态地理动物群
东洋界	中印亚界	VI华中区	VIB 西部山地高原亚区	亚热带森林、林灌、草地、农田动物群

(2) 调查样线设置情况

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

本次评价范围内分布有森林、灌丛、草地、湿地、农田、城镇等 6 种生境，主要以森林、灌丛、农田为主，草地、湿地、城镇生境较少，故本次野生动物调查结合影响范围内野生动物生境类型的特点，以评价区的森林、灌丛、农田 3 种主要生境，兼顾草地、湿地、城镇 3 种次要生境为调查区域，共布设 9 条样线，观测野生动物及其活动痕迹（如粪便、卧迹、足迹、尿迹等），涉及各个生境的样线均超过 3 条；样线具体点位和长度

结合生境以及道路可达性进行设置，观测时行进速度大概为 1.5~3km/h，样线长度为 158~522m。样线设置具体如下表所示。满足二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 条要求。

表 4.2-10 调查样线设置情况一览表

编号	生境类型	样线起点坐标及高程	样线终点坐标及高程	高差 (m)	长度 (m)
样线 1	湿地、森林、草地	E106°43'56.6858" N28°47'10.7929" 高程 632	E106°43'53.2044" N28°47'16.1081" 高程 640	8	522
样线 2	农田、森林、湿地	E106°43'54.5383" N28°47'02.7292" 高程 614	E106°43'53.3821" N28°46'55.8941" 高程 658	44	284
样线 3	灌丛、森林、城镇	E106° 43'20.9715" N28° 46'39.4581" 高程 625	E106°43'09.8834" N28°46'33.2627" 高程 563	62	514
样线 4	农田、灌丛	E106°42'57.3747" N28°46'28.5066" 高程 484	E106°42'53.9944" N28°46'24.8070" 高程 486	-2	158
样线 5	农田、灌丛、城镇	E106°41'38.5896" N28°46'05.3094" 高程 398	E106°41'51.9887" N28°46'07.2978" 高程 382	16	426
样线 6	森林、农田	E106° 41'31.6745" N28° 45'24.1494" 高程 469	E106° 41'34.5786" N28° 45'16.4464" 高程 468	1	319
样线 7	湿地、灌丛、草地	E106° 41'27.4032" N28° 44'58.0009" 高程 510	E106°41'31.2854" N28°44'53.7046" 高程 530	20	213
样线 8	森林	E106°41'46.6374" N28°44'03.8341" 高程 556	E106°41'39.3376" N28°44'02.3471" 高程 558	2	259
样线 9	森林、草地、农田、 城镇	E106°42'08.9585" N28°43'19.0860" 高程 493	E106°42'00.9816" N28°43'14.7176" 高程 521	28	431

(3) 陆生动物种类组成

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

根据现场调查，评价范围内有动物 4 纲 16 目 44 科 88 种。陆生动物分类统计详见表 4.2-11。

表 4.2-11 陆生动物统计表

类群	目	科	种
两栖类	1	4	7
爬行类	1	4	8
鸟类	9	30	64
兽类	5	6	9
合计	16	44	88

① 两栖类

根据现场调查及文献查阅，评价区记录有两栖类 1 目 4 科 7 种，包括蟾蜍科 1 种、蛙科 2 种、姬蛙科 1 种、叉舌蛙科 1 种、树蛙科 1 种。包括中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙、沼蛙、泽陆蛙、饰纹姬蛙、斑腿泛树蛙。具体名录详见附表 3 所示。

根据其成体生活习性，可将调查区内的两栖动物分为陆栖和水栖两种类型。其中：中华蟾蜍为陆栖穴栖型，在调查区内灌木林、田埂等地方偶尔可观察到；斑腿泛树蛙多见于灌丛；泽陆蛙多见于农田；饰纹姬蛙、黑斑侧褶蛙、沼蛙属于水栖静水型，白天隐匿在农作物、水生植物或草丛中，夜晚于水田、坑塘水面等静水区域活动觅食。评价区 7 种两栖动物均不属于国家和重庆市重点保护野生动物，黑斑侧褶蛙、沼蛙为近危物种。

② 爬行类

根据现场调查及文献查阅，评价区记录有爬行类 1 目 4 科 8 种，为有鳞目。包含壁虎科、石龙子科、蜥蜴科、游蛇科，主要有蹼趾壁虎、铜蜓蜥、北草蜥、乌梢蛇、翠青蛇、王锦蛇等。具体名录详见附表 3 所示。

根据其成体生活习性，壁虎科、蜥蜴科、石龙子科多见于居民房屋旁、农田草丛周边，游蛇科多见于灌丛及森林内植被茂盛区域。8 种爬行类动物中无国家重点保护野生动物，但乌梢蛇、王锦蛇为重庆市级重点保护野生动物，且属于《中国脊椎动物红色名录》中易危物种；蹼趾壁虎和北草蜥均为中国特有物种。

③ 鸟类

根据现场调查及文献查阅，评价区记录有鸟类 9 目 30 科 64 种，其中，雀形目种类最多，有 21 科 52 种；另有鹬形目、雁形目、鹤形目、鸕形目、鸽形目、鹃形目、鸡形目等，具体名录详见附表 3 所示。69 种鸟类动物中无国家和重庆市市级重点保护野生动物，且均不属于《中国脊椎动物红色名录》中极危、濒危、易危、近危物种。

评价范围内以雀形目为优势种，主要为常见的麻雀、家燕、白鹭、珠颈斑鸠等，通常成群活动。根据鸟类生活习性的不同，可将评价范围内的鸟类划分为 4 种生态类型。

涉禽（嘴、颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插

入水底或地面取食）：主要为白鹭、牛背鹭等，主要栖息于评价范围内的鱼塘、水田和河流浅滩附近。

陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：主要为珠颈斑鸠、山斑鸠、雉鸡等，主要栖息于林缘、灌丛和村庄附近。

攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：主要为普通翠鸟、啄木鸟等，主要栖息于林内，也有部分在林缘和村庄附近活动。

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

④ 兽类

现场调查发现，评价区域内人为干扰强烈，动物组成简单且数量贫乏，动物基本上很少见。本次调查主要通过实地调查、访问和资料查阅的方式，分析评价区生境条件和走访当地居民的方式进行调查。根据现场调查及文献查阅，评价区记录有兽类 5 目 6 科 9 种。其中：翼手目包括蝙蝠科，食肉目包括鼬科，啮齿目包括松鼠科、鼠科，兔形目包括兔科，偶蹄目包括猪科。主要兽类物种有普通伏翼、鼬獾、草兔、赤腹松鼠、岩松鼠、小家鼠、褐家鼠、黑线姬鼠、野猪，均不属于国家和重庆市级重点保护野生动物。根据其成体生活习性，评价区内的兽类可以划分为以下 4 种。

森类型：指主要栖息活动于森林生境中的兽类，为赤腹松鼠、岩松鼠、野猪。

灌草丛型：指主要栖息活动于灌草丛生境中的兽类，为草兔、鼬獾。

居民型：主要分布于评价区村落建筑、耕地等生境，为小家鼠、褐家鼠、黑线姬鼠。

洞穴型：翼手目种类多在评价区的洞穴、岩石缝隙、鼠洞、房屋等生境栖息。

（4）入侵陆生脊椎动物

经现场调查访问统计，调查区暂未记录到外来入侵脊椎动物。

（5）迁徙物种

根据重庆市林业局发布的《重庆市候鸟迁徙通道范围（第一批）》，重庆市现划定有 9 条候鸟迁徙通道，主要位于大巴山脉五里坡上神门湾段（巫山县）、大巴山脉雪宝山一字梁段（城口县、开州区）、缙云山脉段（北碚区、璧山区、沙坪坝区）、明月山脉（巴南区）、长江綦江河支流江津段（江津区）、长江澎溪河支流汉丰湖段（开州区）、长江龙溪河支流长寿湖段（长寿区）、长江大宁河支流大昌湖段（巫山县）、双桂湖段（梁平区）。

本项目位于綦江区扶欢镇、赶水镇、东溪镇，不在上述候鸟迁徙通道范围内，区域农业开发历史悠久，城镇化日益加快，从土地利用来看，耕地、住宅、道路用地等在评价范围广布，鸟类将更趋于与人类活动关系密切或栖息于农耕环境的种类，未发现有旅鸟，无迁徙习性。

（6）重要物种

① 国家及地方重点保护野生动物

根据查阅资料和实地调查走访结果，结合《国家重点保护野生动物名录》、重庆市林业局重庆市农业农村委员会关于印发《重庆市重点保护野生动物名录》和《重庆市重点保护野生植物名录》的通知（渝林规范〔2023〕2号），评价区内未发现国家重点保护野生动物；但通过查阅资料和现场访问，存在重庆市级重点保护动物2种：王锦蛇、乌梢蛇。

② 红色名录物种

根据《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》，结合查阅历史资料、评价区现场调查与访问结果，评价范围内存在易危（VU）物种2种：王锦蛇、乌梢蛇，近危物种2种：黑斑侧褶蛙、沼蛙。

③ 特有种

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

④ 重要物种主要栖息环境

王锦蛇：是大型无毒蛇，体型较为粗壮，身长可达2m，别名菜花蛇、蟒蛇、油菜花、松花蛇等，无毒。主要栖息在山地、平原及丘陵地带，垂直分布范围为海拔300~2300m，活动于乱石堆、水塘边、山地、田野沟边、山溪旁及草丛中，喜群居生活。该蛇类食性杂，主要以蛙类、鱼类、蜥蜴、鸟类和鼠类为食，在食物短缺的情况下，甚至会发生同类相食行为。

乌梢蛇：属体型较大的无毒蛇，主要栖息在丘林地带，垂直分布范围为海拔50~2000m的地方，常见于森林、灌草丛和村舍附近，为狭食性蛇类，以蛙类（主食）、蜥蜴、鱼类、鼠类等为食，除此之外，它们也食蝗虫、蛾类等昆虫，以活食为主。

⑤ 重要野生动物及评价区内分布情况

项目评价范围内主要为农田生境，所在区域农耕历史悠久，受人为活动干扰较大，根据项目区域生境情况，保护动物可能因觅食而进入评价范围，但评价范围内未发现天然集中分布区和重要栖息地分布。评价区重要野生动物情况见下表。

表 4.2-12 调查区重点保护野生动物及其栖息地与项目区位关系一览表

序号	种名	保护级别	濒危等级	特有种	可能出没或分布的区域	资料来源	工程占用情况
1	王锦蛇	市级	易危(VU)	/	森林、灌丛、草丛、田园、村舍、农田、池塘附近	访问、资料	本项目影响范围内无天然集中分布区、栖息地,仅偶见其活动,项目施工将占用少数个体的觅食和活动区,周边适宜生境广泛,影响有限。
2	乌梢蛇	市级	易危(VU)	/	农田、静水沟渠、草丛、竹林、村舍附近		
3	黑斑侧褶蛙	/	近危(NT)	/	农田、池塘、沟渠附近		
4	沼蛙	/	近危(NT)	/	农田、池塘、沟渠附近		
5	北草蜥	/	LC	√	林缘、灌草丛附近		
6	蹼趾壁虎	/	LC	√	林缘、灌草丛附近		
7	岩松鼠	/	LC	√	林内、林缘、灌草丛附近		

(7) 陆生野生动物集中栖息地

经现场调查,调查区内未见野生动物集中栖息地分布;调查区可见地带性分散式野生动物栖息地,如:调查区房屋屋檐下常见家燕巢穴,但零星偶见鼠类、蛇类洞穴。

4.2.3.8 水生生物现状

本项目采取定向钻无害化穿越綦江1次,无涉水施工,不会对其水生生态造成影响,根据走访调查并同时参考《四川鱼类志》、《四川鱼类原色图志》、《綦江县志》、《綦江河不同河段鱼类群落结构研究》,项目定向钻无害化穿越河段水域内无国家级、重庆市级保护型鱼类,无重要水生生物的固定产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道分布。主要有草鱼、鲤鱼、鲫鱼、鳊鱼、翘嘴鲇、鲢鱼、中华鲮、张氏鲮、黄颡鱼、鳊、麦穗鱼、唇鲮、银鲮、斑点蛇鲮、马口鱼、中华倒刺鲃、宽鳍鱲、银鲮、子陵吻虾虎鱼、四川华鲮、白甲鱼、长吻鲮、宽口光唇鱼、黄鲮、泥鳅等鱼类,普通表壳虫、长圆砂壳虫、针棘砂壳虫、轮转虫、僧帽溞、锯缘真剑水蚤、等刺温剑水蚤、骚钟虫、钟形钟虫等浮游动物,摇蚊属、黑大蚊属、背刺蜉属、蜉蝣属、细蜉属、克氏原螯虾、水丝蚓属、河蚬、中国圆田螺等底栖动物,绿球藻属、栅藻属、钝脆杆藻属、小环藻、空球藻、四足十字藻、椭圆栅藻、披针新月藻、短小舟形藻、小颤藻属种类等浮游植物。

选择旱季断流时进行穿越4处沟渠管段的施工,避免涉水作业。根据现场勘查,项目穿越沟渠段均为季节性小河沟,为两侧山坡汇水的排泄通道,枯水期多出现断流现象,河道内水生生物匮乏,河道底质主要为基岩、砾石,且两岸分布有散居居民,受人为活动影响较大,未见国家重点保护鱼类和重庆市市级保护鱼类分布,也无鱼类“三场”、鱼泉等分布,主要为常见的黄颡鱼、白条鱼、泥鳅、黄鲮等。

4.2.3.9 生态系统现状评价

(1) 生态系统类型

评价区内的生态系统包括森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统等六大类，组成了评价区主要的生态系统类型。项目评价范围内生态系统分布情况见表4.2-13所示。生态系统类型分布详见附图9。

表 4.2-13 拟建项目评价范围内生态系统分类统计表

生态系统分类	面积 (hm ²)	占比 (%)
森林生态系统	165.16	18.66
灌丛生态系统	55.57	6.28
草地生态系统	28.47	3.22
湿地生态系统	23.04	2.60
农田生态系统	550.24	62.18
城镇生态系统	62.46	7.06
合计	884.94	100

调查区生态系统以那农田生态系统占优势，面积为 550.24hm²，所占比例为 62.18%；其次是森林生态系统，面积为 165.16hm²，所占比例为 18.66%；灌丛生态系统占比也较高，面积为 55.57hm²，占比也达到了 6.28%；其他生态系统面积相对较小。

(2) 生态系统组成

① 森林生态系统

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

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

森林生态系统在群落垂直结构上一般由乔木层、灌木层和草本层组成这些植物群落构成了区内相对稳定的生态系统。乔木层马尾松、麻栎、青冈等为主要树种，主要为中龄林，乔木层林间密度大，林下灌木层、草本层较稀疏。灌草层主要为一些林间空地分布为主，包括落叶阔叶灌丛和山地草丛，灌木层主要有铁仔、黄荆、构、盐肤木、藤构、金佛山荚蒾等，草本层常见种主要有鸭茅草、求米草、蝴蝶花、忍冬、阔叶山麦冬、丝茅、五节芒、海金沙、翠云草等。

评价区内有分布的绝大多数陆生脊椎动物在该区域内几乎均有分布，包括中华蟾蜍、斑腿泛树蛙、铜蜥蜴、北草蜥、赤腹松鼠、野猪、乌梢蛇及鸟类中的领雀嘴鹛、珠颈斑鸠、山斑鸠、红嘴蓝鹊等。

② 灌丛生态系统

评价区内农耕历史悠久，区域灌丛生态系统零星分布。灌丛多为森林砍伐及农耕环境改变后，由各种阔叶灌木所组成的阔叶灌丛。评价区灌丛生态系统以黄荆、斑竹为主要群系，其他灌木还包括有藤构、构、茭莲、茅莓、铁仔等，主要分布在林地边缘、山坡、田间及屋旁。灌木林下常见草本有五月艾、鬼针草、海金沙、井栏边草、丝茅、地果、求米草、过路黄等。灌丛生态系统中两栖类分布较少，爬行动物常见的有铜蜓蜥、北草蜥、乌梢蛇等；灌丛也作为森林的过渡带，既有山斑鸠、红嘴蓝鹊等林鸟出没，也有白头鹎、黄臀鹎等小型鸟类，鹭类等中大型喜水型鸟类也有分布；兽类主要以褐家鼠、赤腹松鼠、草兔等小型兽类为主。

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

③ 草地生态系统

草地生态系统是灌丛群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体，是调查区所属区域特殊的气候条件所形成的一种生态系统。调查区草地生态系统主要分布在居民房前屋后、农田及道路边、林缘等区域，以丝茅、五节芒、五月艾为优势种，其余常见的草本植物还有求米草、乌菰莓、蛇葡萄、藁草、鬼针草、蕨、葎草、翠云草、截叶铁扫帚、海金沙、飞蓬、鸭茅草等。

草地生态系统为小型动物提供食物和栖息的场所，但是调查区的草地面积积极小且破碎化分布，生态功能较弱，极少有野生动物栖居于此。仅有中华蟾蜍、泽陆蛙、铜蜓蜥、北草蜥等两栖爬行类中的陆栖型种类，偶有麻雀、白鹡鸰等鸟类在草丛中觅食、停歇。

④ 湿地生态系统

湿地生态系统主要为河流、山坪塘、池塘及沟渠等，除了为水生生物提供生存环境，同时还是两栖类和爬行类的栖息地，也是涉禽的重要栖息场所，分布其中的动物种类主要有两栖类如黑斑侧褶蛙、沼蛙等；鸟类中的涉禽如白鹭等。湿地两侧湿水植物主要为喜旱莲子草、葎草、藁草、慈竹、柔枝莠竹等。

⑤ 农田生态系统

区域内农田生态系统非常典型，在区域广泛分布，主要以水田和旱地为主，是评价区内最常见的生态系统，农田生态系统为人工景观生态系统，其主要特点是人在生态系统中的作用非常关键。农田生态系统中植被以栽培植被为主，主要为人工种植的玉米、水稻、红薯、大豆、油菜等农作物，及蜜柚等经济作物。但因其植被类型较为单一，且受人为活动干扰较大，动物种类不丰富，但农田生态系统中的水田为两栖类提供了合适

的栖息环境，主要有中华蟾蜍、泽陆蛙、沼蛙、饰纹姬蛙等；兽类主要为伴人型取食农作物的褐家鼠、草兔等小型啮齿类；爬行动物主要为乌梢蛇、赤链蛇等；鸟类中人类伴居的种类在农田中多有分布，如白头鹎、山麻雀、麻雀、白鹡鸰、喜鹊、鹭类等。

⑥ 城镇生态系统

城镇生态系统是人工生态系统中人类干扰因素作用最为明显的类型，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。评价区城镇生态系统主要包括评价区域内的农村宅基地、工业用地、交通设施用地等。植被均已栽培植被为主，主要功能为遮荫、绿化、观赏。陆生动物主要为喜与人伴居的种类，种类少，包括家燕、山麻雀、麻雀、珠颈斑鸠、白鹡鸰等鸟类；兽类以部分半地下生活型种类，主要为小型啮齿动物，如小家鼠、褐家鼠；两栖爬行类则主要为中华蟾蜍和误入居民房屋捕食鼠类的王锦蛇等。

（3）生态系统整体功能评价

① 植被覆盖度

经相关科学研究，在众多的可见光、不可见光中，与其他波长相比，健康的植被（叶绿素）会反射更多的近红外和绿光，同时它也吸收更多的红光和蓝光。其中：近红外、红光分别为反射、吸收最多的光谱。

归一化植被指数（NDVI）又称标准化植被指数，其利用近红外、红光之间的像素点函数关系，可广泛表征区域植被覆盖情况，是植被覆盖度遥感估算方法中最常见、最经典的植被指数。

归一化植被指数（NDVI）计算公式如下：

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

式中：NIR 为近红外波段；

R 为红波段。

本次评价采用大疆测绘无人机（DJI Mavic 3 多光谱版）采集了调查区近红外、红光波段，大疆智图已根据该公式自动化生成调查区 NDVI 分布图。NDVI 取值位于-1~1 之间，负值表示地面覆盖为云、水、雪等，对可见红光高反射；0 表示有岩石或裸土等，近红外和红光近似相等；正值，表示有植被覆盖，且随覆盖度增大而增大。

本次评价采取《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）附录 C 中推荐的植被指数法来估算调查区植被覆盖度，图示植被覆盖度空间分布特点。植被指数法主要是通过通过对遥感解译数据各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

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

式中：FVC 为所计算像元的植被覆盖度；

NDVI 为所计算像元的 NDVI 值；

NDVIs 为纯植物像元的 NDVI 值；

NDViv 为完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

调查区植被覆盖度见表 4.2-14 所示。

表 4.2-14 评价范围内植被覆盖度统计结果一览表

序号	植被覆盖度	面积 (hm ²)	占比 (%)
1	极低覆盖度<10%	85.5	9.66
2	中低覆盖度 10%-30%	259.25	29.3
3	中覆盖度 30%-50%	208.74	23.59
4	中高覆盖度 50%-70%	195.19	22.06
5	高覆盖度>70%	136.26	15.4
合计		884.94	100

评价区植被覆盖度主要为中低覆盖度（10%~30%），面积为 259.25hm²，占比达到 29.3%；其次为中覆盖度（30%-50%），面积为 208.74hm²，占比达到 23.59%；再其次是中高覆盖度（50%~70%），面积为 195.19hm²，占比达到 22.06%；调查区整体覆盖度一般。

② 生物量

植被的生物量是指一定地段面积内植物群落在某一时期生存着的活有机物质之重量，以 t/hm² 表示。群落类型不同，其生物量测定的方法也有所不同。

1) 阔叶林、针叶林群落生物量

阔叶林、针叶林生物量目前常用材积推算法来估算，用此方法估算出的生物量被称为材积源生物量。由于在做材积分析时需要对乔木林群落样方的林木进行砍伐取样，在实际操作中要涉及取样木砍伐的审批手续及样木赔偿付费等问题，因此，本次评价中乔木林生物量的估算采取参考中国科学院生态环境研究中心专家建立的我国阔叶林、针叶林、针阔混交林生物量的基本参数，以 79.2t/hm² 作为本次阔叶林、针叶林生物量估算的基础。考虑到上述参数未将阔叶林、针叶林群落的林下灌木、草本之生物量计入，因此，又参考中山大学学者在我国南方地区（广州林区）所进行的阔叶林、针叶林生物量测定中增加的灌木草本层生物量之补充，即在材积源生物量中增加 10t/hm²，即以（79.2 + 10）t/hm² 来作为调查区阔叶林、针叶林群落生物量的基数。

2) 灌木层、草本层

根据《生态影响评价技术》（中国环境出版社，2017）的经验公式：

$$W=11.28071(HC)^{1.471231}$$

式中：W 为生物量 (t/hm²)；H 为草本或灌木的平均高度 (m)，C 为植被的盖度。
评价范围内植被生物量详见表 4.2-15 所示。

表 4.2-15 评价范围各类植被生物量

类型	面积 (hm ²)	平均单位面积生物量 (t/hm ²)	生物量 (t)	占生物量比例 (%)
森林生态系统	165.16	89.2	14732.272	76.98
灌丛生态系统	55.57	19.29	1071.9453	5.60
草地生态系统	28.47	6.39	181.9233	0.95
湿地生态系统	23.04	/	/	/
农田生态系统	550.24	5.73	3152.8452	16.47
城镇生态系统	62.46	/	/	/
合计	884.94	/	19139.0158	100

在各植被生物量中，森林生态系统所占比重最大，为 76.98%；其次是农田生态系统，占比为 16.47%；其他各类型生物量都相对较低。

③ 植被生产力

根据《四川森林》《四川森林生态研究》和冯宗炜编著《中国森林生态系统的生物量与生产力》等相关研究，本次评价主要考虑森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统的生产力，各生态系统植被的面积、平均单位面积生产力和总生产力如下表。

评价范围内总生产力为 3861.700t/a，以农田植被为主，生产力为 2349.5248t/a，占评价区总生产力的 6.84%。

表 4.2-16 评价范围植被自然生产力统计表

生态系统类型	代表群系	面积 (hm ²)	单位面积生产力 (t/hm ² ·a)	评价区总生产力 t/a	生产力比重 (%)
森林生态系统	马尾松	119.74	7.36	881.2864	22.82
	麻栎+青冈	42.67	5.81	247.9127	6.42
	慈竹	2.75	2.65	7.2875	0.19
灌丛生态系统	斑竹、黄荆等	55.57	4.24	235.6168	6.10
草地生态系统	丝茅、五节芒、五月艾等	28.47	4.92	140.0724	3.63
农田生态系统	水稻、玉米、红薯、大豆、蜜柚等	550.24	4.27	2349.5248	60.84
湿地生态系统	/	23.04	/	/	/
城镇生态系统	/	62.46	/	/	/
总计		884.94	/	3861.7006	100

4.2.3.10 景观生态系统现状

景观 (Landscape) 的定义有多种表述,但大部分都是反映内陆地形、地貌或景色的,或是反映某一地理区域的综合地形特征。而景观生态学 (Landscape Ecology) 将景观定义为:“一个空间异质性的区域,由相互作用的斑块 (patch) 或生态系统组成,以相似的形式重复出现的生态体系”。为了深入认识调查区内的环境特征,下面用景观生态学的原理和方法来研究生态体系的组成、特征、生产力及其稳定性。

(1) 景观生态体系组成与特征

按照生态学中景观的概念描述可知,景观生态体系的组成即生态系统或土地利用类型组成,因而可以用调查区内的主要土地利用类型——乔木林、灌木林、草丛、农田、水体、城镇等生态系统作为景观体系的基本单元——斑块来进行景观分析。

① 马尾松、麻栎+青冈、慈竹等为主的乔木林斑块

属于自然次生及人工栽培或干预后经过一段时间自然生长发育形成,以人工属性为主,兼具一定的自然属性,属于环境资源斑块。该斑块在调查区分布较为普遍,遍布调查区各个区域,占一定优势,连通程度较高。该斑块面积为 165.16hm^2 ,约占调查区域总面积的 18.66% ,是调查区内重要的景观斑块,可对调查区内生态起主导作用。

② 黄荆、斑竹为主的灌木林斑块

属于人类活动影响下形成的干扰斑块,分散于调查区林下、林缘、田缘、路缘,由于人类活动频繁,受干扰程度高,水土流失和生物多样性受损较严重。该斑块面积为 55.57hm^2 ,占调查区域总面积的 6.28% ,占比较小,对区域景观作用不明显。

③ 丝茅、五节芒、五月艾等为主的草丛斑块

属于人类活动影响下,次生形成的斑块,分散于调查区撂荒地、田间山坡、路缘等,分布较分散,由于人类活动频繁,受干扰程度高,水土流失和生物多样性受损较严重。该斑块面积为 28.47hm^2 ,占调查区总面积的 3.22% ,占比极小,对区域景观作用不明显。

④ 以水稻、玉米、蜜柚等为主的农田植被斑块

属人工引进的种植斑块。水田生境中周期性积水,作物随人类的干扰(种植活动)而发生周期性变化,从而引起斑块在外貌和结构上的时间变化(季节变化);旱地、园地生境一般比较干燥,地面具有一定坡度,作物种类比较多样化,并形成多种组合,但其生产力水平略低于水田斑块。该斑块主要是靠人类通过耕作、种子、肥料、农药等管理措施为之补充能量,同时提高斑块的生产力。该斑块面积为 550.24hm^2 ,占调查区总面积的 62.18% ,是区内占比最重的斑块。

⑤ 以河流、坑塘为主的水体斑块

调查区内水体斑块总面积 23.04hm^2 ,占调查区面积的 2.6% ,占比较小,属环境资

源斑块，对区域景观作用不明显。

⑥ 建设用地为主的城镇斑块

该斑块是人工建造引进的斑块，为人类的聚居地、开发地（景区）或未利用地，是斑块中受人类干扰最明显的组分之一，表现在斑块外貌和结构上不再具有自然属性，更具社会性，该斑块在区内分布比较局限，在村寨所在地有成片分布。该斑块面积约为62.46hm²，占调查区总面积的7.06%。

（2）景观生态学评价

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

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

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

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

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

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

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

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

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

调查区内以上各景观斑块相应特征见表4.2-17所示。

表 4.2-17 评价区景观指数评价表

斑块类型	面积 (hm ²)	斑块总占比 (%)	斑块数 (个)	最大斑块面积 (hm ²)	最大斑块指数 (%)
乔木林斑块	165.16	18.66	253	19.77	11.97
灌木林斑块	55.57	6.28	59	6.45	11.61
草丛斑块	28.47	3.22	37	4.52	15.88
农田斑块	550.24	62.18	271	31.99	5.81
水体斑块	23.04	2.60	62	7.81	33.90
城镇斑块	62.46	7.06	564	2.39	3.83
合计	884.94	100.00	1246	/	/

由上表可知，项目评价区内农田斑块面积最大，占比为62.18%；乔木林斑块次之，占比为18.66%。这说明调查区人工开发程度很高，受人为活动影响极大，自然景观占比较低，处于劣势。评价区主要景观乔木林斑块的最大的斑块指数约11.97%，说明其景观碎片化程度较高。评价区内景观结构相对较稳定，以森林、农业为主，有一定抗干扰能力和自身调节能力，为区域景观生态质量的稳定提供一定的保障作用。

4.2.3.11 天然林和公益林调查

根据林业部门森林资源管理“一张图”数据进行叠图分析，本项目评价范围内有公益林、天然林，项目临时占地范围内不涉及公益林，但分布有天然林 1.8108hm²，优势树种为马尾松。

根据现场调查结果，评价区天然林以马尾松为优势种，乔木层伴生有麻栎、青冈、油桐、栎树、楝、杉木等，林下灌木层多为铁仔、黄荆、茅莓、莢蒾、小果蔷薇、构、藤构等；草本多为翠云草、求米草、截叶铁扫帚、鸭茅草、五节芒、藁草、蕨、海金沙等。

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 环境空气质量现状

(1) 区域达标性分析

本评价大气基本污染物PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO、O₃利用《2025年重庆市生态环境状况公报》中綦江区数据。

区域空气环境现状评价结果见表4.3-1。

表4.3-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 (ug/m ³)	标准值 (ug/m ³)	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均	8	60	13.33	达标
NO ₂	年平均	19	40	47.5	达标
PM ₁₀	年平均	48	60	80	达标

PM _{2.5}	年平均	35.8	30	119.33	超标
CO	24小时平均	900	4000	22.5	达标
O ₃	日最大8h平均	132	160	82.5	达标
注：CO日均浓度的第95百分位数；O ₃ 日最大8h平均浓度的第90百分位数					

由上表可知，2025年綦江区PM_{2.5}年平均浓度不满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段二级标准，故为不达标区。

