

中国石油天然气股份有限公司
西南油气田分公司川东北气矿
马家站至金石线线路改造工程

环境影响报告书

(公示本)

建设单位：中国石油天然气股份有限公司

西南油气田分公司川东北气矿

评价单位：四川久远环保安全咨询有限公司

二零二四年八月

目 录

第一章 概述	1
1.1 项目由来	1
1.2 环境影响评价工作程序	4
1.3 分析判定的相关情况	6
1.4 环评主要关注的环境问题	8
1.5 环评主要结论	8
第二章 总论	9
2.1 评价目的及原则	9
2.2 编制依据	9
2.3 产业政策符合性分析	15
2.4 与相关规划、法规符合性分析	16
2.5 与“三线一单”的符合性分析	34
2.6 环境功能区划	46
2.7 评价标准	46
2.8 环境影响要素识别和评价因子筛选	50
2.9 评价工作等级及评价范围	52
2.10 评价内容及评价重点	60
2.11 污染控制与生态环境保护目标	61
2.12 建设方案环境比选	67
第三章 建设项目概况	75
3.1 建设项目基本情况	75
3.2 与本项目有关的钻井及地面工程概况	97
第四章 工程分析	103
4.1 施工期工艺流程	103
4.2 运营期工艺流程	112
4.3 退役期工艺流程	113
4.4 污染源及污染物产排情况	114
第五章 环境现状调查与评价	120

5.1 自然环境概况	120
5.2 生态环境现状调查与评价	123
5.3 大气环境现状调查与评价	错误！未定义书签。
5.4 地表水环境现状调查与评价	错误！未定义书签。
5.5 声环境质量现状评价	错误！未定义书签。
5.6 土壤环境质量现状评价	错误！未定义书签。
5.7 地下水环境质量现状评价	错误！未定义书签。
5.8 小结	124
第六章 生态环境影响评价	126
6.1 生态现状调查与评价	126
6.2 生态环境影响分析	165
6.3 生态保护对策措施	174
6.4 评价结论	189
第七章 环境影响预测与评价	191
7.1 大气环境影响预测与评价	191
7.2 地表水环境影响预测与评价	192
7.3 声环境影响预测与评价	193
7.4 土壤环境影响预测与评价	195
7.5 固体废物处置环境影响分析	197
7.6 地下水环境的影响预测与评价	198
第八章 环境风险分析	205
8.1 评价依据	205
8.2 环境敏感目标	208
8.3 环境风险识别	208
8.4 环境风险分析	211
8.5 环境风险防范措施及应急要求	212
8.6 应急预案	217
8.7 环境风险简单分析分析内容表	222
8.8 环境风险评价结论	223
第九章 环境保护措施及其可行性论证	224

9.1 设计阶段环境保护措施	224
9.2 施工期环境保护措施及可行性论证	224
9.3 运营期环境保护措施及可行性论证	227
9.4 退役期环境保护措施及可行性论证	228
9.5 环保治理措施与投资	228
第十章 环境管理与环境监测计划	230
10.1 环境管理	230
10.2 施工期环境监理	232
10.3 环境监测计划	234
10.4 环保竣工验收“三同时”制度	235
第十一章 环境影响经济损益分析	237
11.1 经济效益分析	237
11.2 社会效益分析	237
11.3 环境经济损益分析	237
11.4 小结	238
第十二章 结论及建议	239
12.1 工程建设内容	239
12.2 工程与相关政策、规划的符合性分析	239
12.3 环境现状评价结论	239
12.4 环境影响预测结论	240
12.5 公众意见调查	242
12.6 风险评价结论	242
12.7 评价结论与建议	242

附图：

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目管线路由走向及穿越点位置示意图
- 附图 3 项目临时堆场及施工便道位置示意图
- 附图 4-1 项目近距离敏感点分布图
- 附图 4-2 项目远距离敏感点分布图
- 附图 5 土地利用现状图
- 附图 6 植被类型图
- 附图 7 植被覆盖度图
- 附图 8 生态系统类型图
- 附图 9 公益林位置图
- 附图 10 样方样线调查示意图
- 附图 11 生态监测点图
- 附图 12 生态保护措施平面布置图
- 附图 13 区域水系图
- 附图 14 永久基本农田分布图
- 附图 15 水文地质图
- 附图 16 环境质量监测点位图
- 附图 17 项目区域水土流失及生态空间示意图
- 附图 18 项目所在区域土壤类型图

附件：

- 附件 1 环评委托书
- 附件 2 工程立项文件
- 附件 3 自然资源局选址意见
- 附件 4 马家站气质分析报告
- 附件 5 《四川省矿产资源总体规划》环评审查意见
- 附件 6 关于申请马家至金石线线路改造工程穿越包茂高速的复函
- 附件 7 区域采矿许可证
- 附件 8 监测报告(环境质量、土壤理化特性、地下水埋深及高程)

附件 9 达县站及进出站天然气管道安全隐患治理工程环评批复

附件 10 生态调查样方调查表汇总

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 环境风险自查表

附表 6 生态影响评价自查表

附表 7 建设项目环境影响报告书审批基础信息

第一章 概述

1.1 项目由来

五灵山气田构造位于四川省达川区、大竹县境内，南面是双家坝气田，北面是亭子铺气田，该构造属于七里峡构造带主体南段的一个次级高点，为一非对称褶皱、呈东陡西缓。构造长轴 23.5km，短轴 1.5km，闭合度 530.00m，圈闭面积 17.5km²。1988 年五灵山高点南端七里 12 井开始钻探，1989 年完钻测试石炭系产水 77.8m³/d。1992 年 5 月在构造顶部钻探七里 25 井，于 1993 年完钻，[REDACTED]，获得石炭系气藏，单井控制含气面积 7.15km²，原始地层压力 35.510MPa。截止 2009 年底，构造上共完钻井 4 口，获气水同产井 2 口（七里 25、七里 025-X1 井），水井 1 口（七里 12 井，已上试嘉二，目前已作为五灵山区块的气田水回注井，从 2004 年 10 月起开始回注七里 25 井所生产的气田水），回注井 1 口（七里 025-U1 井）。[REDACTED]气藏现有生产气井 1 口，为七里 25 井，截止目前，[REDACTED]

茶园寺构造位于构造位于位于四川省达州市达川区境内，川东高陡断褶带西北部。东隔宣汉向斜与七里峡背斜相邻，南与蒲包山构造正鞍相接，西邻达川向斜与铁山构造带相望，北与双石庙构造浅鞍接触。茶园寺石炭系地层主要为局限咸化泻湖相的碳酸盐岩沉积，岩石类型以各类云岩为主，包括泥—粉晶云岩、泥~粉晶砂屑云岩、砾屑云岩、藻砂屑或藻球粒云岩、干裂角砾云岩、溶塌角砾云岩等。

1997 年通过雷 14 井对气田石炭系钻探，经测试产层获气。并于 2002 年 11 月 19 日，雷 14 井正式投产。目前，茶园寺气田有 2 口生产井，雷 14 井、雷 15 井，都属茶园寺潜伏构造，位于茶园寺潜伏构造南轴偏西翼。[REDACTED]

[REDACTED]仅有 2 口生产井，雷 14 井及雷 15 井，两口井相互连通。

图 1.1-1 气田区域位置图

五灵山气田、茶园寺气田位于达卧线马家阀室附近，因此气田内产气通过五马线集输至马家脱水站（与达卧线马家阀室为合建），通过现有达卧线进入下游石河站，最后

进入大竹净化厂进行脱硫后外输。区域管网示意图见下图。

图 1.1-1 周边气田管网现状示意图

根据《达县站及进出站天然气管道安全隐患治理可行性研究报告》结论，达卧线将取消原料气输送功能，待下步集改输后作为达州用户输送净化气管道使用。达卧线功能转变后，原马家脱水站（与达卧线马家阀室为合建）上游茶园寺、五灵山气田（通过已建五马线）来气将无法外输。

目前，中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿拟实施“达县站及进出站天然气管道安全隐患治理工程”，通过迁改现有金达线，代替现有达卧线原料气输气功能。根据该工程建设规划，金达线（迁改后更名为金石线）迁改段起于魏家阀室下游 5m 处，终于拟建石河集气站（位于已建大竹净化厂外东侧），线路长度为 55.7km，管道大致呈由东北向西南走向，沿线共经过亭子镇、福善镇、景市镇、平滩镇、百节镇、赵家镇、石河镇；金石线管道设计压力 6.9MPa，管道材质选用 L360NSPSL2 无缝钢管，设计规模 $120 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，主要用于上游金石站周边黄龙场、温泉井、沙罐坪、檀木场、铁山、五灵山、茶园寺等气田产气的外输；同时，金石线拟于达川区赵家镇永必坝村附近配套设置赵家阀室，以满足上下游管道应急截断以及放空需求。《达县站及进出站天然气管道安全隐患治理工程环评报告书》已于 2024 年 5 月取得了达州市生态环境局批复（达市环审[2024]5 号）。

为应对达卧线输气功能调整，同时确保五灵山、茶园寺气田持续安全生产以及川东北气矿完成产量任务，结合“达县站及进出站天然气管道安全隐患治理工程”中拟迁改金石线功能及线路规划。川东北气矿拟将五灵山气田、茶园寺气田来气经马家站脱水后，干气通过新建管线输至金石线迁改段拟建赵家阀室，再输往下游大竹净化厂进行处理。

本项目建设后，区域天然气管网情况见下图。

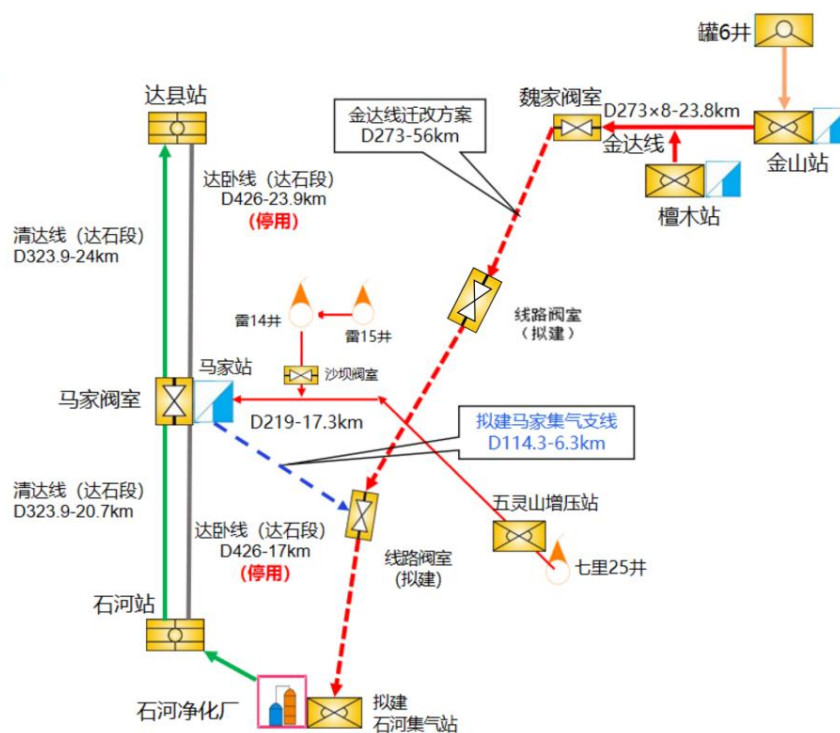


图 1.1-2 改造后周边气田管网现状示意图

本工程具体建设内容：新建马家站阀室～赵家阀室（拟建）集气管道，管线设计压力 6.9MPa，设计规模 $15 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，设计长度 6.3km，采用 D114.3×6.3mm L245NS PSL2 无缝钢管，项目不涉及阀室、增压站等设施建设。全线位于达州市达川区境内，管道自位于达州市达川区百节镇的马家站阀室出发，向东南方向敷设，途径百节镇 [REDACTED]，接入金达线迁改段拟建赵家阀室。同时为满足管线清管要求，本项目新建管线首末端配套清发球装置，分别于马家站阀室内新增 1 个发球阀及拟建赵家阀室设置 1 个收球阀。

本项目的评价内容仅为内部集输管线，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）中关于单井环评的要求不冲突。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院第 682 号令《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》的要求，中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川东北气矿“马家站至金石线线路改造工程”须进行环境影响评价。根据中华人民共和国生态环境部部令第 16 号《建设项目环境影响评价分类管理目录（2021 年版）》，本项目属于“第五项石油和天然气开采业 07 中 8 陆地天然气开采 0721”中【涉及环境敏感区的（含内部集输管线建设）】，由于本项目涉及环境敏感区为永久基本农田及水土流失重点治理区，应编制环境影响报告书。为此，

中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川东北气矿委托四川久远环保安全咨询有限公司承担本项目的环评工作。我公司接受委托后，立即开展了详细现场踏勘、资料收集工作，现根据环境影响评价技术导则等有关技术规范编制完成了《马家站至金石线线路改造工程环境影响报告书》，并呈报达州市生态环境局审查。

在报告编制过程中，得到了达州市生态环境局、达州市环境工程评估中心、达州市达川生态环境局、中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川东北气矿等有关单位的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢！

1.2 环境影响评价工作程序

本次环评的工作程序主要分为四个阶段：准备阶段，环境影响评价工作阶段，环境影响报告书编制阶段，环境影响报告书审查阶段。环评程序见图 1.2-1。

1、准备阶段

2024 年 1 月，中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川东北气矿委托四川久远环保安全咨询有限公司承担了“马家站至金石线线路改造工程”环评工作。根据建设单位提供的相关资料，

我公司确立了如下环评工作思路：

- (1) 编制环境影响评价工作方案，成立项目编制组；
- (2) 分析项目与达州市“三线一单”成果、相关法律法规、相关行业规划及政策文件的符合性；
- (3) 针对本项目的特点，对项目的环境影响进行识别；
- (4) 在识别环境影响的基础上，重点对项目施工过程对周边生态环境的破坏程度，尤其是对永久基本农田、公益林的影响进行分析；对项目运营可能会对区域内的环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤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，并进行经济技术论证。

2、环境影响评价工作阶段

(1) 环境现状调查及环境敏感区识别

通过收集资料和现场调查的方式，查明项目所在区域是否涉及自然保护区、集中式饮用水水源地、风景名胜区、森林公园、文物古迹等各类环境敏感区，并对项目所在区

域进行了现场调查，进一步详查核实项目选址周边的环境敏感目标概况及环境现状。

（2）环境现状调查

我公司委托四川锡水金山环保科技有限公司对区域环境空气、地表水、地下水、土壤、声环境等环境要素开展了现状环境质量监测工作。

（3）环境影响评价工作

根据调查、收集到的有关文件、资料，在环境质量现状调查结果的基础上，采用预测模拟、类比分析等方法，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，重点对运营期可能会对区域内的环境空气、地下水、土壤、声等重点环境要素的环境影响和环境风险进行分析。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、报告审查阶段

本项目环境影响报告书编制完成后，我公司按照公司制定的环评质量管理体系，组织了对环境影响报告书的三级审查工作和建设单位确认工作。

本项目环境影响评价工作程序如下。

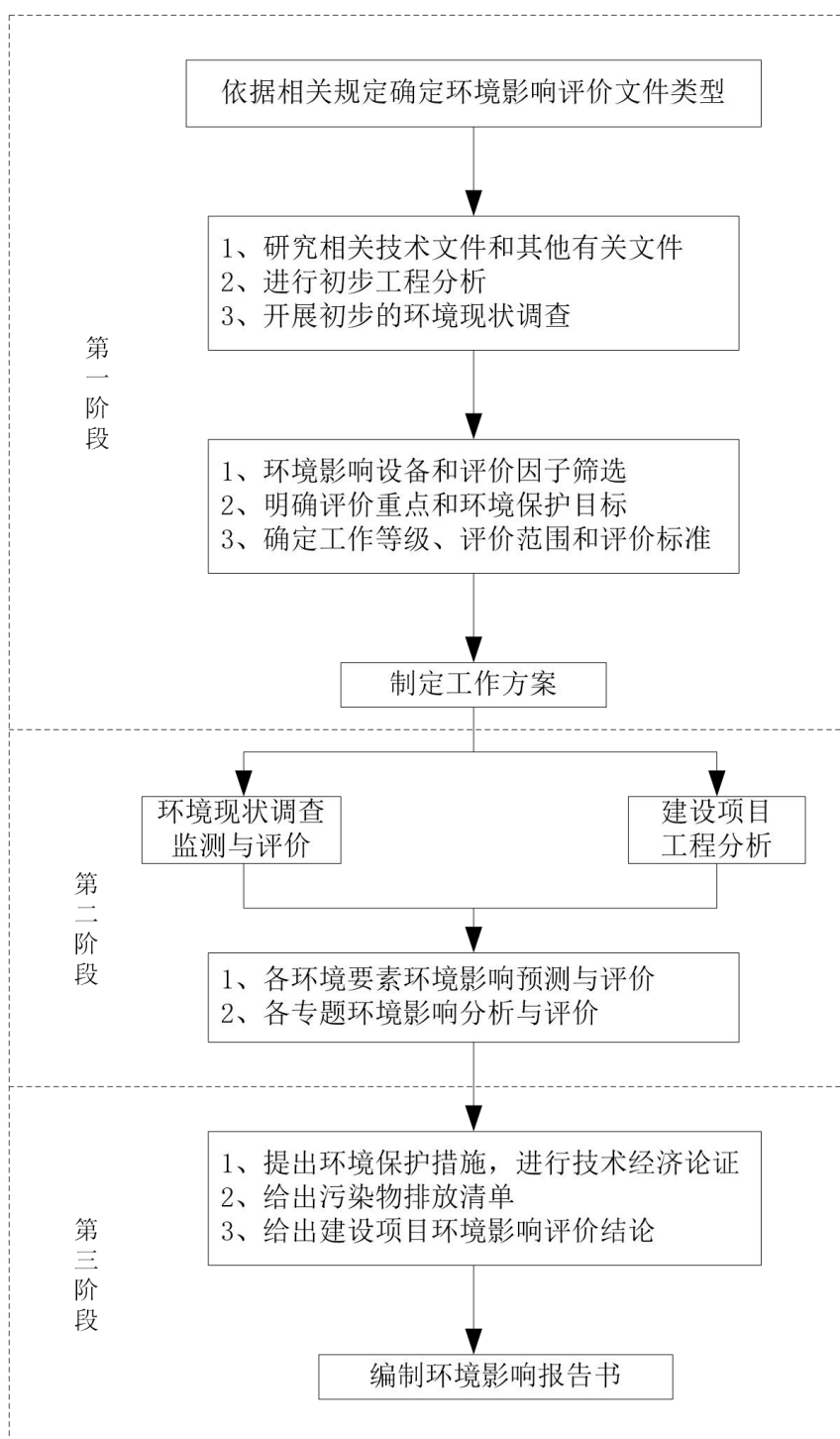


图 1.2-1 建设项目环境影响评价工作流程图

1.3 分析判定的相关情况

我公司接受委托后，首先通过现场踏勘及相关资料收集，对项目选址、产业政策、“三线一单”及相关政策文件等的符合性进行了判定，主要判定情况如下。

1、本项目为天然气内输管线项目，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，该项目属于其中第一类“鼓励类”第七条“石油天然气”第 1 款“石油天然气开采：常规石

油、天然气勘探与开采，页岩气、页岩油、致密油（气）、油砂、天然气水合物等非常规资源勘探开发”。因此，项目为鼓励类，符合国家现行产业政策。

2、根据各要素环境影响评价技术导则的具体要求，并结合项目工程分析成果，判定项目大气环境评价等级三级、地表水评价等级为三级 B、地下水评价等级为三级、声环境评价等级为二级、环境风险评价等级为简单分析、土壤环境评价等级为简单分析，生态环境评价等级为二级。

3、本项目建设内容包括新建输气管道 1 条，拟建管线所处地理区域为达州市达川区百节镇、赵家镇，全线均位于农村地区。根据达川区自然资源局出具的《关于回复西南油气田分公司川东北气矿申请马家站至金石线线路改造工程路由的函》（达川自然资函〔2023〕430 号），本项目位于城镇开发边界外。同时经分析本项目不涉及生态保护红线。

4、根据分析，项目符合《达州市人民政府办公室关于加强生态环境分区管控的通知》（达市府办函〔2024〕31 号）中对达州市及达川区生态环境管控的要求。

5、本项目为天然气内输管线项目，不属于建窑、建坟、建房、挖砂、采石、采矿、取土、林果业、挖塘养鱼等禁止建设的项目。拟建管线不涉及永久占地，临时占地范围内不涉及耕地转为非耕地、不涉及农用地转用或征收土地、不涉及农用地转为建设用地，且项目不在城镇规划区范围内，项目施工周期短，本次环评提出要求，建设单位开工建设前需取得合法合规的永久基本农田占用及使用手续，并按照临时使用土地合同、土地复垦方案进行施工和复垦，确保耕地面积不减少、质量不降低、临时占地土地使用功能不降低。因此，项目建设与《中华人民共和国土地管理法》、《基本农田保护条例》、《四川省<中华人民共和国土地管理法>实施办法》、《中华人民共和国土地管理法实施条例》、《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》、《四川省基本农田保护实施细则》、《关于规范临时用地管理的通知》、《关于加强临时用地监管有关工作的通知》、《四川省自然资源厅关于进一步明确临时用地管理有关事项的通知》、《国家级公益林管理办法》中各项要求不冲突。

6、“三线一单”符合性分析

（1）生态保护红线

拟建项目涉及达州市达川区，项目不在自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区内等生态保护区内，不涉及区域生态保护红线，满足生态保护红线要求。

（2）环境质量底线

项目所在区域环境空气属于二类功能区，地表水属于Ⅲ类地表水体，声环境属于2类声环境功能区，其中包茂高速两侧35m区域内为4a类声环境功能区。根据环境质量现状监测数据，项目所在区域目前大气环境、地表水环境、地下水、土壤环境、声环境质量均满足相应环境功能区划或相应环境质量标准要求，满足环境质量现状要求。运营期的大气污染物主要为站场内产生的非甲烷总烃无组织排放，经预测分析对区域空气环境影响较小；通过采取合理可靠的噪声污染防治措施后，经预测项目对周边环境噪声影响小。建设单位应在建设过程中根据相关要求，坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，以预防和控制为主，严格控制非正常工况的产生，正常情况下不会对区域地下水和土壤产生污染。项目能做到废气、噪声达标排放，固体废物得到妥善处置。

（3）资源利用上线

本项目新建内输管线，管线施工作业带占地为临时占地，施工结束后，立即对土地进行复垦，不会突破区域土地资源利用上限。

（4）环境准入负面清单

项目不属于《环境保护综合名录（2021年版）》中“高污染、高环境风险”项目；对照《限制用地项目目录（2013年本）》和《禁止用地项目目录（2013年本）》，本项目不属于其中限制或禁止用地项目。

1.4环评主要关注的环境问题

（1）集输管线的选线对环境保护目标的影响及避让；

（2）工程施工过程对周边生态环境的破坏程度，尤其是对永久基本农田、公益林、水土流失重点治理区的影响；

（3）工程施工期产生的废水、废气、噪声、固体废物对周边环境的影响；

（4）工程运行期，管线为密闭输送，正常情况下无废气、废水、噪声以及固废的排放，环评中注重对管线运行环境风险，关注环境风险防范措施、应急预案的可行性。

1.5环评主要结论

本工程建设符合国家产业政策，采取的生态保护和恢复措施可行，污染治理措施经济技术可行；风险防范措施可靠。

因此，从生态环境保护角度论证，在落实报告书中提出的各项污染防治、生态恢复、水土保持措施及风险防范措施的前提下，该项目的建设是可行的。

第二章 总论

2.1 评价目的及原则

2.1.1 评价目的

环境影响评价的目的,是对项目实施后可能造成的环境影响进行分析、预测和评估,提出预防或者减轻不良环境影响的对策和措施。主要包括:①分析工程建设是否符合国家产业政策及相关专项规划要求;②通过工程分析,分析项目施工期和运营期对周边环境的影响;③提出污染防治措施、生态减缓措施和风险防控措施,为工程设计和环境管理提供科学依据。

2.1.2 评价原则

本次评价坚持“依法评价、科学评价、突出重点”的原则,起到环境影响评价的源头预防作用,坚持保护和改善环境质量。

(1) 贯彻执行我国生态环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等;

(2) 提出污染防治措施和环境管理要求,优化项目建设;

(3) 科学分析项目建设对生态环境的影响,明确项目建设对生态环境影响的范围及程度,预测评价生态环境影响可接受性,确定生态环境影响预防、恢复措施,并论证措施可行性;

(4) 坚持突出重点,结果客观明确,环保措施具有可操作性,体现本次评价的实用性和针对性;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。

2.2 编制依据

2.2.1 生态环境保护法律法规

- 1、《中华人民共和国环境保护法(修订)》(2015.1.1);
- 2、《中华人民共和国水污染防治法》(2018.1.1);
- 3、《中华人民共和国大气污染防治法》(2018.10.26);
- 4、《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022.6.5);
- 5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020.9.1);
- 6、《中华人民共和国环境影响评价法》(2018.12.29);

- 7、《中华人民共和国土地管理法》（2020.01.01）；
- 8、《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；
- 9、《中华人民共和国野生动物保护法》（2018.10.26）；
- 10、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1）；
- 11、《中华人民共和国农业法》（2013.1.1）；
- 12、《中华人民共和国文物保护法》（2017.11.5）；
- 13、《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010.10.1）；
- 14、《中华人民共和国森林法》（2020.7.1）；
- 15、《中华人民共和国矿产资源法》（2009.8.27）；
- 16、《中华人民共和国清洁生产促进法（2012年修订）》（2012.7.1）；
- 17、《中华人民共和国水法》（2016.7）；
- 18、《中华人民共和国节约能源法》（2018.10.26）。

2.2.2 行政法规与国务院发布的规划性文件

- 1、国务院令 第 253 号《建设项目环境保护管理条例》（1998 年 11 月 29 日）及国务院令 第 682 号关于修改《建设项目环境保护管理条例》的决定（2017 年 10 月 1 日）；
- 2、《基本农田保护条例》（国务院令 第 257 号，2011.1.8 修订）；
- 3、《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，2016.2.6）；
- 4、《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院令 第 167 号，2017.10.7 修订）；
- 5、《土地复垦条例》（国务院令 第 592 号，2011.3.5）；
- 6、《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号，2016.5.28）；
- 7、《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号，2015.4.16）；
- 8、《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24 号，2023.12.7）；
- 9、《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第 645 号，2013 年 12 月 7 日）；
- 10、《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号，2011.10.17）；
- 11、《地下水管理条例》（国务院令 第 748 号，2021.12.1）；
- 12、《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，2022.1.24）；
- 13、《排污许可管理条例》（国务院令 第 736 号，2021.3.1）。

2.2.3 部门规章与部门发布的规划性文件

- 1、《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2023 年 12 月 27 日国家发展改革委

令第7号，2024.2.1）；

2、《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办〔2013〕104号，2013.11.15）；

3、《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）

4、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第4号公布，2018年7月16日）；

5、《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，（环办〔2014〕30号，2014.3.25）；

6、《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》（国办发〔2010〕33号，2010.5.11）；

7、《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，2023.7.6）；

8、《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部部令第34号，2015.4.16）

9、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号，2012.8.7）；

10、《国家危险废物名录（2021年版）》（中华人民共和国生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会，2021.1.1）；

11、《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅，2017.2.7）；

12、《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，2021.9.7）；

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，2021.2.5）；

14、《自然资源部 国家林业和草原局关于做好自然保护区范围及功能分区优化调整前期有关工作的函》（自然资函〔2020〕71号，2020.2.10）；

15、《自然资源部 国家林业和草原局关于生态保护红线自然保护地内矿业权差别化管理的通知》（自然资函〔2020〕861号，2020.9.23）；

16、《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，2019.1.3）；

17、《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

态环境部部令第16号，2021.1.1）；

18、《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，2019.12.23）；

19、《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）；

20、《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号，2021.11.4）；

21、《“十四五”现代能源体系规划》（国家发展改革委 国家能源局 发改能源〔2022〕210号，2022.1.29）；

22、《关于印发<危险废物环境管理指南陆上石油天然气开采>等七项危险废物环境管理指南的公告》（生态环境部，公告2021年第74号，2021.12.22）；

23、《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166号，2021.11.27）；

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

25、《国家级公益林管理办法》（国家林业局、财政部以林资发〔2017〕34号）。

2.2.4 地方行政规章及规范性文件

1、《四川省环境保护条例》（修订）（四川省第十二届人民代表大会常务委员会公告第94号公布）；

2、《四川省生态功能区划》（2010年8月出版）；

3、《四川省主体功能区规划》（川府发〔2013〕16号）；

4、《四川省基本农田保护实施细则》（川府发〔1996〕77号）；

5、《四川省人民政府关于〈全国生态环境保护纲要〉的实施意见》（川府发〔2002〕7号）；

6、《四川省〈中华人民共和国土地管理法〉实施办法》（四川省第十三届人民代表大会常务委员会公告第125号发布）；

7、《四川省固体废物污染防治条例（2018修订）》（2018年7月26日）；

8、《四川省环境保护厅办公室关于贯彻落实<建设项目主要污染物排放总量控制指标审核及管理暂行办法>的通知》（川环办发〔2015〕333号）；

9、《四川省人民政府关于印发水污染防治行动计划四川省工作方案的通知》（川府发〔2015〕59号）；

10、《四川省人民政府关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发〔2018〕24号）；

- 11、《四川省环境保护厅关于发布生态保护红线市县级行政区汇总表和登记表的函》（川环函〔2018〕1201号）；
- 12、《四川省生物多样性保护战略与行动计划》；
- 13、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》；
- 14、《四川省重点保护野生动物名录》；
- 15、《四川省自然保护区管理条例》；
- 16、《四川省新增重点保护野生动物名录》（川府发〔2000〕37号）；
- 17、《四川省“十四五”能源发展规划》（川府发〔2022〕8号）；
- 18、《四川省突发环境事件应急预案备案行业名录（2022版）》（川环规〔2022〕5号）；
- 19、《四川省地面水水域环境功能划类管理规定》（2012年9月26日）；
- 20、《四川省水利厅关于印发四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（川水函〔2017〕482号）；
- 21、《四川省林地管理办法》（川林发〔2010〕33号）；
- 22、《四川省“十四五”生态环境保护规划》（川府发〔2022〕2号）；
- 23、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》；
- 24、《四川省人民政府关于〈四川省生态功能区划〉的批复》（川府函〔2006〕100号）；
- 25、《四川省自然资源厅关于进一步明确临时用地管理有关事项的通知》（川自然资规〔2022〕3号）；
- 26、四川省生态环境厅办公室关于印发《产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》和《项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》的通知（川环办函〔2021〕469号）；
- 27、《达州市人民政府办公室关于加强生态环境分区分管的通知》（达市府办函〔2024〕31号）；
- 28、《四川省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》（2021.2.2）；
- 29、《四川省人民政府关于印发四川省碳达峰实施方案的通知》（川府发〔2022〕37号）；
- 30、《四川省矿产资源总体规划（2021-2025年）》；

31、《达州市“十四五”生态环境保护规划》（达市府发[2022]18号）；

32、《达州市矿产资源总体规划（2021-2025年）》；

33、《达川区矿产资源总体规划（2021-2025年）》。

2.2.5环境影响评价技术规范

1、《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

2、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

3、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

4、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

5、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

6、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

7、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

8、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

9、《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号）；

10、《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）

11、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；

12、《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》（环境保护部公告 2021 年第 74 号）

13、《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）；

14、《油气输送管道风险评价导则》（SY/T6859-2020）；

15、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）；

16、《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》（HJ 1248-2022）；

17、《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）。

2.2.6行业技术规范

1、《石油天然气工程总图设计规范》（SY/T0048-2016）；

2、《气田集输设计规范》（GB50349-2015）；

3、《油气田集输管道施工规范》（GB50819-2013）；

4、《陆上石油天然气集输环境保护推荐作法》（SY/T7294-2016）；

5、《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2015）；

6、《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系指南》（SY/T6276-2014）；

7、《西南油气田分公司站场公共工程标准化设计手册》（2017 年版）；

- 8、《石油天然气工业管线输送系统用钢管》（GB/T9711-2017）；
- 9、《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2020）；
- 10、《石油天然气安全规程》（AQ2012-2007）；
- 11、《石油天然气站内工艺管道工程施工及验收规范》（SY0402-2016）；
- 12、《硫化氢环境人身防护规范》（SY/T 6277-2017）；
- 13、《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》（SY5225-2019）；
- 14、《石油天然气工程可燃气体检测报警系统安全规范》（SY6503-2016）；
- 15、《石油天然气管道安全规程》（SY/T6186-2020）；
- 16、《环境敏感区天然气管道建设和运行环境保护要求》（SY/T7293-2016）；
- 17、《硫化氢环境应急救援规范》（SY/T 7357-2017）；
- 18、《含硫化氢天然气井公众安全防护距离》（AQ 2018-2008）；
- 19、《油气田集输管道施工规范》（GB 50819-2013）；
- 20、《油气输送管道并行敷设技术规范（SYT 7365-2017）》；
- 21、《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2020）；
- 22、《油气输送管道线路工程抗震技术规范》（GB/T50470-2017）；
- 23、《钢质管道焊接及验收》（GB/T31032-2014）；
- 24、《陆上石油天然气开采含油污泥处理处置及污染控制技术规范》（SY/T 7300-2016）。

2.2.7项目有关资料

- 1、《马家站至金石线线路改造工程初步设计》；
- 2、马家脱水站及阀室相关环保手续；
- 3、金石线等相关环保手续；
- 4、项目有关的其他技术文件。

2.3产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国发展改革委员会令 2023 年第 7 号），该项目属于其中第一类“鼓励类”第七条“石油天然气”第 1 款“石油天然气开采：常规石油、天然气勘探与开采，页岩气、页岩油、致密油（气）、油砂、天然气水合物等非常规资源勘探开发”。

本项目为常规天然气集输管道建设项目，因此，本项目建设符合国家现行产业政

策。

2.4与相关规划、法规符合性分析

2.4.1与《“十四五”现代能源体系规划》（发改能源〔2022〕210号）符合性分析

国家发展改革委、国家能源局于2022年1月29日印发的《“十四五”现代能源体系规划》（发改能源〔2022〕210号）中明确提出：完善原油和成品油长输管道建设，优化东部沿海地区炼厂原油供应，完善成品油管道布局，提高成品油管输比例。加快天然气长输管道及区域天然气管网建设，推进管网互联互通，完善LNG储运体系。到2025年，全国油气管网规模达到21万公里左右。

项目的建设保障了天然气的供应能力，因此，本项目的建设符合《“十四五”现代能源体系规划》要求。

2.4.2与《四川省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》符合性分析

《四川省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》指出：大力推进天然气（页岩气）勘探开发，完善资源开发利益共享机制，加快增储上产，重点实施川中安岳、川东北高含硫、川西致密气等气田滚动开发，加快川南长宁、威远、泸州等区块页岩气产能建设。优化城乡天然气输配网络，加快重点区域天然气长输管道建设，延伸和完善天然气支线管道，天然气管道达到2.25万公里以上，年输配能力达700亿立方米。

本项目为天然气内部集输管线项目，完善了区域天然气管线建设以及提高了输配能力，项目的建设符合《四川省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》要求。

2.4.3与《四川省人民政府关于印发四川省碳达峰实施方案的通知（川府发〔2022〕37号）》的符合性分析

《四川省人民政府关于印发四川省碳达峰实施方案的通知（川府发〔2022〕37号）》指出：加大天然气（页岩气）勘探开发力度。加快建设国家天然气（页岩气）千亿立方米级产能基地，重点实施川中安岳气田、川东北普光和元坝气田、川西气田、川南页岩气田滚动开发等项目。加快川气东送二线（四川段）、威远和泸州区块页岩气集输干线等管道建设，完善省内输气管道网络，加强与国家干线管道的互联互通，积极推进老翁场、牟家坪等地下储气库建设，补齐储气调峰能力短板。到2025年，天然气（页岩气）

年产量达到 630 亿立方米；到 2030 年，天然气（页岩气）年产量达到 850 亿立方米。

项目建成后，进一步完善了区域天然气管网建设，为后续区域天然气产量的提升打下基础，本项目的建设符合《四川省人民政府关于印发四川省碳达峰实施方案的通知（川府发〔2022〕37 号）》要求。

2.4.4 与《四川省“十四五”能源发展规划》的符合性分析

四川省人民政府于 2022 年 3 月 3 日发布了《关于印发<四川省“十四五”能源发展规划>的通知》（川府发〔2022〕8 号），本项目与《四川省“十四五”能源发展规划》符合性分析见下表。

表 2.4-1 本项目与《四川省“十四五”能源发展规划》符合性分析

文件内容	本项目情况	符合性
第五章 第一节建设千亿立方米级产能基地 加快川中下古生界—震旦系气藏、川西和川中致密气藏、川东北高含硫气田、川西致密气田以及长宁、威远、泸州等区块产能建设，稳定主产区产量，开发接续区块。	项目位于川东北地区，项目建设能够保障及稳定五灵山、茶园寺气田天然气产量。	符合
第二节 大力推进油气基础设施建设 加快省内油气输送管网建设，围绕主要产气区、消费区和薄弱区，统筹优化管网布局，构建供应稳定、运行高效、安全可靠的输配系统。推进川气东送二线(四川段)、威远和泸州区块页岩气集输干线工程、攀枝花—凉山等天然气管道建设，进一步完善达州、雅安、乐山、泸州、巴中等末端区域供气管网，布局南向管道并适时建设。	项目建设主要为保障现有气田天然气的开采及集输，完善了区域天然气管网布局。	符合

综上所述，本项目的建设符合《四川省“十四五”能源发展规划》要求。

2.4.5 与《四川省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》及其规划环评、审查意见的符合性分析

本项目与《四川省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》及其规划环评和审查意见的符合性分析见下表。

表 2.4-2 本项目与《四川省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》及其规划环评的符合性分析

项目	文件内容	本项目情况	符合性
《四川省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》	第三章第二节 夯实矿产资源安全保障 支持能源资源基地提能升级。大力推进油气输送管网等基础设施建设，努力打造全国最大的现代化天然气（页岩气）生产基地。	本项目位于达州市达川区，项目属于常规天然气内输管线项目，属于天然气输送管网项目。	符合
《四川省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》及审查意见	规划实施后，应严格执行规划提出的矿产资源开发准入条件，促进矿产转型升级。限制开采能耗大、污染重的矿产，最大限度减少对环境的破坏。一是加大页岩气、页岩油、煤层气、地热能等非常规能源矿产以及城镇化和重大基础设施建设所需新型	项目属于常规天然气内输管线项目，项目实施后能够改善区域能源结构，有利于保障国家资源安全和区域经济高质量发展。	符合

项目	文件内容	本项目情况	符合性
	建材矿产勘查开采,保障国家资源安全和区域经济高质量发展需求。		
	到 2035 年,建设完成国家天然气(页岩气)千亿立方米级产能基地,形成攀西钒钛磁铁矿、川南煤炭煤层气和川西锂矿资源产业集群。全省重要矿产资源量明显增加,矿业空间布局更加科学,矿山规模结构更趋合理,基本实现重要矿产资源稳定供应。矿产资源利用技术实现新突破,资源利用效率显著提升。矿政管理机制更加完善,基本实现矿产资源领域治理能力和治理体系现代化。生态保护、资源开发与民生改善协调发展,矿业走上内涵式、集约型、绿色化的高质量发展新路子,有力支撑“碳达峰、碳中和”战略目标的实施。	项目属于常规天然气内输管线项目。	符合

综上所述,本项目的建设符合《四川省矿产资源总体规划(2021-2025 年)》及其规划环评相符合。

2.4.6与《达州市矿产资源总体规划(2021-2025 年)》的符合性分析

本项目与《达州市矿产资源总体规划(2021-2025 年)》符合性分析见下表。

表 2.4-3 本项目与《达州市矿产资源总体规划(2021-2025 年)》符合性分析

文件内容	本项目情况	符合性
第三章 第三节 落实矿产资源安全保障建设 二、国家规划矿区建设 全面落实“四川绵阳—成都—南充油气”“四川盆地广元—达州油气”国家规划矿区。达州市作为保障国家资源安全供应和地方产业发展需求的战略核心区域,应大力推进天然气勘探开发,提高储气规模和应急调峰能力。深入实施天然气“二次创业”行动,完善资源开发利益共享机制,积极推动天然气资源就地深度转化和综合利用,提升达州产业发展。	项目属于常规天然气内输管线项目,能够保障五灵山、茶园寺气田天然气产量。	符合

综上所述,本项目的建设符合《达州市矿产资源总体规划(2021-2025 年)》。

2.4.7与《达川区矿产资源总体规划(2021-2025 年)》的符合性分析

本项目与《达川区矿产资源总体规划(2021-2025 年)》符合性分析见下表。

表 2.4-4 本项目与《达川区矿产资源总体规划(2021-2025 年)》符合性分析

文件内容	本项目情况	符合性
第三章 第二节 矿产资源产业重点发展区域 一、矿产资源勘查开发总体布局 着力推进天然气勘探开发,完善资源开发利益共享机制,确保增储上产。积极推动天然气矿产资源就地转化利用,提高储气规模和应急调峰能力,推进地下储气库建设。	项目位于川东北区域,项目建设能够保障及稳定五灵山、茶园寺气田天然气产量。	符合

综上所述,本项目的建设符合《达川区矿产资源总体规划(2021-2025 年)》。

2.4.8与区域土地利用规划符合性分析

本项目建设内容包括：新建马家站～赵家坝室内输管线 1 条。拟建管线涉及达州市达川区百节镇、赵家坝镇，均位于农村地区。根据达川区自然资源局出具的《关于回复西南油气田分公司川东北气矿申请马家站至金石线线路改造工程路由的函》达川自然资函〔2023〕430 号，本项目位于城镇开发边界外。同时经分析拟建项目不涉及相关生态保护红线。

综上所述，本项目选址选线与当地规划不矛盾。

2.4.9与相关生态环境保护规划符合性分析

2.4.9.1与《四川省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

根据四川省人民政府于 2022 年 1 月 12 日印发的《四川省“十四五”生态环境保护规划》要求，加快天然气输气管道和储备设施建设。以川中安岳及川东北高含硫天然气、川西致密气、川南页岩气等气田为重点，强化气田开发的环境管理，推动甲烷减排和回收利用，提高废弃油基泥浆、含油钻屑及其他钻采废物资源化利用和安全处置，强化地下水污染防治，重视废水回注过程中的环境风险控制。

工程实施后，能够保障及稳定五灵山、茶园寺气田天然气产量，完善区域天然气管线建设，因此，本项目建设符合《四川省“十四五”生态环境保护规划》要求。

2.4.9.2与《达州市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

根据达州市人民政府发布的《达州市“十四五”生态环境保护规划》要求，建设清洁低碳现代能源体系。优化调整能源结构。落实能源消费强度和总量双控制度，探索开展用能预算管理，全面深入实施电能替代，就地推进“煤改气”“煤改电”工程，严格控制钢铁、水泥等行业煤炭消费，推动新建、改扩建项目实行用煤减量替代。到 2025 年，力争实施煤改电、煤改气以及产能调整重大项目 12 个。加快重要输气管道项目建设，构建“一环多放射”高压管网。提高能源资源利用效率。实行能源和水资源消耗、建设用地等总量和强度双控行动，加强全过程节约管理。严格项目节能审查和监察，严控高耗能、高排放、低水平项目增长，全面推进火电、化工、水泥等高耗能企业实施节能工程，开展煤改气、煤改电等替代工程，进一步完善落后产能与过剩产能市场退出机制。推广先进节能技术和产品，推行合同能源管理，抓好重点领域和重点用能单位节能管理，推进用能权交易和有偿使用。加快建设智慧高效能源网络。深化大规模清洁能源送出及并网调控、自然灾害预警与应急抢险等技术研究，建设能源互联网，推动乡村各领域电气化改造。

天然气作为清洁能源，工程实施后，能够保障及稳定五灵山、茶园寺气田天然气产量，因此，本项目建设符合《达州市“十四五”生态环境保护规划》要求。

2.4.9.3与《达州市达川区“十四五”生态环境保护规划》（达川府发〔2022〕13号）符合性分析

根据达川区人民政府发布的《达州市达川区“十四五”生态环境保护规划》（达川府发〔2022〕13号）要求：加快推进天然气高效利用，依托我区天然气资源勘探和开发利用优势，助力达州加快建设国家天然气综合开发利用示范区。增加天然气对煤炭和石油的替代，提高天然气消费比重，提高城镇燃气供气覆盖率和城镇居民生活用气普及率。

天然气作为清洁能源，本项目工程实施后，能够保障及稳定五灵山、茶园寺气田天然气产量，促进区域天然气资源的综合利用，因此，本项目建设符合《达州市达川区“十四五”生态环境保护规划》要求。

2.4.9.4与《四川省国土空间规划（2021—2035年）》的符合性

2.4.9.4.1四川省主体功能区规划概述

根据《四川省国土空间规划（2021—2035年）》（川府发〔2024〕8号），全省深入实施主体功能区战略，完善和落实主体功能区制度，因地制宜细化主体功能分区，合理优化调整县级行政区主体功能定位，加强多宜性空间保护与发展的统筹协调。

主体功能区分为以下三个功能区：

（1）农产品主产区

将位于成都平原、安宁河谷、川南和川东北地区，农业生产适宜条件良好、优质耕地分布密集的32个县确定为国家级农产品主产区。同时根据水土匹配关系，将位于川东北山地、盆地西缘、攀西山地和川西高原区域的部分县(市、区)确定为农牧业生产协同区，推动有条件的其他主体功能区协调承载部分农牧生产功能，增强全省多元化农产品供给能力。

（2）重点生态功能区格局

将位于川西北、攀西和川东北地区，生态保护极重要区面积较大、生态功能突出、生态系统相对脆弱的64个县(市、区)确定为重点生态功能区。其中60个为国家级重点生态功能区、4个为省级重点生态功能区。同时根据维护区域生态系统完整性、落实生态保护修复重大工程的需要，将位于岷山—横断山脉生态走廊和大小凉山等区域的部分县(市、区)确定为生态功能协同区，巩固扩展生态功能区范围，提升生态服务功能。

（3）城市化地区

将处于重要发展轴带沿线区域，经济基础良好、人口分布密集、资源环境承载能力较强的 87 个县(市、区)确定为城市化地区，其中 52 个为国家级城市化地区、35 个为省级城市化地区，根据现状条件和城镇化发展趋势，将其他主体功能区的部分县(市、区)确定为城市化发展协同区，构建多中心、网络化、开放式的省域城镇空间格局。

2.4.9.4.2 与《四川省国土空间规划（2021—2035 年）》的符合性分析

拟建项目沿线途经区域属于《四川省国土空间规划（2021—2035 年）》划定的国家级城市化地区。此外，根据该规划中“第八章 形成开放高效的基础设施体系”明确指出：完善油气输配系统，围绕主要产气区、消费区和薄弱区，统筹优化管网布局，构建供应稳定、运行高效、安全可靠的天然气输配系统，推进川气东送二线(四川段)、威远和泸州区块页岩气集输干线工程、攀枝花—凉山等天然气管道建设，加快推进牟家坪、老翁场等储气库建设，进一步完善达州、雅安、乐山、泸州、巴中等末端区域供气管网。

本项目为天然气内输管道项目，项目的建设完善了区域天然气管网布局，本项目临时占用耕地，管线施工结束后立即对土地进行复垦，恢复耕地种植条件，保证恢复至原有耕地水平。因此，项目建设符合《四川省主体功能区规划》。

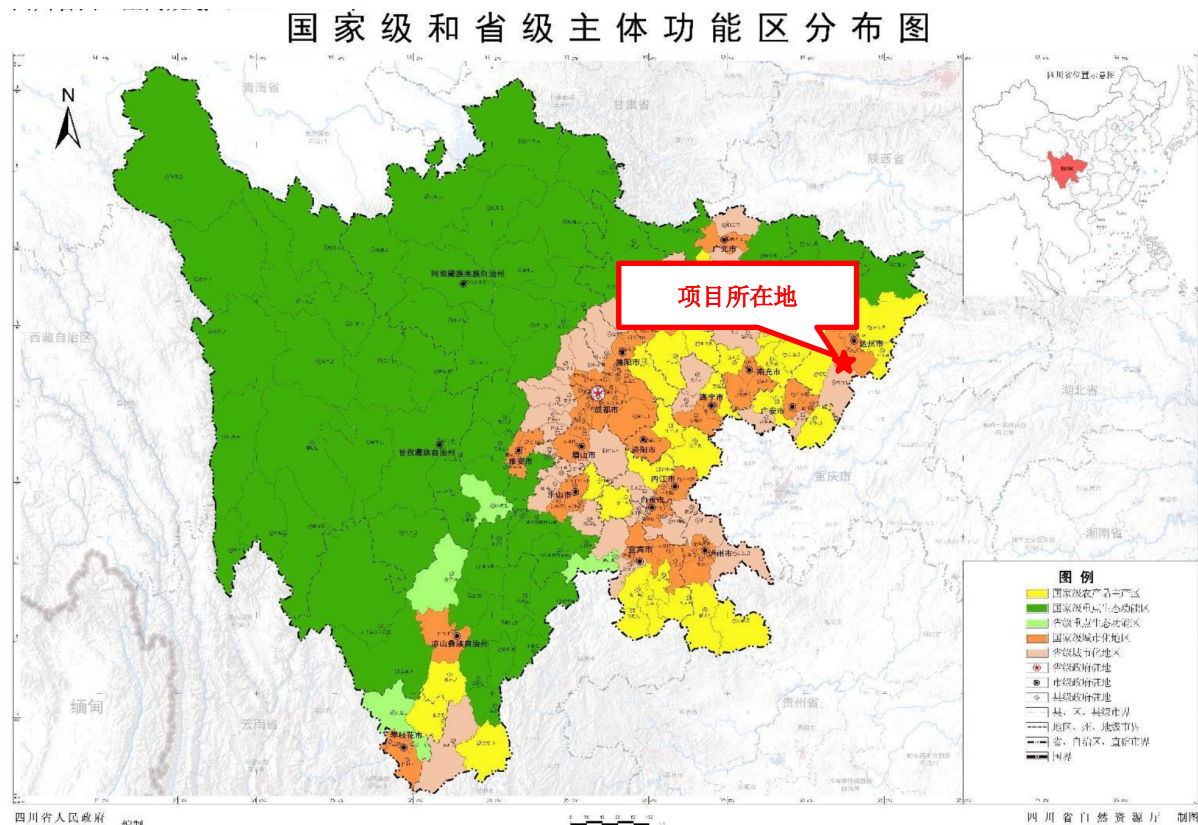


图 2.4-1 四川省主体功能区划图

2.4.9.5与《四川省生态功能区划》的符合性分析

本项目管道沿线经过达州市达川区百节镇、赵家镇，根据《四川省生态功能区划》（2010 版），管线所在地区的生态功能区见下表。

表 2.4-5 项目所在地区的生态功能区

生态区	生态亚区	生态功能区	主要环境问题	生态保护与发展方向
I 四川盆地农林复合生态区	I-4 盆东平行岭谷农林复合生态亚区	I-4-1 华蓥山农林业与土壤保持生态功能区	多洪灾，滑坡崩塌较强烈发育，水土流失严重，局部地区出现石漠化，城镇及农村面源污染呈加重趋势。	发挥区域中心城市的辐射作用，防治城乡环境污染。保护森林植被和生物多样性，巩固长江上游防护林建设、天然林保护和退耕还林成果，提高森林覆盖率，减轻水土流失，防止喀斯特地貌区石漠化。保护耕地。因地制宜发展沼气等清洁能源。合理开发矿产资源、自然和人文景观资源，培育和发展特色优势产业集群，建设天然气能源、化工基地，严格防治环境污染。

本项目位于四川盆地农林复合生态区，属于 I-4-1 华蓥山农林业与土壤保持生态功能区，该生态功能区的生态保护与发展方向：发挥区域中心城市的辐射作用，防治城乡环境污染。保护森林植被和生物多样性，巩固长江上游防护林建设、天然林保护和退耕还林成果，提高森林覆盖率，减轻水土流失，防止喀斯特地貌区石漠化。保护耕地。因地制宜发展沼气等清洁能源。合理开发矿产资源、自然和人文景观资源，培育和发展特色优势产业集群，建设天然气能源、化工基地，严格防治环境污染。



图 2.4-2 项目在四川省生态功能区划中的位置

本项目位于农村地区，选线上无法避让耕地，管线施工结束后及时对耕地进行恢复，不会影响区域农业生态系统，项目营运期产生的废水不外排，不涉及农村面源污染等，符合《四川省生态功能区划》。

2.4.9.6 与《成渝地区双城经济圈生态环境保护规划》的符合性分析

表 2.4-6 本项目与《成渝地区双城经济圈生态环境保护规划》符合性分析

序号	规划要求	项目内容	符合性
1 推进绿色低碳转型发展	促进能源结构绿色优化 加快推动能源结构优化。充分发挥四川水电和天然气等清洁能源优势，统筹调配构建成渝地区“能源互联网”，创建清洁能源高质量发展示范区，提高清洁能源消费比例。重点实施气田增储上产，推进宜宾、内江、泸州、涪陵、南川等地页岩气勘探开发，建设天然气（页岩气）千亿立方米级产能基地，打造中国“气大庆”。优化天然气使用方式，新增天然气优先保障居民生活需求和船舶运输需求，加大工业用煤天然气替代规模；完善天然气产供储销体系，加快管网建设与整合，推动省级管网以市场化方式融入国家管网。	本项目为天然气内输管网工程，不属于“两高”项目，项目的建设有利于完善区域天然气管网布设。	符合

2.4.10 与《地下水管理条例》符合性分析

表 2.4-7 项目与《地下水管理条例》符合性分析

序号	管理条例要求	本项目内容	符合性
第五章污染防治			
第四十条	禁止下列污染或者可能污染地下水的行为： （一）利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物； （二）利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质； （三）利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物； （四）法律、法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。	不涉及上述行为。	符合
第四十一条	企业事业单位和其他生产经营者应当采取下列措施，防止地下水污染： （一）兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，依法编制的环境影响评价文件中，应当包括地下水污染防治的内容，并采取防护性措施。	本项目为天然气集输管道建设项目，依法编制的环境影响评价文件中，包括了地下水污染防治的内容，并采取了防护性措施。	符合
第四十二条	在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。	本项目沿途不涉及泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域，项目建设及运营过程中不会区域地下水环境造成影响。	符合

序号	管理条例要求	本项目内容	符合性
第四十三条	多层含水层开采、回灌地下水应当防止串层污染。多层地下水的含水层水质差异大的，应当分层开采；对已受污染的潜水和承压水，不得混合开采。已经造成地下水串层污染的，应当按照封填井技术要求限期回填串层开采井，并对造成的地下水污染进行治理和修复。 人工回灌补给地下水，应当符合相关的水质标准，不得使地下水水质恶化。	本项目不涉及多层含水层开采、回灌地下水。	符合
第六章 监督管理			
第四十七条	任何单位和个人不得侵占、毁坏或者擅自移动地下水监测设施设备及其标志。	本项目沿途不涉及地下水监测设施设备及其标志。	符合
第四十八条	建设地下水取水工程的单位和个人，应当在申请取水许可时附具地下水取水工程建设方案，并按照取水许可批准文件的要求，自行或者委托具有相应专业技术能力的单位进行施工。施工单位不得承揽应当取得但未取得取水许可的地下水取水工程。	本项目不涉及地下水取水。	符合

2.4.11与“水十条”、“土十条”等相关文件的符合性分析

本项目与《水污染防治行动计划》、《土壤污染防治行动计划》、《空气质量持续改善行动计划》、《“十四五”噪声污染防治行动计划》及其相关文件符合性分析见下表。

表 2.4-8 本项目与水污染防治行动计划等文件符合性分析

文件名称	相关要求	本项目情况	符合性
水污染防治			
《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）	专项整治十大重点行业。制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案，实施清洁化改造。新建、改建、扩建上述行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换。	本项目为天然气集输管道建设项目，不属于造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业。	符合
	调整产业结构。依法淘汰落后产能。	根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于过剩产能和淘汰落后工艺。	符合
	控制用水总量。实施最严格水资源管理。	项目用水主要为施工及试压用水，用水量少。	符合
《关于印发水污染防治行动计划四川省工作方案的通知》（川府发〔2015〕59号）	专项整治“10+1”重点行业。环境保护、经济和信息化部门联合制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀和磷化工等行业专项治理方案并组织实施；新建、改建、扩建上述行业的建设项目执行氨氮、化学需氧量等量或减量置换。	本项目为天然气集输管道建设项目，不属于造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀和磷化工等行业。	符合
土壤污染防治			
《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）	自 2017 年起，对拟收回土地使用权的有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，由土地使用权人负责开展土壤环境状况调查评估。	本项目为天然气集输管道建设项目，不新增用地，不涉及回收土地使用权。	符合

文件名称	相关要求	本项目情况	符合性
	加强未利用地环境管理。按照科学有序原则开发利用未利用地,防止造成土壤污染。 防范建设用地新增污染。排放重点污染物的建设项目,在开展环境影响评价时,要增加对土壤环境影响的评价内容,并提出防范土壤污染的具体措施;需要建设的土壤污染防治设施,要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用;有关环境保护部门要做好有关措施落实情况的监督管理工作。	本项目为天然气集输管道建设项目,仅涉及临时占用区域农用地,不涉及新增永久占地,施工期间加强污染管理,不会对区域土壤造成污染。	符合
《关于印发土壤污染防治行动计划四川省工作方案的通知》(川府发〔2016〕63号)	排放重点污染物的建设项目,在开展环境影响评价时,要增加对土壤环境影响的评价内容,并提出防范土壤污染的具体措施;需要建设的土壤污染防治设施,要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用;有关环境保护部门要做好有关措施落实情况的监督管理工作。	本项目为天然气集输管道建设项目,不属于排放重点污染物的建设项目,不属于有色金属冶炼、焦化等行业,项目仅为施工期产生少量污染,施工期结束后不涉及排放重点污染物。	符合
大气污染防治			
《关于印发四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》(川府发〔2019〕4号)	(一)调整产业结构,深化工业污染治理。强化“三线一单”(生态保护红线、环境质量底线、资源利用上生态环境准入清单)约束,明确禁止和限制发展的行业、生产工艺和产业目录,优化产业布局 and 资源配置。积极推行区环境影响评价,新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、的环境影响评价应满足区域、规划环境影响评价要求。(二)优化能源结构,构建清洁能源体系。加快发展清洁能源。科学有序推进水电、天然气(页岩气)、风电、太阳能、生物质能等清洁能源开发利用。	本项目为天然气集输管道建设项目,天然气属于清洁能源,项目的建设有利于保障区域天然气的开采,优化区域能源结构,构建清洁能源体系。	符合
《四川省环境污染防治“三大战役”实施方案》(川委厅〔2016〕92号)	实施结构调整减排行动,加快能源结构调整。大幅降低煤炭在一次能源消费中的比重,限制高硫分、高灰分煤炭的开采使用,扩大高污染燃料禁燃区范围,在县级以上城市建成区全面实施煤改气、煤改电,逐步实现工业园区集中供热,到2020年全省煤炭消费总量削减到7700万吨以内,比2015年下降14%。	本项目为天然气集输管道建设项目,天然气属于清洁能源,项目的建设有利于保障区域天然气的开采,优化区域能源结构,构建清洁能源体系。	符合
《“十四五”噪声污染防治行动计划》环大气(2023)1号	严格落实噪声污染防治要求。制定修改相关规划、建设对环境有影响的项目时,应依法开展环评,对可能产生噪声与振动的影响进行分析、预测和评估,积极采取噪声污染防治对策措施。建设项目的噪声污染防治设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本项目严格落实噪声污染防治要求,噪声污染防治设施将与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合
《四川省噪声污染防治行动	加强施工设备噪声管理。.....推广使用先进工艺设备.....出入施工工地的所有车辆,无特殊情况禁止鸣号。	本项目采用低噪声施工设备,加强施工设备及车辆的噪声	符合