根据《綦江区环境空气质量限期达标规划（2017-2025年）》，将采取改善能源结构、深化清洁生产、优化产业布局、推动产业聚集、加大防治力度、减少工业排放、实施全面控制、遏制交通污染、提升管理水平、严格控制扬尘、强化油烟监管、控制生活污染、控制农业氨源、加强秸秆管理、完善法规制度、增强监管能力、加强宣传教育、推动公众参与等防控措施，有效消减大气污染物排放量，加强管理减排，五年内通过优化产业与能源结构，协同周边区县联防联控，到2025年PM_{2.5}浓度达标，臭氧污染得到初步控制，其他指标全部达标，全区优良天数比率大于85%，重污染天数比例小于1.0%。

在綦江区范围内执行相应的整治措施后，可改善区域环境质量达标情况。

4.3.2 地表水环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）要求，水环境质量现状调查应优先采用生态环境保护主管部门统一发布的水环境质量状况信息。本报告采用重庆市綦江区生态环境局发布的“重庆市綦江区水环境质量月报（2025年5月~2026年5月）”的监测结论进行评价。项目所在区域属于綦江流域，地表水环境质量现状评价详见表4.3-2。

表4.3-2 綦江水质评价结果表

监测时间	断面名称	监测因子	水质级别	达标情况	超标指标及超标倍数	监测单位
2025年5月	綦江石门坎、北渡断面	水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、电导率、总氮	Ⅱ类	达标	/	綦江区生态环境监测站
2025年6月			Ⅱ类		/	
2025年7月			Ⅱ类		/	
2025年8月			Ⅱ类		/	
2025年9月			Ⅱ类		/	
2025年10月			Ⅱ类		/	
2025年11月			Ⅱ类		/	
2025年12月			Ⅱ类		/	
2026年1月			Ⅱ类		/	

2026年2月			II类		/	
2026年3月			II类		/	
2026年4月			II类		/	
2026年5月			II类		/	

根据表4.3-2可知, 綦江石门坎、北渡监测断面地表水环境质量现状能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准限值。项目所在地地表水环境质量较好, 具有一定环境容量。

4.3.3 声环境质量现状

为了解本项目评价范围内声环境质量现状, 委托重庆国环环境监测有限公司对工程沿线有代表性的点进行监测。

(1) 监测布点

为了解项目所在声环境质量现状, 委托重庆国环环境监测有限公司于2025年1月23日~24日对项目沿线的声环境进行了监测。具体监测情况详见表4.3-3所示。

表4.3-3 噪声现状监测布点一览表

序号	监测点位	监测时间	监测项目	监测因子	监测频次	执行标准
N1	N1点位于管线右侧居民点处	2025年1月23日~2025年1月24日	环境噪声	等效连续A声级Leq	监测2天, 每天昼、夜各1次	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类
N2	N2点位于东页深2#平台厂界靠近管线起点处		环境噪声	等效连续A声级Leq	监测2天, 每天昼、夜各1次	
N3	N3点位于管线定向钻穿越处右侧居民点处		环境噪声	等效连续A声级Leq	监测2天, 每天昼、夜各1次	
N4	N4点位于管线穿越道路处左侧居民点处		环境噪声	等效连续A声级Leq	监测2天, 每天昼、夜各1次	
N5	N5点位于丁页7#平台厂界靠近管线终点处		环境噪声	等效连续A声级Leq	监测2天, 每天昼、夜各1次	
N6	N6点位于管线终点右侧居民点处		环境噪声	等效连续A声级Leq	监测2天, 每天昼、夜各1次	

(2) 监测结果

各监测点噪声监测结果见表4.3-4。

表4.3-4 各监测点噪声监测结果 单位: dB (A)

监测点位	监测结果dB (A)	标准值dB (A)		达标情况
N1	44~45	昼间	60	达标
	35~39	夜间	50	达标
N2	51	昼间	60	达标
	36~43	夜间	50	达标

N3	48~50	昼间	60	达标
	36~40	夜间	50	达标
N4	45~48	昼间	70	达标
	39	夜间	55	达标
N5	44~45	昼间	60	达标
	36~39	夜间	50	达标
N6	41~42	昼间	60	达标
	36~37	夜间	50	达标

从表4.3-4可知,项目拟建集输管线沿线居民点处昼、夜间声环境质量满足均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准要求,项目所在地昼夜间声环境质量现状良好。

4.4.4地下水环境质量现状

本次评价委托重庆智海科技有限责任公司于2026年7月31日对项目沿线地下水环境质量进行了取样监测。

(1) 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016),本项目地下水环境影响评价工作等级为三级,需设置不少于3个水质监测点,因项目管线被綦江分割为2个水文地质单元,故以綦江为界,在南、北两岸各设3个水质监测点及6个水位监测点,均位于项目地下水环境评价范围内。

表4.3-5 地下水环境质量现状监测取样点一览表

序号	经度	纬度	类型	监测类型	备注
1#(S2)	106°44'29.64"	28°47'26.87"	下降泉	水位+水质	綦江以北水文地质单元内
2#(S5)	106°43'56.45"	28°46'56.63"	下降泉		
3#(S8)	106°41'39.34"	28°46'05.36"	下降泉		
4#	106°42'14.30"	28°42'32.17"	下降泉		綦江以南水文地质单元内
5#(S16)	106°42'11.24"	28°43'36.87"	下降泉		
6#(S11)	106°41'26.80"	28°45'41.76"	水井		
7#(S4)	106°44'20.28"	28°47'24.90"	水井	水位	綦江以北水文地质单元内
8#(S6)	106°42'25.42"	28°46'23.94"	下降泉		
9#(S7)	106°41'50.50"	28°46'12.29"	水井		
10#(S14)	106°41'27.96"	28°45'16.76"	水井		綦江以南水文地质单元内
11#(S15)	106°41'49.25"	28°44'08.62"	水井		
12#	106°42'09.61"	28°42'32.40"	丁页7#平台跟踪监测点		

注:括号内为对应地下水环境保护目标编号。

(2) 监测因子

K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、石油类、氯化物。

(3) 监测频率

各监测点的水质做一期监测，监测1天。

(4) 监测时间

2026年7月31日。

(5) 评价标准

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水域水质标准。

(6) 评价方法

为根据监测数据，采用标准指数法进行评价。评价模式采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）推荐的模式。模式如下：

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

式中：P_i—第i个水质因子的标准指数，量纲为1；

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。

pH值评价模式如下：

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH > 7.0)$$

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH \leq 7.0)$$

式中：P_{pH}—pH的标准指数；

pH—pH的实测值；

pH_{sd}—评价标准pH的下限值；

pH_{su}—评价标准pH的上限值。

(7) 监测及评价结果

地下水八大离子现状检测结果见表4.3-6。

表4.3-6 地下水八大离子现状监测结果

监测因子	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻
1#	1.13	50.7	81	2.70	ND	370	52	12.6
2#	1.81	16.2	59	12.9	ND	230	42.9	12
3#	1.63	13.6	72	12.4	ND	251	46	15.4

4#	1.89	13.9	38	6.8	ND	99	43.4	17.1
5#	2.21	7.69	34	4.75	ND	81	38	10.9
6#	1.18	23.3	65	11.2	ND	246	48.5	12.9

由上表可知，项目所在区域地下水类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 。

表4.3-7 地下水化学离子毫克当量计算表

监测 点位	毫克当量数 (meq)								阳离子总 毫克当量 Mc	阴离子总 毫克当量 Ma	相对 误差 E
	K^+	Ca^{2+}	Na^+	Mg^{2+}	Cl^-	CO_3^{2-}	HCO_3^-	SO_4^{2-}			
1#	0.029	2.201	4.04	0.222	0.355	0.000	6.064	1.083	6.494	7.502	7.2
2#	0.046	0.705	2.94	1.062	0.338	0.000	3.770	0.893	4.757	5.001	2.51
3#	0.042	0.592	3.59	1.020	0.434	0.000	4.114	0.958	5.246	5.506	2.41
4#	0.048	0.605	1.90	0.560	0.482	0.000	1.623	0.904	3.109	3.008	-1.64
5#	0.057	0.334	1.70	0.391	0.307	0.000	1.328	0.791	2.478	2.426	-1.07
6#	0.030	1.013	3.24	0.922	0.364	0.000	4.032	1.010	6.391	7.502	8.00

由上表可知，本项目地下阴阳离子相对误差E均小于正负10%，监测数据可信。

地表水各监测点监测及评价结果见表4.3-8。

表4.3-8 地下水现状监测及评价结果 单位: mg/L

监测 点位	指标	pH	硝酸盐	亚硝酸盐	铁	锰	耗氧量	氨氮	铅	镉	挥发酚	六价铬
	III类标准	6.5~8.5	≤20	≤1.00	≤0.3	≤0.10	≤3.0	≤0.50	≤0.01	≤0.005	≤0.002	≤0.05
1#	监测值	7.6	0.872	ND	ND	ND	0.5	0.062	ND	ND	ND	ND
	Pi	0.4	0.044	/	/	/	0.167	0.124	/	/	/	/
2#	监测值	7.3	1.19	0.011	ND	ND	0.7	0.057	ND	ND	ND	ND
	Pi	0.2	0.060	0.011	/	/	0.233	0.114	/	/	/	/
3#	监测值	7.4	6.24	0.012	ND	ND	ND	0.059	ND	ND	ND	ND
	Pi	0.267	0.312	0.012	/	/	/	0.118	/	/	/	/
4#	监测值	7.0	2.58	0.021	ND	ND	1.5	0.070	ND	ND	ND	ND
	Pi	0	0.129	0.021	/	/	0.5	0.14	/	/	/	/
5#	监测值	7.7	0.426	0.013	ND	ND	1.5	0.057	ND	ND	ND	ND
	Pi	0.467	0.021	0.013	/	/	0.5	0.114	/	/	/	/
6#	监测值	7.4	0.861	0.083	ND	ND	0.8	0.065	ND	ND	ND	ND
	Pi	0.267	0.043	0.083	/	/	0.267	0.13	/	/	/	/
监测 点位	指标	氟化物	氰化物	总硬度	砷	汞	溶解性 总固体	总大肠菌群 (MPN/100mL)	石油类	氯化物	硫酸盐	细菌总数
	III类标准	≤1.0	≤0.05	≤450	≤0.01	≤0.001	≤1000	≤3.0	≤0.05	≤250	≤250	≤100
1#	监测值	0.234	ND	221	ND	ND	403	ND	ND	12.6	52	28
	Pi	0.234	/	0.491	/	/	0.403	/	/	0.050	0.208	0.28
2#	监测值	0.170	ND	218	ND	ND	271	ND	ND	12.0	42.9	92
	Pi	0.170	/	0.484	/	/	0.271	/	/	0.048	0.172	0.92
3#	监测值	0.151	ND	245	ND	ND	302	ND	ND	15.4	46	88
	Pi	0.151	/	0.544	/	/	0.302	/	/	0.062	0.184	0.88

4#	监测值	0.055	ND	130	ND	ND	181	ND	ND	17.1	43.4	84
	Pi	0.055	/	0.289	/	/	0.181	/	/	0.068	0.174	0.84
5#	监测值	0.083	ND	105	ND	ND	142	ND	ND	10.9	38	83
	Pi	0.083	/	0.233	/	/	0.142	/	/	0.044	0.152	0.83
6#	监测值	0.222	ND	208	ND	ND	292	ND	ND	12.6	48.5	44
	Pi	0.083	/	0.462	/	/	0.292	/	/	0.050	0.194	0.44

备注：带“L”的数据表示未检出

根据监测结果可知，6个地下水监测点位的各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848 -2017）中III类标准限值要求，区域地下水环境质量良好。

（8）地下水水位调查

本项目共设置14个水位监测点，监测结果详见表4.3-9所示。

表4.3-7 地下水水位调查结果

序号	经度	纬度	类型	出露高程 (m)	埋深 (m)	水位 (m)
1# (S2)	106°44'29.64"	28°47'26.87"	下降泉	549	/	549
2# (S5)	106°43'56.45"	28°46'56.63"	下降泉	621	/	621
3# (S8)	106°41'39.34"	28°46'05.36"	下降泉	386	/	386
4#	106°42'14.30"	28°42'32.17"	下降泉	729	/	729
5# (S16)	106°42'11.24"	28°43'36.87"	下降泉	486	/	486
6# (S11)	106°41'26.80"	28°45'41.76"	水井	328	1.3	326.7
7# (S4)	106°44'20.28"	28°47'24.90"	水井	545	1.2	543.8
8# (S6)	106°42'25.42"	28°46'23.94"	下降泉	460	/	460
9# (S7)	106°41'50.50"	28°46'12.29"	水井	414	1.8	412.2
10# (S14)	106°41'27.96"	28°45'16.76"	水井	474	0.7	473.3
11# (S15)	106°41'49.25"	28°44'08.62"	水井	533	1.2	531.8
12#	106°42'09.61"	28°42'32.40"	丁页7#平台 跟踪监测点	739	19.6	719.4

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响评价

5.1.1 环境空气影响评价

施工期产生的废气主要有施工扬尘、施工机械尾气和焊接烟尘。

(1) 施工扬尘

施工期扬尘主要来自于施工作业带清理、管沟开挖、施工便道建设、材料装卸、物料堆存、覆土回填、车辆运输等。根据同类型施工资料，施工场地土石方开挖、回填、装卸散装材料等施工活动产生的扬尘影响范围主要是施工场地周围50m，施工场地风向影响范围增加至80m~150m。车辆运输产生扬尘影响道路两侧的环境空气，路面积尘量在 $0.1\text{kg}/\text{m}^2$ 时，道路扬尘影响范围约为10m~20m之间。根据经验，施工过程中通过适时洒水可有效抑制扬尘，可使空气中的扬尘量减少70%以上，由于本项目管道建设分段进行，施工期较短，同时采取合理化管理、作业面和土堆适当喷水、土堆和建筑材料进行遮盖、大风天停止作业等措施后，施工扬尘对周围保护目标的影响会大为降低。

(2) 焊接烟尘

由工程分析可知，本项目产生的焊接烟尘废气量较小，且废气污染源具有间歇性和流动性，同时施工现场均在野外，有利于空气扩散。此外，根据现状调查，工程沿线区域环境空气质量较好，环境容量较大。因此施工过程中排放的焊接烟尘对局部地区的环境空气影响小。

(3) 燃油机械和运输车辆尾气

挖掘机等燃油机械和运输车辆在作业和运输过程会排放一定的尾气，主要污染物有CO、NO_x、HC。施工机械、运输车辆均属于间歇性和流动性污染源，各个作业点施工期较短，产生的废气量较小，且废气均为无组织排放，排放主要集中在施工现场、施工运输公路沿线，排放地位于开阔地带，有利于废气扩散，且随着工程的结束，影响消失，该类污染源对大气环境的影响较小。

(4) 管道置换过程中的氮气

本项目采用氮气对管道进行空气置换、临时保护，氮气为空气组成成分，为惰性气体，从管道内排出并经空气稀释扩散后，基本不会对大气环境造成影响。

综上所述，由于项目建设分段施工，各管段工程量小，工期短，施工期产生的废气量也相对较小，在采取了相应措施后，本项目施工期产生的废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

5.1.2地表水环境影响评价

本项目施工期间对地表水的影响主要是穿越沟渠对水体扰动，以及施工活动废水对地表水的影响。

(1) 管道穿越沟渠对地表水影响

本项目采取定向钻无害化穿越綦江并选择旱季断流时进行穿越4处沟渠管段的施工，避免涉水作业。

本项目施工期采取定向钻无害化穿越綦江，不涉及涉水施工，不扰动河道，且入土侧、出土侧施工场地均远离綦江布置，不会对綦江水质、水文要素、水生生态环境造成影响。

穿越沟渠处均为地表小溪沟，具有河宽较窄，水量较少、季节性的特点，本项目选择旱季断流时进行穿越4处沟渠管段的施工，避免涉水作业，不会对沟渠内水质、水生生态造成扰动。同时，河床经开挖回填后，河床表层泥沙级配和稳定性会有所变化，但影响是局部的和暂时的，随着施工的结束而挥发，不会对下游河段产生淤积影响。

(2) 废水排放的影响

本项目施工期间产生的废水主要有施工废水、试压废水和施工人员所产生的生活污水。

① 施工废水

施工废水主要为施工现场产生的机械设备冲洗废水，主要污染物为SS和石油类，机械设备冲洗废水经简易沉淀后，用于场地洒水抑尘，不外排。

② 定向钻施工场地废水

定向钻施工入土侧、出土侧施工场地内均设置有容积为10m³的沉淀池，将施工机械设备冲洗、泥浆循环系统分离水、钻屑沉淀出水等收集处理后，可回用作泥浆配置用水、抑尘洒水、机械设备冲洗用水等，不外排。

③ 试压废水

本项目采用清水试压，试压前将对管线进行清管，因此管线内部较为洁净，试压废水主要污染物为SS，包括机械杂质和泥沙等，试压废水通过简易沉淀后，回用于场地洒水降尘、设备清洗、复垦复绿的灌溉用水等，对地表水环境影响较小。

④ 生活污水

管道施工为分段施工，施工现场流动性大，每段施工时间较短，因此本项目集输管线施工阶段不设置施工营地，施工队伍除施工技术人员外，其余均雇佣当地民工，施工技术人员食宿依托当地旅馆和饭店，当地民工则在家中食宿。因此，施工阶段不集中产

生生活污水，沿线施工人员产生的生活污水依托沿线居民旱厕收集后用于农用，不外排。因此，对地表水环境影响较小。

综上所述，采取以上措施后，项目施工期产生的各类污废水均可得到有效的收集和处置，不会外排区域地表散水，环境可以接受。

5.1.3地下水影响评价

本项目施工期将在两端已建站场布置进出站阀组、收发球筒，不新增占地，且均为地面施工，施工期不涉及大开挖等土石方作业，主要为撬装设备的安装，对地下水环境基本无影响。

项目集输管线建设对地下水的影响主要发生在施工期，施工活动对地下水的影响主要为管沟开挖对地下水补径排条件以及对水质的影响。

(1) 施工对地下水的影响

本项目集输管线采用埋地敷设方式，在施工过程中管沟的开挖深度决定其对地下水环境的影响程度，本项目属浅埋线路工程，管线一般埋深不小于 1.2m，特殊情况下石方段管顶埋深不小于 0.8m，拟建管道位于常年基岩裂隙水与松散岩类孔隙水水位以上，且项目不涉及地下水开采，故项目建设和运行过程中对沿线地下水水位影响小。且项目施工期各类废水经收集处理后，均可回用，不会下渗污染区域地下水水质。因此，正常的管线埋设对地下水造成影响的很小，管线施工结束就可恢复正常。

因此，项目施工对地下水环境影响很小。

(2) 河流穿越段地下水环境影响分析

项目以定向钻无害化穿越綦江，穿越段扩孔后内径约 485.85mm，管径较小，沿线地下水类型主要为孔隙水，穿越过程中钻孔采用泥浆护壁，不会造成地下水向外界渗透排泄，不会造成地下水的流失和流场的变化。施工过程中产生的废泥浆、钻屑将进行收集处置，不会下渗污染区域地下水环境，由此可见，项目采取定向钻施工对沿线地下水的影响较小。

(3) 对居民饮用水的影响评价

经调查，项目所在地已接通了自来水管网，但仍有少部分农户以地下水作为日常饮用水源。项目集输管线管沟开挖深度小，且距离居民水井较远，不会对其造成影响。

5.1.4声环境影响评价

(1) 施工噪声影响预测

本项目施工期将在两端已建站场布置进出站阀组、收发球筒，不新增占地，且均为

地面安装撬装设备，施工工程量较小，不涉及大规模土建工程，施工期对周边声环境影响较小。本次评价主要针对集气管线施工过程中噪声影响分析评价。

① 预测模式

施工机械噪声可近似作为点声源处理，根据点声源噪声传播衰减模式，可估算施工期间离噪声声源不同距离处的噪声值，从而可就施工噪声对敏感点的影响作出分析评价。

本次预测主要考虑点声源的几何发散衰减，预测模式如下：

$$LA(r) = LA(r_0) - 20lg(r/r_0)$$

式中：LA(r) ——预测点声压级，dB(A)；

LA(r₀) ——参考位置r₀处的噪声源强，dB(A)；

r——预测点离噪声源的距离，m；

r₀——参考位置距声源的距离，m。

② 预测结果

1) 施工场界噪声

本项目为线性工程，在不考虑树林及建筑物的噪声衰减量的情况下，主要施工机械在不同距离处的噪声影响值（作业点至噪声值达到标准的距离），预测结果见表5.1-1所示。

表5.1-1 主要施工机械噪声级随距离衰减预测 单位：dB(A)

机械名称 \ 距离	5	10	20	30	50	70	100	200
挖掘机	70.0	64	58.0	54.5	50.0	47.1	44	38.0
吊管机	69.0	63	57.0	53.5	49.0	46.1	43	37.0
推土机	72.0	66	60.0	56.5	52.0	49.1	46	40.0
载重汽车	66.0	60	54.0	50.5	46.0	43.1	40	34.0
电焊机	72.0	66	60.0	56.5	52.0	49.1	46	40.0
切割机	76.0	70	64.0	60.5	56.0	53.1	50	44.0
定向钻机	76.0	70	64.0	60.5	56.0	53.1	50	44.0
泥浆泵	71.0	65	59.0	55.5	51.0	48.1	45	39.0
备用柴油发电机	81.0	75	69.0	65.5	61.0	58.1	55	49.0
空压机	76.0	70	64.0	60.5	56.0	53.1	50	44.0

本项目夜间不施工，由表 5.1-1 可以看出，考虑最不利影响，即上述设备均在同一作业点进行施工时，最远在 28m 外贡献值可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中限值要求。本项目施工作业带宽 12~16m，故施工场界处噪声不

能实现达标排放。

2) 敏感目标噪声预测

根据现场调查，项目沿线两侧 200m 范围内分布有 58 处居民点，相距施工作业带约 7~150m，在施工过程中，可能会受到一定程度的施工噪声影响。采用距离传播衰减模式对各环境敏感点处噪声影响进行预测，项目施工期噪声源作业时间、位置等具有随机性，本次评价考虑多台机械同时作业时对居民点的最不利影响进行预测，因本项目仅昼间作业，故仅针对敏感点昼间噪声影响情况进行预测，预测结果详见下表 5.1-2。

表 5.1-2 施工期敏感点噪声预测结果 单位：dB (A)

敏感点名称	与施工场界最近距离	施工噪声最大贡献值	背景值	预测值	标准值	达标情况	超标范围内居民户数
1#居民点	7	76.6	45	76.6	60	否	4 户
2#居民点	150	55.0		55.4		是	/
3#居民点	23	69.6		69.6		否	7 户
4#居民点	74	60.8		60.9		否	2 户
5#居民点	13	73.3		73.3		否	11 户
6#居民点	21	70.3		70.3		否	14 户
7#居民点	19	70.9		70.9		否	10 户
8#居民点	49	64.1		64.1		否	12 户
9#居民点	147	55.2		55.6		是	/
10#居民点	15	72.4		72.4		否	13 户
11#居民点	16	72.0		72.0		否	10 户
12#居民点	11	74.3		74.3		否	9 户
13#居民点	29	68.0		68.0		否	4 户
14#居民点	68	61.5		61.6		否	2 户
15#居民点	54	63.3		63.4		否	8 户
16#居民点	31	67.5		67.5		否	5 户
17#居民点	91	59.1		59.3		是	/
18#居民点	26	68.8		68.8		否	7 户
19#居民点	116	57.2		57.4		是	/
20#居民点	17	71.6	50	71.7	60	否	21 户
21#居民点	16	72.0		72.1		否	6 户
22#居民点	14	72.9		72.9		否	3 户
23#居民点	25	69.1	48	69.1		否	8 户
24#居民点	33	67.1		67.1		否	2 户
25#居民点	11	74.3		74.3		否	12 户
26#居民点	19	70.9		70.9		否	15 户
27#居民点	21	70.3	42	70.3		否	9 户
28#居民点	20	70.6		70.6		否	23 户

29#居民点	7.5	76.3	76.3	否	7 户
30#居民点	16	72.0	72.0	否	15 户
31#居民点	11	74.3	74.3	否	2 户
32#居民点	12	73.8	73.8	否	6 户
33#居民点	18	71.3	71.3	否	4 户
34#居民点	16	72.0	72.0	否	3 户
35#居民点	23	69.6	69.7	否	8 户
36#居民点	10	74.8	74.8	否	9 户
37#居民点	11	74.3	74.3	否	4 户
38#居民点	95	58.8	59.1	是	/
39#居民点	22	69.9	70.0	否	5 户
40#居民点	118	57.0	57.5	是	/
41#居民点	47	64.4	64.5	否	2 户
42#居民点	71	61.1	61.4	否	1 户
43#居民点	22	69.9	70.0	否	3 户
44#居民点	16	72.0	72.0	否	9 户
45#居民点	31	67.5	67.6	否	3 户
46#居民点	22	69.9	70.0	否	4 户
47#居民点	25	69.1	69.1	否	2 户
48#居民点	69	61.4	61.6	否	3 户
49#居民点	40	65.6	65.7	否	6 户
50#居民点	28	68.2	68.3	否	2 户
51#居民点	17	71.6	71.7	否	17 户
52#居民点	48	64.2	64.3	否	2 户
53#居民点	25	69.1	69.1	否	12 户
54#居民点	29	68.0	68.0	否	7 户
55#居民点	64	62.0	62.1	否	4 户
56#居民点	25	69.1	69.1	否	3 户
57#居民点	11	74.3	74.3	否	3 户
58#居民点	82	60.0	60.3	否	2 户

由上表可知，施工作业带沿线除 2#、9#、17#、19#、38#、40#居民点外，其余 52 处居民点昼间噪声均超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值，超标范围内分布有 365 户居民点，且分布在定向钻施工场地附近的 20~24#居民点受施工噪声影响更大。

（2）施工噪声影响分析

① 施工噪声影响分析

本项目夜间不施工，根据预测结果可知，考虑最不利影响，多台设备在同一作业点进行施工时，最远在 28m 外贡献值可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中限值要求。施工作业带沿线除 2#、9#、17#、19#、38#、40#居民点外，其余 52 处居民点昼间噪声均超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值，超标范围内分布有 365 户居民点，且分布在定向钻施工场地附近的 20~24#居民点受施工噪声影响更大。

因此，建设单位要做好噪声污染防治工作，优先选用低产噪设备，并加强维护和保养，确保正常运行，避免偶发高频噪声；进行合理布局，高噪声设备尽量远离施工场界和敏感点布置，并设置施工围挡；合理安排施工作业时间，夜间不施工，昼间施工时避开沿线居民休息时间；运输车辆限速限载，途经居民路段时禁止鸣笛；加强对施工人员的环保培训和对施工机械的管理，做到文明施工，轻拿轻放；同时做好与当地居民的沟通，争取取得其谅解。本项目为线性工程，采取分段施工作业方式，单段管线的施工周期较短，因此其影响的时间相对较短，在采取上述降噪措施后，项目施工噪声的影响是可以接受的。

② 施工运输噪声影响分析

施工材料在运输过程中产生的噪声属流动噪声，工程所需膨润土、水泥、砂砾料、管材、焊材等均需外运，工程施工过程中物料运输量较大，运输车辆一般为载重汽车，其噪声较高，交通运输噪声属于流动声源，影响范围为道路沿线200m范围内的敏感点。为降低物料运输对沿线敏感点的声环境影响，车辆行经敏感路段时应减速、禁鸣、缓慢通过。

③ 管道吹扫噪声影响分析

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

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

5.1.5 固体废物

施工期产生的固体废物主要是施工废料、生活垃圾、废弃泥浆、淤泥及钻屑。

（1）施工废料

本项目施工废料主要包括废包装材料、废焊条，清管所产生的少量清管废渣（铁屑、

机械杂质），以及施工过程中产生的废金属等。废包装材料、废焊条、管道废金属收集后回收利用，不可回收部分由施工单位严格按照HSE管理模式进行集中收集后，依托当地环卫部门有偿清运，并按相关规定进行妥善处置。

（2）废弃泥浆

定向钻无害化穿越綦江、川黔铁路时会产生废泥浆 170.47m^3 ，经泥浆循环系统压滤脱水后，外运综合利用处置，或交其他具备一般工业固废处理能力资质的单位处置。

（3）淤泥

本项目穿越河流或季节性冲沟施工过程中会产生少量淤泥，均摊铺在河岸和沟岸边自然晾干后作为岸边护坡填料。

（4）钻屑

定向钻无害化穿越綦江、川黔铁路时会产生钻屑 101.91m^3 ，含水率较高，进入沉淀池内自然干化后，外运综合利用处置，或交其他具备一般工业固废处理能力资质的单位处置。

（5）生活垃圾

由于项目所处站场和管线施工位置较为方便，所聘人员主要为当地民众，不单独设置施工生活区，工人产生的生活垃圾经周边已有设施收集后交环卫部门处理，不会对周边环境造成影响。

综上所述，项目施工期产生的固体废弃物妥善处置后，不会产生二次污染。

5.1.6生态环境影响评价

根据工程分析，本项目对周边生态环境的影响主要来源于新建管线。根据管道工程建设的性质，工程对生态环境的影响主要表现在施工期。

根据本工程沿线的生态环境特点，施工期对局部生态环境有影响，但从整个区域来讲，其影响是局部的，是可以接受的。该项目对生态环境的影响主要表现为施工作业带清理、开挖管沟、敷设管道、修建施工便道等工程活动对植被的破坏、对土壤环境的破坏、占用土地、改变土地利用性质等，即打破了地表的原有平衡状态。若恢复治理措施不当，土壤的每一个新坡面都可能形成新的侵蚀起点，从而加重当地的水土流失，并影响农业生产，使当地农民的收入受到一定的损失。

（1）对土地利用的影响分析

项目拟建进出站阀组及收发球筒建设依托两端已建站场进行布置，不新增占地。据统计，项目临时用地面积合计约 18.9411hm^2 ，主要为耕地、林地、园地、草地、住宅用地、工矿仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地。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，项目在管线路由设计时，尽量避开了对林地、耕地的占用，且合理安排施工周期，采取分段开挖，尽量缩短临时占用时间。施工结束后，及时清理施工场地，并按原有土地利用性质进行覆绿、复耕，确保项目建设完成后临时占用的土地利用类型、面积、分布保持不变。

项目永久占地占用面积小，占地内主要分布管道沿线标志桩、警示牌等，拟建项目的建成对管线安全运行将起到积极的促进作用。

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）、《输气管道工程设计规范》等相关要求，输气管道中心线两侧5m范围内不能再种植深耕系植物，一般情况下，该地段可以种植根系不发达的草本植物，以改善景观、防止水土流失。管道施工完毕，对施工临时占地进行恢复，对土地利用的影响也将逐渐消失。

（2）对农业影响分析

项目建设对农业的主要影响体现在工程占用水田和旱地的影响。项目施工过程中将对作业区范围内及周边种植的农作物最直接的影响就是使植株遭到破坏，生物量损失，地表裸露。同时，施工尘土附着在作物叶片表面，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、碾压也会对周边作物生产产生不利影响。

对于管道施工作业带、施工道路及堆管场等临时占地，施工完成后将对其进行恢复，对区域农业影响有限，主要表现为可能耽误一季农作物生产，这种影响是临时的；由于管道施工分标段进行，每个标段的施工周期较短，且建设单位将根据项目实际占用情况，进行青苗补偿。因此，施工作业带等临时用地对农业生产的影响较小。

（3）对永久基本农田的影响分析

① 永久基本农田占用情况

根据綦江区规划和自然资源局提供资料，本项目新增临时占用永久基本农田面积约13.4574hm²，2026年3月5日，建设单位取得了重庆市綦江区规划和自然资源局核发的建设项目用地预审与选址意见书，用字第市政500110202600004号，施工前将按规定办理临时用地手续。

② 对永久基本农田的影响

本项目永久基本农田临时占用主要为管线施工作业带、施工便道及堆管场占用。由于对永久基本农田开挖，使被开挖地段的土壤层耕作层发生破坏，导致耕地质量下降，主要表现为可能耽误一季农作物生产，这种影响是临时的；由于管道施工分段进行，每

段的施工周期较短，一般不超过1个月，因此，施工作业带、施工便道及堆管场临时占地只影响永久基本农田一季的产出功能。施工结束后即可对临时征占的永久基本农田恢复生产。

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

为了减小管线穿越对永久基本农田的影响，环评提出以下永久基本农田的保护及恢复措施和要求：①在施工图设计阶段，应优化调整堆管场、施工便道、施工场地等临时设施的布局，同时严格控制施工作业带宽度，尽量避让永久基本农田；②严格按照《基本农田保护条例》《土地复垦条例》和《土地复垦条例实施办法》《中华人民共和国土地管理法》《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）、《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）等相关规定和要求，严格做好对永久基本农田的保护及恢复措施，土壤应分层开挖、分层堆放、分层回填，确保不降低项目穿越段永久基本农田肥力。

本次环评要求施工单位对临时占地除了在施工中采取措施减少永久基本农田破坏外，在施工结束后，一定要负责开挖破坏段耕地质量的恢复，除补偿因临时占地对农田产量的直接损失外，还将考虑施工结束后因土壤结构破坏、养分流失而造成的影响，对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，以用于耕作层土恢复。在恢复期对土壤进行熟化和培肥，切实做好耕地质量调查及监测工作，及时掌握耕地质量变化状况，直至恢复到原来的生产力水平。考虑到国家对永久基本农田实行特殊保护，为严格永久基本农田占用的监督管理，项目需由相关国土资源部门批准后再进行施工，并编制土地复垦方案，临时用地使用完成后，建设单位应按经批准的土地复垦方案及时组织复垦，确保被压占破坏土地恢复原土地使用状态。

（4）对林地尤其是天然林的影响分析

根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第35号）《建设项目使用林地审核审批管理规范》（林资规〔2021〕5号）《重庆市林地保护管理条例》文件，除确需建设且难以避让外，临时使用林地原则上不得使用乔木林地。由于本项目为线性工程，管线较长，且沿线天然林呈片状分布，故路由难以避让天然林。

根据叠图分析，本项目管线部分穿越天然林，临时占用天然林面积约1.8108hm²，项目使用林地均为临时使用。管道的建设将对沿线植被造成破坏，但线路占地植被类型

主要是马尾松、麻栎、青冈、竹林和常见的灌草丛以及农耕区，未发现珍稀保护植物、名木古树等，占地面积相对较小，从占地面积和所占用的植被类型来看，对区域生态系统结构的影响是极轻微的。而且项目完工后会对管道中心线两侧5m范围内种植浅根植物进行植被恢复，对其他临时占地区域均尽量恢复原状。管线施工时，由于管沟开挖深度很浅，管沟施工不会对地下水水质和水位造成影响，并将采取分层开挖、堆存、回填的施工作业方式，不会改变土壤的理化性质，对周边地下水及土壤影响均较小，不会影响区域内植被的生长。因此，本项目不会对生态系统的完整性及生物多样性造成严重破坏，管线建设对林地的环境影响可以接受。

依据《国家林业局关于加强临时占用林地监督管理的通知》（林资发〔2015〕121号），按照“谁破坏，谁修复”的原则，施工结束后，除管线中心线两侧5m范围内不能再种植深耕系植物外，其余林地可按原有植被类型进行恢复，最大限度的降低天然林木的破坏量；并加强抚育，确保成活率，最大程度的恢复林地原生状态。

综上，项目所占林地面积相对较少，树种为常见树种，对森林影响较小，不会对使用林地周边林地质量造成显著不利影响。同时，本次评价要求建设单位在施工图设计阶段调整6#堆管场选址、调整11#堆管场、K7+080左侧施工场地用地范围来避让天然林；进一步优化线路，进一步减少工程对的林地，尤其是天然林的占用。通过进一步优化、避让措施将对沿线林地植被及森林生态系统的影响降至最低，并在取得林地许可后方可继续开展后续工作。

（5）对沿线植被的影响

管道建设对植被影响主要有直接影响和间接影响两个方面，直接影响为施工占地、人为活动破坏、三废排放污染等；间接影响为施工活动对土壤、地下水等环境的改变，造成水土流失等，间接影响植物的生长。

① 工程临时占地对植被和植物资源的影响分析

本项目施工期间对植被的影响主要为管道施工作业带范围内植被破坏，评价区域农耕历史悠久，受人为干扰的影响很大，区域以农业植被为主，主要为水稻、玉米、红薯、大豆、油菜等粮食作物；其次为草本植物，主要为农田荒芜后次生的丝茅、五节芒、五月艾，路旁还分布有鬼针草、求米草等草本植物；评价范围内乔木林和灌木林占比不高，乔木层植被主要为青冈、麻栎、马尾松、慈竹、栎树等，灌丛主要为黄荆、斑竹等。

根据工程占地情况，本项目主要占用耕地、林地，工程对植被的占用情况见下表。

表5.1-3 项目临时占用植被类型情况表

植被型组	植被型	群系	工程占用情况	
			面积 (hm ²)	占比 (%)
I.针叶林	一、亚热带针叶林	1.马尾松林	2.0323	10.73
II.阔叶林	二、亚热带落叶阔叶林	2.麻栎+青冈林		
	三、亚热带竹林	3.慈竹林	0.0597	0.32
III.灌丛	四、亚热带落叶阔叶灌丛	4.黄荆灌丛	0.5076	2.68
		5.斑竹灌丛		
IV.草丛	五、亚热带草丛	6.五月艾草丛	0.0627	0.33
		7.五节芒草丛		
		8.丝茅草丛		
V.栽培植被	六、一年两熟粮食作物田	9.水稻、玉米、油菜、红薯、大豆等粮食作物	15.5939	82.33
无植被区域			0.5844	3.08
水域			0.1006	0.53
总计			18.9411	100

1) 对林草地植被的影响分析

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

2) 对栽培植被的影响分析

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

3) 对植被覆盖度的影响分析

本项目施工结束后，除管线中心线两侧5m范围内不能再种植深耕系植物外，其余林地可按原有植被类型进行恢复，并加强抚育，确保成活率，最大程度的恢复林地原生状态。警示牌、标志桩等分散布置，用地面积小且不涉及建构物。

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

② 施工活动对植被的影响分析

1) 扬尘、废气对植被的影响

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

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

2) 施工废水对植被的影响

管道工程施工的整个作业期间都有生活污水产生，生活污水主要依托周边农户旱厕收集后用作农肥，不外排；施工期机械设备及车辆冲洗废水、泥浆循环系统分离水、钻屑沉淀出水等收集处理后，可回用作泥浆配置用水、抑尘洒水、机械设备冲洗用水等，不外排；管道试压废水经沉淀后回用于管道施工作业过程中洒水抑尘；采取定向钻无害化穿越綦江，并选择旱季断流时进行穿越4处沟渠管段的施工，避免涉水作业。项目施工废水不会对周边植被产生不良影响。

3) 施工固废对植被影响

项目施工期产生的各类固体废物经分类收集后，均可得到合理有效的处置。只要加强施工过程管理和对施工人员的宣传教育，这种影响是可以杜绝的，从而使这种影响降到最低。

③ 小结

综上，工程建设虽然导致了评价范围内植被被剥离，但破坏量有限，不会造成地表植被物种个体数量骤减，且本项目影响范围内不涉及珍稀濒危保护型野生植物、名木古树，均为恢复力强的常见植物。因此本项目对区域植物生物多样性不会造成较大的影响，也不会破坏整个生态系统的结构和稳定性。

(6) 对野生动物的影响

项目施工期对陆生动物的影响主要体现在以下几方面：

① 临时用地使动物栖息地面积缩小。原在此区域栖息的两爬类、鸟类、兽类的部分栖息地将被直接侵占，迫使其迁往周边区域适宜栖息地；

② 管道施工地段的阻隔也可能使一些陆行动物暂时失去迁移行走的通道；

③ 施工活动可能直接导致动物巢穴破坏，使动物幼体死亡；

④ 管线铺设将直接致使导致地上覆盖的植被消失，使在此栖息的动物觅食地、活动地面积减少，让在附近栖息的动物产生不适感；

⑤ 工程活动和施工人员产生的废水、废气污染物造成水体或土壤污染，施工粉尘造成环境及空气污染，危害动物健康甚至危及动物生命，两栖、爬行动物对此类影响最为敏感；

⑥ 施工噪声、机械振动、施工人员活动惊扰野生动物，影响它们的正常活动、觅食及繁殖，噪声影响严重的将迫使它们暂时迁徙。

但由于项目集输管线均为埋地敷设，沿线未设置提升泵站等设施，因此，管道施工活动对野生动物的影响是短时的、可逆的，当植被恢复后，它们仍可回到原来的栖息地。

① 对两栖类的影响

评价区内两栖类种类单一，种群密度低，且多为当地常见物种。两栖动物迁徙能力较弱、对环境的依赖性较强，项目管线沿线的两栖动物主要栖息于农田、溪流及附近的草丛中。

项目施工临时占用水田等不可避免对两栖类动物造成影响，两栖动物一般在冬季冬眠，或经历一段休眠期，物种活动有很强的季节规律。评价要求施工单位应合理选择施工时间，避开野生动物繁殖期，以避免项目施工对其繁殖造成较严重的不利影响。本项目施工周期较短，采用定向钻无害化的方式穿越綦江，选择旱季断流时开挖穿越沟渠 4 处，避免对水生生态的扰动，在施工环节减少对河道、河岸、水田等生境的破坏，沿线生境相似，受项目施工影响的两栖类动物可在附近找到替代生境，待施工结束后，动物又可能回到原来的栖息地。总体而言，项目建设对两栖动物影响不大。

② 对爬行类的影响

评价区内爬行类种类单一，种群密度低，且多为当地常见物种。

项目建设会惊扰用地及施工范围内的爬行动物，由于原分布区被破坏会导致这些动物迁徙到项目影响区外的相似生境内。项目影响区植被覆盖率较高，环境状况良好，爬行动物能够比较容易找到新的栖息场所，由于爬行动物具有较强的运动迁徙能力，对外界环境的适应能力较强，项目建设可能会使一部分爬行动物迁徙栖息地，但对种群数量影响较小。总体而言，由于项目建设影响的范围有限，只要采取相应的环保措施，对爬行动物的影响较小。

③ 对鸟类的影响

施工期间对鸟类的影响主要体现在2个方面：人为活动增加以及施工机械噪声会惊吓、干扰一些鸟类，施工占地对栖息环境的直接破坏。首先，工程占地对乔木林、灌木林的破坏，会导致原本栖息于此的鸟类失去栖息场所，转移到其他乔木林、灌木丛栖息、繁衍。其次，鸟类对声音极其敏感，施工期间的噪声影响包括施工人员噪声及机械噪声影响，这些噪声会导致鸟类觅食、活动时避开施工区域，转移到其他区域范围内活动。若夜间施工，灯光的照射会影响夜行性鸟类的活动，给它们带来不利影响。但鸟类抗干扰能力强，本身具备飞翔能力，会暂时避绕到影响区外觅食，由于大部分鸟类活动能力与范围较广，工程施工区域只占鸟类活动和栖息场所的很小一部分，对大多数鸟类的栖息环境和食物数量不会产生明显的影响，且项目夜间不施工，故施工期对鸟类的影响较小。

④ 对兽类的影响

本项目工程对哺乳动物的影响主要体现在三个方面，即工程占地破坏部分哺乳动物的栖息环境、管线施工阻隔部分哺乳动物的移动通道、人为活动干扰哺乳动物分布范围。

首先，对于工程占地对哺乳动物栖息地的破坏，主要体现在对小型哺乳动物的影响，如占地范围内的巢穴会被直接破坏，占地对植被的破坏导致哺乳动物栖息环境直接改变。其次，管线施工的阻隔作用会导致部分小型哺乳动物暂时失去活动行走的通道，对于活动能力较弱的哺乳动物，会无法跨越施工场地。夜间施工，灯光的照射会影响哺乳动物的夜间活动，给它们带来不利影响。最后，因施工范围内施工人员的增加，导致区域范围内人为活动频繁，限制了部分哺乳动物的活动范围缩小，或迫使活动范围转移，同时也增加了对哺乳动物滥捕乱猎发生的概率。

经现场调查及查阅相关资料，评价区的生境相似，所记录的哺乳动物多为小型哺乳动物，以啮齿目为主，小型哺乳动物具有较强的适应能力、繁殖快，受到干扰后可寻找到替代生境，因此占地不会使种群数量发生明显波动。同时，在施工期合理安排施工作业时间，夜间不施工，并加强对施工人员的宣传教育和管理，禁止滥捕乱猎。

综上所述，项目施工期对施工范围内哺乳动物物种及种群数量影响较小。

⑤ 对陆生保护动物的影响

根据调查，项目评价范围内未发现国家Ⅰ级、Ⅱ级保护动物及珍稀濒危型野生动物，有重庆市市级重点保护野生动物2种：王锦蛇、乌梢蛇，中国特有种3种：北草蜥、岩松鼠、蹼趾壁虎，易危物种2种：王锦蛇、乌梢蛇，近危物种2种：黑斑侧褶蛙、沼蛙。本次调查期间，未在评价范围内发现上述重要物种的天然集中分布区、栖息地。项目管沟开挖可能会对其间活动的动物个体造成伤害，同时施工人员捕食也将直接威胁以上动

物个体。

上述物种在评价区分布较零散，且反应敏捷，在感受到施工活动干扰威胁时会立即向远离施工区域的生境迁移，因此项目施工直接伤害其个体的可能性较小。在做好施工人员野生动物保护宣传教育，杜绝施工人员捕食的前提下，项目施工不会对其的种群数量造成大的影响。以上重要保护野生动物适宜生境在评价区内广泛分布，项目的建设仅会在短时间造成其部分适宜生境的占用，但其通过及时迁徙等可在附近寻找到替代生境。

项目的建设可能在一定程度上影响其食源，但不会造成食源的大量消失。因此，在施工期加强施工管理，做好施工人员野生动物保护宣传教育，禁止施工人员蓄意捕伤重要物种，拟建项目施工对这些野生动物影响较小。

⑥ 小结

综上所述，本项目合理安排施工进度，尽量缩短施工时长。施工结束后，立即覆土绿化，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生存。而且，与植物不同，动物易于躲避干扰，就近寻找相同生境定居。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。

（7）对水生生物的影响

本项目穿越綦江1次，采用定向钻无害化方式穿越，不涉水施工，不会对綦江河道内水质、水生生物及其生境造成影响。穿越沟渠处均为地表小溪沟，具有河宽较窄，水量较少、季节性的特点，本项目选择旱季断流时进行穿越4处沟渠管段的施工，避免涉水作业，不会对沟渠内水质、水生生态造成扰动。同时，河床经开挖回填后，河床表层泥沙级配和稳定性会有所变化，但影响是局部的和暂时的，随着施工的结束而挥发，不会对下游河段产生淤积影响。

由此可见，本项目施工期不会对沿线穿越河段水生生态造成影响。

（8）对土壤的影响

本项目施工期主要是对土壤的占压和扰动破坏，施工过程中剥离的表土集中堆存，并采取分层开挖、分层堆放、分层回填的作业方式，结束后将进行回填，该过程不会造成土壤酸化、碱化、盐化，同事施工期废水及固体废物均得到妥善处置，不会造成土壤污染。

（9）景观影响

从景观尺度来看，区域景观类型数保持不变，但局部的景观格局发生了变化。临时

占地在短时间内亦会改变局部的景观格局，施工导致各类占地上原有植被消失，这些改变将影响原有景观生态体系的格局和动态，如改变景观斑块类型，使斑块破碎化和异质性程度上升，降低各斑块和廊道的连通性，最终影响和改变组成景观生态体系的各类生态系统的物质、能量和生物群落动态。但本项目分段施工，这种阻隔效应随着每段管道覆土填埋后逐渐消失。

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

(10) 对区域生态系统的影响

评价区的生态系统主要有森林生态系统、农业生态系统两大生态系统。综合工程特点，本项目对评价区域生态系统的主要影响如下。

① 对区域生态系统结构、功能的影响

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

本项目施工开挖期间会对区域造成一定的阻隔，但植物仍能通过花粉流、风媒、虫媒等方式进行基因交流，种子生产和种子库更新等过程也不会被打断；管道采取分段施工，施工期较短，动物运动、迁徙可通过采取避让、绕行的方式，项目施工对动物移动的影响较小。因此，现有植物群落的物种组成不会因项目发生改变，动物种群之间的交流不会因为项目建设消失，生态系统结构也不会发生改变，生态系统的功能和其中的生态关系仍能延续。施工完成后，管道两侧5m范围内虽不能种植深根植物，但仍可种植其他浅根系植被，管道施工对生态系统的影响会得到进一步减小。

对于农田生态系统来说，由于项目建设占用耕地数量很少，主要为临时占用，管道敷设完成后，除管道两侧5m范围内不能再进行农业种植外，其他区域可继续耕作，因此不会引起主要农作物种植品种和面积的巨大改变，农田生态系统的结构不会破坏。待土壤肥力恢复后，农田生态系统的持续生产能力不会下降，系统的运行连续性不会破坏。

综上所述，本区域内绝大部分的植被面积和植被类型没有发生变化，动物种类不会减少，动物之间信息交流不会中断，亦即对本区域生态环境起控制作用的组分未变动，

生境的异质性没有发生大的改变，因此，只要在施工时采用严格的管理制度及植被恢复措施，项目建设不会改变现有生态系统结构的完整性和功能的连续性。

② 对区域生态系统稳定性的影响

对生态系统的稳定状况的度量从恢复力稳定性和抵抗力稳定性两个角度来度量。

1) 恢复力稳定性

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

2) 抵抗力稳定性

生态系统在受到外界干扰因素的破坏后恢复到原状的能力，叫做恢复力稳定性。对生态系统抵抗力稳定性的度量，是通过生物多样性复杂程度的改变程度来度量的，根据项目占用或损坏植被情况分析，工程施工导致施工临时用地、道路临时用地明显增多，加剧了人类对自然系统的干扰程度，这对生态系统的阻抗稳定性是不利的，但由于整个占地情况显示，本项目临时用地面积为18.9411hm²，对于整个评价区域而言，占比较小，对区域生物多样性及生态系统复杂程度影响较小。同时在施工期完后，将对临时占地采取一系列生态恢复措施，区域生物多样性会逐步得到恢复，有利于生态系统抵抗力稳定性的提高。因此工程建设不会对区域生态系统抵抗力稳定性带来大的影响，随着生态恢复措施的实施和运营后逐年减小。

(11) 对生物量和生产力的影响

① 对生产力的影响

施工期工程临时占地将导致评价区生产力降低，根据施工占地面积和各用地类型的净初级生产力，可得到施工期评价区平均生产力损失286.1428t，为评价区总生产力（19139.0158t）的1.49%。

表 5.1-4 施工期生产力损失计算表

生态系统类型	植被类型	评价范围内现状面积 (hm ²)	单位面积生产力 (t/hm ² ·a)	项目占地 (hm ²)	生产力总的损失量(t/a)
1 森林生态系统	针叶林	165.16	89.2	2.0919	186.5975
	阔叶林				
	竹林				
2 灌丛生态系统	灌木林	55.57	19.29	0.5076	9.7916
3 草地生态系统	草丛	28.47	6.39	0.0627	0.4007

4 湿地生态系统	水域	23.04	/	0.1006	/
5 农田生态系统	耕地	550.24	5.73	15.5939	89.3530
6 城镇生态系统	/	62.46	/	0.5844	/
总计	/	884.94	/	18.9411	286.1428

② 对生物量的影响

工程施工占地将导致评价区生物量减少,根据施工占地面积和各用地类型的单位面积生物量,可得到施工期工程建设评价区共损失生物量**82.8931t**,占评价区现状生物量(3861.7006t)的**2.15%**,损失量占比较小。同时,项目在施工结束后即可对临时占地进行恢复,除管道线路中心线两侧各**5m**范围内的林地将被灌草地生态系统替代外,其余生态系统将恢复原状。总的看来,工程建设导致的生物量损失较小,对评价区的生态系统生物量的影响较小。

表 5.1-5 施工期生物量损失计算表

生态系统类型	植被类型	评价范围内现状面积(hm ²)	生物量(t/hm ²)	项目占地(hm ²)	生物量的损失量(t)
1 森林生态系统	马尾松	119.74	7.3	1.4375	10.4938
	麻栎+青冈	42.67	5.81	0.5122	2.9759
	慈竹	2.75	2.65	0.1422	0.3768
2 灌丛生态系统	斑竹、黄荆等	55.57	4.24	0.5076	2.1522
3 草地生态系统	丝茅、五节芒、五月艾等	28.47	4.92	0.0627	0.3085
4 湿地生态系统	/	23.04	/	0.1006	/
5 农田生态系统	水稻、玉米、红薯、大豆、蜜柚等	550.24	4.27	15.5939	66.5860
6 城镇生态系统	/	62.46	/	0.5844	/
总计	/	884.94	/	18.9411	82.8931

(12) 水土流失影响

水土流失与地形地貌有密切关系,项目沿线地貌类型主要为丘陵,施工易造成水土流失。项目在施工中地表植被可能遭到不同程度的破坏,导致水土保持功能降低,造成新的水土流失;管沟开挖时,开挖区内地表植被基本消失,土体结构遭到破坏,雨季开挖出的土石方为水蚀创造了条件;管沟开挖产生的挖方在回填之前需在沿线临时堆放,临时堆放期间,因堆土松散及裸露,易被雨水冲刷,形成水土流失;在施工作业带、施工便道内,因施工人员的践踏,地表植被及土壤结构将受到破坏,造成地表裸露,降低土壤的水土保持功能,加剧水土流失;管道敷设完毕后的回填土土质疏松,土壤抗蚀能

力低，易被暴雨冲走，形成水土流失。

因此，项目施工期将不可避免的新增水土流失，施工期合理安排施工时间，尽量避开雨季施工，及时回填等措施进一步降低施工期的水土流失。施工结束后，及时对临时占地进行恢复，进一步降低施工期对水土流失的影响。

(13) 对生物多样性的影响评价

① 对植物多样性的影响

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

② 对动物多样性的影响

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

项目施工占用主要为耕地和林地，同时还占用少量的草地、灌丛等，占用动物适宜生境较小，且施工沿线周边的耕地、林地、灌草丛可作为替代生境，动物很容易找到栖息场所。因此，施工期施工沿线周边区域内的野生动物密度会有所下降，但区域野生动物的种群数量不会有大的变化，对动物多样性的影响较小。施工临时占地在施工期结束后进行植被恢复和保护措施，对陆生动物的影响只是暂时的。在施工中对施工人员提出野生动物的保护要求，并开展宣传教育，禁止捕杀野生动物，以最大限度地减少施工对野生动物的影响；施工结束后，及时对占用的动物生境进行恢复。采取上述措施后，施工期对动物多样性的影响较小。

综合上述分析可知，本项目落实相应的措施后，对生态环境的影响较小。

5.1.7 穿越铁路、高速公路、国道对周边环境的影响评价

本项目铁路穿越3处，分别为翻越渝贵铁路，长度40m，定向钻无害化穿越川黔铁路，长度20m，翻越关坝支线铁路，长度20m；翻越兰海高速1处，长度150m；国道G210穿越1处，长度10m；省道S204穿越1处，长度10m，一般道路穿越41处，长度共计205m。本项目根据穿越段不同的类型结合地质情况，采取了不同的施工方式。

本项目翻越渝贵铁路、关坝支线铁路和兰海高速，定向钻方式无害化穿越川黔铁路，G210国道、S204省道、一般乡村道路、机耕道采用大开挖方式会对交通通行造成一定

影响，采取半幅施工半幅通车的施工方式，并安排专人指挥交通，确保通行顺畅；且由于施工时间短，一般每处穿越工程施工5天左右，对交通的影响会随着施工结束而消失。

5.2运营期环境影响评价

运营期在正常情况下不产生和排放污染物。

5.2.1环境空气影响评价

(1) 正常工况

本项目运营期主要活动为页岩气输送，集气管道埋地敷设，输送过程全密闭，在正常生产时无废气产生和排放。

(2) 非正常工况

非正常工况下主要产生清管废气、检修废气，本项目页岩气不含硫化氢，清管、检修状态下均由站场放空立管放散，放空立管位于地势开阔的空旷地带，大气扩散条件良好，且周边居民较少，故放空废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

5.2.2地表水环境影响分析

本项目运营期不新增劳动定员，依托建设单位已有员工进行运营管理，无生活污水产生。项目不涉及页岩气开采，且未同沟敷设采出水管线，故无生产废水产生。对地表水环境无影响。

5.2.3地下水环境影响分析

(1) 正常工况

运营期管线埋设于地下，管道输送介质为页岩气，为不含硫气体，主要成分为甲烷（CH₄），运营期间无废水产生。管道防腐设计严格按照相关规定，采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案对管道进行保护，因此对地下水不会造成影响。

(2) 非正常工况

管道运营期间的非正常状况可能有管道腐蚀破裂而泄漏，页岩气不溶于水也会从水中逸出进入包气带土壤，再从土壤孔隙逸出进入大气，不会对地下水产生影响。

5.2.4声环境影响分析

本项目管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中管道不会产生噪声。

依托两端站场建设的进出站阀组在正常情况下仅作为气流通道，非正常工况下截断气流，收发球筒仅在清管时启用，故正常运行时无噪声产生。仅在清管、检修等非正常工况因气流高速喷出，会产生高压气流噪声，源强可达105dB（A）左右。事故检修属偶发事件，持续时间很短，一旦放空作业结束，噪声影响随之消失。应加强与周边居民间的沟通交流，做好宣传、讲解及安抚工作，争取得到他们的理解和支持，避免环境纠

纷及环保投诉。

5.2.5 固体废物影响分析

本项目产生的固体物料为清管废渣。本项目依托已建站场建设清管发送装置、收球装置，清管过程中会产生少量的清管废渣，清管废渣的主要成分为铁屑、废石英砂。清管废渣依托丁页7#平台收集后，交具备一般工业固废处理能力资质的单位处置。

本项目固体废物均妥善处置，对外环境影响较小，环境影响可接受。

5.2.6 土壤环境影响分析

运营期管线埋设于地下，管道输送介质为页岩气，为不含硫的纯气体。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，正常情况下对土壤环境无影响。

管道运营期间的非正常状态可能有：管道腐蚀造成管道破裂而泄漏一旦管道破裂出现泄漏时，页岩气将通过土壤孔隙逸出进入大气，亦不会对土壤造成环境影响。

5.2.7 生态环境影响评价

（1）对土地利用现状的影响

本项目运营期，项目集输管线临时占用的土地均将按原有土地利用类型进行覆绿复耕，选用当地常见植被，并加强抚育，会在短时间内恢复土地利用功能，但要恢复到施工前的土地生产力状况还需要一定的时间，这种影响通过人为合理施肥和灌溉等措施逐渐消失，对区域土地利用影响小。沿线布置的里程桩、转角桩、穿越桩、加密桩等为零散分布，单个设施用地面积小，且主要布置在田坎、林缘等区域，不会对区域土地利用状况造成影响。

（2）对农业生产的影响

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耕地产量的直接、间接损失后，项目运营期对当地农业的影响极小。

（3）对植被的影响

管线输送对生态环境影响最轻，影响范围最小，是一种清洁的运输方式。因此，管线在正常运送过程中，对地表植被无不良影响。

本项目管道沿线主要为农村区域，以耕地和少量林地为主。施工结束后，对临时占

用的耕地可立即恢复生产。项目占用的林地以次生的马尾松、青冈、麻栎、慈竹、栎树等为主，并在附近区域广泛分布。由于《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）规定在管道中心线两侧5m范围内不得种植深根型植物，该区域主要撒播草籽进行恢复，无法恢复成原有的林地植被，施工结束后，周围植物渐次侵入，开始恢复演替过程，再加上采用人工植树种草的措施，恢复进程可大大加快，会逐渐演替成草本或灌丛植被。参考项目所在地周边的同类输气管线生态恢复情况，经过采取生态恢复、加强抚育、自然恢复等措施后，已铺设管线区域植被类型、物种组成，其生长状况与未铺设管线区域没有明显区别。

总体而言，项目运营期对植被的影响较小。

（4）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事故放空时产生的噪声对周边动物将造成一定的影响。根据现场调查，本项目各平台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）对景观的影响

① 对林地景观的影响

由于施工结束后管道中心线两侧5m范围内不能恢复林地植被。施工期作业带造成的切割使得林地景观破碎化，林地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，不能恢复成林地植被的施工作业带，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，形成林地景观中灌丛或草丛植被廊道。有别于道路、河流、水渠等廊道，林中灌丛或草丛廊道不会产生阻隔效应，具有自然生态系统功能，属于自然斑块，能够维系生物多样性、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。沿线布

置的里程桩、转角桩、穿越桩、加密桩等为零散分布，不会改变评价范围景观格局，更不会影响景观生态功能。

(6) 对林地立地条件的影响分析

林地立地条件主要受气候、地质、地貌、土壤、水文等因素影响，如相对于地势平坦、土质层厚的地带而言，地势陡峭、水土流失严重、石漠化严重的区域林地立地条件即为差。本项目管线施工作业带临时占地不会改变区域地形地貌等条件，相对于施工前的变化主要为管线施工造成的植被清理、土地裸露及水土流失，由此造成施工结束后临时占地范围内林地立地条件相较于施工前变差。但是在采取相应水土保持措施的情况下，临时用地范围内的水土流失情况可得到有效控制，相对于占地前林地立地条件虽有所降低，但仍然具备一定的立地条件。

此外，施工阶段采取分层开挖、分层堆存、分层回填等工程措施，可最大程度上保留表层土中的影响物质，在植被恢复阶段创造更好的立地条件。同时，在进行植被恢复过程中的植被类型选择时，仍选择当地常见乡土物种，此类物种均为本地常见种，对环境适应能力强，确保工程施工临时占用的林地可在较短时间内恢复。