文件名称	相关要求	本项目情况	符合性
计划实施方案（2023-2025年）》（川环发〔2023〕9号）	加强敏感建筑物集中区域和夜间时段施工噪声管理。噪声敏感建筑物集中区域和夜间时段的施工场地应优先使用低噪声施工工艺和设备，采取减振降噪措施，加强进出场地运输车辆管理。严格夜间施工管理，完善夜间施工证明申报，夜间施工单位应依法进行公示公告。	管理，同时本项目不在夜间进行施工。	

综上所述，本项目的建设符合《水污染防治行动计划》、《土壤污染防治行动计划》、《空气质量持续改善行动计划》、《“十四五”噪声污染防治行动计划》等文件的相关要求。

2.4.12与《石油天然气开采业污染防治技术政策》符合性分析

表 2.4-9 与《石油天然气开采业污染防治技术政策》对比分析表

序号	技术政策要求	本项目内容	符合性
一	总则		
1	在环境敏感区进行石油天然气勘探、开采的，要在开发前对生态、环境影响进行充分论证，并严格执行环境影响评价文件的要求，积极采取缓解生态、环境破坏的措施。	本项目涉及基本农田、公益林以及水土流失重点治理区，项目建设前对生态、环境影响进行了充分论证，并将严格执行环境影响评价文件的要求，采取缓解生态、环境破坏的措施。	符合
二	清洁生产		
2	在油气集输过程中，应采用密闭流程，减少烃类气体排放。	本项目的集输管道均为密闭流程。	符合
三	生态保护		
3	在油气开发过程中，应采取措施减轻生态影响并及时用适地植物进行植被恢复。井场周围应设置围堤或井界沟。应设立地下水水质监测井，加强对油气田地下水水质的监控，防止回注过程对地下水造成污染。	本项目建设过程中采取了缓解生态、环境破坏的措施。	

由上表可知，拟建项目满足《石油天然气开采业污染防治技术政策》要求。

2.4.13与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函[2019]910号）符合性分析

本项目与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函[2019]910号）符合性分析见下表。

表 2.4-10 项目与“环办环评函[2019]910号”符合性分析

序号	技术政策要求	项目内容	符合性
二	深化项目环评“放管服”改革		
（四）	油气开采项目（含新开发和滚动开发项目）原则上应当以区块为单位开展环评（以下	本项目为天然气内部集输管线，不涉及上下游钻井及站场建设，从功能和工程	符合

	简称区块环评），一般包括区块内拟建的新井、加密井、调整井、站场、设备、管道和电缆及其更换工程、弃置工程及配套工程等。项目环评应当深入评价项目建设、运营带来的环境影响和环境风险，提出有效的生态环境保护和环境风险防范措施。滚动开发区块产能建设项目环评文件中还应应对现有工程环境影响进行回顾性评价，对存在的生态环境问题和环境风险隐患提出有效防治措施。依托其他防治设施的或者委托第三方处置的，应当论证其可行性和有效性。	单元来说，不属于一个完整的单元，不构成区块，不以区块开展环评。本次环评已深入评价项目建设、运营带来的环境影响和环境风险，有针对性的提出了有效的生态环境保护和环境风险防范措施。	
(五)	未确定产能建设规模的陆地油气开采新区块，建设勘探井应当依法编制环境影响报告表。海洋油气勘探工程应当填报环境影响登记表并进行备案。确定产能建设规模后，原则上不得以勘探名义继续开展单井环评。勘探井转为生产井的，可以纳入区块环评。自 2021 年 1 月 1 日起，原则上不以单井形式开展环评。过渡期间，项目建设单位可以根据实际情况，报批区块环评或单井环评。在本通知印发前已经取得环评批复、不在海洋生态环境敏感区内、未纳入油气开采区块产能建设项目环评且排污量未超出原环评批复排放总量的海洋油气开发工程调整井项目，实施环境影响登记表备案管理。	本项目为天然气内部集输管线，不涉及钻井工程、站场工程，不属于未能确定产能规模的陆地油气开采新区块。	符合
三	强化生态环境保护措施		
(七)	涉及向地表水体排放污染物的陆地油气开采项目，应当符合国家和地方污染物排放标准，满足重点污染物排放总量控制要求。	项目营运过程不向地表水体排放污染物。	符合
(十一)	施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响。钻井和压裂设备应当优先使用网电、高标准清洁燃油，减少废气排放。选用低噪声设备，避免噪声扰民。施工结束后，应当及时落实环评提出的生态保护措施。	本次评价提出了减少施工占地、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，同时提出了施工期施工结束后及时落实生态保护措施的要求。	符合
(十二)	陆地油气长输管道项目，原则上应当单独编制环评文件。油气长输管道及油气田内部集输管道应当优先避让环境敏感区，并从穿越位置、穿越方式、施工场地设置、管线工艺设计、环境风险防范等方面进行	本项目属于内部输集输管道，除永久基本农田、公益林外不涉及环境敏感区，项目所在区域为农村地区，无法避让永久基本农田。本项目已多方面深化论证，并进行环境风险评价，本次环评要求建	符合

	深入论证。高度关注项目安全事故带来的环境风险，尽量远离沿线居民。	设单位完善突发环境事件应急预案，关注环境风险，做好应急措施。	
(十四)	油气企业应当加强风险防控，按规定编制突发环境事件应急预案，报所在地生态环境主管部门备案。海洋油气勘探开发溢油应急计划报相关海域生态环境监督管理局备案。	本项目制定了严格的环境风险防范措施，本评价提出了按规定编制突发环境事件应急预案的相关要求。	符合

综上所述，拟建项目符合《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函[2019]910号）的相关要求。

2.4.14与永久基本农田相关法律法规的符合性分析

表 2.4-11 项目与永久基本农田相关要求符合性分析

法律法规	要求	本项目	符合性
《中华人民共和国土地管理法》 (2019.8.26 修订， 2020.1.1 实施)	第四条国家实行土地用途管制制度。国家编制土地利用总体规划，规定土地用途，将土地分为农用地、建设用地和未利用地。严格限制农用地转为建设用地，控制建设用地总量，对耕地实行特殊保护。前款所称农用地是指直接用于农业生产的土地，包括耕地、林地、草地、农田水利用地、养殖水面等；建设用地是指建造建筑物、构筑物的土地，包括城乡住宅和公共设施用地、工矿用地、交通水利设施用地、旅游用地、军事设施用地等；未利用地是指农用地和建设用地以外的土地。使用土地的单位和个人必须严格按照土地利用总体规划确定的用途使用土地。	本项目管线工程临时占用永久基本农田，管线施工结束后全部恢复至原有功能水平，不改变土地利用类型。	本次环评提出要求，需在开工前取得合法用地手续
	第三十条国家保护耕地，严格控制耕地转为非耕地。国家实行占用耕地补偿制度。非农业建设经批准占用耕地的，按照“占多少，垦多少”的原则，由占用耕地的单位负责开垦与所占用耕地的数量和质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。省、自治区、直辖市人民政府应当制定开垦耕地计划，监督占用耕地的单位按照计划开垦耕地或者按照计划组织开垦耕地，并进行验收。	本项目管线临时占用永久基本农田，管线施工结束后全部恢复至功能水平。	符合
	第三十一条县级以上地方人民政府可以要求占用耕地的单位将所占用耕地耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。	本项目将占地范围内的耕作层均单独收集用于复垦。	符合
	第三十五条永久基本农田经依法划定后，任何单位和个人不得擅自占用或者改变其用途。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实难以避让永久基本农田，涉及农用地转用或者土地征收的，必须经国务院批准。禁止通过擅自调整县级土地利用总体规划、乡（镇）土地利用总体规划等方式规避永久基本农田农用地转用或者土地征收的审批。	本项目选线无法避让永久基本农田，管线临时占用永久基本农田，管线施工结束后全部恢复至原有功能水平。	符合
	第三十七条非农业建设必须节约使用土地，可以利用荒地的，不得占用耕地；可以利用劣地的，不得占用好地。禁止占用耕地建窑、建坟或者擅自在耕地上建房、挖砂、采石、采矿、取土等。禁止占用永久基本农田发展林果业和挖塘养鱼。	项目选线无法避让耕地（永久基本农田），不属于禁止的范围。	符合

法律法规	要求	本项目	符合性
	第四十三条因挖损、塌陷、压占等造成土地破坏，用地单位和个人应当按照国家有关规定负责复垦；没有条件复垦或者复垦不符合要求的，应当缴纳土地复垦费，专项用于土地复垦。复垦的土地应当优先用于农业。	本项目管线因施工活动造成永久基本农田的临时破坏，项目施工完成后负责对土地进行复垦，保证恢复至原有耕地原有功能水平。	符合
	第四十四条建设占用土地，涉及农用地转为建设用地的，应当办理农用地转用审批手续。	本项目不改变农用地土地利用类型。	符合
	第五十二条建设项目可行性研究论证时，自然资源主管部门可以根据土地利用总体规划、土地利用年度计划和建设用地标准，对建设用地有关事项进行审查，并提出意见。	拟建管道位于城镇开发边界外，不涉及生态保护红线。	符合
	第五十七条建设项目施工和地质勘查需要临时使用国有土地或者农民集体所有的土地的，由县级以上人民政府自然资源主管部门批准。其中，在城市规划区内的临时用地，在报批前，应当先经有关城市规划行政主管部门同意。土地使用者应当根据土地权属，与有关自然资源主管部门或者农村集体经济组织、村民委员会签订临时使用土地合同，并按照合同的约定支付临时使用土地补偿费。临时使用土地的使用者应当按照临时使用土地合同约定的用途使用土地，并不得修建永久性建筑物。临时使用土地期限一般不超过二年。	本项目管线施工过程中需要临时占用土地，且项目施工周期较短，临时占地不修建永久性建筑物。	建设单位需办理前期临时用地手续，并按照合同约定使用土地
《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国令第743号）（2021.9.1起实行）	国家实行占用耕地补偿制度。在国土空间规划确定的城市和村庄、集镇建设用地范围内经依法批准占用耕地，以及在国土空间规划确定的城市和村庄、集镇建设用地范围外的能源、交通、水利、矿山、军事设施等建设项目经依法批准占用耕地的，分别由县级人民政府、农村集体经济组织和建设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。	本项目因管线施工活动造成耕地的临时破坏，项目施工完成后负责对土地进行复垦，保证恢复至原有耕地功能水平	符合
	非农业建设依法占用永久基本农田的，建设单位应当按照省、自治区、直辖市的规定，将所占用耕地耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。	本项目将占地范围内的耕作层均单独收集用于复垦	符合
	国家对耕地实行特殊保护，严守耕地保护红线，严格控制耕地转为林地、草地、园地等其他农用地，并建立耕地保护补偿制度，具体办法和耕地保护补偿实施步骤由国务院自然资源主管部门会同有关部门规定。	本项目管线施工活动造成耕地的临时破坏，项目施工完成后负责对土地进行复垦，不会改变其土地利用类型	符合
	非农业建设必须节约使用土地，可以利用荒地的，不得占用耕地；可以利用劣地的，不得占用好地。禁止占用耕地建窑、建坟或者擅自在耕地上建房、挖砂、采石、采矿、取土等。禁止占用永久基本农田发展林果业和挖塘养鱼。	本项目涉及的内输管线均位于农村环境，周围均为耕地，无法避让，所占用耕地均为临时占地，管线施工结束后对土地进行复垦，不属于禁止范围	符合
	禁止任何单位和个人在国土空间规划确定的禁止开垦的范围内从事土地开发活动。	不涉及土地开发活动	符合

法律法规	要求	本项目	符合性
《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规[2019]1号）	三、严控建设占用永久基本农田 （七）严格占用和补划审查论证。一般建设项目不得占用永久基本农田；重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级自然资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，报自然资源部用地预审；农用地转用和土地征收依法报批。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省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目，确实难以避让永久基本农田的，可以纳入重大建设项目范围，由省级自然资源主管部门办理用地预审，并按照规定办理农用地转用和土地征收。严禁通过擅自调整县乡土地利用总体规划，规避占用永久基本农田的审批。	本项目管线施工占用永久基本农田仅为临时用地，不涉及永久占地，不涉及农用地转为建设用地。	符合
《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规[2021]2号）	二、临时用地选址要求和使用期限 建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。铁路、公路等单独选址建设项目，应科学组织施工，节约集约使用临时用地。制梁场、拌合站等难以恢复原种植条件的不得以临时用地方式占用耕地和永久基本农田，可以建设用地方式或者临时占用未利用地方式使用土地。临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。 临时用地使用期限一般不超过两年。建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年。城镇开发边界内临时建设用地规划许可、临时建设工程规划许可的期限应当与临时用地期限相衔接。临时用地使用期限，从批准之日起算。	本项目临时用地无法避让永久基本农田，项目施工时尽量少占耕地，将临时占地面积控制在最低限度；项目施工期短，项目管线施工结束后及时对永久基本农田进行恢复；项目与《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）符合见前述分析。	符合

法律法规	要求	本项目	符合性
	三、规范临时用地审批 县（市）自然资源主管部门负责临时用地审批，其中涉及占用耕地和永久基本农田的，由市级或者市级以上自然资源主管部门负责审批。不得下放临时用地审批权或者委托相关部门行使审批权。城镇开发边界内使用临时用地的，可以一并申请临时建设用地规划许可和临时用地审批，具备条件的还可以同时申请临时建设工程规划许可，一并出具相关批准文件。油气资源探采合一开发涉及的钻井及配套设施建设用地，可先以临时用地方式批准使用，勘探结束转入生产使用的，办理建设用地审批手续；不转入生产的，油气企业应当完成土地复垦，按期归还。申请临时用地应当提供临时用地申请书、临时使用土地合同、项目建设依据文件、土地复垦方案报告表、土地权属材料、勘测定界材料、土地利用现状照片及其他必要的材料。临时用地申请人根据土地权属，与县（市）自然资源主管部门或者农村集体经济组织、村民委员会签订临时使用土地合同，明确临时用地的地点、四至范围、面积和现状地类，以及临时使用土地的用途、使用期限、土地复垦标准、补偿费用和支付方式、违约责任等。临时用地申请人应当编制临时用地土地复垦方案报告表，由有关自然资源主管部门负责审核。其中，所申请使用的临时用地位于项目建设用地报批时已批准土地复垦方案范围内的，不再重复编制土地复垦方案报告表。	本项目管线施工占用永久基本农田仅为临时用地，不涉及永久占地，建设单位在开工建设前编制临时用地土地复垦方案报告并报自然资源主管部门审核。	符合
	四、落实临时用地恢复责任 临时用地使用人应当按照批准的用途使用土地，不得转让、出租、抵押临时用地。临时用地使用人应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，因气候、灾害等不可抗力因素影响复垦的，经批准可以适当延长复垦期限。 严格落实临时用地恢复责任，临时用地期满后应当拆除临时建（构）筑物，使用耕地的应当复垦为耕地，确保耕地面积不减少、质量不降低；使用耕地以外的其他农用地的应当恢复为农用地；使用未利用地的，对于符合条件的鼓励复垦为耕地。	建设单位按照批准的用途使用土地，项目管线施工结束后立即进行土地复垦，使用耕地的复垦为耕地，确保耕地面积不减少、质量不降低。	符合
《关于加强临时用地监管有关工作的通知》（自然资办函〔2023〕1280号）	能源基础设施建设中，油气探采合一开发涉及的钻井及配套设施依据2号文件审批的临时用地，使用期限不超过四年。油气企业在勘探结束转入开采的，应及时办理建设用地审批手续。建设用地经依法批准后，不再进行土地复垦，相关土地复垦费用退回。未在规定期限内办理建设用地手续的，按违法用地处理。 对于占用耕地以外其他地类的临时用地，在规定的使用期限内，在不改变用途和范围的前提下，经临时用地原审批机关批准，可以确定给其他建设作为临时用地使用，但必须确保土地复垦义务履行到位。	本项目不涉及对于占用耕地以外其他地类的临时用地转为其他建设作为临时用地使用，管线施工各类临时占地在施工结束后即使进行恢复。	符合

法律法规	要求	本项目	符合性
《四川省自然资源厅关于进一步明确临时用地管理有关事项的通知》（川自然资规〔2022〕3号）	一、进一步规范临时用地审批。临时用地审批权不得下放或委托相关部门行使。涉及占用耕地和永久基本农田的临时用地，由市级自然资源主管部门负责审批，不涉及的由县级自然资源主管部门负责审批。需要临时使用林地的，应当按照《中华人民共和国森林法》有关规定进行临时用地审批。临时用地位于地质灾害易发区进行工程建设的，申请人应按照《地质灾害防治条例》有关规定提供地质灾害危险性评估报告，并落实防治措施。	本项目管线临时占用永久基本农田，建设单位在施工前按照相关要求办理临时用地手续。	符合
	二、进一步落实临时用地恢复责任。县级自然资源主管部门负责审查临时用地土地复垦方案，并在土地复垦义务人完成复垦工作后，会同农业农村等相关部门开展复垦验收。审批临时用地的市、县级自然资源主管部门，应通知申请人根据《土地复垦条例实施办法》有关规定办理土地复垦费用预存手续。	建设单位在施工前按照法定程序申请临时用地，并编制土地复垦方案，报自然资源主管部门进行审批；项目施工完成后负责对土地进行复垦，保证恢复至原有耕地功能水平。	符合
	三、进一步强化永久基本农田特殊保护。市、县级自然资源主管部门要严格耕地用途管制，临时用地应尽量不占或少占耕地，原则上不占用永久基本农田。确需占用永久基本农田的，县级自然资源主管部门应在前期选址阶段，实地核实永久基本农田地块的空间位置、地类、面积、质量状况、利用现状等，组织编制临时用地踏勘报告，并对占用永久基本农田的必要性和合理性进行严格论证，报市级自然资源主管部门审查。	本项目管线临时占用永久基本农田，项目施工期进一步优化了临时材料堆场布置，严格划定施工范围，减少了施工临时占用永久基本农田面积。	符合
	四、进一步严格临时用地监管。市、县级自然资源主管部门应按照规定对临时用地选址、审批、备案、使用、复垦进行严格审核把关、依法监督检查，严禁违规认定临时用地，严禁在法律法规规定的禁止区域审批临时用地，严禁擅自扩大临时用地审批范围和延长使用期限，严禁以临时用地名义规避建设用地审批手续特别是建设占用耕地和永久基本农田，要坚持节约集约用地，切实保障临时用地依法管理、有序使用、及时恢复。按照“谁审批、谁备案”的原则，审批临时用地的市、县级自然资源主管部门负责按照《通知》有关规定完成临时用地信息系统备案工作。县级自然资源主管部门负责将临时用地占地范围以及批准文号以单独图层的方式统一纳入年度国土变更调查数据库，并严格按照规定进行监测。	本项目临时用地不涉及法律法规规定的禁止区域，不涉及以临时用地名义规避建设用地审批手续特别是建设占用耕地和永久基本农田。	符合
《基本农田保护条例》（2011.1.8修订）	第十五条基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。	项目选线无法避让基本农田。	本次环评提出要求，需在开工前取得合法临时用地手续
	第十七条禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。禁止任何单位和个人占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。	不属于基本农田保护区禁止的范围。	符合

法律法规	要求	本项目	符合性
《四川省<中华人民共和国土地管理法>实施办法》（2012.7.27 修订）	第二条全省依法实行土地用途管制制度。各级人民政府应当编制本行政区域的土地利用总体规划，规定土地用途，严格限制农用地转为建设用地，控制建设用地总量，对耕地实行特殊保护。使用土地的单位和个人必须严格按照土地利用总体规划确定的用途使用土地。	项目选线无法避让耕地，所占用耕地均为临时占地，不改变土地利用类型。	符合
《四川省基本农田保护实施细则》（1996.2.29 施行）	第十条基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自改变或占用。国家和省能源、交通、水利等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田保护区内耕地的，必须依照土地管理法律、法规规定的审批程序和审批权限向县级以上人民政府土地管理部门提出申请，经同级农业行政主管部门签署意见后，报县级以上人民政府批准，发给《基本农田占用许可证》。	项目选线无法避让基本农田，建设单位需按照规定办理基本农田保护区申请手续。	符合

本项目不属于建窑、建坟、建房、挖砂、采石、采矿、取土、林果业、挖塘养鱼等禁止建设的项目。项目选线耕地基本为永久基本农田，项目选线无法避让。拟建管线不涉及永久占地，临时占地范围内不涉及耕地转为非耕地、不涉及农用地转用或征收土地、不涉及农用地转为建设用地，且项目不在城镇规划区范围内，项目施工周期短，本次环评提出要求，建设单位开工建设前需取得合法合规的永久基本农田占用及使用手续，并按照临时使用土地合同、土地复垦方案进行施工和复垦，确保耕地面积不减少、质量不降低、临时占地土地使用功能不降低。

因此，项目建设与《中华人民共和国土地管理法》（2019.8.26 修订，2020.1.1 实施）、《基本农田保护条例》（2011.1.8 修订）、《四川省<中华人民共和国土地管理法>实施办法》（2012.7.27 修订）、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国令第 743 号）（2021.9.1 起实行）、《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规[2019]1 号）、《四川省基本农田保护实施细则》（1996.2.29 施行）、《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规[2021]2 号）、《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）、《四川省自然资源厅关于进一步明确临时用地管理有关事项的通知》（川自然资规〔2022〕3 号）中各项要求不冲突。

2.4.15与公益林相关法律法规的符合性分析

拟建工程穿越公益林，项目管线施工临时占用地方公益林 0.02 公顷。本项目与公益林相关法律法规、规范标准的符合性分析如下。

表 2.4-12 项目与公益林相关法律法规、 规范标准的符合性分析一览表

法律法规	要求	本项目	符合性
------	----	-----	-----

《国家级公益林管理办法》 (2017.5.8)	第九条严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按照本办法第十八条、第十九条的规定实行占补平衡，并按本办法第二十三条的规定报告国家林业局和财政部。	建设单位现正在办理林地手续。	本次环评提出要求：建设单位需在开工建设前取得相关林地手续
《中华人民共和国森林法》 (2020.8.25)	第三十八条需要临时使用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门批准；临时使用林地的期限一般不超过二年，并不得在临时使用的林地上修建永久性建筑物。临时使用林地期满后一年内，用地单位或者个人应当恢复植被和林业生产条件。	建设单位现正在办理林地手续。	本次环评提出要求：建设单位需在开工建设前取得相关林地手续

本项目为天然气管道项目，项目选线临时占用公益林，项目施工周期短，临时占地范围内不修建永久性建筑物。本次环评提出要求，建设单位开工建设前需取得合法合规的相关林地手续。

2.5与“三线一单”的符合性分析

2.5.1《达州市人民政府办公室关于加强生态环境分区管控的通知》（达市府办函（2024）31号）符合性分析

2.5.1.1达州市生态环境分区管控体系

根据《达州市人民政府办公室关于加强生态环境分区管控的通知》（达市府办函〔2024〕31号），将全市行政区域从生态环境保护角度划分为优先保护、重点管控和一般管控三类环境管控单元。

1、优先保护单元。以生态环境保护为主的区域，全市划分优先保护单元 18 个，主要包括生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区等，应以生态环境保护优先为原则，严格执行相关法律、法规要求，严守生态环境质量底线，确保生态环境功能不降低。

2、重点管控单元。涉及水、大气、土壤等资源环境要素重点管控的区域，全市划分重点管控单元 22 个，主要包括人口密集的城镇规划区和产业集聚的工业园区（工业集聚区）等，应不断提升资源利用效率，有针对性地开展污染物排放控制和环境风险防控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险突出等问题，制定差别化的生态环境准入要求。对环境质量不达标区域，提出污染物削减比例要求；对环境质量达标区域，提出

允许排放量建议指标。

3、一般管控单元。除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域，全市共划分一般管控单元 7 个。执行区域生态环境保护的基本要求，重点加强农业、生活等领域污染治理。

本项目所在地为达州市达川区百节镇、赵家镇，属于一般管控单元，项目与达州市环境管控单元图位置关系见下图。

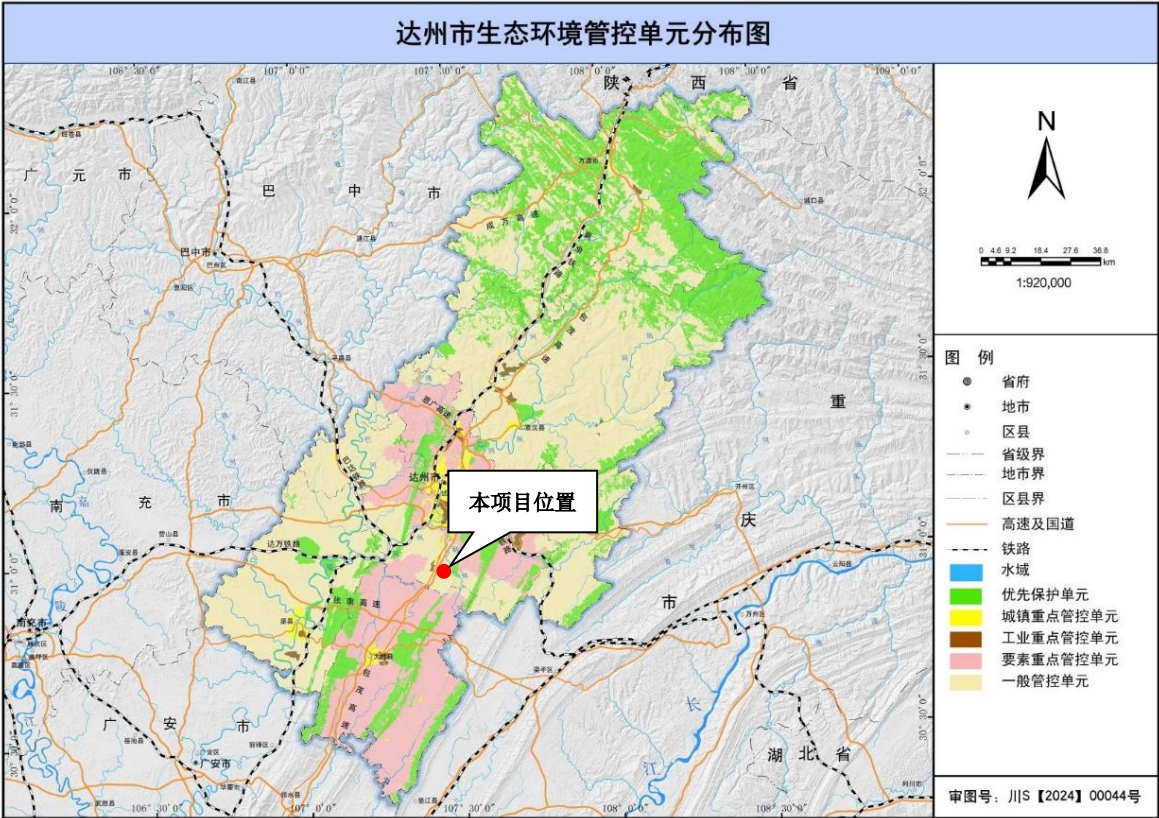


图 2.5-1 达州市环境管控单元图

2.5.1.2本项目与达州市总体生态环境管控要求符合性分析

本项目涉及达州市达川区，本项目与达州市及达川区总体生态管控要求见下表。

表 2.5-1 项目与达州市及达川区总体生态管控要求符合性分析

行政区划	管控要求	本项目情况	符合性
达州市	1.长江干支流岸线 1 千米范围内，不得新建、扩建化工园区和化工项目。 2.严控产业转移环境准入。 3.引进项目应符合园区规划环评和区域产业准入清单要求。 4.造纸等产业污染治理和环境管理应达到国内先进水平。优化制浆造纸产业布局，提升行业清洁生产水平，推动制浆造纸工业向节能、环保、绿色方向发展。 5.深化成都平原、川南、川东北地区大气污染联防联控工作	本项目不属于钢铁、造纸、化工行业，不属于高污染企业，未处于长江干支流岸线 1km 范围内。	符合

行政区划	管控要求	本项目情况	符合性
	机制，加强川渝地区联防联控。强化重污染天气区域应急联动机制，深化区域重污染天气联合应对。 6.钢铁行业项目新建应参考达州市“三线一单”生态环境分区管控中钢铁行业资源环境绩效准入门槛；达钢等高污染企业限期退城入园；普光气田开发污染防治和环境管理等方面要达国内先进水平。		
达川区	1.强化“散乱污”企业综合整治，精细化管控施工扬尘，严控城市道路扬尘污染，加强堆场环境管控，严控餐饮油烟，严控移动源及非道路移动机械污染，强化重污染天气应对；严控产业转移环境准入。 2.加强明月江、铜钵河等重点小流域综合整治，加强工业废水污染治理，推进污水处理建设提标升级，新增污水处理能力，新建、改建、扩建污水管网，大幅提高截污截流污水收集率。 3.大力开展沿河畜禽养殖污染整治，实现畜禽粪污减量化排放、无害化处理和资源化利用。 4.加大对矿区废弃地、尾矿坝生态环境治理力度，大力查处非法开采和破坏矿山地质环境的行为，加强废矿石（渣）、尾矿的综合回收利用。	本项目不属于畜禽养殖行业，不属于废弃地、尾矿坝，施工过程中加强对施工扬尘、施工废水的管理，不会对周边环境造成显著影响。	符合

2.5.1.3与区域管控单元要求符合性分析

根据《四川省生态环境厅办公室关于印发<产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）>和<项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）>的通知》（川环办函[2021]469号），结合“四川省政务服务网-三线一单”符合性分析系统，本项目共涉及3个管控单元，具体情况见下图：



图 2.5-2 四川省生态环境厅“三线一单”符合性分析平台查询结果（查询点位为起点马家站阀室，终点赵家阀室以及管线中点查询结果一致）



图 2.5-3 项目所在地环境综合管控单元图

结合该平台导出的《四川省“三线一单”符合性分析报告》与《达州市“三线一单”生态环境分区管控优化完善研究报告》，本项目与达州市普适性清单及各环境管控单元符

合性分析分别如下表。

表 2.5-2 本项目与达州市总体生态环境准入清单（一般管控单元普适性清单）符合性分析一览表

达州市普适性清单		本项目情况	符合性
空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 -禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。 -禁止在法律法规规定的禁采区内新建矿山；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。 -涉及永久基本农田的区域，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。 -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。 -禁止在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。 -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。 限制开发建设活动的要求 -按照相关要求严控水泥新增产能。 -涉及法定保护地，严格按照国家及地方法律法规、管理办法等相关要求进行控制。配套旅游、基础设施等建设项目，在符合规划和相关保护要求的前提下，应实施生态避让、减缓影响及生态恢复措施。 按照相关要求严控水泥新增产能。 -大气环境布局敏感重点管控区：（1）坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。（2）提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗要达到清洁生产先进水平。严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。 -大气弱扩散重点管控区：强化落后产能退出机制，对能耗、环保、安全、技术达不到标准，生产不合格或淘汰类产品的企业和产能，依法予以关闭淘汰，推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。对长江及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的生产企业，加快推进就地改造异地迁建、关闭退出。开展差别化环境管理，对能耗、物耗、污染物排放等指标提出最严格管控要求，倒逼竞争乏力的产能退出。支持现有钢铁、水泥、焦化等废气排放量大的产业向有刚性需求、具有资源优势、环境容量允许的地区转移布局。 -水环境农业污染重点管控区：（1）稳步推进建制镇污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB 51 2626-2019）要求。（2）深入推进化肥减量增效。鼓励以循环利用与生态净化相结合的方式控制种植	本项目为天然气内输管线项目，不属于禁止开发建设活动。	符合

	业污染，农企合作推进测土配方施肥。 不符合空间布局要求活动的退出要求 针对现有水泥企业，强化污染治理和污染物减排，依法依规整治或搬迁。 全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。 2025 年基本完成全域内“散乱污”企业整治工作。 在全市范围深入开展集中整治“散乱污”工业企业，对不符合产业政策和规划布局的，一律责令停产、限期搬迁或关停； 其他空间布局约束要求 新建矿山全部达到绿色矿山建设要求，生产矿山加快改造升级，逐步达到要求。		
污染物排放 管控	现有源提标升级改造 加快现有乡镇污水处理设施升级改造，按要求达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标后排放。 在矿产资源开发活动集中区域，废水执行重金属污染物排放特别限值。 火电、水泥等行业按相关要求推进大气污染物超低排放和深度治理。 砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求。 其他污染物排放管控要求 新增源等量或倍量替代:上一年度水环境质量未完成目标的，新建排放水污染的建设项目按照总量管控要求进行倍量削减替代。上一年度空气质量年平均浓度不达标的城市，建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。大气环境重点管控区内，新增大气污染物排放的建设项目实施总量削减替代。 污染物排放绩效水平准入要求:屠宰项目必须配套污水处理设施或进入城市污水管网。 大气环境重点管控区内加强“高架源”污染治理，深化施工扬尘监管，严格落实“六必须、六不准”管控要求，强化道路施工管控，提高道路清扫机械化和精细化作业水平。-至 2022 年底，基本实现乡镇污水处理设施全覆盖，配套建设污水收集管网，乡镇污水处理率达到 65%。 -到 2023 年底，力争全市生活垃圾焚烧处理能力占比达 60%以上，各县（市）生活垃圾无害化处理率保持 95%以上，乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖。 -到 2025 年，农药包装废弃物回收率达 80%；粮油绿色高质高效示范区、茶叶主产区和现代农业园区农药包装废弃物回收率 100%。 -到 2025 年，全国主要农作物化肥、农药利用率达 43%，测土配方施肥技术推广覆盖率保持在 90%以上，	本项目管线为密闭输送，正常运行过程中无废气排放。	符合

	控制农村面源污染，采取灌排分离等措施控制农田氮磷流失。 -到 2025 年，新、改扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用；规模化畜禽养殖场（小区）粪污处理设施装备配套率达到 95%以上，粪污综合利用率达到 80%以上，大型规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到 100%，畜禽粪污基本实现资源化利用；散养密集区要实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用。 -到 2025 年，废旧农膜回收利用率达到 85%以上。 -非金属矿行业绿色矿山建设要求：固体废物妥善处置率应达到 100%；选矿废水重复利用率一般达到 85%以上。		
环境风险防控	联防联控要求 强化区域联防联控，严格落实《关于建立跨省流域上下游突发水污染事件联防联控机制的指导意见》；定期召开区域大气环境形势分析会，强化信息共享和联动合作，实行环境规划，标准，环评，执法，信息公开“六统一”，协力推进大气污染源头防控，加强川东北地区大气污染防治合作。 其他环境风险防控要求 企业环境风险防控要求：工业企业退出用地，须经评估、修复满足相应用地功能后，方可改变用途。 加强“散乱污”企业环境风险防控。对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，以及由重度污染农用地转为的城镇建设用地，开展土壤环境状况调查评估。用地环境风险防控要求：严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。 定期对单元内尾矿库进行风险巡查，建立监测系统和环境风险应急预案；完善各尾矿库渗滤液收集、处理、回用系统，杜绝事故排放；尾矿库闭矿后因地制宜进行植被恢复和综合利用。 规范排土场、渣场等整治。禁止处理不达标的污泥进入耕地。 严格控制林地、草地、园地的农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。 到 2030 年，全市受污染耕地安全利用率达到 95%以上，污染地块安全利用率达到 95%以上。	管线施工临时占用农用地，管线施工结束后立即进行恢复，短期内能恢复原有的利用功能。	符合
资源开发效率要求	-到 2025 年，农田灌溉水有效利用系数达到 0.57 以上。 地下水开采要求 以省市下发指标为准	工程仅施工使用少量水，水资源的消耗较小。	符合

	能源利用总量及效率要求 推进清洁能源的推广使用，全面推进散煤清洁化整治；禁止新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉及其他燃煤设施。 禁止焚烧秸秆和垃圾，到 2025 年底，秸秆综合利用率达到 86%以上。 禁燃区要求 -高污染燃料禁燃区内禁止燃用的燃料为《高污染燃料目录》（2017）中 III 类（严格）燃料组合，包括：（一）煤炭及其制品；（二）石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油；（三）非专用锅炉或未配置高效除尘设施的专用锅炉燃用的生物质成型燃料。 -禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施和设备。 -禁燃区内已建成的高污染燃料燃用设施由辖区人民政府制定限期改造计划，改用天然气、页岩气、液化石油气、电或其他清洁能源。		
--	--	--	--

表 2.5-3 本项目与各环境管控单元符合性分析一览表

环境管控单元编码	环境管控单元管控类别		单元特性管控要求	本项目情况	符合性
ZH51170330001	环境综合管控单元一般管控单元	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 同达州市一般管控单元总体准入要求 限制开发建设活动的要求 同达州市一般管控单元总体准入要求 允许开发建设活动的要求 / 不符合空间布局要求活动的退出要求 位于城镇空间外的工业园区外工业企业：具有合法手续的企业，且污染物排放及环境风险满足管理要求的企业，可继续保留，要求污染物排放只降不增，并进一步加强日常环保监管；严控新（扩）建水泥厂、危废焚烧、陶瓷厂等以大气污染为主的企业；不具备合法手续，或污染物排放超标、环境风险不可控的企业，限期进行整改提升，通过环保、安全、工艺装备升级等落实整改措施并达到相关标准实现合法生产，整改后仍不能达到要求的，属地政府应按相关要求责令关停并退出 其他同达州市一般管控单元总体准入要求	本项目不属于禁止开发建设活动	符合

环境管控单元编码	环境管控单元管控类别		单元特性管控要求	本项目情况	符合性
		污染物排放管控	现有源提标升级改造 同达州市一般管控单元总体准入要求 新增源等量或倍量替代 达川区（除石梯镇、五四乡、银铁乡外的区域）属于四川省大气污染防治重点区域，执行大气污染物特别排放限值。 新增源排放标准限值 同达州市一般管控单元总体准入要求 污染物排放绩效水平准入要求 同达州市一般管控单元总体准入要求	同表 2.5-2	符合
		环境风险防控	严格管控类农用地管控要求 同达州市一般管控单元总体准入要求 安全利用类农用地管控要求 同达州市一般管控单元总体准入要求 污染地块管控要求 同达州市一般管控单元总体准入要求 园区环境风险防控要求	同表 2.5-2	符合
		资源开发效率要求	水资源利用效率要求 同达州市一般管控单元总体准入要求 地下水开采要求 同达州市一般管控单元总体准入要求 能源利用效率要求 同达州市一般管控单元总体准入要求 其他资源利用效率要求	同表 2.5-2	符合
YS511703 3210006	铜钵河-达川区-观	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 不再新建、改扩建开采规模在 50 万吨/年以下的磷矿，不再新建露天磷矿	本项目不属于磷矿项目。	符合
		污染物排	城镇污水污染控制措施要求	本项目管线为密闭输送，正	符合

环境管控单元编码	环境管控单元管控类别		单元特性管控要求	本项目情况	符合性
	音桥-控制单元	放管控	1、持续推进环保基础设施补短板，完善污水收集处理系统。2、保障乡镇污水收集处理设施顺畅运行。3、推进污水直排口排查与整治，落实“一口一策”整改措施。 工业废水污染控制措施要求 1、落实主要污染物排放总量指标控制要求，加强入河排污口登记、审批和监督管理。 2、强化流域内工业点源、规模化畜禽养殖场运行监管，避免偷排、漏排。 农业面源水污染控制措施要求 1、推进农村污染治理，稳步农村污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。大力推进农村生活垃圾就地分类减量 和资源化利用，因地制宜选择农村生活垃圾治理模式。严格做好“农家乐”、种植采摘园等范围内的生活及农产品产生污水及垃圾治理。2、以环境承载能力为约束，合理规划水产养殖空间及规模；推进水产生态健康养殖，加强渔业生产过程中抗菌药物使用管控。推进水产养殖治理，水产养殖废水应处理达到《四川省水产养殖业水污染物排放标准》后排放；实施池塘标准化改造，完善循环水和进排水处理设施；推进养殖尾水节水减排。3、以环境承载能力为约束，合理规划畜禽养殖空间及规模；推进畜禽粪污分类处置，根据排放去向或利用方式的不同执行相应的标准规范。不断提高畜禽养殖粪污资源化利用率及利用水平；设有污水排放口的规模化畜禽养殖场应当依法申领排污许可证。4、推进化肥、农药使用量“零增长”，逐步推进农田径流拦截及治理。 船舶港口水污染控制措施要求	常运行过程中无废气、废水排放。	
		环境风险防控	进一步完善工业企业和矿山环境风险防范和管理体系建设，开展企业风险隐患排查与风险评估，增强企业的环境风险意识，守住环境安全底线。落实“一河一策一图”风险管理和应急响应方案，提升风险应急管理水平和。	项目建成后，企业严格落实风险评估及风险隐患排查制度，建立相关应急管理及处置措施。	/
		资源开发效率要求	强化种植业节水；推进农村污水分质资源化利用。	不涉及	符合
YS511703 3310001	达川区 大气环	空间布局 约束	禁止开发建设活动的要求 限制开发建设活动的要求	同表 2.5-2	

环境管控 单元编码	环境管控单元 管控类别		单元特性管控要求	本项目情况	符合 性
	境一般 管控区		允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求	同表 2.5-2	符合
		污染物排 放管控	大气环境质量执行标准 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）： 二级 区域大气污染物削减/替代要求 新增大气污染物排放的建设项目实施总量削减替代。 燃煤和其他能源大气污染控制要求 工业废气污染控制要求 机动车船大气污染控制要求 扬尘污染控制要求 农业生产经营活动大气污染控制要求 重点行业企业专项治理要求 其他大气污染物排放管控要求		
		环境风险 防控	/	/	/
		资源 开发效率 要求			

综上所述，本项目位于达州市达川区百节镇、赵家镇，属于农村地区，不涉及生态保护红线，项目建设符合达州市、达川区生态管控要求。因此，项目建设符合“三线一单”管控要求。

2.5.2小结

本项目位于达州市达川区百节镇、赵家镇，项目位于农村地区，不涉及生态保护红线，不涉及生态保护重要区，项目的建设符合达州市及达川区生态管控要求。本项目运营期不产生废气、废水以及固废，本项目管道运输物质为天然气，通过加强巡线、套管保护等措施严控环境风险，项目建设不会导致生态环境质量和生态环境风险恶化，符合要素管控要求。

因此，项目建设符合“三线一单”管控要求。

2.6环境功能区划

2.6.1大气环境功能区划

项目所在地属于二类环境空气质量功能区。

2.6.2地表水环境功能区划

区域最近地表水体铜钵河，铜钵河水域功能为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准水域。

2.6.3地下水环境功能区划

项目沿线区域地下水均属于Ⅲ类地下水功能区。

2.6.4声环境功能区划

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中，本项目所在地声环境功能区为2类。

2.6.5土壤功能区划

站场用地范围外管道沿线土壤执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）中风险筛选值。

2.7评价标准

2.7.1环境质量标准

2.7.1.1环境空气质量标准

本项目所在区域为农村环境，项目大气评价范围内属于环境空气二类区，大气环境执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，硫化氢执行《大气环境影响评价技术导则》（HJ2.2-2018）附录D中其他污染物空气质量浓度参考限值，相关标准

摘录见下表。

表 2.7-1 环境空气质量评价标准单位: mg/m^3

污染物	污染物的浓度限值			依据
	1 小时平均	日平均	年平均	
SO ₂	0.50	0.15	0.06	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 中的二级标准
NO ₂	0.20	0.08	0.04	
PM ₁₀	—	0.15	0.07	
PM _{2.5}	—	0.075	0.035	
O ₃	0.20	—	—	
CO	10	4	—	
TSP	—	0.3	0.2	
硫化氢	0.01	—	—	《大气环境影响评价技术导则》 (HJ2.2-2018)附录 D

2.7.1.2 地表水质量标准

项目所在区域地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类标准, 相关标准摘录见下表。

表 2.7-2 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 单位: mg/L , pH 无量纲

项目	III 类标准
pH	6~9
BOD ₅	≤ 4
COD	≤ 20
氨氮	≤ 1.0
总磷	≤ 0.2
氯化物	≤ 250
挥发酚	≤ 0.005
硫化物	≤ 0.2
石油类	≤ 0.05

2.7.1.3 地下水质量标准

项目所在区域地下水质量标准执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类标准值, 相关标准摘录见下表。

表 2.7-3 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 单位: mg/L , pH 无量纲

项目	III 类标准限值	项目	III 类标准限值
pH	6.5~8.5	氟化物	≤ 1.0
氨氮	≤ 0.5	镉	≤ 0.005
硝酸盐	≤ 20.0	铁	≤ 0.30
亚硝酸盐	≤ 1.0	锰	≤ 0.1
挥发性酚类	≤ 0.002	溶解性总固体	≤ 1000
氰化物	≤ 0.05	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	≤ 3.0
砷	≤ 0.01	硫酸盐	≤ 250
汞	≤ 0.001	氯化物	≤ 250

项目	III类标准限值	项目	III类标准限值
铬（六价）	≤0.05	总大肠菌群（MPN/100mL或CFU/100m/L）	≤3.0
总硬度	≤450	细菌总数（CFU/m/L）	≤100
铅	≤0.01	石油类	≤0.05
硫化物	≤0.02	钠	≤200
钡	≤0.7		

注：石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准

2.7.1.4声环境质量标准

项目所在区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准，其中包茂高速两侧30m±5m区域内为4a类声环境功能区，相关标准摘录见下表。

表 2.7-4 《声环境质量标准》（GB3096-2008）

类别	昼间（dB）	夜间（dB）
2类	60	50
4a类	70	55

2.7.1.5土壤环境质量标准

本项目管道沿线执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值，特征因子石油烃标执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第二类用地筛选值标准，准值见表 2.7-5。

表 2.7-5 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300
特征因子						
9	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）		4500		《土壤环境质量建设用 地土壤污	

			染风险管控标准（试行）》 （GB36600-2018）的第二类用地 筛选值
--	--	--	---

2.7.2 污染物排放标准

2.7.2.1 大气污染物排放标准

工程施工期废气污染物中 NO_x 、 SO_2 排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放监控浓度限值；TSP 执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）中表 1 排放限值；详见下表。

表 2.7-6 大气污染物排放标准

序号	污染物	区域	监控点	排放浓度限值 (mg/m^3)	标准来源
1	TSP	达州市	周界外浓度 最高点	0.6（土方开挖/土方回填阶段）	《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）
				0.25（其他工程阶段）	
2	NO_x	/	最高点	0.12	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
3	SO_2	/		0.40	

本项目主要建设内容是新建输气管线，输气管线正常工况下不会有大气污染物排放，故而本项目无营运期大气污污染物排放标准。

2.7.2.2 水污染物排放标准

本项目施工期废水不外排，营运期不产生废水。

2.7.2.3 噪声排放标准

本项目施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体见下表。

表 2.7-7 建筑施工场界环境噪声排放标准

类别	昼间	夜间	依据
噪声限值[Leq : dB (A)]	70	55	(GB12523-2011)

运营期输气管线两侧噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值。

表 2.7-8 工业企业厂界环境噪声排放标准

类别	昼间	夜间	依据
噪声限值[Leq : dB (A)]	60	50	(GB12348-2008)

2.7.2.4 固体废物标准

项目营运期主要为原料天然气的输送，正常工况下无固体废物产生。非正常工况下产生的清管废渣由规划建设的赵家阀室进行收集处置，清理废渣经统一收集后交由环保手续齐全且具有处置能力的单位资源化利用或按相关规范要求处置。一般工业固废参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中有关规定要求贮

存过程满足防渗漏、防雨淋、防扬尘环保要求。

2.8环境影响要素识别和评价因子筛选

2.8.1.1施工期环境影响要素

施工期建设内容主要管道敷设。

本项目管道建设施工期间对生态环境的影响主要为地表清理、管沟开挖、管道穿越等施工阶段造成的土地表层的扰动、地貌改变、地表植被的破坏、农、种植业的损失等。

管道施工期废水主要涉及试压废水及施工人员产生的生活污水，试压废水经沉淀后用于周边施工场地洒水降尘，不外排；生活污水依托周边现有污水处理系统处理后用于农田施肥，不外排。

管道施工期产生的主要为生活垃圾、施工废料、废弃土石方等。

噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、推土机、电焊机等设备。

2.8.1.2运营期环境影响要素

运营期，管线敷设于地下，正常情况下无“三废”产生；天然气输送过程产生的环境风险为天然气的泄露和因泄露导致的火灾和爆炸。

2.8.1.3退役期环境影响要素

项目退役期项目管道主要对管道清理后进行注氮封存，产生少量清理废渣。

根据项目施工期、运营期、退役期的具体情况，对其可能产生的环境影响进行统计识别，结果详见下表。

表 2.8-1 本项目环境影响识别

时段	环境影响因素		主要环境影响因子	环境空气	地表水	地下水	声环境	土壤	植被	动物	景观
施工期	废气	施工机械和车辆尾气	SO ₂ 、NO _x 、CO 和未完全燃烧的 HC 等烃类	-1SRDNC	/	/	/	/	/	/	/
	废水	生活废水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N	/	-1SRDNC	/	/	/	/	/	/
		管道试压废水	SS	/	-1SRDNC	/	/	/	/	/	/
	固废	固废	/	/	/	/	/	/	-1SRDNC	/	-1SRDNC
	噪声	施工机械和车辆噪声	/	/	/	/	-1SRDNC	/	/	/	/
	生态环境	临时占地、破坏土壤和植被、影响农业生产等	/	/	/	/	/	-1SRDNC	-1SRDNC	-1SRDNC	/
营运期	废气	事故放空（火炬）	非甲烷总烃、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 等	-2SRDNC	/	/	/	/	-1SRDNC	-1SRDNC	/
	风险	管道破损泄漏	CH ₄ 、硫化氢等	-1SRDNC	/	-1SRDNC	/	/	/	/	/
退役期	固废	清管废渣	/	/	/	/	/	/	/	/	/

备注：“+”、“—”分别表示有利、不利影响；“L”、“S”分别表示长期、短期影响；“0”、“1”、“2”、“3”数值分别表示无影响、轻微影响、中等影响和重大影响；“R”、“IR”分别表示可逆、不可逆影响；“D”、“ID”分别表示直接与间接影响；“C”、“NC”分别表示累积与非累积影响。

2.8.2评价因子筛选

根据本项目施工作业和运营过程的环境影响特点，结合当地环境功能要求，在环境影响识别的基础上，筛选的评价因子见下表。

表 2.8-2 本项目环境影响评价因子

环境要素	环境质量现状评价因子	环境影响预测与评价		
		施工期	运营期	退役期
生态	生态功能区划、土地利用现状、植被类型、野生动植物、水生生物、土壤侵蚀、生态系统完整性、生态保护目标	土地利用、植被、动物、公益林、永久基本农田等	/	/
大气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃	颗粒物	/	/
地表水	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、氯化物、挥发酚、硫化物、悬浮物、石油类	/	/	/
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、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类、钡、氟化物、硫化物	/	/	/
土壤环境	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氯化物、氟化物、硫化物、钡、锰、六价铬	/	/	/
声环境	Leq（A）	Leq（A）	Leq（A）	/
环境风险	/	/	天然气（甲烷）、硫化氢	/

2.9评价工作等级及评价范围

2.9.1生态环境

2.9.1.1评价等级

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）：生态影响评价等级和评价范围依据 HJ 19 的相关原则来确定。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目生态影响评价工作等级详见下表。

表 2.9-1 项目生态影响评价等级判别表

导则原文		本项目	评价等级
1	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	二级
	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	不涉及	
	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	管线敷设过程中穿越天然林、公益林，将对临	

		时占地范围内的天然林、公益林造成影响	
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	本项目占地 < 20km ²	
g)	除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级	不涉及	
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	三级	
2	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	
3	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	
4	线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级	线性工程为临时占地	
5	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	

根据调查，本项目不涉及国家公园、世界自然遗产、重要生境、自然公园及生态保护红线等其他生态敏感区；本项目沿线植被以人工栽种的树木和农作物为主，不涉及珍稀保护植物和名木古树；部分管线穿越河流均为小型河流，不涉及重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等重要生境等，但项目管线敷设过程涉及穿越达川区赵家镇境内国家二级公益林区域，依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目生态影响评价工作等级为二级。

2.9.1.2 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》（HJ349-2023）：生态影响评价等级和评价范围依据 HJ 19 的相关原则来确定，并符合下列要求：

a) 井场、站场（含净化厂）等工程以场界周围 50 米范围、集输管道等线性工程两侧外延 300 米为评价范围。通过大气、地表水、噪声等环境要素间接影响生态保护目标的项目，其评价范围应涵盖污染物排放产生的间接生态影响区域。

b) 占用生态敏感区的工程，应根据生态敏感区的主要生态功能、保护对象等合理确定评价范围。线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1 千米、线路中心线向两侧外延 1 千米为评价范围，并结合生态敏感区主要保护对象的分布、生态学特征、项目的穿越方式、周边地形地貌等适当调整。线性工程以隧道、顶管、定向钻等穿越生态敏感区，且无永久、临时占地时，可从线路中心线向两侧外延 300 米作为评价范围。

同时根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）“3.3，生态敏感区包括法定生态保护区、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。其中，法定生态保护区包括：依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、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；重要生境包括：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。”

本项目拟穿越的公益林不属于生态敏感区的界定范围，因此本项目生态评价范围为管线中心线向两侧外延 300m。

本项目生态评价范围如下所示：

图 2.9-1 项目生态评价范围示意图

2.9.2 大气环境

2.9.2.1 评价等级

营运期正常运行时，气体处于完全密闭系统内，集气管道在正常运行时无废气产生和排放。

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）7.5：大气环境评价等级和评价范围依据 HJ 2.2 的相关原则来确定，并符合下列要求：

- a) 按照各污染源分别确定评价等级，并取评价等级最高者作为项目的评价等级。
- b) 按照 HJ 2.2 要求确定评价范围，同一建设项目涉及两个或两个以上场地时，各场地评价范围均需满足相应等级评价范围要求。

本项目运营期正常工况下不排放大气污染物，直接确定本项目大气环境评价等级定为三级。

2.9.2.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“5.4.3 三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围”，本项目无需设置大气环境影响评价范围。

2.9.3 地表水环境

2.9.3.1 评价等级

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）7.3：地表水环境评价等级和评价范围依据 HJ 2.3 的相关原则来确定，并符合下列要求：

a) 评价类别

按照水污染影响型建设项目开展地表水环境影响评价。

b) 评价等级

1) 对涉及向地表水体排放污染物的建设项目，应按照影响类型、排放方式、排放量、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等，按照 HJ 2.3 的相关原则确定评价等级，并按相应评价等级开展评价工作。

2) 废水处理后进行回注且无废水直接排入地表水体的建设项目，评价等级按照三级 B 开展评价。

同时，根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）中的分级原则，建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量状况、水环境保护目标等综合确定。本项目为水污染影响型建设项目，水污染影响型建设项目地表水环境影响评价等级具体判定情况详见下表。

表 2.9-4 水污染影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$ ；水污染物当量数 $W/(\text{量纲一})$
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 或 $W < 600000$
三级 B	间接排放	/

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、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等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 ≥ 500 万 m^3/d ，评价等级为一级；排水量 < 500 万 m^3/d ，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

项目施工期产生的生活污水依托现有污水处理系统处理后用于农田施肥；管道试压废水经沉淀处理后用于施工场地洒水降尘，不外排；运营期天然气运行过程中无废水产

生和排放。因此，本项目水环境评价工作等级确定为三级 B。

2.9.3.2评价范围

1) 对涉及向地表水体排放污染物的建设项目，应按照 HJ 2.3 的相关原则，根据评价等级、影响方式及程度、地表水环境质量管理要求等确定评价范围。

2) 按照水污染影响型三级 B 开展评价的建设项目，其评价范围应满足依托处理设施的环境可行性分析的要求。

3) 涉及地表水环境风险的建设项目，其评价范围应覆盖环境风险影响范围所涉及的地表水环境保护目标水域。

依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）5.3.2.2 三级 B，其评价范围应符合以下要求：b) 涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中“5.3.2.2 三级 B，其评价范围应符合以下要求：a) 应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；b) 涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域”，

综合《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）以及《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 的要求，本项目不划定地表水影响评价范围。

2.9.4地下水环境

2.9.4.1评价等级

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）：地下水环境评价等级和评价范围依据 HJ 610 的相关原则来确定，并符合下列要求：

a) 项目类别

依据 HJ 610 的规定，天然气管道按照III类建设项目开展地下水环境影响评价（编制环境影响报告表的项目按IV类建设项目开展评价）。

b) 评价等级

- 1) 建设项目按照地下水环境评价类别和地下水环境敏感程度分级进行判定。
- 2) 根据现场调查，本项目评价范围内居民均以自建水井作为水源，因此，项目所在地地下水环境属于较敏感区。

表 2.9-5 本项目地下水环境影响评价行业分类表

环评类别	本项目地下水环境影响评价项目类别	
	报告形式	项目类型

天然气管道	报告书	III类
-------	-----	------

表 2.9-6 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征	本工程
敏感	集中式饮用水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	根据现场调查，本项目评价区内农户以自建水井为供水水源，因此，本项目地下水环境敏感程度为“较敏感”
较敏感	集中式饮用水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散居民饮用水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。	
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。

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 2.9-7。

表 2.9-7 建设项目地下水评价工作等级分级表

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

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

2.9.4.2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》（HJ349-2023）：油类和废水等输送管道以工程边界两侧各向外延伸 200 米作为调查评价范围，管道穿越饮用水水源准保护区时，调查范围应至少包含水源保护区。本项目管线沿线不涉及饮用水水源准保护区，本项目地下水评价范围如下所示：

图 2.9-2 地下水环境影响评价范围图

2.9.5声环境

根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349-2023）7.6：声环境评价等级和评价范围依据 HJ 2.4 的相关原则来确定。

2.9.5.1评价等级

本项目属于《声环境质量标准》规定的 2 类区域，依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的规定，本项目声环境影响评价工作等级判定见下表 2.9-8。

表 2.9-8 声环境评价工作等级判定结果

项目	内容
周围环境适用标准	GB3096-2008 中 2 类

周围环境受项目影响噪声增加量	3dB (A) 以内
受影响人口数量变化情况	变化不大
评价工作等级	二级

本项目施工期噪声主要来自施工作业机械，运营期噪声主要为管道输送天然气的气流摩擦噪声。根据现场调查，沿线地区声环境质量较好，项目管线位于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中划定的 2 类声环境功能区。因此，依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目声环境评价等级为二级。

2.9.5.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中 5.2.1 对于以固定声源为主的建设项目（如工厂、码头、站场等）：b）二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小。“5.2.2 对于以移动声源为主的建设项目（如公路、城市道路、铁路、城市轨道交通等地面交通）：b）二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小。c）如依据建设项目声源计算得到的贡献值到 200m 处，仍不能满足相应功能区标准值时，应将评价范围扩大到满足标准值的距离。”