综上所述，项目建设虽对管线作业带范围内林地立地条件造成一定影响，但仍具备基本的立地条件，不会影响后期植被恢复。

(7) 对生态完整性的影响

管道工程的建设将使评价区植被生境遭到一定程度的破坏、一些生物个体可能丧失部分生长环境，生物多样性会出现一定程度的下降。从调查情况可知管道建设直接影响的植被类型主要是农业植被和森林植被，自然体系的生产力将下降，但施工完毕后随着临时占地的恢复生产力将有所回升，基本上恢复到建设前的状况。总体来看，工程影响范围是线条状，地表植被的损失将对现有生态系统产生一定的影响，但由于损失的面积相对于沿线地区是少量的，且完工后的恢复又将弥补部分损失的生物量；同时，根据现场调查，在工程影响范围内、受工程影响的植被均属一般常见种，其生长范围广，适应性强，不存在因局部植被管理不慎而导致植物种群消失或灭绝。

因此，本项目的建设不会影响区域生态系统的稳定性和完整性。

5.3 退役期环境影响评价

管道退役后将按照《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T7413-2018）要求进行就地处置，管道内全部充入氮气进行置换，并在两端进行封口处置，不涉及管道的开挖，避免了对沿线生态环境造成二次破坏；同时将在管线沿线标示桩上标明作废。管线停止运行后，清管、检修等非正常工况下产生的废气、噪声、固体废物对环境有的影响

将会逐步消失，对区域环境的影响也随之消失。

5.4碳排放评价

5.4.1 碳排放影响因素分析

(1) 核算边界及排放源

根据《重庆市企业温室气体排放核算方法与报告指南 石油和天然气生产行业》，本次核算边界包括主要生产系统和辅助生产系统，不包括附属生产系，也不包括建设、改造活动产生的排放，产品研发、测试系统产生的排放，以及生活源排放（如企业内宿舍、学校、文化娱乐、医疗保健、商业服务等）。

石油天然气生产行业碳排放源包括以下六个部分，分别是：

① 燃料燃烧排放。石油天然气生产各个业务环节化石燃料用于动力或热力供应的燃烧过程产生的二氧化碳排放。掺烧生物质的，仅统计燃料中的化石燃料。

② 火炬燃烧排放。出于安全等目的，石油天然气生产企业通常将各生产活动产生的可燃废气集中到火炬系统中进行排放前的燃烧处理。火炬燃烧除了二氧化碳排放外，还可能产生少量的甲烷排放，同时考虑二氧化碳及甲烷排放核算。应分别核算正常工况火炬气燃烧和事故导致的火炬气燃烧，试气火炬燃烧排放纳入正常工况火炬燃烧排放核算。

③ 工艺放空排放。主要指石油天然气生产各业务环节通过工艺装置泄放口或安全阀门有意释放到大气中的甲烷或二氧化碳气体，如驱动气动装置运转的天然气排放、泄压排放、设备吹扫排放、工艺过程尾气排放、储罐溶解气排放等。石油天然气生产企业业务环节较多且各具特色，其工艺放空排放应区分不同业务环节分开核算。

④ 甲烷逃逸排放。主要是指石油天然气生产各业务环节由于设备泄漏产生的无组织甲烷排放，如阀门、法兰、泵轮密封、压缩机密封、减压阀、取样接口、工艺排水、开口管路、套管、储罐泄漏及未被定义为工艺放空的其他压力设备泄漏；石油天然气生产企业业务环节较多且各具特色，其逃逸排放应区分不同业务环节分开核算。

⑤ 甲烷回收利用量，主要指企业通过节能减排技术回收工艺放空废气流中携带的甲烷从而免于排放到大气中的那部分甲烷。甲烷回收利用量可从企业总排放量中予以扣除。

⑥ 消耗的电力和热力对应的二氧化碳排放。

(2) 本项目排放源的确定

本项目施工期相对较短，且以人力施工为主，辅以少量燃油机械设备，碳排放量较小，本次重点核算运营期的碳排放。本项目运营期为页岩气长距离输送，不涉及站场、

阀室的建设，故运营期涉及的碳排放源包括 3 个部分，工艺放空、甲烷逃逸、消耗的电力对应的二氧化碳排放。

① 工艺放空排放。管线两站已建站场均设置有放空立管，本项目运营期清管、检修等非正常工况下，依托两端站场已建的 15m 高放空立管排放。

② 甲烷逃逸排放。本项目将依托两端已建站场新建进出站阀组、收发球筒，由于泄漏产生的无组织甲烷排放。

③ 消耗的电力对应的二氧化碳排放。管线进出站阀组、收发球筒、阴极保护等均需要消耗一定的电力。

5.4.2 源强核算

(1) 温室气体排放总量

根据《重庆市企业温室气体排放核算方法与报告指南 石油和天然气生产行业》，温室气体排放总量应等于核算边界内化石燃料燃烧二氧化碳排放量，加上火炬燃烧排放量，加上各个业务环节的工艺放空排放和逃逸排放之和（其中非二氧化碳气体应按全球增温潜势，即GWP值，折算成二氧化碳当量），减去企业的甲烷回收利用量（本次不考虑甲烷回收利用量），再加上企业消耗电力和热力对应的二氧化碳排放量，则计算公式如下：

$$E_{GHG} = E_{CO_2-燃烧} + E_{GHG-火炬} + \sum_s (E_{CH_4-工艺} + E_{CH_4-逃逸}) \times GWP_{CH_4} + E_{CO_2-电力}$$

式中：

E_{GHG} ——温室气体排放总量，单位为（tCO₂e）；

$E_{CO_2-燃烧}$ ——化石燃料燃烧的排放量，单位为（tCO₂）；

$E_{GHG-火炬}$ ——火炬燃烧产生的二氧化碳排放，单位为（tCO₂）；

$E_{CH_4-工艺}$ ——企业各业务类型的工艺放空排放，单位为（tCH₄）；

$E_{CH_4-逃逸}$ ——企业各业务类型的设备逃逸排放，单位为（tCH₄）；

S ——企业涉及的业务类型，包括油气勘探、油气开采、油气处理、油气储运业务。

GWP_{CH_4} ——甲烷的全球变暖潜势（GWP）值；

$E_{CO_2-电力}$ ——消耗的电力产生的排放，单位为（tCO₂）；

(2) 工艺放空排放

$$E_{CH_4-开采放空} = \sum_j (Num_j \times EF_j)$$

式中： $E_{CH_4 \text{ 开采放空}}$ —油气开采环节产生的工艺放空甲烷排放量，单位为吨甲烷(tCH_4)：

j —油气开采系统中的装置类型，包括原油开采的井口装置、单井储油装置、接转站、联合站及天然气开采中的井口装置、集气站、计量/配气站、储气站等：

Num_j —第 j 个装置的数量，单位为个：

EF_j —第 j 个装置的工艺放空甲烷排放因子，单位为吨甲烷每年每个 ($tCH_4/(a \cdot \text{个})$)。本项目沿线未设置逆止阀，依托两端站场共设置有闸阀 9 个，参照管线（止逆阀）取值为 $5.49tCH_4/(a \cdot \text{个})$ 。

（3 甲烷逃逸排放

$$E_{CH_4 \text{ 开采逃逸}} = \sum_j (Num_{oil,j} \times EF_{oil,j}) + \sum_j (Num_{gas,j} \times EF_{gas,j})$$

式中： $E_{CH_4 \text{ 开采逃逸}}$ —原油开采或天然气开采中所有设施类型（包括原油开采的井口装置、单井储油装置、接转站、联合站及天然气开采中的井口装置、集气站、计量/配气站、储气站等）产生的甲烷逃逸排放，单位为 (tCH_4)；

j —不同的设施类型；

$Num_{oil,j}$ —原油开采业务所涉及的泄漏设施类型数量，单位为个；

$EF_{oil,j}$ —原油开采业务中涉及的每种设施类型 j 的甲烷逃逸排放因子，单位为吨甲烷每年每个 ($tCH_4/(a \cdot \text{个})$)；

$Num_{gas,j}$ —天然气开采业务所涉及的泄漏设施类型数量，单位为个；

$EF_{gas,j}$ —天然气开采业务中涉及的每种设施类型 j 的甲烷逃逸排放因子，单位为吨甲烷每年每个 ($tCH_4/(a \cdot \text{个})$)。本项目沿线未设置逆止阀，依托两端站场共设置有闸阀 9 个，参照管线（止逆阀）取值为 $0.85tCH_4/(a \cdot \text{个})$ 。

（4）消耗电力对应的排放

企业消耗的电力对应的二氧化碳排放量按公式计算。

$$E_{CO_2 \text{ 电力}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}}$$

式中： $E_{CO_2 \text{ 电力}}$ —消耗的电力产生的排放，单位为吨二氧化碳 ($t CO_2$)；

$AD_{\text{电力}}$ —消耗的电量，包含电网电量、自备电厂电量、可再生能源电量和余热电量，单位为兆瓦时 (MWh)，项目用电量为 43.8MWh；

$EF_{\text{电力}}$ —电力排放因子，单位为吨二氧化碳/兆瓦时 (tCO_2/MWh)，本次评价取 $0.581tCO_2/MWh$ ；

5.4.3 碳排放核算

本项目新建****km 的集输管线，本项目碳排放量见表 5.4-1 所示。

表5.4-1 项目温室气体排放情况一览表

碳排放类型	放空排放	逃逸	电力	小计
甲烷/t	49.41	7.65	/	57.06
二氧化碳/t	/	/	25.45	25.45

根据表 5.3-1 可知，项目运营期排放的甲烷量为 57.06t，排放的二氧化碳的量为 25.45t。 GWP_{CH_4} 采用 IPCC 第四次评估报告中的推荐值 25，则本项目碳排放总量为 1451.95tCO₂，碳排放水平较低。

5.4.3 减污降碳措施

对于输气管道，采用三层 PE 防腐和阴极保护，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，正常输气情况下，安全性良好，通过上述措施可降低页岩气的逸散排放。管线运行中每年进行 1~2 次清管和检修，且清管作业采用带压不停气清管作业方式，可降低页岩气的放空排放。

5.4.4 碳排放环境影响评价结论

项目建成后，预计碳排放总量为 1451.95tCO₂/年，相较于国内同类型项目碳排放开采系数，本方案碳排放水平较低。在后续加强管理、推广网电施工、技术持续创新情况下，建设单位可进一步降低碳排放强度。

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，项目在施工期、运营期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，明确环境风险防控及应急处置要求，为项目环境风险防控提供科学依据。

6.1 环境风险调查

6.1.1 风险源调查

（1）施工期

本项目为管线工程，施工期主要建设东页深2井-丁页7井集输管线，全线同沟敷设通信光缆，并依托东页深2#平台和丁页7#平台已建站场建设进出站阀组、收发球筒。根据本项目工程分析可知，施工期主要采取人工+机械开挖，不涉及爆破作业，定向钻施工入土侧、出土侧所设施工场地内均不油料储罐，施工机械、运输车辆等均依托附近加油站，故施工期不涉及危险物质存储，环境风险小。

（2）运营期

根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）和《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目可能涉及的风险源为集输管线内页岩气（甲烷和少量乙烷、丙烷，不含硫化氢）；本项目主要风险物质成分及理化性质如下：

① 页岩气

页岩气为混合物，主要成分为甲烷、乙烷、丙烷、二氧化碳、氦、氢、氮，页岩气各组分占比详见前文表2.2-2。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），页岩气中属于危险物质的有甲烷、乙烷、丙烷。

页岩气中属于危险物质的各物质的理化性质见表6.1-1~6.1-3。

1) 甲烷

甲烷的理化性质及危险特性详见表6.1-1。

表6.1-1 甲烷理化性质及危险特性表

标识	中文名	甲烷		英文名	Methane	
	分子式	CH ₄	分子量	16.04	CAS号	74-82-8
	危险货物编号	21007		UN编号	1971	
	危险性类别：第2.1类（UN类别）易燃气体					
理化	外观与性状		无色无臭气体	熔点（℃）		-182.5

性质	沸点（℃）		-161.5	临界温度（℃）	-82.6
	临界压力（MPa）		4.59	饱和蒸气压（KPa）	53.32（kpa） （-168.8℃）
	燃烧热（KJ/mol）		889.5	相对密度（水=1）	0.42/-164℃
	最小引燃能量（mJ）		0.28	相对密度（空气=1）	0.56
	溶解性		微溶于水，溶于乙醇、乙醚		
燃烧 爆炸 危险 性	燃烧性		易燃		
	引燃温度（℃）		538	闪点（℃）	-188
	爆炸下限（%）		5.3	爆炸上限（%）	15
	危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应			
	有害燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳			
	禁配物	强氧化剂，如氟、氯等			
	灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉			
	灭火方法	立即切断气源。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，如果可能应将容器从火场移至空旷处。采用雾状水、泡沫灭火器和二氧化碳灭火器等			
毒性	急性毒性 LD ₅₀		无资料	LC ₅₀	无资料
	毒性		无资料	中国MA（mg/m ³ ）	/
	前苏联MAC（mg/m ³ ）		300	美国TWA	ACGIH窒息性气体
	健康危害	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤			
运输 注意 事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。失路运输时要禁止溜放				
储存 注意 事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备				
急救	皮肤接触	若有冻伤，就医治疗			
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。注意保暖，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，并就医治疗			
防护	工程控制	生产过程密闭，全面通风			
	个体防护	1、呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 2、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。 3、身体防护：穿防静电工作服。 4、手防护：戴一般作业防护手套			

	其他防护	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护
泄漏 应急 处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用	

2) 乙烷

乙烷的理化性质及危险特性详见表6.1-2。

表6.1-2 乙烷理化性质及危险特性表

标识	中文名	乙烷		英文名	ethane		
	分子式	C ₂ H ₆	分子量	30.07	CAS号	74-84-0	
	危险货物编号	21009		UN编号	1035		
	危险性类别：第2.1类（UN类别）易燃气体						
理化性质	外观与性状		无色无臭气体		熔点（℃）		-183.3
	沸点（℃）		-88.6		临界温度（℃）		32.2
	临界压力（MPa）		4.87		饱和蒸气压（KPa）		53.32（kpa） （-99.7℃）
	燃烧热（KJ/mol）		1558.3		相对密度（水=1）		0.45
	最小引燃能量（mJ）				相对密度（空气=1）		1.04
	溶解性		微溶于水，溶于乙醇、乙醚				
燃烧爆炸危险性	燃烧性		易燃				
	引燃温度（℃）		472		闪点（℃）		-50
	爆炸下限（%）		3.0		爆炸上限（%）		16.0
	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。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。					
	有害燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳					
	禁配物	强氧化剂、卤素					
	灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉					
	灭火方法	立即切断气源。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，如果可能应将容器从火场移至空旷处					
毒性	急性毒性 LD ₅₀		无资料		LC ₅₀		无资料
	毒性		无资料		中国MA（mg/m ³ ）		/
	前苏联MAC（mg/m ₃ ）		300		美国 TWA		ACGIH 窒息性气体
	健康危害	高浓度时，有单纯性窒息作用。空气中浓度大于6%时，出现眩晕、轻度恶心、麻醉症状；达40%以上时，可引起惊厥，甚至窒息死亡					
运输注意事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝						

	晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放	
储存 注意 事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备	
急救	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。注意保暖，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，并就医治疗
防护	工程控制	生产过程密闭，全面通风
	个体防护	1、呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 2、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。 3、身体防护：穿防静电工作服。 4、手防护：戴一般作业防护手套
	其他防护	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护
泄漏 应急 处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用	

3) 丙烷

丙烷的理化性质及危险特性详见表6.1-3。

表6.1-3 丙烷理化性质及危险特性表

标识	中文名	丙烷		英文名	propane	
	分子式	C ₃ H ₈	分子量	44.10	CAS号	74-98-6
	危险货物编号	21011		UN编号	1978	
	危险性类别：第2.1类（UN类别）易燃气体					
理化性质	外观与性状		无色无臭气体	熔点（℃）		-182.5
	沸点（℃）		-42.1	临界温度（℃）		96.8
	临界压力（MPa）		4.25	饱和蒸气压（KPa）		53.32（kpa） （-55.6℃）
	燃烧热（KJ/mol）		22217.8	相对密度（水=1）		0.58
	最小引燃能量（mJ）			相对密度（空气=1）		1.56
	溶解性		微溶于水，溶于乙醇、乙醚			
燃烧爆炸危险性	燃烧性		易燃			
	引燃温度（℃）		450	闪点（℃）		-104
	爆炸下限（%）		2.1	爆炸上限（%）		9.5
	危险特性		与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。液体能腐蚀某些塑料、涂料和橡胶。能积聚静电，引燃其蒸气			

	有害燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳		
	禁配物	强氧化剂、卤素		
	灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉		
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、干粉、二氧化碳。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却 暴露的容器。如果容器遇明火或长时间暴露于高温下，立即撤离到安全区域，喷水冷却		
毒性	急性毒性 LD ₅₀	800mg/kg（大鼠经口）；20000mg/kg（免经皮）	LC ₅₀	无资料
	毒性	无资料	中国MA（mg/m ³ ）	/
	前苏联MAC（mg/m ³ ）	300	美国TWA	ACGIH室息性气体
	健康危害	高浓度时，有单纯性窒息作用。空气中浓度大于6%时，出现眩晕、轻度恶心、麻醉症状；达40%以上时，可引起惊厥，甚至窒息死亡		
运输注意事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放			
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备			
急救	吸入	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，并就医治疗		
防护	工程控制	生产过程密闭，全面通风		
	个体防护	1、呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 2、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。 3、身体防护：穿防静电工作服。 4、手防护：戴一般作业防护手套		
	其他防护	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护		
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用			

② 污染物

管线运营期正常工况下无污染物排放。

③ 火灾和爆炸伴生/次生物

本项目运营期泄漏甲烷聚集并与空气混合，若遇明火，可能会造成火灾或爆炸，产生大量烟尘、CO₂，不完全燃烧状态下可能生成CO，在发生火灾、爆炸是会产生CO，会造成环境空气污染。

表6.1-4 一氧化碳特性表

物质名称： 一氧化碳		英文名称： carbon monoxide			
危险性类别： 第 2.1 类 易燃气体		危险货物编号： 21005		UN 编号： 1016	
物化特性					
熔点（℃）	205	沸点（℃）	-191.5		
相对密度（空气=1）	0.97	溶解性	微溶于水，溶于乙醇，苯等多数有机溶剂。		
相对密度（水=1）	1.25	饱和蒸气压	无资料	燃烧热（KJ/mol）	285.624
外观与气味	无色无臭气体				
火灾爆炸危险数据					
闪点（℃）	<-50	爆炸极限（%）	上限 74.2，下限 12.5	火灾危险类别	甲类
临界温度（℃）	-140.2	临界压力（MPa）	3.50	燃烧性	易燃
最小点火能（mj）	无资料		爆炸危险级别、组别		II
灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉				
灭火方法	切断气源，若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体，喷水冷却容器，可能将容器从火场移至空旷处，				
危险特性	是一种易燃易爆气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火，高热能引起燃烧爆炸				
反应活性数据					
稳定性	无资料		聚合危险性		无资料
禁忌物	氧化剂、碱类		燃烧（分解）产物		二氧化碳
健康危害数据					
侵入途径	吸入				
急性毒性	LD50	无资料	LC50	2069mg/m³，4 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、耳鸣、心悸、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色，脉快，烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷。瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克，严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%，慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论					
急救措施					
皮肤接触	/		眼睛接触	/	
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧，呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术，就医。				
食入	/				
防护措施					
职业接触限值	PC-TWA: 20mg/m³；PC-STEL: 30mg/m³				
项目控制	生产过程密闭，加强通风，提供安全淋浴和洗眼设备。				
呼吸系统	空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），紧急事态抢救或撤离时，建议				

防护	佩戴空气呼吸器，一氧化碳过滤式自救器。				
眼防护	一般不需特殊防护。	身体防护	穿防静电工作服。	手防护	戴一般作业防护手套。
其它	/				

6.1.2 环境保护目标调查

管线沿线两侧 200m 范围内主要分布为农村散居居民和分散式居民水井，不涉及集中居住区、医院、学校、饮用水水源保护区等敏感区，管线无害化穿越綦江，详见前文 1.8 章节所示。

6.2 环境风险潜势初判

根据项目涉及的危险物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，确定环境风险潜势。本项目涉及的危险物质发生风险事故对环境的影响途径主要为进入大气环境。评价主要进行大气环境的风险潜势判断。

6.2.1 环境风险物质类别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目页岩气所含的甲烷、乙烷、丙烷均属于其附录B.1突发环境事件风险物质，考虑甲烷、乙烷、丙烷临界值相同，且乙烷、丙烷含量较少。因此，本次评价统一以甲烷计算。

6.2.2 环境风险物质最大存在量

本项目依托东页深2#平台已建站场设置出站阀组（预留来气阀组）和发球筒撬装置，从其已建外输管线截断阀后新开接口安装，不影响东页深2#平台现状采气工艺流程、规模；在丁页7#平台已建站场设置进站阀组（预留来气接口）和收球筒撬，从其已建外输管线截断阀后新开接口安装，即本项目输送来气与丁页7#平台采出气一并外输，而不会进入丁页7#平台已建采气流程区内。运营期东页深2#平台分离后的页岩气通过本项目设置的出站阀组控制后，进入本项目新建的集输管线中输送，并进入本项目在丁页7#平台设置的进站阀组中控制后，与丁页7#平台分离后的页岩气在其已建出站阀组后汇合，进入下游已建集输管线外输。

由此可见，本项目的实施并不会改变东页深2井、丁页7井已建采气站的采气规模，即不会改变其环境风险物质总量，且两端已建站场已单独进行环境影响评价。故本次评价重点考虑集输管线中甲烷的最大存在量。

（1）进、出站阀组启动前

本项目建设集输管线长度为****km，管径DN323.9，壁厚8mm，设计输送规模为** $\times 10^4$ m³/d，设计压力6.3Mpa。

① 泄漏速率

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目管线内输送压力为6.3Mpa，页岩气为气态，泄漏速率计算公式如下：

当下式成立时，气体流速属音速范围（临界流）：

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

式中：P——容器压力，Pa，管线输送压力为 6.3Mpa；

P_0 ——环境压力，Pa，取 101.325kPa；

Γ ——气体的绝热指数（比热容比），即定压热容 C_p 与定容热容 C_v 之比，本工程页岩气取 1.31。

经计算，本项目管道内输送的页岩气属于临界流（ $0.016 < 0.544$ ），假设气体特性为理想气体，其泄漏速率 Q_G 按下式计算：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中： Q_G ——气体泄漏速率，kg/s；

P——容器压力，Pa，取 6.3MPa；

C_d ——气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90，本次取 1.00；

M——物质的摩尔质量，kg/mol，按甲烷估算，取 0.016kg/mol；

R——气体常数，J/(mol·K)，取 8.31441；

T_G ——气体温度，K，取 293.15；

A——裂口面积，m²，本次按管道截面积 100%考虑，0.0744m²；

Y——流出系数，对于临界流 Y=1.0。

经计算，管道泄漏速率为803.49kg/s。

② 泄漏量

本项目管线两端建设有截断阀组，根据建设单位提供资料，在出现泄漏事故时，截断阀将在15s内启动，则泄漏量为12.0524t。

（2）进、出站阀组启动后

截断阀启动后，项目新建集输管线内存在的页岩气将全部泄漏，各集气管线内页岩气存在量根据管道容积及压力进行页岩气在线量计算。

页岩气量=管道横截面积×管道长度×标况体积

$$= (0.15395\text{m} \times 0.15395\text{m} \times 3.14 \times 16260) \times 6.3\text{MPa} \div 0.101\text{MPa} \\ = 75479.45\text{m}^3$$

则甲烷量=75479.45m³×0.6796kg/m³÷1000×98.95%=50.76t。

6.2.3 环境风险潜势初判

(1) P 的分级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

① Q 值的判断

当只涉及一种危险物资时，计算该物质的总量与其临界量的比值，即为 Q；

当存在多种危险物资时，则按下式计算物质总量与其临界量的比值（Q）：

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

式中：q₁, q₂, ..., q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, ..., Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜式为 I。

当 Q≤1 时，将 Q 值划分为：①1≤Q<10；②10≤Q<100；③Q≥100。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，项目涉及的环境风险物质主要为甲烷。

本项目 Q 值确定表详见表 6.2-1 所示。

表6.2-1 危险物质数量与临界量比值表

序号	危险单元	风险物质名称	最大存在量（T）	临界量（T）	Q
1	东页深2井-丁页7井新建集输管道工程	甲烷	62.8124	10	6.2812

由上表可知，项目Q值为1≤6.2812<10，需进一步判断评价等级。

② 行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表6.2-2评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将M划分为（1）M>20；（2）10<M≤20；（3）5<M≤10；（4）M=5，分别以M1、M2、M3和M4表示。

表6.2-2 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值	项目情况	得分
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	/	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	/	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	/	0
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	/	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线b（不含城镇燃气管线）	10	本项目属于油气管线	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	/	0
a高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ； b长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。				

由上表可知，本项目行业及生产工艺得10分，判定M值为M3。

③ 险物质及工艺系统危险性等级（P）

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表6.2-3确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以P1、P2、P3、P4表示。

表6.2-3 危险物质及工艺系统危险性等级（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

由上表可知，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为P4。

（2）环境敏感程度（E）

① 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见表6.2-4。

表6.2-4 大气环境分级

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

根据现场调查，管道沿线两侧200m范围内有少量散户居民，K0+000~K1+000段已分布有338人（保护目标统计表中1#~7#居民点），故项目大气环境敏感性为E1。

② 地表水环境

项目管线埋地敷设，沿线不设采出水管线，输送介质为页岩气，涉及的环境危险物质为甲烷、乙烷、丙烷，均不溶于水，火灾和爆炸产生的次生污染物主要为CO，且运行过程中无废水产生。由此可见，本项目无涉水的风险物质，事故状态消防救援废水排入水体，其对地表水环境影响较小。

③ 地下水环境

项目管线埋地敷设，沿线不设采出水管线，输送介质为页岩气，涉及的环境危险物质为甲烷、乙烷、丙烷，均不溶于水，火灾和爆炸产生的次生污染物主要为CO，且运行过程中无废水产生。由此可见，本项目无涉水的风险物质，事故状态消防救援废水下渗，其对地下水环境影响较小。

④ 小结

综上，本项目环境敏感性判定结果详见表6.2-5所示。

表6.2-5 项目环境敏感性判定结果一览表

管线	大气环境	地下水环境	地表水环境
东页深2井-丁页7井新建集输管道工程	E1	/	/

6.2.3 风险潜式判定

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表6.2-6确定环境风险潜势。

表6.2-6 环境风险潜势

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I
注：IV+为极高环境风险				

本项目危险物质及工艺系统危险性等级为P4，大气环境敏感程度属于E1。对照表6.2-5，大气环境风险潜势属于III。

6.3 评价等级及评价范围

6.3.1 评价等级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，根据本项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照其中表6.3-1确定评价等级。

表6.3-1 评价工作等级分级表

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
注：a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明				

综上所述，本项目大气环境风险潜势为III，根据环境风险潜势表和评价等级分级表，确定本项目大气环境风险评价工作等级为二级。

6.3.2 评价范围

根据前述分析，事故发生后不会对地表水、地下水环境等造成明显不利影响，故本次评价以管道中心线两侧各200m的区域范围作为风险评价范围。

6.4 环境风险识别

6.4.1 物质危险性识别

根据前文风险源调查，识别出项目涉及的危险物质主要是页岩气，页岩气是一种易燃易爆混合性气体，其主要成分为甲烷，与空气混合能形成爆炸性混合物，其本身具有闪点低、易扩散、受热后迅速汽化，强热时剧烈汽化而喷发远射、燃烧值大、燃烧温度高、爆炸范围较宽且爆炸下限低等特点。

6.4.2 生产系统危险性识别

（1）危险单元划分、危险物质存在量及潜在风险源

本项目所建集输管线起点、终点分别设置有出站阀组、进站阀组，均具备紧急截断功能，故将东页深2井-丁页7井集输管线划分为1个危险单元。详见表6.4-1所示。

表6.4-1 危险单元划分表

序号	危险单元	规模	风险物质	最大泄漏量 t	主要事故类型
1	东页深 2 井-丁页 7 井新建集输管道工程	****km, 输气量为 **×10 ⁴ m ³ /d	甲烷	62.8124	泄漏、火灾和爆炸

(2) 事故类型识别及扩散途径分析

环境风险类型包括危险物质泄漏，火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放，同一种危险物质可能有多种环境风险类型。

本项目主要环境风险物质为CH₄，其环境风险类型主要为泄漏事故，其次为燃烧或爆炸引发的次生污染。在泄漏事故发生时，甲烷将直接进入大气环境，在高浓度时会导导致人体因缺氧窒息而引起中毒；对于可能引发火灾、爆炸事故的危险物质CH₄，还需要考虑到伴生/次生污染物如CO的排放引发的环境影响。下表对本工程涉及的危险物质及每种危险物质涉及的风险类型、扩散途径和可能影响方式进行总结。

表6.4-2 环境风险类型及扩散途径分析一览表

危险物质	环境风险类型	扩散途径	影响方式
甲烷	泄漏	大气扩散	泄漏后直接进入大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害，致使居民甲烷窒息
	火灾引发的伴生/次生污染物排放	大气扩散	泄漏发生火灾事故，引发伴生污染物CO等进入大气环境，对项目周围环境造成危害
	火灾引发的伴生/次生污染物排放	地表水、地下水环境扩散	泄漏发生火灾事故时产生的消防废水未能得到有效收集而排入外界水体，引起水环境污染次生事故，对外界水环境造成影响。

(3) 事故原因分析

输气管道涉及的危险性物料输送量大，对管道的承压、密封和耐腐蚀要求较高，存在因管道破裂发生物料泄漏的可能。诱发管线出现事故的因素主要有如下几方面：

1) 腐蚀：管道腐蚀是管道常见的破坏因素，腐蚀分为内腐蚀和外腐蚀。页岩气管道的内腐蚀主要有应力腐蚀、氢脆诱发裂纹和凹陷疲劳损伤。

埋地管道一般采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，造成管道外腐蚀的主要因素为土壤腐蚀和深根植被或施工破坏管道外防腐材料，土壤电阻率越低，对管道的腐蚀性就越强。土壤腐蚀对输气管道的破坏表现为对防护层的破坏引起防护层失效，防护层失效是难以预料的，若不能及时修复，将给管道运行造成极大的威胁。阴极保护层的

电极剥离危害尤其严重。

2) 管材及施工缺陷：管材本身质量差多是因为金属材质及制造工艺的缺陷引起，其中管材卷边、分层、制管焊缝缺陷、管段热处理等工艺均可影响到管材质量；管道焊接缺陷主要表现在焊接边缘错位、未焊透与未熔合、夹渣、气孔和裂纹等，这些缺陷大多数是由于焊工责任心不强、工作不认真以及违反焊接工艺规程所造成的。制管质量事故多出现于有缝钢管（多见于螺旋缝钢管）。我国由于生产螺旋缝钢管的生产历史较长，输送页岩气几乎全部采用螺旋缝钢管。螺旋焊钢管有其自身的优点，但它的焊缝长度具有应力集中现象，因而焊缝缺陷引发的事故比直缝钢管概率高。施工不良还表现在以下方面：管道除锈、去污、防腐和现场补口等工序未按施工要求去做；管道下沟动作粗鲁以及回填作业草率，使泥土、岩石冲击防腐层，造成防腐层破坏；阴极保护没有与管道埋地同时进行；还有管道搬运时不仔细，管道产生疲劳裂纹。

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

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

5) 自然与地质灾害：管道工程沿线为山丘地势，可能存在滑坡、崩塌、不均匀地面沉降等地质灾害，造成管道等设施损耗，导致页岩气泄漏。

管道风险因素见表6.4-3。

表6.4-3 环境风险及有害因素分析一览表

分类	风险因素	子因素
时间相关	外腐蚀	—
	内腐蚀/磨蚀	—
	应力腐蚀开裂/氢致损伤	—
	凹陷疲劳损伤	—

固有因素	与制管有关的缺陷	a) 管体焊缝缺陷; b) 管体缺陷
	与焊缝/施工有关的因素	a) 环焊缝缺陷, 包括支管和 T 型接头焊缝; b) 制造焊缝缺陷; c) 褶皱弯管或屈曲; d) 螺纹磨损/管子破损/接头失效
与时间无关	机械损伤	a) 甲方、乙方或第三方造成的损坏 (瞬间/立即失效); b) 管子旧伤 (如凹陷和/或划痕)、(滞后性失效); c) 故意破坏
	误操作	—
	自然与地质灾害	a) 低温; b) 雷电; c) 暴雨或洪水; d) 土体移动

6.4.3 环境风险识别结果

根据前文物质危险性识别、生产系统危险性识别, 给出项目环境风险识别结果, 详见下表。

表6.4-4 环境风险识别结果一览表

危险单元	风险源	风险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
东页深2井-丁页7井新建集输管道工程	管道	甲烷	泄漏	大气、地表水、地下水	周边居民; 周边的地表水体、分散式居民水井、河流
			火灾或爆炸引发的次生污染		

6.5 环境风险分析

6.5.1 事故发生的可能性

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

由于事故触发因素具有不确定性, 因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险, 但通过对具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。项目主要考虑压力容器及其连接的工艺管道断裂泄漏, 依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录E, 泄漏事故概率见下表6.5-1。

表6.5-1 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
内径≤75mm的管道	泄漏孔径为10%孔径	500×10^{-6} (m/a)
	全管径泄漏	1.00×10^{-6} (m/a)
75mm<内径≤150mm的管道	泄漏孔径为10%孔径	2.00×10^{-6} (m/a)
	全管径泄漏	3.00×10^{-7} (m/a)
内径>150mm的管道	泄漏孔径为10%孔径 (最大50mm)	2.40×10^{-6} (m/a)
	全管径泄漏	1.00×10^{-7} (m/a)

一般而言, 发生频率小于 $10^{-6}/a$ 的事件是极小概率事件。因此, 对于泄漏事故, 可

认为泄漏频率大于 $10^{-5}/a$ 是事故发生的合理区间。根据导则推荐的泄漏频率，选取泄漏频率大于 $10^{-5}/a$ 的事故进行考虑。本项目管径为DN323.9，结合涉及各环境风险事故类型，对其发生泄漏的频率进行估算，详见表6.5-2所示。

表6.5-2 本项目不同事故类型泄漏频率表

事故类型	泄漏模式	截断阀距离	事故频率
内径>150mm的管道	泄漏孔径为10%孔径(最大50mm)	****km	2.40×10^{-6} (m/a)
	全管径泄漏	****km	1.00×10^{-7} (m/a)

由上表可知，结合本项目风险识别筛选代表性的风险事故情形，即为页岩气泄漏引发的火灾爆炸等。一旦触发事故，可能通过大气和水环境扩散（地表水和地下水），进而产生环境事故，具有环境危害方面的代表性。

6.5.3 风险事故情形设定

设定本项目涉及的发生可能性处于合理区间的风险事故如下，包括大气、地表水和地下水环境风险事故。

- (1) 风险事故情形1：管线页岩气泄漏事故。
- (2) 风险事故情形2：管线页岩气泄漏火灾爆炸事故次生污染。

6.5.4 源项分析

(1) 页岩气泄漏量

根据前述计算结果，发生泄漏事故时，截断阀启动前页岩气的最大泄漏速率为803.49kg/s，可在15s内截断阀自动启用，泄漏量为12.0524t；截断阀启动后，管线内存在的50.76t页岩气将全部泄漏，且泄漏速率是一个动态的过程，随着泄漏时间的推进，约在11分钟后泄压至与环境压力平衡，随着压力的降低，泄漏速率逐渐衰减，页岩气持续泄漏时间约为60min。

(2) 火灾、爆炸时CO的产生量

本项目输气管线内页岩气不含硫化氢，在发生泄漏时极易引发火灾、爆炸事故，在不完全燃烧时会产CO。类比参考《北京环境总体规划研究》（第二卷）中天然气燃烧产生的污染物的参数进行计算，CO的产生系数为0.35g/m³天然气。根据建设单位提供的气质组分检测报告，页岩气的密度为0.6796kg/m³，则CO的产生量为0.0348t。

表6.5-3 本项目环境风险事故泄漏源强一览表

风险事故情形描述	危险单元	危险物质	最大释放速率 (kg/s)	最大泄露量 (t)	泄漏持续时间 (min)
管线断裂页岩气泄漏	东页深2井-丁页7井新建集输管道工程	甲烷	803.49	62.8124	60
火灾、爆炸		CO	0.4182	0.0348	60

6.6 环境风险预测与评价

6.6.1 大气环境风险分析

(1) 预测模型

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中推荐的模型，甲烷烟（CH₄）团初始密度小于空气密度，不计算理查德森数，扩散计算建议采用AFTOX模式。因此本次评价采用 AFTOX模型进行风险预测。页岩气泄漏发生火灾后的CO属于轻质气体，评价采用AFTOX模型进行风险预测。AFTOX模型适用于平坦地形下中质气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟，可模拟连续排放和瞬时排放，液体或气体，地面源或高架源，点源或面源的指定位置浓度，下风向最大浓度及其位置等，可满足本次评价需求。

(2) 预测范围与计算点、预测时段

预测范围为管道两侧200m，一般计算点为管道中心线两侧200m内大气环境保护目标及下风向居民，一般计算点设置50m间距，特殊计算点为管道中心线两侧200m内大气环境保护目标，特殊计算点设置10m间距。预测时间60min，间隔1min。

(3) 气象参数

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目大气环境风险评价等级为二级，需选取最不利气象条件进行后果预测，主要大气参数见下表所示。

表6.5-4 事故状态下主要大气参数一览表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度	106°42'09.4618"
	事故源纬度	28°42'32.6657"
	事故源类型	泄漏
气象参数	风速	1.5m/s
	环境温度	25℃
	相对湿度	50%
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙	0.1
	释放高	20m
	是否考虑地	否

注：根据集输管线内气流走向，管线终点出现泄漏事故时，管线内在线的页岩气量将全部逸出，事故源经纬度取管线终点。

(4) 环境风险评价标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJT169-2018），本项目大气环境风险评价主要采用附录H大气毒性终点浓度作为风险预测标准，详见下表。

表6.5-5 事故状态下主要大气参数一览表

预测因子	关注限值 (mg/m ³)		参数
	毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2	
甲烷	260000	150000	《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录H
CO	380	95	

(5) 预测结果

① 页岩气泄漏事故预测结果

研究资料表明,天然气泄漏过程烟气抬升一般与泄漏孔径、最大流量、泄漏速度相关,泄漏速度越大、泄漏孔径面积越大抬升高度就越高。项目集气管道设计压力为6.3MPa,页岩气管道断裂后,气流的抬升高度直接影响到预测结果,为此评价单位收集了一些页岩气管道事故的有关报道并咨询了部分安全评价单位,同类型孔径、高压力管道断裂时页岩气气流的喷射高度可达30m以上,本报告偏保守考虑,以喷射高度为20m预测评价。

下风向不同距离处甲烷的高峰浓度和毒性终点浓度计算结果详见下表。

表6.5-7 事故状态下页岩气(甲烷)泄漏的影响范围预测结果

下风向距离 (m)	浓度出现时间 (min)	甲烷浓度 (mg/m ³)
10	1.1111E-01	3070800
20	2.2222E-01	1635400
30	3.3333E-01	811380
40	4.4444E-01	587680
50	5.5556E-01	451460
60	6.6667E-01	360700
70	7.7778E-01	296400
80	8.8889E-01	248830
90	1.0000E+00	212470
100	1.1111E+00	183940
150	1.6667E+00	102900
200	2.2222E+00	66264

表6.5-8 事故状态下页岩气(甲烷)泄漏最大影响范围一览表

污染物	阈值 (mg/m ³)	X起点 (m)	Y起点 (m)	最大半宽 (m)	最大半宽对应X (m)
甲烷	260000	10	88	6	10
甲烷	150000	10	110	6	10

事故状态下轴线最大浓度-距离曲线图如下图:

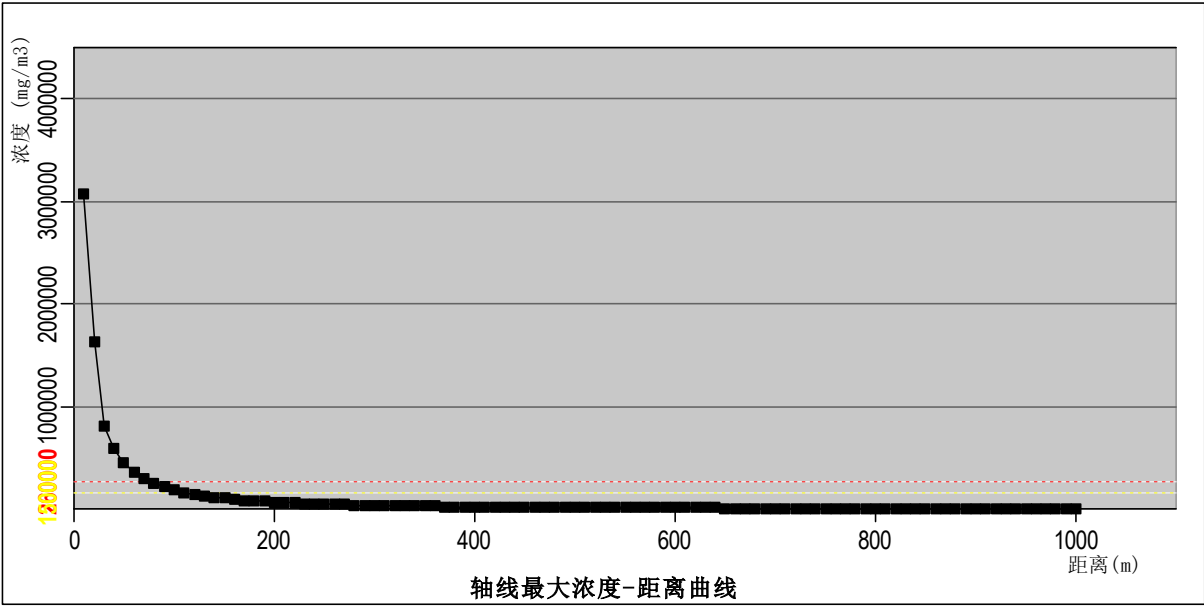


图6.5-1 事故状态下轴线最大浓度-距离曲线图（甲烷）

根据上述计算结果可知，本项目管线出现泄漏时，在下风向88m及110m分别出现甲烷毒性终点浓度-1（260000mg/m³）和毒性终点浓度-2（150000mg/m³），该范围内分布的居民暴露过久可能会引发中毒事故，表明页岩气泄漏事故对大气环境影响较大。

② 火灾、爆炸事故预测结果

最不利气象条件下，下风向不同距离处CO的高峰浓度和毒性终点浓度计算结果详见下表。

表6.5-9 事故状态下CO的影响范围预测结果

下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	CO浓度（mg/m ³ ）
10	1.1111E-01	8362.4
20	2.2222E-01	3090.5
30	3.3333E-01	2323.7
40	4.4444E-01	1205.7
50	5.5556E-01	739.07
60	6.6667E-01	505.35
70	7.7778E-01	370.89
80	8.8889E-01	285.14
90	1.0000E+00	226.67
100	1.1111E+00	184.90
150	1.6667E+00	85.387
200	2.2222E+00	49.763

表6.5-8 事故状态下CO最大影响范围一览表

污染物	阈值 (mg/m^3)	X起点 (m)	Y起点 (m)	最大半宽 (m)	最大半宽对应 X (m)
CO	380	10	68	4	60
CO	95	10	140	2	30

事故状态下轴线最大浓度-距离曲线图如下图：

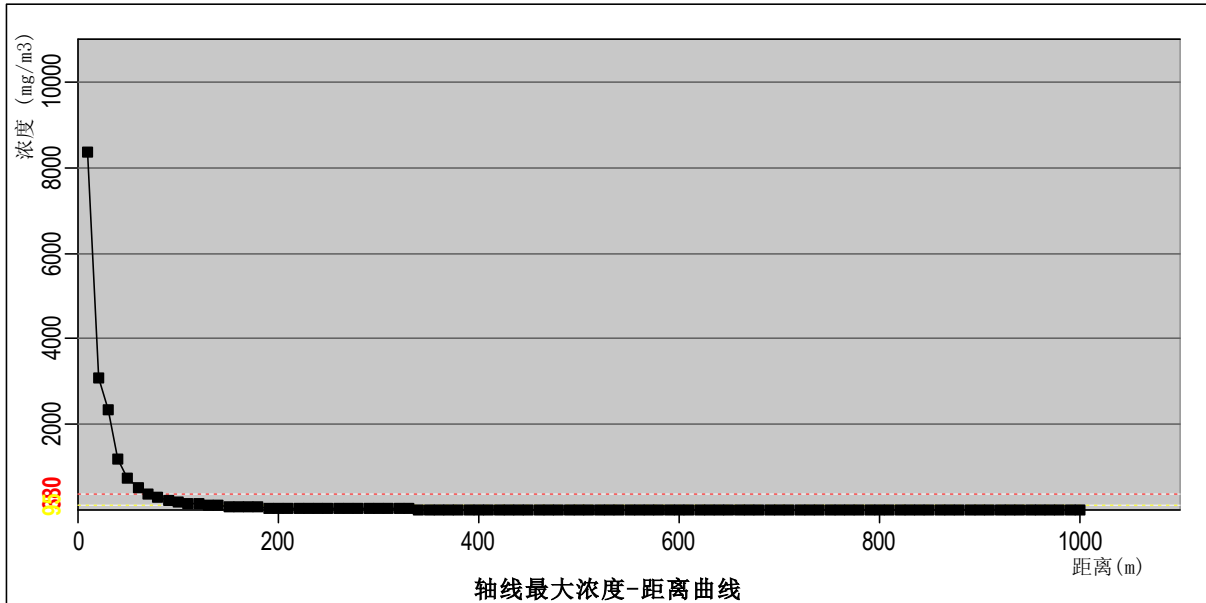


图6.5-1 事故状态下轴线最大浓度-距离曲线图 (CO)

根据上述计算结果可知，本项目管线泄漏发生火灾、爆炸时，在下风向68m及140m分别出现CO毒性终点浓度-1（380 mg/m^3 ）和毒性终点浓度-2（95 mg/m^3 ），该范围内分布的居民暴露过久可能会引发中毒事故，表明页岩气发生火灾、爆炸事故对大气环境影响较大。

6.6.2地表水环境风险分析

项目管线埋地敷设，输送介质为页岩气，涉及的环境危险物质为甲烷、乙烷、丙烷以及火灾和爆炸产生的次生污染物CO，无涉水的危险物质，不存在危险物质泄漏排入地表水体的情况，仅页岩气的泄漏发生燃爆且可能产生的消防废水排入水体，其对地表水环境影响较小。

6.6.3地下水、土壤环境风险影响

本项目管线埋地敷设，输送介质为页岩气，涉及的环境危险物质为甲烷、乙烷、丙烷以及火灾和爆炸产生的次生污染物CO，均不会造成大气沉降危害。其中火灾和爆炸产生的次生污染物消防废水主要为SS，COD，不含有毒有害成分，因此无涉水的危险物质。因此不存在危险物质泄漏通过入渗、沉降方式进入地下水和土壤环境的情况，不会对地下水和土壤环境造成影响。

6.6.4生态环境风险影响

若发生事故，泄漏页岩气可能引发火灾，造成生态系统的严重破坏，甚至是彻底性的毁灭。事故发生后，生态系统采用人工植树种草进行重建，再加上生物演替过程，草本层2~3年即可恢复，灌木层3~5年方可恢复，乔木层则需要长达10~15年才能恢复。

在站场日常管理中发现隐患及时处理，防患于未然，防止火灾的发生，杜绝破坏林地生态系统的事故发生。

6.7环境风险防范措施及应急要求

中国石油化工股份有限公司西南油气分公司成立专门的应急救援领导小组，以应对油气勘探、开发、集输、页岩气净化、炼油化工等生产经营过程中可能发生的重大突发事件，最大限度地保障人民群众生命财产安全，减轻事故影响程度；并建立了详细周密的应急救援体系，设立了各级应急救援网络。应急救援领导小组负责分公司范围内所有重、特大事故的应急管理，还定期组织、检查、审核分公司五个专业事故应急小组职责履行情况。发生重大事故，各专业应急小组立即进行应急指挥、调度、抢险、施救、现场调查、恢复生产等工作，并会同地方政府开展事故调查等工作。

6.7.1环境风险管理措施

管道破裂和腐蚀穿孔产生的页岩气泄漏可能诱发火灾或爆炸，不仅使地表植被遭到破坏，同时还会威胁管线附近居住的居民人身财产安全。为进一步削弱工程的环境风险，使环境风险降到最低，应采取以下防范措施：

（1）加强HSE管理手册的学习，严格执行正规的操作程序；加强员工的环保意识和风险防范意识，制定完善的事故应急救援预案。

（2）线路最终选线必须避开不良工程地质地区；定期为管道进行试压作业等检测，防止管道出现泄漏等情况。

（3）优选施工单位，在管材选用、焊接工艺、焊后质量检验以及阀室安装方面提出严格的技术要求，并实施工程施工监理制度。

（4）在管道外壁作防腐绝缘层，防止管道外壁腐蚀穿孔；加强管道防腐管理，采用清洁生产工艺，对管道腐蚀情况实施监测以及沿线泄漏和管道设施的检查。

（5）在管道投产前，通过清管充分消除管道内可能局部存在的积水。

（6）建立严格的安全管理制度，杜绝违章动火、吸烟等现象，按规定配备劳动防护用品，经常性地开展安全与健康防护方面的教育。

（7）事故放空时应及时通知附近群众，防止产生恐慌。

（8）为了防止页岩气泄漏爆炸及燃烧而危害附近群众的安全，在设计中应采取严格

的防爆措施。

(9) 项目评价范围内居民点等易出现事故的区域或有敏感点分布的地区，通过加套管、加设告示牌、标示桩和加强对周边各单位和个人进行宣传的方式进行防护，同时还应保持同沿线各单位的联络畅通，掌握附近居民分布情况及有效的联系方式，并与周边的居民和当地社区建立联络沟通机制，确保发生事故时能第一时间通知沿线敏感点。

6.7.2 环境风险防范措施

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

① 设计选材防范措施

建设单位在委托设计单位时严格考察设计单位资质，选择具有相关资质的和设计实力的单位进行设计，确保设计及选材质量，从设计及选材上避免或降低发生风险事故的概率。钢管制管标准应达到《石油天然气工业管线输送系统用钢管》(GB/T9711-2011)的要求。本项目采用无缝钢管，其优点在于无焊缝质量均匀程度高，理化性能、力学性能较均匀，管道自身安全可靠，但受到管径和壁厚制作方面的限制，壁厚较直缝埋弧焊钢管厚，价格相对较高。在我国油气输送行业特别是管径不大于DN400的管道工程中运用较为广泛。

② 防腐措施

根据各防腐层的性能及本工程环境条件，结合线路特点对防腐层性能的要求，从技术经济、安全可靠、维护管理等因素综合分析，本工程管道防腐选择三层PE防腐层。三层PE防腐层结合了原两层PE和熔结环氧粉末的优点。它既发挥了熔结环氧对钢管表面的高粘结力（物理键和化学键）、阴极剥离半径小等优良性能，又发挥了高密度聚乙烯抗冲击性好、水汽渗透率低、绝缘电阻率高等优良性能，两层之间通过特殊的共聚物胶粘剂使三者形成化学键结合和相融的复合结构，汇集两者的优势为一体，达到防腐性能、机械性能良好的组合。

③ 外部干预消除

近年来，随着国家经济发展，外部干扰（第三方破坏）导致页岩气管道环境风险事故的情况持续上升。针对这一情况，建设单位制定了一系列的宣传、保护措施。管道敷设完毕后，建设单位在管道沿线设置明显的标志桩，在穿越公路的地段设置宣传牌，组织站场、管道沿线居民学习《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，强化“保护管道安全就是保护群众自身安全”的教育，并密切与地方有关部门共同协调保护管道，以法律来约束管道保护中的违规行为，确保管道安全运行。

④ 设计阶段

管线河流穿越段尽量加大埋深，将输气管道敷设在基岩以下，尽量采用现浇混凝土稳管。对不良地质地段的泥石流、滑坡、崩塌等进行调查，并提出的治理措施进行地质灾害治理措施设计。在断层、地震带内敷设管道时，采用浅埋措施，管道回填厚度应适当减小(不宜超过1.2)，管道回填土可采用疏松至中等密度的无粘性材料，断层过渡段可设有膨胀节，断层区管道不宜采用不同直径和壁厚的钢管，断层过渡段不宜设三通、旁通和阀门等部件，增加管道柔性(采用合适的管材、接头采用柔性连接等)。

管道穿越公路时，设计时应根据《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)要求设计管道强度系数。集中居民点附近应设置风向标，以便事故情况下为人群紧急疏散提供风向参考。应按照《石油天然气工程设计防火规范(GB50183)》的要求落实本项目防火设施设计，尽量避免或降低项目发生火灾事故的可能性，并保障在发生火灾事故的情况下及时进行灭火。

⑤ 施工阶段

加强对施工人员的培训及管理，主要技术人员持证上岗施工，辅助施工人员在技术人员的监督下施工；在施工过程中，加强监理，确保防腐、探伤等施工工艺的质量；严格保证各类建设材料的质量，严禁使用不合格产品；施工过程中加强监理，确保涂层、管道接口焊接等工程施工质量；进行水压试验，排除更多的存在于焊缝和母材的缺陷；制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；建立施工质量保证体系，提高施工检验人员水平，加强检验手段；进行水压实验，严格排除焊缝和母材缺陷；选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。输气管道试压过程中用氮气吹扫管线时，吹扫口应选择在空旷开阔的地区，其前方100m，左右50m以内不得有人、畜和火源。吹扫口50m范围内应有专人警戒，有具体的防火、防爆措施。

⑥ 运营期

严格控制输送页岩气的气质，定期清管，排除管内污物，以减轻管道内腐蚀；定期进行管道壁厚的测量，对严重减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故的发生。每半年检查输气管道安全保护系统(如截断阀等)，使页岩气管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。定期对管道进行巡检，发现问题及时处理，防止管道页岩气泄漏，并应加强集中居民区段和社会关注区段的巡线工作，发现隐患及时汇报和处理；定期检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告；做好管道沿线

风险评价范围内居民点的应急宣传工作，保证一旦发生页岩气泄漏事故时，能做出正确反应。站场事故放空时，应注意防火。

在运营期，建设单位应加强与当地相关规划管理的沟通，协助规划部门做好管道、场站周边的规划。按《石油天然气管道保护条例》的要求，禁止管道两侧5m范围新建居民住宅；50m范围内禁止爆破、开山和修筑大型建筑物、构筑物工程；在管道中心线两侧50m至500m范围内进行爆破的，应当事先征得管道企业同意，在采取安全保护措施后方可进行；加强页岩气管道安全宣传工作，减少第三方破坏活动的发生。

6.7.3 环境风险事故应急措施

(1) 出现泄漏时

当集输管线发生页岩气泄漏时，应紧急启动管线起点处设置的出站阀组，切断原料气输送来源，缩短泄漏时间，利用两端站场已建的放空立管进行放散，同时通过空气流动自然扩散降低空气中可燃气体浓度。对管道页岩气泄漏点，应及时组织撤离管线周边200m的居民，撤离路线应根据站场风向标，事故发生点的风向，沿发生事故时的上风向、侧风向方向进行撤离。通过高音喇叭、广播、电话、入户及时通知周边各户居民，保证全部及时撤离。疏散通道主要为农村道路、乡村公路。

(2) 出现火灾、爆炸事故时

① 切断、疏散

管线发生泄漏事故、燃烧、爆炸事故时，设立警戒区并组织警戒，并及时组织撤离事故点周边的居民，撤离路线应根据事故发生点的风向，沿发生事故时的上风向、侧风向方向进行撤离。通过高音喇叭、广播、电话、入户及时通知周边各户居民，保证全部及时撤离。疏散通道主要为农村道路、乡村公路。

② 防火、灭火

发生泄漏事故应确保紧急管断阀关闭，同时应防止着火、爆炸，熄灭火源，设立警戒区并组织警戒；易燃易爆物品撤离危险区；迅速做好储水、供水工作，采用消防器材灭火，并用消防水枪冷却着火管道，防止着火或事故继续恶化。

(3) 应急联动

① 管理

中石化西南油气分公司内部成立专门的为应对油气勘探、开发等生产经营过程中可能发生的重大突发事件，最大限度地保障人民群众生命和财产安全，减轻事故灾害。并结合作业区经验建立详细周密的应急救援体系，设立了三级应急救援网络。

中石化西南油气分公司应急领导小组负责所属范围内所有重、特大事故的应急管

理。定期组织、检查、审核等专业事故应急小组职责履行情况。发生重大事故，专业应急小组进行应急指挥、调度、抢险、施救、现场调查、恢复生产等工作，气矿应急领导小组协调有关工作。对特大事故，气矿应急领导小组直接负责事故现场指挥、调度、抢险、施救、恢复生产，并会同地方政府、股份公司开展事故调查等工作。

② 联动

上层联动：本项目所在的重庆市綦江区、赶水镇、东溪镇和扶欢镇镇政府均设置应急管理办公室，工程的建设和运行得到了当地各级政府的大力支持，因此，在企业自身建立并完善应急响应机制的前提下，与地方进一步强化应急联动，应急联动具有可行性。

下层联动：开展项目周边人居调查工作，结合项目周边人员分布情况，落实紧急情况下的应急联络人，确保有效组织环境风险事故下的应急撤离。

6.7.4 环境风险应急预案

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范》（SY/T6186-2020）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制定突发环境事件应急预案，并按照分类分级管理的原则，报綦江区生态环境主管部门备案。应急预案应包括但不限于以下内容：

表6.7-1 应急预案基本内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	管线和管线连接的站场以及各环境保护目标
2	应急组织机构、人员	实施三级应急组织机构，各级别主要负责人为应急计划、协调第一人，应急人员必须为培训上岗熟练工；区域应急组织结构由当地政府、相关行业专家、卫生安全相关单位组成，并由当地政府进行统一调度
3	预案分级响应条件	根据事故的严重程度制定相应级别的应急预案，以及适合相应情况的处理措施
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	发生应急事件，应立即通知当地环保、消防等部门，并立即通知周围群众，采取相应应急措施
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	发生应急事件后，成立应急指挥部，并由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测和评估，为指挥部门提供依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、站场邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备的数量、使用方法、使用人员
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、管线及管线连接的站场沿线邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场后处理恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施；制定有关的环境恢复措施；组织专业人员对事故后的环境变化进行监测，对事故应急措施的环境可行性进行后影响评价

10	应急培训计划	应急培训应纳入日常培训内容中，并定时进行考核，将其纳入应急人员每年的综合考核中
11	公众教育和信息	对站场、管线沿线邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

(1) 应急计划区

建设单位应根据本项目的安全预评价制定应急计划区，评价要求将本报告提出的环境敏感点纳入应急计划区。

(2) 应急组织机构

建设单位对下属各项目，应急组织结构进行明确划分，分别成立事故抢修指挥小组、技术组、调度组、安全组、消防组、抢险组、作业组、物资供应和后勤保障组。对各小组的职责进行规定。同时确定事故抢修组织体系，采取分级处理原则。

根据事故的严重程度和现场能够处理的能力，本级能够处理的在处理以后再向上级汇报，本级不能处理的必须立即向上级汇报。

(3) 应急设施

可燃性气体检测仪、管道泄漏检测仪、安全帽、防毒面具、抢险机具、防爆排风扇、抢险棉絮、自驱动焊机、红外线焊条烘烤箱、套丝机、汽油发电机、电锤、角向磨光机、对口管卡、堵漏管卡、隔离球、葫芦、油压千斤顶、齿轮千斤顶等，评价参照国内同业单位的配置提出原则性要求，运营单位根据实际需要数量进行配置。

(4) 应急响应

① 应急响应流程

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

② 通讯联系方式

1) 报告方式：通常方式有捎口信、固定电话、移动电话、传真和网络作业区向上级报告，除非特别紧急的情况采用电话报告外，其它一律书面报告(电传)。作业区向当地乡镇、县、市级政府及其职能部门报告事故时，采用先电话告之，后附书面报告。作业区向村社报告事故时，采用电话或口头报告形式。

2) 报警方式：作业区确认事故后，对社会公众报警的方式为：电告当地市、县、镇人民政府和所属村社；电告110、119；电告社会团体或企事业单位；用高音喇叭通知社会居民或采用口信，一传十，十传百的方式；借助页岩救险车的扩音设备，巡回告之用高音喇叭通知社会居民或采用口信，一传十，十传百的方式。借助页岩气救险车的扩音设备，巡回告之。

（5）应急处置措施

① 应急反应

页岩气泄漏险情发生后，应急指挥启动应急预案；应急指挥组立即形成，由应急指挥组组长统一发布应急指挥命令；生产抢修组负责现场流程的切换，协调、配合抢险单位实施应急抢险工作，以及在应急情况下现场人员的疏散；HSE 监护组负责现场可燃气体的检测，安全警戒线的设置，并配合相关单位实施应急救援；通讯联络组负责建立抢险单位、救援单位及地方政府有关部门的联络；后勤保障组负责抢险物资组织，后勤、车辆的保障；二级应急指挥组完成一级应急指挥组交予的任务。