本项目为线性工程，施工期机械设备沿管线路由移动，声环境评价范围参考以移动声源为主的建设项目评价范围的划定方法。本项目声环境评价等级为二级，夜间不进行施工，昼间距离管线中心线 200m 可满足 2 类声环境功能区划（60dB（A））标准要求；营运期主要噪声为输送气体和管道的摩擦声，项目管道采用地埋式，气体输送噪声衰减较为明显，距离管线中心线 200m 可满足 2 类声环境功能区划（60dB（A））标准要求。

因此，本项目声环境评价范围确定为管线中心两侧向外延伸 200m 范围向外 200m 范围。

图 2.9-3 声环境影响评价范围图

2.9.6 土壤环境

2.9.6.1 评价等级

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）7.4：土壤环境评价等级和评价范围依据 HJ 964 的相关原则来确定，并符合下列要求：

a) 项目类别

依据 HJ 964 的规定，土壤盐化、酸化和碱化地区，建设项目应按照土壤污染影响型和生态影响型，按相应等级分别开展评价工作；非土壤盐化、酸化和碱化地区，按照土壤污染影响型，按相应等级开展评价工作。建设项目按照站场和内部集输管道分别判

断行业分类。常规石油和页岩油、致密油等非常规石油开采井场、站场等工程，按照Ⅰ类建设项目开展土壤环境影响评价。常规天然气和页岩气、致密气等非常规天然气开采（含天然气净化厂）站场等工程，油类和废水等输送管道，按照Ⅱ类建设项目开展土壤环境影响评价。天然气管道按照Ⅳ类建设项目开展土壤环境影响评价。

b) 评价等级

1) 建设项目按照 HJ 964 中土壤环境评价类别和土壤环境敏感程度分级进行判定。

2) 同一建设项目涉及两个或两个以上场地时，各场地应分别判定评价等级，并按相应等级开展评价工作。

3) 集输管道按照主要站场位置（输油站、联合站、集气站、泵站和截断阀室等）分段判定评价等级，并按相应等级开展评价工作。

本项目为天然气内输管线建设项目，属于常规天然气，建设内容主要为管线的敷设，不涉及对站场的改造，天然气管道为Ⅳ类建设项目，同时，本项目属于非土壤盐化、酸化和碱化地区，按照土壤污染影响型，按相应等级开展评价工作。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中：“4.2.2 根据行业特征、工艺特点或规模大小等将建设项目类别分为Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类、Ⅳ类，其中Ⅳ类建设项目可不开展土壤环境影响评价”。结合《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）中本项目类别判定结果，本项目属于天然气管道项目，属于Ⅳ类建设项目。因此，可不开展土壤环境影响评价。

2.9.6.2 评价范围

本项目为Ⅳ类建设项目，可不开展土壤环境影响评价。因此，本项目土壤环境不设评价范围，本次评价仅对项目施工过程的土壤污染防治以及营运期的土壤风险管控进行分析。

2.9.7 环境风险

2.9.7.1 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录 B 识别出危险物质，计算危险物质总量与其临界量比值（Q）。

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为Ⅰ。

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

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B 识别出本项目涉及的主要风险物质为甲烷等，拟建管线和站场风险物质在线量详见下表。

表 2.9-12 拟建管线风险物质在线量统计表

项目	管线长度 (km)	管道规格(内径*壁厚)	设计压力 (MPa)	甲烷、乙烷及丙烷在线量最大在线量 (t)	甲烷、乙烷及丙烷临界量 (t)	硫化氢在线量 (t)	硫化氢临界量 (t)	Q 值
马家站 阀室~赵 家阀室	6.3	D114.3×6.3	6.9	2.42	10	0.035	2.5	0.256

注：天然气密度 $\rho = \rho(\text{标况}) \cdot P/P(\text{标况})$ ，标准状态下天然气密度为 0.7174kg/m^3 ，则 $\rho = 0.7174 \times P/P(\text{标况})$ ，P 取 6.3MPa ；天然气容量 $= \pi \times ((\phi - 2 \times \text{壁厚}) / 2)^2 \times \text{间距} \times 1000$

甲烷在线量： $0.05 \times 0.05 \times 3.14 \times 6300 \times 6.9 / 0.101 \times 0.7174 / 1000 = 2.42$

硫化氢在线量： $0.05 \times 0.05 \times 3.14 \times 6300 \times 6.9 / 0.101 \times 10.342 / 1000000 = 0.035\text{t}$

综上所述，内输管道 Q 值均小于 1，风险潜势可直接判定为 I。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目环境风险评价工作等级为简单分析。

表 2.9-14 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一级	二级	三级	简单分析

2.9.7.2 评价范围

本项目评价等级为简单分析，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 A 简单分析基本内容，无评价范围确定内容，因此，本次环评不确定环境风险评价范围。

2.10 评价内容及评价重点

2.10.1 评价内容

拟建项目评价工作内容主要包括建设项目概况、工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境风险分析、环境保护措施及可行性论证分析、环境管理与环境监测、环境影响经济损益分析、结论及建议。

2.10.2 评价重点

本工程评价重点如下：

- 1、分析管道路由选线合理性；
- 2、根据本工程特点和工程沿线的环境概况，在工程分析的基础上，重点评价工程施工过程中对周边生态环境的影响，尤其是对永久基本农田和公益林的影响；
- 3、运营期重点分析项目环境风险。

2.11 污染控制与生态环境保护目标

2.11.1 污染控制目标

(1) 控制和减轻管沟开挖和临时材料堆场的建设对地表植被和土壤的破坏而造成的水土流失，尽量减少对林木的砍伐，特别是对公益林的砍伐，减少对农田的占用，并制定和落实植被及农田恢复的措施。

(2) 控制和减轻管沟开挖建设对管道沿线耕地的影响，尽量减少对永久基本农田的占用，落实农田恢复措施。

(3) 控制沿线沟渠穿越施工对地表水体的影响。

(4) 控制和减轻施工活动对管道沿线周围居民的影响。

2.11.2 生态环境保护目标

本项目站场及管线均位于达州市达川区百节镇、赵家镇。根据调查，本项目管道沿线及占地范围内均不涉及自然保护区、风景名胜区、文物古迹、集中式饮用水源保护区。

2.11.2.1 生态保护目标

根据线路走向及现场调查结果，本工程沿线主要生态保护目标参见下表：

表 2.11-1 本工程管道沿线及周边生态保护目标表

环境敏感区名称	与项目位置关系	保护要求
永久基本农田及公益林	管道沿线及管道临时占用	项目建设完成后，对耕地进行恢复，将原有的耕作层回填至表层用于恢复农业
水土流失重点治理区	管道沿线及管道临时占用	不因本项目建设而导致水土流失量急剧增大，维持区域水土保持功能

2.11.2.2 地表水环境保护目标

根据调查，本工程穿越当地农村沟渠 12 次，功能为灌溉及排水，经现场勘查及资料收集，穿越点地表水评价范围内均不涉及饮用水源，地表水环境保护目标统计见下表。

表 2.11-2 沟渠穿越统计表

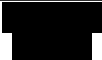
序号	穿越桩号	沟渠名称	沟渠宽度(m)	穿越宽度(m)	穿越方式
1	A03-A04	排水沟	0.5	1	大开挖
2	A04-A05	水渠	0.2	0.5	大开挖
3	A04-A05	水渠	0.2	0.5	大开挖
4	A06-A07	道路排水沟	0.5	1	大开挖
5	A16-A17	水沟	2	3	大开挖
6	A16-A17	水沟	0.5	1	大开挖
7	A21-A22	水沟	0.5	1	大开挖
8	A24-A25	水沟	1	2	大开挖
9	A34-A35	水沟	0.3	0.5	大开挖
10	A35-A36	水沟	0.2	0.5	大开挖
11	A43-A44	水沟	0.5	1	大开挖
12	A45-A46	水沟	2	3	大开挖
合计				15	

2.11.2.3地下水环境保护目标

根据调查，项目所在区域不涉及热水及矿泉水等需要保护的特殊地下水资源，评价范围内无地下水集中式饮用水源保护区分布，地下水敏感目标主要为评价范围内各分散式居民饮用水源井：

表 2.11-3 项目周边分散式饮用水源统计表

序号	所属工程	编号	经度	纬度	类型	井径 (mm)	井深 (m)	埋深 (m)	服务人口 (人/户)	水位高程 (m)	出露层位	与工程相对位置
1	沿线居民水井	S1	114°54'54"	37°11'54"	机井	160	8.6	2.1	4 户, 13 人	387	J2s	管线北侧下游 46m
2		S2	114°54'54"	37°11'54"	机井	160	7.5	2.4	2 户, 5 人	385	J2s	管线北侧下游 40m
3		S3	114°54'54"	37°11'54"	机井	160	11.6	4.6	5 户, 16 人	382	J2s	管线北侧下游 185m
4		S4	114°54'54"	37°11'54"	机井	160	27.4	5.6	6 户, 20 人	380	J2s	管线南侧上游 167m
5		S5	114°54'54"	37°11'54"	机井	160	25.4	5.3	5 户, 18 人	376	J2s	管线南侧上游 110m
6		S6	114°54'54"	37°11'54"	机井	160	33.3	8.7	7 户, 23 人	384	J2s	管线西南侧上游 110m
7		S7	114°54'54"	37°11'54"	浅井	250	11.9	1.6	8 户, 25 人	372	J2s	管线东北侧下游 154m
8		S8	114°54'54"	37°11'54"	机井	160	28.6	11.2	1 户, 5 人	372	J2s	管线东侧下游 190m
9		S9	114°54'54"	37°11'54"	机井	160	16.8	6.8	6 户 17 人	382	J2s	管线东侧下游 180m
10		S10	114°54'54"	37°11'54"	机井	160	11.6	3.2	9 户, 30 人	376	J2s	管线西侧上游 160m
11		S11	114°54'54"	37°11'54"	机井	160	21.1	4.1	10 户, 35 人	380	J2s	管线东侧下游 130m
12		S12	114°54'54"	37°11'54"	机井	160	26.3	6.2	1 户, 4 人	383	J2s	管线西侧上游 80m
13		S13	114°54'54"	37°11'54"	机井	160	18.9	1.6	4 户, 14 人	374	J2s	管线东侧下游 175m
14		S14	114°54'54"	37°11'54"	机井	160	7.2	0.6	2 户, 6 人	391	J2s	管线西侧上游 100m
15		S15	114°54'54"	37°11'54"	机井	160	26.8	4.6	3 户, 12 人	374	J2s	管线东侧下游 25m

16		S16			机井	160	32.3	12.6	2 户, 7 人	371	J2s	管线东侧下游 30m
17		S17			机井	160	30.6	11.3	8 户, 27 人	371	J2s	管线西侧上游 170m
18		S18			机井	160	26.7	7.8	3 户, 10 人	365	J2s	管线东侧下游 50m
19		S19			机井	160	22.6	4.9	2 户, 7 人	334	J2s	管线西侧上游 23m
20		S20			机井	160	35.4	8.6	4 户, 16 人	394	J2s	管线东侧下游 35m
21		S21			机井	160	31.6	9.9	3 户, 11 人	368	J2s	管线东北侧下 游 90m
22		S22			机井	160	3.8	5.6	3 户, 10 人	373	J2s	管线东北侧下 游 25m
23		S23			浅井	250	5.2	0.9	5 户, 14 人	370	J2s	管线西南侧上 游 168m
24		S24			机井	160	18.5	9.5	1 户, 3 人	376	J2s	管线西南侧上 游 60m
25		S25			浅井	250	5.5	1.3	4 户, 13 人	380	J2s	管线东北侧下 游 145m
26		S26			浅井	250	7.2	0.6	3 户, 8 人	396	J2s	管线西南侧上 游 150m
27		S27			机井	160	15.6	2.6	2 户, 5 人	387	J2s	管线东北侧下 游 120m
28		S28			机井	160	25.6	9.3	3 户, 10 人	385	J2s	管线北侧上游 80m
29		S29			机井	160	31.7	7.4	3 户, 11 人	389	J2s	管线西南侧上 游 65m
30		S30			浅井	250	22.3	1.5	7 户, 22 人	386	J2s	管线东北侧下 游 40m
31		S31			机井	160	21.6	8.6	4 户, 11 人	382	J2s	管线东侧下游 136m
32		S32			机井	160	34.6	4.6	3 户, 10 人	383	J2s	管线东侧下游 118m

33		S33	■	■	机井	160	36.7	12.4	1 户，3 人	387	J2s	管线东侧下游 188m
34		S34	■	■	机井	160	22.8	6.2	2 户，6 人	388	J2s	管线西侧上游 20m
35		S35	■	■	机井	160	18.7	7.4	3 户，10 人	392	J2s	管线西侧上游 168m
36		S36	■	■	机井	160	22.5	15.6	2 户，5 人	388	J2s	管线东侧下游 130m
37		S37	■	■	浅井	300	6.8	2.2	7 户，29 人	396	J2s	管线西侧上游 127m
38		S38	■	■	机井	160	32.5	14.6	4 户，17 人	383	J2s	管线南侧上游 70m

2.11.2.4大气环境保护目标

本项目运营期正常情况下不对大气环境排放污染物，因此，本次大气环境评价等级定为三级，不设置大气评价范围。施工期环境保护目标见表 2.11-4~5。

2.11.2.5声环境保护目标

本项目声环境评价范围内保护目标见下表。

表 2.11-4 管线声环境评价范围内保护目标统计

序号	保护对象名称	行政区划	人口分布	声环境功能区划	方位	最近距离 (m)	建筑情况	地理位置 (经纬度坐标)
1	沿线居民	达川区百节镇	18 户, 54 人	2 类	西侧	17~200	1~3 层自建房	
2			2 户, 5 人	2 类	北侧	38~64	1~2 层自建房	
3			5 户, 16 人	2 类	北侧	175~200	1~2 层自建房	
4			6 户, 20 人	2 类	南侧	80~200	1~2 层自建房	
5			5 户, 18 人	2 类	南侧	100~185	1~2 层自建房	
6			7 户, 23 人	2 类	西侧	25~200	1~2 层自建房	
7			8 户, 25 人	2 类	北侧	125~200	1~2 层自建房	
8			1 户, 5 人	2 类	东侧	175~200	1~2 层自建房	
9			6 户 17 人	2 类	东侧	15~200	1~2 层自建房	
10			9 户, 30 人	2 类	西侧	38~175	1~3 层自建房	
11			10 户, 35 人	2 类	东侧	35~200	1~2 层自建房	
12			1 户, 4 人	2 类	西侧	65	1~2 层自建房	
13		达川区赵家镇	4 户, 14 人	2 类	东侧	138~200	1~2 层自建房	
14			2 户, 6 人	2 类	西侧	90~140	1~2 层自建房	
15			5 户, 19 人	2 类	东侧	20~100	1~2 层自建房	
16			8 户, 27 人	2 类	西侧	106~200	1~3 层自建房	
17			3 户, 10 人	2 类	东侧	65~120	1~2 层自建房	
18			2 户, 7 人	2 类	西侧	10~50	1~2 层自建房	
19			4 户, 16 人	2 类	东侧	30~80	1~2 层自建房	

20			6 户, 21 人	2 类	东 侧	16~125	1~2 层自建房	
21			5 户, 14 人	2 类	西 侧	45~170	1~2 层自建房	
22			1 户, 3 人	2 类	西 侧	15	1~2 层自建房	
23			4 户, 13 人	2 类	东 侧	95~200	1~2 层自建房	
24			3 户, 8 人	2 类	西 侧	85~150	1~2 层自建房	
25			2 户, 5 人	2 类	西 侧	110~155	1~2 层自建房	
26			3 户, 10 人	2 类	东 侧	16~38	1~2 层自建房	
27			3 户, 11 人	2 类	西 侧	55~85	1~2 层自建房	
28			7 户, 22 人	2 类	东 侧	12~75	1~2 层自建房	
29			7 户, 21 人	2 类	东 侧	45~180	1~2 层自建房	
30			1 户, 3 人	2 类	东 侧	170	1~2 层自建房	
31		达川 区赵 家镇	5 户, 16 人	2 类	西 侧	16~170	1~2 层自建房	
32			2 户, 5 人	2 类	东 侧	125~175	1~2 层自建房	
33			7 户, 29 人	2 类	西 侧	87~200	1~2 层自建房	
34			4 户, 17 人	2 类	南 侧	65~125	1~2 层自建房	

2.12 建设方案环境比选

2.12.1 选址选线原则

线路的选择应符合下列要求：

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状与规划，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；

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；

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；

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；

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；

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边界 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；

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；

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；

9、线路宜避开高压直流转换站接地极、变电站等强干扰区域；

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；

11、输气管道应避开滑坡、崩塌、塌陷、泥石流、洪水严重侵蚀等地质灾害地段，宜避开矿山采空区及全新世活动断层。当收到条件限制必须通过上述区域时，应选择危害程度较小的位置通过，并采取相应的防护措施；

12、宜取直，不得破坏沿线建、构筑物，少占耕地，并应满足工程安全、环境影响评价报告要求；

13、宜与其他气田生产管道、道路、供配电线路、通信线路组成走廊带；

14、埋设深度接近的管道宜同沟敷设；

15、管道之间、埋地管道与埋地电缆及架空供电线路平行敷设时，间距除应满足施工与维修要求外，还应符合现行国家标准《钢制管道外腐蚀控制规范》（GB/T21447）的有关规定；

16、宜避开低洼积水地带、局部盐碱带及其他腐蚀性强的地带和工程地质不良地段。

2.12.2 工程路由选线穿越永久基本农田的不可避免性

本项目所涉及区域均位于农村地区，根据项目所在区域达川区的土地利用总体规划，工程沿线耕地基本为永久基本农田（图 2.12-1 中黄色部分），因此，工程选线无法完全避让永久基本农田。本项目永久基本农田均为临时占用，本次环评提出要求，建设单位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，项目施工结束后，永久基本农田可得到恢复，保证性质不改变、面积不减少、质量不降低。

图 2.12-1 项目区域基本农田分布图

2.12.3 工程路由选线穿越公益林的不可避免性

通过调查，当地公益林呈连续带状分布，本项目所涉及穿越公益林区域主要位于赵家镇林山村位置，根据所在区域公益林分布情况可知，工程沿线林地基本为公益林（图 2.12-3 中亮绿色部分），公益林为南北向分布，本项目管线自西北向东南方向穿越，工程选线无法完全避让公益林，若强行避让公益林区域，涉及穿越较多山地区域，导致增大了施工难度，同时也存在破坏更多周边其他普通商品人工林。具体见选线比选方案分析。

因此，本项目管线敷设过程中结合区域公益林分布情况，在尽量减少对公益林占地的情况下进行敷设。当地公益林均为人工林，属于防护林中的水土保持林，植被类型主要为柏木林和马尾松。对伴行公益林的管道临时占地应优化线路尽量绕避，对不可避免公益林应避开选择公益林植被丰富区，优化施工作业带宽度。

2.12.4 输气管道线路方案比选

根据项目设计资料，输气管道起止点马家站和终点赵家阀室位置明确，起止点间均不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态红线，无明显环境制约因素。项目所处区域为农村区域，分布有大量的永久基本农田，此外，赵家镇林山村区域涉及国家二级公益林。

由于项目所在区域外环境较为简单，环境制约因素较少，所在区域永久基本农田无法进行避让。因此，在管线所在区域主要结合地形地貌以及施工条件决定，线路整体管线走向方案较为明显。也因此，本次主要考虑在赵家镇林山村涉及穿越公益林区域中，从避让公益林和尽量减少对土壤和植被扰动的角度考虑，初步提出了方案一、方案二两个备选线路，工程比选结果推荐选择方案一。

本次评价对管道选线从工程分析、施工条件、环境保护角度进行方案比选。两条线路走向见下图。

图 2.12-2 方案比选图

方案一及方案二介绍：

（1）方案一：管线全长 6.3km，管线从马家站阀室北侧出站后，向东敷设，再向东南敷设，经过百节镇 [REDACTED]，接入金达线迁改段拟建赵家阀

室。工程管线穿越沟渠 15m/12 次，穿越道路 188m/13 次（顶管穿越 G65 包茂高速 80m/1 次，顶管穿越 X165 县道 20m/1 次，穿越乡村道路 88m/11 次）。

（2）方案二：管线全长 7.2km，管线从马家站阀室北侧出站后，向东敷设，再向东南敷设，经过百节镇 [REDACTED] 管线上部分走向与方案一一致，进入赵家镇林山村，管线向南敷设经过，再向东南敷设，经过赵家镇林山村，接入金达线迁改段拟建赵家阀室。工程管线穿越沟渠 18m/15 次，穿越道路 196m/18 次（顶管穿越 G65 包茂高速 80m/1 次，顶管穿越 X165 县道 20m/1 次，穿越乡村道路 128m/16 次）。

方案一及方案二线路比选见下表。

表 2.12-2 方案比选一览表

项目		方案一	方案二	备注
工程概况	管道路由	管线从马家站阀室出站后东南敷设 6.3km 进入赵家阀室	管线从马家站阀室出站后东南敷设 7.2km 进入赵家阀室	方案一长度较短， 推荐方案一
	总投资	项目总投资为 1200 万元	项目总投资为 1850 万元	方案一投资较少， 推荐方案一
	地表水穿越	仅涉及农灌沟渠穿越，共计 12 次/15m，不涉及河流穿越	仅涉及农灌沟渠穿越，共计 15 次/18m，不涉及河流穿越	方案一穿越次数略少， 推荐方案一
	公路穿越	穿越道路 13 次（穿越 G65 包茂高速 1 次，X165 县道 1 次，乡村道路 11 次）	穿越农村道路 11 处穿越道路 11 次（穿越 G65 包茂高速 1 次，X165 县道 1 次，乡村道路 16 次）	方案一穿越次数略少， 推荐方案一
	占地	施工作业带、以及施工便道临时占地共计 4.844hm ²	施工作业带、临时材料堆场以及施工便道临时占地共计 5.26hm ²	方案一总临时占地更少， 推荐方案一
	土石方	挖方量 10400m ³ ，填方量 10400m ³ ，无弃方	挖方量 12530m ³ ，填方量 12530m ³ ，无弃方	土石方量方案二大于方案一，但均无弃方，均不设置弃渣场， 推荐方案一
工程分析	地表水穿越施工工艺	均为大开挖	均为大开挖	穿越工艺相同，但方案一穿越的次数更少， 推荐方案一
	道路穿越施工工艺	G65 包茂高速 1 次，X165 县道为顶管穿越，其余为大开挖穿越	大 G65 包茂高速 1 次，X165 县道为顶管穿越，其余为大开挖穿越	穿越工艺相同，但方案一穿越的次数更少， 推荐方案一
	生态影响	开挖管沟、敷设管道等工程活动占用土地导致临时改变土地利用性质、对地表植被的破坏、生物量损失	开挖管沟、敷设管道等工程活动占用土地导致临时改变土地利用性质、对地表植被的破坏、生物量损失	方案一长度较短，造成的生态影响偏小， 推荐方案一
	废气、扬尘	土方挖掘产生的扬尘、露天堆场和裸露场地风力扬尘、运输车辆行驶动力起尘；施工机械车辆、施工设备排出的机动车尾气，主要污染物	土方挖掘产生的扬尘、露天堆场和裸露场地风力扬尘、运输车辆行驶动力起尘；施工机械车辆、施工设备排出的机动车尾气，主要污染物是 SO ₂ 、NO _x 、CO 和	穿越工艺相同，但方案一穿越的次数更少， 推荐方案一

		是 SO ₂ 、NO _x 、CO 和未完全燃烧的 HC 等烃类；管道现场焊接过程中产生的焊接烟尘	未完全燃烧的 HC 等烃类；管道现场焊接过程中产生的焊接烟尘		
	废水	生活污水依托现有污水处理系统处理后用于农田施肥；试压废水经沉淀后用于洒水降尘	生活污水依托现有污水处理系统处理后用于农田施肥；试压废水经沉淀后用于洒水降尘	方案一管线更短，所需试压用水更少，因此产生的试压废水更少， 推荐方案一	
	噪声	机械设备噪声	机械设备噪声	方案一沿线涉及敏感点更少且距离更远，对周边影响更小， 推荐方案一	
	固体废物	生活垃圾依托周边农户收集；施工废料可回收的部分全部由废品收购方回收处理，剩余废料依托当地环卫部门有偿清运，纳入当地垃圾清运系统	生活垃圾依托周边农户收集；施工废料可回收的部分全部由废品收购方回收处理，剩余废料依托当地环卫部门有偿清运，纳入当地垃圾清运系统	方案一敷设长度更短，产生的固废更少， 推荐方案一	
环境制约因素	自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、地质公园、集中式饮用水水源地保护区等生态保护红线	不涉及	不涉及	相同	
	分散式饮用水水源	管线两侧 200m 地下水评价范围范围内有零星居民生活用水为分散式水井 28 口	管线两侧 200m 地下水评价范围内有零星居民生活用水为分散式水井 36 口	方案一沿线地下水保护目标更少， 推荐方案一	
环境影响程度	生态环境	耕地	临时占用耕地 0.7950hm ² ，项目施工结束后进行恢复	临时占用耕地 0.8366hm ² ，项目施工结束后进行恢复	均进行恢复，但方案一临时占地面积较小， 推荐方案一
		永久基本农田	临时占用永久基本农田 4.2042hm ² ，项目施工结束后进行恢复	临时占用永久基本农田 6.112hm ² ，项目施工结束后进行恢复	均进行恢复，但方案一占用基本农田面积较小， 推荐方案一
		林地	临时占用林地 0.358m ² ，管线工程引起的林地植被生物量损失约 21.68tC	临时占用林地 0.422hm ² ，管线工程引起的林地植被生物量损失约 27.44tC	一次性植被损失量方案一少于方案二， 推荐方案一
		公益林	公益林占地约 0.02hm ²	/	方案二不涉及公益林， 推荐方案二
	声环境		管线 200m 范围内共计约 166 户，管线与农户的最近距离为 10m，施工期扬尘、噪声对近距离居民影响较大	管线 200m 范围共计约 188 户，管线与农户的最近距离为 10m，施工期扬尘、噪声对近距离居民影响较大	方案二敏感点较方案一多，距离管线距离相同，施工期对敏感点影响方案二高于方案一， 推荐方案一
	大气环境				
	地表水环境		仅涉及农灌沟渠穿越，不涉及河流穿越，施工方式为大开挖	仅涉及农灌沟渠穿越，不涉及河流穿越，施工方式为大开挖	方案二穿越的地表水沟渠更多，影响较方案一更大

				推荐方案一
	地下水环境	施工期加强辅料、废料管理，运营期正常工况下管道中的物料密闭运输，不会对地下水环境造成影响	施工期加强辅料、废料管理，运营期正常工况下管道中的物料密闭运输，不会对地下水环境造成影响	相同
	环境风险	共计约 166 户，管线与农户的最近距离为 10m，满足《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中 5m 范围内无构筑物的要求	共计约 188 户，管线与农户的最近距离为 10m，能满足《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中 5m 范围内无构筑物的要求	方案一沿线涉及的敏感点较方案二更少，风险相对较低， 推荐方案一

(1) 环境制约因素方面：2 个方案均不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、地质公园、集中式饮用水水源地保护区等生态保护红线，均不涉及名树古木，两方案均占用永久基本农田，方案一涉及占用少量公益林，但方案二不涉及公益林。

方案二优点在于避绕了区域公益林，但是强行避绕公益林，也同时导致了新增了管线长度，穿越了较多山地区域，导致增大了施工难度，同时也存在破坏了对更多周边其他普通商品人工林。

图 2.12-3 区域公益林分布图

方案一总体涉及公益林较少，且当地公益林均为人工林，属于防护林中的水土保持林，植被类型主要为柏木林和马尾松。且施工时间较短，施工结束后即可立即进行恢复，不会对区域公益林造成显著影响。

因此，综合考虑环境影响，方案一临时占地少，占用的基本农田更少，同时施工过程中破坏的原生生态更少，即使占用了少量公益林，但总体环境影响更小，总体方案一更优。

(2) 环境影响程度方面：两个方案均涉及地表水体穿越，方案二穿越次数更多，施工期对地表水体的影响小，运营期无影响；两方案均涉及林地占用，施工期影响林地生物多样性，方案二较方案一损失生物量多；两方案施工距离接近，沿线敏感农户方案二涉及敏感点更多，方案一略优先。因此，从施工期对生态环境的影响角度考虑，推荐方案一。

综上所述，综合考虑方案一和方案二的临时占地面积、占地类型、周边敏感保护目标的分布、生态环境影响程度，最终将方案一作为推荐方案。本次环评提出要求，建设单位应当严格按照《基本农田保护条例》（2011.1.8 修订）等法律法规和政策规范要求，严格落实林地、耕地（包括永久基本农田）的管理要求。

2.12.4.1 线路走向及外环境关系

(1) 管线走向

马家站阀室~赵家阀室集气管道，工程线路起于马家站阀室，出站后向东南方向敷设，最后止于新建赵家阀室（迁改金达线配套的截断阀室）。本方案路由途径达州市达川区境内。管线设计压力 6.3MPa，设计规模 $16 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，设计长度 6.3km，采用 D114.3×6.3mm L245NS PSL2 无缝钢管。项目管线穿越沟渠 15m/12 次，穿越道路 188m/13 次（顶管穿越 G65 包茂高速 80m/1 次，顶管穿越 X165 县道 20m/1 次，一般乡村道路大开挖 88m/11 次）。

（2）管道沿线人居分布情况

经现场踏勘调查，本项目新建管线两侧 200m 范围内无学校、医院、居民聚集区等敏感点分布；管线两侧 200m 范围内分布着散居居民。项目各管道沿线人居分布情况见下表。

表 2.12-3 管道沿线人居分布一览表

序号	管段	分类	对象	方位及距离	功能、规模
1	马家站阀室~赵家阀室	地表水系	沟渠	穿越	灌溉
		居民	管道两侧 200m 范围内，零散分布于管道沿线		166 户，555 人
		最近居民	距离管道约 10m，散居居民		1 户，3 人

（3）项目所在区域饮用水水源保护区分布情况

本项目位于达川区百节镇、赵家镇，管线均位于农村地区，不属于城镇规划范围。根据《达州市人民政府关于划定、调整达川区石梯镇等 26 个乡镇集中式饮用水水源保护区的批复》（达市府函〔2019〕100 号），项目所在区域所在的百节镇、赵家镇均不涉及饮用水源保护区。距离本项目最近饮用水源保护区为平滩镇饮用水源保护区，位于本项目东南侧约 6.05km。

2.12.4.2 与《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）中相关要求符合性分析

根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004），集输管道与架空输电线路平行时，3kV 以下距离需大于 1.5m，3~10kV 距离应大于 2m，35~66kV 距离应大于 4m，110kV 距离应大于 4m，220kV 距离应大于 5m。本项目不涉及与架空输电线路平行。

2.12.4.3 与《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）中相关要求符合性分析

穿越已建输气管道 10 次，项目管道中心线与周围构建筑物最小距离均大于 5m，与其他管线交叉时，从其下方穿过，不会对已建管道产生影响，垂直净距离均大于 0.3m，且与周围 10kV 输电线路杆距离均大于 5m，符合《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015），具体见下表。

表 2.12-4 管线与《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）符合性分析

序号	要求	本项目	符合性
1	埋地管道中心线与建构筑物的最小距离不应小于 5m	管线中心线与两侧最近的构筑物距离为 10m	符合
2	输气管道与其他管道交叉时，垂直净距离不应小于 0.3m	设计均满足要求	符合
3	输气管道与电力电缆、通信光缆交叉时，垂直净距不应小于 0.5m，交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段	不涉及	符合
4	埋地输气管道与高压交流输电线路杆（塔）和接地体之间的距离宜符合下列规定：在路由受限地区，埋地管道与交流输电系统的各种接地装置之间的最小距离不宜小于：电压等级≤200kV，距离 5m	管线周边所涉及的高压交流输电线路杆（塔）电压等级为 10kV，距离 > 5m	符合

2.12.4.4 管线路由选线合理性结论

综上所述，项目不在生态保护红线范围内，不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区、地质公园、饮用水水源保护区、湿地公园、水产种质资源保护区等各类自然保护地。项目占用永久基本农田，为临时占用，不改变永久基本农田的分布及功能、结构。

本次环评要求，项目与架空输电线路、与其他管线的交叉距离需满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）和《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）中相关距离要求。

第三章 建设项目概况

3.1 建设项目基本情况

3.1.1 项目基本情况

项目名称：马家站至金石线线路改造工程

建设单位：中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川东北气矿

建设性质：新建

建设地点：达州市达川区百节镇、赵家镇

占地面积：总占地 48440m²，全部为临时占地

建设内容：新建马家站阀室~赵家阀室（拟建）集气管道，管线设计压力 6.9MPa，设计长度 6.3km，采用 D114.3×6.3mm L245NS PSL2 无缝钢管。同时，本项目将在马家站阀室内新增 1 个发球阀及拟建赵家阀室设置 1 个收球阀。

投资金额：项目

线路走向：管道自位于达州市达川区百节镇的马家站阀室出发，向东南方向敷设，途径百节镇，接入金石线迁改段拟建赵家阀室。

线路穿越：穿越沟渠 15m/12 次，穿越道路 188m/13 次（顶管穿越 G65 包茂高速 80m/1 次，顶管穿越 X165 县道 20m/1 次，一般乡村道路大开挖 88m/11 次）。穿越其他埋地燃气管线 10 次，地下光缆 1 次。

3.1.2 建设规模规划

本项目主要将现有经马家站处理后的五马线来气进行外输，其中现有五马线设计压力 7.85MPa，长度 17.3km，采用 D219×7mm 20#无缝钢管，最大输气规模为 80×10⁴ m³/d。根据川东北气矿提供的五灵山气田、茶园寺气田已开发资源产能以及未来预测情况，具体情况见下表。

表 3.1-1 五灵山气田、茶园寺气田已开发资源产能预测表（单位：10⁴m³/d）

类别	气井	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	备注
现状井	雷 14 井	6.0	5.5	5.4	5.2	4.9	4.6	4.3	4.0	3.8	3.5	茶园寺区块
	雷 15 井	1.0	1.0	0.9	0.8	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	
	七里 25 井	3.8	3.5	3.5	3.4	3.3	2.8	2.3	1.9	1.6	1.4	五灵山区

新上 (待 建)	七里 025-X1 井	/	5	4.9	4.6	4.1	3.6	3.3	3.0	2.7	2.4	块 2026 年上 试
合计		10.8	15	14.7	14.0	12.8	11.5	10.3	9.3	8.4	7.6	

因此,根据五灵山气田、茶园寺气田未来产能情况,未来实际五马线所需输气能力远小于现有五马线输气能力。因此,根据未来实际输气规模需求能力,本次新建管线采用设计规模采用 D114.3×6.3mm L245NS PSL2 无缝钢管,最大设计输气规模 15×10^4 m³/d。

3.1.3 天然气性质

本项目管道集输天然气主要来自五灵山、茶园寺气田,气田内产气井产层为石炭系,气田产气集输至马家站进行脱水、过滤、气液分离后,通过现有达卧线进入下游石河站。本项目建成后,马家站天然气则通过相邻的马家阀室通过新建的马家站~赵家阀室集气管道输至拟迁改的金达线内,最终进入下游拟建石河集气站内。

本项目仅为内部集输管线,不涉及井站的建设和天然气的开采,来气已在经站内进行了水气分离,根据马家站进站来气的天然气实测数据,天然气组分分析见下表。

表 3.1-2 天然气组分表

分析项目	摩尔分数 (%)	分析项目	摩尔分数 (%)
甲烷 CH ₄	██████████	二氧化碳 CO ₂	██████████
乙烷 C ₂ H ₆	██████████	氮 N ₂	██████████
丙烷 C ₃ H ₈	██████████	氦 He	██████████
异丁烷 C ₄ H ₁₀	██████████	氢 H ₂	██████████
正丁烷 C ₄ H ₁₀	██████████	硫化氢 (H ₂ S)	██████████
异戊烷 C ₅ H ₁₂	██████████	己烷及更重组份	██████████
正戊烷 C ₅ H ₁₂	██████████		
相对密度	██████████	临界温度 (K)	██████████
压缩因子	██████████	临界压力 (MPa)	██████████
高位热值 (MJ/m ³)	██████████	低位热值 (MJ/m ³)	██████████
硫化氢 H ₂ S (g/m ³)	██████████	二氧化碳 CO ₂ (g/m ³)	██████████

3.1.4 建设工程项目组成

本项目组成及主要环境问题见表 3.1-3,项目主要工程量见表 3.1-4。

表 3.1-3 项目组成及主要环境问题

名称	项目名称	主要建设的内容及规模		可能存在的环境问题	
				施工期	运行期
主体工程	集输管线	新建马家站~赵家阀室（拟建）集气管道，管线设计压力 6.9MPa，设计规模 $15 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，设计长度 6.3km，采用 D114.3×6.3mm L245NS PSL2 无缝钢管。同时为满足管线清管要求，本项目新建管线首末端配套清发球装置，分别于马家站阀室内新增 1 个发球阀及拟建赵家阀室设置 1 个收球阀。		临时改变土地利用性质，造成农业损失、生物量损失、生态破坏及水土流失，产生施工噪声、扬尘、渣土等	植被将得到一定的恢复，农田的生产力将得到恢复，水土流失将逐步减少
	集输管线 穿越工程	沟渠	共穿越小型沟渠 12 次，共 15m，全部采用大开挖穿越	施工废水、扬尘、噪声、生活垃圾	正常状态下无污染问题
		公路	穿越道路 188m/13 次（顶管穿越 G65 包茂高速 80m/1 次，顶管穿越 X165 县道 20m/1 次，一般乡村道路大开挖 88m/11 次）。		
		地下管道	穿越地下管道 10 次		
		光缆	穿越光缆 1 次		
辅助及公用工程	管道防腐	集气管道外防腐采用三层 PE 加强级防腐层，集气管道热煨弯管防腐及补口采用带配套底漆的热熔胶型（普通型）聚乙烯热收缩套。强制电流阴极保护依托拟建赵家阀室的阴极保护站。		/	/
	标志桩、转角桩、警示牌	里程桩： 每公里设一个。 转角桩： 管道水平改变方向的位置，转角角度大于等于 5° 时，设置转角桩，转角桩上标明管道里程； 穿越标志桩： 管道穿越公路等设置穿越标志桩，穿越标志桩上标明管道名称、穿越类型、线路里程，穿越长度，有套管的应注明套管的长度、规格和材质；穿越管道、光缆、电缆处应在交叉处两侧设置交叉标志桩。 警示牌： 在穿越公路、沟渠、人口集中居住区设置警示牌。		/	/
临时工程	临时材料堆场	设置 3 个临时材料堆场，占地共计 600m^2 ，用于堆放管材和小型机械设备： （1）西侧 31m 处，占地 200m^2 ，土地利用现状为农村宅基地； （2）东侧 45m，占地 220m^2 ，土地利用现状为农村宅基地； （3）西侧 29m 处，占地 180m^2 ，土地利用现状为农村宅基地。		/	/
	施工便道	设置施工便道 400m，宽度均为 4m，路面结构均为土路。		临时改变土地利用性质，造成农业损失、生物量损失、生态破坏及水土流失，产生施工噪声、扬尘、渣土等	植被将得到一定的恢复，农田的生产力将得到恢复，水土流失将逐步减少

名称	项目名称	主要建设的内容及规模	可能存在的环境问题	
			施工期	运行期
环保工程	施工营地	不设施工营地，施工员工生活租用附近居民房。	/	/
	弃渣场	不设置弃渣场	/	/
	生态保护	输气管道：水工保护 1620m ³ ，其中条石堡坎 810m ³ 、片石堡坎 810m ³ ，用于截水墙、挡土墙、堡坎等建设	/	/
	噪声	1、选用低噪声的清管发球装置、气动球阀，合理布局噪声设备等。 2、输气管道采用埋地敷设	噪声	/
	废水	试压废水分段产生，分段收集，现场设置简易沉淀池收集沉淀后回用于洒水降尘。	废水	/
	环境风险	1、选用优质管材，对管道焊缝进行无损检测，保证焊接质量，施工中配备一定数量的移动灭火器，加强管道运营期的巡检，通过人群聚集场所设警示牌等。 2、管线事故状态的防控设施，依托马家站已建放空系统或待建赵家阀室放空系统	/	/

表 3.1-4 主要工程量表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	线路部分			
1.1	D114.3×6.3mm L245NS PSL2无缝钢管	km	6.3	同时为满足管线清管要求，本项目新建管线首末端配套清发球装置，分别于马家站阀室内新增1个发球阀及拟建赵家阀室设置1个收球阀。
1.2	热煨弯管	个	275	
2	穿跨越工程			
2.1	G65包茂高速穿越	m/处	80/1	顶管穿越+DN1200钢筋混凝土套管
2.2	X165马西路县道穿越	m/处	20/1	顶管穿越+DN1200钢筋混凝土套管
2.3	乡村水泥道路穿越	m/处	88/11	大开挖
2.4	沟渠穿越	m/处	15/12	大开挖
2.5	地下管道	次	10	
2.6	地下光缆	次	1	
3	水工保护			
3.1	条石堡坎	m ³	810	截水墙、挡土墙、堡坎等
3.2	片石堡坎	m ³	810	截水墙、挡土墙、堡坎等
4	开挖土石方			
4.1	表土	m ³	14160	
4.2	土石方	m ³	8820	
4.3	合计	m ³	22980	
5	占地类型			
5.1	旱地	m	2100	
5.2	水田	m	2220	
5.3	林地	m	530	
5.4	经济林地	m	1247	
5.5	其他	m	203	
5.6	合计	m	6300	
6	占地类型			
6.1	旱地	m	2100	
6.2	水田	m	2220	
6.3	林地	m	530	
6.4	经济作物	m	1247	
6.5	穿越沟渠、道路	m	203	
6.6	合计	m	6300	
7	其他			
7.1	临时堆管场	m ² /处	600/3	200m ² /处
7.2	线路标志桩/加密桩	个	70	
7.3	警示牌	个	13	
7.4	施工便道	km	0.4	
7.5	临时占地面积	m ²	48640	
7.6	警示带	km	6.3	
8	防腐与阴极保护			
8.1	DN100 三层 PE 常温加强级防腐预制	km	0.7	

8.2	DN100 三层 PE 常温普通级防腐预制	km	5.5	
8.3	聚乙烯热收缩套 DN100	个	1800	RSY155/75—500
8.4	聚乙烯补伤片	m ²	80	
8.5	管道防腐层完整性检查	km	6.3	

表 3.1-5 主要指标表

序号	项目名称		单位	数量	备注
1	新建管道长度		km	6.3	设计压力6.3MPa，设计规模15×10 ⁴ m ³ /d，
2	占地面积	永久占地	m ²	0	马家站阀室内，不新增占地
		临时占地	m ²	48440	
3	工作制度		/	/	365d
4	职工人数		/	/	依托周边站场巡检人员
5	总投资		万元	1200	
6	环保投资		万元	70	

3.1.5 线路工程

3.1.5.1 管道概况

1、线路路由

线路起点为位于达州市达川区百节镇的马家站阀室出发，向东南方向敷设，途径百节镇 [REDACTED]，接入金石线迁改段拟建赵家阀室。

2、项目所在区域分类

(1) 区域情况

本方案输气管道总长 6.3km，管道途径区域均为位于达州市达川区。

(2) 地表状况

经现场踏勘，管道沿线均属于丘陵地区，地表情况统计如下表。

表 3.1-6 沿线地表植被状况统计表

管线名称	所属省、市、县	植被状况	管道长度 (m)	合计 (km)
马家阀室~赵家阀室	四川省 达州市 达川区	旱地	2100	6.3
		水田	2220	
		林地	530	
		经济作物	1247	
		穿越沟渠、道路	203	

(3) 沿线地区等级划分

根据《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)，内输管线通过的地区，应按照沿线居民户数和(或)建筑物的密集程度，划分为四个地区等级，并应依据地区等级做出相应的管道设计。沿管线中心线两侧各 200m 范围内，任意划分成长度为 2km 并能包括最大聚居户数的若干地段，按划定地段内的户数应划分为四个等级。在乡村人口聚集的村庄、大院及住宅楼，应以每一独立户作为一个供人居住的建筑物计算。地区等级应按下列原则划分：

- 1) 一级一类地区：不经常有人活动及无永久性人员居住的区段；
- 2) 一级二类地区：户数在 15 户或以下的区段；
- 3) 二级地区：户数在 15 户以上 100 户以下的区段；
- 4) 三级地区：户数在 100 户或以上的区段，包括市郊居住区、商业区、工业区、规划发展区以及不够四级地区条件的人口稠密区；
- 5) 四级地区：四层及四层以上楼房（不计地下室层数）普遍集中、交通频繁、地下设施多的区段。

本项目位于达州市达川区百节镇、赵家镇，根据调查，集气管线位于农村区域，沿线地区等级划分及设计系数选取详见下表。

本工程管道全线 6.3km，全部为二级地区。

表 3.1-7 管道地区等级统计表

序号	地区等级	管道长度 (km)
1	二级地区	6.3

3、管道敷设方式

本项目管道全部采用埋地敷设，同时采用弹性敷设、冷弯弯管、热煨弯头三种形式来满足管道变向要求。管道穿越公路应设保护套管，并采取相应的稳管措施。

(1) 一般路段铺设方式

①挖深

管道沿途均为农田、丘陵，乡村路网完善，一般地段管沟开挖时，管顶覆土深度要求不小于 1.0m，管道通过岩石层、卵砾石地段时，管沟应超挖 0.2m，并用细土或细砂将深挖部分垫平后方可下管。在经过一些沟渠、陡坎时，为满足管道的弹性敷设要求及管道的轴向稳定性，局部地段应适当挖深，管沟宽度适当放大。

②管沟边坡

管沟坡度依据土壤性质确定，坡度比为 1:0.1~1:1.25。

③管沟底宽

管沟底宽度根据管道外径、开挖方式、组装焊接工艺及工程地质等因素确定。根据建设单位提供的资料，本项目管沟深 5m 以内，管底宽度 0.5~1.2m。

④管沟回填

岩石、砾石区的管沟，应在沟底先铺设 0.2m 厚的细土或细砂垫层且平整后方可管道下沟，对于管沟坡度较大，散土无法固定，细土垫层必须全部用编织袋或草口袋装袋，由下而上堆码回填，在堆码时必须分层交叉；有空隙的地方，再用散土填充。回填岩石、

砾石区的管沟时，必须用细土或砂（最大粒径不超过 3mm）回填至管顶以上 0.3m 后，方可用原土，回填压实，其回填土的岩石和砾石块径不得超过 100mm。管沟回填应留有沉降裕量，一般高出地面 0.3m。管道出土端、弯头两侧非嵌固端及固定墩处，回填土时应分层夯实。管沟回填后，应恢复原地貌，并保护耕植层，防止水土流失和积水。

⑤施工作业带

本项目水田、旱地、林地及经济林的施工作业带宽度分别为 8m、8m、6m、6m，局部地形受限制地段，可适当减少施工作业带宽度。

3.1.5.2道路穿越

本工程穿越 G65 包茂高速 1 次，穿越 X165 县道 1 次，穿越乡道、机耕道共 11 次，道路穿越工程统计量和穿越方式见下表。

表 3.1-7 道路穿越统计表

管道名称	穿越桩号	穿越道路名称	公路性质	穿越总长度（m）	施工方式	现状（图片）
马家站 阀室~ 赵家 阀室	A03-A04	G65 包茂高速	混凝土路面, 宽 25m	80	顶管+套管	
	A06-A07	X165 县道	混凝土路面, 宽 7m	20	顶管+套管	
	A13-A14	村道	混凝土路面, 宽 3.5m	8	开挖+套管	

管道名称	穿越桩号	穿越道路名称	公路性质	穿越总长度（m）	施工方式	现状（图片）	
	A13-A14	村道	混凝土路面，宽 4m	8	开挖+套管		
	A17-A18	村道	混凝土路面，宽 3.5m	8	开挖+套管		
	A21-A22	村道	混凝土路面，宽 4m	8	开挖+套管		

管道名称	穿越桩号	穿越道路名称	公路性质	穿越总长度（m）	施工方式	现状（图片）
	A26-A27	村道	混凝土路面，宽 3.5m	8	开挖+套管	
	A30-A31	村道	混凝土路面，宽 4m	8	开挖+套管	
	A34-A35	村道	混凝土路面，宽 3m	8	开挖+套管	

管道名称	穿越桩号	穿越道路名称	公路性质	穿越总长度（m）	施工方式	现状（图片）	
	A35-A36	村道	混凝土路面，宽 3m	8	开挖+套管		
	A35-A36	村道	混凝土路面，宽 3m	8	开挖+套管		
	A36-A37	村道	混凝土路面，宽 3.5m	8	开挖+套管		

管道名称	穿越桩号	穿越道路名称	公路性质	穿越总长度（m）	施工方式	现状（图片）
	A49-A50	村道	混凝土路面，宽 3m	8	开挖+套管	
合计		/		188		

3.1.5.3管道地表水穿越

本工程穿越沟渠 12 次，穿越情况见下表。

表 3.1-8 沟渠穿越统计表

序号	穿越桩号	沟渠名称	沟渠宽度(m)	穿越宽度(m)	穿越方式	现状（图片）
1	A03-A04	排水沟	0.5	1	大开挖	

2	A04-A05	水渠	0.2	0.5	大开挖	
3	A04-A05	水渠	0.2	0.5	大开挖	
4	A06-A07	道路排水沟	0.5	1	大开挖	

5	A16-A17	水沟	2	3	大开挖	
6	A16-A17	水沟	0.5	1	大开挖	
7	A21-A22	水沟	0.5	1	大开挖	

8	A24-A25	水沟	1	2	大开挖	
9	A34-A35	水沟	0.3	0.5	大开挖	
10	A35-A36	水沟	0.2	0.5	大开挖	

11	A43-A44	水沟	0.5	1	大开挖	
12	A45-A46	水沟	2	3	大开挖	
合计				15		

3.1.5.4 与其他障碍物的交叉穿越

本项目管道沿线穿跨越地下管道 10 次，穿跨越地下光（电）缆 1 次，在设计阶段和施工过程中若发现有穿越的各类地下设施，在穿越前应获取相关管理部门同意，管道应在其下部通过。对于与埋地管道交叉穿越，由在役管道下方穿过，交叉角度尽量保持 60° 以上，且最小交叉角度不得小于 30° ，两管道之间的垂直净距不小于 300mm；与通信电缆等地下线缆交叉通过时，其垂直净距不应小于 0.5m，并设置绝缘隔离物；与地下管道、线缆交叉段交叉点两侧 10m 内管沟禁止机械开挖，并采用人工开挖方式，在开挖中要防止对已建管道的损伤。新建、已建管线并行、交叉段，除采取必要的支护、保护等安全措施外，应采用连续施工的作业方式，应及时及时回填，减小对已建管线的影响。

3.1.5.5 线路附属设施

（1）管道标志桩等保护措施

根据《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T6064-2017）的规定，管道沿线共设置：

里程桩：每公里设一个。

转角桩：管道水平改变方向的位置，均设置转角桩。转角桩上要标明管线里程，转角角度。

穿越标志桩：管道穿越路道路和沟渠等两侧时，均设置穿越标志桩，穿越标志桩上标明管线名称、穿越类型、公路或沟渠的名称，线路里程，穿越长度，有套管的应注明套管的长度、规格和材质。

交叉标志桩：与地下管道、电（光）缆和其他地下构筑物交叉的位置设置交叉标志桩。交叉标志桩上应注明线路里程、交叉物的名称、与交叉物的关系。

本项目共计 70 个标志桩。

（2）管道警示牌

为保护管道不受第三方破坏，提高管道沿线群众保护管道的意识，输气管道沿途设置一定数量的警示牌。

警示牌设置位置：①环境敏感点穿越两端各设置一块警示牌，中间每 200m 与警示桩交替设置；②易发生或已多次发生危及管道安全行为的区域。警示牌应设置在醒目的地方，安装应考虑到位置及朝向，辐射面宽，视线清晰，能够起到警示作用。可依托水工保护护坡、挡土墙等光滑面刻写标语。

本项目共计 13 个警示牌。

（3）管道警示带

为尽可能避免管道受第三方破坏，管道全线设置警示带。

警示带埋覆于地表与管线中间，起到标志警示作用，以免管道竣工后其他工程或者农垦开挖施工时管线时受无谓损伤，而造成重大事故。

管道沿线设置警示带，敷设位置在管道管顶正上方 500mm 处，管道警示带长度 6300m。

3.1.6 公用工程及辅助工程

3.1.6.1 防腐探伤

集气管道外防腐采用三层 PE 加强级防腐层；集气管道热煨弯管防腐及补口采用带配套底漆的热熔胶型（普通型）聚乙烯热收缩套，热收缩带（套）及聚乙烯补伤片的性能指标、施工及质量检验应符合 GB/T 23257-2017 的规定；当本工程线路管道与其它埋地管道交叉时，两者间的净垂直距离不应小于 0.3m，且两者间应设有坚固的绝缘隔离物，确保交叉管道之间的电绝缘。同时，在管道交叉处加强回填前的管道防腐层电火花检漏以及回填后的地面检漏，确保管道防腐层无缺陷。

本工程管线依托拟建赵家阀室阴极保护站，其站内设置一台 4 路输出阴极保护电源设备（每路均为 50A/20V）。

3.1.6.2 焊接与检查

1）管道在进行对口焊接组装前，应对线路直管与直管、直管与弯管相连的环向焊缝按《钢质管道焊接及验收》（GB/T31032-2014）的要求进行焊接工艺评定。

2）焊工应按焊接工艺规程进行施焊。焊接完成后，应清除表面焊渣和飞溅。

3）干线、阀室焊缝应先按《石油天然气站内工艺管道工程施工规范》（GB50540-2009）进行外观检查，外观检查合格后方可进行无损检测；管道对接焊缝应进行 100% 射线检测，并且符合《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2020），所有焊缝均不允许存在根部未熔合未焊透。

3.1.6.3 自动控制

本项目集气管线依托两端阀室设置的 RTU 系统，对管道全线进行实时的监控和管理。拟建项目自动控制系统依托沿线各阀室，不单另设置。

本工程管线两端阀室 RTU 系统纳入已建 SCADA 系统进行管理，接入西油公司

GMC/BGMC、生产数据平台，自控系统采用三级网络结构：

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

第二级为站场控制级：输气站场通过站控系统（SCS）对站内工艺变量及设备运行状态进行数据采集、监视控制及连锁保护。站场控制级控制权限由调控中心确定，经调控中心授权后，才允许操作人员通过 SCS 对该站进行授权范围内的操作。当通信系统发生故障或者系统检修时，用站控系统实现站内的监视与控制。

第三级为就地控制级：当进行设备检修或紧急切断时，可采用就地控制方式。

3.1.7 工程占地

本项目占地主要包括道敷设作业带临时占地、施工便道临时用地、材料堆场临时用地，均为临时占地，不涉及永久占地。

根据设计资料，水田、旱地、林地及经济林的施工作业带宽度分别为 8m、8m、6m、6m；项目设置施工便道，长度共 400m，宽度为 4m；此外，G65 包茂高速、X165 马西路县道顶管施工进出土端预计新增占地 400m²（200m²/次），占地类型主要为旱地项目占地类型及占地面积如下。

表 3.1-9 项目占地一览表单位：m²

占地类型	名称	耕地				林地			农村宅 基地	道路用地	水域	合计
		水田		旱地		一般 林地	经济林	天然林、 公益林				
		基本 农田	一般 农田	基本 农田	一般 农田							
临时占地	施工作业带	17760	/	17200	/	3180	7282	200	/	528	90	46240
	临时材料堆场	/	/	/	/	/	/	/	600	/	/	600
	施工便道	/		1600		/	/	/	/	/	/	1600
合计		17760		18800		3180	7282	200	600	528	90	48440

注：道路大开挖穿越道路施工作业带按 6m 计。

3.1.8 土石方平衡

项目管沟开挖涉及的耕地段对表层土壤单独进行剥离，剥离深度约为 30cm，表层土剥离后放置于远离管沟的一侧，并用土工布进行临时防护，堆存周期不超过 3 个月。下层生土开挖后放置于靠近管沟一侧，堆存周期不超过 3 个月。项目开挖及回填示意图见下图。

本项目管线工程施工开挖土石方 22980m³（包括清基剥离表土 14160m³、其他土石方 8820m³），开挖土石方中主体设计全部回填利用，无弃方产生。土石方平衡见下表。

表 3.1-10 项目土石方平衡表

项目名称	挖方量			填方量		
	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计
管线占地	14160	8820	22980	14160	8820	22980

3.1.9 施工组织及施工平面布置

（1）施工计划

拟建工程预计施工周期为 4 个月。本工程管线分段施工。

（2）施工人员及施工营地

拟建工程施工高峰期人员 20 人，主要聘用项目所在区域周边居民。施工期不设置施工营地，施工期施工人员临时租用周边民房作为生活办公点。

（3）交通组织

管线施工：管线施工以依托周围现有乡村道路和农村机耕道为主，拟建项目设置施工便道长度共 400m，宽度均为 4m，路面结构均为土路。

3.1.10 临时工程及选址合理性分析

（1）临时材料堆场

管线施工材料主要为管材，管线沿线设置堆管场，共设置 3 个临时材料堆场，用于堆放管材、设备等。为减少对区域原生生态环境的占用，本项目临时材料堆场选择布置在周边农村宅基地空置的晒坝上。

（2）施工便道

由于部分施工管道距离现有乡村道路较远，为了便于施工人员及设备进入施工现场，本项目拟设置施工便道长度共 400m，均为临时占地，占地类型主要为旱地，施工结束后进行迹地恢复。

3.1.11施工机械设备

拟建工程主要施工机械设备如下表所示。

表 3.5-7 项目主要施工机械设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
1	挖掘机	/	辆	1
2	吊管机	/	台	2
3	电焊机	/	台	2
4	推土机	/	台	1
5	柴油发电机	/	台	1
6	切割机	/	台	2
7	顶管机械	/	套	1

3.1.12 拆迁安置工程

本项目不涉及工程拆迁和环保拆迁。

3.2与本项目有关的钻井及地面工程概况

3.2.1马家站及阀室

马家站及马家站阀室均隶属于中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿。马家站主要位于达川区百节镇[REDACTED]，与马家阀室相邻，马家站于 1999 年建成运行。马家站主要对五灵山、茶园寺区块所产原料气通过五马线输至站内后，进行脱水、过滤后再通过达卧线输至下游石河站。

马家站阀室为达卧线配套阀室，与马家站相邻，与达卧线达石段一并于 1986 年 7 月建成运行。该阀室主要对达卧线（达县站至石河站，输送原料气）以及清达线（石河站至达县站，输送净化气）进行节流或应急截断。同时，可将五灵山、茶园寺区块所产原料气通过五马线输至马家站内进行脱水、过滤等处理后，再通过马家阀室输至下游石河站内。



马家站



马家站工艺装置区



马家站气田水池



马家站阀室

(1) 马家站主要设备设备

马家站现状主要生产设备情况如下：

序号	设备名称	数量	用途
1	卧式分离器	1 台	用于五马线来气的气液分离
2	过滤式分离器	1 台	天然气的气液分离
3	吸收塔	1 台	天然气的脱水
4	放空系统	1 套	用于站场的事故放空
5	150m ³ 气田水池	1 个	用于站场气田水的暂存
6	井场自控系统	1 套	用于井场自动控制系统
7	硫化氢气体探测器	1 套	用于站场气体泄漏检测
9	总计量装置	1 套	用于站场输出气体计量

(2) 马家站生产工艺流程图

马家站生产工艺流程图

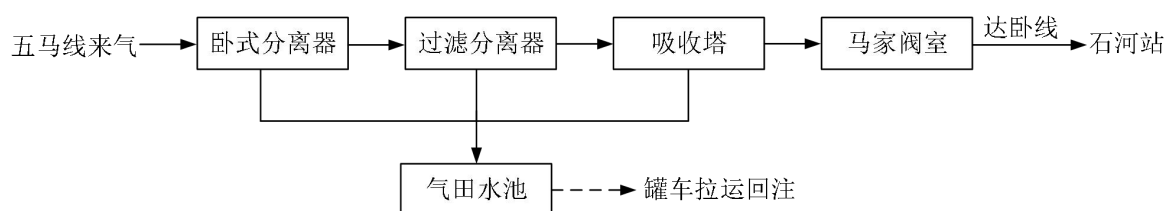


图 3.2-1 马家站生产工艺流程图

工艺简介：五灵山、茶园寺区块所产原料气通过五马线输至马家站内后，首先进入井站已建的 1 台卧式分离器进行气液分离，分离出的气田水进入气田水池中；分离出的天然气进入站场内的过滤式分离器进行进一步气液分离，分离出的气田水进入气田水池；随后分离出的天然气再通过吸收塔进一步吸收，由于目前五马线来气中含水量较低，吸收塔现已停用，仅通过分离器、过滤器进行气液分离。

经过分离产生的气田水定期通过污水罐车运输至蒲西 4 井回注站回注，分离后的天然气进入马家阀室，最后通过达卧线输送至石河站。

2、相关环保手续办理情况

马家阀室建成时间为 1986 年，马家站建成时间为 1999 年，均早于 2003 年颁布的《中华人民共和国环境影响评价法》，故而未办理相关环保手续。根据《四川省人民政府办公厅关于印发四川省清理整顿环保违法违规建设项目工作方案的通知》（川办发〔2015〕90 号）“对 2015 年 1 月 1 日前已建成并正式生产，经停产或限产治理后污染物能够达标排放、主要污染物排放符合总量控制要求的建设项目，各市（州）人民政府组织评估后可实施临时环保备案管理，其中符合办理环评手续的按现行审批权限限期补办”。2016 年 6 月中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿向达州市环境保护局申请备案；2016 年 12 月 29 日，达州市人民政府办公室公布了“环保违法违规建设项目清理明细表”，对项目进行了备案。



图 3.2-2 现有项目环保手续完善截图

3、马家站污染物治理及排放情况

(1) 废气

项目正常工况下，管道输气是在密闭管道系统中进行的，无废气排放，吸收塔甘醇溶液通过重沸器再生过程中使用天然气时排放的少量燃烧废气，重沸器使用的燃料气为净化天然气，故而其天然气燃烧废气对周边环境的影响较小。由于现阶段五马线来气中含水量较低，吸收塔现已停用，站内无废气产生。

非正常工况，站内出现事故和设备检修期间会放空站场或管线内的原料天然气，放空天然气采用站场内的放空系统，对原料天然气进行燃烧放空。根据现有五马线管道（压力 7.85MPa，长度 17.3km，采用 D219×7mm 20#无缝钢管）规格可知，最大放空量约 42220m³，放空燃烧产生的主要污染物为二氧化硫、氮氧化物、烟尘，根据气质中硫化氢含量，放空产生的二氧化硫约 822kg/次；根据《环境保护实用数据手册》表 2-63(各种燃料燃烧时产生的污染物)中天然气燃烧废气产排污系数，氮氧化物产污系数为 6.3 千克/万立方米-原料，烟尘产污系数为 2.4 千克/万立方米-原料，则氮氧化物产生量约 27kg/次，烟尘产生量约 10.1kg/次。

根据调查了解，由于放空时间较短，频次较低，故放空废气对环境影响小，未发生废气污染和投诉事件。

（2）废水

马家站运行期产生对的废水主要为卧式分离器、过滤分离器分离出来的气田水，主要污染物为 COD、氯化物等，通过站内的污水池暂存，定期通过污水罐车运输至蒲西 4 井回注站回注不会对周边地表水造成影响。

根据调查了解，马家站气田水废水均妥善拉运处置，未发生废水污染或泄漏事故。

（3）噪声

正常运行下，井站内的节流阀门会因为节流或流速改变造成部件的机械振动而产生一定噪声，其源强不超过 65dB(A)，对周边环境影响较小。

针对非正常工况的检修或事故状态下将进行天然气放空，放空管因气流高速喷出，有较强的噪声污染，尤其是事故放空时，源强可高达 90dB(A)左右，但放空时间较短一般不超过十分钟。

根据调查了解，马家站运行过程中未发生噪声扰民和投诉事件。

（4）固废

本项目产生的固体废物为站内设备检修过程中产生的检修废渣，由重庆气矿统一收集后，检修废渣集中收集后交由相关回收单位回收处置。

表 3.2-2 马家站“三废”产排情况一览表

序号	类别	污染源	主要污染物	产生量	排放量	排放去向
1	废气	放空废气	SO ₂	822kg/次	822kg/次	大气环境
			NO _x	27kg/次	27kg/次	
			颗粒物	10.1kg/次	10.1kg/次	
2	废水	气田水	石油类、COD、氯化物等	0.1m ³ /d	/	气田水罐收集后通过罐车拉运至蒲西 4 井回注

序号	类别	污染源	主要污染物	产生量	排放量	排放去向
3	固废	检修废渣	/	0.02t/a	/	集中收集后由重庆气矿统计回收交相关单位回收处置

4、存在的主要环境问题及环保投诉

根据现场调查，马家站自投运至今未发现环境污染问题，未发现环保纠纷和投诉，不涉及遗留环境问题。

5、依托可行性分析

本项目主要依托马家站放空系统，站内配套有完善的放空系统，本项目新建管线可直接依托现有放空系统进行放空，项目依托可行。本项目主要位于马家站阀室内新增管线配套发球装置，不会影响马家站及阀室主体工艺、生产规模、现有“三废”产生及治理情况，且未新增产噪设备。同时，马家站也未处于本项目评价范围内，因此，本次评价不再对马家站及阀室“三本账”情况进行分析。

3.2.2 金石线及赵家阀室

1、金石线及赵家阀室概况

金石线属于中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司重庆气矿“达县站及进出站天然气管道安全隐患治理工程”中金达线迁改后的输气管线（迁改后更名为金石线），主要替代现有达卧线用于上游金石站周边黄龙场、温泉井、沙罐坪、檀木场、铁山等气田产气的外输，金达线采用设计压力 6.9MPa，管道材质选用 L360NSPSL2 无缝钢管，设计规模 120×10⁴m³/d。

赵家阀室为金石线上配套的截断阀室，位于达川区赵家镇永必坝村，赵家阀室主要建设相关抗硫电动球阀以及配套流程管道，以及 1 套放空系统，主要用于对迁改后的金石线以及其他接入天然气管线的截断以及线路事故及阀室检修、远程放空点火功能。

目前《达县站及进出站天然气管道安全隐患治理工程环评报告书》已于 2024 年 5 月取得了达州市生态环境局批复（达市环审[2024]5 号），根据该环评报告中赵家阀室产排污分析可知，赵家阀室按其最大输气规模进行了产排污分析（包含各进站管线清管废渣）。

2、依托可行性分析

本项目新建管线输气主要来自上游五马线来气，然后通过现有达卧线进行外输。金石线主要用于替代现有达卧线用于周边气田开采天然气的外输，其设计规模已结合现有区域气田预计生产规模进行设计，本项目输气能够接入金石线内。

根据建设单位了解，在赵家阀室及金石线尚未建成运行之前，五灵山气田、茶园寺气田来气仍通过现有达卧线进行外输。待赵家阀室及金石线正式建成运行后，五灵山气田、茶园寺气田来气则通过本项目新建的马家站阀室~赵家阀室管线输至赵家阀室。

第四章 工程分析

4.1 施工期工艺流程

4.1.1 施工工艺流程及产污环节

管线施工期施工工序及主要产污环节见下图。

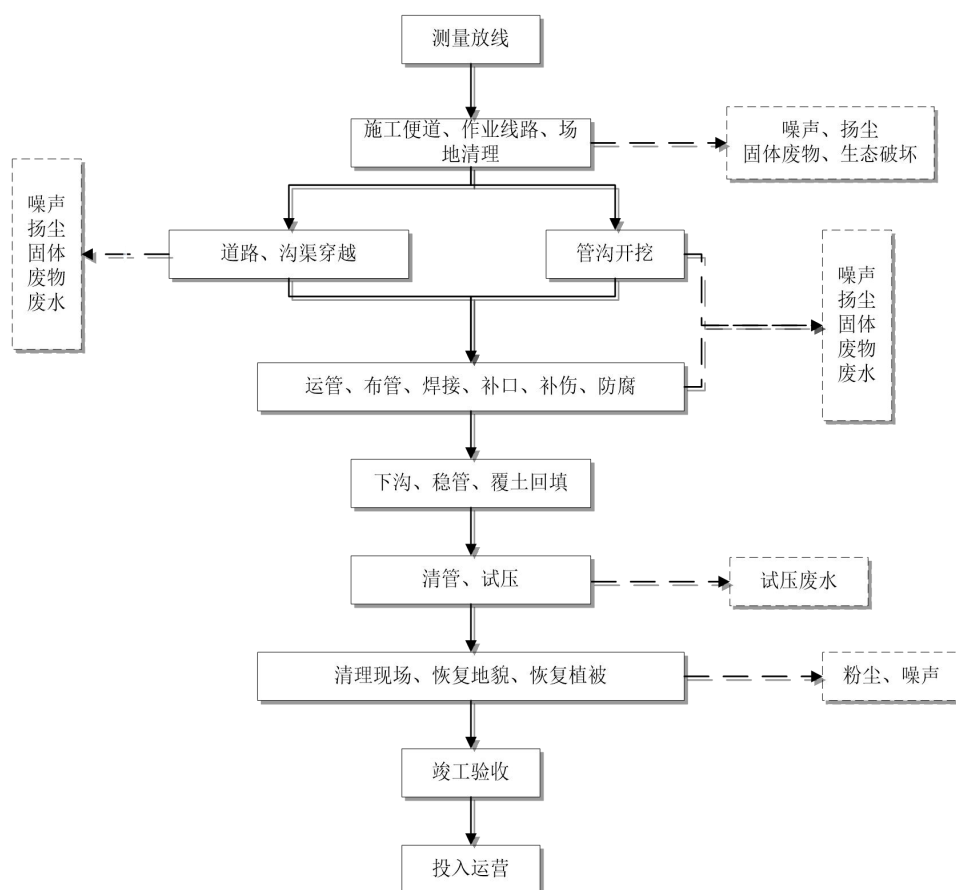


图 4.1-1 拟建内输管线主要施工过程及产污节点图

施工期工艺流程简述：

(1) 现场勘查，确认路由后进行作业线路的清理。在完成管沟开挖、道路穿越、沟渠穿越等基础工程后，将钢管运至各施工现场。将管段及必要的弯头等组装后，用人工或自动方式焊接，按管道施工规范人工下管，覆土回填。

(2) 对管线进行清管、吹扫试压，清理作业现场，恢复地貌。

(3) 试运行正常后正式投产。

从上图可以看出，工程建设期环境影响因素主要来自管道敷设施工过程中的开挖管沟、管道穿越工程、清管试压、清理现场等活动。另外，工程临时占地也将对环境造成

一定影响。

4.1.2 施工工艺及施工组织

4.1.2.1 一般线路段施工工艺

管道施工的作业带清理、施工便道和管沟开挖同时进行，对环境的影响也大致相同。本工程管线所经地区地貌单元主要有低山地貌、丘陵地貌，管道敷设对旱地农业生态系统和水田农业生态系统等均有一定影响。

4.1.2.1.1 作业带清理

一般线路段管道采用沟埋方式敷设，管道施工作业带应以少占良田为原则，根据长输管道施工特点并结合本工程实际，在一般地段，施工作业带考虑机械化施工所需要的宽度。

作业前组织现场踏勘，选择合理的入场路线，及时做好各方协调工作，保证设备能顺利入场。耕地、果林等农作物地段，尽量减少施工占地宽度。林地征用严格按照规定的区域进行砍伐和清理。在管道通过经济作物区等地带，尽量采取沟下组焊等占地宽度较小的施工作业方式，减少施工作业带宽度。在施工作业带范围内，对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草、树木应清理干净。清理和平整施工作业带时，应注意保护标志桩，如果破坏应立即恢复。在耕地开挖管沟时，应严格将表层耕作土和底层生土分层堆放。

4.1.2.1.2 施工便道建设

拟建项目共建设施工便道 400m，施工便道宽为 4m。对于部分地下水位较低，土质条件较好，承载力较强的地段（如局部农田、果园等）可以通过机械推平、碾压的方法使施工便道达到施工使用要求。对于施工作业带范围内地面土质较软的地段，采用在施工作业带上铺设防沉路基板的方式来保证施工机具设备的顺利通过。施工结束后，施工便道进行迹地恢复。

4.1.2.1.3 管沟挖深

管道全线采用埋地敷设，为确保管道安全运行，不受外力破坏，管道应有足够的埋设深度，其埋设深度（管顶至地面高度）应符合下表要求。

表 4.1-1 管道敷设覆土厚度（单位：m）

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

4.1.2.1.4 管沟边坡

深度在 5m 以内管沟沟底宽度应按下式确定。

$$B=Do+K$$

式中：B—沟底宽度，单位为 m；

Do—钢管的结构外径（包括防腐、保温层的厚度），单位为 m；

K—沟底加宽裕量，见下表。

表 4.1-2 各管道沟底宽度统计表

条件因素		沟上焊接				沟下手工电弧焊接			沟下半动焊接处管沟	沟下焊接弯管、弯管及碰口处管沟
		土质管沟		岩石爆破管沟	热煨弯管、冷弯管处管沟	土质管沟		岩石爆破管沟		
		沟中有水	沟中无水			沟中有水	沟中无水			
K	沟深 3m 以内	0.7	0.5	0.9	1.5	1.0	0.8	0.9	1.6	2.0
值	沟深 3~5m	0.9	0.7	1.1	1.5	1.2	1.0	1.1	1.6	2.0

注 1：当采用机械开挖管沟时，计算的沟底宽度小于挖斗宽度，则沟底宽度按挖斗宽度计算。

注 2：沟下焊接弯管、弯管、连头以及半自动焊焊接处的管沟加宽范围为工作面两侧各 1m。

管沟边坡允许坡度见下表。

表 4.1-3 管沟开挖允许边坡坡度

土壤名称	边坡坡度
	人工挖土
亚粘土	1: 0.5
粘土、泥灰岩、白垩土	1: 0.33
未风化岩	1: 0.1

4.1.2.2 穿越工程

4.1.2.2.1 水域穿越工程

根据调查，本工程穿越沟渠 12 次/15m，功能为灌溉、排水，均采用大开挖施工方式，本项目所穿越沟渠均处于非灌溉期，不涉水施工。开挖管沟，管沟挖深应超出设计管底埋深 200mm，回填 200mm 细土或细砂后管线下沟，管顶回填 200mm 细土或细砂后再用 300mm 厚混凝土封顶，混凝土范围为管道两侧不小于 500mm 范围内，最后用原状土回填。具体施工流程如下：

沟槽开挖：按照设计要求对管沟沟槽进行开挖。

组对焊接、防腐补伤：管道渠底安装采用地面组对焊接方式进行，对安装完的管道进行防腐补伤施工。

沟槽回填：管道下沟，经检验合格后进行回填作业。

地貌恢复：管道回填完成后，并平整至原地貌。

水工保护施工：管道安装完毕后，对沟渠进行恢复至原状。

4.1.2.2.2道路穿越工程

拟建工程穿越道路 13 次（顶管穿越 G65 包茂高速 80m/1 次，顶管穿越 X165 县道 20m/1 次，其余一般乡村道路大开挖 88m/11 次）。乡村道路周边均分布有相互连通的乡村道路，本项目施工期周边区域可正常通行，无需单独设置绕行道路。

（1）顶管穿越施工

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

顶管施工是指在工作坑内借助于顶进设备产生的顶力，克服管道与周围土壤的摩擦力，将管道按设计的坡度顶入土中，并将土方运走。一节管子完成顶入土层之后，再下第二节管子继续顶进。其原理是借助于主顶油缸及管道间、中继间等推力，把工具管或掘进机从工作坑内穿过土层一直推进到接收坑内吊起。管道紧随工具管或掘进机后，埋设在两坑之间。

在顶管施工过程中将使用到泥浆，泥浆可减少顶进过程中管壁与土体之间的磨擦力，并填充流失的土体，减少土体变形、沉降和隔水。泥浆产品是由膨润土加水勾兑而成。在顶管施工过程中，泥浆会因土质的不同而要求有不同黏度、比重等，比重须控制在 1.03~1.30 之间。为保证泥浆性能，需要根据不同的地质加入少量的添加剂（添加剂主要为纯碱）。

管道顶管穿越道路断面示意图如下：

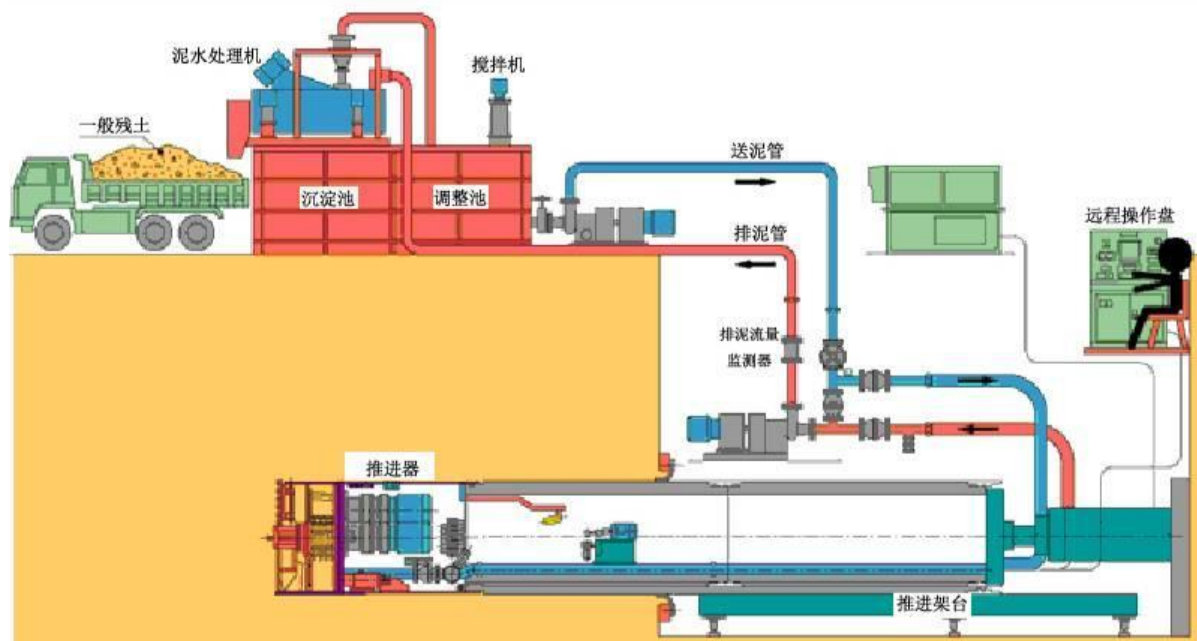


图 4.1-1 顶管施工工艺示意图

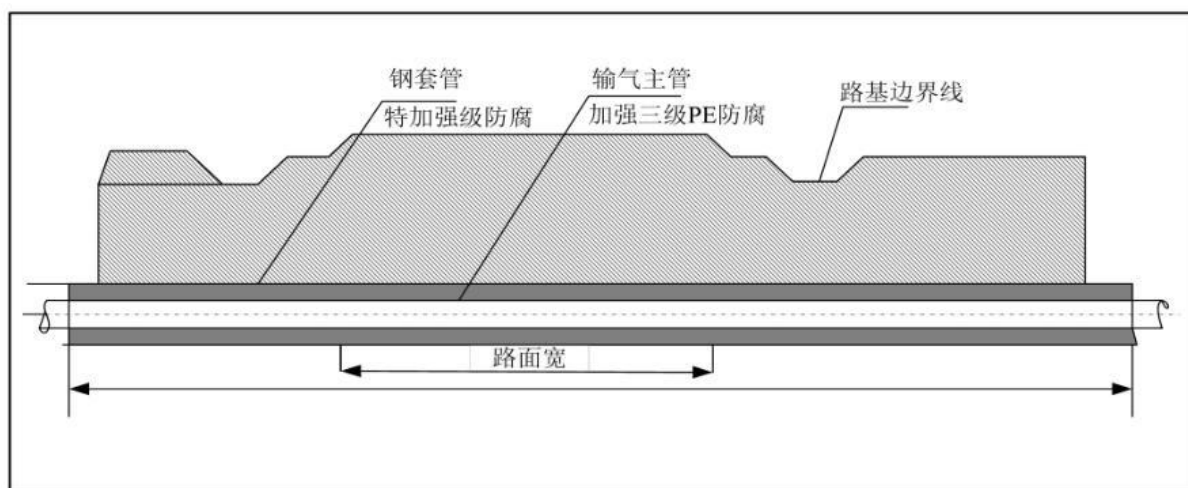


图 4.1-2 管道顶管穿越道路断面示意图

本项目 G65 包茂高速、X165 县道采用 DRCPIII1200×2000(GB/T11836-2009)钢筋混凝土套管保护，套管接口均选用柔性接头钢承口，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》(GB50423-2013)、《油气输送管道穿越工程施工规范》(GB50424-2015)的相关规定。管道穿越公路应垂直交叉通过。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。穿越段管沟回填土应充分夯实，使其密实度与未开挖的土壤一致，并按开挖前的结构和质量恢复路面。同时应满足各条公路主管部门的相关要求。道路穿越段两端设置管道穿越

道路标志桩及警示牌。

（2）大开挖穿越一般道路

项目采用大开挖方式保护穿越一般乡村道路，开挖采用在水泥公路一侧开挖至管道埋深，用钢板铺垫开挖管沟，便于人员和车辆通行，然后进行另一侧管沟开挖。

道路管沟开挖时，开挖深度应满足埋深要求，当管沟开挖较深时，应设置临时支护，避免管沟垮塌造成损失。管沟开挖后，彻底清除沟底的石块、垃圾等杂物，再进行钢筋混凝土套管的组装，管道下沟前再进行一次防腐层的检漏，发现有漏点立即修复处理，直至电火花检漏合格。

套管管顶距路面埋深为 1.2m，当开挖至管道埋深时，将管道保护套管置于沟内，并将天然气管道放入套管内，最后将开挖的土石等回填至管沟和恢复道路原有特性，下沟就位后，回填全部采用细土，分层夯实。施工完毕后，应清理施工现场剩余的材料、废物等杂物，设备撤离，做到工完料尽场地清。把施工时破坏的地貌恢复到原来的形状。

4.1.2.3 焊接、补口、补伤

1) 管道焊接

（1）管道焊接

管道焊接前严禁强力组对，由于本项目沿线工程区域位于丘陵地带，地形条件不适宜自动焊接，推荐采用手工电弧焊，全线采用沟下焊接。该焊接工艺技术成熟、应用广泛，且质量能有效保证。管道焊接及验收执行《钢质管道焊接及验收》（GB/T31032-2014）。

1) 管道在进行对口焊接组装前，应对线路直管与直管、直管与弯管相连的环向焊缝按《钢质管道焊接及验收》（GB/T31032-2014）的要求进行焊接工艺评定，焊工应具有相应的资格证书，经考核合格后方能上岗操作。

2) 焊工应按焊接工艺规程进行施焊。焊接完成后，应清除表面焊渣和飞溅。

3) 管道采用多层焊时，相邻焊层的接头位置应错开 20mm~30mm，每层焊道上的氧化皮和熔渣清除干净后，方可进行下道焊接。并应保证规定的焊接层间温度。

4) 管道连头及“金口”的位置宜设置在地形相对平缓、地质条件较好的地段。连头处应设人行安全通道。作业面应平整、清洁、无积水，沟底比设计深度加深 500-800mm。钢管的切割宜采用机械法切割，连头时应采用外对口器，不得强行组对。连头处的管道焊接应严格执行连头焊接工艺规程，应在焊接完成后进行 100%X 射线和 100%超声波检测。

(2) 焊口检验

1) 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,检查合格后方可进行无损检测。

2) 二级地区管道段环向焊缝应进行 100%超声波探伤检查,然后进行 20%射线复验。

3) 未经试压的管道碰死口焊缝、热煨弯管与直管段焊缝应进行 100%超声波和 100%射线检查。

4) 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级为合格,同时还应满足焊缝不允许存在裂纹,不允许存在根部未熔合、根部未焊透。

5) 所有带裂纹的焊口应按有关规定从管道上切除。焊道中出现的非裂纹性缺陷,可直接返修。焊缝返修应使用评定合格的焊接返修工艺规程进行返修,焊缝同一部位返修不得超过 2 次,焊缝根部缺陷只允许返修 1 次。返修后的焊口应进行 100%超声波和 100%X 射线检查。如返修不合格,应将该焊缝用机械方法割除,重新组对、焊接。

6) 对于抽检,应按每个焊工或流水作业焊工组当日完成焊缝数量的 20%进行超声波检验,且不少于 1 道口,抽检不合格应加倍抽测,如仍不合格,全部复验。

2) 补口、补伤

为保证管道全线的整体防腐质量,本工程线路管道的补口推荐采用与三层 PE 防腐层相容性好、结构相近的带配套底漆的热熔胶型聚乙烯热收缩带(套),即先涂装环氧底漆,再用热熔胶型聚乙烯热缩带(套)进行包覆,底漆湿膜厚度 $\geq 150\mu\text{m}$ 。

带配套底漆的热熔胶型热收缩带(套)的性能指标、施工及质量检验应符合 GB/T23257-2017 的规定。为确保环氧底漆/热熔胶型聚乙烯热收缩带(套)补口质量,补口处表面处理质量应达到《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定第 1 部分:未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》(GB/T8923.1-2011)规定的 Sa2½级。

对小于或等于 30mm 的损伤,宜采用辐射交联聚乙烯补伤片修补;对大于 30mm 的损伤,先在损伤处贴补伤片,然后在修补处包覆热收缩带;对于直径不超过 10mm 的漏点或损伤深度不超过管体防腐层厚度 50%的损伤,在预制厂内可用于管体防腐层配套的聚乙烯粉末或热熔修补棒修补,施工现场可用热熔修补棒修补。热收缩带和补伤片的性能指标、施工及质量检验应符合 GB/T23257-2017 的规定。

4.1.2.4 下沟、稳管、覆土回填

岩石、砾石区的管沟，应在沟底先铺设 0.2m 厚的细土或细砂垫层且平整后方可管线下沟，对于管沟坡度较大，散土无法固定，细土垫层必须全部用编织袋或草口袋装袋，由下而上堆码回填，在堆码时必须分层交叉；有空隙的地方，再用散土填充。回填岩石、砾石区的管沟时，必须用细土或砂（最大粒径不超过 3mm）回填至管顶以上 0.3m 后，方可用原土，回填压实，其回填土的岩石和砾石块径不得超过 100mm。管沟回填应留有沉降裕量，一般高出地面 0.3m。管道出土端、弯头两侧非嵌固端及固定墩处，回填土时应分层夯实。管沟回填后，应恢复原地貌，并保护耕植层，防止水土流失。

4.1.2.5 清管、试压、干燥、置换

1) 清管

试压前应采用清管器/球进行清管，并不少于两次，以开口端不再排出杂物为合格。分段清管应设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 范围内没有建筑物和人口的区域内，并应设警示标志。清管选用复合式清管器，清管球充水后直径过盈量应为管内径的 5%~8%。

2) 管道试压

管道在清管及测径后进行试压，管道强度试压和严密性试压介质采用洁净水。稳压时间不低于 4h，压力值为设计压力的 1.5 倍，以最终无泄漏、无变形为合格。试压后排出的废水较清洁，主要污染物为悬浮物，经沉淀处理后可直接用于周边施工场地洒水抑尘。

3) 干燥

管道干燥可采用干空气法（用露点低于 -40℃ 的干燥空气）。干燥空气吹扫时，在管道末端配置水露点分析仪，以排出气体水露点连续 4h 比管输条件下最低环境温度低 5℃ 且变化幅度不大于 3℃ 为合格。

4) 置换空气

管道内空气的置换应在强度试压、严密性试压、吹扫清管、干燥合格后进行，应采用低压氮气或其他无腐蚀、无毒害性的惰性气体作为介质，进行置换。

置换过程中置换气体应排至放空系统放空。放空口应远离交通线和居民点，应以放空口为中心设立半径为 300m 的隔离区。放空隔离区内不允许有烟火和静电火花产生。

置换管道末端及站场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。

4.1.2.6 特殊地段施工

1) 穿越经济林

本工程管道局部地段穿越苧麻、香椿等经济林，管道临时征地会影响苧麻、香椿等的种植，与其对应的协调难度、赔偿费用均会相应增加，故施工过程中在能够满足施工的条件下，应尽量减小施工作业带宽度，同时做好协调、赔偿工作。

2) 陡坎及陡边坡

工程区为低山、丘陵地貌，地形起伏频繁，陡坎、陡边坡较发育。区内表层风化裂隙呈网状发育，分布普遍，在地形坡度大于 60°时，由于砂岩、泥岩抗风化能力差异性较大，在干湿交替作用下泥岩加速崩解，零星存在深浅不等的岩腔。因此，管线应尽量避免地形坡度较大且砂岩卸荷裂隙较发育区域，在管线需经过坡度较大区域时，宜选择岩体完整性较好地段，管道垂直通过，避免斜切坡敷设，嵌入新鲜完整基岩内，对下部岩腔进行封闭处理，以抑制下部岩体进一步风化。由泥岩构成的边坡抗风化能力较差，遇水易软化，管沟开挖松动岩体后易造成岩块掉落、崩塌，形成次生地质灾害。因此，管沟开挖时注意开挖方式，避免大范围松动岩体，施工时应先清除危石，坡肩适当削方以降低边坡坡度，管沟应及时回填，严格控制管沟回填质量，砌筑纵向堡坎，设置截水措施，同时需加强施工安全防范措施。

3) 穿越林区地段

穿越林区施工时，首先应减小施工作业带宽度，减少对林区的破坏。对于林区内的管道施工，应预先编制施工安全预案，确保林区内的施工安全。焊接过程中，应对焊接区一定范围设置临时的隔阻材料（如钢板），防止电弧和火花进入林区；严禁在树林边或树林内吸烟、引弧；对于材料中的易燃物质，应设置于空旷的场地且远离焊接区；施工中应配备一定数量的移动灭火器。

4.1.3 施工期的环境影响因素统计

工程施工期间对环境的影响主要表现在以下几方面：

- 1、施工中产生的施工扬尘、噪声、固体废物等“三废”排放对环境的影响；
- 2、施工期间土石方工程的开挖引起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，由此造成区域生态环境的破坏；
- 3、施工中管线敷设占用导致农业生态系统发生变化；

4、施工中对地表土壤进行扰动，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。

4.2运营期工艺流程

4.2.1运营期工艺流程分析

本项目运营期工艺如下图所示：

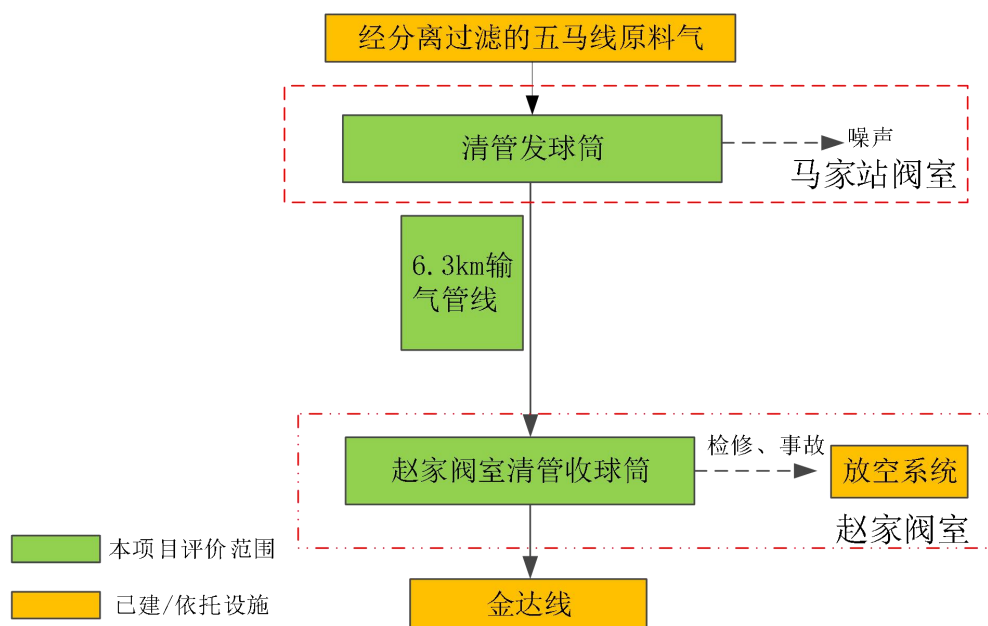


图 4.2-1 项目工艺流程及产污节点图

运营期经马家站分离、过滤后的五马线来气，经过新建的发送至赵家阀室的 DN100 清管发球筒，进入项目新建的 6.3km 马家发阀室~赵家阀室原料天然气输送管线，将五马线原料气输送至迁改的金达线内。

项目建成后管道输送介质为天然气，其输送是在密闭系统中进行，正常运行过程中无废弃物产排，仅事故状态或检修状态下会产生清管废渣和放空废气、放空噪声等，其中清管废渣依托待建的赵家阀室，纳入赵家阀室的评价内容本评价不进行论述。

拟建项目管段发球装置设置于马家站阀室，收球装置设置于拟建赵家阀室，发球装置自马家站阀室出发，由赵家阀室（重庆气矿管理阀室）进行收集，定期交相关资质单位处置。清管装置示意图见下图。

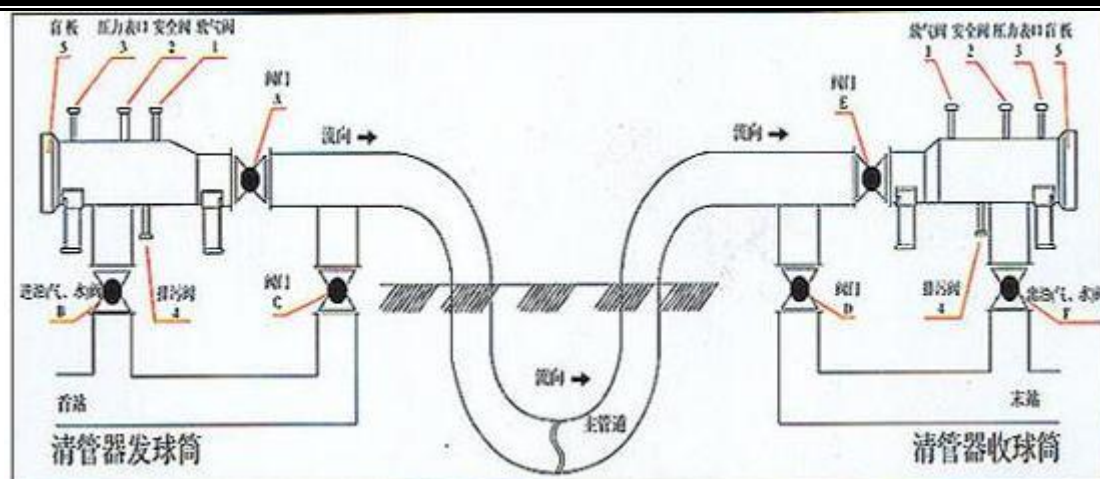


图 4.2-1 清管装置示意图

此外，管线运营期间，正常工况下，项目无废水和废气排放，管线敷设于地下，经过土壤的阻隔对基本无噪声产生，仅将处理后的五马线来原料气外输时，会有少量的气流与管道的摩擦声。

4.2.2运营期的环境影响因素统计

运营期产生的环境影响因素见下表。

表 4.2-1 运营期产生的环境影响因素

类别	环境影响
输气管线	天然气输送过程泄露和因泄露导致的火灾和爆炸的环境风险影响。

4.3退役期工艺流程

一般而言，当天然气管道运输较长时间后，管道的事故率较高，天然气管道运行所带来的效益不能平衡管道运行的成本或安全风险时，可以考虑退役。其退役期工艺流程图如下：

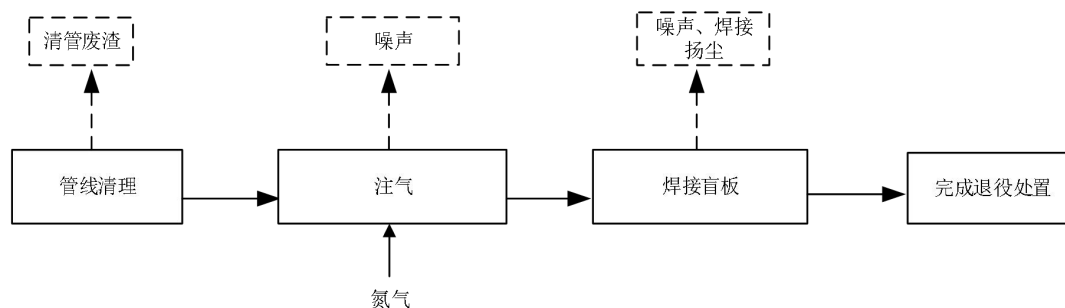


图 4.3-1 管道退役期工艺流程及产污节点图

工艺简述:

(1) 管道清理

停运废弃天然气长输管道的报废处置首先应进行管道残留物清理，待残留物清理完成后方可进行管道报废处置，主要包括物理清理化学清洗及残留物浓度评估等方面，考虑天然气管道的介质对环境影响较小，且较易清理，因此采用清管器清理方式即可。

(2) 管道封存

管道封存作为废弃管道报废处置最常用的方式，主要分为注气封存和注浆封存两种方式。

部分停运废弃管道位于人烟稀少地段，管道拆除后利用价值不高且经济性较差，管道注浆成本相对较高且必要性不大，故采取注气体后封堵并就地废弃的处理措施。所注气体通常采用惰性气体氮气。参照建成暂缓投运管道封存要求，保持管道内微正压即可，通常注气封存压力为 0.12MPa，注气封存时在管道末端配备水露点分析仪，填充后排出气体水露点值不高于 0 为合格。通常选择场地平整开阔且地势较低的一侧作为注气点，地势较高的一侧作为出气点，两侧管端均焊接盲板或封头盲板或封头材质基本与管道保持相同的腐蚀寿命。为减小封堵措施失效后雨水进入管道造成的生态环境影响，一般要求进行分段隔离封存，单段封存长度不超过 2km。

4.4 污染源及污染物产排情况

4.4.1 施工期三废排放情况

4.4.1.1 废气

拟建项目施工期废气主要来自站场施工、管沟开挖、回填、土石方堆放和运输车辆行驶产生的扬尘、管线焊接产生的焊烟以及施工机械、运输车辆排放的尾气。

1、施工期废气、扬尘产生情况

废气：项目施工阶段频繁使用机动车辆运输材料、施工设备及器材等，排出的机动车尾气主要污染物是 SO_2 、 NO_x 、CO 和未完全燃烧的 HC 等烃类；管道现场焊接过程中产生的焊接烟尘。

扬尘：项目在施工阶段，扬尘主要包括土方挖掘产生的扬尘、露天堆场和裸露场地风力扬尘、运输车辆行驶动力起尘等。影响起尘量的因素包括：基础开挖起尘量、施工土石方堆场起尘量以及起尘高度、采取的防护措施、空气湿度、风速等。

(1) 土方挖掘产生的扬尘

挖土的扬尘对环境的浓度贡献较大。本项目施工期间对环境空气影响最主要的是粉

尘。干燥地表的开挖产生的粉尘，一部分悬浮于空中，另一部分随风飘落到附近地面和建筑物表面；开挖的土石方堆砌过程中，在风力较大时，会产生粉尘扬起。

（2）露天堆场和裸露场地风力扬尘

由于施工需要，施工作业现场需露天临时堆放一些施工点开挖出来的土石方。

根据有关资料，尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。不同尘粒的沉降速度见下表。

表 4.4-1 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径 (mm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.03	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径 (mm)	80	90	100	150	200	250	300
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径 (mm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.231	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由上表可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250mm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据施工作业现场气候的不同情况，扬尘影响范围也有所不同。施工期间施工单位若不采取措施，扬尘会对该区域环境产生一定影响。为有效减少扬尘污染，需要及时对开挖的地面洒水。

（3）运输车辆行驶动力起尘

据有关调查显示，施工作业现场扬尘还来自于运输车辆在行驶过程中产生的扬尘，其产生量约占工地扬尘总量的 40%。在完全干燥的情况下，运输车辆行驶动力起尘量可按下述经验公式计算：

$$Q=0.123 (V/5) (W/6.8)^{0.85} (P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶时的扬尘，kg/km·辆；为 1km 路面时，在不同路面清洁程度、不同行驶速度情况下产生的扬尘量；

V—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量，kg/m²。

由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此，限速行驶及保持路面清洁是减少运输车辆动力起尘的有效办法。

表 4.4-2 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位：kg/km·辆

P	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1
---	-----	-----	-----	-----	-----	---

5km/h	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10km/h	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15km/h	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20km/h	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

运输车辆动力起尘属于等效线源，扬尘会向道路两边扩散，最大扬尘浓度出现在道路两侧。随着离道路的距离增加，扬尘浓度逐渐递减，直至最后趋于背景值。据类比调查，一般情况下，施工场地在自然风作用下产生的扬尘影响范围在周边 100m 范围。

(4) 管道焊接、防腐

项目采用无缝钢管，管道接口处需要进行焊接，在此过程可产生电焊烟尘，项目位于农村地区，地形开阔，焊接过程产生的电焊烟尘及时扩散。

4.4.1.2 废水

拟建项目施工期废水主要来自施工人员产生的生活污水、管道试压产生的试压废水。

1、生活污水

施工高峰期施工人数按 20 人计，生活用水量按 50L/人·d 计，则日生活用水量为 1m³/d。污水的产生量按用水量的 80% 计算，则施工人员生活废水的日产生量为 0.8m³/d，污水中主要污染物质的浓度为：COD：380mg/L，BOD：200mg/L，SS：200mg/L。根据以往施工经验，施工队伍除业主方的施工技术人员外，其余均雇佣当地的民工，项目不建设施工营地，施工队伍的吃住一般依托当地的居民，项目施工期产生的生活污水依托现有污水处理系统处理后用于农田施肥。

2、试压废水

管道敷设完成后，需全线采用清水试压。本项目输气管线长 6.3km，管径为 D114mm。试压时，管道全线充水，经计算本项目试压废水产生量约为 49.5m³。

本项目采用清水试压，试压前将对管线进行吹扫，因此管线内部较为洁净，试压废水主要污染物为悬浮物，包括机械杂质和泥沙等。拟在管道出口处设置简易格栅和沉淀池，试压废水经沉淀池沉淀后用于施工场地洒水降尘。

4.4.1.3 固废

项目施工过程中产生的固体废物主要为生活垃圾、施工废料、废弃土石方等。

1、生活垃圾

本项目施工高峰期施工人数为 20 人，施工人员生活垃圾按 0.3kg/d.人计，则施工期生活垃圾产生量为 6kg/d。施工人员产生的生活垃圾经袋装收集后依托当地环卫部门处

置。

2、施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条及施工过程及穿越公路大开挖过程产生的废混凝土等。根据类比调查，施工废料的产生量按 0.2t/km 估算，本项目施工过程产生的施工废料量约为 1.26t。施工废料部分可回收利用，可回收的部分全部由废品收购方回收处理，剩余废料及时清运到指定建筑垃圾处置场所进行处置。

3、废弃土石方

土石方来自于管沟开挖，本工程管道全线采用埋地敷设，待管道敷设完毕后，回填开挖的土石方及表土。

本项目土石方平衡见下表。

表 4.4-3 项目土石方平衡表单位 m³

项目名称	管线长度 (km)	挖方量			填方量			弃方量
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	/
马家站阀室~赵家 阀室	6.3	14160	8820	22980	14160	8820	22980	0

综上所述，本项目开挖土石方全部回填利用，无弃方产生。

4、废弃泥浆

本项目废弃泥浆来自公路顶管施工，该施工过程中所用泥浆主要用来减少顶进过程管壁与土体之间的磨擦力，并填充流失的土体，减少土体变形、沉降和隔水。泥浆产品主要由膨润土加水勾兑而成，为保证泥浆性能，根据不同的地质会加入少量的添加剂（纯碱）。为回收泥浆和减少环境污染，顶管施工将设置泥浆池，施工过程中返回的泥浆过滤出钻渣后循环使用，施工结束后剩余的泥浆在泥浆池内干化后和钻渣一起外运就近的砖厂或水泥厂综合利用。本项目顶管共产生干泥浆（含钻渣）约 5t。

4.4.1.4 噪声

施工期产生的噪声主要来源于内输管线施工过程中机械设备和运输车辆，管道施工主要噪声源及其声级值见下表。

表 4.4-4 管道工程施工期主要噪声源及其声级值

序号	噪声源	噪声强度 dB (A)	序号	噪声源	噪声强度 dB (A)
1	挖掘机	92	4	推土机	90
2	吊管机	88	5	柴油发电机	100
3	电焊机	85	6	切割机	95
7	顶管机械	100			

管线周边分布有声环境敏感点，施工噪声将对这些敏感点产生不同程度的影响，本次噪声污染防治措施详见第九章内容。

4.4.1.5 施工期三废排放情况

表 4.3-6 施工期三废排放情况

序号	类别	污染源	主要污染物	产生量	排放去向
1	废气	燃油机械施工作业	CO、NO _x	少量	大气环境
		土石方开挖等	扬尘	少量	
2	废水	试压废水	SS	12.6m ³	经沉淀池沉淀后用于施工场地洒水降尘
		施工人员产生的生活污水	COD _{Cr} 、SS、BOD ₅ 、氨氮	0.8m ³ /d	依托依托现有污水处理系统处理后用于农田施肥
3	噪声	施工机械	噪声	/	/
4	固体废物	施工作业	施工废料	1.26t	施工废料部分可回收利用，可回收的部分全部由废品收购方回收处理，剩余废料及时清运到指定建筑垃圾处置场所进行处置
		生活设施	施工人员生活垃圾	6kg/d	施工生活垃圾交由地环卫部门处置
		施工作业	土石方	0	全部回填
			废弃泥浆	5t	外运就近的砖厂或水泥厂综合利用

4.4.2 运营期三废排放情况

4.4.2.1 废气

运营期，内部集输管线封闭运行，正常运营过程中不会产生废气。仅检修、事故过程中产生少量天然气，依托马家站已建放空装置或赵家阀室待建放空系统放空。

根据对现有周边集气管线调查了解，管线放空频次较低，约每年 1 次。本次新建管道内最大天然气在线量为 3084.8m³，天然气通过点燃放空，产生的污染物主要为二氧化硫、氮氧化物以及烟尘，根据马家站气质分析报告可知，马家站天然气中硫化氢含量约 10.342g/m³，则二氧化硫产生量约 60.05kg/次；根据《环境保护实用数据手册》表 2-63(各种燃料燃烧时产生的污染物)中天然气燃烧废气产排污系数，氮氧化物产污系数为 6.3 千克/万立方米-原料，烟尘产污系数为 2.4 千克/万立方米-原料，则氮氧化物产生量约 1.94kg/次，烟尘产生量约 0.74kg/次。

4.4.2.2 废水

运营期，内部集输管线封闭运行，且管线输送的天然气为马家站经气液分离后的天然气，运营过程中不会产生废水。

4.4.2.3 噪声

运营期，内部集输管线封闭运行，正常运营过程中不会产生噪声。仅检修、事故过程依托马家站已建放空装置或赵家阀室待建放空系统放空时产生噪声。

4.4.2.4 固废

营运期管道输送介质为原料天然气，其输送是在密闭系统中进行，正常运行过程中无废弃物产排，仅事故状态或检修状态下会产生清管废渣，废渣主要成分是硫化铁、机械杂质，属于一般工业固废废物，清管检修废渣量约 5kg/a，经统一收集后交由环保手续齐全且具有处置能力的单位资源化利用或按相关规范要求处置。项目清管废渣依托待建的赵家阀室（重庆气矿负责管理运营）进行收集处置。

4.4.3 退役期三废排放情况

本项目退役期主要进行管线清理及管道封存。

因此退役期主要污染物清管过程中会产生少量的清管废渣，产生量约 10kg。清管废渣产生于赵家阀室内，经统一收集后交由环保手续齐全且具有处置能力的单位资源化利用或按相关规范要求处置。

4.4.4 总量控制

本项目为内部集输管线，在项目正常运行过程中不产生废水、废气，因此，本项目不设置总量控制指标。

第五章 环境现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

达州市位于四川省东北部，大巴山南麓，地跨东经 $106^{\circ}39'45''\sim 108^{\circ}32'11''$ ，北纬 $30^{\circ}19'40''\sim 32^{\circ}20'15''$ ，东西宽180km，南北长225km，辖区面积16591km²，占四川省面积的2.9%；北接陕西安康市和湖北十堰市，南与广安市接壤，东、东南与重庆市城口县、开县及梁平县、垫江县相邻，西抵巴中市和南充市，西至成都450km，南到重庆市区220km，北距西安460km，南离武汉850km，处于川、渝、鄂、陕四省市交界处，是中国西部四大名城重庆、成都、武汉、西安交汇辐射的中心地带，是全国西部大开发的前沿地区，是国家东、中、西梯度开发的重要承接带，是南下华南、北上中原、西到西北、东至华东的必经之地。

达川区位于达州市中部，辖区面积2245km²，地理位置介于北纬 $30^{\circ}49'\sim 31^{\circ}33'$ ，东经 $106^{\circ}59'\sim 107^{\circ}50'$ 之间，东与宣汉、开江县相邻，南与梁平区、大竹县接壤，西与渠县相连，北与平昌、开江县毗邻。

拟建工程涉及达州市达川区百节镇、赵家镇，项目地理位置见附图1。

5.1.2 地形、地貌

达川区地处四川盆东平行岭谷区、盆中丘陵区、盆周低山区连接地带，地形总趋势西北高东南低，按成因类型属“川东褶皱剥蚀-侵蚀低山丘陵谷区”地貌。地貌特征完全受构造、岩性控制，主要山脉有中部的铁山，东南部的铜锣山、七里峡山、明月山，呈北东-南西向的条状山岭，山脊海拔800~1000m(铁山主峰倒钵嘴海拔1068.8m)，构成区内低山地貌。铁山以东条形低山之间为广阔的红色浅丘地貌。铁山以西为红色丘陵区地貌，以北为台状低山地貌。全区山地主要分布在铁山的西北地区和铁山、铜锣山、七里峡山、明月山四条山脉，丘陵主要分布于四条山脉之间和铁山以西的广阔地区。平坝主要分布于河谷地带，大树坝、麻柳坝、亭子坝最为平展。从区域地貌类型组合相似性和差异性看，全区分为四个地貌类型区。东南部平行岭谷区：分布于明月江、铜钵河、州河干流，即达川区铁山一线以东的东南部，包括河市、赵家、景市、大树、麻柳、亭子等片区的全部，渡市片区的一部分，由四条东北-西南走向背斜与向斜谷地平行排列组成，是川

东平行峡谷区的一部分；西部平缓坡台状丘陵区：境内扶手、桥湾一线以西，北部台状低山以南的石梯和石桥片区的大部分地区，属西部平缓坡台状丘陵区，为巴中-平昌-仪陇莲花状构造外围，主要由税家槽背斜剥蚀形成；中部单斜深、中丘陵区：包括铁山以西，福寿-桥湾以东，北部台状低山以南的管村和渡市片区的大部分地区；北部台坎状低山区：属盆北低山区的一部分，包括洛车-滴河-赵固-大堰等乡部分地区。

5.1.3 地质特征

达州市地处大巴山弧形褶皱带及川东平行褶皱带两大构造单元，形成了由一系列平行的褶皱山系与相间其间的条带状合地组成的平行岭谷区。褶皱山系由真佛山、铁山、犀牛山、五峰山等平行山组成。岩层以侏罗系红色砂、泥岩为主，岭谷核心及其两翼有三叠系碳酸盐岩(石灰岩类)与砂、页岩类分布。三叠系石灰岩地区地表岩溶形态(槽谷、洼地、小型溶洞)较发育，砂、页岩层多间有煤层。

达川区地处川东新华夏系构造区，区内构造以一系列NNE~NE向梳状褶皱为主，局部伴随有压扭性断裂。区内出露地层以侏罗系J3p、J2s为主，其它地层有三叠系T1j、T2l及T3xj，侏罗系J1zh、J1-2z、J2x、J2xs及J3s，白垩系K2c等，河流两岸还有第四系堆积层发育。

5.1.4 气候、气象特征

达川区属中亚热带季风性湿润气候类型。气候温和，热量丰富，四季分明，春早夏长秋短冬适中；降水充沛，分布不均，盛夏多干旱，秋冬多阴雨；无霜期长，云雾多，日照少；农业灾害性天气频繁，山区立体气候明显。东距太平洋不远，夏季季风从海洋带来大量水气，受南低北高地势抬升和秦岭、大巴山阻挡，容易形成地形雨，降水多集中夏季。冬季受西北干冷季风影响，空气干燥雨水少。

年平均气温 18.6℃，与历年平均值 17.3℃比较偏高 1.3℃；

极端最高气温为 41.5℃，与历年极端值 40.7℃比较偏高 0.8℃；

极端最低气温为-3.3℃，与历年极端值-4.5℃比较偏高 1.2℃；

年降水量 1086.2 毫米，较历年平均值偏少 9%；

月降水最少出现在 12 月（11.5 毫米），最多出现在 6 月（278.1 毫米）；

日最大降雨量 78.6 毫米（6 月 24 日）。

年总日照时数为 1146.5 小时，与历年平均值 1122.2 小时比较偏多 2%。1-4 月、7—8 月、12 月日照偏多，其中 1 月较历年平均值偏多 42%，4 月偏多 43%，12 月偏多 45%。

5—6月、9—10月日照偏少，其中6月较历年平均值偏少35%，11月偏少41%。

5.1.5 水文特征

达州市河流主要属长江流域的嘉陵江水系，发源于大巴山，由北而南呈树枝状分布。前河、中河、后河汇成州河后与巴河在渠县三汇镇汇合成渠江，向南流约300km入长江。

达川区境内州河第一支流明月江起于开江县灵岩镇土地坪村，止于通川区北外镇，经大滩、麻柳、大风、亭子、江阳等乡(镇)后在小河嘴注入州河，控制流域面积1926km²，主河长120.6km，河道平均4.2‰，支流有任市河、明星河、鲤鱼河、安仁河、檀木河、新宁河等。境内州河第二支流铜钵河发源于大竹县白坝乡，经马家、百节、石板乡后在金垭乡米家湾注入州河。

5.1.6 土壤

达州市土壤类型划分为水稻土、黄壤土、新积土、紫色土、潮土、黄棕壤、石灰(岩)土7个土类、17个亚类、42个土属、133个土种。根据《达州市测土配方施肥技术研究与应用》成果报告：全市土壤pH平均值为6.3，有机质平均含量18.2g/kg，全氮平均含量1.01g/kg，碱解氮平均含量99g/kg，有效磷平均值11.0mg/kg，速效钾平均含量76mg/kg。

5.1.7 植被资源

达川区野生植物资源丰富，全区境内有野生植物25个目，72个科，4个亚科，5个属，225种。全区有古树873株，主要古树树种有马尾松、柏木、榕树、银杏、黄连木、枫香、罗汉松、桂花等品种。全区受国家级保护的植物主要有银杏、罗汉松、红豆杉、黄葛树等。名贵中药材资源丰富，有189个品种，主要有川龙薯蓣、百部、首乌、天冬、野菊花、益母草、天花粉、马鞭草、阔叶十大功劳、八月瓜等。

5.1.8 动物资源

达川区常见的野生动物禽纲有燕子、杜鹃、啄木鸟、猫头鹰、白鹭、黄鹌、竹鸡雉、八哥、老鹰、野鸭、麻雀、乌鸦、喜鹊、画眉、金鸡、红腹锦鸡、秧鸡、五探1井-檀木脱水站管道迁改工程环境影响报告书-95-重庆德与田环保科技有限公司阳雀、斑鸠等；兽纲主要有野兔、豪猪、松鼠、黄鼠狼、蛇、穿山甲、拱猪、岩羊、水獭、狐狸、小灵猫、果子狸等；两栖纲的有蝙蝠、青蛙等。受国家、省级保护的有水獭、小灵猫、穿山甲、红腹锦鸡、秧鸡、阳雀、横斑锦蛇、啄木鸟等，列为四川省有益或有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物有青蛙、白鹭、竹鸡雉、秧鸡、啄木鸟、燕子、八哥、蛇等。

5.2 生态环境现状调查与评价

5.2.1 生态功能区

生态功能区划是依据区域生态环境敏感性、生态服务功能重要性以及生态环境特征的相似性和差异性而进行的地理空间分区。

5.2.1.1 全国生态功能分区定位

本项目所在的区域在《全国生态功能区划》（修编版）中，属林产品提供功能区中的川东丘陵林产品提供功能区（I-02-05）。林产品提供功能区主要是指以提供林产品为主的林区。全国共划分林产品提供功能区 5 个，面积 10.9 万平方公里，占全国国土面积的 1.1%，集中分布在小兴安岭、长江中下游丘陵、四川东部丘陵等人工林集中区。

该类型区的主要生态问题：林区过量砍伐，蓄积量低，森林质量低，生态系统服务功能退化。

该类型区的生态保护主要方向：（1）加强速生丰产林区的建设与管理，合理采伐，实现采育平衡，协调木材生产与生态功能保护的关系。（2）改善农村能源结构，减少对林地的压力。