② 事故现场警戒区的设立

警戒区的划定：根据站场及输气管道系统事故影响，结合事故现场可燃气体浓度检测结果划定警戒区。

事故现场隔离措施：HSE 监护组在事故现场设置警戒线、警示标志，专人配合进行警戒，防止无关人员和机动车辆进入警戒区；HSE 监护组负责检测事故现场周围页岩气浓度，确认安全后，方可允许抢险车辆进入警戒区；所有进入警戒区的车辆必须配戴好防火帽。所有抢修车辆、发电机、电焊机等抢修工具必须停放在上风上风向，距事故点 50m 以外，未经允许不准发动；进入警戒区的抢修人员必须佩戴个人防护用品，熟悉撤离路线；在未确认事故现场抢修部位页岩气浓度低于爆炸下限 20%LEL 时，严禁在警戒区域内使用非防爆工具和能够产生火花的电动工具。

③ 现场检测、监测与人员的防护

HSE 监护组负责对现场页岩气浓度进行检测和监测工作；现场检测工作指进入事故现场前，检测人员对甲烷浓度、可燃气体浓度的检测。现场监测工作指应急抢修过程中检测人员对甲烷浓度、可燃气体浓度的检测；应急救援人员进入事故现场前，HSE 监护组应首先对事故现场进行气体检测，确认事故现场检测合格后，应急救援人员方可进入事故现场；检测人员应携带必要的检测仪器对事故现场进行可燃气体检测工作；检测人员必须熟悉检测仪器的使用方法，具备必要的检测专业知识；检测人员必须穿戴防静电劳保服、佩戴安全帽、防护镜，必要时应佩戴空气呼吸器；检测人员必须熟悉异常情况下的应急措施和逃生路线；实施现场检测时，检测人员不得单独进入事故现场进行检测，要与外界保持通信联络；HSE 监护组在整个应急抢修过程中，应对事故现场实时监测。监测人员应根据现场情况合理布置现场可燃气体监测点，确定具体数量和位置；现场监测过程中，监测人员一旦发现异常情况，应立即向现场人员发出警告，同时报告现场管理单位负责人。

④ 异常情况下抢险人员的撤离

HSE 监护组负责事故抢修现场异常情况的监测，包括甲烷超过毒性浓度终点值、可燃气体浓度超过报警值、可燃气体浓度达到爆炸范围、现场发生火灾、现场发生爆炸等；异常情况下，HSE 监护组及时向现场人员发出警报生产抢修组立即组织现场抢修人员安全撤离；抢险人员接到警报后，立即按照既定撤离路线组织撤离；撤离应根据实际情况，本着“先人员、后机具、设备的原则进行；到达安全区域集合地点后，站场负责清点人数，发现人员失踪，向应急救援指挥部报告。

⑤ 事故扩大后的应急措施

根据现场情况应立即扩大警戒范围，根据现场情况组织疏散危险区范围内群众，消灭火源，保证安全；立即组织现场应急救援人员撤离危险区；及时组织对事故扩大原因进行分析，采取果断措施控制事态进一步发展；针对现场情况，迅速制定进一步的应急救援方案；报请分公司调集更多救援队伍，赶赴现场进行支援。

巡检人员立即向应急指挥汇报泄漏（或起火）部位、情况；应急指挥下令启动应急预案；通讯联络组向应急指挥组汇报现场情况，联系应急抢险单位实施紧急抢险工作，并打电话报警，寻求地方政府部门援助；生产抢修组负责现场流程的切换，对发生异常情况管线实施泄压操作；HSE 监护组在泄漏（或起火）部位周围使用可燃气体检测仪进行检测，现场设置警戒线进行警戒，等待消防部门和抢险救援队伍到来；施工抢险单位到达现场后，生产抢修组立即组织施工单位进行现场抢修；如需要清理现场工作面，生产抢修组组织施工单位利用施工机具对施工作业面进行清理，以满足施工抢险需要；生产抢修组负责配合施工单位根据现场情况，制订应急抢修方案，并上报公司应急指挥部，待方案批准后负责现场的组织实施。

⑥ 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站场、平台的截断阀，然后立即启动灭火等事故消除措施，控制事故影响扩散范围。对灭火产生消防废水，采取截留收集措施，根据现场情况修建截水沟和沉淀池对消防废水进行收集暂存，然后根据消防废水水质情况采取下一步处理措施，若火灾范围很小，消防废水中的除 SS 外无其他污染物，则可就近沉淀处理后排放；若火灾范围较大，消防废水中污染物成分较为复杂，则采用罐车将收集的消防废水就近运至可接收且环保手续齐全的污水处理厂处理。

⑦ 事故后恢复程序

当恢复生产后，善后工作由现场人员负责具体落实，主要包括以下内容：对现场进

行清理，撤除所有的机具设备；恢复地貌、植被；疏通河道、交通；根据事故破坏情况，进行评估，按照相关法律，进行赔偿；做好各项记录，进行归档整理。

⑧ 应急培训与演练

应急培训和演练是培养和提高各岗位操作人员以及其他人员的日常应急处理能力的重要手段。应急预案应明确规定以下内容：①演练及考核计划：演练计划包括应急预案类型、演练时间、演练内容、参加人员、考核方式等要求。②演练记录：演练记录包括应急预案类型、演练时间、演练人员名单、演练过程、考核结果、存在问题等内容。演练记录存档备查。③演练内容和形式：强化应急器材、医疗急救等方面的演练；采用答卷方式对操作人员进行应急预案教育；按照事故应急预案，以岗位为单位进行实战模拟演练；和地方消防、医疗等单位举行较大规模的实战模拟演练；采取各种形式（如电视、电影、宣传手册等）对管道工程周边的民众进行应急知识宣传，对距管道 200m 内的居民进行疏散演练。④总结：演练结束后应就演练过程与应急预案的要求进行对比，可采取自我评估或第三方评估的方式对预案实施过程中存在的问题进行评估，根据评估结果对应急预案进行修改、完善。

6.8 小结

项目涉及的危险物质包括：甲烷、CO。项目涉及危险单元：集输管线。

事故状态时页岩气泄漏的事故概率较小，同时工程在选线上避开了居住区和不良地质区，在管线两端设置截断阀系统，一旦发生事故可以马上截断泄漏源，将其对环境的影响控制在最低程度，不会对沿线居民和当地环境造成重大不良影响，施工期在确保对施工人员、设备的严格管理，落实环评要求的基础上，可将发生风险事故的几率和影响控制在最低程度。环境风险管理措施可行，在采取上述风险防范措施和应急控制措施以及落实环评提出的相关防范措施后，其发生事故的概率将大幅降低，产生的环境风险处于可接受水平。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期环境保护措施

7.1.1 环境空气污染防治措施

(1) 施工扬尘

为了防止施工作业带清理、管沟开挖、施工便道建设、材料装卸、物料堆存、覆土回填时产生的扬尘、物料运输产生的二次扬尘对环境空气造成的影响，建设单位拟采取措施如下：

① 施工过程推广湿式作业，对积尘较大的施工区采取适量洒水措施，大风干燥天气增加洒水频次，可有效减轻施工扬尘。

② 注重施工机械的维护保养，严禁使用冒黑烟施工设施；根据施工进度，在适宜位置处设置车辆冲洗装置，运输车辆冲洗干净后方可驶出，严禁车辆带泥上路，严禁运输车辆超高、超载运输；易洒物料密闭运输，保证无撒漏、扬撒，有效抑制粉尘和二次扬尘污染。施工便道硬化设置，安排专人清扫运输频繁的道路，并洒水抑尘；车辆进入施工区域，应低速行驶。

③ 管沟施工过程中，应采用分段施工方式，土方开挖时土石方临时堆放在管沟一侧，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。

④ 对闲置时间较长的施工区域和土石方进行覆盖、简易铺装或绿化。采取洒水或者喷淋等降尘措施；项目完工后 5 日内清除建筑垃圾。

⑤ 合理安排施工作业时间，土方开挖、调运、装卸等极易产生扬尘的施工环节尽量避免在大风干燥季节实施；车辆装卸应尽量降低操作高度，粉质物料加盖篷布遮盖，粉粒物料严禁抛洒。

⑥ 在确保施工质量的前提下，尽可能加快施工进度安排，缩短项目挖填方持续时长，降低扬尘产生量。

(2) 施工焊接烟尘

焊接过程采用国内应用技术成熟的焊接工艺，采用环保型焊条，由于焊接废气污染源本身排放量较小，并具有间歇性和短期性，项目沿线地势开阔，自然扩散后不会对大气环境造成显著影响。

(3) 施工机械废气及运输车辆排放的尾气

对于施工机械及运输车辆排放的尾气，施工过程中应加强施工机械和车辆管理，定

期检查、维修，确保施工机械和车辆各项环保指标符合尾气排放要求；应采用优质、污染小的燃油；控制车辆运行速度、文明施工，因此不会对周围环境造成很大的污染。

(4) 置换废气

在管道铺设完成后采用压缩空气进行严密性试验，整个管道工程完工后用氮气置换管内空气，均为无毒、无害气体，不会对环境产生影响。

在采取以上污染防治措施后，施工期对大气环境的影响可降至最低。施工期环境空气的影响是暂时的，随着施工的结束而消失。

7.1.2 地表水环境保护措施

本项目施工期产生的污废水主要为施工废水、管道试压排水、施工人员生活污水。拟采取以下污染防治措施：

(1) 穿越地表水体保护措施

① 本项目采取定向钻无害化穿越綦江河，并选择旱季断流时进行穿越4处沟渠管段的施工，避免涉水作业，不扰动河道水质。

② 穿越4处沟渠段严格控制施工范围，尽量控制施工作业面，管道入沟后，覆土复原，并采取稳管措施，及时恢复河道原貌。

③ 在穿越河道施工过程中，应加强施工队伍的管理，严禁施工废料和废水排入河道中，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 加强施工机械维护，防止施工机械漏油。

⑤ 施工结束后应及时清理施工材料和施工垃圾，并做好河岸的护坡防护，减少对环境的影响。

(2) 废水防治措施

本项目施工期的污废水主要包括施工废水、管道试压水和施工人员产生的生活污水。拟采取以下污染防治措施：

① 本项目施工人员的食宿主要通过租用当地民房、旅社等解决，施工队伍产生的生活污水主要依托当地的生活污水处理系统，沿线施工人员产生的生活污水依托沿线居民旱厕收集后用于农用，不外排。项目沿线以农业生态系统系统为主，土地垦殖度较高，农耕作业面覆盖范围广，可消纳本项目产生的少量生活污水。

② 针对施工废水，在施工现场设置沉淀池，施工废水经沉淀处理后用于场地洒水降尘等，不外排。

③ 本项目管道试压采用的是无腐蚀性的清洁水进行试压，其污染物主要为少量

SS，通过设置适度规模的简易沉淀池处理后，水质较好，可回用于场地洒水降尘、设备清洗、复垦复绿的灌溉用水等。

④ 定向钻施工入土侧、出土侧施工场地内均设置有容积为10m³的沉淀池，将施工机械设备冲洗、泥浆循环系统分离水、钻屑沉淀出水等收集处理后，可回用作泥浆配置用水、抑尘洒水、机械设备冲洗用水等，不外排。项目所建沉淀池容积均大于定向钻施工场地内废水的产生量，且废水中主要污染因子为SS，经沉淀处置后水质较好，泥浆配置、抑尘洒水、机械设备冲洗等对水质要求不高，故回用可行。

⑤ 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。

⑥ 管理措施

开展施工场所的环境保护教育，让施工人员理解水资源保护的重要性，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，防止施工机械漏油，施工材料不能堆放在地表水体附近，并应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。

在采取以上措施，本项目施工期无废水外排，对区域地表水环境影响小。结合区域内已实施管线经验，以上水污染防治环保措施成熟、可靠，具有可行性和有效性。

7.1.3地下水污染防治措施

项目施工期对地下水的影响主要表现为没有妥善处理的污废水外排渗入地下对其水质产生轻微影响，为了减轻或者防止施工对地下水造成污染，拟采取如下预防措施：

① 管线设计选址应避开地下暗河、溶洞、漏斗等复杂地质区，通过合理选址从源头上有效保护当地地下水环境。

② 应尽量控制施工作业面，严格控制管沟开挖深度，减少对浅层地下水的污染。施工结束后，保持原有地表高度，恢复地表原貌。

③ 施工过程中严格做好各类施工污废水的收集和处置工作，不得排入水体中。现场不得储存油品，依托区域已有的社会加油站进行燃油补给；加工施工机械设备的维护和保养，避免跑、冒、漏、滴现象发生。机械设备若有泄油现象要及时清理散落机油，将其收集后按相应要求处理。

④ 管道投产前按要求试压、检查焊缝质量，保证施工质量，避免发生泄漏现象。

通过采取上述地下水防治措施可有效保护项目所在地地下水环境，将环境影响控制在当地地下水环境可接受范围内。

7.1.4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、定向钻、泥浆泵、运输车辆等，采取以下污染防治措施：

(1) 施工单位在开工15日前应向当地环境管理部门申报，说明工程项目名称、施工场所及可能排放的噪声强度和所采取的噪声防治措施。

(2) 运输作业尽量安排在白天进行，车辆实行限速、禁鸣等管理措施。

(3) 在满足施工需要的前提下，尽可能选取噪声低、振动小、能耗低的先进设备；加强施工机械设备的日常维护保养，使机械设备保持最低声级水平；同时加强施工机械的维护保养，避免偶发高频噪声。

(4) 合理布置施工总平，合理安排施工强度，做好施工设计和组织，加强施工区内机械设备管理，高噪声设备尽量远离施工场界和敏感点布置，并设置施工围挡。

(5) 合理安排施工时间，夜间不施工，若因施工工艺需要必须进行夜间施工时，须办理夜间施工手续并公告周围群众。昼间施工时避免周边居民休息时间进行高噪声设备施工作业。

(6) 作好宣传解释工作，加强与沿线居民的沟通、协调，做好宣传解释工作，争取取得其谅解，避免环保扰民事件发生。

(6) 定向钻施工现场的运输车辆应安排专人指挥，场内禁止运输车辆鸣笛，采取限速行驶；合理安排施工车辆进出路线。

(7) 加强对施工人员的环境宣传和教育，做到文明施工，轻拿轻放；同时加快施工进度，采取分段施工作业方式，尽量缩短工期。

采取以上措施后，施工噪声可以得到有效控制，对环境的影响是可以接受的。

7.1.5固体废物

固体废物污染环境防治坚持预防优先、防治结合、综合治理，实行减量化、资源化、无害化和污染担责原则；产生工业固体废物的单位应当根据经济、技术条件对工业固体废物加以利用。对暂时不利用或者不能利用的，应当按照国家规定和环境保护标准采取安全防护措施进行分类存放，或者采取无害化处置措施；任何单位和个人都应当依法在指定的地点分类投放生活垃圾。禁止随意倾倒、抛撒、堆放或者焚烧生活垃圾。

本项目施工期固体废物主要包括施工废料、废弃泥浆、淤泥、钻屑及施工人员产生的生活垃圾。拟采取如下措施：

(1) 施工废料

本项目施工废料主要包括废包装材料、废焊条，清管所产生的少量清管废渣（铁屑、

机械杂质），以及施工过程中产生的废金属等。废包装材料、废焊条、管道废金属收集后回收利用，不可回收部分由施工单位严格按照HSE管理模式进行集中收集后，依托当地环卫部门有偿清运，并按相关规定进行妥善处置。

（2）废弃泥浆、钻屑

定向钻无害化穿越綦江、川黔铁路时会产生废泥浆170.47m³、钻屑101.91m³，废泥浆经泥浆循环系统压滤脱水后，钻屑进入沉淀池内自然干化后，外运综合利用处置，或交其他具备一般工业固废处理能力资质的单位处置。项目使用的泥浆由膨润土加水勾兑而成，无毒无害；钻屑主要成分为砂石、泥岩等，均属于一般工业固体废物；成分较钻井时产生的废水基泥浆更加单一。根据建设单位多年页岩气项目开发经验，废水基泥浆、水基岩屑均可用于制砖等综合利用。故本项目产生少量废泥浆、钻屑可外运综合利用处置，不具备综合利用条件时交具备一般工业固废处理能力资质的单位处置也是可行的。

（3）淤泥

本项目穿越河流或季节性冲沟施工过程中会产生少量淤泥，为河道内原有物质，不会改变其成分，故均摊铺在河岸和沟岸边自然晾干后作为岸边护坡填料是可行的。

（4）生活垃圾

由于项目所在所处站场和管线施工位置较为方便，所聘人员主要为当地民众，不单独设置施工生活区，工人产生的生活垃圾经周边已有设施收集后交环卫部门处理，不会对周边环境造成影响。

综上所述，采取相应措施后，产生的固体废物可得到妥善处置，对环境影响小。

7.1.6 土壤污染防治措施

- （1）合理控制施工范围，加强施工管理，不得对施工范围外的土壤进行踩踏和破坏。
- （2）管沟开挖产生的土壤分层、分区堆放，并覆盖雨布，减小雨水冲刷及水土流失；集输管道铺设结束后，按照原有土壤层次回填，减少对土壤结构和土壤质地的影响。
- （3）土壤回填后种植相应要求的植被、农作物，并根据要求施肥，保持土壤肥力。
- （4）施工期产生的生活垃圾、焊渣、焊接废料等固废及时清运，并妥善处置，避免污染土壤环境。

7.1.7 生态环境保护措施

（1）土地利用现状保护和恢复措施

① 严格控制施工占用土地

- 1) 对项目占地合理规划，严格控制占地面积，施工作业带、施工便道、堆管场、

施工场地临时占地严格按照用地范围施工，避免越界施工，并严格控制扰动范围。同时本次评价建议在施工图设计阶段调整6#堆管场选址、调整11#堆管场、K7+080左侧施工场地用地范围来避让天然林，优化调整堆管场、施工便道、施工场地等临时设施的布局，同时严格控制施工作业带宽度，尽量避让永久基本农田。

2) 按设计标准规定，严格控制施工作业带面积，不得超过作业标准规定，并且根据现场实际情况尽量缩减施工作业带宽度，尽量减少临时占地。开挖出的土尽量堆高在同一侧，可以减小施工作业带宽度，降低对土壤扰动和地表植被破坏及裸地和土方暴露面积。

3) 施工作业尽量利用原有公路，沿已有车辙行驶，若无原有公路，则要执行先修道路，后设点作业的原则进行。杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生，不随意开设便道。管线尽量沿公路侧平行布置，便于施工及运营期检修维护，避免修筑专门施工便道。

4) 现场施工作业机械应严格管理，划定活动范围，不得在道路及施工作业带以外的地方行驶和作业，保持施工作业带外植被不被破坏。

5) 林地区域尤其是天然林等重点区域管道沟槽开挖尽量采用人工开挖，减少机械施工，从而减少对林地的破坏。

② 施工过程中对土壤的保护

1) 管道施工中临时占用的耕地和林地采取保护土壤措施。对农业熟化土壤要分层开挖，分别堆放、反序回填，减少因施工生土上翻耕层养分损失农作物减产的后果，同时要避免间断覆土造成的土层不坚实形成的水土流失等问题。

对于林地，要按照森林土壤剖面分层开挖、分别堆放、反序回填的方式，即最上层是地被物层，往下依次是腐殖质层、淋溶层、母质层，减少因施工对林地立地条件的影响。

2) 临时占用耕地的耕作层土壤必须做好表土剥离和表土收集存放。表土在土地复垦工程中起着非常重要的作用，它关系着复垦后土壤的质量和肥力。因此，剥离出来的表土需要妥善存放。为了保持土壤结构、避免土壤板结，应避免雨天剥离、搬运和堆存表土。若表土堆存过程中遇降雨，则需要用防雨布遮挡堆存表土，防止水土流失，带走土壤中的养分，导致土壤肥力下降。

3) 提高施工效率，缩短施工时间，以保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失。因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长和收获期，减少农业当季损失。

4) 为防止管道焊接产生的废焊渣污染土壤，本次评价建议建设单位在管道焊接时焊缝下铺耐高温的挡板，对产生的废焊渣和废焊条全部收集。施工结束后，施工单位应

回收全部的废焊接材料，防止遗留到土壤中污染土壤环境。

5) 优化施工方案，减少废弃土方的临时堆放，并尽量避免在雨天进行开挖作业活动。

③ 耕地补偿

按照《中华人民共和国土地管理法》第三十一条：国家实行占用耕地补偿制度。非农业建设经批准占用耕地的，按照“占多少，垦多少”的原则，由占用耕地的单位负责开垦与所占用耕地的数量和质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

④ 恢复土地利用原有格局

1) 施工结束后及时对施工作业带、定向钻施工场地、堆管场、施工道路等临时占地进行恢复，除管道中心线外5m范围内受损的林地恢复未浅根系的草本或灌木外，其余区域应恢复为原用地类型。

2) 对管沟回填后多余的土严禁大量集中弃置，应均匀分散在管线中心两侧，并使管沟与周围自然地表形成平滑过渡，不得形成汇水环境，防止水土流失。

3) 管线所经地段的原始地表存在局部凹地时，若有积水的可能，需采用管沟多余土或借土填高以防地表水汇集。对敷设在较平坦地段的管道，应在地貌恢复后使管沟与附近地表自然过渡，回填土与周围地表坡向保持一致，严禁在管沟两侧有积水环境存在。

4) 施工时对管沟开挖的土壤分层堆放，分层回填压实，管沟开挖时土石方堆放在管沟两侧施工作业带范围内，以保护植被生长层，降低对土壤养分的影响，尽快使土壤恢复生产力，同时减少水土流失。施工结束后，及时进行施工临时设施的清理，对施工区形成的裸地要及时采取工程措施，可种植区域常见植物进行绿化。场地内建筑物垃圾、生活垃圾清扫干净后，施工单位方可退场，防止工程弃渣挤占植被生存空间。

⑤ 土地复垦

按照《土地复垦条例》第三条规定：生产建设活动损毁的土地，按照“谁损毁，谁复垦”的原则，由生产建设单位或者个人（以下称土地复垦义务人）负责复垦。第十六条规定：土地复垦义务人应当建立土地复垦质量控制制度，遵守土地复垦标准和环境保护标准，保护土壤质量与生态环境，避免污染土壤和地下水。土地复垦义务人应当首先对拟损毁的耕地、林地、牧草地进行表土剥离，剥离的表土用于被损毁土地的复垦。

临时用地到期后土地使用者应及时复垦恢复原种植条件。针对施工便道，应彻底拆除临时路基、硬化层（如有）及所有建筑垃圾，将废弃物运至指定场所处置；对因车辆压实导致硬化的基本农田进行深松、翻耕，打破压实层（犁底层），恢复土壤的通透性，

必要时可采用专用松土机械。施工结束后，对耕地剥离存放的表土进行回填，确保耕作层厚度达到原标准或更高。进行精细平整，恢复原有田块高程和坡度，便于灌溉和排水。

项目管线敷设临时占地。建设单位需尽快办理用地征、占用手续，对耕地占用进行占补平衡；严格按照《土地复垦方案编制规程第5部分石油天然气（含煤层气）项目》（TD/T1031.5-2011）编制土地复垦方案，并及时复垦，按期归还。

复垦后应满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）中规定的要求，即：
1）旱地田面坡度不得超过25°，复垦地为水浇地、水田时，地面坡度不宜超过15°；2）有效土层厚度大于40cm，土壤具有较好的肥力，土壤环境质量符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）规定的风险筛选值。

（2）永久基本农田保护措施

① 建设前期

优化管道选线，在施工图设计阶段，应优化调整堆管场、施工便道、施工场地等临时设施的布局，同时严格控制施工作业带宽度，尽量避让永久基本农田，减少对基本农田的占用，并不破坏其水利设施。合理安排工期，占用农田的施工活动尽量安排在农作物收获期以后进行，以减少农业生产损失。施工便道应尽量避免永久基本农田设置，减少对永久基本农田的占用；确实无法避让，应做好后续相应的保护和恢复措施。建设单位应严格执行国家及地方法律、法规有关永久基本农田征占审批和补偿的规定，在施工前应办理好相关土地使用手续。建设单位在完成土地使用审批手续后应及时施工建设，严禁闲置永久基本农田。

② 施工期

1）占用永久基本农田前要将耕作层进行剥离，单独收集堆放在管沟两侧施工作业带内，并采取防护措施。施工结束后用于新开垦耕地或其他耕地的土壤改良。

2）严格控制好施工作业带宽度，尽量减少临时占用永久基本农田。

3）严格按照《基本农田保护条例》《土地复垦条例》和《土地复垦条例实施办法》《中华人民共和国土地管理法》《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）、《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）等相关规定和要求，严格做好对永久基本农田的保护及恢复措施，土壤应分层开挖、分层堆放、分层回填，确保不降低项目穿越段永久基本农田肥力。

4）妥善处理农田灌溉水利设施。对施工开挖可能破坏的灌溉水利设施，开挖前另建替代管道，避免中断农业灌溉。

5）施工车辆设备严禁在农田内漏油；施工期间应对施工废弃物实行集中堆放，及时

清运处理，严禁随意弃置污染永久基本农田土壤。

6) 编制土地复垦方案，临时用地使用完成后，建设单位应按经批准的土地复垦方案及时组织复垦，确保被压占破坏土地恢复原土地使用状态。在恢复期对土壤进行熟化和培肥，切实做好耕地质量调查及监测工作，及时掌握耕地质量变化状况，直至恢复到原来的生产力水平。

(3) 农业、耕地保护措施

① 根据当地农业活动特点，因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长期和收获期，以减少农业当季损失。

② 对农业熟化土壤要分层开挖，分层堆放、分层复原的，减少因施工生土上翻耕层养分损失农作物减产的后果，同时要避免间断覆土造成的土层不坚实形成的水土流失等问题。对于林地，要按照森林土壤剖面分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，即最上层是地被物层，往下依次是腐殖质层、淋溶层、母质层，减少因施工对林地立地条件的影响。

③ 临时占用的基本农田的耕作层土壤必须做好表土剥离和表土收集存放。表土在土地复垦工程中起着非常重要的作用，它关系着复垦后土壤的质量和肥力。因此，剥离出来的表土需要妥善存放。为了保持土壤结构、避免土壤板结，应避免雨天剥离、搬运和堆存表土。若表土堆存过程中遇降雨，则需要用防雨布遮挡堆存表土，防止水土流失，带走土壤中的养分，导致土壤肥力下降。

④ 提高施工效率，缩短施工时间，以保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失。因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长和收获期，减少农业当季损失。

⑤ 施工过程中将产生施工垃圾、生活垃圾以及焊渣等废物。评价提出施工固废收集外委处置。施工完成后做好现场清理及恢复工作，尽可能降低施工对农田生态系统带来的不利影响。

(4) 植被尤其是天然林的保护与恢复措施

项目施工对植被的影响是不可避免的，影响的范围和程度对于不同项目组成、植被类型、地貌各有差异，但其影响的性质基本可以分为可逆和不可逆的两大类。因此，施工过程中，根据施工工艺的不同以及其对植被所带来的影响，因地制宜，制定相应的避免、减缓或补偿植被影响的防护及生态恢复措施，将施工对植被的影响降低到最低程度，保护植物群落和维持陆地生态系统的稳定性。

① 避让措施

区域内天然林分布较分散，项目为线性工程，施工作业带不可避免占用天然林；根

据叠图分析,6#、11#堆管场临时用地范围内分别分布有天然林0.0335hm²、0.0016hm²,本次评价建议调整6#堆管场选址、调整11#堆管场、K7+080左侧施工场地用地范围来避让天然林。在下一阶段,进一步优化工程布置,尽量减少对天然林的占用,尽量选择荒地、未利用地,减少对天然林的占用,减少对沿线自然生态和植被的破坏。

② 减缓措施

1) 尽量减少临时用地的占用

不设施工伴行道路,尽量利用现有施工作业带(区)运管。已设的便道宽度严格按照设计要求控制;工程施工依托就近的民房、院坝、建筑空地,供气管道工程不设置临时施工营地,大大减少了因征用土地而对植被和土地造成影响或破坏。

2) 合理安排施工次序、季节、时间

文明施工,尽量避开植物物种播种生长季、收获期,根据沿线大田作物栽种情况,合理安排施工次序和时间。

3) 优化环保工程设计方案和施工组织方式

施工过程中,在经济作物地区,尽量采取人工开挖方式,减小机械作业对林地造成的破坏。对开挖地段的植被及表土就近保存、培植。移栽、培植不仅可以减少植被的破坏量,而且移栽的乔灌木、保存的草皮可以缩短林草植被重建的时间,最快恢复植被保持水土、涵养水源、景观美学的功能。保存的表土,也为植被恢复提供了良好的基质条件。

4) 加强施工人员的环保意识

施工期加强《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国野生植物保护条例》有关对保护野生植物的宣传力度,大力宣传保护植物的重要性。施工过程中张贴植物保护告示或设置警示牌,不得随意砍伐植物,在开挖的工程中,如发现有国家重点保护植物,要报告当地环保部门,立即组织挽救,移栽他处。

③ 恢复补偿措施

1) 施工结束后及时进行迹地清理和恢复。施工设备有序撤出施工区域;清理施工作业带,在施工完毕后,及时清理施工作业带的废料(废金属料、包装废料)等;清理后的临时施工场地内将临时挖方进行覆土回填;土地恢复,旱地进行一定程度的翻耕,坡度等与原有地貌保持一致;平整后的耕地按照剥离的厚度进行表土回填,均匀覆盖,待下一步复垦复耕。

2) 施工结束后要及时对临时占地进行植被恢复工作,采取因地制宜、择优绿化美化与水土流失治理相结合的原则,临时占用林地应适地适树、科学合理还林,采用本地

物种进行恢复，突出地方特色，同时树种选择应与当地林产业发展、经济发展相结合，满足地方经济发展和区域生态建设的需要。

3) 植被恢复采取灌草相结合的方式。灌木树种选择当地植被中耐瘠薄、固土能力强的种类，如茭莲、黄荆等；草本选择当地植被中适应性强、耐瘠薄、易繁殖草种等。严禁带入有害的外来物种，从而避免病虫害以及森林树种的竞争等。

4) 根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的规定：在管道线路中心线两侧各 5m 地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物，对这一范围内的灌木林地穿越段，应按照“占一补一”的原则进行经济补偿和生态补偿。

5) 林地穿越段两侧各 5m 内、灌丛穿越段施工作业带内以植草绿化为主，必要时可考虑浅根性半灌木、灌木绿化；优先选择表层根系发达的浅根性植物种，禁止在管线两侧 5m 范围内种植根深植物。林地穿越段两侧各 5m 外的施工扰动区以植树绿化为主，树种尽量选择树冠开阔型，一定程度上有利于弥补因工程穿越所造成的林带景观分割。

6) 植物恢复措施物种禁止选取入侵物种。

④ 天然林的保护和恢复措施

1) 在施工图设计中，拟建项目生态评价范围天然林分布情况，进一步优化管线、工程布置，尽量绕避或减少对天然林的占用。注意在施工期管理，在规定范围内施工，不要因施工管理不当破坏天然林。

2) 管道穿越林地，特别是天然林，满足施工占地最低要求的前提下，建议优化施工作业带宽度，降低征占面积，最大程度降低天然林地的损失。

3) 林地区域尤其是天然林等重点区域管道沟槽开挖尽量采用人工开挖，减少机械施工，从而减少对林地的破坏。

4) 因工程建设必须征用、征收或者占用林地的，用地单位应当向所在地的林业行政主管部门提出申请，经审核后，按照管理权限报上级林业行政主管部门审核，再由国土资源行政主管部门依法办理土地征占用审批手续，并按照规定标准交纳森林植被恢复费或采取异地补偿的方式进行保护。

5) 施工结束后，建设单位应当恢复植被和林业生产条件，及时进行施工迹地清理，恢复林地土壤，有效土层厚度不低于30cm，以壤土最佳。优先选择原树种或当地乡土书中，管线两侧5m范围内不能种植根深植被的，可考虑浅根性半灌木、灌木树种。植被恢复后抚育管护期不低于3年，以确保恢复力度。

(5) 动物的保护措施

① 陆生动物保护措施

为了保护评价范围内的野生动物，维护评价区内的生态平衡，并在工程完工之后，使工程沿线的生态系统尽快得到恢复和向良性循环的方向发展。建议要采取以下措施对野生动物进行保护。

1) 优化选址、选线，尽可能地保护现存植被野生动物和植被有着密不可分的依赖关系，植被条件的好坏是影响野生动物种类组成的一个十分重要的因素。施工前期，项目在选址、选线时尽量避开林地，尽可能的不破坏区域森林植被。施工严格控制施工作业带，尽可能地减少施工过程所造成的植被破坏，保护野生动物赖以生存的植被环境。

2) 优化施工作业程序：减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰；在经过林区进行施工时，建设单位须提前采取驱赶措施，要优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短在林区内的施工作业时间，尽量减少对野生动物的影响；施工工期尽量避开生物的繁殖期，尤其是避开鸟类的繁殖季节，同时避免早晚鸟类活动的时间进行施工。

3) 加强野生动物保护宣传和保护力度：进入施工期，加强《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国野生植物保护条例》有关对保护野生动植物的宣传力度，大力宣传保护动植物的重要性。尤其是那些与人类社会密切相关的，有益的或有重要经济、科学研究价值的陆生两栖类、爬行类、兽类、鸟类物种重要性。建议印发动植物保护手册、评价范围内分布的“三有”名录陆生动物图册等。建议施工过程中张贴动植物保护告示或设置警示牌：禁止施工人员破坏作业区外林、灌、草，禁止干扰施工作业带（区）外的生态环境；禁止干扰野生动物及其生境，如追逐、惊吓、捕杀、掏窝、拔巢等；制定重点保护野生动植物保护方案，施工过程中若发现应立即按照野生动植物保护方案采取保护措施。

4) 施工结束后及时进行植被恢复，改善野生动物的栖息环境。工程中造成的植被破坏及野生动物栖息地损失，仅靠生物群落的自然演替恢复速度较慢。因此，施工结束后，应立即开展植被恢复，营造野生动物生境，恢复施工范围内野生动物资源。

5) 禁止施工人员偷猎野生动物，挖掘当地野生植物，以及捕捞鱼类等各种水生生物的行为。

(6) 水生生态保护措施

项目采取定向钻无害化穿越綦江，并选择旱季断流时进行穿越4处沟渠管段的施工，

避免涉水作业，不会对其水生生态造成扰动。同时做好以下保护措施：

① 穿越4处沟渠段严格控制施工范围，尽量控制施工作业面，管道入沟后，覆土复原，并采取稳管措施，及时恢复河道原貌，以保护水生生态系统的完整性。

② 在穿越河道施工过程中，应加强施工队伍的管理，严禁施工废料和废水排入河道中，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。加强施工机械维护，防止施工机械漏油。

③ 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。

④ 施工结束后，清理垃圾和多余的填方土，保持原有地表高度，恢复河床原貌。

⑤ 施工结束后应及时清理施工材料和施工垃圾，并做好河岸的护坡防护，减少对环境的影响。

(7) 重要野生动物的保护措施

评价范围内分布有重庆市市级重点保护野生动物2种：王锦蛇、乌梢蛇，项目对重要野生保护动物的影响主要为施工噪声的影响及对其生境的干扰，采取的保护措施如下：

① 施工现场设立一些标识标牌，图文并茂的介绍评价范围内重要野生动物的基本情况以及施工期间的保护措施等。宣传野生动物的知识及保护的意义，保护野生动物的栖息环境，禁止狩猎、诱捕、毒杀动物，有效控制其他威胁野生动物生息繁衍的活动，使施工人员与当地的居民能够自觉地保护当地的野生动物。

② 施工期认真贯彻落实国家现行的《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，在施工过程中落实动物的巡查，若发现重点野生保护动物，应停止施工，立即按照保护方案采取就地或迁地保护措施

③ 严格控制工程占压及施扰动范围，将占地范围及施工活动严格限制在划定范围内；减少夜间灯光的使用，严禁施工人员猎杀，施工期应加强废水、污水处理设施避免对水体产生污染；发现保护动物繁殖地，应尽量避免，不得干扰和破坏其的栖息、活动场所；合理安排施工作业时间，夜间不施工，对高噪声设备采用减振等措施，避免噪声造成周边动物的惊扰。

④ 施工结束应尽快进行生态恢复，尽快恢复至原有生境；

⑤ 施工方、业主需共同建立保护动物损害的生态修复、生态建设等相关补偿机制。实行谁破坏、谁修复、谁补偿的原则，由破坏者直接进行生态修复并进行补偿，建设单位和施工单位必须做好相关补偿预算，尤其对于主要保护对象的损害情况，需建立更明确细致的补偿机制。

(8) 生物多样性保护措施

施工阶段注意对生物多样性较丰富的林地、灌草丛进行保护，不得破坏施工区域外的植被。施工结束后，根据区内自然条件特点，合理安排植物物种配置，加强多功能生态植被体系建设，注重发挥其保持水土、涵养水源、改善环境、提供野生动物栖息地等方面的功能。

管线设计和施工时，已尽量避开珍稀动植物的栖息地。施工过程中一旦发现珍稀野生动植物，及时向有关部门汇报，禁止施工人员偷猎野生动物，严禁挖掘当地野生植物。

(9) 生态景观环境影响减缓措施

① 景观资源的保护措施

项目对保护区景观资源的影响在施工期对林地植被等的破坏，其保护措施重点在于保护区域植被，即：划定最小施工范围，最大限度的减小林地及灌丛的破坏。

② 生态系统的保护措施

1) 优化临时工程，严格划定施工范围，将施工人员活动范围尽量局限在建设工程附近一定范围内，防止对施工范围以外区域的植被造成踩压和破坏。

2) 采用工程可研报告、施工设计和本报告提出的环境保护措施，尽量减轻施工过程对工程附近区域森林、灌丛等生态系统的环境质量的影响程度。施工期要尽量减少林木采伐和植被破坏，使其对生态系统的物质循环和能量流动的影响降低。

3) 施工过程中加强野生动物保护宣传，严格管理施工人员，严禁施工人员区域各类野生动物，尽力维持生态系统的物种结构

③ 其他要求

1) 施工过程中，文明施工，有序作业，减少临时占地面积，尽量减少农作物的损失。

2) 尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填。

3) 管沟穿越公路等敏感区段时，必须采取防护措施，如开挖面支撑；施工结束后，立即采取防护措施，如人工绿化、水泥护坡等。

4) 临时堆放场应选择较平整的场地，且场地使用后尽快恢复植被。

(10) 水土流失防治措施

工程建设生产中，必须坚持“预防为主，防治结合”的水土保持工作方针，把预防控制放在水土保持工作的首位，尽可能地减少工程建设造成的水土流失。本次评价仅从环评的角度提出水土流失保护措施，具体的水土流失防治措施详见项目水土保持方案，具体措施为：

① 委托有相应资质的单位编制水土保持方案，并完善方案中提出的水土流失防治措施；

② 建设单位应加强施工现场管理，切实做到文明施工，施工活动严格控制在工程用地范围内，尽可能减小占地范围，尽可能减小施工活动对周边环境的影响；

③ 管道工程剥离管沟开挖断面表土，剥离表土临时堆放于施工作业带内管沟开挖断面一侧，不单独设置表土堆放场，后期全部回填覆土。剥离表土与开挖的其他土石方保持一定的堆放界限，管道安装完毕后及时回填，回填时先回填一般土石方，再将表土回覆在开挖区域上层。尽量控制占地宽度，临时堆土期间，采用防雨布进行临时遮盖，有效减少水土流失；

④ 加强大风天气的洒水抑尘措施以及裸露面的遮盖措施，以防止施工期间水土流失加剧；

⑤ 加强扰动区域生态恢复措施，及时对扰动区域进行生态整治，并对各项生态措施加强管护，确保布置的各项措施发挥其水土流失防治功能。

(11) 迹地恢复措施

① 通过采取有效的水土保持措施使边坡稳定，岩石、表土不裸露，避免水土流失对工程本身的危害。

② 工程施工完成后，及时进行施工现场清理，拆除废弃临时设施，施工废料清运出场，做到工完场清。

③ 施工作业带、施工便道等区域需回填后进行覆土，管线两侧 5m 范围内不得种植深根植物。

7.2运营期环境保护措施

7.2.1环境空气污染防治措施

本项目管道采用三层PE防腐和阴极保护，并定期检查和维护，正常运行时为密闭埋地输送，无废气产生。非正常工况下清管、检修废气可依托两端站场已建放空立管进行放散，单次放空废气量较小，持续时间短，不会对周边大气环境造成明显不利影响。

通过上述分析可知，本项目对环境空气的影响较小。

7.2.2地表水环境保护措施

本项目运营期不新增劳动定员，依托建设单位已有员工进行运营管理，无生活污水产生。项目不涉及页岩气开采，且未同沟敷设采出水管线，故无生产废水产生。对地表水环境无影响。

7.2.3地下水、土壤污染防治措施

本项目运营期输送介质为页岩气，为不含硫气体，未同沟敷设采出水管线，且采用三层PE防腐和阴极保护，即使管道破裂引发页岩气泄漏，页岩气也不会溶于水，将从土壤孔隙逸出进入大气环境，不会对地下水、土壤产生影响。

7.2.4 噪声污染防治措施

本项目管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中管道不会产生噪声。

依托两端站场建设的进出站阀组在正常情况下仅作为气流通道的，非正常工况下截断气流，收发球筒仅在清管时启用，故正常运行时无噪声产生。仅在清管、检修等非正常工况因气流高速喷出，会产生高压气流噪声，源强可达105dB(A)左右。事故检修属偶发事件，持续时间很短，应加强与周边居民间的沟通交流，做好宣传、讲解及安抚工作，争取得到他们的理解和支持，避免环境纠纷及环保投诉。

总的来说，严格采取以上噪声污染防治措施后，本项目对环境的影响可接受。

7.2.5 固体废物防治措施

本项目产生的固体物料为清管废渣。本项目依托已建站场建设清管发送装置、收球装置，清管过程中会产生少量的清管废渣。项目输送物质为页岩气，不含油，清管废渣主要成分为铁屑、废石英砂，属于一般工业固废。清管废渣依托丁页7#平台收集后，交具备一般工业固废处理能力资质的单位处置是合理的。

本项目固体废物均妥善处置，不会对外环境产生影响。

7.2.6 生态环境防治措施

本项目在正常运营期间，除少量的管道维护外，基本上不会对生态环境形成干扰。主要生态保护措施为生态恢复及加强管理。

(1) 生态恢复措施

项目施工结束后种植的植被暂未完全恢复。在管线沿线区域加强对临时占地区域的植被恢复工程的保护，发现植被恢复受阻，如死亡的林木等，要进行植被的补植补种；森林的管护和抚育，提供森林植被的水源涵养能力，针对管线建设所形成的廊道，应制定严格的管理措施，严格限制人员进入廊道和实施与管道管理和森林保护无关的活动。

(2) 运营管理措施

运营期，加强巡护人员管理及生态环境保护知识的宣传，禁止巡护人员对管线沿线植被、陆生和水生动物的破坏，禁止乱扔乱丢垃圾，禁止破坏和随意践踏已恢复或正在恢复中的植被。在项目区内特别是林地区域内设置告示牌，宣传保护野生动物及其栖息地生态环境，加强公众的野生动物保护和生态环境的保护意识教育。

7.3 环境保护措施汇总及投资估算

本项目总投资5000万元，其中环保投资合计77万元，占总投资比例为1.54%，环保措施汇总及环保投资估算结果见表7.3-1。

表7.3-1 环境保护措施与投资估算表

时段	环境要素	污染源	环境保护措施	环保投资 (万元)
施工期	大气环境	施工扬尘	①施工过程中推广湿法作业，洒水抑尘，大风干燥天气增加洒水频次；根据施工进度，在适宜位置处设置车辆冲洗装置，严禁车辆带泥上路引起二次扬尘；限速限载，易洒物料密闭运输，安排专人清扫运输频繁的道路，并洒水抑尘；车辆进入施工区域，应低速行驶。 ②注重施工机械的维护保养，以轻质柴油等为燃料； ③采用分段施工方式，土方开挖时土石方临时堆放在管沟一侧，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。 ④对闲置时间较长的施工区域和土石方进行覆盖、简易铺装或绿化。	25
		施工机械尾气	优先选用先进的设备，加强设备的维护保养，使其保持良好工况，并以轻质柴油、汽油等为燃料。	2
		焊接烟尘	焊接点较为分散，焊材消耗量小，焊接烟气自然稀释扩散。	/
		置换废气	采取无毒、无害的氮气进行置换。	/
	水环境	施工废水	①在施工现场设置沉淀池，施工废水经沉淀处理后用于场地洒水降尘等，不外排。 ②采取定向钻无害化穿越綦江河，并选择旱季断流时进行穿越4处沟渠管段的施工，避免涉水作业。 ③定向钻施工入土侧、出土侧施工场地内均设置沉淀池，将施工机械设备冲洗、泥浆循环系统分离水、钻屑沉淀出水等收集处理后，可回用作泥浆配置用水、抑尘洒水、机械设备冲洗用水等，不外排。	10
		试压废水	采取洁净清水试压，在管道出口处设置简易沉淀池，试压废水经沉淀处理后，回用于场地洒水降尘、设备清洗、复垦复绿的灌溉用水等，不外排	4
		生活污水	不设施工营地，沿线施工人员产生的生活污水收集、处置依托沿线农户旱厕收集后农用，不外排。	/
	地下水和土壤环境	施工废水及生活污水	①做好各类污废水的收集处理工作，不得排入水体中。 ②现场不得储存油品，依托区域已有的社会加油站进行燃油补给；加工施工机械设备的维护和保养，避免跑、冒、漏、滴现象发生。 ③尽量控制施工作业面，严格控制管沟开挖深度，减少对浅层地下水的污染。 ④“分层开挖、分层堆放、分层回填”，降低对土壤结构、质地、肥力等影响，并保持原地表高度，恢复地表原貌。	3
	声环境	施工机械噪声	优先选用低产噪设备，并加强维护和保养，确保正常运行，避免偶发高频噪声；进行合理布局，高噪声设备尽量远离施工场界和敏感点布置，并设置施工围挡；合理安排施工作业时间，夜间不施工，昼间施工时避开沿线居民休息时	8

		间；运输车辆限速限载，途经居民路段时禁止鸣笛；加强对施工人员的环保培训和对施工机械的管理，做到文明施工，轻拿轻放；同时做好与当地居民的沟通，争取取得其谅解。	
固体废物	施工废料	施工废料包括废焊条、废包装、铁屑、废金属等材料收集后交物资公司回收利用，不可回用废料交环卫部门收运处置	/
	土石方	暂存在施工作业带两侧，施工结束后全部回填管沟，无弃方产生。	/
	废弃泥浆	经泥浆循环系统压滤脱水后，外运综合利用处置，或交具备一般工业固废处理能力资质的单位处置。	3
	钻屑	含水率较高，进入沉淀池内自然干化后，外运综合利用处置，或交具备一般工业固废处理能力资质的单位处置。	2
	淤泥	均摊铺在河岸和沟岸边自然晾干后作为岸边护坡填料	/
	生活垃圾	由当地环卫部门统一收运处置	1
生态环境	生态破坏、水土流失等	①在施工图设计阶段，应优化调整堆管场、施工便道、施工场地等临时设施的布局，同时严格控制施工作业带宽度，尽量避让永久基本农田、天然林，不得越界施工，减小生态破坏面积； ②合理进行施工组织安排，分段施工，尽量缩短施工周期； ③采取定向钻无害化穿越綦江，并选择旱季断流时进行穿越4处沟渠管段的施工，避免涉水作业，避免扰动河道内水生生态；严禁在河道内清洗施工器具和设施等，严禁将施工弃渣、弃土等向河流、水体进行倾倒；管道入沟后，采取稳管措施，并及时覆土恢复河道原貌； ④表土单独收集，用于施工结束后的绿化覆土；“分层开挖、分层堆放、分层回填”，降低对土壤结构、质地、肥力等影响； ⑤穿越耕地段尽量避开农作物耕种、收获的季节，严禁随意砍伐树木、践踏农作物和植被；天然林等植被茂密区域管槽尽量采用人工开挖，减少机械施工对林地的破坏；对高大的乔木就近进行移栽培植； ⑥施工尽量避开野生动物的活动高峰期，避免夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰； ⑦加强对施工人员的宣传教育，提高其环保意识，不得捕杀野生动物，不得随意剥离地表植被； ⑧尽量避开雨季施工，做好临时堆存土石方、裸露地表的围挡、覆盖措施，降低水土流失； ⑨施工结束后，及时清理施工场地，对施工迹地及时恢复和绿化，管道中心线两侧5m范围内不得种植深根型植物，林地穿越段两侧各5m内、灌丛穿越段施工作业带内以植草绿化为主，林地穿越段两侧各5m外的施工扰动区以植树绿化为主。	纳入主体工程投资
	耕地保护	施工前按规定办理用地手续，并在施工过程中尽可能控制施工作业带范围，对开挖的土方分层堆放，施工结束后分层回填，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	纳入主体工程投资

			青苗破坏赔偿工作，减轻农户损失。	
运营期	环境空气	清管、检修 废气	依托两端站场已建15m高放空立管放散，废气产生量较小，频次低。	/
	地表水	项目运营期无废水产生		/
	地下水和土壤环境	输送介质为页岩气，为不含硫气体，未同沟敷设采出水管线，且采用三层PE防腐和阴极保护，避免对地下水、土壤环境造成污染。		纳入主体工程投资
	声环境	放空噪声	加强管道的巡检和维护，事故放散尽量安排在白天进行，并应加强与周边居民间的沟通交流，做好宣传、讲解及安抚工作，争取得到他们的理解和支持，避免环境纠纷及环保投诉	2
	固体废物	清管废渣	主要成分为铁屑、废石英砂，依托丁页7#平台收集后，交具备一般工业固废处理能力资质的单位处置。	1
	环境风险	管线起点设置出站阀组、终点设置进站阀组，均可用于紧急截断页岩气输送，管线采用三层PE防腐和阴极保护，并可利用两端站场已建15m高放空立管进行放散；管线沿线设置标志桩和警示牌，管线临近居民点附近设置风向标，并按照相关规范要求制定环境风险防范措施；编制应急预案、应急演练、加强巡检等。		6
环境管理与验收		加强环境监督、管理，按有关规定进行项目环保竣工验收。		10
合计				77

8 环境影响经济损益分析

本项目建设必将会对管道沿线的环境和经济发展产生一定的影响。在进行本项目的效益分析时，不仅要考虑项目对自然环境的影响，同时也要从提高社会经济效益为出发点，分析对社会和经济的影响。本章将对本项目建设的社会、经济效益进行分析，并按照定性和定量相结合的方法，从环境经济角度分析本项目对沿线环境的影响程度。

8.1 社会经济效益分析

页岩气作为一种优质、高效、清洁的能源，它在能源中的竞争优势逐步确立，发展页岩气已成为当代的世界潮流，随着全球页岩气储量和产量的同步迅速增长，以及在能源构成中所占比例日益提高。专家预测未来5~8年内，页岩气将超过原油和煤炭，成为世界一次能源消费结构中的“首席能源”，并进入一个全新的历史发展时期

社会和经济的发展离不开能源的发展，页岩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页岩气的勘探、开发和利用。另一方面，由于环境保护意识的不断加强，页岩气作为清洁能源越来越受到重视，致使页岩气市场不断扩大，出现了供不应求的局面。总之，我国页岩气资源较为丰富，市场前景广阔，潜力巨大。

本项目建设内容主要为集输管线，项目建设可为区域页岩气产能建设提供依据，提高区域能源供应保证，优化地区能源结构；有利于生态环境的保护，减少污染物排放；推动区域经济发展，提高人民生活质量与生活水平。本工程的建设不仅加强对区域页岩气资源的认识和为后期开发做准备，还可推动綦江区经济发展，为綦江区带来可观的经济收益和良好的社会效益。

因此，该项目具有良好的社会效益。

8.2 经济效益分析

本项目实施实施后，页岩气输送量为 $2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，以当前市场页岩气价格1.275元/ m^3 计，不考虑补贴，年产值可达3.723亿元。

8.3 环境效益

页岩气利用可减少环境空气污染物的排放量。研究表明以页岩气置换煤作燃料，每利用 $1 \times 10^8 \text{m}^3$ 页岩气可减少 SO_2 排放量约1210t，减少 NO_x 排放量约1650t，减少烟尘排放量约4070t。使用页岩气环境效益明显。

8.4 环境损益分析

8.4.1 环保投资

环保投资是与预防、治理污染有关的所有工程费用的总和，既包括了治理污染保护

环境的设施费用，也包括生产运营中为污染治理服务的费用，但以改善环境的设施费用为主。

根据前面章节论述可知，本项目重点考虑了生态恢复和污染防治工作，采取必要的工程和管理措施和手段来保证环境保护目标的实现。项目环保投资估算金额为77万元，占项目总投资的1.54%。

8.4.2环境效益分析

(1) 改善环境空气质量、助力碳减排

页岩气利用可以减少环境空气污染物的排放量，改善环境空气质量。本项目在减轻大气环境影响方面效益显著，与燃油和燃煤相比具有更高的环境效益。

我国的能源结构以煤炭为主，以煤为主的能源结构是造成大气污染的主要原因。根据世界各国污染治理的经验，减轻大气污染措施之一就是使用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，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。

本项目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，同时对碳达峰、碳中和目标的实现提供有力的支持。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，运输中会产生一定的大气污染物，如汽车尾气、二次扬尘。因此，管道输送可更好的避免环境污染问题，保护了生态环境，具有较好的环境效益。

8.4.3环境损失分析

本项目在建设过程中，由于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，但在施工结束进行覆土覆绿后会得到极大程度的恢复。

综上所述，本项目实施后，可以供应用户清洁能源，可有效改善地区的环境空气质量，减少慢性气管炎、肺心病等疾病的发病率，以及减少由此产生的医疗费支出，此外，用管道输送页岩气还可减少运输带来的环境污染。

8.5小结

由此可见，本项目实施后所带来的经济效益、社会效益和环境效益，比本项目施工中所造成的直接环境、经济损失要大得多。因此，本项目实施后所产生的经济效益、社会效益和环境效益是显著的，符合社会、经济与环境协调发展的原则。

9 环境管理与监测计划

环境管理和监测计划是以防止项目建设对环境造成污染为主要目的，在项目的施工和运营过程中，将对周围环境产生一定的污染影响，除了通过环境污染控制措施减轻污染影响，还应制定环境管理与监测计划，通过环境管理和监控计划的实行，监督和评价工程项目实施过程中的污染控制水平，并对污染控制措施的实施提出要求，确保环境保护目标的实现。

9.1 HSE管理体系

9.1.1 HSE环境管理现状

本项目建设管理机构为中国石油化工股份有限公司西南油气分公司，结合本项目实际情况，建设单位严格执行《中国石油化工集团公司安全、环境与健康（HSE）管理体系》、《健康、安全与环境管理体系 第1部分：规范》（Q/SY1002.1-2007）、《健康、安全与环境管理体系 第2部分：实施指南》（Q/SY1002.2-2008）、《健康、安全与环境初始状态评审指南》（Q/SY1215-2009）等规范要求，建立HSE管理体系，包括员工健康管理、交通安全管理、IIF培训、应急管理、承包商安全管理、事故调查与分析、环境监督与控制等。

在项目的建设和运行期间，所有雇用的承包商都应该采用HSE管理体系，对项目执行过程中员工健康、安全及环境进行有效管理，并接受本项目HSE管理体系，参与无事故无伤害（IIF）和优良作业（OE）的定期培训，达到相应的审计要求。

9.1.2 HSE环境管理要求

建设单位必须在现有的HSE管理体系及环境监控制度下，对项目进行HSE全面管理，保证项目在建设和运营过程中的各项工作都受到有效的环境管理和环境监控。

本项目施工活动大多在野外，为最大限度地减少野外施工对自然生态环境和农业生态环境的破坏，建设单位必须制定严格的HSE管理体制，并加强HSE宣传，严格执行各项管理措施，实施各作业环节的HSE审计。

（1）承包商管理

在施工承包合同中，应该包括有关环境保护条款，如生态保护措施，水土保持措施，施工设备排放的废气、噪声控制措施和环境保护目标，环境监测和监控措施，环保专项资金的落实等。建设单位在与承包商签订经济合同的同时，应与承包商签订《HSE管理合同》，明确建设单位与承包商的HSE管理权利、责任和义务。

（2）建立有效的HSE管理和应急管理机构

建设方应设专人负责施工作业HSE的贯彻执行，主要职责在于监督承包商履行承包合同，监督施工作业进程，制定施工作业的环境保护规定。在实施HSE管理中，建设单位应注意以下几个方面的措施：

①根据施工作业合同中有关环保要求和各作业特点，分别制定各项环保措施。如在施工线路的踏勘与清理中，要求在保证安全和顺利施工的情况下，尽量限制作业带的宽度，减少对土地的征用及植被的人为破坏，禁止猎杀野生动物；挖掘出的土石堆放要选择合适场所，不能堵塞自然排水沟，并修筑必要的挡拦设施以防止水土流失；在车辆运输中，要事先确定路线，防止车辆油料及物料装运的泄漏等。

②运营期的环保设施运转管理和节水措施。

③管线巡查和植被恢复情况监控。

④监督实施相应作业生产活动的环境监测。

⑤实施施工作业人员、企业员工的环保培训，加强环保意识。

⑥制定事故应急处理预案，实施应急演练。

⑦实行清洁生产管理，不断完善清洁生产措施。

(3) 建立完善的环保工作计划

根据项目施工期、运营期的特点、所在地区的自然生态环境、社会环境状况以及当地政府有关环境保护的法规等，分别制定相应的环保工作计划，计划中要考虑项目建设过程中可能出现的紧急情况，并明确处理紧急情况的协调及提交相关的恢复措施报告，要求制定并定期演练事故应急处理预案。

施工前必须制定恢复计划，主要包括：植被恢复、补偿，耕地复耕、地力恢复，野生动植物的保护，水土保持等，并对施工作业区生态恢复情况进行调查等。

(4) 严格执行环境监督和审查制度

施工过程中应经常对施工单位及施工状况进行监督核查，保证制定环保规划的实施和对潜在问题的预防，评估环境保护计划实施的效果。

监督施工作业进程和施工作业合同中环保措施的落实。监督内容主要包括：管道施工作业带、施工便道采取的水土保持措施和生态保护措施等。

9.2 环境管理

9.2.1 施工期

本项目对环境的影响主要为施工期，为确保各项环保措施的落实，最大限度减轻施工对环境的影响，项目施工期环境管理由中国石油化工股份有限公司西南油气分公司负责，环境管理方案包括但不限于以下内容。

（1）环境管理机构设置

为了加强本项目施工期的环境管理，严格控制新污染，保护和改善项目区环境质量，结合工程的特点，施工期间可配置环保兼职人员1~2人，负责本项目的环境保护管理工作。

（2）施工环境管理职责

① 贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规。

② 组织制定公司环境保护的规章制度和标准，并检查和督促执行。

③ 对施工承包方提出明确的环保要求。在承包合同中明确规定有关环境保护条款，如承包施工段的主要环境保护目标应采取的水、气、声、渣、生态保护及水土保持等，将环保工作的执行情况作为工程验收的重要内容之一，要求承包方按照HSE体系要求，建立相应的管理机构，明确人员、职责等，要求施工承包方在施工前，按照其施工段的环保要求，编制详细的“环境管理方案”，并连同施工计划一起呈报，认可后方可开工。

④ 根据管线不同地段的环境保护目标，负责制定或审核各段施工作业的环境保护监理、监督计划，根据施工中各工种的作业特点和各施工区段的敏感点，分别提出不同的环境保护要求，制定发生事故的应急计划。

⑤ 监督施工期各项环保措施的落实情况，负责环保工程的检查和预验收，负责协调与沿线管理部门、群众团体的生态环境保护问题，调查处理管道施工中的环境破坏和污染事故。

⑥ 审定、落实并督促实施生态恢复和污染治理方案，监督恢复治理资金和物质的使用；负责有关环保文件、技术资料 and 施工期现场环境监测资料的收集建档。

⑦ 监督检查保护生态环境和防止污染设施与管道主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况。

⑧ 在施工前对施工人员进行环境保护培训，组织开展工程建设期间环境保护的宣传教育与培训工作。明确施工人员作业区域，应严禁跨区域施工，还应包括对人员活动范围、生活垃圾及其他废物的管理。

⑨ 工程建设不可避免地会对环境造成破坏，应制定好工程完成后的环境恢复工作计划，并配置技术人员监督恢复进度及质量。

9.2.2 运营期环境管理

本项目属管道工程，其建成投入运营后的管理工作仍由中国石油化工股份有限公司西南油气分公司负责。其管理内容主要有：

① 继续贯彻执行国家、地方环境保持法规和标准。

② 根据批准后的环境影响评价文件，负责落实该项目的各项环保措施，建立环保档案，并加强生态环境保护宣传教育，增强员工的环保意识。

③ 组织制定企业的环境保护规章制度和标准并督促检查执行，根据企业特点制定污染控制及改善环境质量计划。

④ 定期进行环保安全检查和召开有关会议；对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保安全方面的培训；制订完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中；制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