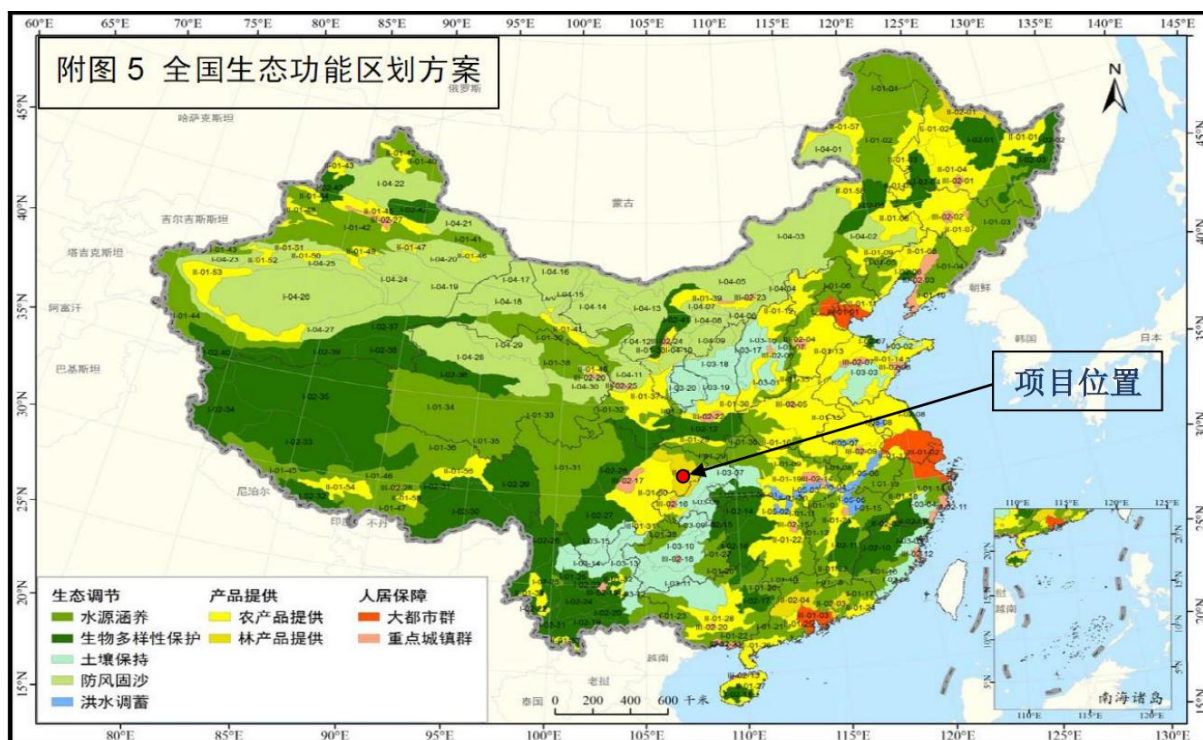


图 5.2-1 项目区在全国生态功能区划中的位置

5.2.1.2 四川省生态功能区划

根据《四川省生态功能区划》和《四川省生态功能区划三级区特征一览表》可知，

项目区位于 I 四川盆地亚热带湿润气候生态区，I-4 盆东平行岭谷农林复合生态亚区，I-4-1 华蓥山农林业与土壤保持生态功能区。

所在区域与面积为：在四川东部边缘，跨达州、广安市的 9 个县级行政区。面积 0.91 万 km²；

典型生态系统为：农田和森林生态系统；

主要生态问题：水土流失严重，局部地方出现石漠化，农村面源污染；

生态环境敏感性为：土壤侵蚀高度敏感，野生动物生境高度敏感，水环境污染中度敏感，酸雨轻度敏感，石漠化中度敏感。

生态服务功能重要性：农林业发展，土壤保持，生物多样性保护生态建设与发展方向为：保护珍稀动、植物的栖息地；恢复植被，提高森林覆盖率，减轻水土流失，防止喀斯特地貌区石漠化。合理开发矿产资源和自然及人文景观资源。

5.2.2 水土流失现状

根据《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》(办水保(2013)188 号)、《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知》(川水函(2017)482 号)，项目所在达州市达川区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区；结合《达州市国土空间生态修复规划(2021—2035 年)》，本项目区域属于渠江-平行岭谷水土流失防治与生物多样性保护修复区。

达川区现有轻度以上水土流失面积 1029.20km²，占幅员面积的 38.2%，流失区年平均土壤侵蚀总量 680.57×10⁴t，平均侵蚀模数 4208t/km²·a，流失类型以面蚀为主。根据达川区水土保持防治分区，本工程所在地属于四川省水土保持重点治理区，区域内土壤容许流失量为 500t/km²·a。项目所在区域水土流失类型主要有水力侵蚀和重力侵蚀两大类，其中以水力侵蚀为主，重力侵蚀为辅。

5.3 小结

根据达州市生态环境局公布的《达州市 2023 年环境空气质量状况》，项目所在区域达川区环境空气质量为达标区；根据达州市生态环境局公布的《2024 年 5 月达州市地表水水质月报》，项目所在地区地表水水质较好；各监测点的昼、夜间噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准，声环境质量良好；管线周边监测指标均未超过《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618—2018)中

风险筛选值，特征因子未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中风险筛选值，场地外各监测指标均未超过《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）中风险筛选值；各个监测点的地下水各项指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求。

第六章 生态环境影响评价

6.1生态现状调查与评价

6.1.1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，本次遥感影像采用影像分辨率为 10m 哨兵二号（Sentinel-2）L2A 级数据产品，同时结合区域天地图、谷歌地图 0.5m 分辨率影像以及重点调查区域现场调查无人机航拍影像作为解译基础底图。按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）要求，通过人工目视判读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 GB/T 21010-2017 土地利用分类体系进行分类，形成土地利用现状矢量数据库，并以二级类型作为基础制图单位制作评价区域土地利用现状图，如下图所示。

图 6.1-1 评价范围土地利用图

对评价范围内各土地利用类型面积进行统计分析，结果如下表所示。根据统计结果，评价区区域土地利用现状类型以耕地为主，面积为 274.35hm²，占比达到 73.19%，其次为林地，面积为 75.30hm²，占比为 20.09%，其中乔木林地面积为 45.28hm²，占评价区面积的比例为 12.08%。住宅用地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地、工矿仓储用地面积占比分别为 2.92%、1.73%、1.08%、0.89%、0.10%。

通过对评价范围内各土地利用类型工程占用面积进行统计分析，可知，工程占用共 4.82hm²，耕地占用面积相对较大，占工程总占用面积的 95.19%；其次为林地，占工程总占用面积的 2.93%；住宅用地和交通运输用地占用面积较小，分别占工程总占用面积的 1.25%和 0.63%。

表 6.1-1 评价范围土地利用现状统计表

土地利用分类		评价范围		占地情况	
土地利用一级类	土地利用二级类	面积（hm ² ）	占比（%）	面积（hm ² ）	占比（%）
01 耕地	0101 水田	47.30	12.62	1.776	37.15
	0103 旱地	227.05	60.57	2.5682	53.73
03 林地	0301 乔木林地	45.28	12.08	0.11	2.30
	0302 竹林地	12.67	3.38	0.07	1.46
	0305 灌木林地	17.35	4.63	0.158	3.31
04 草地	0404 其他草地	6.48	1.73	/	/
06 工矿仓储用地	0601 工业用地	0.37	0.10	/	/

07 住宅用地	0702 农村宅基地	10.96	2.92	0.06	1.26
10 交通运输用地	1004 城镇村道路用地	4.06	1.08	0.0288	0.60
11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	0.90	0.24	0.009	0.19
	1104 坑塘水面	2.43	0.65	/	/
总计		374.85	100.00	4.78	100.00

6.1.2 生态系统完整性现状分析

6.1.2.1 评价区生态系统组成

按照《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166——2021）中生态系统分类体系，结合评价区域土地利用现状调查分析，评价区生态系统主要有森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统等，以农田生态系统为主。

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涵养水源、保育土壤、防风固沙、固碳释氧、净化空气、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的面积为 57.95hm²，占评价区总面积的 15.46%。该区域属于亚热带森林生态系统，植被类型以针叶林、竹林为主，土壤类型以紫色土和黄壤为主，建群种主要以马尾松为主的针叶林组成，在评价区内呈大斑块片状分布，针叶林马尾松面积最大，为 33.26hm²，占森林生态系统面积的 57.39%，占评价区总面积的 8.87%。竹林主要由慈竹组成，在评价区内面积较小，呈小斑块状分布在森林生态系统中。

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。评价区内的森林生态系统相对稳定。针叶林乔木层以马尾松为优势种，主要为中龄林，乔木层林间密度较大，大多为纯林，伴生种有少量柏木。灌木层主要有构树、锈毛莓、金佛山荚蒾、海桐；草本层种类较简单，层均高 0.3m。森林生态系统在群落水平结构上，表现为片状或镶嵌性。

评价区内有分布的绝大多数陆生脊椎动物在森林生态系统内几乎均有分布，鸟类主要有白颊噪鹛、白头鹎、山斑鸠、白鹡鸰等，常见哺乳类主要有蝙蝠科的普通伏翼、松鼠科的赤腹松鼠、鼠科的小家鼠、褐家鼠等。



森林生态系统

2、灌丛生态系统

灌丛生态系统是以灌木为主体的植被类型，灌木植株通常为簇生，无明显主干，群落高度多小于 5m，盖度在 80%左右，具有种类多、分布广、生产力高、生命力强等特点。灌丛生态系统的生态服务功能主要包括有机质储存、涵养水源、保持水土、固碳释氧、净化空气和美学观赏等。

评价区的灌木丛分布较小，面积为 17.35hm²，占评价区总面积的 4.63%。主要分布在人为干扰大的村落、道路、农田等地段，带有较强的次生性质，在生长条件较好的地段可生长成小乔木。主要灌丛类型为构树、锈毛莓灌丛，伴生种主要有桑、香椿、楸木等。草本层植物种类较丰富，主要有细风轮菜、艾、委陵菜、黄鹌菜、野燕麦、天蓝苜蓿、婆婆纳、救荒野豌豆、黄鹌菜、牛筋草、一年蓬等物种。这些灌丛以及栖居于其中的各爬行类、鸟类、昆虫等动物还有它们的生境共同构成了评价区内的灌丛生态系统。



灌丛生态系统

3、草地生态系统

草地生态系统以多年丛生草本植物占优势，耐旱，具有防风、固沙、保土、调节气候、净化空气、涵养水源等生态功能。

评价区内草地群落的面积较小，为 6.48hm²，占评价区总面积的 1.73%，在评价区

荒田及路边荒坡分布，以拉拉藤和喜旱莲子草为主，其高度在 0.3 米左右，盖度达 95%；草地群落结构较简单，主要伴生种有鸭跖草、荠菜、喜旱莲子草、婆婆纳、艾、救荒野豌豆、插田蕨、苎麻等植物。



草地生态系统

4、农田生态系统

农田生态系统为人工干预下的景观生态系统，其主要特点是人在生态系统中的作用非常关键，人的管理作用消失，农业生态系统就会很快退化，原来占优势地位的农作物就会被杂草和其他植物所取代。该生态系统中的动植物种类较少，群落的结构单一。

评价区域内农田生态系统组成单一为耕地，主要集中山坡较平缓处等人类聚居地附近，评价区农田生态系统面积为 276.78hm²，占比为 73.84%，主要以旱地为主，旱地面积在农田生态系统中占比为 82.76%。该系统的主要作用是为当地居民提供食物，并为当地居民提高经济收入，但对于保持水土流失及防止环境污染的作用是负面的。评价区内农田生态系统中耕地的主要种植的农作物有苎麻、水稻、蚕豆等。其间生活的野生动物主要以啮齿类、鸟类和小型兽类为主。



农田生态系统

5、湿地生态系统

湿地生态系统兼具着丰富的陆生和水生动植物资源，形成了其它任何单一生态系统都无法比拟的天然基因库和独特的生物环境，特殊的土壤和气候提供了复杂且完备的动

植物群落，它对于保护物种、维持生物多样性具有难以替代的生态价值。依据《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166—2021）的分类，湿地生态系统包含沼泽、湖泊与河流。评价区内分布有河流，在评价区内面积为 0.90hm^2 ，占比为 0.24% ，为评价区内湿地生态系统内提供了稳定的生境，此外由于季节影响，河中植物、底栖生物种类较少，这些生物同水域环境一起共同组成了复杂的湿地生态系统。



湿地生态系统

6、城镇生态系统

城镇生态系统是一个综合系统，由自然环境、社会经济和文化科学技术共同组成，它包括作为城市发展基础的房屋建筑和其他设施，以及作为城市主体的居民及其活动，在更大程度上属于人工系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。

评价范围内城镇生态系统主要为村道、现状居民聚居点等，在项目周边零星斑块状分布。城镇生态系统在评价区内面积占比较大，其面积为 15.39hm^2 ，占比为 4.11% 。由于城镇/村落生态系统受人类干扰因素大，故动物种类较少。公路路肩边缘生长有牛筋草、苍耳、白茅、小蓬草、狗尾草、苕麻等；居民点常见植物有慈竹林等；分布的动物主要有啮齿类、壁虎等。



城镇生态系统

6.1.2.2 生态系统面积分析

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

图 6.1-2 评价范围生态系统类型图

根据生态系统类型图,统计评价范围内各生态系统类型及面积,如下表所示。

表 6.1-2 评价范围生态系统面积统计表

生态系统分类		面积 (hm ²)	占比 (%)	项目占地面积 (hm ²)	占比 (%)
一级类	二级类				
1 森林生态系统	11 阔叶林	12.67	3.38	0.02	0.38
	12 针叶林	45.28	12.08	0.06	1.16
2 灌丛生态系统	21 阔叶灌丛	17.35	4.63	0.07	1.39
3 草地生态系统	34 稀疏草地	6.48	1.73	/	/
4 湿地生态系统	43 河流	0.90	0.24	/	/
5 农田生态系统	51 耕地	276.78	73.84	4.58	95.18
6 城镇生态系统	61 居住地	10.96	2.92	0.06	1.25
	63 工矿交通	4.43	1.18	0.03	0.63
总计		374.85	100.00	4.82	100.00

根据统计结果,评价区内农田生态系统,面积占比 73.84%;其次为森林生态系统面积最大,面积占比为 15.46%,其中针叶林占比达 12.08%;灌丛生态系统次之,面积占比 4.63%;其它生态系统类型面积都较小。

6.1.2.3 生态系统生物量估算

根据植被样方调查生物量估算结果、走访当地村民访问的农田植被产量计算评价区的生物量。本项目评价区各种植被类型的面积、平均单位面积生产量和总生产量如下表。

表 6.1-3 评价范围内不同生态系统生物量

一级类	二级类	面积 (hm ²)	平均单位面积生物量(t/hm ²)	评价区总生物量 (t)
1 森林生态系统	11 阔叶林	12.67	20.82	263.88
	12 针叶林	45.28	135.64	6141.79
2 灌丛生态系统	21 阔叶灌丛	17.35	14.07	244.20
3 草地生态系统	33 草丛	6.48	0.88	5.70

4 湿地生态系统	43 河流	0.90	/	/
5 农田生态系统	51 耕地	276.78	6.20	1716.04
6 城镇生态系统	61 居住地	10.96	/	/
	63 工矿交通	4.43	/	/
总计		374.85	/	8371.61

由下表可知，本项目评价区总面积 374.85hm²，总生物量 8371.61t，其中以针叶林为主，生物量 6141.79t，占评价区总生物量的 73.36%。

6.1.2.4 生态系统生产力估算

根据《中国生态系统生产力区划》（徐继填、陈百明、张雪芹，地理学报，2001）、《中国西南地区森林生物量及生产力研究综述》、《我国森林植被的生物量和净生产量》、《中国农业植被净初级生产力模拟研究》中各植被类型的取值，结合本次评价对现场测量估算乔木、竹林、灌丛、草丛植被生产力的计算结果进行校正。本项目评价区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。

由下表可知，本项目评价区总面积 374.85hm²，总生产力 2658.89t，其中，农田生态系统生产力达 2075.85t/a，占评价区总生产力的 78.07%；其次是森林生态系统生产力为 485.04t/a，占评价区总生产力的 18.24%；其他生态系统生产力占比较小。

表 6.1-4 评价范围内不同植被类型生产力

生态系统类型	面积 (hm ²)	单位面积生产力 (t/hm ² ·a)	评价区总生产力 t/a
1 森林生态系统	57.95	8.37	485.04
2 灌丛生态系统	17.35	5.2	90.22
3 草地生态系统	6.48	1.20	7.78
4 湿地生态系统	0.90	/	
5 农田生态系统	276.78	7.5	2075.85
6 城镇生态系统	15.39	/	
总计	374.85	/	2658.89

6.1.3 植被现状调查及评价

6.1.3.1 评价区植被概况

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

I 川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带

IA 川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带

IA3 盆地底部丘陵低山植被地区

IA3(2) 川东平行岭谷植被小区

川东平行岭谷植被小区位于长江与渠江之间的达县、开江、开县一线以南，至涪陵，南川，巴县一线以北 18 个县市的全部或一部分地区，为一系列北东——南西向平行褶皱山地。背斜层所在为山岭，向斜层所在为谷地。石灰岩和砂岩常形成背斜，组成高峻的山岭。而红色砂岩，页岩多分布在向斜中心，经切割形成方山，单斜山的丘陵，而山间局部为通常所称的“坝子”。气候具有伏旱、秋多雨、冬多雾、春旱的特色，特别是伏旱对农业影响极大。年降水量 1000 毫米左右，以夏季为最多，冬季最少。土壤与母质密切相关，在高峻山岭的石灰岩与砂岩上发育着酸性黄壤，丘陵地区在紫色砂页岩上发育的为紫色土，在石灰岩上发育为黑色石灰土，丘陵间的局部平原为潮土。

川东平行岭谷植被小区自然植被由马尾松林、柏木林、竹林组成，分布在不同的地形和土壤上。以砂页岩或石灰岩上发育的山地酸性黄壤上的常绿阔叶林为最典型，常绿阔叶林破坏后代之为马尾松林，其结构简单，以马尾松为优势，灌木有柃木，荚蒾、铁仔，草本以毛蕨、芒、接骨草等为主。在紫色砂页岩的丘陵地段上为柏木疏林，以柏木为主，有少数马尾松，林下灌木和草本为构树、水麻、金佛山荚蒾、锈毛莓、鬼针草、接骨草、贯众、龙葵、鹅肠菜、拉拉藤等。大量的人工或半自然的慈竹林，多分布在住宅附近，酸性黄壤上也有分布。在丘陵间的局部平原多以中稻(或双季稻)——水稻、苕麻、胡豆的水旱轮作一年二熟为主。春季常遇低温与阴雨，对蚕(胡)豆开花结实不利，可改种为春马铃薯，以提高小春粮食产量。由于伏旱严重，必须提早播种季节，避过伏旱。水利条件差的地区，部分稻田应改种旱粮，对旱地实行喷灌。旱前是雨季，挖池蓄水对喷灌非常有利。

2、评价区主要植被概况

评价区属中亚热带季风性湿润气候类型。气候温和，热量丰富，四季分明，春早夏长秋短冬适中；降水充沛，分布不均，盛夏多干旱，秋冬多阴雨；无霜期长，云雾多，日照少；农业灾害性天气频繁，山区立体气候明显。东距太平洋不远，夏季季风从海洋带来大量水气，受南低北高地势抬升和秦岭、大巴山阻挡，容易形成地形雨，降水多集中夏季。冬季受西北干冷季风影响，空气干燥雨水少，年平均气温 18.6℃。根据现场调查，初步确认评估评价区共有维管植物 206 种，隶属于 69 科、164 属，评价范围暂未发现有国家重点保护野生植物，未发现红色名录物种中极危、濒危、易危植物及古树名木的分布。评价区域植被为中高覆盖率，形成了以马尾松为主，小部分为柏木的针叶林，

林龄大、植株较高大、枝叶茂密，郁闭度较高，呈片状分布。评价区内的阔叶林主要以慈竹群系为主，零星分布居民点周边和路旁，评价区内占比面积小。灌丛植被以构树和锈毛莓灌丛分布较多，在林缘、路旁和农田旁分布。评价区草地面积占比较小，草地植被以拉拉藤群系和喜旱莲子草群系为主，主要伴生种为苎麻、鸭跖草、荠菜、婆婆纳、救荒野豌豆，在评价区分布于荒地和农田周边。

6.1.3.2 样方调查概况

1、调查时间

为掌握本项目工程所在区域的陆生生态背景情况，本单位组织专业人员于 2024 年 4 月 15 日-2024 年 4 月 16 日对评价区进行了野外调查。本项目现场调查时间处于评价区主要植被生长的季节。

2、样方设置原则及调查方法

样方设置原则：尽量在人为干扰较少的地方设置样方，针对不同植被类型和地形地貌条件，选取有代表性、典型性的样方进行调查。根据对调查区域的前期考察，考虑区域内的可达性，样方设置根据植被类型在本区域所在比例、重要性等进行设点，以期全面、客观反应该区域的植被类型、组成、结构等现状。为消除主观因素，避免取样误差，应两人以上进行观察记录。

调查方法：乔木样方面积为 20m×20m、灌丛样方面积为 10m×10m、草本样方面积为 1m×1m；乔木样方调查植株种名、高度、胸径、株数、郁闭度等指标，灌木和草本样方中需调查植株种名、高度、株(丛)数、盖度等群落特征。并利用 GPS、罗盘等测定、记录样方的经纬度等地理信息。

3、样方信息统计

根据评价区植被类型图，结合工程布置情况，评价范围内植被类型主要为马尾松群系、柏木群系、慈竹群系、构树群系、锈毛莓群系、拉拉藤群系、喜旱莲子草群系 7 种自然植被群系。每种群系各设置 3 个样方，共设置了 21 个植被调查样方。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。调查样方重点布设于评价区涉及公益林及占地周边区域，并综合考虑了评价区内不同的海拔和坡度。能够代表该区域的主要植被特征样方设置基本合理，满足导则“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”要求。

表 6.1-5 样方信息汇总表

序号	坐标点		海拔 (m)	坡度	样方面积 (m*m)	植被类型	备注
	东经	北纬					
1	107.438239	30.961004	314	8	20*20	马尾松群系	国家公益林
2	107.435619	30.961649	332	7	20*20	马尾松群系	
3	107.435511	30.956064	322	11	20*20	马尾松群系	国家公益林
4	107.438425	30.966548	347	15	20*20	柏木群系	国家公益林
5	107.434869	30.966401	342	7	20*20	柏木群系	
6	107.436512	30.973453	312	14	20*20	柏木群系	
7	107.438393	30.962378	322	18	20*20	慈竹群系	
8	107.435392	30.968016	339	8	20*20	慈竹群系	
9	107.439054	30.984547	298	14	20*20	慈竹群系	
10	107.438817	30.958298	308	15	10*10	构树群系	
11	107.441582	30.949993	307	15	10*10	构树群系	
12	107.438742	30.988974	297	16	10*10	构树群系	
13	107.439974	30.962682	315	17	10*10	锈毛莓群系	
14	107.436571	30.954176	292	6	10*10	锈毛莓群系	
15	107.436766	30.976477	304	17	10*10	锈毛莓群系	
16	107.434228	30.964648	335	14	1*1	拉拉藤群系	
17	107.437096	30.983865	299	13	1*1	拉拉藤群系	
18	107.440462	30.986597	289	12	1*1	拉拉藤群系	
19	107.434148	30.991297	307	21	1*1	喜旱莲子草群系	
20	107.437175	30.970549	345	24	1*1	喜旱莲子草群系	
21	107.439421	30.948294	342	35	1*1	喜旱莲子草群系	

4、植物样线调查

本次植物样线调查结合了植物样方调查同时进行。根据卫星影像及地形图，探查评价区域内植被生态单元分布情况、道路等信息，设计适用于该评价范围的调查样线。以评价区的耕地、林地、灌丛、草地、湿地、城镇生境为调查区域，每种生境布设3条样线，共布设18条样线，尽可能覆盖整个评价范围，调查重点布设于评价区涉及公益林及施工占地周边区域。根据设置样线进行沿线植物调查，实地记录观察到的植物物种，并拍摄照片。如遇到保护植物，使用GPS对保护植物所在位置进行定位记录，并在其周边范围内搜索，调查保护植物数量及种群情况，并拍照记录。

6.1.3.3 评价区主要植被类型与分布

评价区域植被类型图参照《〈中国植被志〉的植被分类系统、植被类型划分及编排体系》（方精云，2020）、《中国植被分类系统修订方案》（郭柯、方精云，2020）等资料中的植被分类体系、《四川植被》的命名方式将评价范围内的植被类型分为森林、灌丛、草丛、农业植被4个植被型组，结合区域高分遥感数据、DEM数据、地面调查

数据等对评价范围的植被类型进行目视解译，并将植被型组细分为 5 个植被型、8 个植被群系，并编制评价范围植被类型图。

图 6.1-3 评价范围植被类型图

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以农业植被最多，面积占比达到 73.19%，粮食作物主要以苧麻、水稻、蚕豆等组合种植；其次为亚热带针叶林，面积占比为 12.08%，主要为马尾松群系和柏木群系；竹林面积占比为 3.38%，主要为慈竹群系；落叶阔叶灌丛面积占比为 4.63%，主要为构树群系和锈毛莓群系；草丛面积为 1.73%，主要为拉拉藤群系和喜旱莲子草群系；评价范围无植被地段面积占比 4.99%。总体来看，评价区内植被具有以下特点：评价区地带性植被为以马尾松、柏木为主的常绿针叶林，过渡性植被以慈竹、构树、锈毛莓、拉拉藤、喜旱莲子草等灌草丛为主。

表 6.1-6 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 (%)
森林I	常绿针叶林	1.马尾松群系	33.26	8.87
		2.柏木群系	12.02	3.21
	常绿竹林	3.慈竹群系	12.67	3.38
灌木II	落叶阔叶灌木	4.构树群系	6.77	1.81
		5.锈毛莓群系	10.59	2.82
草本植被III	杂草草地	拉拉藤群系	2.86	0.76
		7.喜旱莲子草群系	3.62	0.97
农业植被IV	粮食作物	11.苧麻、水稻、蚕豆等	274.35	73.19
无植被地段		水域	3.33	0.89
		其他无植被地段	15.39	4.11
总计			374.85	100.00

根据统计评价范围内各植被类型的工程占用面积和占比情况（如下表），本项目施工占地为 4.82hm²，占地类型主要有农业植被、森林、无植被地段和灌丛。其中，农业植被占地面积为 4.58hm²，占总占地面积的 95.18%，其次为森林，占地面积为 0.07hm²，占总占地面积的 1.55%，灌木植被占地面积为 0.07hm²，占总占地面积的 1.39%，无植被地段占地面积为 0.09hm²，占总占地面积的 1.88%。

表 6.1-7 评价范围植被类型工程占地情况统计表

植被型组	植被型	群系	分布情况	项目占地	
				面积 (hm ²)	占比 (%)

森林I	常绿针叶林	马尾松群系	在评价区片状分布，主要集中在管线终点端	0.07	1.46
		柏木群系	在评价区片状分布，主要集中在管线终点端	0.04	0.84
	常绿竹林	慈竹群系	主要在评价范围房前屋后分布	0.07	1.46
灌木II	落叶阔叶灌木	构树群系	在评价区小块分布	0.065	1.36
		锈毛莓群系	在管线终点端有大块分布	0.093	1.95
农业植被IV	粮食作物	苕麻、水稻、蚕豆等	多沿村庄斑状分布	4.3442	90.88
无植被地段				0.0978	2.05
总计				4.78	100.00

6.1.3.4 评价区主要植被特征

1、马尾松群系

马尾松林是四川东部地区针叶林的代表树种，评价区内的马尾松林主要在评价区域管线两侧片状分布，面积为 33.26hm²，占比 8.87%。马尾松易生于干旱、瘠薄的红壤、石砾土及沙质土，或生于岩石缝中，为荒山恢复森林的先锋树种。喜光、深根性树种，不耐底荫，喜温暖湿润气候，在肥润、深厚的砂质壤土上生长迅速，在钙质土上生长不良或不能生长，不耐盐碱。群落外貌翠绿色，林冠整齐。出于强烈的人为影响，马尾松在四川多为次生林或人工林。群落高度 9m-12m，林内郁闭度为 0.75~0.85，林下灌草层植物种类较丰富。乔木层以马尾松为绝对优势种，伴生有柏木。灌木层丰富，盖度为 35%~52%，分布有栓皮栎、槲栎、锈毛莓、刺槐、黄连木、檉木、构树、火棘等。草本层植物种类较简单，盖度为 5%~8%，主要为阔鳞鳞毛蕨、芒草、小蓬草、黄鹌菜、井栏边草、毛蕨、麦冬等。

	
样方 1：马尾松群系	样方 2：马尾松群系

	
样方 3：马尾松群系	马尾松群系

2、柏木群系

柏木是评价区内小范围分布，面积为 12.02hm²，占比 3.21%，呈片状分布于评价区管线周边。评价区内柏木多为人工纯林，所形成的群落外貌深绿色，林冠整齐，大多为中龄林，群落高度 8~12m 左右，胸径在 18~20cm 左右，林内郁闭度为 0.65~0.8，林下土壤主要为紫色土，群落结构及种类组成较简单。乔木层以柏木为绝对优势种，在柏木林中，还零星分布有其他乔木树种，如马尾松等。林下灌木层植物种类较简单，植株高度不超过 2m，盖度为 12%~19%，灌木层以盐肤木占优势，其次还有构树、水麻、金佛山荚蒾、锈毛莓等。草本层植物种类较复杂，盖度约为 15%~38%，草本层植物主要有鬼针草、接骨草、贯众、龙葵、鹅肠菜、拉拉藤、苎麻、野茼蒿、野稚尾金粉蕨、井栏边草、山莴苣、毛蕨等。

	
样方 4：柏木群系	样方 5：柏木群系

	
样方 6: 柏木群系	柏木群系

3、慈竹群系

慈竹为评价区常见的一类竹林类型，评价区内慈竹林面积较小，为 12.67hm²，占比 3.38%，主要分布于评价房前屋后，呈块状分布。慈竹适生于气候湿润、温暖，生长季节长，适宜气温一般在 18℃左右，对土壤湿度要求较高，不能干但也不可以积水，一般在土层肥沃的红壤、黄壤等地块上长势良好。区内慈竹林结构单纯，林相整齐，竹林高 5~8m，径粗 7~8cm，林内郁闭度为 0.85~0.95 左右。林下灌木较简单，灌木层植物高度不超过 2m，盖度为 3%~15%左右，主要有金佛山荚蒾、构树、山矾、锈毛莓等；林下草本层盖度在 18%~35%左右，主要有艾、锈毛莓、毛蕨、十字苔草、接骨草、龙葵等。

	
样方 7: 慈竹群系	样方 8: 慈竹群系

	
样方 9：慈竹群系	慈竹群系

4、构树群系

评价区构树灌丛面积为 6.77hm²，占比 1.81%，在评价区公路沿线及路边荒坡广泛分布。灌丛群落外貌绿色，参差不齐，但都低于 2m，盖度在 85%左右。评价区灌丛群落组成成分极杂，主要以构树为主，其他伴生灌木物种有香椿、楸木等。草本植物较复杂，盖度在 40~78%左右，主要有接骨草葛、细风轮菜、艾、委陵菜、黄鹌菜、野燕麦、天蓝苜蓿、婆婆纳、救荒野豌豆、黄鹌菜、牛筋草、一年蓬等物种。

	
样方 10：构树群系	样方 11：构树群系
	
样方 12：构树群系	构树群系

5、锈毛莓群系

评价区锈毛莓灌丛面积为 10.59hm²，占比 2.82%，在评价区公路沿线及路边荒坡广泛分布。灌丛群落外貌绿色，结果时有红色小果在群落中点缀，丛状，参差不齐，但都低于 1.5m，盖度在 83%~95%左右。评价区灌丛群落组成成分极杂，主要以锈毛莓为主，其他伴生灌木物种有桑、楸木等。草本植物盖度在 8%~26%左右，主要有狗牙根、艾、凹叶景天、拉拉藤、莎草、马唐、鸭跖草、苕麻、野燕麦等物种。

	
样方 13：锈毛莓群系	样方 14：锈毛莓群系
	
样方 15：锈毛莓群系	锈毛莓群系

4、拉拉藤群系

评价区拉拉藤群系面积为 2.86hm²，占评价区总面积的 0.76%。在评价区路边荒坡、荒地内有大量分布，盖度在 84%~96%左右。草地群落结构较简单，主要由拉拉藤组成，主要伴生种有鸭跖草、芥菜、喜旱莲子草、婆婆纳、艾、救荒野豌豆、插田蕪、苕麻。

	
样方 16：拉拉藤群系	样方 17：拉拉藤群系
	
样方 18：拉拉藤群系	拉拉藤群系

5、喜旱莲子草群系

喜旱莲子草群系在评价区共计 3.62hm²，占评价范围总面积 0.97%。评价区内草地主要分布在荒地上，盖度在 95%左右。草地群落结构较简单，主要由喜旱莲子草组成，主要伴生种有狗牙根、田旋花、拉拉藤、荠菜、苕麻、鸭跖草、峨参。

	
样方 19：喜旱莲子草群系	样方 20：喜旱莲子草群系

	
样方 21：喜旱莲子草群系	喜旱莲子草群系

6、农业植被

评价区内农业植被面积较大，为 274.35 hm²，占评价区总面积的 73.19%，主要分布在评价区的房前屋后、山谷、山丘中下部的平缓地段。受水源和地势限制其主要耕作方式为一年两熟，主要种植的农作物为苧麻、水稻、蚕豆。

	
苧麻	苧麻
	
水稻	蚕豆

表 6.1-8 评价范围植物名录统计表

科名	属名	种名	濒危等级	特有种
木贼科	木贼属	1. 节节草 <i>Equisetum ramosissimum</i>	LC	

里白科	芒萁属	2. 芒萁 <i>Dicranopteris pedata</i>		
乌毛蕨科	狗脊属	3. 狗脊 <i>Woodwardia japonica</i>		
鳞毛蕨科	贯众属	4. 贯众 <i>Cyrtomium fortunei</i>	LC	√
凤尾蕨科	铁线蕨属	5. 铁线蕨 <i>Adiantum capillus-veneris</i>	LC	
	凤尾蕨属	6. 井栏边草 <i>Pteris multifida</i>	LC	
	金粉蕨属	7. 野雉尾金粉蕨 <i>Onychium japonicum</i>	LC	
金星蕨科	毛蕨属	8. 渐尖毛蕨 <i>Cyclosorus acuminatus</i>	LC	
鳞毛蕨科	鳞毛蕨属	9. 阔鳞鳞毛蕨 <i>Dryopteris championii</i>	LC	
海金沙科	海金沙属	10. 海金沙 <i>Lygodium japonicum</i>	LC	
景天科	景天属	11. 凹叶景天 <i>Sedum emarginatum</i>	LC	√
海桐科	海桐属	12. 海桐 <i>Pittosporum tobira</i>		
卷柏科	卷柏属	13. 卷柏 <i>Selaginella tamariscina</i>	LC	
山矾科	山矾属	14. 山矾 <i>Symplocos sumuntia</i>	LC	
柏科	柏木属	15. 柏木 <i>Cupressus funebris</i>	LC	√
	刺柏属	16. 刺柏 <i>Juniperus formosana</i>	LC	√
松科	松属	17. 马尾松 <i>Pinus massoniana</i>	LC	√
伞形科	积雪草属	18. 积雪草 <i>Centella asiatica</i>	LC	
	窃衣属	19. 窃衣 <i>Torilis scabra</i>	LC	
	胡萝卜属	20. 野胡萝卜 <i>Daucus carota</i>		
	蛇床属	21. 蛇床 <i>Cnidium monnieri</i>	LC	
	峨参属	22. 峨参 <i>Anthriscus sylvestris</i>	LC	
棕榈科	棕榈属	23. 棕榈 <i>Trachycarpus fortunei</i>		
天门冬科	山麦冬属	24. 山麦冬 <i>Liriope spicata</i>	LC	
	沿阶草属	25. 沿阶草 <i>Ophiopogon bodinieri</i>	LC	
		26. 麦冬 <i>Ophiopogon japonicus</i>	LC	
	黄精属	27. 黄精 <i>Polygonatum sibiricum</i>	LC	
鸢尾科	鸢尾属	28. 蝴蝶花 <i>Iris japonica</i>	LC	
		29. 鸢尾 <i>Iris tectorum</i>	LC	
菊科	蒿属	30. 青蒿 <i>Artemisia caruifolia</i>	LC	
		31. 艾 <i>Artemisia argyi</i>	LC	
		32. 野艾蒿 <i>Artemisia lavandulifolia</i>	LC	
	紫菀属	33. 小舌紫菀 <i>Aster albescens</i>	DD	
	联毛紫菀属	34. 钻叶紫菀 <i>Symphyotrichum subulatum</i>		
	鬼针草属	35. 鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>		
	野茼蒿属	36. 野茼蒿 <i>Crassocephalum crepidioides</i>		
	菊属	37. 野菊 <i>Chrysanthemum indicum</i>	LC	
	飞蓬属	38. 小蓬草 <i>Erigeron canadensis</i>	LC	
		39. 飞蓬 <i>Erigeron acris</i>	LC	
		40. 鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>	LC	
		41. 一年蓬 <i>Erigeron annuus</i>		
	苦蕒菜属	42. 苦蕒菜 <i>Ixeris polycephala</i>	LC	

	黄鹌菜属	43. 黄鹌菜 <i>Youngia japonica</i>	LC	
	千里光属	44. 千里光 <i>Senecio scandens</i>	LC	
	蒲公英属	45. 蒲公英 <i>Sinosenecio oldhamianus</i>	LC	
	蒲公英属	46. 蒲公英 <i>Taraxacum mongolicum</i>	LC	√
	苍耳属	47. 苍耳 <i>Xanthium strumarium</i>	LC	
	泥胡菜属	48. 泥胡菜 <i>Hemisteptia lyrata</i>	LC	
	菊属	49. 刺儿菜 <i>Cirsium setosum</i>		
	天名精属	50. 天名精 <i>Carpesium abrotanoides</i>	LC	
	假还阳参属	51. 尖裂假还阳参 <i>Crepidiastrum sonchifolium</i>	LC	
	莴苣属	52. 翅果菊 <i>Lactuca indica</i>	LC	
		53. 山莴苣 <i>Lactuca sibirica</i>	LC	
紫草科	附地菜属	54. 附地菜 <i>Trigonotis peduncularis</i>	LC	
	盾果草属	55. 盾果草 <i>Thyrocarpus sampsonii</i>	LC	
十字花科	芥属	56. 芥 <i>Capsella bursa-pastoris</i>	LC	
	碎米荠属	57. 碎米荠 <i>Cardamine occulta</i>	LC	
苋科	牛膝属	58. 牛膝 <i>Achyranthes bidentata</i>	LC	
	沙冰藜属	59. 地肤 <i>Bassia scoparia</i>	LC	
	莲子草属	60. 喜旱莲子草 <i>Alternanthera philoxeroides</i>		
	藜属	61. 藜 <i>Chenopodium album</i>	LC	
石竹科	繁缕属	62. 繁缕 <i>Stellaria media</i>	LC	
		63. 鹅肠菜 <i>Stellaria aquatica</i>	LC	
	卷耳属	64. 球序卷耳 <i>Cerastium glomeratum</i>	LC	
	无心菜属	65. 无心菜 <i>Arenaria serpyllifolia</i>		
商陆科	商陆属	66. 商陆 <i>Phytolacca acinosa</i>	LC	
蓼科	蓼属	67. 酸模叶蓼 <i>Persicaria lapathifolia</i>	LC	
	酸模属	68. 酸模 <i>Rumex acetosa</i>	LC	
藜科	藜属	69. 土荆芥 <i>Chenopodium ambrosioides</i>	LC	
马齿苋科	马齿苋属	70. 马齿苋 <i>Portulaca oleracea</i>	LC	
鸭跖草科	鸭跖草属	71. 鸭跖草 <i>Commelina communis</i>	LC	
山茱萸科	八角枫属	72. 八角枫 <i>Alangium chinense</i>	LC	
五加科	楸木属	73. 楸木 <i>Aralia elata</i>	LC	
马桑科	马桑属	74. 马桑 <i>Coriaria nepalensis</i>	LC	
五福花科	接骨木属	75. 接骨草 <i>Sambucus williamsii</i>	LC	√
	荚蒾属	76. 金佛山荚蒾 <i>Viburnum chinshanense</i>	LC	√
		77. 荚蒾 <i>Viburnum dilatatum</i>	LC	
		78. 皱叶荚蒾 <i>Viburnum rhytidophyllum</i>	LC	√
		79. 三叶荚蒾 <i>Viburnum ternatum</i>	LC	√
忍冬科	忍冬属	80. 忍冬 <i>Lonicera japonica</i>	LC	
五列木科	柃属	81. 柃木 <i>Eurya japonica</i>	LC	
报春花科	点地梅属	82. 点地梅 <i>Androsace umbellata</i>	LC	

	紫金牛属	83. 紫金牛 <i>Ardisia japonica</i>	LC	
	珍珠菜属	84. 过路黄 <i>Lysimachia christinae</i>	LC	√
	铁仔属	85. 铁仔 <i>Myrsine africana</i>	LC	
豆科	合欢属	86. 合欢 <i>Albizia julibrissin</i>	LC	
		87. 山槐 <i>Albizia kalkora</i>	LC	
	云实属	88. 云实 <i>Biancaea decapetala</i>	LC	
	胡枝子属	89. 胡枝子 <i>Lespedeza bicolor</i>	LC	
		90. 中华胡枝子 <i>Lespedeza chinensis</i>	LC	√
	野豌豆属	91. 救荒野豌豆 <i>Vicia sativa</i>	LC	
	刺槐属	92. 刺槐 <i>Robinia pseudoacacia</i>		
	葛属	93. 葛 <i>Pueraria montana var. lobata</i>	LC	
	苜蓿属	94. 天蓝苜蓿 <i>Medicago lupulina</i>	LC	
桦木科	桤木属	95. 桤木 <i>Alnus cremastogyne</i>	LC	√
壳斗科	栎属	96. 槲栎 <i>Quercus aliena</i>	LC	
		97. 栓皮栎 <i>Quercus variabilis</i>	LC	
		98. 麻栎 <i>Quercus acutissima</i>	LC	
		99. 白栎 <i>Quercus fabri</i>	LC	
		100. 青冈 <i>Quercus glauca</i>	LC	
胡桃科	化香树属	101. 化香树 <i>Platycarya strobilacea</i>	LC	
	枫杨属	102. 枫杨 <i>Pterocarya stenoptera</i>	LC	
茜草科	茜草属	103. 茜草 <i>Rubia cordifolia var. cordifolia</i>	LC	
	拉拉藤属	104. 拉拉藤 <i>Galium spurium</i>	LC	
		105. 车轴草 <i>Galium odoratum</i>	LC	
唇形科	大青属	106. 重瓣臭茉莉 <i>Clerodendrum chinense</i>	DD	
		107. 臭牡丹 <i>Clerodendrum bungei</i>	LC	
	风轮菜属	108. 风轮菜 <i>Clinopodium chinense</i>	LC	
		109. 细风轮菜 <i>Clinopodium gracile</i>	LC	
	益母草属	110. 益母草 <i>Leonurus japonicus</i>	LC	
	夏枯草属	111. 夏枯草 <i>Prunella vulgaris</i>	LC	
	鼠尾草属	112. 鼠尾草 <i>Salvia japonica</i>	LC	
	罗勒属	113. 罗勒 <i>Ocimum basilicum</i>	LC	
通泉草科	通泉草属	114. 通泉草 <i>Mazus pumilus</i>	LC	
车前科	车前属	115. 平车前 <i>Plantago depressa</i>	LC	
		116. 车前 <i>Plantago asiatica</i>	LC	
木樨科	女贞属	117. 女贞 <i>Ligustrum lucidum</i>	LC	√
		118. 小叶女贞 <i>Ligustrum quihoui</i>	LC	√
马鞭草科	马鞭草属	119. 马鞭草 <i>Verbena officinalis</i>	LC	
樟科	樟属	120. 樟 <i>Camphora officinarum</i>	LC	
	山胡椒属	121. 香叶树 <i>Lindera communis</i>	LC	
		122. 山胡椒 <i>Lindera glauca</i>		
大戟科	铁苋菜属	123. 苋菜 <i>Acalypha australis</i>	LC	
	大戟属	124. 地锦草 <i>Euphorbia humifusa</i>	LC	
		125. 泽漆 <i>Euphorbia helioscopia</i>	LC	

	乌桕属	126. 乌桕 <i>Triadica sebifera</i>	LC	
杨柳科	杨属	127. 响叶杨 <i>Populus adenopoda</i>	LC	√
堇菜科	堇菜属	128. 紫花地丁 <i>Viola philippica</i>	LC	
酢浆草科	酢浆草属	129. 酢浆草 <i>Oxalis corniculata</i>	LC	
三白草科	蕺菜属	130. 蕺菜 <i>Houttuynia cordata</i>	LC	
莎草科	薹草属	131. 青绿薹草 <i>Carex breviculmis</i>		
	莎草属	132. 碎米莎草 <i>Cyperus iria</i>	LC	
		133. 毛轴莎草 <i>Cyperus pilosus</i>	LC	
		134. 香附子 <i>Cyperus rotundus</i>	LC	
禾本科	看麦娘属	135. 看麦娘 <i>Alopecurus aequalis</i>	LC	
	荩草属	136. 荩草 <i>Arthraxon hispidus</i>	LC	
	芦竹属	137. 芦竹 <i>Arundo donax</i>	LC	
	簕竹属	138. 慈竹 <i>Bambusa emeiensis</i>	LC	√
	细柄草属	139. 细柄草 <i>Capillipedium parviflorum</i>	LC	
	狗牙根属	140. 狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	LC	
	燕麦属	141. 野燕麦 <i>Avena fatua</i>		
	马唐属	142. 马唐 <i>Digitaria sanguinalis</i>	LC	
	稗属	143. 稗 <i>Echinochloa crus-galli</i>	LC	
		144. 长毛稗 <i>Echinochloa caudata</i>	LC	
	稭属	145. 牛筋草 <i>Eleusine indica</i>	LC	
	牛鞭草属	146. 牛鞭草 <i>Hemarthria sibirica</i>	LC	
	白茅属	147. 白茅 <i>Imperata cylindrica</i>	LC	
	芒属	148. 五节芒 <i>Miscanthus floridulus</i>	LC	
		149. 芒 <i>Miscanthus sinensis</i>	LC	
	求米草属	150. 求米草 <i>Oplismenus undulatifolius</i>	LC	
	早熟禾属	151. 早熟禾 <i>Poa annua</i>		
	金发草属	152. 金丝草 <i>Pogonatherum crinitum</i>	LC	
	甘蔗属	153. 斑茅 <i>Saccharum arundinaceum</i>	LC	
	画眉草属	154. 画眉草 <i>Eragrostis pilosa</i>	LC	
	狗尾草属	155. 狗尾草 <i>Setaria viridis</i>	LC	
灯芯草科	灯芯草属	156. 灯芯草 <i>Juncus effusus</i>	LC	
木通科	木通属	157. 木通 <i>Akebia quinata</i>	LC	
毛茛科	银莲花属	158. 野棉花 <i>Anemone vitifolia</i>	LC	
	铁线莲属	159. 长冬草 <i>Clematis hexapetala</i> var. <i>tchefouensis</i>	LC	√
		160. 山木通 <i>Clematis finetiana</i>	LC	√
大麻科	葎草属	161. 葎草 <i>Humulus scandens</i>	LC	
	山黄麻属	162. 山黄麻 <i>Trema tomentosa</i>	LC	
胡颓子科	胡颓子属	163. 胡颓子 <i>Elaeagnus pungens</i>		
桑科	构属	164. 构 <i>Broussonetia papyrifera</i>	LC	
	榕属	165. 地果 <i>Ficus tikoua</i>	LC	
		166. 黄葛树 <i>Ficus virens</i>	LC	
	桑属	167. 桑 <i>Morus alba</i>	LC	
蔷薇科	蛇莓属	168. 蛇莓 <i>Duchesnea indica</i>	LC	

	枇杷属	169. 枇杷 <i>Eriobotrya japonica</i>	NT	
	委陵菜属	170. 委陵菜 <i>Potentilla chinensis</i>	LC	
	火棘属	171. 火棘 <i>Pyracantha fortuneana</i>	LC	√
	蔷薇属	172. 小果蔷薇 <i>Rosa cymosa</i>	LC	
		173. 金樱子 <i>Rosa laevigata</i>	LC	
	悬钩子属	174. 山莓 <i>Rubus corchorifolius</i>	LC	
		175. 覆盆子 <i>Rubus idaeus</i>	LC	
		176. 茅莓 <i>Rubus parvifolius</i>	LC	
		177. 锈毛莓 <i>Rubus reflexus</i>	LC	√
		178. 插田蕪 <i>Rubus coreanus</i>		
		179. 寒莓 <i>Rubus buergeri</i>	LC	
荨麻科	绣线菊属	180. 绣线菊 <i>Spiraea salicifolia</i>	LC	
	苎麻属	181. 苎麻 <i>Boehmeria nivea</i>	LC	
	水麻属	182. 水麻 <i>Debregeasia orientalis</i>	LC	
	楼梯草属	183. 楼梯草 <i>Elatostema involucratum</i>	LC	
	荨麻属	184. 荨麻 <i>Urtica fissa</i>	LC	
漆树科	冷水花属	185. 冷水花 <i>Pilea notata</i>	LC	
	盐麸木属	186. 盐麸木 <i>Rhus chinensis</i>	LC	
	漆树属	187. 漆 <i>Toxicodendron vernicifluum</i>	LC	
楝科	黄连木属	188. 黄连木 <i>Pistacia chinensis</i>	LC	√
	楝属	189. 楝 <i>Melia azedarach</i>	LC	
芸香科	柑橘属	190. 香椿 <i>Toona sinensis</i>	LC	
		191. 柚 <i>Citrus maxima</i>		
		192. 柑橘 <i>Citrus reticulata</i>	DD	
	花椒属	193. 花椒 <i>Zanthoxylum bungeanum</i>	LC	
		194. 刺壳花椒 <i>Zanthoxylum echinocarpum</i>	LC	√
		195. 野花椒 <i>Zanthoxylum simulans</i>	LC	√
		196. 竹叶花椒 <i>Zanthoxylum armatum</i>	LC	
苦木科	臭椿属	197. 臭椿 <i>Ailanthus altissima</i>	LC	
阿丁枫科	枫香树属	198. 枫香树 <i>Liquidambar formosana</i>	LC	
旋花科	打碗花属	199. 打碗花 <i>Calystegia hederacea</i>	LC	
	旋花属	200. 田旋花 <i>Convolvulus arvensis</i>	LC	
	番薯属	201. 牵牛 <i>Ipomoea nil</i>		
茄科	茄属	202. 龙葵 <i>Solanum nigrum</i>	LC	
		203. 黄果茄 <i>Solanum virginianum</i>	LC	
葡萄科	蛇葡萄属	204. 蛇葡萄 <i>Ampelopsis glandulosa</i>	LC	
	乌菰莓属	205. 乌菰莓 <i>Causonis japonica</i>	LC	
	地锦属	206. 地锦 <i>Parthenocissus tricuspidata</i>	LC	

6.1.3.5 植被覆盖度

采用植被覆盖度指标定量分析评价范围内植被现状。通过遥感手段,采用归一化植被指数(NDVI)方法,对评价区的植被覆盖度进行分析。NDVI 计算公式为如下:

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

其中：NIR 为近红外波段，R 为红波段。

基于 NDVI, 采用像元二分模型计算植被覆盖度, 公式如下:

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

式中：FVC—所计算像元的植被覆盖度；

$NDVI$ —所计算像元的 $NDVI$ 值;

$NDVI_v$ —纯植物像元的 $NDVI$ 值;

$NDVI_s$ —完全无植被覆盖像元的 $NDVI$ 值。

本次计算采用的遥感影像数据为评价区域 2023 年 9 月哨兵二号（Sentinel-2）L2A 级数据产品，影像分辨率 10m，数据经过辐射校正、几何校正、辐射定标和大气校正。采用 ENVI 软件平台计算 FVC，并用 GIS 软件制作评价范围内植被覆盖度空间分布图。

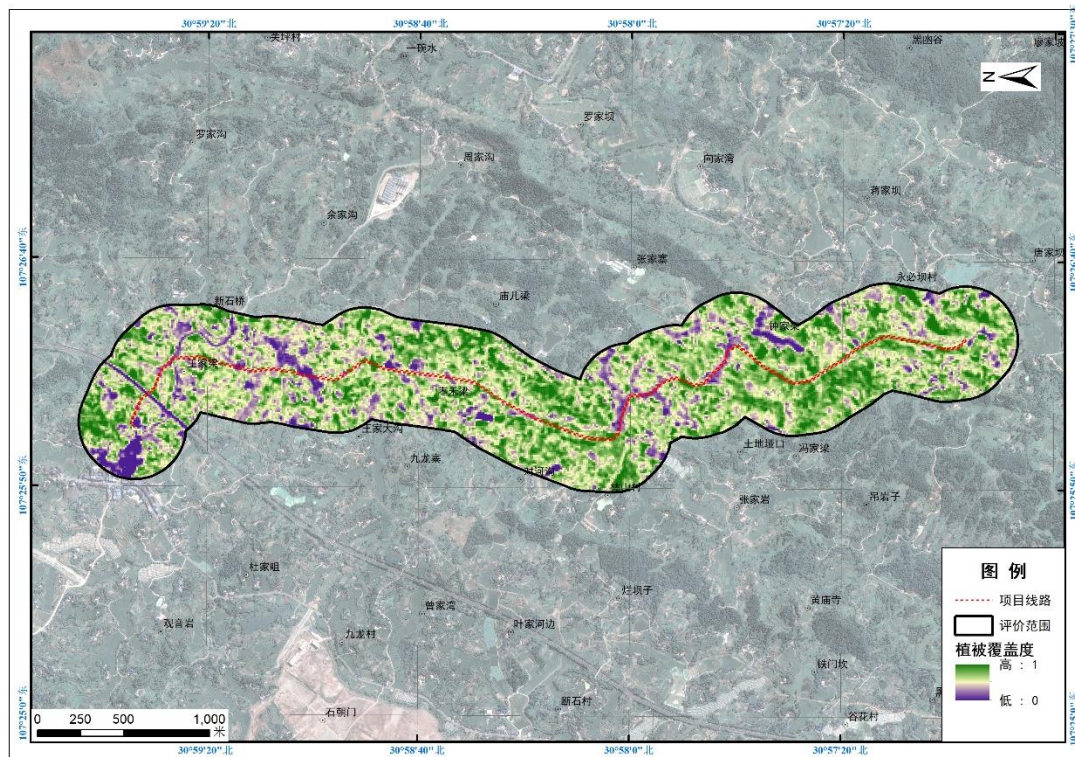


图 6.1-4 评价范围植被覆盖空间分布图

基于植被覆盖度数据进行空间统计，评价区植被平均覆盖度为 60.99%，评价范围内植被整体为中高覆盖度。对覆盖度不同取值范围分区统计可知，评价区植被覆盖度均以高覆盖度（≥75%）为主，面积占比为 29.21%；其次是中高覆盖度（60-75%），面积占比为 25.11%；中覆盖度（45-60%），面积占比为 22.49%；低覆盖度（0-35%），面

积占比为 13.30%；中低覆盖度（35-45）面积占比较小。对评价范围内不同覆盖度等级进行统计分析，具体如下表所示。

表 6.1-9 评价范围植被覆盖度统计表

植被覆盖度（%）	面积（公顷）	占比（%）
0-35（低覆盖度）	49.85	13.30
35-45（中低覆盖度）	37.08	9.89
45-60（中覆盖度）	84.31	22.49
60-75（中高覆盖度）	94.12	25.11
≥75（高覆盖度）	109.49	29.21
合计	374.85	100.00

6.1.3.6 公益林调查

根据区域森林资源管理“一张图”数据，本项目评价范围内有国家二级公益林。本项目评价范围内有国家二级公益林 17.13 公顷。公益林呈片状分布于评价区管线周边，属于防护林中的水土保持林，树种类型为马尾松、柏木。

本项目新建管线穿越国家二级公益林长度为 20.85m，占用面积为 0.02 公顷。根据区域森林资源管理“一张图”数据，及布设于公益林的 1 号、3 号和 4 号这 3 个样方现场调查结果，占用的国家二级公益林植被主要为马尾松和柏木，林下植被为榲桲、栓皮栎、锈毛莓、黄连木、构树、阔鳞鳞毛蕨、毛蕨、芒草、麦冬、井栏边草等，均为常见种。

6.1.3.7 植物生物量估算

1、乔木层

采用木材蓄积量计算法计算其样方生物量。由于对乔木层样方的树木只进行了每木调查，所以采用西南地区树种二元立木采集表，计算每个样方内各个树种的材积量，分别代入相关公式中进行计算，最终换算为木材蓄积量，再乘以比重得到生物量。样方内乔木的计算公式为：

木材蓄积量：一定面积森林中现存各种活立木的材积总量（ m^3/hm^2 ）

材积公式： $V = A \cdot D^B \cdot H^C$

生物量计算 $W = \text{木材蓄积量} \times \text{比重}$

其中：W——乔木层生物量（ kg/hm^2 ）

比重——木材密度（ kg/m^3 ）与 4℃下水密度之比

H——林分平均高（m）

A、B、C——西南地区材积表中常数值 D——树种胸径（cm）

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。结合样地调查成果表，得出各样地生物量见下表。

表 6.1-10 各样方不同植被类型生物量

样方号	群系	单位面积生物量（t/hm ² ）	平均单位面积生物量（t/hm ² ）
1	马尾松群系	117.45	136.44
2	马尾松群系	169.80	
3	马尾松群系	122.08	
4	柏木群系	112.33	133.48
5	柏木群系	124.94	
6	柏木群系	163.18	
7	慈竹群系	22.75	20.82
8	慈竹群系	30.21	
9	慈竹群系	21.65	
10	构树群系	24.20	21.32
11	构树群系	20.48	
12	构树群系	19.29	
13	锈毛莓群系	6.67	9.44
14	锈毛莓群系	14.10	
15	锈毛莓群系	7.53	
16	拉拉藤群系	0.44	0.99
17	拉拉藤群系	1.38	
18	拉拉藤群系	1.14	
19	喜旱莲子草群系	0.69	0.79
20	喜旱莲子草群系	0.76	
21	喜旱莲子草群系	0.91	

根据计算，评价区的主要群系马尾松群系、柏木群系、慈竹群系、构树群系、锈毛莓群系、拉拉藤群系、喜旱莲子草群系的平均单位面积生物量为 136.44t/hm²、133.48t/hm²、20.82t/hm²、21.32t/hm²、9.44t/hm²、0.99t/hm²、0.79t/hm²。

6.1.3.8重要野生植物及古树名木

1、重点保护野生植物

根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）、《四川省重点保护野生植物名录》等相关资料，结合查阅资料、现场调查、调查访问结果，可得出本次调查期间在评价范围内未发现有重点保护野生植物。

2、红色名录物种

通过查阅资料和现场调查访问后,根据 2023 年颁布的《中国生物多样性红色名录 高等植物卷(2020)》进行检索,本次调查在评价区内未发现珍稀极危、濒危、易危植物。

3、古树名木

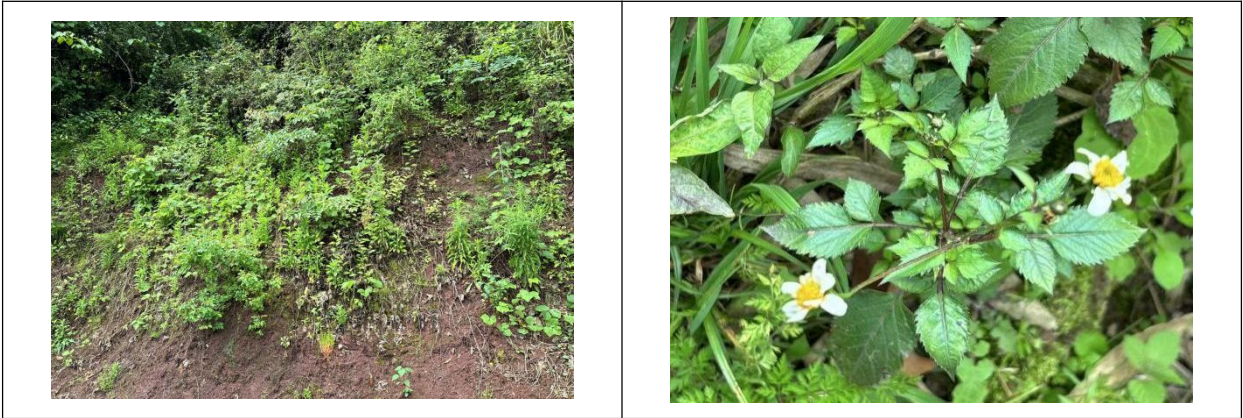
根据评价区现场调查与访问结果,结合国家林业局公布的《古树名木鉴定规范》(LY/T2737-2016)、《古树名木普查技术规范》(LY/T2738-2016)(2017 年 1 月 1 日实施)、四川省绿化委员会发布的《四川省古树名木名录》(2023 年),评价范围内无挂牌的名木古树。