⑤ 负责接收公众的环保投诉，及时采取协调处理措施。

⑥ 根据项目风险评价的内容，对周边居民进行安全、环保教育，提高当地居民安全、环保意识；制定环境事故的应急计划，定期进行演练。

9.3环境监理

本项目施工期应委托有资质的环境监理单位开展工作。环境监理单位是建设单位和承包商之外的经济独立的第三方，它严格按照合同条款和相关法律、法规，公正、独立地开展工作。

9.3.1 环境监理职责

(1) 贯彻执行国家和地方生态环境部门制定的有关法规、政策、条例、协调建设过程中的生态环境保护问题，指导施工过程中生态环境保护方案及措施的制定。

(2) 加强对本项目施工期间的环保监督管理，协助处理环境污染问题的群众投诉。

(3) 配合上级主管部门监督、检查工程配套建设的污染治理措施的落实情况。

(4) 掌握项目建设中污染治理设施的运行情况、治理能力、处理效果及有待改进的问题，积累相关治理经验为建设项目不断完善治理设施的工艺设计、选型等提供技术基础。

9.3.2 环境监理范围

本项目施工期环境监理范围为可能因本项目施工而受到环境污染的区域，同项目各环境要素评价范围，详见前述表 1.7-7 所示。

9.3.3 环境监理工作内容

建立环境监理制度，启动环境监理机制，把施工期的生态环境保护工作制度化。建设单位应委托具有相应资质的环境监理部门，由专职生态环境保护监理工程师监督施工单位落实施工期应采取的各项生态环境保护措施。环境监理主要包括：

(1) 对施工过程中水、声、气、固体废物环境的影响，提出减少工程环境影响的措施。监督检查施工单位在施工各个环节落实治理生态环境保护措施，纠正可能造成环境污染的施工操作，防患于未然。

(2) 记录工程施工环境影响情况，生态环境保护措施的效果，生态环境保护工作建设情况。

(3) 及时向工程监理反映有关生态环境保护措施和施工中出现的问题，配合生态环境主管部门处理和原因造成的环境污染事故。

9.5 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。

9.6 环境监测计划

9.6.1 施工期监测计划

施工期的环境监测计划见表9.6-1。

表 9.6-1 施工期环境监测计划

监测时段	监测指标	监测位置	工作方式	监测时间及频率
施工期	根据事故性质、事故影响的大小，视具体情况监测大气（粉尘）、水（SS、石油类）和噪声等	事故发生地点	现场监测	事故或者环保纠纷时

9.6.1 运营期监测计划

本项目投入运营后，用于输送页岩气，运营期正常情况下无废气排放，仅清管或检等事故工况会产生少量放空废气，可依托管线两端站场已建放空立管进行放散；运营期无废水产生和排放，且未同沟敷设气田水管线；管道埋地密闭运行，依托两端站场建设

的进出站阀组在正常情况下仅作为气流通道，非正常工况下截断气流，收发球筒仅在清管时启用，故正常运行时无噪声产生；清管废渣由丁页7#平台统一收集处置，交具备一般工业固废处理能力资质的单位处置。由此可见，项目运营期事故排放的废气、噪声均可统一纳入两端站场的自行监测方案中，由两端站场执行。本项目主要进行生态环境的监测，详见表9.6-2所示。

表9.6-2 验收监测计划

阶段	监测对象	监测点位	监测因子	监测频率
运营期	生态环境	管线沿线	土地复垦、植被恢复情况、植被覆盖率、植物多样性和野生动物分布、数量等	验收时调查，三年后进行跟踪调查。

9.7 总量控制

根据工程分析和总量控制的要求，本项目运营期正常情况下无废气、废水排放。因此，本次评价建议不设总量控制指标。

9.8 排污许可管理

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》，项目属于登记管理，建设单位在建成投产前需按排污许可证申请与核发技术规范要求进行排污许可申报。

9.9 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号修订）、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）”的相关要求，项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收调查报告，组织成立验收工作组并形成验收组意见，验收合格后依法向社会公开验收报告，登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息。

竣工环境保护验收的主要内容见表 9.9-1。

表9.9-1 竣工环境保护验收内容及要求一览表

时期	环境要素	污染物	环保措施	验收内容	验收要求或标准
施工期	大气环境	施工扬尘	①施工过程中推广湿法作业，洒水抑尘，大风干燥天气增加洒水频次；根据施工进度，在适宜位置处设置车辆冲洗装置，严禁车辆带泥上路引起二次扬尘；限速限载，易洒物料密闭运输，安排专人清扫运输频繁的道路，并洒水抑尘；车辆进入施工区域，应低速行驶。 ②注重施工机械的维护保养，以轻质柴油等为燃料； ③用分段施工方式，土方开挖时土石方临时堆放在管沟一侧，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。 ④对闲置时间较长的施工区域和土石方进行覆盖、简易铺装或绿化。	措施落实情况以及周边环保投诉情	妥善落实各项废气治理措施，无大气污染的环保投诉事件
		施工机械尾气	优先选用先进的设备，加强设备的维护保养，使其保持良好工况，并以轻质柴油、汽油等为燃料。		
		焊接烟尘	采用应用技术较成熟的半自动焊进行焊接工艺，采用环保型焊接材料等，焊接点较为分散，焊材消耗量小，焊接烟气自然稀释扩散。		
		置换废气	采取无毒、无害的氮气进行置换。		
	地表水境	施工废水	①在施工现场设置沉淀池，施工废水经沉淀处理后用于场地洒水降尘等，不外排。 ②采取定向钻无害化穿越綦江河，并选择旱季断流时进行穿越4处沟渠管段的施工，避免涉水作业。 ③定向钻施工入土侧、出土侧施工场地内均设置沉淀池，将施工机械设备冲洗、泥浆循环系统分离水、钻屑沉淀出水等收集处理后，可回用作泥浆配置用水、抑尘洒水、机械设备冲洗用水等，不外排。	措施落实情况以及周边环保投诉情况	妥善落实各项废水治理措施，未发生废水外排现象，减小了对区域地表水环境的影响
		试压废水	采取洁净清水试压，在管道出口处设置简易沉淀池，试压废水经沉淀处理后，回用于场地洒水降尘、设备清洗、复垦复绿的灌溉用水等，不外排		
		生活污水	不设施工营地，沿线施工人员产生的生活污水收集、处置依托沿线农户旱厕收集后农用，不外排。		
	声环境		优先选用低产噪设备，并加强维护和保养，确保正常运行，避免偶发高频噪声；	措施落实情况	满足《建筑施工噪声排放标

		进行合理布局,高噪声设备尽量远离施工场界和敏感点布置,并设置施工围挡;合理安排施工作业时间,夜间不施工,昼间施工时避开沿线居民休息时间;运输车辆限速限载,途经居民路段时禁止鸣笛;加强对施工人员的环保培训和对施工机械的管理,做到文明施工,轻拿轻放;同时做好与当地居民的沟通,争取取得其谅解。	以及周边环保投诉情况	准》(GB12523-2025);没有关于噪声污染的环保投诉,或有投诉已妥善解决。
固体废物	施工废料	施工废料包括废焊条、废包装、铁屑、废金属等材料收集后交物资公司回收利用,不可回用废料交环卫部门收运处置	各类固体废物按要求进行了分类收集以及妥善处置	施工场地沿线无固体废物残留,固体废物去向明确,得到了妥善处置
	土石方	暂存在施工作业带两侧,施工结束后全部回填管沟,无弃方产生。		
	废弃泥浆	经泥浆循环系统压滤脱水后,外运综合利用处置,或交具备一般工业固废处理能力资质的单位处置。		
	钻屑	含水率较高,进入沉淀池内自然干化后,外运综合利用处置,或交具备一般工业固废处理能力资质的单位处置。		
	淤泥	均摊铺在河岸和沟岸边自然晾干后作为岸边护坡填料		
	生活垃圾	由当地环卫部门统一收运处置		
生态环境		施工结束后,清理场地,覆表层种植土恢复耕地或林地;在施工作业带范围施工,在施工作业带内堆放管道;植被恢复采用本地植被,无外来物种,管道中心线两侧5m范围内禁止种植深根系植物,施工便道、施工场地、堆管场等临时工程在施工结束后及时拆除后恢复原貌,施工管沟及其施工作业带全线复耕、复绿,土石方分层堆放、分层回填等。 加强施工人员的野生动物保护和生态环境的保护意识教育;加强对临时占地区的植被恢复工程的保护,发现植被恢复受阻,要进行植被的补植补种。	土石方堆放回填情况,临时占地恢复情况	项目占地范围严格控制在施工作业范围内,没有出现明显扩大施工范围的现象;施工期采取分层开挖、分层堆放和分层覆土的措施,没有出现明显表土损失的现象,经复垦能恢复原种植条件;施工临时占地全部进行了恢复,无较大裸露面。
地下水和土壤		①做好各类污废水的收集处理工作,不得排入水体中。 ②现场不得储存油品,依托区域已有的社会加油站进行燃油补给;加工施工机械设备的维护和保养,避免跑、冒、漏、滴现象发生。 ③尽量控制施工作业面,严格控制管沟开挖深度,减少对浅层地下水的污染。 ④“分层开挖、分层堆放、分层回填”,降低对土壤结构、质地、肥力等影响,并保持原地表高度,恢复地表原貌。	措施落实情况以及周边环保投诉情况	无泄漏、不外排

运营期	废气	清管、检修 废气	①加强巡检频次，尽量避免管线破裂等情况发生。 ②事故状态下清管、检修废气依托两端站场已建15m高放空立管放散，废气产生量较小，频次低。	管线维护情况， 依托放空立管 运行情况	/
	废水	/	项目运营期无废水产生	/	/
	地下水和 土壤	/	输送介质为页岩气，为不含硫气体，未同沟敷设采出水管线，且采用三层PE防腐和阴极保护，避免对地下水、土壤环境造成污染。	/	/
	噪声	放空噪声	加强管道的巡检和维护，事故放散尽量安排在白天进行，并应加强与周边居民间的沟通交流，做好宣传、讲解及安抚工作，争取得到他们的理解和支持，避免环境纠纷及环保投诉	措施落实情况 以及周边环保 投诉情	无噪声扰民投诉事件
	固废	清管废渣	主要成分为铁屑、废石英砂，依托丁页7#平台收集后，交具备一般工业固废处理能力资质的单位处置。	固体废物的收 集、储存和处 置情况	固体废物均得到了妥善收 集、储存和处 置
环境风险			管线起点设置出站阀组、终点设置进站阀组，均可用于紧急截断页岩气输送，管线采用三层PE防腐和阴极保护，并可利用两端站场已建15m高放空立管进行放散；管线沿线设置标志桩和警示牌，管线临近居民点附近设置风向标，并按照相关规范要求制定环境风险防范措施；编制应急预案、应急演练、加强巡检等。	措施落实情况	按要求制定了环境风险应急 预案，并通过备案
环境管理			制定健全的环保管理系统，包括部门设置、管理人员配备、员工培训、考核与管理制度；环保资料和档案齐全，进行排污登记。	环境管理制度齐全	

10 结论与建议

10.1 结论

10.1.1 项目概况

本项目建设内容主要为东页深2井-丁页7井集输管道工程，集输管线起点位于綦江区扶欢镇大石板村3组的东页深2#平台，终点止于綦江区赶水镇石房村2组的丁页7#平台，途经綦江区扶欢镇、东溪镇、赶水镇，总体由东北向南敷设，全长****km（平面场地****km），设计输气规模为** $\times 10^4$ m³/d，设计管径D323.9mm，采用 L360N无缝钢管，设计输送压力6.3MPa，设计温度为10~20℃；并同沟敷设****km长通信光缆，全线均不同沟敷设采出水管线。并依托东页深2#平台已建站场设置出站阀组（预留来气阀组）和发球筒撬装置，从其已建外输管线截断阀后新开接口安装，不影响东页深2#平台现状采气工艺流程、规模；在丁页7#平台已建站场设置进站阀组（预留来气接口）和收球筒撬，从其已建外输管线截断阀后新开接口安装，即本项目输送来气与丁页7#平台采出气一并外输，而不会进入丁页7#平台已建采气流程区内。

管线定向钻穿越綦江1处，长度550m；沟渠穿越4处，共计30m；穿越铁路3处，分别为翻越渝贵铁路，长度40m，定向钻穿越川黔铁路，长度20m，翻越关坝支线铁路，长度20m；翻越兰海高速1处，长度150m；国道G210穿越1处，长度10m；省道S204穿越1处，长度10m，一般道路穿越41处，长度共计205m。

本项目总投资5000万元，其中环保投资77万元，占总投资的1.54%。

10.1.2 项目与有关政策及规划的符合性

（1）与产业政策符合性

本项目为页岩气集气管道工程，对照《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、石油类天然气”的“2.油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”。同时，本项目不属于《重庆市产业投资准入工作手册》（渝发改投资〔2022〕1436号）中不予准入类和限制准入类项目，且项目于2026年2月24日取得了重庆市綦江区发展改革委核发的备案证，项目代码：2602-500110-04-01-424916。

综上，项目符合国家及地方相关产业政策。

（2）规划、政策符合性

经分析，本项目符合《重庆市綦江区国土空间分区规划（2021-2035年）》、《重庆市能源发展“十四五”规划（2021-2025年）》（渝府办发〔2022〕48号）、《关于

进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）、《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022版）》（长江办〔2022〕7号）、《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》、《重庆市生态功能区划》（修编）、《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）、《重庆市规划和自然资源局关于加强占用永久基本农田管理的通知》〔2020〕9号）、《重庆市规划和自然资源局关于规范临时用地管理的通知》（渝规资规范〔2022〕1号）、《自然资源部农业农村部国家林业和草原局关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166号）、《自然资源部办公厅关于加强临时用地监管有关工作的通知》（自然资办函〔2023〕1280号）、《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181号）、《重庆市林地保护管理规定》（渝林政法〔2015〕6号）、《重庆市綦江区生态环境保护“十四五”规划（2021-2025年）》（綦江府发〔2021〕28号）、綦江区生态环境分区管控等相关文件要求。

10.1.3选线合理性分析

本项目拟建管线沿线不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地、饮用水源保护区、生态保护红线等特殊生态敏感区，选线避开了集镇和学校等集中式敏感点，但因工程选线位于农村，沿线主要为耕地、林地等，故无法完全避让永久基本农田、天然林，建设单位将在施工前依法办理相关用地审批手续，并编制土地复垦方案，施工结束后将按照相关规定和复垦方案及时复垦恢复原种植条件，做好复土复耕。

综上所述，站选址从环保角度分析是可行的。

10.1.4项目所处环境功能区、环境质量现状及存在的主要环境问题

（1）环境空气

本项目所在地为环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级浓度限值，根据《2025重庆市生态环境状况公报》中环境空气质量统计结果，綦江区属于不达标区，严格落实区域大气污染防治措施及行动方案后，环境质量能得到较好改善，并且本项目运营期正常情况下不排放大气污染物，因此对项目制约较小。

（2）地表水

本项目所在地属綦江流域，綦江为Ⅲ类水域，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水域水质标准。根据綦江区生态环境局在其官网公布“重庆市綦江区水环境质量月报（2025年5月~2026年5月）”，綦江石门坎、北渡断面地表水环境质量现状能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准限值。项目所在地地表水环境质量较好，具有一定环境容量。

(3) 地下水

本项目所在区域地下水未划分水域功能，所在地地下水主要作为农村居民生活饮用水及农业用水，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水标准。根据现状监测结果，地下水监测点位的各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准限值要求，区域地下水环境质量良好。

(4) 声环境

管道沿线所在区域主要为2类声环境功能区，同时项目穿越国道G210、省道S204、川黔铁路、渝贵铁路、关坝支线铁路，国道、省道道路两侧属于4a类声环境功能区，铁路两侧属于4b类声环境功能区。

根据现状监测结果，各监测点昼、夜噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准要求，所在区域声环境质量良好。

(5) 生态环境

本项目所在区域属于“IV渝中-西丘陵-低山生态区—IV2渝西南常绿阔叶林生态亚区—IV2-2江津-綦江低山丘陵水文调蓄生态功能区”。主导生态功能为水文调蓄和水源涵养，辅助功能为生态恢复与重建、水土保持，生物多样性保护。

根据《綦江区水土保持分区布局》（綦江区水利局，2024-11-22，2024-00061），本项目沿线途经的大石板村、大安村、大榜村、上书村和铁石垭村属于綦江区水土流失重点治理区。

根据调查，项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线。本项目评价范围内土地利用类型主要为耕地、林地、园地、草地、住宅用地、工矿仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地等，调查期间未发现珍稀濒危保护型野生植物，无古树名木，偶见有乌梢蛇、王锦蛇活动，但无天然集中分布区、栖息地；采取定向钻无害化穿越綦江并选择旱季断流时进行穿越4处沟渠管段施工，所在河段未见国家重点保护鱼类和重庆市市级保护鱼类分布，也无鱼类“三场”、鱼泉等分布；评价范围内主要生态环境保护目标为永久基本农田、天然林、水土流失重点治理区及重要物种王锦蛇、乌梢蛇等。

10.1.5 自然环境概况及环境保护目标调查

根据现场踏勘及收集资料，大气环境、声环境及环境风险保护目标以管线两侧200m范围内零散分布的农户为主，无学校、医院、居民区等人口集聚区；地下水环境保护目标主要为管线两侧200m范围内分布的分散式饮用水水源及侏罗系中统上沙溪庙组（J_{2s}）基岩裂隙水含水层；地表水环境保护目标主要为管道沿线分布为綦江及其支流；生态保

护目标主要为永久基本农田、天然林、水土流失重点治理区及重要物种王锦蛇、乌梢蛇等。

10.1.6环境影响及环境保护措施

(1) 施工期环境影响及环保措施

① 生态环境

本项目施工期占地将改变原有土地类型，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，造成植物生物量损失，施工活动一定程度上改变动物生境，迫使其迁往周边区域适宜栖息地。经调查，受项目建设影响的物种在当地分布广、数量大，施工最大的影响就是造成物种个体数量减少，但不会发生某种动植物区系的改变及种类的丧失或者消亡。项目不涉及珍稀濒危野生动物分布区，也不涉及野生动物的通道、栖息地等敏感区，对野生动物多样性影响非常小。通过加强施工管理，严格控制施工范围，集约化使用土地，施工结束后及时进行复种、复垦以及植被恢复，工程施工对动植物生境及项目周边区域的生态系统的影响将逐渐减弱。

随着施工期结束，生态保护和生态恢复措施的实施，生态环境的影响也随之消失，生态环境仍保持原有生态功能，本工程实施对生态环境的影响可接受。

② 地表水

项目采取定向钻无害化穿越綦江河，并选择旱季断流时进行穿越4处沟渠管段的施工，避免涉水作业，不扰动河道水质，并尽量控制施工作业面，管道入沟后，覆土复原，并采取稳管措施，及时恢复河道原貌。同时做好各类污废水的收集处置工作，施工人员生活污水经沿线居民房屋内已有的旱厕收集处理后，回用作农肥，不外排；在施工现场设置沉淀池，施工废水经沉淀处理后用于场地洒水降尘等，不外排；采取洁净水进行试压，试压废水经收集并沉淀处理后回用于场地洒水降尘、设备清洗、复垦复绿的灌溉用水等，不外排；定向钻施工入土侧、出土侧施工场地内均设置沉淀池，将施工机械设备冲洗、泥浆循环系统分离水、钻屑沉淀出水等收集处理后，可回用作泥浆配置用水、抑尘洒水、机械设备冲洗用水等，不外排。

随着施工期的结束，施工期对周围地表水环境造成的不利影响将逐渐得到恢复。因此，项目施工期对地表水环境的影响较小。

③ 地下水和土壤环境

施工期对地下水的影响主要表现为没有妥善处理的污废水外排渗入地下对其水质产生轻微影响，管线挖填作业对地下水的影响。

项目施工期做好各类施工污废水的收集和处置工作，不得排入水体中。现场不得储存

油品，依托区域已有的社会加油站进行燃油补给；加工施工机械设备的维护和保养，避免跑、冒、漏、滴现象发生；严格控制管沟开挖深度，减少对浅层地下水的污染；“分层开挖、分层堆放、分层回填”，降低对土壤结构、质地、肥力等影响，并保持原地表高度，恢复地表原貌。

在采取上述污染防治措施后，项目建设对区域地下水、土壤环境影响小。

④ 环境空气

项目施工期产生的废气主要为施工带挖填、物料运输等环节产生的扬尘，各类施工机械和运输车辆所排放的废气、焊接烟尘和置换废气。

施工过程中推广湿法作业，洒水抑尘，大风干燥天气增加洒水频次；根据施工进度，在适宜位置处设置车辆冲洗装置，严禁车辆带泥上路引起二次扬尘；限速限载，易洒物料密闭运输，安排专人清扫运输频繁的道路，并洒水抑尘；车辆进入施工区域，应低速行驶。注重施工机械的维护保养，以轻质柴油等为燃料。采用分段施工方式，土方开挖时土石方临时堆放在管沟一侧，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。对闲置时间较长的施工区域和土石方进行覆盖、简易铺装或绿化。焊接点较为分散，选用环保型焊条，焊材消耗量小，焊接烟气自然稀释扩散。采取无毒、无害的氮气进行置换。

采取相应措施后，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 声环境

噪声源主要来自施工沿线布置的各种施工作业机械以及运输车辆，如挖掘机、推土机、电焊机、载重汽车、吊管机、钻机、切割机等。施工单位将严格按照《重庆市噪声污染防治办法》（重庆市人民政府令第363号）要求，优先选用低产噪设备，并加强维护和保养，确保正常运行，避免偶发高频噪声；进行合理布局，高噪声设备尽量远离施工场界和敏感点布置，并设置施工围挡；合理安排施工作业时间，夜间不施工，昼间施工时避开沿线居民休息时间；运输车辆限速限载，途经居民路段时禁止鸣笛；加强对施工人员的环保培训和对施工机械的管理，做到文明施工，轻拿轻放；同时做好与当地居民的沟通，争取取得其谅解。

本项目为线性工程，采取分段施工作业方式，单段管线的施工周期较短，因此其影响的时间相对较短，在采取上述降噪措施后，项目施工噪声的影响是可以接受的。

⑥ 固体废物

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、土石方、施工废料、废泥浆、钻屑、淤泥

等，其中生活垃圾袋装收集后，交当地市政环卫部门统一清运处置；土石方可全部回填管沟，或在施工作业带内分摊消化，无弃方产生；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，及时回收交相关单位回收利用，不能回收利用的由施工单位严格按照 HSE 管理模式进行集中收集后，依托当地环卫部门有偿清运处置；定向钻无害化穿越綦江、川黔铁路时产生的废泥浆经泥浆循环系统压滤脱水后，钻屑进入沉淀池内自然干化后，外运综合利用处置，或交其他具备一般工业固废处理能力资质的单位处置。穿越沟渠施工产生的淤泥均摊铺在河岸和沟岸边自然晾干后作为岸边护坡填料。

综上所述，施工期固体废物在妥善处置后对环境影响较小。

（2）运营期环境影响及环保措施

① 生态环境

运营期为页岩气输送，不会对地面生态环境造成影响。为保护管道安全，工程施工结束后管道中心线两侧5m范围内不能恢复成原有森林植被，该范围内的水土保持、涵养水源等生态功能将会受到一定影响。不能恢复成森林植被的施工作业带，在自然恢复及人工恢复措施下，会逐渐演替成草本或灌丛植被。受工程影响的森林植被在当地均属一般常见种，其生长范围广，在每段施工结束后及时生态恢复，工程的实施对区域生态环境造成的影响可控。因此，项目运营期对生态环境的影响可接受。

② 地表水环境

本项目运营期无废水产生，不会对当地地表水环境造成影响。

③ 地下水和土壤环境

本项目运营期输送介质为页岩气，为不含硫气体，未同沟敷设采出水管线，且采用三层PE防腐和阴极保护，即使管道破裂引发页岩气泄漏，页岩气也不会溶于水，将从土壤孔隙逸出进入大气环境，不会对地下水、土壤产生影响。

④ 环境空气

本项目管道采用三层PE防腐和阴极保护，并定期检查和维修，正常运行时为密闭埋地输送，无废气产生。非正常工况下清管、检修废气可依托两端站场已建放空立管进行放散，单次放空废气量较小，持续时间短，不会对周边大气环境造成明显不利影响。

通过上述分析可知，本项目对环境空气的影响较小。

⑤ 声环境

本项目管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中管道不会产生噪声。

依托两端站场建设的进出站阀组在正常情况下仅作为气流通道，非正常工况下截断

气流，收发球筒仅在清管时启用，故正常运行时无噪声产生。仅在清管、检修等非正常工况因气流高速喷出，会产生高压气流噪声，源强可达105dB（A）左右。事故检修属偶发事件，持续时间很短，应加强与周边居民间的沟通交流，做好宣传、讲解及安抚工作，争取得到他们的理解和支持，避免环境纠纷及环保投诉。

总的来说，严格采取以上噪声污染防治措施后，本项目对环境的影响可接受。

⑥ 固体废物

本项目依托已建站场建设清管发送装置、收球装置，清管过程中会产生少量的清管废渣。项目输送物质为页岩气，不含油，清管废渣主要成分为铁屑、废石英砂，属于一般工业固废，依托丁页7#平台收集后，交具备一般工业固废处理能力资质的单位处置。

本项目固体废物均妥善处置，不会对外环境产生影响。

10.1.7环境风险

项目涉及的危险物质包括：甲烷、CO。项目涉及危险单元：集输管线。

事故状态时页岩气泄漏的事故概率较小，同时工程在选线上避开了居住区和不良地质区，在管线两端设置截断阀系统，一旦发生事故可以马上截断泄漏源，将其对环境的影响控制在最低程度，不会对沿线居民和当地环境造成重大不良影响，施工期在确保对施工人员、设备的严格管理，落实环评要求的基础上，可将发生风险事故的几率和影响控制在最低程度。环境风险管理措施可行，在采取上述风险防范措施和应急控制措施以及落实环评提出的相关防范措施后，其发生事故的将大幅降低，产生的环境风险处于可接受水平。

10.1.8环境管理及监测计划

建设单位应加强本项目环境保护管理工作，设置专门的环保机构，配备专业的环保管理人员，负责项目建设和运营过程中的环境管理工作；并根据环境影响报告中提出的环保措施，结合在施工和运营期间实际造成的环境影响，详细制定施工期和运营期环境保护规章制度。

10.1.9总量控制

本项目为页岩气开采内部集气管道工程，页岩气全密闭输送，正常情况无废气、废水产生，故本项目不核定总量指标。

10.1.10公众参与结论

环评报告书编制过程中，建设单位严格按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的要求进行了公众参与工作。

（1）与环评单位签订环评服务合同后7个工作日内，建设单位于2024年12月3日在

綦江在线网站（<https://www.qj023.com/thread-2169374-1-1.html>）进行了首次环境影响评价信息公示。告知公众项目建设概况（项目名称、建设单位、联系方式等）、评价单位名称及联系方式、选址、建设内容、征求公众意见的主要事项以及公众提出意见的主要方式等。

（2）2026年6月24日~2026年7月7日，建设单位在綦江在线网站上（<https://www.qj023.com/thread-2256494-1-1.html>）对本项目环境影响报告书征求意见稿进行了公示，同时建设单位在管线两端已建站场、村委会进行了张贴公示，并于2026年6月30日、7月2日在《重庆晚报》登报公示。公示信息包括公众查阅环境影响报告书征求意见稿的方式和途径、征求意见范围、公众意见表网络链接、征求意见稿网络链接、公众提出意见的方式和途径、公众提出意见的起止时间。

（3）2027年7月8日建设单位在“綦江在线”网站上进行了项目环境影响报告书报批前公示，公示链接为：<https://www.qj023.com/thread-2258420-1-1.html>。

公示期间，建设单位和环评单位未收到相关反馈信息。

10.1.11综合评价结论

东页深2井-丁页7井新建集输管道工程的建设符合国家、地方、行业颁布的相关产业政策、法规、规范；所在区域环境质量现状良好，在采取本报告提出的生态环境保护及污染防治措施后，项目建设、运行对环境的不利影响可得到有效控制和缓解，环境影响可以接受，环境风险可控，不会导致管道沿线环境功能发生改变；且项目建设带来的社会、经济效益显著，建设项目环境可行，选址选线合理。

因此，从环境保护的角度看，该项目建设是可行的。

10.2建议

（1）在施工图设计阶段调整6#堆管场选址、调整11#堆管场、K7+080左侧施工场地用地范围来避让天然林，同时优化调整堆管场、施工便道、施工场地等临时设施的布局，同时严格控制施工作业带宽度，尽量避让永久基本农田。

（2）尽量避开雨季施工，特别是河流、沟渠穿越施工。

（3）建议建设单位对周边居民大力宣传管道保护法律法规，使沿线群众熟悉和了解管道保护的意义和方法。

（4）鉴于管道风险事故的危害性，应加强对沿线居民的宣传、教育，与地方政府密切联系，共同营造管道安全生产的良好环境。制定完善的管道事故应急预案。

（5）加强与周边居民的沟通，检修和事故放空前对沿线居民进行提醒和警示，必要时进行疏散，保障周边居民的生命财产安全。

附图、附件、附表

附图

附图1：拟建项目地理位置及交通状况图

附图2：拟建项目集输管线总平面布置图

附图3-1：东页深2#平台发球筒撬平面布置图

附图3-2：丁页7#平台收球筒撬平面布置图

附图4：拟建项目沿线地表水系分布图

附图5：拟建项目沿线区域水文地质图

附图6-1：拟建项目沿线土地利用现状图

附图6-2：拟建项目沿线植被类型图

附图6-3：拟建项目沿线生态系统类型图

附图6-4：拟建项目沿线植被覆盖度图

附图6-5：拟建项目沿线重要物种适宜生境分布图

附图7-1：拟建项目沿线调查样方分布图

附图7-2：拟建项目沿线调查样线分布图

附图8：拟建项目沿线环境敏感目标分布图

附图9：拟建项目沿线饮用水水源保护区分布图

附图10：拟建项目与永久基本农田的位置关系图

附图11：拟建项目与公益林地的位置关系图

附图12：拟建项目与天然林地的位置关系图

附图13：拟建项目綦江区水土流失重点预防区和重点治理区位置关系图

附图14：拟建项目与綦江区环境管控单元位置关系图

附图15：拟建项目与綦江区生态保护红线的位置关系图

附图16：拟建项目环境质量现状监测布点图

附图17：拟建项目典型生态保护措施平面布置示意图

附图18：拟建项目与綦江区国土空间分区规划（2021-2035年）位置关系图

附件

附件1：专家意见及签到

附件2：专家复审意见

附件3：确认函、同意公示的确认函

附件4：《关于下达东页深2-丁页7集输管线工程前期工作任务的通知》分公司非常规〔2024〕3号

附件5：项目备案证，项目代码：2602-500110-04-01-424916

附件6：项目用地预审与选址意见书，用字第市政500110202600004号

附件7：东页深2#平台前期环保手续

附件8：丁页7#平台前期环保手续

附件9：东页深2#平台临时用地手续

附件10：丁页7#平台临时用地手续

附件11：环境质量现状监测报告，报告编号：CQGH2025BF0014、渝智海字（2026）第HJ326号

附件12：生态环境分区管控智检报告

附件13：国土空间检测分析报告

附件14：基础信息表

附表

附表1 大气环境影响评价自查表

附表2 地表水环境影响评价自查表

附表3 声环境影响评价自查表

附表4 生态环境影响评价自查表

附表5 环境风险评价自查表

附录

附录1 植物名录

附录2 植物调查样方详表

附录3 动物名录

附录4 动物调查样线表