6.1.3.9外来入侵植物调查

根据国家林草局、农业农村部等六部门共同发布的《重点管理外来入侵物种名录》,评价区需要重点管理的入侵植物有 3 种,即喜旱莲子草、小蓬草、鬼针草,在农田附近、阔叶林林下、林缘和路旁较为常见,均为无意引入的外来物种。评价区外来物种主要为小蓬草、喜旱莲子草和鬼针草,零星分布于农田、荒地当中且个体数量不大,未形成单一优势群落,对当地的生态系统和物种尚未发现产生不利影响。

表 6.1-11 评价范围信息表

编号	物种名称	分布情况	入侵途径	入侵危害	危害程度
1	小蓬草 <i>Erigeron canadensis</i>	评价区农田、荒地小片分布	无意识带入、自然扩散	蔓延极快,对秋收作物、果园和茶园危害严重,通过分泌化感物质抑制邻近其他植物的生长。	较轻
2	鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>	荒地旁,零星分布		危害经济作物,生长繁殖能力较强,严重破坏入侵地的生态系统和种群结构,能显著降低生物多样性。	较轻
3	喜旱莲子草 <i>Alternanthera philoxeroides</i>	荒地旁,零星分布		侵入旱地或水田等,使作物或其他植物生长衰弱或死亡,最终造成植物单一化、生态被严重破坏。	较轻



小蓬草	鬼针草
	/
喜旱莲子草	
拍摄日期：2024 年 4 月 15 日-2024 年 4 月 16 日	

6.1.3.10植物多样性调查

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

物种丰富度（species richness）：调查区域内物种种数之和。

香农-威纳多样性指数（Shannon-Wiener diversity index）计算公式为：

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

式中：H——香农-威纳多样性指数；

S——调查区域内物种种类总数；

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

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

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

式中：J——Pielou 均匀度指数；

S——调查区域内物种种类总数；

P_i——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

Simpson 优势度指数与均匀度指数相对应，计算公式为：

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

式中：D——Simpson 优势度指数；
S——调查区域内物种种类总数；
P_i——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

物种丰富度为调查区域内植物的物种种数之和。通过野外现场调查对现场采集的照片及实物标本查阅《中国高等植物图鉴》及《中国植物志》等相关专著进行鉴定，初步确认评估评价区共有维管植物 206 种，隶属于 69 科、164 属，物种丰富度中等。

根据评价区 21 个样方的资料统计，比较各植被类型的植物多样，由结果可知，香农-威纳多样性指数表现为柏木群系>马尾松群系>慈竹群系>构树群系>锈毛莓群系>拉拉藤群系>喜旱莲子草群系；Pielou 均匀度指数表现为柏木群系>锈毛莓群系>慈竹群系>构树群系>马尾松群系>拉拉藤群系>喜旱莲子草群系；Simpson 优势度指数表现为柏木群系>构树群系>慈竹群系>马尾松群系>锈毛莓群系>拉拉藤群系>喜旱莲子草群系。柏木群系为代表的常绿针叶林的物种多样性最大，而喜旱莲子草群系的物种多样性最小；拉拉藤群系物种多样性也较小。

整体而言，评价区维管植物香农-威纳多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数平均分别为 1.8729、0.8605、0.7933，物种多样性指数一般。

表 6.1-12 评价范围内不同群系植物多样性统计表

样方号	群系	香农-威纳多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 优势度指数
1	马尾松群系	2.0525	0.8560	0.8203
2	马尾松群系	2.0079	0.8720	0.8206
3	马尾松群系	2.0928	0.8159	0.8295
4	柏木群系	2.4263	0.9194	0.8928
5	柏木群系	2.5205	0.9307	0.9065
6	柏木群系	2.6331	0.9294	0.9194
7	慈竹群系	1.8563	0.8448	0.7952
8	慈竹群系	2.1462	0.8950	0.8564
9	慈竹群系	2.1301	0.8883	0.8567
10	构树群系	2.0981	0.8750	0.8492
11	构树群系	1.9987	0.8680	0.8366
12	构树群系	2.0349	0.8838	0.8505
13	锈毛莓群系	1.9194	0.9230	0.8381
14	锈毛莓群系	1.6800	0.8634	0.7830
15	锈毛莓群系	1.6709	0.9325	0.7925

16	拉拉藤群系	1.5519	0.8661	0.7326
17	拉拉藤群系	1.0692	0.7713	0.5626
18	拉拉藤群系	1.7483	0.8408	0.7881
19	喜旱莲子草群系	1.3238	0.8225	0.6661
20	喜旱莲子草群系	1.1321	0.7034	0.6089
21	喜旱莲子草群系	1.2372	0.7687	0.6529
平均		1.8729	0.8605	0.7933

6.1.4 野生动物现状调查

6.1.4.1 样线设置情况

评价范围内野生动物资源调查主要按照《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19—2022)要求,结合《生物多样性观测技术导则陆生哺乳动物(HJ710.3—2014)》、《生物多样性观测技术导则鸟类(HJ710.4—2014)》、《生物多样性观测技术导则爬行动物(HJ710.5—2014)》、《生物多样性观测技术导则两栖动物(HJ710.6—2014)》等确定的技术方法,对各类野生动物开展调查,主要通过资料查询、访问调查和实地调查等方法进行调查。本单位组织专业人员于2024年4月16日对评价区进行了野生动物的现状调查。

文献资料收集:查阅之前有关动物考察的资料,收集当地及其邻近地区的相关文献,初步拟出该地区的动物名录。

访问调查:走访当地相关部门的工作人员、熟悉野生动物的村民和护林员,请他们介绍在当地见到过的动物,并描述其主要特征,以了解当地动物的种类、数量和分布。

样线调查: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。本次评价范围生境类型有森林、灌丛、草地、湿地、农田、城镇6种,本次野生动物调查结合影响范围内野生动物生境类型的分布特点,在评价区农田、森林、灌丛、草地、城镇、湿地生境,共布设18条样线,观测野生动物及其活动痕迹(如粪便、卧迹、足迹链、尿迹等);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728-1389m。样线设置具体如下表所示。每条样线均同时穿越多个生境,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 6.1-13 样线点位设置信息

序	生境类型	样线起点坐标	样线终点坐标	海拔	长度	备注
---	------	--------	--------	----	----	----

号		经度	纬度	经度	纬度	差 (m)	(m)	
1	城镇-农田	107.4308 96	30.9953 15	107.4379 04	30.9891 81	6	1141	项目占地
2	农田-城镇-森林	107.4387 42	30.9889 74	107.4370 76	30.9839 73	3	904	项目占地
3	林地-农田	107.4367 66	30.9764 77	107.4418 62	30.9792 47	11	890	项目占地
4	农田-森林	107.4369 19	30.9734 05	107.4340 79	30.9674 65	15	924	
5	林地-农田	107.4403 89	30.9667 46	107.4355 71	30.9646 25	12	1117	国家公益林/项目 占地
6	林地-农田-城镇	107.4356 88	30.9617 42	107.4407 9	30.9638 59	16	987	国家公益林/项目 占地
7	湿地-林地-农田	107.4395 55	30.9593 92	107.4374 87	30.9507 32	12	1363	项目占地
8	农田-森林	107.4423 12	30.9507 59	107.4366 78	30.9482 35	5	1097	项目占地
9	灌丛-湿地-农田	107.4299 12	30.9684 41	107.4349 39	30.9725 58	3	1389	
10	灌丛-农田-草地	107.4348 91	30.9886 31	107.4344 45	30.9838 42	12	792	
11	灌丛-农田-林地	107.4340 06	30.9831 73	107.4342 95	30.9779 93	11	1075	
12	农田-灌丛	107.4389 05	30.9724 09	107.4394 24	30.9787 11	16	1018	
13	草地-农田-林地	107.4419 72	30.9573 91	107.4385 94	30.9548 33	11	1015	项目占地
14	城镇-农田-草地	107.4333 45	30.9751 15	107.4320 18	30.9735 61	5	728	
15	湿地-农田-林地	107.4412 86	30.9918 32	107.4387 76	30.9940 75	16	1135	
16	城镇-农田-草地	107.4378 81	30.9945 19	107.4334 01	30.9943 78	21	785	
17	草地-农田	107.4360 69	30.9829 06	107.4392 56	30.9835 88	12	964	项目占地
18	草地-农田	107.4347 95	30.9705 74	107.4304 57	30.9659 82	15	1239	项目占地

6.1.4.2 陆生动物种类组成

通过野外调查并整理相关文献资料得知，陆生生态评价区内野生动物共有 72 种，隶属于 12 目 40 科。其中，两栖类动物 1 目 4 科 5 种；爬行类动物共 1 目 6 科 9 种；鸟类有 7 目 26 科 50 种；兽类有 3 目 4 科 8 种。

1、两栖类动物

(1) 物种组成

根据查阅等资料和现场走访,评价范围内有两栖类动物 1 目 4 科 5 种。其中,蟾蜍科有 1 种,叉舌蛙有 1 种,姬蛙科 1 种,蛙科有 2 种。

(2) 区系组成

从区系组成看有 2 种,其中古北界 2 种,东洋界 3 种。从分布型来看有 3 种,其中东洋型 2 种、季风型 2 种、南中国型 1 种。

(3) 生态类型

以生态类型来看,两栖动物可分为陆栖型、水栖型。陆栖型有中华蟾蜍、泽陆蛙;水栖型有沼水蛙、黑斑侧褶蛙、饰纹姬蛙。

表 6.1-14 评价区两栖类动物名录

目	科	物种名	濒危等级	分布型	区系	生态类型	来源
无尾目	蟾蜍科	1 中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	LC	E	古	陆栖:穴栖静水型	访问
	叉舌蛙科	2 泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>	LC	W	东	陆栖:穴栖静水型	资料
	姬蛙科	3 饰纹姬蛙 <i>Microhyla fissipes</i>	LC	W	东	水栖:静水型	资料
	蛙科	4 沼水蛙 <i>Hylarana guentheri</i>	NT	S	东	水栖:静水型	资料
		5 黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculatus</i>	NT	E	古	水栖:静水型	访问

注:(1)区系:东:东洋界;古:古北界;广:广布种。(2)分布型:S:南中国型;B:华北型;W:东洋型;O:广泛分布型;D:中亚型;U:古北型;E:季风区型。(3)中国多样性红色目录:EX:灭绝、EW:野外灭绝、CR:极危、EN:濒危、VU:易危、NT:近危、LC:无危、DD:数据不足、NE:未予评估

2、爬行类动物

(1) 物种组成

爬行类动物共 1 目 6 科 9 种,具体爬行类动物名录见下表。游蛇科 4 种,分别为翠青蛇、王锦蛇、乌梢蛇、黑眉锦蛇;其余水游蛇科、蝾螈科、壁虎科、蜥蜴科、石龙子科各一种。

(2) 区系组成

按照区系类型分,评价区内的爬行类有 2 种区系类型,其中古北界 4 种,东洋界 5

种。从分布型来看有 3 种，其中南中国型 3 种、东洋型 3 种、季风区 3 种。

(3) 生态类型

评价区内的爬行动物的生态型均为陆栖型，多栖息在山地森林灌草丛，荒坡灌草丛或田野、村舍、竹林及水域附近。

表 6.1-15 爬行类名录

目	科	种	分布型	区系	濒危等级	来源
有鳞目	游蛇科	翠青蛇 <i>Cyclophiops major</i>	S	古	LC	资料
		王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	S	东	VU	访问
		乌梢蛇 <i>Ptyas dhumnades</i>	W	东	VU	访问
		黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>	W	东	VU	访问
	水游蛇科	虎斑颈槽蛇 <i>Rhabdophis tigrinus</i>	E	古	LC	资料
	蝮科	短尾蝮 <i>Gloydius brevicaudus</i>	E	古	NT	资料
	壁虎科	蹼趾壁虎 <i>Gekko subpalmatus</i>	S	东	LC	访问
	蜥蜴科	北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>	E	古	LC	资料
	石龙子科	铜蜓蜥 <i>Sphenomorphus indicus</i>	W	东	LC	访问

注：（1）区系：东：东洋界；古：古北界；广：广布种。（2）分布型：S：南中国型；B：华北型；W：东洋型；O：广泛分布型；D：中亚型；U：古北型；E：季风区型。（3）中国多样性红色目录：EX:灭绝、EW:野外灭绝、CR:极危、EN:濒危、VU:易危、NT:近危、LC:无危、DD:数据不足、NE:未予评估

3、鸟类

(1) 物种组成

在野外用样线法进行统计调查，参考《中国鸟类野外手册》等文献资料确定其种类组成及其种群数量。此外对珍稀鸟类或大型鸟类加强访问调查，同时结合《中国鸟类分类与分布名录-第 4 版》等文献资料进行整理和分析。本项目评价范围内共有鸟类 7 目 26 科 50 种。雀形目有 20 科 40 种，占比为 80%；非雀形目有 6 目 6 科 10 种，占比为 20%。评价区域最常见的是山麻雀、白头鹎，山斑鸠、白颊噪鹛它们常常成群活动，这些种类可视为评价区鸟类群落的优势种。农田、村落类型以及灌丛类型鸟类为常见、优势种类。

具体鸟类名录见附表。

(2) 区系组成

从区系来看，评价区鸟类可分为东洋界、古北界和广布种 3 种；东洋界 24 种，占比为 48%；古北界 18 种，占比为 36%；广布种 8 种，占比为 16%。评价区鸟类以东洋界为主。

(3) 居留类型

从居留类型来看，留鸟占绝对优势有 38 种，达 76%，其次为夏候鸟 8 种，占评价区鸟类 16%；冬候鸟 7 种，占评价区鸟类 14%。

(4) 生态类型

根据生活习性的不同，可将评价区内分布的 50 种鸟类，分为 5 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）：评价区包括鹈形目 4 种，为白鹭、池鹭、牛背鹭和夜鹭，它们在调查区主要栖息于河岸、水田和池塘附近。

游禽（脚向后伸，趾间有蹼，有扁阔的或尖嘴，善于游泳、潜水和在水中获取食物）：包括雁形目 1 种，为绿翅鸭。主要分布于调查区河流、滩涂以及池塘附近水流较缓的水域中。

攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：共 1 种，包括鹃形目 1 种，分别为大杜鹃。它们主要分布于开阔地带或林地中，也有部分也在林缘或村庄周围活动。

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）：评价区共 4 种，包括鸽形目 2 种，分别为山斑鸠、珠颈斑鸠；佛法僧目 1 种，普通翠鸟；鸡形目 1 种，灰胸竹鸡。它们主要分布于调查区林缘地带、农田区域以及城镇村落。

鸣禽（一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，鸣管和鸣肌特别发达，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：包括雀形目的所有种类，共 40 种，如白头鹎、乌鸫、麻雀、白鹡鸰、喜鹊等。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。

	
鸟类名称：山斑鸠（ <i>Streptopelia orientalis</i> ）	鸟类名称：小鹀（ <i>Emberiza pusilla</i> ）

拍摄地点：管线地址附近		拍摄地点：评价范围农田旁	
拍摄人：曾昱文	拍摄时间：2024.04.16	拍摄人：曾昱文	拍摄时间：2024.04.15
			
鸟类名称：棕背伯劳（ <i>Lanius schach</i> ）		鸟类名称：白颊噪鹛（ <i>Garrulax sannio</i> ）	
拍摄地点：评价范围林地旁		拍摄地点：评价范围公路旁	
拍摄人：汪洁	拍摄时间：2024.04.16	拍摄人：邓凡	拍摄时间：2024.04.16

图 6.1-5 部分调查拍摄鸟类

4、兽类

（1）物种组成

根据《中国兽类分类与分布》（魏辅文主编，2022 年）等文献资料、实地调查和访问，评价范围有兽类 3 目 4 科 8 种，具体兽类动物名录见下表。其中鼠科 5 种；鼯鼯科、蝙蝠科、松鼠科各 1 种。其中，鼠科占比较大，为 62.50%。

（2）区系组成

按照区系类型分，评价区内的兽类有 3 种区系类型，其东洋界 4 种，古北界 3 种，广布种有 1 种。从分布型来看有 4 种，其中东洋型 3 种，古北型 3 种、广泛分布型有 1 种，南中国型 1 种，东洋型和古北型均占评价区内兽类总数的 37.50%。

（3）生态类型

根据评价区兽类生活习性的不同，可以将上述种类分为以下 3 种生态类型：

半地下生活型（穴居型，主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物）：有四川短尾鼯、黑线姬鼠、小家鼠、黄胸鼠、大足鼠和褐家鼠，共 6 种。主要分布在评价区林地、灌丛、农田及村落附近。

树栖型（主要在树上栖息、觅食的哺乳类）：有赤腹松鼠 1 种。主要栖息于评价区内的林地或果园内。

岩洞栖息型（在岩洞中倒挂栖息的小型兽类）：有普通伏翼 1 种。在评价区内主要分布于树洞、屋顶、墙缝、岩洞中。

表 6.1-16 兽类名录

目	科	种	分布型	区系	濒危等级	来源
食肉目	鼬科	1 四川短尾鼬 <i>Anoursorex squamipes</i>	S	东	LC	访问
翼手目	蝙蝠科	2 普通伏翼 <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	O	广	LC	访问
啮齿目	松鼠科	3 赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i>	W	东	LC	访问
	鼠科	4 黑线姬鼠 <i>Apodemus agrarius</i>	U	古	LC	资料
		5 小家鼠 <i>Mus musculus</i>	U	古	LC	资料
		6 黄胸鼠 <i>Ratus flavipectus</i>	W	东	LC	资料
		7 大足鼠 <i>Rattus nitidus</i>	W	东	LC	访问
		8 褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>	U	古	LC	访问

注：（1）区系：东：东洋界；古：古北界；广：广布种。（2）分布型：S：南中国型；B：华北型；W：东洋型；O：广泛分布型；D：中亚型；U：古北型；E：季风区型；K：东北型（东部）；P：高地型；C：全北型。（3）中国多样性红色目录：EX：灭绝、EW：野外灭绝、CR：极危、EN：濒危、VU：易危、NT：近危、LC：无危、DD：数据不足、NE：未予评估。

6.1.4.3 野生动物重要物种

1、重点保护动物

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》、《四川省重点保护野生动物名录》，调查期间未在项目评价范围内发现重点保护动物踪迹及其栖息地。

2、中国生物多样性红色名录物种

根据查阅资料和实地调查走访结果，爬行类中王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇被评为《中国生物多样性红色名录》中易危（VU）等级，本次调查期间未发现上述动物踪迹及其栖息地。

（1）王锦蛇：体粗壮；全身黑色杂以黄色花斑，形似菜花，体前部有若干黄色横纹；头背棕黄色，鳞缘黑色，在尾下形成黑色纵线；幼蛇背面灰橄榄色，鳞缘微黑，枕后有一短黑纵纹，腹面肉色。因前额形成“王”字样黑色斑纹，故名王锦蛇。王锦蛇在中国分布非常广泛，栖息于山区、丘陵、平原地带，常于山地灌丛、田野沟边、山溪旁、草丛中活动。昼夜均活动，但以夜间最活跃，行动迅速，虽然无毒，但性凶猛。根据现场调查和访问，王锦蛇主要在评价区内草地、农田与村舍附近分布。

	
图片来自自然标本馆	图片来自自然标本馆

(2) 黑眉锦蛇：头和体背呈黄绿色或棕灰色；眼睛后方有明显的黑色花纹；体背的前、中段有黑色梯形或蝶状斑纹；黑眉锦蛇因眼后有 2 条明显的状如黑眉并延伸至颈部的黑色斑纹而得名。黑眉锦蛇在中国大部分地区均有分布，一般生活于高山、平原、丘陵、草地、田园及村舍附近，也常在稻田、河边及草丛中活动，善攀爬，行动敏捷。

	
图片来自自然标本馆	图片来自自然标本馆

(3) 乌梢蛇：体背面棕黑色或绿褐色到黑褐色，密被菱形鳞片；上唇及喉部淡黄色；背脊两侧有两条褐色纵纹；成年个体黑纵线在体后逐渐不显；腹鳞灰白色；幼蛇背面鲜绿色，有四条黑线纵贯全身。尾部渐细而长。乌梢蛇在中国分布较广，生活于海拔 300—1600 米的沿海平原、丘陵山区，见于田野、山边、河岸、溪边、灌丛、草地、林下、民宅周围等处。

	
图片来自自然标本馆	图片来自自然标本馆

根据现场调查和访问，王锦蛇、黑眉锦蛇和乌梢蛇主要在评价区内草地、农田与村舍附近分布。

6.1.5 评价区景观分析

景观是拥有很强的空间异质性的区域，它是由大量不同形状、大小的斑块依据一定的规律组合而成的，一般来说，景观格局主要指景观在空间散布上的特征，具体反映出景观的异质性特征，各种类型的生态过程在不同尺度上的功能在这里体现出来，包含组成单元类别、数目、分布和空间上的组合。景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。在景观格局的研究中，经常会用到景观指数分析方法。景观格局指数是一种并不复杂的定量指标，可以充实景观格局的内容，展现其组织构成和空间形态组合。景观指数是用来可量测和描述单个以及一些类别的斑块，或者是定量指标空间结构的整个景观，它的主要价值在于配置可以用来比较不同种类的景观。景观指数分为三个级别，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 Class area (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 Percent of landscape (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 Largest patch index (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's diversity index (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 Contagion index (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 Interspersion juxtaposition index (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 Aggregation index (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田、森林、灌丛、建设用地、草地、水域等 6 个类型。运用 ArcGIS 地理信息系统软件，根据野外植被调查情况，利用 ArcGIS 和 Fragstats 的统

计分析功能可以得到各类景观要素的指数信息，结果见下表。

表 6.1-16 评价范围景观指数统计表

景观类型	CA (公顷)	PLAND (%)	LPI (%)	IJI	AI
农田	273.50	72.96	62.74	88.06	96.41
森林	58.27	15.54	2.70	43.08	92.57
灌丛	17.35	4.62	1.48	54.62	89.87
建设用地	15.38	4.40	1.86	49.07	79.43
草地	6.42	1.71	0.18	59.39	79.57
水域	3.90	1.04	0.28	43.43	83.21

从表可以看出，评价区内农田斑块面积最大，为 273.50 公顷，占评价区总面积的 72.96%，最大斑块指数为 62.74%，散布与并列指数为 88.06，聚集度指数为 96.41；其次是森林景观，面积为 58.27 公顷，占评价区总面积的 15.54%，最大斑块指数为 2.70%，散布与并列指数为 43.08，聚集度指数为 92.57；其他类型斑块面积较小。评价范围内的优势板块为农田景观，集中度高。

根据 Fragstats 的统计分析，评价区域内香农多样性指数为 0.9099，蔓延度指数为 67.4203，散布与并列指数为 68.7522，聚集度指数为 94.3954。总的来看，区域内景观生态体系的质量现状因区域内的自然环境、生物及人类社会之间复杂的相互作用而决定。本项目评价区整体上以耕地为主，受人类干扰严重，人工化、单一化现象比较严重，且生物组分异质化程度较低，是明显带有人类长期干扰痕迹的区域。

6.1.6 评价区域主要环境问题

1、生物多样性不高

通过评价区现状调查及区域资料分析，该区森林占地面积较小，评价区内地带性植被、垂直分布特征均不显著，植被类型较为单一，主要乔木为马尾松、柏木林、慈竹林等，林下灌木、草本总体来说较简单，植物多样性低。从评价区动物种类组成与分布来看，由于人类活动的影响评价范围内的动物主要为与人类适生的小型动物，大型兽类与保护种类较少，整体而言，整个区域的生物多样性不高。

2、外来植物入侵问题

本项目评价区环境问题主要为生物入侵，根据国家林草局、农业农村部等六部门共同发布的《重点管理外来入侵物种名录》，评价区需要重点管理的入侵植物有 3 种，即小蓬草、鬼针草、喜旱莲子草，在撂荒地中、农田附近、阔叶林林下、林缘和路旁较为常见，均为无意引入的外来物种。评价区这些外来物种零星分布于农田附近以及林地当中，个体数量不大，未形成单一优势群落，对当地的生态系统和物种尚未发现产生不利

影响。

3、水土流失问题

根据《达州市达川区人民政府于划定全区水土流失重点预防区、重点治理区及禁止开垦陡坡地范围的公告》等规定，项目区属于赵双木区级水土流失重点治理区，主要指具有以下特点的区域：水土流失严重威胁土地资源，造成土地生产力下降，直接影响农业生产和农村生活，急需开展抢救性、保护性治理的区域；治理需求迫切，预期治理成效明显，水土流失治理程度较低。水土流失严重，土壤侵蚀强度为中度以上水土流失面积比大于 30%。该区域现有水土流失较为严重并有加剧风险，主要的水土保持措施是以小流域为单元，突出坡改梯和坡面水系工程，采取水土保持综合治理措施进行全面治理。

6.2 生态环境影响分析

6.2.1 土地利用现状调查与评价

按照工程布置，本项目管线施工占地为 4.844hm²，均为临时占地。占地类型为耕地、林地、住宅用地和交通运输用地。其中，主要占地类型为耕地（含经济林地），占地面积为 4.4082hm²，其次为林地，占用面积为 0.358hm²，其他土地利用类型占用面积非常小。临时用地对土地利用的影响直接表现在改变土地利用现状，导致各种类型的土地面积发生改变，但是这种影响是暂时的，随着施工期结束及采取的恢复措施，临时占地范围内除管道线路中心线两侧作业带范围内的林地外的土地利用现状能够得以恢复。因此，项目临时用地不会造成区块范围内的土地利用结构造成较大改变。

表 6.2-1 本工程占用土地利用类型情况表

土地利用类型		临时用地	
一级类	二级类	面积（hm ² ）	占比（%）
01 耕地	0101 水田	1.776	36.66
	0103 旱地	2.6082	53.84
03 林地	0301 乔木林地	0.11	2.27
	0302 竹林地	0.07	1.45
	0305 灌木林地	0.158	3.26
07 住宅用地	0702 农村宅基地	0.06	1.24
10 交通运输用地	1004 城镇村道路用地	0.0528	1.09
11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	0.009	0.19
总计		4.844	100.00

6.2.2对植被及植物资源的影响

6.2.2.1施工期对植被及植物资源的影响

本工程对植被的影响主要为预埋管道工程、线路附属设备、土石方平衡及弃渣等施工占地区域对植被的影响，其影响途径主要是通过对地表植被和土壤结构的破坏，导致植被覆盖度降低，生物量减少，对局域生态环境造成一定影响。

本项目管线施工占地面积约为 4.844hm²。施工期占地类型为森林、灌丛、农业植被、无植被占地，其中主要是农业植被，占地面积为 4.3842hm²，占比 90.51%。工程占地范围内主要以农田为主，占区域内其他植被皆为地区常见种和广布种，适应性较强，且受影响的个体数量非常有限，工程建设不会造成相关区域植物种群数量的明显改变，不会造成植物种类的减少和植物区系的改变。由于本工程占地面积很小，施工活动造成的植物损失很小，且项目施工周期短，施工结束后，通过复垦、恢复植被、补偿等措施，评价范围内被破坏的植被可以得到有效的恢复。在加强宣传教育活动，加强施工监理，在施工前划定施工范围，规范施工人员活动等措施得到落实后，人为干扰对植物及植被的影响较小。总体来看，项目施工不会对植被及植物资源造成较大影响。

表 6.2-2 本工程占用植被类型类型情况表

植被型组	植被型	群系	临时用地	
			面积 (hm ²)	占比 (%)
森林I	亚热带针叶林	马尾松群系	0.08	1.65
		柏木群系	0.04	0.83
	亚热带竹林	慈竹群系	0.06	1.24
灌木II	落叶阔叶灌木	构树群系	0.075	1.55
		锈毛莓群系	0.083	1.71
农业植被	粮食作物	水稻、蚕豆、油菜等	4.3842	90.51
无植被地段			0.1218	2.51
总计			4.844	100.00

1、对植被生产力、生物量的影响

项目施工占地使植被生产力、生物量减少和丧失是工程产生的主要的负面影响之一。由下表可知，项目施工将使得评价范围内生物量减少 47.01t，占评价区总生物量的 1.75%，生产力将减少 35.21t/a，占评价区总生产力的 1.33%，占比较小。施工临时占地是短期的、可恢复的，随着施工活动的结束，临时占地会通过植被恢复等措施，可有效减缓工程占地对植被生产力、生物量的影响。总的看来，工程实施对评价范围内的植被生物量、生产力的影响非常小，在采取科学措施的前提下对整个评价区内自然生态系统体系仍属于可以承受的范围。

表 6.2-3 占地范围生物量损失情况表

类型	单位面积生物量 (t/hm ²)	占地面积 (hm ²)	损失生物量 (t)
针叶林	135.64	0.12	16.28
竹林	20.82	0.06	1.25
灌丛	14.57	0.158	2.30
农业植被	6.20	4.3842	27.18
无植被地段	/	0.1218	/
合计	/	4.844	47.01

表 6.2-4 占地范围生产力损失量情况表

类型	单位面积生产力 (t/hm ² ·a)	占地面积 (hm ²)	损失生产力 (t/a)
森林	8.37	0.18	1.51
灌丛	5.2	0.158	0.82
农业植被	7.5	4.3842	32.88
无植被地段		0.1218	/
合计	/	4.78	35.21

2、对植物多样性的影响

项目施工期管线施工作业会造成占地范围内的植被损失，对植物多样性产生一定影响。施工占用部分动物生境，施工活动会对周边的动物产生干对周边动物多样性造成一定影响。

施工期管线施工作业占地 4.844hm²，占评价区面积的 1.29%，占地面积较小；占地范围内的植被将全部清除，造成生物损失量占评价区总生物量较小，对评价区植物资源的影响较小；经现场调查，占地范围内未发现重点保护植物分布，占地范围内的植被类型为均为周边常见植被，施工不会导致评价区的植被类型减少。因此，施工期对植物多样性的影响较小。同时，由于管线施工属于临时占地，随着施工完成，临时占地将采取相应的植被恢复措施，工程建成之后会使植被在一定时间内得到恢复。本项目施工期对植被造成的损失量较小，且占用植被类型均为常见物种，在施工结束后采取相应的植被恢复措施，对植物多样性的影响较小。

3、对公益林的影响

本项目评价范围内有公益林 17.13 公顷，类型均为防护林中的水土保持林。公益林树种主要为马尾松、柏木，在项目周边呈片状分布。项目新建管线穿越国家二级公益林长度为 20.85m，占地面积为 0.02 公顷。公益林占地树种主要为马尾松，本项目对国家二级公益林占用均为临时占地，占用的面积较小，占用植被类型在周边广泛分布，项目

不会导致区域内林地的水土保持功能下降,通过采取施工优化措施和补偿可进一步降低对占用公益林生态影响。因此,本项目建设对公益林的影响较小,不会改变其生态功能。

4、对永久基本农田的影响

本项目占用永久基本农田 4.2 公顷,均为临时占地。本次评价提出了基本农田环境保护方案及保护对策,项目施工过程中开挖时要先将耕作层进行剥离,单独收集堆放,并采取防护措施,施工结束后及时用于土地分复垦。由于项目临时占用基本农田面积较小,且管道施工分标段进行,每个标段的施工周期较短,一般为 1~3 个月,施工期占用时间较短,通过在施工期采取严格的表土保存措施、施工管理措施及污染物处理处置措施后,项目施工临时占地对永久基本农田的质量影响较小,同时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。在此基础上,项目临时占地对永久基本农田的影响较小。

5、对植物重要物种的影响

根据现场调查访问及林业局相关资料查阅,项目施工占地范围内未见重点保护野生植物、未发现极危、濒危、易危野生植物分布。工程施工过程中必须严格控制施工范围,减小扰动范围,施工过程中一旦发现保护植物,需立即告知当地林业部门,并在林业部门的指导下采取合理的保护措施。

6、植物入侵的风险分析

评价区外来入侵物种主要为小蓬草、喜旱莲子草和鬼针草,零星分布于荒坡、农田附近以及林地当中,个体数量不大,未形成单一优势群落,对当地的生态系统和物种尚未发现产生不利影响。再加上生态入侵本身属于人为可控,只要严格检查外来人员及车辆,防范外来种的带入,可大幅降低生态入侵发生的概率。因此,本项目建设基本不会对评价区带来生态入侵的不利影响。

6.2.2.2运营期对植被及植物资源的影响

运营期,管道施工作业带范围内的林地将被草本层植被替代,面积为 0.2 公顷,占整个评价区域的 0.05%,占用面积较小,损失的生物量为 19.83t。项目投入运营后,临时占地范围内的植被将被恢复,林地损失按照“占一补一”的原则进行经济补偿和生态补偿。对在项目施工临时占用地上无法恢复的森林植被,可以进行异地补偿,如管道中心线两侧作业带范围损失的森林植被,补偿标准可以参照国家森林和林地相关法律和规章。森林植被恢复费专款专用,由林业主管部门依照有关规定统一安排植树造林,恢复森林植被,植树造林面积不得少于因占用、征用林地而减少的森林植被面积。因此,施

工期其他临时占地在运营期进行植被恢复，损失的森林植被通过补偿措施将不会对区域植被造成较大影响。

6.2.3对野生动物资源的影响

6.2.3.1施工期对野生动物的影响

本项目工程将对工程周边的生态环境造成一定的不利影响，不可避免会破坏和改变周边的自然生境类型和景观类型，会直接影响动物的迁移、觅食、交偶等活动，恶化生物生境的生态环境。施工期对野生动物的影响还表现在施工噪声、灯光、振动及人员活动，会惊扰野生动物，可能会造成野生动物迁移到工程影响区以外相似的生境；如夜间施工，灯光的照射也会影响动物的生存环境，给它们带来不利影响。经调查，项目评价区内无珍稀濒危野生动植物分布，未发现国家珍稀保护物种，受人为活动的影响周边的动物分布较少，均为一些常见的小型啮齿类动物。

1、两栖动物

两栖动物迁移能力较弱、对环境的依赖性较强。评价区的两栖动物主要栖息于水田、河流及附近的草丛中，本项目不占用河流，所以不会涉及两栖动物的主要生境，施工时间较短，且对水质影响范围较小，工程建设影响的范围不大且影响时间短，因此对两栖动物不会造成大的影响。施工废水经沉淀处理后回用于施工场地洒水抑尘，不外排；取水泵站施工人员生活污水经化粪池收集后由吸污车运至乡镇污水处理站进行处理。由于评价区内两栖类种类单一，种群密度低，且多为丘陵地区的常见种，故工程施工对两栖类影响较小。

2、爬行动物

据现场调查，爬行类动物主要为蛇类。爬行类动物多生活在人烟稀少、植被茂密的丛林里，工程建设区分布的此类动物稀少，对评价区域爬行类动物影响较小。夜间施工，灯光的照射会影响两栖动物的夜间活动，给它们带来不利影响。由于爬行类对人类威胁的感知能力和迅速逃避能力较强，可以有效避免直接伤害。它们将由原来的生境转移到远离施工区的相似生境生活，虽然会造成施工区周边动物密度的减少，但不会造成整个评价区域爬行动物物种种类的减少。因此，工程建设对爬行类动物的影响较小。

3、鸟类

施工期间对鸟类的影响主要体现在2个方面，即施工占地对栖息环境的直接破坏、施工噪声产生的干扰。首先，工程占地对乔木林、灌木林的破坏，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。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。

鸟类活动范围广泛，所栖息的环境多种多样，像林地、草地、农田、村庄等都是它们的活动和栖息场所，它们的食物也丰富多彩，动物尸体、小动物、昆虫、植物枝叶、种子、果实等都是它们的食物。工程施工区域只占鸟类活动和栖息场所的很小一部分，对大多数鸟类的栖息环境和食物数量不会产生明显的影响。施工期间固定机械安装减震垫、文明施工、加强管理、运输车辆限速禁鸣等措施。因此，工程建设对鸟类影响较小。

4、哺乳动物

本项目工程对兽类的影响主要体现在工程占地破坏部分兽类的栖息环境、人为活动干扰兽类分布范围。首先，对于工程占地对兽类栖息地的破坏，主要体现在对小型兽类的影响，如占地范围内的巢穴会被直接破坏，占地对植被的破坏导致兽类栖息环境直接改变。其次，夜间施工，灯光的照射会影响兽类的夜间活动，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，限制了部分兽类的活动范围缩小，或迫使活动范围转移，同时也增加了对兽类滥捕乱猎发生的几率。经现场调查及查阅相关资料，评价区的生境相似，未发现大中型兽类，小型兽类具有较强的适应能力、繁殖快，受到干扰后寻找替代生境，因此占地不会使种群数量发生明显波动。施工期应加强对施工人员的宣传教育和管理工作，禁止滥捕乱猎。综上所述，施工期对动物多样性的影响较小。

5、对重要野生动物的影响

通过查阅资料 and 人员访问记录及此次调查，发现评价区内有王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇 3 种易危动物。王锦蛇主要分布于山区、丘陵、平原地带，常见于山地灌丛、田野沟边、山溪草丛中，本次调查、访问未发现其活动踪迹。

王锦蛇和乌梢蛇虽然在《中国生物多样性红色名录》被列为易危种，但在《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》（IUCN）2021 年是无危种，由此说明其种群数量已经得到恢复。黑眉锦蛇在中国分布非常广泛，从其生境特点来看，评价区有较多适合其分布的区域，从生活习性来看，其适应性强，食性广，因此项目建设对其影响较小。

综上所述，工程项目对重要野生动物的影响很小。

6、对动物多样性的影响

施工活动将占用部分动物生境，施工噪声、灯光、振动等以及设备运行产生的噪声

会对动物活动产生一定干扰。经调查，项目评价区内无珍稀濒危野生动植物分布，未发现国家珍稀保护物种，受人为活动的影响周边的动物分布较少，均为一些常见的小型啮齿类动物。施工占用主要为草地，占用少量的林地、灌丛等，占用动物适宜生境较小，且施工周边的耕地、林地、草地可作为替代生境，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。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，以最大限度地减少对野生动物的影响。采取上诉措施后，施工期对动物多样性的影响较小。

6.2.3.2运营期对野生动物的影响

项目投入运营后，管道工程在正常运营期是深埋于地下，对动物无影响，在施工期产生的廊道效应随着正常运行开始而逐渐消失，对野生动物迁移不会产生阻隔效应。本工程整个评价区内适合陆生动物栖息的环境广泛分布，该评价区内陆生动物分布范围较广、繁殖能力较强，迁移能力较强，迁出的物种在临近区域可得到很好的栖息和繁衍，不会造成物种种群下降或消失，对陆生动物物的影响较小。

6.2.4生态系统影响分析

工程建设将导致评价区各类生态系统面积发生变化，本项目施工临时用地面积为4.844hm²。施工期临时用地将使森林生态系统、灌丛生态系统、农田生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统减少。随着施工活动的结束，运营期管道线路中心线两侧作业带范围内的林地将被草地生态系统替代。总体来看，工程最终将使得评价区森林生态系统有所减小，减少面积占评价区森林生态系统非常小，对森林生态系统影响相对较小。施工结束后，通过“占一补一”、异地补偿等林地补偿措施后，对森林生态系统影响将会减少。

表 6.2-5 本工程占用生态系统类型情况表

生态系统分类		占地情况	
一级类	二级类	面积 (hm ²)	占比 (%)
森林生态系统	11 阔叶林	0.07	1.45
	12 针叶林	0.11	2.27
灌丛生态系统	21 阔叶灌丛	0.158	3.26
农田生态系统	51 耕地	4.3842	90.51
湿地生态系统	43 河流	0.009	0.19
城镇生态系统	61 居住地	0.06	1.24
	63 工矿交通	0.0528	1.09

总计	4.844	100.00
----	-------	--------

6.2.4.1对生态系统生物量、生产力的影响

本项目占地将导致评价区生物量和生产力降低,根据施工占地面积和各用地类型的单位面积生物量、生产力,可得到评价区生物量损失 48.37t, 占评价区现状总生物量的 0.45%; 生产力将减少 35.21t/a, 占评价区总生产力的 1.33%, 占比很小, 且施工时间短, 可见本项目施工期对整个评价区生态系统生物量和生产力的影响较小。

表 6.2-6 本工程施工期生物量损失计算表

生态系统分类		占地面积 (hm ²)	生物量总的损 失量 (t)	损失量占评价区 总生物量 (%)
一级类	二级类			
森林生态系统	11 阔叶林	0.07	17.63	0.45
	12 针叶林	0.11	1.46	
灌丛生态系统	21 阔叶灌丛	0.158	2.59	
农田生态系统	51 耕地	4.3842	26.69	
湿地生态系统	43 河流	0.009	/	
城镇生态系统	61 居住地	0.06	/	
	63 工矿交通	0.0528	/	
总计	/	4.844	48.37	

表 6.2-7 本工程施工期生产力损失计算表

生态系统类型	面积 (hm ²)	单位面积生产力 (t/hm ² ·a)	生产力总的损失量 (t)	损失量占评价区 总生产力 (%)
森林生态系统	0.18	8.37	1.51	1.33
灌丛生态系统	0.158	5.2	0.82	
农田生态系统	4.3842	7.5	32.88	
湿地生态系统	0.009	/	/	
城镇生态系统	0.1128	/	/	
总计	4.844	/	35.21	

6.2.4.2对生态系统服务功能的影响

1、施工期对生态服务功能的影响

施工期,工程对生态系统主导服务功能的影响主要表现在占地影响和扰动影响,主要是对生物多样性、水源涵养、土壤保持方面的不利影响。工程施工占地将直接改变原有植被类型,将造成 4.844hm² 的植被损失,占整个评价区面积的 1.29%,损失面积占比很小。同时,本工程为线性工程,在某一节点的施工时间较短,占地范围内的植物均为常见植物,工程建设不会对区域植物种类和植被覆盖率造成大的影响,对区域的植物多样性影响较小。根据调查,占地范围的生境与影响范围周边的生态环境相似,可为影响范围内的动物提供良好的生存生长空间,项目施工不会导致区域动物多样性减少。因此,

项目建设不会对区域生物多样性造成较大影响。

工程施工建设期间，挖方、填筑等施工活动将改变原来的地形地貌，破坏地表植被，造成大面积的裸露地表以及土石方的临时堆放，如不采取合理的措施，遇雨情况下极易造成水土流失，大风天气还极易导致土壤抗风能力下降，存在风沙危害。项目施工不可避免导致占地区域内水源涵养、土壤保持功能的下降，在施工过程中应严格落实本项目水土保持方案，合理安排施工计划和作业时间，优化施工方案，土石方施工避开雨季，以防水土流失；对于剥离的表土，合理堆存后应对表土表面进行压实处理，采用防尘网进行遮盖，减弱大风、大雨天气下对堆土体坡面的侵蚀；同时对于剥离的表土，应定期对表土进行洒水养护，保持土壤的活性，利于后期表土的利用。本项目占地面积较小，且在采取上述措施后，施工期对评价区的水土保持功能的影响较小。

2、运营期对生态服务功能的影响

项目建设后，除管道线路中心线两侧作业带范围内的植物群落环境发生改变外，生态系统的绝大部分区域原有生境不变，以这一生境为依托的动植物关系、生物与非生物环境关系、食物链及能流渠道都没有发生变化，因此生态系统总体的组织结构仍然完整。

工程建设完成之后，由于施工活动影响远离的动物逐步适应项目周边的生境，回到项目周边生活，项目植被恢复将弥补占地造成的植物损失及其水源涵养功能的下降；占地范围内地面硬化，水土流失得到有效控制，水土保持功能将逐步提升。运营期，工程对生态系统主导服务功能的影响多表现在水源涵养、土壤保持、生物多样性维护等方面的正面影响。

总体上，工程对评价区生态系统服务功能的影响也相对较小。

6.2.5对生物多样性的影响

项目临时占地主要集中在管线施工作业带范围内，本项目集输管线长度较长，空间跨度较大，施工期的施工活动会对沿线施工范围内植被造成损害，对周边动物生境造成一定影响。随着施工完成，施工带等临时占地将进行生态修复，运营期间管道中心线两侧作业带损失的森林植被不可以恢复为林地，将被草本植被所替代，工程建设对区域生物多样性的影响随着时间推移逐渐降低。

经现状调查，评价区临时占地范围内未发现重点保护植物分布，占地影响的植物均为常见种，植被均为常见类型，且工程建成之后会采取相应的植被恢复措施，使植被在一定时间内得到恢复。因此，本项目建设不会改变当地的主要植被类型，不会对植物多样性产生明显影响。

由于管道沿线大部分区域主要为耕地、林地，区内有许多动物的替代生境，动物很容易找到栖息场所，对区域内野生动物的种群数量不会有大的变化，但施工区的野生动物密度会下降。因此在施工中要对施工人员提出野生动物的保护要求，以最大限度地减少对野生动物的影响。故工程施工期对动物多样性的影响不大。

6.2.6对景观格局的影响分析

从景观尺度来看，区域景观类型数保持不变，但局部的景观格局发生了变化。临时占地在短时间内亦会改变局部的景观格局，施工导致各类占地上原有植被消失，这些改变将影响原有景观生态体系的格局和动态，如改变景观斑块类型，使斑块破碎化和异质性程度上升，降低各斑块和廊道的连通性，最终影响和改变组成景观生态体系各类生态系统的物质、能量和生物群落动态。本项目管道施工采用“开挖一段、敷设一段”的方式分段施工，这种阻隔效应随着每段管道覆土填埋后逐渐消失。

6.2.7施工期景观要素的变化

受到工程建设临时用地侵占影响，评价区内农田、森林等均有不同程度的减少，由于施工的侵占及线型切割影响导致评价区内斑块被切割，评价区农田、森林景观类型的面积下降、斑块数量上升，导致斑块所占景观面积比例下降，建设用地增加。施工导致农田、森林的斑块破碎，最大斑块指数、聚集度指数均减小，意味着这些斑块类型的破碎化程度有所增加。香农多样性指数上升，蔓延度指数下降，表明景观破碎化有增加，但整体变化较小。整体来看，施工对景观类型的影响较小。

6.2.8运营期景观指数变化

管道中心线两侧作业带范围内不能恢复森林植被影响，评价区内森林的景观有不同程度的减少，评价区内森林景观将被草地景观替代，管道中心线两侧作业带森林尽管被线型切割影响导致评价区内斑块被切割，评价区总斑块数有所增加，平均斑块面积有所减小，但影响均较小。整体来看，景观类型变化幅度均不大，项目的建设不会导致评价区景观格局发生明显变化。只要在规划和施工建设期间，根据实际情况做好植被资源和景观的保护，就可以有效维持相关工程与自然景观的协调性。

6.3 生态保护对策措施

6.3.1生态避让措施

1、优化方案

施工期前可通过优化工程布置，尽量避开占用公益林，应尽量选择荒地、未利用地，

减少对沿线自然生态和植被的破坏。

2、植物避让措施

在前期设计阶段，最大程度上减轻工程建设的对生态环境的影响。在后续施工过程中，施工布置时堆管场选址避开生产力相对较高的林地区域。施工活动保证在划定的范围内进行，施工便道和临时用地要采取“永临结合”的方式，尽量缩小范围，减少对林地的占用。在工程布置原则方面，本工程提出工程布置尽量控制开挖范围，优化施工组织设计，尽量避开现有林草、灌木等植被集中分布区域，避免和降低工程建设对沿线自然植被的影响。在施工工程中，如发现有珍稀保护植物，要报告当地林业部门，在专业人员指导下进行保护、保护性移植。施工过程中，尽量对开挖地段的重要植被（主要为乔木）就近培植、移栽。

3、动物避让措施

施工前期，项目在选址、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。若施工过程发现保护鸟类的栖息地（生息繁衍的重要区域如巢、穴、洞）应进行合理避让，难以无法避让，应采取易地保护，在周边类似生境进行易地重建栖息地，将保护动物迁移到重建的栖息地。

6.3.2生态减缓措施

6.3.2.1严格控制施工占用土地

1、对管线占地合理规划，严格控制施工面积，降低对土壤扰动和地表植被破坏及裸地和土方暴露面积。划定作业施工范围，施工作业控制在项目用地范围内，避免占用、破坏占地外的植被。

2、施工便道尽量利用现有的村道、县乡级公路整修而成。杜绝车辆乱碾乱轧；不随意开设便道。确需布设的施工便道的，应尽量避免林地，并控制宽度。施工堆管场应尽量位于现有固化地面及荒地上，尽量租用管道沿线居民的硬化院坝堆放施工材料，禁止占用基本农田，尽量避免林地，禁止占用公益林。

3、现场施工作业机械应严格管理，划定活动范围，不得随意在道路以外的地方行驶和作业，保证路外植被不被破坏。

6.3.2.2控制施工方式、合理布置施工场地

1、林地区域管道沟槽开挖尽量采用人工开挖，减少破坏林地面积。回填利用管沟挖土，不设置取土场，不设渣场，避免新增占地的影响。

2、施工材料堆场布局在道路沿线人为活动较多区域、野生动物分布较少区域，减轻对野生动物的影响。

3、租用民房作为施工营地，不新建营地。依托居民的生活污水收集及利用系统。避免施工废水排放的不利影响。施工用电在各施工段分散在就近电网上搭接，减少使用发电机，避免发电机噪声和废气的影响。

6.3.2.3 施工过程中对土壤的保护措施

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。

2、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。

3、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，尽量避免跑冒滴漏油类，发现滴漏油类应将污染土壤收集外委处置。

6.3.3 耕地保护措施

1、严格控制土地占用

(1) 对占地合理规划，严格限制占地面积；施工便道、堆管场等临时占地按照用地范围线施工，不得超出用地范围的要求。

(2) 按设计标准规定，严格控制施工作业带面积，不得超过作业标准规定，并尽量沿道路纵向平行布设，以减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积。

(3) 施工作业尽量利用原有公路，杜绝车辆乱碾乱轧，不随意开设便道。

2、土地肥力保护措施

(1) 分层开挖、分层堆放、分层回填。对于农田、耕地土壤，按照耕作层、犁底层、心土层和底土层分层开挖、分层堆放、分层回填；减少因施工生土上翻，表土层养分损失。同时，要避免间断覆土造成的土层不坚实形成的水土流失等问题。

(2) 表土剥离及存放。表土在土地复垦工程中起着非常重要的作用，它关系着复垦后土壤的质量和肥力。因此，剥离出来的表土需要妥善存放。为了保持土壤结构、避免土壤板结，应避免雨天剥离、搬运和堆存表土。若表土堆存过程中遇降雨，则需要用防雨布遮挡堆存表土，防止水土流失，带走土壤中的养分，导致土壤肥力下降。

3、耕地保护

(1) 提高施工效率，施工过程中尽量选择高效施工作业方式及施工机械，缩短施工时间，同时采取边铺设管道边分层覆土的措施，减少裸地的暴露时间，保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失。

(2) 合理安排施工次序、季节、时间尽量避开植物物种播种生长季、收获期，根据沿线农田作物栽种情况，合理安排施工次序和时间。

(3) 有效保护耕作层，管沟开挖过程中土石方落实“分层开挖、分层堆放、分层回填”的措施，开挖过程中生熟土分开堆放。便于施工结束后的临时占地恢复用土。

(4) 施工完成后做好现场清理及恢复工作，尽可能降低施工对耕地带来的不利影响。

6.3.4永久基本农田保护措施

1、严格执行相关法律、法规关于永久基本农田的保护规定

项目建设将临时占用部分永久基本农田，建设单位应严格执行《中华人民共和国土地管理法》、《基本农田保护条例》、《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规[2019]1号）、《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规[2021]2号）及《四川省自然资源厅关于进一步明确临时用地管理有关事项的通知》（川自然资规〔2022〕3号）等文件中相关规定，取得临时用地批复，并采取基本农田保护措施。

临时用地到期后，建设单位应按照相关规定和复垦方案及时复垦恢复原种植条件，做好复土复耕。建设单位在补偿因临时占地对农田产量的直接损失的同时，还应考虑施工结束后因土壤结构破坏、养分流失对基本农田造成的影响，对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，以用于耕作层土恢复。

2、永久基本农田保护措施

(1) 建设前期

1) 优化选址、管道选线。项目选址占用农耕地、管线穿越农耕地，在选址、选线过程应注意尽量避开永久基本农田、不破坏其水利设施。

2) 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。

3) 施工便道应避开永久基本农田设置，减少对永久基本农田的占用。

4) 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。

5) 建设在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。

6) 划定施工范围，减小作业带宽度，减少对永久基本农田的占用。

(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，并采取防护措施。施工结束后用于新开垦耕地或其他耕地的土壤改良。耕作层剥离再利用所需资金列入建设项目概算。

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《永久基本农田保护条例》、《四川省永久基本农田保护实施细则》、《土地复垦条例》和《土地复垦条例实施办法》等相关规定和要求，严格做好对永久基本农田的保护及恢复措施，土壤应分层开挖、分层堆放、分层回填，确保不降低项目区域永久基本农田地力。

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) 本项目涉及的土石方应及时清运，严禁临时堆置于永久基本农田内。

6) 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。

7) 施工结束后，建设单位负责开垦与所占永久基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照相关规定交纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

6.3.5 植被保护措施

项目施工对植被的影响是不可避免的，影响的范围和程度对于不同项目组成、植被类型、地貌各有差异，但其影响的性质基本可以分为可逆和不可逆的两大类。因此，施工过程中，根据施工工艺的不同以及其对植被所带来的影响，因地制宜，制定相应的避免、减缓或补偿植被影响的防护及生态恢复措施，将施工对植被的影响降低到最低程度，保护植物群落和维持陆地生态系统的稳定性。植被影响的消减就是采取适当措施，尽量减少不可避免的植被影响。

1、定制工程施工方案

因地制宜的设计井场及管线等施工点的施工方案，包括施工的先后顺序、施工时间

进度、施工运输线路、施工材料和器械停放、施工人员活动范围、施工废料处理都应该进行详细规划，以免在施工过程中出现乱堆、乱丢、乱占的现象，给施工点周围的植被及植物物种带来大的损失。

2、划定最小施工作业区域，减小植被受影响面积

减小施工对现有植被及植物物种的破坏是有效降低受影响植被面积和植物种类的关键环节。把施工活动限定在一个尽可能小的范围内，严禁施工人员和器械超出施工区域对工地周边的森林植被、植物物种造成破坏，这样可以有效保护施工点周边的植物种类和植被。在施工作业区域以内，除临时占地要进行开挖或侵占之外，不应有其他破坏植被的施工活动。严禁施工材料乱堆乱放、施工垃圾随意丢弃，影响植物正常生长。

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，减少因征用土地而对植被和土地造成影响或破坏。

3、优化施工组织方式

施工过程中，对开挖地段的植被及表土就近保存、培植。移栽、培植不仅可以减少植被的破坏量，而且移栽的乔灌木、保存的草皮可以缩短森林植被重建的时间，最快恢复植被保持水土、涵养水源、景观美学的功能。保存的表土，也为植被恢复提供了良好的基质条件。合理安排施工次序、季节、时间尽量避开植物物种播种生长季、收获期，根据沿线大田作物栽种情况，合理安排施工次序和时间。

4、加强施工人员的环保意识

加强施工人员的管理和教育，建立管理制度，在工地及周边设立野生植物保护的宣传牌，注意对植被保护。宣传贯彻《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国野生植物保护条例》等相关法规，禁止在占地外进行砍伐森林、毁坏草地、破坏植被等对区域陆生植物不利影响的活动，避免人为破坏植被。

施工过程中张贴动植物保护告示或设置警示牌，不得随意砍伐植物，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。

5、林地保护措施

林地的维护和改善对评价区生态环境，保持生态平衡，保护生物多样性等具有极其重要的作用。为此，应该采取有效措施加以保护：

（1）优化施工布置，通过优化林地区施工区等，使工程尽量避绕评价区林地。确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

门提出申请，经审核后，按照管理权限报上级林业行政主管部门审核，再由国土资源行政主管部门依法办理土地征占用审批手续，并按照规定标准交纳森林植被恢复费或采取异地补偿的方式进行保护。同时，建议与林业行政主管部门沟通，将施工道路纳入林区防火、营林道路，可加强对林地的管护。

(2) 施工期加强对周边林地的保护，制止破坏林地、林木的行为、清除可能的火灾隐患，做好病虫害预防工作，对发生严重的病虫害、火灾或其他自然灾害，应当立即报告当地人民政府和林业行政主管部门，采取措施进行防治。

(3) 施工期加强施工管理，保护植物的生境条件，杜绝对征地范围以外的林地产生不利影响的任何行为。施工结束后，应以乔、灌、草结合的方式对临时占地范围内的植被进行恢复。

6、公益林保护措施

(1) 结合本项目生态评价范围公益林分布情况，项目已优化线路走向，尽量绕避或少占了公益林地。减少因林地征占对其生态功能产生不利影响，也降低企业森林植被恢复补偿费用。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公益林。

(2) 管道穿越林地，特别是公益林，满足施工占地最低要求的前提下，建议优化施工作业带宽度，降低公益林征占面积，最大程度降低公益林地的损失。

(3) 涉及公益林征占采伐的，按照《国家级公益林管理办法》（[2017]34号印发）规定应依法办理林木采伐手续；

(4) 建议开展环境监理，在严格执行设计规定的施工作业宽度的基础上，在满足施工条件下，监理提出缩减作业带宽度建议，降低公益林林地征占面积。

7、防止林草火灾事件发生

为防止火灾事故的发生，建设、施工单位和保护区需重视施工期火灾易发点的安全情况，组成领导小组随时巡查工地，督促各部门安全生产，并派遣专业人员，定期排查火灾隐患，把火灾发生率降至最低，同时制定火灾应急预案，及时处置火灾事故及善后工作。

加强林草防火政策、知识宣传，提高人员防火意识和能力。坚决执行《森林防火条例》，认真执行林草防火制度，加强施工人员火源管理，禁止一切野外用火。林间施工时禁止施工人员就地生火、吸烟，防止人为原因导致林草火灾的发生。加强林草火灾监视系统建设，建立工程区林草防火、火警警报管理制度，充分利用保护区现有林草防火

设备，及时发现和扑救林草火灾，以减轻林草火灾造成的危害。一旦发生火灾事故，立即启动应急预案，领导小组迅速作出反应，及时抢救生命财产安全，造成的生态破坏和污染，需强化补偿机制，做好生态修复工作。

6.3.6 动物保护措施

1、开展宣传和教育

建设单位、当地政府以及野生动物保护主管部门应联合起来采取多种方式，打击偷猎和野生动物贸易等违法行为。充分利用各种机会，采用广播、电视、墙报和黑板报、张贴标语、散发宣传单、出动宣传车、印制动物保护小册子等多种形式，向施工人员和当地居民宣传国家的《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年修订）、《国家重点保护野生动物名录》（2021年公布）等有关对野生动物保护的法律法规中的保护规定和法律责任。宣传野生动物的知识及保护的意義，保护野生动物的栖息环境，禁止非法狩猎、诱捕、毒杀野生动物，有效控制其它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。在主要的施工现场设立一些标牌标示，图文并茂地介绍评价范围内受重点保护动物的基本情况以及施工期间的保护措施等。除了宣传珍贵、濒危的野生动物和有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物保护的生态学意义外，当前新型冠状病毒依旧在全球肆虐，还应重点宣传、科普非法食用、狩猎、交易、运输野生动物与人兽共患传染病传播间的密切关系和所带来的公共安全风险；宣传保护自然保护与公共安全风险以及每个人的关联；宣传控制甚至杜绝野生动物的食用和相关贸易，不仅仅是生态保护的需要，而且对公共健康的风险控制有着重大意义。通过宣传，改变以往“保护野生动物就是为了利用”的狭隘观念，使野生动物保护深入人心，成为社会主流，把生态文明的理念落实到每个人的行动中。

2、两栖动物保护措施

施工过程中，把施工活动限制在预先计划定的区域内，这样可以为工程区内的两栖动物提供备选栖息地。工程结束后尽快恢复工程区内的植被，使两栖动物的栖息地得以尽快恢复。坚决保护好现有植被，尽量减少对项目周边植被的破坏。对生产、生活废物集中、快速处理，防止生产废水和生活废水、废渣、垃圾污染环境。因为两栖动物对环境质量非常敏感，防止水体污染是保护两栖动物最重要的措施。另外，加强对施工人员的监督力度，防止他们捕食两栖动物。

3、爬行动物保护措施

施工过程中，要加强对施工区外植被的保护。工程结束后尽快恢复工程区内的植被，

使它们的栖息地得以尽快恢复。对工程废物进行快速处理，防止对环境造成污染。要向施工人员宣传爬行动物对农林卫生业的作用。蛇类、壁虎类、蜥蜴类要吃掉大量农林卫生业上的害鼠、害虫，对人类有益。另外，禁止捕杀蛇类，特别加强对可食用蛇类的保护。

4、鸟类保护措施

严格把工程占地限制在批准的范围以内。尽量减少施工对植被的破坏，施工后加强对植被的恢复，尽量为鸟类营造一个较为稳定的栖息环境。防止施工和生活用火引发森林火灾，以免造成对森林植被的毁灭性破坏。同时要降低施工机械噪声，最大程度减少对鸟类栖息环境的噪声干扰。特别要加强对施工人员的监督，禁止偷猎鸟类。

5、兽类保护措施

施工方在工程进行时必须尽量保护好现有的植被，对工程废物和施工人员的生活垃圾进行快速处理，尽量避免废物为鼠类等疫源性兽类提供生活环境，同时也可减少工程对兽类栖息地的破坏，杜绝偷猎兽类的行为。

另外，杜绝夜间施工对夜行性野生动物的影响。

6.3.7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。加强施工管理，禁止破坏施工区域外的植被，不得随意捕杀野生动物。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。

6.3.8生态景观环境影响减缓措施

(1) 施工过程中，文明施工，有序作业，减少临时占地面积，尽量减少农作物的损失。

(2) 尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填。

6.3.9水土流失减缓措施

根据《马家站至金石线线路改造工程水土保持方案报告书》中关于工程水土流失防治措施调查，具体措施情况如下：

(1) 措施总体布局

本项目主体设计中管道工程区主要考虑了表土剥离、表土回覆、土地整治等工程措施，撒播植草植物措施，措施体系完善。

本项目临时施工作业带区主要考虑了复耕及土地整治等工程措施，土工膜、临时排

水沟、临时沉沙池等临时措施，撒播草籽植物措施。结合施工时序，工程经历雨季，主体未对临时堆放的土方和表土设计临时防护措施，设置临时苫盖及临时拦挡措施对临时堆放的土方和表土进行防护，满足水土保持要求。

本项目临时施工便道区主要考虑了表土剥离、表土回覆、复耕等工程措施。施工期间能够起到较好的水土保持效果，满足水土保持要求。

（2）工程措施

1）表土剥离

根据地形、土壤厚度、土壤均一性和作业方便等条件，划分剥离区域。清除土表层异物，收集的耕作层应尽量不含垃圾物、硬粘土或直径大于 5cm 的砾石。确定每次剥离的宽度和轴线及适宜剥离厚度，一般机械的剥离宽度为 2-4m，根据实现情况确定本次剥离的单次作业宽度和施工机械作业宽度。运输土方时，采用后退法施工，尽量减少对土壤的压实。表土剥离后应做好表土的存储和保护工作，剥离的表土沿管线管沟堆放，并做好遮盖措施。

2）绿化覆土

表土回覆前现将绿化工程区进行清理，严格按照主体绿化使用设计，用测绘设备进行放线，确定施工范围、施工布局、挖填土石方的标高。主要采用自卸车与人工铺填平整相结合的方式。依照种植要求，将建设前期剥离的表土进行回填，采取分层回填方式压实，保证回填土有一定的坚实度，确保工程效果。

（3）植物措施

1）撒播草籽

施工工序：施工准备→草种选购→人工撒播→浇水及施肥→管理与养护。

①草种选择

首先在草种选择方面易选择适宜当地气候条件生长的草种，本工程草种选用黑麦草。

②场地清理

清除有碍植物生长的石块、塑料废品等杂物，将土块细碎化，对于不适宜草籽的表土进行清挖或换填。

③场地平整与找平

对场地进行平整找坡，地形坡面平顺、自然。保证整体景观效果。

④草籽撒播

根据设计比例将处理好的草种拌和，采用人工草籽撒播，确保草籽播散均匀，密度适宜。撒播后，人工用铁耙整理，保证草籽被土覆盖，确保成活率。

⑤养护

根据天气情况和土壤水分状况以及苗木本身的需水里，适时浇水，太阳大的时候，要在下午 16 点以后，才能进行酒水养护，根据病虫害发生情况，适对苗木进行病虫害防治，以后转入常规管理段，促使早日成坪。

⑥例行养护

种子前期养护一般为 45 天，发芽期为 15 天。前期养护时间为每天养护两次，早晚各一次，早晨养护时间应在 10 点以前完成，晚上养护应在 16 点以后开始，避免在强烈的阳光下进行喷水养护，以免造成生理性缺水和诱发病虫害。在高温干旱季节，种子幼芽及幼苗由于地面高温容易被灼伤，每天应增加 1~2 次养护。中期以自然雨水养护为主，每月喷水两次，并追施肥，促苗转青。在整个养护期中，须注意病虫害的防治。

（4）临时措施

1) 临时苫盖措施

防雨布覆盖：防雨布每块膜与膜之间要重叠 30cm，重叠处用土或砖、石压住，避免被风吹散。防雨布尽量回收重复利用。

2) 临时排水沟、临时沉沙池

排水沟、沉沙池开挖：按设计的断面尺寸进行开挖，沟壁做夯实处理，小型的排水沟一般采用人工开挖。

3) 临时挡护

①测量放样，清除影响施工的障碍物。

②土袋的布设方向应垂直于轴线方向敷设，人工装土将土袋容积填充 80%-90%左右为宜，敷设完每一层后都要进行标高测量。看其是否有沉降，如果沉降较大需等其沉降稳定后方可进行下一层土袋施工，上一层土袋和下一层土袋应错缝搭接，错缝搭接长度控制在 20-30m，逐层填筑至设计标高。

（5）管理措施

①加强施工人员管理，严格控制施工作业带范围，并防止人为对沿线动植物造成破坏。

②加强教育，规范施工人员的行为。

6.3.10 入侵物种的扩散蔓延风险及其防控措施

针对区域内的外来物种做专门普查，发现后及时进行清除和处理，防止其扩散。对现有的外来种等，利用工程施工的机会，对有种子的植物要现场烧毁，以防种子扩散，在临时占地的地方要及时绿化等。

6.3.11 生态恢复措施

6.3.11.1 恢复土地利用原有格局

1、施工结束后，应恢复地貌原状。施工时开挖的土壤做分层回填压实，以保护植被生长层，降低对土壤养分的影响，尽快使土壤恢复生产力，同时减少水土流失。

2、施工时对管沟开挖的土壤做分层堆放，分层回填压实，井场产生表土分别就近堆存于井场周边设置的表土堆场内，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。对施工期用于工棚、施工便道等临时占用的耕地，予以全部还耕；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。

6.3.12 土地复垦

按照《土地复垦条例》第三条规定：生产建设活动损毁的土地，按照“谁损毁，谁复垦”的原则，由生产建设单位或者个人（以下称土地复垦义务人）负责复垦；第十六条规定：土地复垦义务人应当建立土地复垦质量控制制度，遵守土地复垦标准和环境保护标准，保护土壤质量与生态环境，避免污染土壤和地下水。土地复垦义务人应当首先对拟损毁的耕地、林地进行表土剥离，剥离的表土用于被损毁土地的复垦。在恢复期，应对土壤进行熟化和培肥，落实耕地质量调查及监测工作，及时掌握耕地质量变化状况，直至恢复到原来的生产力水平。

本次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。

1) 项目复垦主要内容

本项目复垦主要工作内容包括拆除所有临建设施，清除表层石渣等杂物，回填种植土、场地平整，恢复原有生产等。

2) 施工方案

在复垦前先做好复垦准备，复垦时先清除场地上的所有设备设施，将施工前准备好的种植土均匀地铺设在场地内。施工方案简述如下：

①施工准备

施工前按方案组织人员到场，施工中使用的机械设备到场并运转正常，确定合理的拆除方案，确保施工顺利进行。

②场区内设施拆除

在拆除施工时，在场区道路与既有道路连接处竖立明显的标志和施工告示牌，禁止非施工用的任何车辆进入，防治发生安全事故。占地上的所有设施、设备、临时加工房等全部拆除，将垃圾清除干净，运输到市政部门指定地点。

③翻松原状土

挖掘机将路面上的杂物清除干净，用旋耕机将施工作业带中压实的原状土翻松。来回翻松不少于两次，深度不小于 50cm，组织一个由 5 人组成的施工配合组跟在旋耕机后面，将机械无法到达的死角翻挖彻底，翻挖结束后用平地机将翻挖的地面整平，机械无法到达的地方采用人工平整。

④平整场地

土地平整过程是复垦工作的主要工作内容之一，本复垦规划采取的平整工程包括覆土回填、平整。

⑤覆土回填：利用原剥离表土回填，回填厚度 0.6m，以满足耕作耕种需求。

刚复垦后的土地由于肥力、土壤构成等原因，所形成的生态植被系统还比较脆弱，不利于植物生长，影响复垦效果。

结合当地农村养殖普遍，有充足的有机肥源的特点，可施用有机肥、厩肥和配施一定量的化肥来提高地力，确保快速实现复耕。

通过施用有机肥和化肥，改善土壤结构，增加有机质含量，提高植物养分利用率。同时在施用有机肥的同时，添加微生物腐熟菌剂，加速有机质分解，加快有机质熟化，快速培肥土壤，土壤培肥期限耕地为三年。年施用量为商品有机肥 3000kg/公顷，无机肥 3300kg/公顷。

该复垦区采用农家肥进行培肥，因此地力培肥有当地政府组织当地农民自行培肥。为有效地恢复土地生产力，达到高产稳产，建议复垦时采取以下改良措施培肥土壤：

a、增施有机肥料，提高土壤肥力。有机质是土壤肥力的重要影响因素，切实提高

土壤有机质含量对复垦后土地快速恢复地力有非常重要的意义。在改良土壤过程中，有机肥料和无机肥料配合施用，以有机肥料为主，包括厩肥、人粪尿、堆肥等，以增加土壤有机质和养分，改良土壤性质，提高土壤肥力。

b、轮作倒茬，用养结合。实行轮作倒茬，是用养结合，培肥土壤的有效途径。因不同作物残留的茎叶、根系以及根系分泌物，对土壤中物质的积累和分解的影响不同；不同作物的根际微生物，对土壤养分、水分的要求不同；其根系深度、利用养分、水分的层次也有差异。实行轮作，能起到相辅相成，协调土壤养分的效果。

c、秸秆还田，增加土壤有机质。疏松土壤，增加土壤有机质含量与保水保肥能力，改善其理化性状，培肥地力，提高农作物产量。

同时，应加强对复垦土地的后期管理工作，待复垦土地新建立的生态植被系统达到基本稳定，植物自身表现出较强的生命力并能茁壮生长后，这时的复垦工作方可视为结束。

⑥摊铺种植土

在原状土摊铺整平并检查合格后开始摊铺种植土，摊铺厚度不小于 50cm，分为两次摊铺。第一层摊铺厚度为 30cm，第二层摊铺厚度为 20cm。每层填筑前根据填土厚度和运输车辆装载数量用石灰画方格，每格卸一车，用推土机将种植土推平，在推平的过程中，安评人工再推平区域巡回检查，来回旋耕不少于 3 次，但必须将翻松的原状土和种植土搅拌均匀，搅拌后的用平地机整平。

⑥补植、补播

A、植被恢复物种选择原则

- a.因地制宜，适地适种，按土地原种植被、农作物进行恢复；
- b.选择适应性强、耐干旱瘠薄、抗逆性强、根系发达、萌蘖性强、可塑性强的植物；
- c.补植的树种、植被选择应与当地农林产业发展、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；
- d.管道中心线 5m 内只能进行浅根植物物种恢复。

B.主要植物物种的选择

- a.对于原本占用了基本农田的，按土地原种植农作物进行恢复，主要补种作物类型，可根据复垦季节情况，补种水稻、蚕豆等；
- b.对于占用了经济林区域，主要补种苎麻等经济作物（管线两侧 5m 范围之外区域）；
- c.其余临时占地区域按照原生原种植被进行恢复。

⑦恢复灌溉及生产道路

沟渠、公路等所有占地均按照原有规划进行恢复，人工修筑农田灌溉渠，确保农田灌溉顺畅。公路按照原有公路格局布置，满足公路管理部门要求。

⑧复垦土地的验收

土地复垦完成后，各项工序均完成，由当地相关部门施工单位参加验收，验收通过后交予当地使用。

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。

6.3.13生态补偿措施

6.3.13.1耕地补偿措施

按照《中华人民共和国土地管理法》第三十条：国家保护耕地，严格控制耕地转为非耕地。国家实行占用耕地补偿制度。非农业建设经批准占用耕地的，按照“占多少，垦多少”的原则，由占用耕地的单位负责开垦与所占用耕地的数量和质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。省、自治区、直辖市人民政府应当制定开垦耕地计划，监督占用耕地的单位按照计划开垦耕地或者按照计划组织开垦耕地，并进行验收。

第三十一条：县级以上地方人民政府可以要求占用耕地的单位将所占用耕地耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

项目临时用地占用耕地的，临时用地到期后，建设单位应按照相关规定和复垦方案及时复垦恢复原种植条件，做好复土复耕。建设单位在补偿因临时占地对农田产量的直接损失的同时，还应考虑施工结束后因土壤结构破坏、养分流失对基本农田造成的影响，对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，以用于耕作层土恢复。

6.3.14林地补偿措施

对那些在项目施工临时用地上无法恢复的森林植被，可以进行异地补偿，补偿标准可以参照国家森林和林地相关法律和规章。建设单位依法支付林地和林木补偿费，缴纳森林植被恢复费。森林植被恢复费专款专用，由林业主管部门依照有关规定统一安排植树造林，恢复森林植被，植树造林面积不得少于因占用、征用林地而减少的森林植被面积。

6.4 评价结论

6.4.1 生态现状调查

本项目评价范围内植被类型分为森林、灌木、草本、农业植被，评价区内以农业植被为主，占整个评价范围的 73.19%，植被平均覆盖度为 60.99%，植被覆盖度整体为中高覆盖度。根据现场调查，初步确认评估评价区共有维管植物 206 种，隶属于 69 科、164 属，评价范围无珍稀保护植物和名木古树分布。

通过野外调查并整理相关文献资料得知，陆生生态评价区内野生动物共有 72 种，隶属于 12 目 40 科。其中，两栖类动物 1 目 4 科 5 种；爬行类动物共 1 目 6 科 9 种；鸟类有 7 目 26 科 50 种；兽类有 3 目 4 科 8 种。评价区内分布有《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》中易危爬行类动物王锦蛇、乌梢蛇、黑眉锦蛇，调查期间未发现其踪迹和栖息地。

6.4.2 生态影响预测

施工期：拟建工程的生态影响主要集中在管沟开挖、管道基础建设、管网敷设等对自然地貌的改变和地表自然及人工植被的破坏引起土地利用的改变，施工占地及工程机械、车辆运输噪音、灯光、振动等对动物的影响。施工时需严格控制施工作业带宽度，加强施工队伍管理；管沟开挖时，对开挖地段的植被及表土就近保存、培植，可减少植被的破坏量，缩短植被重建的时间；对坡度较大地段，要搞好护坡工程的建设，根据工程段地质情况，分别采取不同的边坡防护措施。施工期结束后，水土保持措施得到实施后，进行植被种植和生态恢复，施工期严格履行各项污染治理措施，采用低噪声设备、运输车辆限速、禁鸣等措施，对生态系统、景观及动植物的影响可接受。

运营期：本工程临时占地林地被草地替代，造成生物量的减少。施工营地、管线工程剥离区、表土堆放场在施工结束后，立即覆土恢复植被，种植乡土植物种类，最大限度保障群落的生物多样性，尽快恢复裸露地面；对施工占地周边进行植被种植，使工程对生态环境的影响降低到最低程度。评价范围内无珍稀野生动物栖息地分布，也没有涉及野生动物的通道、栖息地等敏感场所。工程建成后不会对整个评价区的生态完整性产生影响，生物多样性的影响也很小，属可接受范围；工程的建设不会造成物种缺失，不会影响生物迁徙和物质能量流，也无须预留通道。该项目涉及的生态系统的结构和功能没有受到影响，在干扰之后可以较好的恢复，没有显著的生态问题。

通过采取本环评要求的生态环境防控措施，使工程对生态环境的影响降低至可接受

程度。因此，本项目生产建设对周围生态环境影响小，项目建设是可行的。

第七章 环境影响预测与评价

7.1 大气环境影响预测与评价

7.1.1 施工期大气环境影响分析

1、施工期扬尘影响分析

施工扬尘的起尘量与许多因素有关，如挖土机等在工作时的起尘量与挖坑深度、挖土机抓斗与地面的相对高度、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量等有关。对于渣土堆场而言，起尘量还与堆放方式、起动风速及堆场有无防护措施等有关。在相关影响因素中，起尘量受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘（粉尘）的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

管道的地面开挖、填埋、土石方堆放过程为分段进行，在同一地点施工时间较短，作业带内产生的扬尘（粉尘）为无组织面源排放，本项目施工区地形主要为丘陵施工。根据类似工程的实际现场调查：在大风情况下施工现场下风向 1m 处扬尘浓度可达 $3\text{mg}/\text{m}^3$ 以上，25m 处为 $1.53\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 60m 范围内 TSP 浓度超标。但由于施工过程为分段进行，施工时间较短，在严格执行分层开挖、分层回填的操作制度、避免长距离施工、工程措施与生物措施相结合的情况下，总体而言，管线施工作业扬尘污染是短时的，且影响不会很大。

施工阶段汽车运输过程中，也会产生扬尘污染。扬尘量、粒径大小等与多种因素有关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量、天气情况等。其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快、影响范围主要集中在运输道路两侧，故汽车运输扬尘对周边的环境空气影响程度和范围较小，影响时间也较短。如果采用道路定时洒水抑尘、车辆不要装载过满并采取密闭或遮盖措施，可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响。根据类比监测分析，运输车辆扬尘其影响范围主要集中在运输路线两侧 50m 内。

2、施工机械尾气影响分析

站场建设、管线施工过程中，施工车辆和机械会产生少量的柴油机废气及汽车尾气，主要污染物为 SO_2 、 NO_x 、CO 和未完全燃烧的 HC 等烃类。但由于废气量较小，且施工现场均在野外，施工机械排放燃烧烟气具有排放量小、间歇性、短期性和流动性的特点，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，烟气对大气环境的影响

较轻。

3、施工期焊烟影响分析

拟建项目管道焊接采用半自动焊接，焊烟产生量较小，施工场地地势开阔，利于焊接烟气扩散，在施工过程中先布管后在进行焊接，焊接点位沿管线布设，在同一个焊接点排放污染物较少，不会对环境造成明显影响。

综上所述，拟建项目施工期大气污染物主要是施工扬尘以及各类施工机械和运输车辆所排放的废气。扬尘所形成的环境空气影响为主要因素。由于施工期时间不长，施工期大气污染属于短期行为。项目施工过程严格按照环评提出的扬尘防治措施，不会对环境造成明显影响。

7.1.2运营期大气环境影响分析

本项目为内部集输管线，天然气处于完全密闭系统内，同时在马家站阀室及拟建赵家阀室仅新增阀门，无新增产污设备。因此项目运营期正常工况下无废气产生。

7.1.3小结

施工期：项目施工过程产生的大气污染物主要是施工扬尘以及各类施工机械和运输车辆所排放的废气。扬尘所形成的环境空气影响为主要因素。由于施工期时间不长，施工期大气污染属于短期行为。项目施工过程严格按照环评提出的扬尘防治措施，不会对环境造成明显影响。

运营期：项目运营期正常工况下无废气产生。

7.2地表水环境影响预测与评价

7.2.1施工期地表水环境影响分析

7.2.1.1管道施工对地表水环境影响分析

本项目穿越沟渠均采用大开挖施工方式，开挖沟埋敷设穿越方式适合河水较浅、水量较少的沟渠，施工作业一般选在枯水期进行。开挖沟埋敷设穿越作业采用管段上加混凝土压块进行稳管处理，管道埋深在沟底稳定层中，管顶埋深约在冲刷层以下 1m。施工期较短，不会对水流进行截断，不会明显减小下游流量。

综上所述，本项目施工期不会对区域地表水环境造成明显不利影响。

7.2.1.2生活污水及试压废水对地表水的影响分析

施工期间，施工单位就近租用当地民房。因此，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统处理后用于周围农田施肥，不外排。

项目在同一地点产生生活污水较少，生活污水不会进入地表水体，施工期生活污水对地表水环境的影响很小。

项目在进行试压前已先使用空气进行清管，已基本清除了管道内的泥沙等颗粒，因此，试压废水中含有的污染物浓度极低，经沉淀处理后用于施工场地洒水降尘。

7.2.2运营期地表水环境影响分析

正常工况下，由于内输管线是全封闭系统，且采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，不会发生泄漏事故，正常运营期对区域地表水不会造成影响。

7.2.3小结

本项目施工期试压废水较清洁，主要污染物为悬浮物，试压废水排入沉淀池中，经沉淀后可用于施工场地洒水降尘；施工期所产生的生活污水依托周边农户已有设施进行收集后作为农肥使用。本工程不涉及河流穿越，对地表水产生的影响较小。

项目运营期不产生废水，对地表水环境无影响。

7.3声环境影响预测与评价

7.3.1施工期噪声影响分析

7.3.1.1噪声源

各施工区段内将采用不同的机械设备施工，如在挖沟时采用挖掘机，布管时使用运输车辆，焊接时使用电焊机及发电机，管线入沟时采用吊管机，回填时使用推土机，这些施工均为白天作业，根据施工内容交替使用施工机械，并随施工位置变化移动，在同一区域施工时间较短。

穿越施工地点选择在交通方便、场地开阔的一侧，施工周期取决于采用的施工方式和穿越长度及地质情况，噪声源主要是挖掘机、发电机等。

根据类比调查以及项目提供的主要设备选型等有关资料分析，设备高达 85dB（A）以上的噪声源施工机械有：挖掘机、吊管机、电焊机、推土机、切割机等。

施工机械噪声采用如下模式进行预测计算：

$$L_i = L_0 \times 20 \lg \left(\frac{r_i}{r_0} \right) - \Delta L$$

式中： L_i ——距声源 r_i 处的声级 dB（A）；

L_0 ——距声源 r_0 处的声级 dB（A）；

ΔL ——其它因素引起的噪声衰减量 dB（A）。

各声源在预测点产生的合成声级采用以下公式计算：

$$L_{TP} = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{pi}} \right]$$

通常在同一施工场地上有多台不同种类的施工机械同时作业，它们的辐射声级将叠加，其强度增量视噪声源种类、数量、相对分布的距离等因素而不同。施工噪声随距离衰减后的预测值见下表。

表 7.3-1 施工噪声随距离的衰减情况 单位：dB (A)

距离	10m	20m	40m	80m	100m	200m	400m	800m	1000m
挖掘机	80	74	68	62	60	54	48	42	40
吊管机	76	70	64	58	56	50	44	38	36
电焊机	73	67	61	55	53	47	41	35	33
推土机	78	72	66	60	58	52	46	40	38
切割机	83	77	71	65	63	57	51	45	43
柴油发电机	88	82	76	70	68	62	56	50	48
顶管机械	88	82	76	70	68	62	56	50	48

根据上表，项目施工过程中主要机械在 80m 以外可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间噪声限值 70dB (A)。

本项目选取管线沿线典型敏感点进行声环境影响预测。因夜间不进行施工，因此仅针对昼间敏感点声环境质量进行预测。源强考虑最不利情况，各机械设备同时运行进行预测，预测结果见下表。

表 7.3-2 施工期代表性敏感点声环境质量预测结果 单位：dB (A)

序号	敏感点名称	与红线距离 (m)	贡献值	背景值	预测值	评价标准	是否达标
1	2#沿线居民 1F	38	76.4	54	76.4	60	否
2	11#沿线居民	35	77.1	52	77.1	60	否
3	18#沿线居民 1F	10	88.0	55	88.0	60	否
4	20#沿线居民	16	83.9	52	83.9	60	否
5	29#沿线居民	45	74.9	55	74.9	60	否
6	34#沿线居民	65	71.7	54	71.8	60	否
7	2#沿线居民 3F	38	76.4	52	76.4	60	否
8	18#沿线居民 3F	10	87.6	54	87.6	60	否

注：背景值选用现状监测数据

由上表预测结果可知，项目施工过程中典型敏感点声环境质量超标，本次环评提出要求施工过程中，加强与敏感点居民的协调沟通，合理安排施工作业时间，严格控制各种强噪声施工机械的作业时间。同时，提高工作效率，把施工时间控制在最短范围内，并提前发布公告，最大限度的争取民众支持。项目施工周期短，且每个敏感点处施工期约 3-5 天即可完成，施工结束后噪声影响将随之消失。

7.3.1.2 施工噪声影响分析

项目施工期设备噪声声级值以施工管道沿线向外逐渐减弱，根据表 7.3-1 在昼间距

离施工机械 80m 处能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间噪声限值 70dB（A）要求。

为防止对近距离的敏感点造成影响，通过采取优化施工方式，在居民点较多区域尽量避免机械施工、加强与周边居民的协调沟通，合理安排施工作业时间，严格控制各种强噪声施工机械的作业时间，将试压点设置在远离居民点等敏感区域的地方等措施降低对声环境保护目标的影响。

本项目在同一现场施工的时间较短，约 3-5 天左右，施工结束后，噪声影响将随之消失。

7.3.2运营期噪声影响分析

运营期正常工况下天然气在密闭管道中输送，不产生噪声，因此项目运营期对声环境无影响。

7.3.3小结

项目施工期噪声主要由挖掘机、吊管机、电焊机等产生，在同一区域施工时间较短，主要机械在 80m 以外噪声值不超过建筑物施工场界昼间噪声限值 70dB（A）要求。在管线两侧 80m 范围内存在敏感点时，并合理布设施工机械，将高噪声设备布设在远离敏感点一侧。随着施工期的结束，影响随之结束。只要严格按照本次评价提出的措施后，项目施工期噪声不会对线路外环境造成明显影响。

项目运营期不产生噪声，因此项目运营期对声环境无影响。

7.4土壤环境影响预测与评价

7.4.1施工期土壤环境影响分析

（1）扰乱土壤耕作层、破坏土壤结构

土壤结构是经过较长的历史时期形成的，管沟开挖和回填必将破坏土壤的结构。尤其是土壤中的团粒结构，一旦遭到破坏，必须经过较长的时间才能恢复，对农田土壤影响更大，农田土壤耕作层是保证农业生产的基础，深度一般在 15cm~25cm，是农作物根系生长和发达的层次。管道开挖必定扰乱和破坏土壤的耕作层，除管道开挖的部分直接受到直接的破坏外，开挖土堆放两边占用农田，也会破坏农田的耕作土，此外，土层的混合和扰动，同样会改变原有农田耕作层的性质。因此在整个施工过程中，对土壤耕作层的影响最为严重。

（2）混合土壤层次、改变土壤质地

土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大的变化,即使同一土壤剖面,表层土壤质地与底层的也截然不同。集输管道的开挖和回填,必定混合原有的土壤层次,降低土壤的蓄水保肥能力,易受风蚀,从而影响土壤的发育,植被的恢复;在农田区将降低土壤的耕作性能,影响农作物的生长,最终导致农作物产量的下降。

(3) 影响土壤养分

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质差异较大。就养分而言,表土层远较芯土层好,其有机、全氮、速效磷、钾等含量高,紧实度、孔隙状况适中,适耕性强。施工对原有土体构型势必扰动,使土壤养分状况受到影响,严重者使土壤性质恶化,并波及其上生长的植被,甚至难以恢复。

根据有关资料统计,管道工程对土壤养分的影响与土壤的理化性状密切相关。在实行分层堆放,分层覆土的措施下,土壤中有机质将下降 30~40%,土壤养分将下降 30~50%,其中全氮下降 43%左右,磷素下降 40%,钾素下降 43%。这表明即使在管道施工过程中实行分层堆放和分层覆土等保护措施,管道工程对土壤养分仍有明显的影响,事实上,在管道施工过程中,难以严格保证对表土实行分层堆放和分层覆土,因而管道施工对土壤养分的影响更为明显,最后导致土地生物生产量的下降。

(4) 影响土壤紧实度

管道铺设后的回填,一般难以恢复原有的土壤紧实度,施工中机械碾压,人员践踏等都会影响土壤的紧实度。土层过松,易引起水土流失,土体过紧,又会影响作物生长。

(5) 土壤环境污染

施工过程中将产生施工垃圾、生活垃圾以及焊渣等废物。这些固体垃圾可能含有难于分解的物质,如不妥善管理,回填入土,将影响土壤质量。若在农田中,将影响土壤耕作和农作物生长。另外施工过程中,各种机器设备的燃油滴漏也可能对沿线土壤造成一定的影响。随着施工结束,通过采取一定的措施,土壤质量将逐渐得到恢复。管道正常运营期间对土壤的影响较小,主要是泄漏的水,可能对土壤造成一定的影响。因此,在做好营运期风险防范措施,就可将其对土壤环境的影响降至最低程度。

综上所述,铺设管道由于改变了土壤结构和土壤养分状况,但通过采取一定的措施,土壤质量将会逐渐得到恢复。

7.4.2 运营期土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》(HJ964-2018),项目在运营过程中不存在

大气沉降、地表漫流、垂直入渗等影响途径，因此，不对运营期土壤环境影响进行预测。

营运期采用密闭输气工艺，不会被土壤造成影响。

7.4.3 小结

项目施工期由于铺设管道由于改变了土壤结构和土壤养分状况，施工期结束通过迹地恢复等措施，土壤质将会逐渐得到恢复。

项目运营期不涉及大气沉降、地面漫流、垂直入渗等污染途径，营运期采用密闭输气工艺，不会对土壤环境造成明显影响。

7.5 固体废物处置环境影响分析

7.5.1 施工期固废影响分析

施工期的固体废物来源：施工人员产生的生活垃圾、工程施工产生的废弃土石方、施工废料以及废弃泥浆等。

（1）废弃土石方影响分析

本项目开挖土石方全部回填利用，无弃方产生，对周边影响较小。

（2）生活垃圾

工程施工过程中，施工人员就近租用当地民房，生活垃圾产生量很小，产生的生活垃圾由环卫部门及时清运，不会对周围环境产生明显不利影响。

（3）施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条及施工过程及村道公路穿越过程中产生的废混凝土等。施工废料部分可回收利用，可回收的部分全部由废品收购方回收处理，剩余废料及时清运至指定建筑垃圾处置场所进行处置，不会对周围环境产生明显不利影响。

（4）废弃泥浆

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

为回收泥浆和减少环境污染，顶管施工场地将设置泥浆池。施工过程中返回的泥浆过滤出钻渣后循环使用，施工结束后剩余的泥浆无回收、再利用价值，在泥浆池内自然脱水后与钻渣一起外运就近的砖厂或水泥厂综合利用。

7.5.2运营期固废影响分析

本项目管线仅在清管状态下会产生清管废渣产生，项目清管废渣依托待建的赵家阀室进行收集，清理废渣经统一收集后交由环保手续齐全且具有处置能力的单位资源化利用或按相关规范要求处置。

7.5.3小结

施工期的固体废物来源：施工人员产生的生活垃圾、施工废料等，均能得到妥善处置。营运期固体废物为清管废渣。本项目施工期的固体废物均得到了有效的处理、处置，对环境影响较小。

7.6地下水环境的影响预测与评价

7.6.1总论

7.6.1.1评价目的与任务

1、评价目的

为分析项目可能对地下水环境产生的影响，并提出有效缓减措施，根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的有关规定，该项目在进行环境影响评价时，需对地下水环境影响进行相应评价，本项目地下水环境影响评价的目的如下：

- 1）结合资料调研和实地调查，了解本项目所在区域水文地质条件；
- 2）根据工程建设、运行特点，分析工程实施过程中对地下水环境可能造成的影响。

2、评价任务

- 1）收集工程所在区域环境水文地质条件等有关资料。
- 2）调查工程区域地下水环境现状。

7.3.1.2 评价内容与评价工作程序

1、评价内容

地下水环境的现状调查、监测与评价，以及工程实施过程中对地下水环境可能造成的影响。

2、评价工作程序

本次环境影响评价技术工作程序见下图：

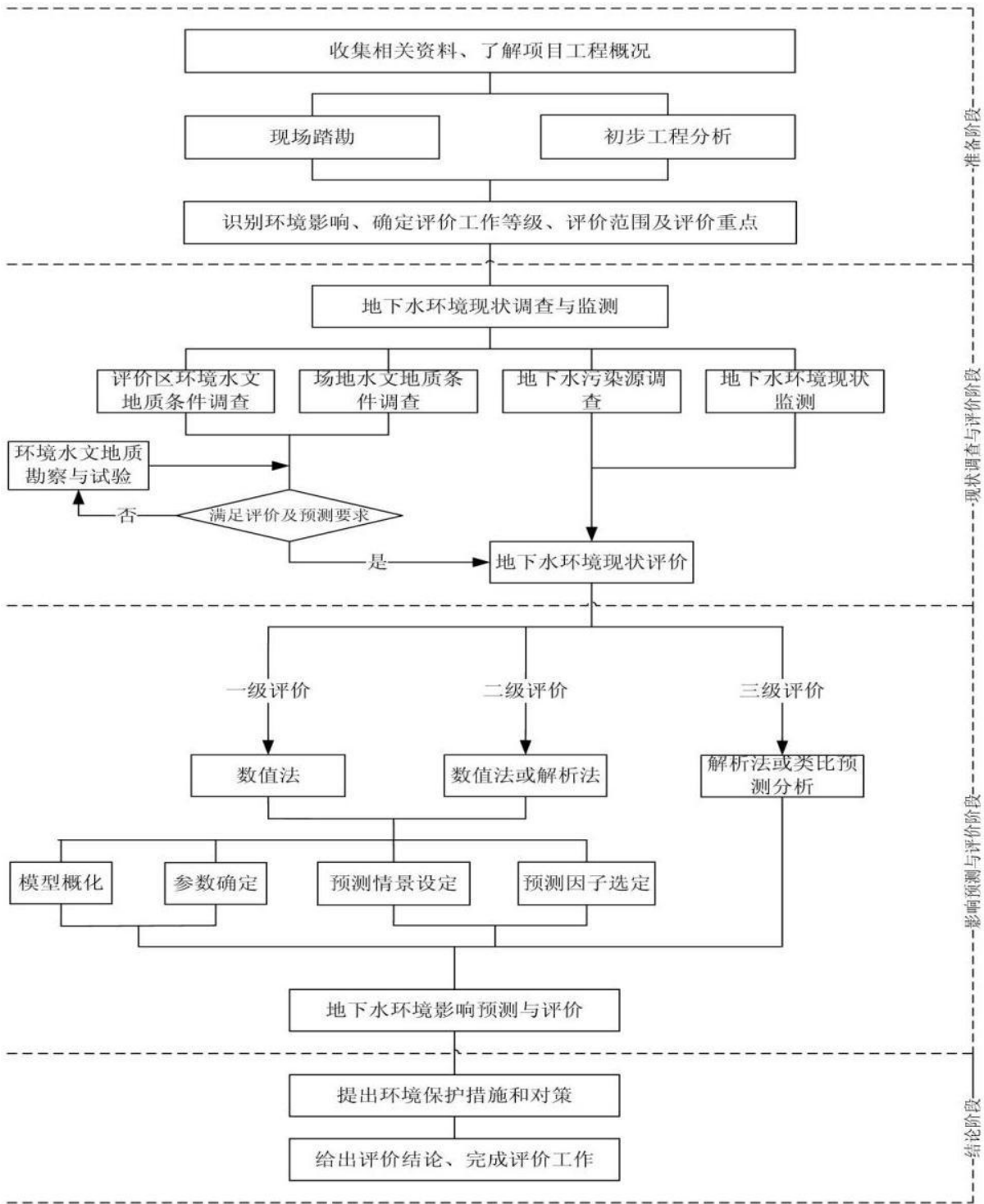


图 7.6- 1 地下水环境影响评价工作程序

7.6.2评价范围和场地环境水文地质条件

7.6.2.1评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（ HJ 610-2016） 中“8.2.2.2 线性工程应以工程边界两侧向外延伸 200m 作为调查评价范围”， 因此， 本项目管线地下水环境影响评价范围为管线中心两侧向外延伸 200m。

7.6.2.2地质构造及地下水类型

1、地下水类型及赋存条件

根据拟建区地形、地貌、地层岩性、地质构造和水文地质条件，区内地下水可分为第四系松散堆积层孔隙水、红层承压水两种类型。

一、第四系松散堆积层孔隙水

第四系松散堆积层孔隙水主要赋存于素填土层，河流的粉砂、卵石层，以及丘间槽谷地带、沟谷地段、冲沟、斜坡地段的残坡积土层内，主要接受流域内地表水体及大气降水补给，向地势较低处排泄。由于冲沟、斜坡地段的残坡积土层结构松散，有利于降雨及流域内水体入渗。又因地处斜坡，也有利于排泄，不易形成饱和状态，对斜坡段稳定有利。在局部排水不畅地段，易形成饱水状态，连续暴雨下易导致斜坡产生局部溜滑。水量小，未形成统一地下水位，水位受季节、气候、降水量的影响明显。河流地段的粉砂、卵石层地表水补给充足，埋深较浅，水量中等，水位受季节、气候、降水量的影响明显，地下水年变化幅度为 0.20~1.80m。

二、红层承压水

评价区地下水类型主要为红层承压水，含水层主要特征为：（1）砂岩裂隙含水为主，具多层承压水结构，红层砂岩和泥岩，物理性质差异大，软硬相间，在同样应力作用下，砂岩较泥岩易产生裂隙且张开性好、延伸较远，据测井验证，含水部位与砂岩位置基本一致，泥岩组织致密，未经风化的，渗透性弱，为相对隔水层，红层砂岩多达 20 余层，与泥岩相互间隔，裂隙水呈层状分布，形成多层承压含水层；（2）主要分布于背斜两翼，部分埋藏于汇水条件良好的向斜地区，受区域构造控制，红层分布于背斜两翼和向斜中。褶皱较紧密背斜和宽缓向斜构造的过渡地带，岩层倾角 $15^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ，单斜产状，有利于降雨渗入倾斜的砂岩层中，产生一定的水位差，形成承压含水层；（3）水量较小，承压水头较低，一般不自流，红层砂岩层数多，但单层薄，一般 5~20m 居多，且变化大，含泥质成分多，水量普遍较小。红层通常称为丘陵地形，起伏不大，补给径流区高差小，水头低，水位埋藏浅，自流钻孔少。由于补给条件较差，钻孔长期过量抽水，引起水位大幅度下降，抽水试验过程中动水位及流量显示持续缓慢下降规律，抽后水位也难以及时恢复。

2、含水岩层（组）及富水性

一、第四系全新统冲积砂土（Q4apl）孔隙含水层

（1）水量中等（单井涌水量 100-500m³/d）

分布于河流两岸一级阶地及漫滩中，一级阶地上部为粉质砂土或砂质粘土，厚 10-18m；下部为砂砾石层，其中砾石占 80%，砾径 5-10cm，厚 2-10m。单井涌水量可达 100-500 吨/日，水量中等。

（2）水量贫乏（单井涌水量<100m³/d）

分布于河流两岸漫滩、一级阶地。包气带及透水层为粘质砂土或砂质粘土，厚 6~10m，结构松散，该基地系基座形式，18 号孔上部弱透水的砂质粘土厚 9.38m；下部为细、中砂夹砾石，厚 4.84m，为主要含水层，地下水埋藏深度 8.55m，抽水降深 2.42m，单井涌水量 38.53 吨/日，水质良好。

二、红层承压水

红层承压水含水层在区内分布面积较广，以新田沟组（J2x）、下沙溪庙组（J2xs）、上沙溪庙组（J2s）、遂宁组（J2s）和蓬莱镇组（J3p）红色砂、泥岩出露的大部分地区，以构造裂隙和风化带裂隙为主，局部地区，兼有溶蚀孔隙、裂隙储水。

（1）水量中等（单井涌水量 100-500m³/d）

分布在汇集条件较好的丘陵或低山谷地中，据 037 号大井，风化带深约 25m，抽水试验表现为急速下降不易稳定，且下降快、恢复慢。构造裂隙水埋藏普遍，垫江城南 22 号普查孔，位处陡倾角的 J2s 砂岩中，经钻孔揭露，顺层裂隙和斜交层面的裂隙发育，倾角均在 50 度以上，裂隙面光亮、滑感并有擦痕，为主要含水部位，降深 28.05m 时，单井涌水量 157.94 吨/日，该孔还在孔深 105-150.19m 进行了分层抽水试验，降深 30m 时，单井涌水量仅 2.76 吨/日，说明 100m 以下含水极弱。

（2）水量贫乏（单井涌水量<100m³/d）

该富水程度含水层广泛分布于工作区内，泉流量<0.05L/s，单井出水量<100m³/d，据资料，区内涌水量为 1.0~69.4m³/d，枯季径流模数 0.1~0.3L/s•km²。根据抽水试验结果，宽缓的丘间谷地统降涌水量一般大于 30m³/d，丘坡以上统井涌水量一般在 10~30m³/d。

3、地下水补给、径流、排泄条件

地下水的循环特征主要受岩性组合关系、地形地貌条件的影响。地貌和包气带岩性是影响地下水补给的重要条件，含水岩组结构及岩性是地下水储集的内在条件，地貌和含水层岩性条件是影响地下水径流、排泄强弱的重要因素。

区内红层承压水由大气降水和地表水体渗入补给，补给条件受裂隙发育程度、地形地貌特点、降雨及地表水体分布等因素控制。

区内红层承压水主要接受大气降水和河水补给，沿着单斜构造运行，最终排泄入，在这周较紧密的背斜和宽缓向斜构造的过渡地带，岩层倾角一般 15° - 40° ，单斜产状有利于大气降水的渗入倾斜补给，砂岩顺坡分布形成较大的补给面积，含水层于顺向坡切割出露处由上升泉露头，地下深度，岩体趋向完整，并且砂岩层趋向完整，并且砂岩层重叠成层，下部砂岩层受泥岩所隔，故一般以浅层含水为主，补给、径流高差小。

区域地下水排泄方式主要有：由于红层承压水径流、排泄受控于地形地貌。总体上来看项目区地下水流向大致为由西南向东北流动，项目周围以丘顶、丘坡地势高点，向地势低点径流，最终排泄进入东北面的铜钵河及农户水井中。

4、地下水化学类型

根据调查，区内地下水一般为无色、无味、无嗅、透明、无肉眼可见物，多年来一直被饮用，未见有异常迹象。根据本次监测资料，地下水水化学类型为 HCO_3^- -Ca 型。

5、地质构造

本项目管线所在区域构造位于达川区东部东林河、亭子铺，景市庙一带，该向斜向北扬起而消失于区外的宣汉县城附近，向南消失于铜锣峡背斜与七里峡背斜鞍状相连部位。全长 60 余公里。轴向北 20° 东。北段开阔平缓，地形高耸，轴部保留了较大面积的蓬莱镇组，遂宁组。两翼地层近于对称，倾角 10° — 25° ，向南因铜锣峡与七里峡背斜逐渐靠拢而变窄，岩层变陡，两翼倾角 15° — 40° ，形如漏斗，全由上沙溪庙组成。

6、地层岩性

根据《中华人民共和国区域地质调查报告》（达县幅 H-48-12 垫江幅 H-48-18 涪陵幅 H-48-24），区域地表出露侏罗系上统蓬莱镇组和遂宁组地层。自上而下依次发育侏罗系上统蓬莱镇组、遂宁组，中统沙溪庙组、下统凉高山组和自流井组，地层层序正常。纵向上早侏罗世至中侏罗世早期为湖相与河流相间互沉积。从上至下地层简述如下：

侏罗系（J）：

蓬莱镇组（J3p）：为一套紫红色泥岩为主间夹灰色粉砂岩、砂岩，厚度 600~800m。

遂宁组（J3s）：为一套暗紫红色泥岩及砂质泥岩，夹薄层浅紫红色细砂岩。其中底部的两套薄层砖红色泥质粉砂岩，为区域标准层。

沙溪庙组（J2s）：为一套暗紫红色泥岩夹灰绿色、灰白色砂岩，其中以叶肢介页岩为界分为沙二段、沙一段。

下沙溪庙组（J2xs）：为一套紫红色-暗紫红色泥岩，间夹中厚层块状砂岩，砂岩厚度 10~20m 不等，地层厚度 800~1000m。

7.6.3 施工期地下水影响分析

（1）管沟开挖对地下水的扰动。本项目敷设管道的埋深约 1m，管道埋深通常位于项目区域的地下水稳定埋深以上，同时由于无污染物排放，一般不会对地下水水质产生影响。

（2）管道施工场地的材料及施工机械在降雨作用下通过地下水的淋滤、油品管理不当造成泄漏等可能造成地下水水质受到影响。因此，施工期加强油品管理、合理堆放材料，降雨季节做好防护措施，防止柴油泄漏等事故对地下水造成污染。

（3）管道试压废水的排放。通过调研分析，管道试压废水的主要污染物为悬浮物等，施工单位应优先考虑处理之后循环使用，最终的废水通过沉淀处理后选择合适的地点排放（不具有饮用水源功能的水域），不会对地下水造成影响。

7.6.4 运营期地下水影响分析

项目通过无缝焊接、无损探伤、压力检测系统等源头预防措施避免项目管道破裂，同时，同时本项目输送天然气是经过气液分离后的天然气，基本不含气田水，且项目仅设置清管发球装置，无清管废液产生，因此，本次环评不对地下水进行影响预测，仅进行影响分析。

运营期管道沿线表层地质结构受到破坏，渗透性增大，有利于地面污染物随降水渗入地下含水层，由于本项目所经区域为农村地区，地表污染物较少，因此，由于地表破坏而造成的地下水影响很微小。运营期正常工况下，由于内部集输管线是全封闭系统，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，如不发生泄漏事故，对地下水不会造成影响。当管线发生破裂事故，其泄漏的天然气主要成分为甲烷，为气态，不溶于水，直接进入空气中，气体不会进入地下水，对地下水基本不会造成影响。

7.6.6 小结

项目不涉及集中式地下水饮用水源保护区，在管道铺设建设过程中，废水产生量较小，且对施工过程中的辅料、废料等加强管理，及时清运，不会对地下水水质造成明显影响。在项目运营过程中，内部集输管线全封闭，不会对地下水造成影响，当管线发生

破裂事故，其泄漏的天然气主要成分为甲烷，为气态，不溶于水，直接进入空气中，气体不会进入地下水，对地下水基本不会造成影响。

第八章 环境风险分析

本环评严格按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）开展风险调查、环境风险潜势判定、风险识别和风险分析等风险评价内容，提出针对本项目的风险管理、减缓措施和应急预案，为工程设计和环境管理提供资料和依据，达到降低危险、减少危害的目的。

8.1 评价依据

8.1.1 风险调查

本项集输管道输送的主要物质为天然气（含硫化氢）。根据环境风险导则，本项目涉及的风险物质主要为甲烷、硫化氢。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B，甲烷为重点关注的危险物质。甲烷具体的物理、化学性质、危险性参数和毒性参数见表 8.1-1。

表8.1-1 甲烷物化性质表

中文名	甲烷	英文名	methane		
分子式	CH ₄	相对分子质量	16.04	CAS 号	74-82-8
危险性类别	易燃气体			化学类别	烷烃
主要组成与性状					
主要成分	甲烷	外观与性状	气态		
健康危害					
侵入途径	吸入				
健康危害	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%～30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、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。				
危险特性与灭火方法					
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。				
灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。				
毒理性质：LD ₅₀ ：无资料 LC ₅₀ ：无资料					
理化性质					
熔点（℃）	-182.5	沸点（℃）	-161.5	相对密度（水=1）	0.42（-164℃）
相对密度（空气=1）	0.55	饱和蒸汽压（mPa）	53.32（-168.8℃）	辛醇/水分配系数的对数值	无资料
燃烧热（kJ/mol）	889.5	临界温度（℃）	-188	临界压力（MPa）	4.59
折射率	/	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚。		

爆炸特性					
燃烧性	易燃	闪点（℃）	4.59	引燃温度（℃）	538
爆炸下限（%）	5.3	爆炸上限（%）	15		
稳定性和反应活性					
稳定性	稳定	聚合危害	/		
避免接触条件			/		
禁忌物			强氧化剂、氟、氯。		
燃烧（分解）产物			一氧化碳、二氧化碳、水		
对应的事故防范措施	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，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。				
	急救措施：皮肤接触或眼睛接触：皮肤或眼睛接触液态甲烷会冻伤，应及时就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。				

(2) 硫化氢

硫化氢为强烈的神经性毒物，对粘膜有强烈的刺激作用，硫化氢主要特性见下表。

表8.1-2 硫化氢物化性质表

项目	内容			
理化特性	中文名	硫化氢	英文名	HydrogenSulfide
	分子式	H ₂ S	危险货物：UN 编号	21006:1053
	沸点	-60.4°C	临界温度	100.4°C
	相对密度 (水=1)	/	相对密度 (空气=1)	1.19
	外观性状		无色、有恶臭的气体	
	溶解性		溶于水、乙醇	
危险性参数	闪点	/	爆炸上限	46%(V/V)
	引燃温度	260°C	爆炸下限	4%(V/V)
	危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硝酸或其它强氧化剂剧烈反应，发生爆炸。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。		
	燃烧产物	二氧化硫		
灭火	灭火剂	雾状水、抗溶性泡沫、干粉。		
	灭火方法	消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。		
毒性及健康危害	毒性	LC50: 618mg/m ³ (大鼠吸入)		
	健康危害	本品是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用。急性中毒：短期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、视物模糊、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、头晕、乏力、意识模糊等。部分患者可有心肌损害。重者可出现脑水肿、肺水肿。极高浓度(1000mg/m ³ 以上)时可在数秒钟内突然昏迷，呼吸和心跳骤停，发生闪电型死亡。高浓度接触眼结膜发生水肿和角膜溃疡。长期低浓度接触，引起神经衰弱综合征和植物神经功能紊乱。		
应急处理处置方法	泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 300m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。或使其通过三氯化铁水溶液，管路装止回装置以防溶液吸回。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		

眼睛接触	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

8.1.2 危险物质数量与临界量比值 Q

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）相关要求，本次评价分别以站场、管道为危险单元，然后对各危险单元进行 Q 值计算。对于长输管线，按照两个截断阀室之间的管段危险物质最大存在总量计算危险物质数量与临界量比值（Q）。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 并结合参考的气质报告可知，本项目涉及的重点关注的危险物质为天然气中的甲烷。甲烷临界量 10t，油类储存的临界量 2500t，当存在多种危险物质时，按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中， $q_1, q_2, \dots, q_n$ 为每种危险化学品实际存在量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ 为与各危险化学品相对应的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。 Q_1 ，拟建管线和站场风险物质在线量详见下表。

表 8.1-3 拟建管线风险物质在线量统计表

项目	管线长度 (km)	管道规格 (内径*壁厚)	设计压力 (MPa)	甲烷、乙烷及丙烷在线量最大在线量 (t)	甲烷、乙烷及丙烷临界量 (t)	硫化氢在线量 (t)	硫化氢临界量 (t)	Q 值
马家站阀室~赵家阀室	6.3	D114.3×6.3	6.9	2.42	10	0.035	2.5	0.256

注：天然气密度 $\rho = \rho(\text{标况}) P/P(\text{标况})$ ，标准状态下天然气密度为 0.7174 kg/m^3 ，则 $\rho = 0.7174 \times P/P(\text{标况})$ ，P 取 6.3 MPa ；天然气容量 $= \pi \times ((\phi - 2 \times \text{壁厚}) / 2)^2 \times \text{间距} \times 1000$

甲烷在线量： $0.05 \times 0.05 \times 3.14 \times 6300 \times 6.9 / 0.101 \times 0.7174 / 1000 = 2.42$

硫化氢在线量： $0.05 \times 0.05 \times 3.14 \times 6300 \times 6.9 / 0.101 \times 10.342 / 1000000 = 0.035 \text{ t}$

综上所述，马家站阀室~赵家阀室内输管道 Q 值小于 1。

8.1.3 环境风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目 $Q < 1$ ，则该项目环境风险潜势为 I。

8.1.4 评价等级

根据下表确定本项目评价工作等级为简单分析。

表 8.1-4 评价等级划分表

环境风险潜势	IV ⁺ 、IV	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

8.2 环境敏感目标

管线周边环境敏感目标，见章节 2.11.2。

8.3 环境风险识别

8.3.1 物质风险识别

本项目建设内容为天然气内输管线，输送的主要物质为天然气（含硫化氢），本项目涉及的风险物质主要为甲烷、硫化氢。

8.3.2 生产系统危险性识别

本项目风险类型主要为泄漏及由于泄漏引起的火灾和爆炸，涉及主要设施为管道。通过对国内外输气管道事故进行统计和事故原因分析，可以得出以下几点结论：

（1）国外不同地区和不同国家输气管道事故原因在事故总数中虽然所占比例不同，排序不同，但前三项不外乎为外部干扰、腐蚀及材料失效和施工缺陷。在欧美等国管道事故中，外力影响占第一位，其次是腐蚀，第三是施工和材料缺陷；前苏联天然气管道的主要原因是腐蚀、外部干扰、材料缺陷。

（2）我国输气管道的事故原因以腐蚀为主，施工和材料缺陷及不良环境的影响居后，但是近年来人为破坏的事故增长势头非常迅猛。因此在本工程的设计、建设和运营中，应采取各种技术、措施，防止或削减这些事故因素。

（3）随着世界输气管道向着长距离、大直径、高强度和高压力及高度自动化遥控和智能管理方向发展，提高管材等级和施工、质检标准，采用性能更加优良的防腐材料和有效的日常监控和维修措施，各类事故都随之减少。

（4）我国新建的西部输气管道由于所采用的设备、材料已接近国际水平，加之防腐材料及手段、自动化水平的提高，设备故障、腐蚀和误操作等原因造成的事故比例将会降低。

（5）为了避免或尽量减少管道建设及运行中的各类事故，本工程管线建设应借鉴先进的经验，从设计和施工的各个环节入手，在防腐、管材以及施工技术等方面都要制定各种严格的规章制度并切实落实，从各个方面保证工程的安全性；同时在运行后要建

立完整的事故报告制度，建立管道动态运行管理数据库，为管道建设和今后运营打下坚实的基础。

8.3.3 事故类型识别及扩散途径分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，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 CH_4 、硫化氢，一般来说，风险事故的触发因素多为管线破损造成 CH_4 、硫化氢泄漏至空气中引发火灾、爆炸事故等，同时还需要考虑到伴生/次生污染物如 SO_2 、 CO 的排放引发的环境影响。另外，扑救火灾时产生的消防污水，伴随泄漏物料以及污染雨水沿地面漫流，可能会对地表水、地下水环境造成污染。本工程涉及的危险物质及每种危险物质涉及的风险类型、扩散途径和可能影响方式见下表。

表 8.3-1 环境风险类型及扩散途径分析

序号	危险物质	环境风险类型	类型	扩散途径和可能的影响方式
1	天然气	甲烷、硫化氢泄漏	大气扩散	天然气泄漏后直接进入大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害，致使居民甲烷窒息；以及硫化氢中毒
		火灾引发的伴生/次生污染物排放	大气扩散	天然气泄漏发生火灾事故，引发伴生污染物 SO_2 、 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	天然气泄漏发生火灾事故时产生的消防废水或泄漏的液体未能得到有效收集而进入清净下水系统或雨排系统，通过排水系统排入外界水体，引起水环境污染次生事故，对外界水环境造成影响

8.3.3.2 事故原因分析

根据天然气开采运输相关资料分析，管道事故的原因主要有以下几方面：

（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。埋地管道一般采用三层 PE 常温型防腐层和阴极保护相结合的防护技术。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。土壤腐蚀对集输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

一般情况下，因管道母材原因引发事故的很少，管道破裂多出现在管道对接焊缝及

其热影响区范围内。施工缺陷主要表现在对接焊缝的问题。

(3) 机械损伤

在管道附近进行工程活动，易改变管线附近区域的土壤结构，引起管道涂层退化、漏气，以及管道破裂；管道穿越公路，可能会因超重车辆挤压影响，导致管道破裂；在管道附近非法施工（取土、填方等土建行为），也可能引起管道破裂。管材质量缺陷也可能引起管道破裂。

(4) 误操作

管道、设备维修时有空气进入，则天然气与空气在管道中混合会发生爆炸。管道和设备长时间负荷发生变化会引起疲劳现象，使管道产生裂纹或破裂。

(5) 自然与地质灾害

管道工程的局部管段所处的恶劣自然环境影响引起的管道事故，主要为滑坡、崩塌、不均匀地面沉降等原因造成，个别工程地段可能直接遭受地质灾害危害。同时，洪水、泥石流有可能冲毁管道等设施，造成天然气泄漏。

管道风险因素见下表。

表 8.3-2 管道风险因素表

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

8.3.4 环境风险识别结果

根据本工程危险单元分布情况，结合前文风险识别，建设项目环境风险识别汇总结果见下表。

表 8.3-3 项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境扩散途径	可能受影响的敏感目标
1	集输管线	原料气输送管线	CH ₄ 、硫化氢	大气	周边居民

8.3.5 风险事故发生频率

泄漏是本次环境风险评价需考虑的主要事故类型。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。

表 8.3-4 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
75mm<内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	2.00×10^{-6} (m/年)
	全管径泄漏	3.00×10^{-7} (m/年)

一般而言，发生频率小于 10^{-6} /年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} /年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} /年的事故进行考虑。结合本项目涉及各环境风险事故类型，下表对其发生泄漏的频率进行估算。

表 8.3-5 本工程不同事故类型泄漏频率表

事故类型序号	事故类型	泄漏模式	截断阀距离	事故频率
1	内输管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	/	1.26×10^{-2} /年
2		全管径泄漏	/	1.89×10^{-3} /年

8.4 环境风险分析

8.4.1 大气环境风险分析

8.4.1.1 天然气泄漏影响分析

事故泄漏天然气中主要成分为甲烷，甲烷的密度比空气的密度小，稀释扩散很快，随着距泄漏点距离的增加，甲烷浓度下降非常快，泄漏点泄漏的甲烷对环境、人和动物造成的影响是局部的，经分析，事故状态下，不会造成人员窒息现象。

此外，本项目集输管道内天然气含有硫化氢，硫化氢具有极强的神经毒性，可通过呼吸道进入人体，空气中硫化氢浓度达到 $70\text{mg}/\text{m}^3$ ，人体的呼吸道与眼部就会出现刺激感，如若空气中硫化氢浓度达到 $618\text{mg}/\text{m}^3$ ，甚至会威胁到人们的生命安全。

天然气集输管道首末站两端均设有自动阀门，若遇泄漏，系统会自动启动关闭阀门，自阀门关闭到管道内气体泄漏完毕，最多历时 1min，天然气泄漏量较少。综上分析，泄漏的天然气对环境的影响较小。

8.4.1.2 火灾或爆炸事故次生污染物对环境的影响

在事故状态下，若发生火灾或爆炸事故，天然气燃烧生成的主要产物为 CO_2 和 SO_2 ，仅在事故刚发生时有少量甲烷、硫化氢等释放，且很快就能扩散，不会长期影响空气质量。事故时天然气燃烧主要采用二氧化碳或干粉灭火器等进行灭火，可及时消除火灾或爆炸事故。

8.4.1.3 事故燃烧生成 SO_2 、 NO_2 对环境空气的影响

由于项目天然气为含硫天然气，主要成分为甲烷，天然气燃烧将伴生 SO_2 、 NO_2 等

污染物，将对周围环境空气产生影响。

SO₂一定程度上影响植被生长，尤其是对农作物影响明显，影响一季度农作物。若SO₂浓度过高，与水反应生成亚硫酸盐的速度超过植物细胞将其氧化成硫酸盐的速度，就会引起植物的急性伤害，造成植物枯死。在雨天高浓度的SO₂还可能形成酸雨，对植物造成更大的危害。但这种影响是可逆的，事故得到控制后能够恢复生产。同时项目区域无自然保护区、风景区等敏感生态区域，为农业生态环境，事故对生态环境的影响是可恢复的。

就农业生态环境而言，事故发生后对生态环境的影响是可恢复的。事故发生后的区域农作物及植被不会出现大范围的影响，主要在事故附近区域出现植被受损，事故后生态环境基本能恢复到原来的状态。

项目在天然气泄漏事故发生时（如管道穿孔、管道断裂）集气管道两端截断阀自动关闭，管道内天然气通过截断阀放空，采用热排方式。项目风险可控，对环境空气影响较小。

8.4.2地下水及土壤环境风险分析

非正常工况下管道破裂出现泄漏时，天然气将通过包气带土壤孔隙逸出进入大气，不会对地下水和土壤环境产生影响。运营期建设单位应加强巡检，一旦发现泄漏，及时采取堵漏措施。在采取相应措施之后，项目运营期对项目周围地下水及土壤环境影响可接受。

8.4.3生态环境影响分析

若发生事故，泄漏天然气可能引发火灾，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。

在集输管道日常管理中及时发现隐患及时处理，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。

8.5环境风险防范措施及应急要求

8.5.1环境风险管理目标

本工程环境风险管理目标为采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

8.5.2 工程前期及设计阶段的风险防范措施

(1) 管道风险防范措施

①选择线路走向时，尽可能避开居民区以及复杂地质段，以减少由于不良地质造成管道泄漏事故，以及天然气泄漏引起的火灾、爆炸事故对居民危害经济损失；

②管道沿线人口密集、房屋距管线较近等敏感地区，提高设计系数，增加管线壁厚，以及其它保护管道的措施，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力；

③据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的要求，输气管道通过的地区，应按沿线居民户数和建筑物的密集程度，划分地区等级，并依据地区等级作出相应的管道设计。

(2) 防腐蚀措施

①外防腐

线路管道外防腐层推荐采用加强级常温三层 PE 防腐层（工厂内，现场仅进行补口补伤），管道补口推荐采用无溶剂液体环氧涂料+辐射交联聚乙烯热收缩带，补伤推荐采用聚乙烯补伤片和聚乙烯热收缩带，热煨弯管防腐涂层采用无溶剂液体环氧涂料+聚乙烯热收缩缠绕带。

②阴极保护

本工程管线依托拟建赵家阀室阴极保护站，通过设置强制电流阴极保护，抑制输送过程中对管道内壁的腐蚀。

(3) 管道抗震防范措施

①管线与活动断裂平行时，管线设在其外 200m；与管线交叉时，选择合适的交角，或采取管线水平弯曲补偿形式敷设。

②保证管壁厚度。

③尽量采取弹性敷设来处理管道转角。

④加宽管沟，回填松散土。

8.5.3 施工阶段的风险防范措施

(1) 选择有经验、有资质的单位施工，减少施工误操作。

(2) 建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，提高检验手段。

(3) 制定严格的规章制度，发现施工缺陷及时修补并做好记录。

(4) 管道焊接前按《钢制管道焊接及验收》（SY/T4103）和 NACETM0177-96 进

行焊接工艺评定和焊缝的抗 SSC 和 HIC 评定试验。焊接按相关工艺规程的要求进行焊前预热和焊后热处理。

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

(6) 管道穿越河流、水渠，根据不同地质条件，采用装配式压重块稳管。在有冲刷河流，管顶埋深在设计洪水冲刷线以 0.5m。无冲刷水域在河床底 1.5m。河床为基岩时，嵌入基岩深度大于 0.5m，现浇混凝土封顶。穿越段两岸做好护坡、护岸措施，与自然地貌衔接好，护岸置于稳定的地基上。

(7) 管道与已建管道交叉时，从其下方穿过且垂直净距不小于 0.3m，与电力、通信电缆交叉时，其垂直净距不小于 0.5m，均采用绝缘橡胶隔垫。

(8) 每处水平转角（线路控制桩）设转角桩一个；从首站开始，每 1km 设一个里程桩（与阴极保护测试桩合用）；凡与地下构筑物交叉处，穿越等级公路的两侧，通过滑坡段等均设置标志桩。

(9) 埋设管道的沿线连续在管道的正上方，距管顶 0.3m~0.5m 敷设警示带。

(10) 管道通过人群聚集场所设警示牌；管道靠近人口集中居住区、工业建设地段等加强管道安全保护的地方设警示牌。

(10) 对于管线通过覆盖层较厚、坡度较陡地段，除做好护坡堡坎外，还设置截水沟和排水沟。

(11) 管道投产前进行清管、试压。试压前采用清管器/球进行清管，并不少于两次。

(12) 在施工过程中，严格工程监理，确保施工质量；

(13) 管线经过地区要设立提示牌和警示标志。

8.5.4 管线泄漏风险防范措施

(1) 严格执行《中华人民共和国石油天然气管道保护法》、《石油天然气安全规程》（AQ2012-2007）、《天然气管道运行规范》（SY/T5922-2012）等安全和运行管理要求。

(2) 实施定时巡线，制定巡线方案，加大巡线频率，提高巡线有效性；定时检查管道施工带，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。

(3) 管道受天然气泄漏风险事故影响的集中居民区和社会关注区的居民、医生、

病人、教师、学生等作好事故应急宣传，保证一旦发生天然气泄漏事故时，能作出正确反应。巡线工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，一旦发现事故，及时疏散立即影响范围内的居民。

(4) 各穿越点、控制点均应设置清楚、明确的标志标识，其设置应能从不同方向，不同角度均可看清。

(5) 依托集输管线两端的自动控制系统及截断阀设施，系统保障输气管道能够在紧急状态下安全的停输，同时使系统安全地与外界截断防止故障和危险的扩大化。

(6) 实施定时巡线，制定巡线方案，加大巡线频率，提高巡线有效性；定时检查管道施工带，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。

(7) 严格控制输入天然气的气质，定期监测，并检查管道内腐蚀情况。

(8) 每三年进行管道壁厚的测量，对严重管壁变薄管段，及时维修更换，避免爆管事故发生。

(9) 每半年检查管道安全保护系统，使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。

(10) 对穿越地表水体等敏感地段的管道应每三年检查一次。

8.5.5 硫化氢泄漏的相关措施

(1) 管道设计和建设阶段确保管道设计符合相关标准和规范，考虑到硫化氢气体的特性和危害。使用高质量的材料和施工工艺，确保管道的密封性和耐腐蚀性。在设计阶段考虑到管道的安全阀、泄漏检测系统等设备的布置。

(2) 定期检查和维修：建立完善的管道检查和维修计划，定期对管道进行内部和外部的检查。定期清理管道周围的植被和杂物，确保管道的通风和可视性。及时修复管道中发现的漏点和腐蚀部位，保持管道的完整性。

(3) 泄漏检测和报警系统：管线首末站进出站阀组均设置有压力监控以及自动报警系统，一旦检测管道内压力变化，立即触发警报并采取相应的截断措施切断泄漏源。

(4) 应急预案和演练：建立详细的应急预案，包括硫化氢气体泄漏的处理流程、人员疏散计划、应急联系方式等。定期组织应急演练，提高员工对应急情况的应对能力和反应速度。

(5) 员工培训和意识提升：对相关员工进行全面的安全培训，包括硫化氢气体的

危害性、识别方法、应对措施等。提高员工的安全意识，鼓励员工主动报告管道异常情况，及时发现问题并加以处理。

(6) 安全监管和技术支持：加强对管道的安全监管，定期进行安全评估和检查，确保管道运行符合安全标准。结合最新技术，如远程监控系统、智能传感器等，提高管道的安全性和可靠性。

(7) 社会应急资源整合：建立与相关部门和社会资源的合作机制，确保在发生硫化氢气体泄漏事故时能够及时调动应急资源。加强与当地社区的沟通和合作，提高社会公众对硫化氢气体泄漏事故的认识和防范意识。

通过综合考虑以上全面的防范措施，可以有效降低天然气管道硫化氢气体泄漏的风险，保障人员和环境的安全。

8.5.6 管理措施

1、按《中华人民共和国石油天然气管道保护法》要求加强管理建设单位应向沿线群众进行有关管道设施安全保护的宣传教育，配合公安机关做好管道设施的安全保卫工作，以保障管道及其附属设施的安全运行。

(1) 在管道中心线两侧各 5m 范围内，禁止取土、挖塘等容易损害管道的作业活动；

(2) 在管道中心线两侧及管道设施场区外各 50m 范围内，禁止爆破、开山、修筑大型建筑物、构筑物工程；

(3) 在管道中心线两侧各 50m 至 500m 范围内进行爆破，应事先报告建设方主管部门同意后，在采取安全保护措施后方可进行。

2、建立环境风险管理体系

管道在运营期必须制定综合管理、HSE 管理和风险管理体系，综合管理体系和安全管理体系为风险管理提供技术保障。综合管理体系包括：管理组织结构、任务和职责，制定操作规程，安全章程，职员培训，应急计划，建立管道系统资料档案。为了防范事故风险，必须编制主要事故预防文件。

3、建立输气管道完整性管理体系

为了保证输气管道沿线居民和财产的安全，管道建成后，管道公司应建立输气管道完整性管理体系，做好管道沿线的调查，主要包括：

①靠近管道的大致人数（包括考虑人工或自然障碍物可提供的保护等级）；

②可能的财产损坏和环境破坏。

收集以上资料，从而为制定本工程天然气管道事故应急救援预案提供依据。

4、在管道系统投产运行前，应制订出供正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故。

5、制订应急操作规程，在规程中应说明发生管道事故时应采取的操作步骤，规定抢修进度，限制事故的影响，另外还应说明与管道操作人员有关的安全问题。

6、操作人员每周应进行安全活动，提高职工的安全意识，识别事故发生前的异常状态，并采取相应的措施。

7、对管道附近的居民加强教育，进一步宣传贯彻、落实《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，减少、避免发生第三方破坏的事故。

8、对重要的仪器设备有完善的检查项目、维护方法；按计划进行定期维护；有专门档案（包括维护记录档案），文件齐全。将各种标志按类编号入档，并应根据线路及环境的变化情况及时增减或变更，标志桩宜每年刷漆更新，保持标记内容清晰。

9、各级领导和各级部门在各自所负责的范围内保证采取组织和技术措施，以便建立安全的劳动条件，并对工作人员进行安全工作方法的指导和培训，监督其执行安全技术、生产卫生和防火安全规则和条例。

10、加强职工培训，提高操作管理人员的技术水平和素质，做到安全、平稳、文明生产。

11、建立健全安全检查制度，不断进行安全检查，及时整改隐患，防止事故发生。每一个工人和工程技术人员必须立即向自己的直接领导汇报自己发现的设备、管道、仪表和工具等出现的损坏、故障和泄漏，以及违反安全技术、生产卫生和防火安全规范的行为。

12、任何不幸事件和任何违反劳动保护规则的情况都按一定的程序调查，应找出原因并采取一定的预防措施。所有的生产员工接受一定的方法培训。

13、按照不同工种，不同劳动环境和条件，或同工种，不同劳动环境和条件，发给职工具有不同防护功能的护品。防护用品和安全防护装置在发给工人和工程技术人员之前，要根据已确定的要求进行检查和试验。

8.6 应急预案

本项目为内部集输管线，本次环评提出原则性要求，建议建设单位对管线进行突发环境事件应急预案的编制及演练。

8.6.1 预案适用范围

适用范围为本项目工程范围内发生的突发性环境污染事故，本项目的危险目标主要为管道，主要环境保护目标为管道附近散户居民等敏感目标。

8.6.2 组织机构与职责

8.6.2.1 机构组成

本项目机构由总经理、相关副总经理及安全环保、保卫等部门领导组成，下设应急办公室，日常工作由安全环保部门兼管。发生重大事故时，以应急领导小组为基础，立即成立风险事故应急救援指挥部，总经理任总指挥，有关副总经理任副总指挥，负责应急救援工作的组织和指挥。如若总经理、有关副总经理不在企业，由安全环保部门负责人为临时总指挥，全权负责应急救援工作。

8.6.2.2 机构职责

应急领导小组：组长由各级主管安全生产的领导担任，安全机构负责人、各职能部门领导为副组长，负责事故发生后的指挥、决策工作。

应急办公室：应急领导小组下设应急办公室，为常设机构，负责应急日常工作，事故状态下以应急办公室名义向所属单位下达各项任务，指挥、协调应急工作。

应急支持保障组：应急领导小组下设应急支持保障组，为非常设机构，在事故状态下接受应急领导小组指挥，行使相应职责。支持保障组由各级机构中的有关职能处室（安全、环保、计划、财务等）及相关专家组成，负责应急工作中的 QHSE 支持、财务支持、技术支持、后勤保障及与地方政府应急机构联络等。

应急指挥小组根据预案在实施过程中的成功经验和存在的问题及时对预案进行调整、修订，定期组织职工对事故预案进行演练。同时指派专人在事故结束后收集、整理所有的应急记录、文件等资料，并存档。

8.6.2.3 人员分工

总指挥组织指挥本项目的应急救援；副总指挥协助总指挥负责应急救援的具体指挥工作。环保安全科长协助总指挥做好事故报警、情况通报及事故处置工作，负责事故现场及有害物质扩散区域内的洗消、监测工作，必要时代表指挥部对外发布有关信息；保卫科长负责灭火、警戒、治安保卫、疏散、道路管制工作。

8.6.2.4 专业救援队伍

企业内设不脱产的专业救援队伍，由各部门职工经培训后组成，分为抢险抢修队、

医疗救护队、义务消防队、通讯保障队、负责事故控制、救援和善后处理工作。

8.6.2.5 职责

预案应明确应急机构各成员职责分工，需要明确的主要内容有：

- 由谁来报警、如何报警、向哪儿报警；
- 向上级汇报事故的时机、方式（人员和联络手段）；
- 谁来组织抢险、控制事故；
- 应急器材的使用、分配等；
- 现场人员的医疗救护措施；
- 哪个部门组织现场人员撤离；
- 明确与媒体沟通渠道和事故信息对外发布渠道；
- 当事故现场以及周边环境达到了安全、环保部门认可的对人身健康没有危害的条件时，由谁来宣布危害已解除，事故危害区域内撤离疏散的人员可以返回；
- 明确规定在什么情况下、谁来宣布应急预案关闭。

8.6.3 应急预案主要内容

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

（2）明确危险源的数量及分布。

（3）确定应急救援指挥机构的设置和职责。

（4）准备必要装备并确定通讯联络和联络方式。

（5）组织应急救援专业队伍的，明确他们的任务，并经常进行训练和演习。

（6）事故发生后，应立即与当地政府监测部门取得联系，并对事故现场进行监测。

（7）制定重大事故的应急处置方案和救援程序。

（8）发生事故后，抢险人员应根据事先拟定的方案，在做好个人防护的技术基础上，以最快的速度及时排除险情。

（9）发生事故后，对受伤人员进行及时有效的现场医疗救护。

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

(11) 一旦发生重大事故，建设单位抢险救援力量不足或有可能危及社会安全时，指挥部必须立即向上级和相邻单位通报，必要时请求社会力量援助。社会救援队伍进入现场时，指挥部应责成专人联络，引导并告知安全注意事项。

(12) 确定事故应急救援工作结束，通知本单位相关部门及人员，事故危险已解除。

(13) 对应急救援人员进行培训，对社会或周边人员应急响应知识的宣传。

(14) 明确演练计划。

应急预案的编制内容：

为了切实预防环境风险，项目应制定环境风险应急预案，具体内容如下。

表 8.6-1 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，应立即通知当地生态环境局、消防等部门，并立即通知周围群众，采取相应应急措施
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	发生应急事件后，成立应急指挥部，并由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测和评估，为指挥部门提供依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备的数量、使用方法、使用人员
8	人员紧急撤离、疏散，撤离组织计划	撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场后处理恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施；制定有关的环境恢复措施；组织专业人员对事故后的环境变化进行监测，对事故应急措施的环境可行性进行后影响评价
10	应急培训计划	应急培训应纳入日常培训内容中，并定时进行考核，将其纳入应急人员每年的综合考核中
11	公众教育和信息	对管线沿线邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

8.6.3.1 事故应急预案编制及执行要求

(1) 针对本工程实际情况，在编制事故应急预案时，应建立完善的事事故救援通讯网络，加强与地方相关部门的联系，及时更新联系方式。并将本工程的应急预案纳入地方火灾事故应急预案中。

(2) 在编制事故应急预案时，应将附近居民、单位纳入其中，在组织演练时，应召集站场附近居民进行配合演习。

8.6.3.2 应急物资、人员管理要求

做好应急准备。针对可能发生的环境污染事故，应预先进行组织准备和应急保障。

① 应急物资的管理、购置

1) 明确企业应急物资储备归口管理部门，负责对企业应急救援物资管理工作的监督检查。

2) 根据各风险源以及本项目各事故类型，确定应急物资需求，以及储备和使用情况，管理部门负责制定应急物资储备采购计划。

3) 建立企业应急救援物资管理台账，每月定期检查，确保应急物资储备的完整性和完好性。

4) 应急物资应有一定程度的储备，避免采购期间物资设备空缺、短缺。

5) 配备专人负责应急物资的使用、补充储备以及安全管理。应急物资管理部门派人员对应急物资定期检查，及时根据企业物资采购管理提出申购需求，报企业领导审批，由供销部采购。

② 应急人员的配备、管理

应急队伍主要由专职消防队、环境监测机构、抢维修队、医疗机构等方面构成。

1) 明确本项目发生事故时可依托的专职消防队单位及联系人信息。

2) 明确本项目发生环境风险事故时可委托的环境监测机构。

3) 明确本项目各风险源发生不同类型事故时可进行应急处理的抢维修队。

4) 明确本项目所在区域可依托的应急医疗机构。

8.6.3.3 管道天然气泄漏或爆炸事故

(1) 巡检人员立即向应急指挥汇报泄漏（或起火）部位、情况。

(2) 应急指挥下令启动应急预案。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 安全监护组在泄漏（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。

(6) 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。

(7) 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。

(8) 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，上报公司应急指挥部，待方案批准后负责现场的组织实施。

8.6.3.4 应急监测

发生事故后，应由专业环境监测队伍负责对事故现场进行环境监测，对事故性质、参数与后果进行评估。监测方案可参照《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2021)制定。

8.7 环境风险简单分析分析内容表

本项目管线环境风险简单分析内容表见表 8.6-1。

表 8.6-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	马家站至金石线线路改造工程				
建设地点	(四川)省	(达州)市	(达川)区	(/)县	(/)园区
地理坐标	经度	起点经度：107.434101 终点经度：107.439728	纬度	起点纬度：30.992675 终点纬度：30.949084	
主要危险物质及分布	甲烷等				
环境影响途径及危害后果	1、事故泄漏天然气中主要成分为甲烷，甲烷的密度比空气的密度小，稀释扩散很快；管线内硫化氢含量较少，管道首末站两端均设有自动阀门，若遇泄漏，系统会自动启动关闭阀门，自阀门关闭到管道内气体泄漏完毕，最多历时 1min，天然气泄漏量极少，泄漏的天然气对环境影响较小。 2、天然气泄漏火灾或爆炸事故次生污染物主要产物为 CO₂ 和 SO₂，仅在事故刚发生时少量甲烷、硫化氢等释放，且很快就能扩散，不会长期影响空气质量。事故时天然气燃烧主要采用二氧化碳或干粉灭火器等进行灭火，可及时消除火灾或爆炸事故。 3、生态环境的影响：若发生事故，泄漏天然气可能引发火灾，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，可逐渐恢复。				
风险防范措施要求	(1) 采取外防腐层加阴极保护的联合保护方案。 (2) 管道强度结构设计按规范执行，根据管道所经的不同地区分别采取不同的强度设计系数，提供不同的强度储备来保证管道不发生强度爆炸和减小爆炸的危害性。 (3) 按中华人民共和国石油天然气行业标准《石油天然气工业钢管无损检测方法》(SY/T6423-2014)，对管道焊缝进行无损检测，保证焊接质量。 (4) 对于林区内的管道施工，应预先编制施工安全预案，确保林区内的施工安全。焊接过程中，应对焊接区一定范围设置临时的隔阻材料（如钢板），防止电弧和火花进入林区。施工中配备一定数量的移动灭火器。 (5) 加强管道运营期的巡检，巡检时应随身配戴便携式可燃气体监测仪，监测管道的泄漏情况，同时检查阀门的灵活性和可靠性，尽量作到防范于未然。 (6) 管道通过人群聚集场所设警示牌；管道靠近人口集中居住区、工业建设地段等加强管道安全保护的地方设警示牌。 (7) 管道投产前进行清管、试压。试压前采用清管器/球进行清管，并不少于两次。 (8) 定期对管道进行巡检，发现问题及时处理，防止管道天然气泄漏。				

填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：本项目环境风险潜势为I，评价等级为简单分析。

8.8环境风险评价结论

本项目事故风险水平低于同类项目事故的总体水平，在进一步采取安全防范措施和事故应急预案，落实各项环保措施和采取本报告书提出建议，确保各项目安全设施实际与执行完整的前提下，基本满足国家相关生态环境保护和安全法规、标准的要求，在发生不大于本报告设定的最大可信事故的情况下，建设项目环境风险是可防控的。

第九章 环境保护措施及其可行性论证

9.1 设计阶段环境保护措施

线路走向的选择是管道前期工作的重要内容，同时也是决定管道施工对生态环境影响程度的关键环节。本工程在考虑工艺要求、沿线地形地貌特点的前提下，尽可能地避开了城镇规划区、地质灾害频发区等环境敏感区域。

9.2 施工期环境保护措施及可行性论证

9.2.1 大气环境影响减缓措施

为减少项目施工对沿线大气环境的影响，本次评价提出以下减缓措施：

- (1) 土方挖掘施工过程进行洒水作业，每天 4-5 次，减少扬尘产生；
- (2) 禁止在四级以上大风天气进行土方挖掘、回填、转运等可能产生扬尘污染的施工；
- (3) 合理科学制定运输车辆运行班次，减少行驶动力扬尘起尘量，定期对道路进行洒水抑尘；
- (4) 临时表土堆放于施工作业带一侧靠外侧位置，通过加盖防尘网和定期洒水降低扬尘的产生，工程完毕后及时清理施工场地；
- (5) 严格控制施工范围，施工机械在施工过程中应避免扰动作业带以外原始地面、碾压周围地区的植被；
- (6) 施工结束时及时清理施工场地，及时对施工场地恢复植被，减少地面裸露的时间。对施工场地、材料堆场等，除及时进行清理外，应当恢复临时占地原有使用功能；
- (7) 本项目在施工过程中，加强对施工队伍的管理，如建立施工规章制度，委托通过 ISO14000 认证的施工单位等；
- (9) 穿越乡村水泥道路大开挖路面恢复采用商品混凝土，穿越机耕道路面恢复至原状，禁止现场搅拌混凝土。
- (10) 施工机械废气防治措施
 - 1) 选用先进的施工机械，减少油耗和燃油废气污染；
 - 2) 尽量使用电气化设备，少使用燃油设备；
 - 3) 施工阶段做好设备的维修和养护工作，使机械设备处于良好的工作状态，减少

油耗，同时降低污染；

4) 尽量将燃油设备工作场所移至当地常年主导风下风向和场地开阔的地方，以利于污染物的扩散。

(11) 焊烟防治措施

采用半自动焊接方式进行，焊烟产生量较小。施工场地地势开阔，利于焊接烟气扩散，减少对周围环境的影响。

9.2.2 水环境影响减缓措施

9.2.2.1 一般地段施工水环境保护措施

施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水及管道安装完后清管试压中排放的废水。

(1) 生活污水

在一般地段，施工队伍的吃住一般依托当地的民房。在农村区域产生的生活污水依托现有污水处理系统处理后用于农田施肥，施工期产生的生活污水不会对环境造成明显影响。

(2) 试压废水

试压废水主要含铁锈和泥沙等杂质，经沉淀过滤后用于洒水降尘。

9.2.2.2 大开挖穿越沟渠减缓措施

(1) 施工前环境影响预防措施

大开挖施工选择避开雨季，防止各种沉积物冲刷进入沟渠，也避免大雨冲刷造成的水土流失问题。

(2) 施工中防治泄漏污染措施

不设置施工营地，施工人员居住尽量就近租用农户现有房屋，生活污水依托现有房屋设施。在穿越沟渠施工段的两堤外堤脚内，不准给施工机械加油或存放油品储罐。不能在沟渠中或地面上排放或丢弃施工机械用燃料油或其他废物。确保废物储存场所严格封闭和防渗，避免污染物溢出影响水体水质。施工机械加燃料油，换润滑油、机油时，必须避开水体，以减小潜在的对沟渠的影响风险。换掉的废润滑油、废机油必须妥善回收并送交有资质的单位处理，避免进入沟渠形成二次污染。

对于管沟开挖或沟渠开挖时产生的渗出水排放，影响是局部的，在沟渠流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使沟渠的水质恢复到原有状况施工结束后立即进行恢复，

对沟渠影响可接受。

（3）扫线、开沟环保措施

管道扫线前要明确标记出扫线边界，使扫线范围最小化，减少侵蚀量和栖息地破坏程度。开挖管沟时产生的表层土要与下层土分开堆放，堆土要有一定坡度和宽度，减少侵蚀的发生。在坡顶开沟形成的表土堆，应设置专门的措施，防止大面积突发侵蚀事故的发生。如果不能立即回填管沟，需要将表土在沟外摆放较长时间（如遇特殊情况），须用植物茎秆、藤蔓覆盖表层，减少水土流失。

必需要进行坡度缓和作业，在管沟两侧一定范围内削成阶梯状坡面，可以大大控制穿越过程中的侵蚀强度，稳定土层。但应注意削坡产物的堆放，应集中堆放在远离沟渠的低洼地带，并进行必要的植被恢复工作。管道应在岸上焊接完成后拖曳进入管沟。建议在焊接、补口、试压等操作后再开挖管沟。

（4）试压过程产生的污水，经沉淀池处理后用于洒水抑尘，不外排。

（5）恢复阶段环保措施

必须在管道穿越敷设完成后恢复沟渠原貌。施工结束表层覆土回填后，岸边要进行合理的植被恢复。

9.2.3地下水防治措施

1、试压废水经沉淀后用于洒水降尘；生活污水经过区域内已有污水处理设施处理。

2、合理选择施工场地，禁止将污水、废料和其它施工机械的废油等污染物抛入沿线沟渠，应收集后和工地上的污染物一并处理。

3、施工要避开雨季，尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填。并进行生态恢复。

9.2.4声环境影响减缓措施

1、施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强；

2、合理布局施工现场，优化施工方式，在距离敏感点较近处尽量避免机械施工。

3、加强与周边居民的协调沟通，合理安排施工作业时间，严格控制各种强噪声施工机械的作业时间。

4、合理安排施工运输车辆的行走路线和行走时间，车辆运行线路尽量避开居民区。

5、施工单位通过文明施工、加强有效管理缓解人为因素造成的噪声强度升高。施工方应该合理有效的制定施工计划，提高工作效率，把施工时间控制在最短范围内，并提前发布公告，最大限度的争取民众支持。

6、施工单位要加强对施工人员的教育，提高作业人员的环保意识，坚持文明施工。

7、将试压点设置在远离居民点等敏感区域的地方，合理安排试压时间，使噪声经过衰减后不会对居民点造成影响。

本项目在同一现场施工的时间较短，约 3-5 天左右，施工噪声在进行以上防治措施后，对声环境影响较小。

9.2.5 固体废弃物减缓措施

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、工程废弃土石方、施工废料等。

1、施工期产生的生活垃圾具有较大的分散性，且持续时间短。施工人员吃住依托当地的旅馆和饭店或民居，其废水及垃圾处理均依托当地的处理设施，不能依托的，使用垃圾桶收集起来统一送环卫部门处理。不能随意丢弃造成环境污染。

2、工程废弃土石方

土石方来自于管沟开挖，本工程管道全线采用埋地敷设，待管道敷设完毕后，回填开挖的土石方及表土。

3、施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条及施工过程中产生的废混凝土等。施工废料部分可回收利用，剩余废料及时清运至指定建筑垃圾处置场所进行处置。

4、顶管施工设置泥浆池，施工过程中返回的泥浆过滤出钻渣后循环使用，施工结束后剩余的泥浆和钻渣外运就近的砖厂或水泥厂综合利用。废弃泥浆（含钻渣）成分较单一，主要为膨润土和少量添加剂（碳酸钠等），满足作为建材原材料的要求。

9.3 运营期环境保护措施及可行性论证

9.3.1 大气环境影响减缓措施

本项目运营过程产生的大气污染物主要为事故放空排放的废气等，事故超压放空废气通过放空系统排放。

通过采取以上措施，本工程运营期产生的少量废气对环境空气的影响较小。

9.3.2 地表水环境影响减缓措施

本项目运营期不产生废水，不会对周边地表水环境造成不良影响。

9.3.3地下水污染防治措施

本项目运营期管线密闭运行，正常情况下不会对地下水环境造成不良影响。非正常情况下，由于本项目主要是输送的已气液分离的含硫干气，即使发生泄漏，泄漏的天然气也不会对周边地下水环境造成影响。

9.3.4 噪声污染防治措施

本项目运营期无噪声产生。

9.3.5 固体废物处置措施

本项目运营期产生的固废主要包括清管废渣，通过赵家阀室统一收集，清理废渣经统一收集后交由环保手续齐全且具有处置能力的单位资源化利用或按相关规范要求处置。

采取以上措施，项目运营期产生的固体废物均得到妥善处置，对环境的影响小。

9.4 退役期环境保护措施及可行性论证

本项目管道退役期将进行清理后注氮封存，清理采用清管方式进行清理，产生少量清管废渣，通过赵家阀室统一收集，清理废渣经统一收集后交由环保手续齐全且具有处置能力的单位资源化利用或按相关规范要求处置

封存使用的氮气属于惰性气体，通常对环境并不产生危害。 利用氮气吹扫置换进行停输封存，可以有效的消除管道长期停输凝管风险、消除管道长期停运腐蚀穿孔泄漏隐患等环境风险问题。

9.5环保治理措施与投资

项目总投资 [REDACTED]，占项目总投资的 5.83%，主要用于植被恢复、环境监理、废水处理等措施，可满足项目生态环境保护及污染防治的需要。项目生态环境保护措施及投资清单见下表。

表 9.5-1 本工程环保投资估算一览

项目	措施类型	投资 (万元)	说明	备注
生态保护措施	宣传教育	[REDACTED]	警示牌、宣传手册等	
	占地赔偿及补偿	[REDACTED]	占用耕地、林地等对经济作物、植被的赔偿及补偿	
	水土保持及复垦	[REDACTED]	工程措施：表土剥离、绿化复垦、田埂堡坎修筑	部分计入主体工程
		[REDACTED]	植物措施：播撒灌草籽绿化	

			临时措施：土工布遮盖、土袋拦挡	
大气保护措施	扬尘防护措施		施工期购置洒水设备进行洒水作业，对临时堆放表土采用防尘网遮盖；进行清扫，对轮胎进行清洗；用于施工期间物料运输车辆的覆盖，粉料采用粉料车运输，防止物料散落和灰尘飘散	/
水环境保护措施	试压废水沉淀池		用于修建试压废水沉淀池	/
	生活废水处理		依托周围居民已有设施	/
噪声防治措施	隔声降噪措施		合理安排施工作业时间，加强合理设设备维局施护工保养现场，采用低噪声设备、	/
固废处理措施	生活垃圾处理		施工期设置垃圾桶和转运设置，将施工过程中产生的生活垃圾收集后运至周边垃圾填埋场进行处理	/
	施工废料		施工废料部分可回收利用，可回收的部分全部由废品收购方回收处理，剩余废料及时清运到指定建筑垃圾处置场所进行处置	/
	废弃泥浆		顶管施工场所设置泥浆池，施工过程中返回的泥浆过滤出钻渣后循环使用，施工结束后剩余的泥浆和钻渣一起外运就近的砖厂或水泥厂综合利用	/
环境风险措施	管道施工防护措施		做好管道防护加固措施、增加护壁等厚措、施管道防腐、强制电流阴极保	计主入体工程
	环境应急预案		修订环境风险应急预案	
环境管理	环境监理、监测		开展施工期环境监理、监测工作	/
	环境宣传、保护		开展环保知识培训；宣传环“三境同保时护”制法度律、法规；建设并设施环保	
	竣工验收		开展环保竣工验收工作	/
合计				

第十章 环境管理与环境监测计划

环境管理是企业管理的一项重要内容，加强环境监督管理力度，尽可能的减少“三废”排放量，提高资源的合理利用率，把对环境的不良影响减小到最低限度。环境监测是环境管理的重要组成部分，加强环境监测是了解和掌握项目排污特征，研究污染发展趋势及防治对策的重要依据与途径。

10.1 环境管理

10.1.1 HSE 管理体系

HSE 管理体系是国际石油石化企业通用的一种管理模式，具有系统化、科学化、规模化的特点，被国外大石油公司广泛采用。本工程应建立施工期和运营期的 HSE 管理程序框架和运行方案，对生产管理人员和施工人员、操作人员进行 HSE 培训，将使各种施工作业活动中施工人员的健康、安全得到保证，对环境的破坏和影响降低到最小程度。

10.1.2 环境保护管理计划

为了最大限度地减轻施工期作业活动对管道沿线生态环境的不利影响，减少运行期事故的发生，确保管道安全运行，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保和安全措施显得尤为重要。根据中国石化企业 HSE 管理体系及清洁生产的要求，结合沿线区域环境特征，分施工期和运行期提出本工程的环境管理计划。

10.1.2.1 施工期环境管理

在项目建设期，业主单位设立项目 HSE 管理机构，配备 1-2 名环境管理工程师。

(1) HSE 机构在施工期环境管理的主要职责

施工期环境管理机构的主要职责为：贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规；组织制订建设期环境保护的规章制度和标准，并督促检查其执行；审定、落实并督促实施生态恢复和污染治理方案，监督生态恢复、污染治理资金和物资的使用；监督检查生态环境保护设施和污染防治设施与项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况；收集归档相关环境保护文件及环境保护工程的技术资料；协调处理项目建设过程中与地方政府、部门、群众等在环境保护方面的问题，批准对外的环境保护合同、协议，调查处理建设中的环境破坏和污染事故；组织开展环境保护的科研、宣传

教育和培训工作。

（2）强化施工前的 HSE 培训

在施工作业前必须对全体施工人员进行 HSE 培训，以提高施工人员的环保知识、环保意识和处理跟环境有关的突发事件的能力。培训内容包括：①国家和地方有关环境方面的法律、法规和标准；②施工段的主要环境保护目标和要求；③认识遵守有关环境管理规定的重要性，以及违反规定带来的后果的严重性；④保护动植物、地下水及地表水水源的方法；⑤收集、处理固体废物的方法。

（3）加强施工承包方的管理

施工承包方是施工作业的直接参与者。他们的管理水平直接关系到环境管理的好坏。因此，在施工单位的选择与管理上提出如下要求：

①在工程招标过程中，对施工承包方的选择，除要考虑实力、人员素质和技术装备外，还要考虑其 HSE 的业绩，优先选择那些 HSE 管理水平高、环保业绩好的队伍。

②在承包合同中应明确承包方的环保责任和义务，将有关环境保护条款，如环境保护目标、采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，列入合同当中，并将环保工作的好坏作为工程验收的标准之一；

③施工承包方应按建设单位的要求建立相应 HSE 管理机构，明确管理人员及其相应的职责等。在施工作业前，编制详细的环境管理方案，连同施工计划一起呈报故国石油化工有限公司西南油气分公司 HSE 办公室及其它相关生态环境保护部门，批准后方可开工。

环境管理方案应包括以下措施：减少施工扬尘、粉尘、施工机械及车辆废气排放等大气污染防治措施；降低施工机械及车辆噪声、施工噪声，以及在噪声敏感区设置隔声设施等防治噪声污染的措施；减少施工废水、生活污水排放，并加以妥善处理，防止污染地表水环境的措施；施工废渣、生活垃圾等处理处置措施；限定施工活动范围、减少施工作业对土壤和植被的扰动和破坏、保护动植物等生态保护措施。

（4）施工人员环境保护守则

①组织施工人员参加环境保护相关的法律法规和基本知识培训；

②施工机械及车辆应在施工便道和施工划定的范围内作业，不得随意开辟施工便道、破坏植被。严禁施工人员猎捕野生动物，特别是严禁捕猎野生动物，保护野生动物生活区域；

③施工单位要严格执行施工期的各项环保规定，落实各项环保措施，按要求选择适宜的施工时间、尽量缩小施工范围、生活垃圾、建筑垃圾等按规定进行处置、施工结束后做到工完料净、按规定对土地进行恢复；

④应按《文物保护法》规定及地方文物保护部门的要求施工。在施工过程中，一旦发现文物，应立即停工，上报当地文物保护主管部门，在文物保护主管部门保护性发掘完成后，才能重新开工；

⑤建设单位的环境监管人员，应不定时对施工现场的环保设施、作业环境、以及环保措施的落实执行情况进行认真的检查，并做好记录；

⑥制定施工营地管理条例，明确施工人员作业区域，应在施工作业带两侧树立明显标志，严禁跨区域施工，还应包括对人员活动范围、生活垃圾及其它废物的管理；

⑦施工单位必须建立环境监控台帐，及时准确地记录不同施工阶段环境保护、水土保持措施的落实情况和各项生态环境保护要求的贯彻情况。

10.1.2.2运营期环境管理

运营期环境管理的主要内容是：①定期进行安全环保检查和召开有关会议；②对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保安全方面的培训；③制订完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中；④制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故能及时到位；⑤主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

10.2施工期环境监理

本工程施工期应委托有资质的环境监理单位开展作。环境监理是业主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。

（1）环境监理职责

①贯彻执行国家和省、市、县生态环境部门制定的有关法规、政策、条例、协调建设过程中的环境保护问题，指导施工过程中环境保护方案及措施的制定。

②加强对拟建工程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。

⑤按要求对建设项目所在区域的环境质量进行日常监测和污染事故的临时监测。

(2) 环境监理范围

本工程施工期环境监理范围为可能因本工程施工而受到环境污染的区域。

(3) 环境监理工作主要内容

建立环境监理制度,启动环境监理机制,把施工期的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单位,同专职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环境保护措施。环境监理主要内容包括:

①审查工程设计方案、施工图设计中环境保护措施是否正确落实了经批准的环境影响报告书提出的环境保护措施,监督并协助施工单位建立施工环境保护制度。

②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环境保护措施,纠正可能造成环境污染的施工操作,防范于未然。

③记录工程施工环境影响情况,环境保护措施的效果,环境保护工作建设情况。

④及时向工程监理单位反映有关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。

(4) 施工期环境监理具体内容

本工程施工期环境监理有关内容见下表。

表 10.2-1 施工期环境监理重点监控内容

施工段	施工活动	监理要点	监理方法
管线施工阶段	准备	1.审查承包商的管线工程开工实施性施工组织设计中的环境保护内容;	审查
		2.检查施工测量控制线,设置明显的管线施工作业范围界桩;	巡回检查
		3.审查承包商的新增临时用地计划,监督其办理相关征地手续。	审查
	施工便道	1.检查清理现场工作界线,确定需要保留的植物和构造物;	巡回检查
		2.检查地表清理作业情况,禁止跨越施工作业带作业;	旁站
		3.检查剥离表层土层是否堆放于开挖面一侧底部予以保存;	巡回检查
		4.监督承包商在拆除旧通道及排水结构物前做好新通道和排水设施,确保通行和排水。	巡回检查
	管沟开挖	1.沿河路段管沟开挖严禁超出征地范围;	巡回检查
		2.监督开挖产生的土石方,检查是否有乱弃现象;	旁站
		3.监督承包商在施工时是否每天即时洒水	巡回检查
		4.监督承包商夜间不得在声环境保护目标附近路段施工,监督沿线敏感点处是否设置声屏障;	巡回检查

施工段	施工活动	监理要点	监理方法
		5.检查是否在施工带外侧布置临时拦挡措施；	巡回检查
		6.监督承包人严格控制开挖面，检查管沟开挖中的临时水土保持措施情况；	旁站
		7.检查穿越沟渠时采用大开挖穿越工程中的环境保护措施；	旁站
	管沟回填	1.监督承包商夜间不得在声环境保护目标附近路段施工；	巡回检查
		2.监督承包商是否对已回填完成管道适时洒水，减轻扬尘污染；	巡回检查
		3.检查承包商雨季施工时，是否及时掌握气象预报资料，按降雨时间和特点实施雨前填铺的松土压实等防护措施，减少水土流失；	巡回检查
		4.检查清管试压废水处理是否全部回用；	监测、旁站
		5.管沟回填工程完成后，检查承包商是否及时清理地表和开展植物防护工程施工。	巡回检查

10.3 环境监测计划

环境监测是指在工程的施工期、运营期对工程主要污染源及主要污染对象进行环境样品的采集、化验、数据处理与编制报告等的活动。制定环境监测计划的目的是，在于通过短期或长期的监测，了解项目可能产生的主要环境影响，并分析在环评阶段可能未被识别，而在施工、运营期间逐渐暴露出的潜在影响，以便及时修订生态环境保护行动计划，将不利影响减少到最低程度。

环境监测计划应包括项目的施工期、运营期所必需的环境监测有关内容。监测计划的内容要根据现行的生态环境保护法规、标准和项目对环境产生的主要环境影响和经济条件而定，一般包括下列几个方面：选择合适的监测对象和环境要素；确定监测范围；选择监测方法；经费预算及实施机构等。

本项目环境监测计划主要分为施工期和运营期两部分。

10.3.1 施工期环境监测计划

施工期的环境监测主要是对作业场所的控制监测，主要监测对象有土壤、植被、施工作业废气、废水和噪声等。对作业场所的控制监测可视当地具体情况、当地生态环境保护部门要求等情况而定；对事故监测可根据事故性质、事故影响的大小等，视具体情况监测气、土壤、水等；生态环境监测主要监测内容为项目建设所涉及的生态环境要素、生态环境问题、生态环保措施的落实情况。

具体施工期环境监控计划见下表。

表 10.3-1 施工期环境监测计划

监测项目	监测、监控内容	报告制度	实施单位
施工现场	施工结束后，施工现场的废弃土石方、建筑垃	报建设单位	建设单位委托的

清理	圾、生活垃圾和生态环境恢复情况；监督频率：施工结束后 1 次；监督点：各施工区段。		环境监理单位
固体废物	对施工作业场地内产生的生活垃圾、建筑垃圾进行随机检查。	报建设单位	建环境设监单位单委位托的
事故监测	根据事故性质、事故影响的大小，视具体情况监测大气、土壤、水等。	报建设单位和省（市、县）生态环境保护部门	当地环境监测站

10.3.2 运营期环境监测计划

根据本项目运营期的环境污染特点，环境监测主要包括对生态恢复进行定期监测，以及管线发生泄露时的事故监测。其中事故监测要根据发生事故的类型、事故影响的大小以及周围的环境情况等，视具体情况进行监测。具体见下表。

表 10.3-2 运营期环境监测计划

监测项目	监测点位	监测因子	监测频率	控制目标
生态	管道沿线的非农业区	植被恢复	运营期 3 年内，1 次/年	/
事故监测*	事故地段	甲烷、硫化氢	立即进行	及时提供数据

*事故发生时的环境监测：当管线发生泄漏时。

生态调查主要是对管道沿线的植被恢复情况进行调查和统计，以便能及时采取一些补救措施。

事故监测要根据发生事故的类型、事故的影响大小及周围的环境情况等，视具体情况进行大气监测，同时对事故发生的原因、天然气泄漏量、污染的程度以及采取的处理措施、处理效果等进行统计、建档，并及时上报有关生态环境保护部门。

10.4 环保竣工验收“三同时”制度

工程竣工后，建设单位应委托有资质的单位对工程采取的环境保护措施和工程投入运行后造成的新的环境影响问题进行调查，并编制竣工环境保护验收调查报告。

表 10.4-1 拟建项目竣工环境保护验收内容及要求一览表

环境	污染源	治理措施	验收要求
生态	临时占地	1、施工前，应先剥离有肥力表层土，并妥善保护好，待施工结束后及时回填，促使植被自然恢复； 2、施工期间，对施工人员进行必要的生态环境保护教育，严禁追赶、猎杀野生动物； 3、工程结束后立即对各临时占地进行生态恢复，并保证土壤肥力。	临时占地平整、复耕或植树种草恢复
水环境	生活污水	1、生活污水依托当地已有的处理设施； 2、禁止将生活污水直接排入临近沟渠。	依托现有污水处理系统处理后用于农田施肥。
声环境	施工噪声	1、采用低噪声机械； 2、合理布局施工现场； 3、优化施工时间，中午和夜间禁止施工。	对当地周边居民生活无影响，不造成扰民。

环境 空气	1、施工车辆扬尘；2、开挖粉尘	1、定时洒水降尘；2、大风天气暂停土方开挖；3、降低车辆行驶速度。	1、设置必要的洒水设备； 2、大风天气禁止土方开挖；3、降低车辆行驶速度。
固体 废物	1、生活垃圾；2、生产废料；3、废弃泥浆。	1、施工生活垃圾集中收集后运至沿线乡镇生活垃圾集运点处理； 2、生产废料能回用回用，不能回用的拉运至建筑部门指定地点； 3、施工结束后剩余的泥浆一起外运就近的砖厂或水泥厂综合利用。	1、生活垃圾依托乡镇现有环卫系统；2、与相关职能部门签订的有偿清运协议；3、妥善处置未造成二次污染。
环境 风险	燃气（甲烷、硫化氢）	1、加强施工期运营期环境风险防范措施。 2、修订环境风险应急预案。	修订环境风险应急预案。

第十一章 环境影响经济损益分析

本工程的建设对管道沿线的环境和经济发展产生一定影响。在进行工程的效益分析时，不仅要考虑工程对自然环境造成的影响，同时，也要从提高社会经济效益为出发点，分析对社会和经济的影响。

本章选择工程、环境、生态资源和社会经济等有代表性的指标，从经济效益、社会效益和环境效益等三方面，进行环境经济损益分析。

11.1 经济效益分析

本项目建成后可以加强达州市达川区片区周边区域天然气供应，还具有一定的间接经济效益，同时可以提高居民生活质量等。

11.2 社会效益分析

本工程的建设有利于提高国民经济的增长，扩大内需。通过实施本工程，可以扩大内需，增加就业机会，促进经济发展。还有利于提高沿途地区人民的生活质量，改善生活环境，注入新的能源。

该工程的建设，是促进达州市达川区周边区域清洁能源使用的重大举措，对于缓解达川区周边区域天然气供需矛盾，优化能源结构，建设环境友好型社会，具有重要意义，项目的建设符合国家产业政策，将使国内的能源配置更趋于合理，使得全国经济的效益在总体上大大提高，体现出中国能源供需的协调发展战略。

因此，本工程在实施西部大开发战略、加快西部地区经济发展、拉动国民经济增长、调整我国能源结构和充分利用天然气资源等方面有重要的意义，项目具有良好的社会效益。

11.3 环境经济损益分析

11.3.1 经济正效益分析

本工程的实施，将为达州市达川区提供清洁的天然气能源，与燃料油和燃煤等能源相比在减轻大气环境影响方面效益显著。

11.3.1.1 减少环境空气污染物的排放量

天然气作为清洁能源，可以减少大气污染物产生量，改善环境空气质量，与燃料油

和燃煤等能源相比在减轻大气环境影响方面效益显著。

11.3.1.2减少运输带来的环境污染

管道运输是一种安全、稳定、高效的运送方式，由于天然气采用管道密闭运输的方式，正常运行不会对环境造成污染，如果采用车运输，其运输消耗远大于管道运输，同时运输中会产生一定量的大气污染物，如汽车尾气、二次扬尘等。利用管道运输天然气避免了运输对大气环境的污染问题，保护了生态环境，具有较好的环境效益。

11.3.2环境经济损失分析

本工程在建设过程中，由于内输管线施工需要临时占用土地，扰动土壤，破坏地表植被，并带来一定程度的环境损失。一般来说，环境损失包括直接损失和间接损失，直接损失指由于项目建设对土壤、地表植被及其生境破坏所造成的环境经济损失，即土地资源破坏的经济损失；间接损失指由土地资源损失而引起的其他生态问题，如生物多样性及生产力下降等所造成的环境经济损失。

11.4小结

本项目建成后，能有效改善沿线天然气供应和储配系统，减少燃煤量和污染物排放量，有利于沿线城市能源结构的改善和节能减排目标的实现。项目建成后将形成新的天然气管道输送配置系统，不仅能产生较大的经济效益，还具有节能减耗增效、环境安全等优势。本工程对环境的影响，从长远角度考虑，有利于环境质量改善，正面影响大于负面影响；天然气的应用，对提高人民生活质量、加快国民经济的发展产生积极作用，同时，社会效益明显。因此，本工程从环境经济效益分析考虑利大于弊，项目可行。

第十二章 结论及建议

12.1 工程建设内容

新建马家站~赵家阀室(拟建)集气管道,管线设计压力 6.9MPa,设计规模 15×10^4 m³/d,设计长度 6.3km,采用 D114.3×6.3mm L245NS PSL2 无缝钢管。全线位于达州市达川区境内,管道自位于达州市达川区百节镇的马家站阀室出发,向东南方向敷设,途径百节镇[REDACTED]接入金达线迁改段拟建赵家阀室。工程管线穿越沟渠 15m/12 次,穿越道路 188m/13 次(顶管穿越 G65 包茂高速 80m/1 次,顶管穿越 X165 县道 20m/1 次,大开挖穿越乡村道路 88m/11 次)。同时为满足管线清管要求,本项目新建管线首末端配套清发球装置,分别于马家站阀室内新增 1 个发球阀及拟建赵家阀室设置 1 个收球阀。

12.2 工程与相关政策、规划的符合性分析

12.2.1 产业政策符合性

本项目为集输管道项目,根据《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(中华人民共和国发展改革委员会令 2023 年第 7 号),该项目属于其中第一类“鼓励类”第七条第七条“石油天然气”第 1 款“石油天然气开采:常规石油、天然气勘探与开采,页岩气、页岩油、致密油(气)、油砂、天然气水合物等非常规资源勘探开发”。

12.2.2 与区域土地利用规划符合性分析

本项目建设内容包括:新建马家站~赵家阀室内输管线 1 条。拟建管线只涉及达州市达川区百节镇、赵家镇,位于农村地区,根据达川区自然资源局出具的《关于回复西南油气田分公司川东北气矿申请马家站至金石线线路改造工程路由的函》(达川自然资函(2023)430 号),本项目位于城镇开发边界外。同时,经分析本项目不涉及相关生态保护红线。

综上所述,本项目选址选线与当地规划不矛盾。

12.3 环境现状评价结论

12.3.1 环境空气质量现状

根据《2023 年达州市生态环境状况公报》,达川区为达标区。

12.3.2 声环境质量现状

项目所在区域主要为农村环境，根据声环境质量现状监测，管线经过区域各监测点的昼、夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

12.3.3 地表水环境质量现状

根据达州市生态环境局公开发布的《2024 年 5 月达州市地表水水质月报》，达川区各监测断面均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准。

12.3.4 地下水环境质量现状

项目所在地地下水化学类型基本为 $\text{SO}_4\text{-Ca}$ 型，地下水各监测点的各项指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准要求。

12.3.5 土壤环境质量现状

本项目管线沿线土壤监测点各监测指标均未超过《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值。

12.4 环境影响预测结论

12.4.1 大气环境影响预测

施工期：本项目的大气污染物主要是施工扬尘以及各类施工机械和运输车辆所产生的废气。扬尘所形成的环境空气影响为主要因素。由于施工期时间不长，施工期大气污染属于短期行为。项目施工过程中严格按照环评提出的扬尘防治措施，并做好与当地村民的沟通工作争取得到沿线居民的理解和支持后，不会对环境造成明显影响。

运营期：本项目运营过程无废气产生。

12.4.2 地表水环境影响预测

施工期：本项目不涉及河流穿越，穿越沟渠选择于非灌溉期施工，因此本项目的建设过程中不会对地表水体环境产生影响；施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统后用于周围农田施肥，不外排。项目在同一地点产生生活污水较少，生活污水不进入地表水体，施工期生活污水对地表水环境的影响很小；试压废水排入沉淀池中，沉淀后可用于洒水降尘。

运营期：项目运营期不产生废水，对地表水环境无影响。

12.4.3 地下水环境影响预测

项目不涉及集中式地下水饮用水源保护区，在管道铺设建设过程中，废水产生量较小，且对施工过程中的辅料、废料等加强管理，及时清运，不会对地下水水质造成明显

影响。在项目运营过程中，内部集输管线全封闭，不会对地下水造成影响，当管线发生破裂事故，其泄漏的天然气主要成分为甲烷，为气态，不溶于水，直接进入空气中，气体不会进入地下水，对地下水基本不会造成影响。

12.4.4 固废

施工期：施工人员产生的生活垃圾、工程施工产生的废弃土石方、施工废料以及定向钻施工产生的废弃泥浆等等。本项目开挖的土石方全部回填；生活垃圾运送至附近的垃圾中转站处理；施工废料可回收的部分全部由废品收购方回收处理，剩余废料及时清运至指定建筑垃圾处置场所进行处置；顶管施工产生的废弃泥浆外运就近的砖厂或水泥厂综合利用。

营运期：项目营运期主要为原料天然气的输送，正常工况下无固体废物产生。非正常工况下产生的清管废渣由规划的赵家阀室（重庆气矿负责管理运营）进行收集处置，清理废渣经统一收集后交由环保手续齐全且具有处置能力的单位资源化利用或按相关规范要求处置

退役期：本项目管道退役期将进行注氮封存，封存前对管道进行清理，产生少量清管废渣，清管废渣由规划的赵家阀室进行收集处置，清理废渣经统一收集后交由环保手续齐全且具有处置能力的单位资源化利用或按相关规范要求处置。

12.4.5 声环境影响预测

项目施工期噪声主要为挖掘机、电焊机、切割机、空压机等机械设备声源，在同一区域施工时间较短，夜间不进行施工，距离管线 80m 以外区域噪声值可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间噪声限值 70dB（A）。

在管线两侧 80m 范围内存在敏感点时，通过加强与周边居民的协调沟通，合理安排施工作业时间，在午间（12:00~14:00）和夜间（22:00~06:00）禁止任何施工作业、将试压点设置在远离居民点等敏感区域的地方等措施降低对声环境保护目标的影响。随着施工期的结束，影响随之结束。只要严格按照本次评价提出的措施后，项目施工期噪声不会对线路外环境造成明显影响。

项目在运营过程正常工况下不会产生噪声，对声环境无影响。系统超压和事故工况下管线放空会产生瞬时强噪声，放散时间短，一般不超过 10min，放散噪声值约为 70dB（A）。通过控制和减小放喷气流噪声对减小对周围居民等声环境敏感点的影响。

12.4.6生态环境影响预测

本项目建设会对评价区生态环境有一定的影响，但不会显著改变评价区的植物物种多样性状况、植被组成类型、动物多样性和种群结构组成。工程建设和营运对景观生态系统的影响主要体现在导致部分土地利用情况会发生一定变化，但评价区内景观格局不会发生明显变化。在采取水土流失防治措施、野生动植物保护等措施的情况下，本项目建设造成的生态影响可得到有效减缓，生态系统的稳定性较好。

12.5公众意见调查

根据建设单位提供的公众参与调查报告可知，本次环评公众参与采取网上公示（两次公示）、报纸公示和发放调查表相结合的方式进行，公示期间未收到任何单位和个人的反馈意见和建议。根据该项目公众参与调查报告结论，调查期间示无人反对本项目建设。

12.6风险评价结论

本项目事故风险水平低于同类项目事故的总体水平，在进一步采取安全防范措施和事故应急预案，落实各项环保措施和采取本报告书提出建议，确保各项目安全设施实际与执行完整的前提下，基本满足国家相关生态环境保护和安全法规、标准的要求，在发生不大于本报告设定的最大可信事故的情况下，建设项目环境风险是可防控的，企业仍应加强风险管理水平和强化风险防范措施。

12.7评价结论与建议

12.7.1评价结论

本项目符合国家产业政策、能源发展规划、生态环境保护规划；全线不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区等生态保护红线，符合四川省及达州市“三线一单”管控要求，沿线临时占用的永久基本农田、公益林施工结束后立即恢复，路由从环境影响角度可接受。工程运行期不产生废水、废气、噪声及固体废物，对环境的影响较小，环境风险在可控和可接受程度内；生态影响多属临时、可恢复的，并采取了相应的生态恢复和补偿措施。因此，在落实各项污染防治、生态保护措施及风险防范措施和应急预案后，从环境保护角度，本项目的建设是可行的。

12.7.2 建议

（1）项目施工期应认真落实废水、噪声、扬尘等污染防治措施，并保证所需资金；

- (2) 及时对临时占地进行迹地恢复，撒播草籽的密度适当，慎用外来草种；
- (3) 加强施工期间对高洞河水质的保护，禁止废水入河；
- (4) 建议水土流失防护措施布设应结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、总体设计、全面布局、科学配置；
- (5) 加强工程建设期生态保护措施，工程施工设计中应尽量减少影响面积，把破坏程度降至最低。